

FR-A800

Frequenzumrichter

Bedienungsanleitung

FR-A820-00046(0.4K) bis 04750(90K)
FR-A840-00023(0.4K) bis 06830(280K)
FR-A842-07700(315K) bis 12120(500K)
FR-A846-00250(7.5K) bis 00470(18.5K)



**Bedienungsanleitung
Frequenzumrichter FR-A800
Artikel-Nr.: 275136**

Version			Änderungen / Ergänzungen / Korrekturen
A	xx/2014	pdp	—
B	xx/2014	akl/ pdp- rw	Ergänzungen: <ul style="list-style-type: none"> • FR-A840-03250(110K) bis FR-A840-06830(280K) • Modell gemäß Schutzart IP55 • Kompatibilität mit FR-A8NP • SF-PR ergänzt (Einstellwerte „70, 73, 74“ von Pr. 71 (Pr. 450)) • Pendelregelung (Pr. 1072 bis Pr. 1079) • Steuerfunktionen zur Positionierung (Pr. 1289, Pr. 1290, Pr. 1292 bis Pr. 1297) • Montageset für externe Kühlluftführung • Anhang: HMS-Netzwerk Optionen
C	07/2014	akl/ pdp- gb	Ergänzungen: <ul style="list-style-type: none"> • Modell mit separater Stromrichtereinheit

Danke, dass Sie sich für einen Frequenzumrichter von Mitsubishi Electric entschieden haben.

Diese Bedienungsanleitung beinhaltet Anweisungen für eine fortgeschrittene Nutzung der Frequenzumrichter der Serie FR-A800. Fehlerhafte Handhabung kann zu unvorhersehbaren Fehlern führen. Um den Frequenzumrichter optimal zu betreiben, lesen Sie diese Bedienungsanleitung vor der ersten Inbetriebnahme aufmerksam.

Sicherheitshinweise

Lesen Sie die vorliegende Bedienungsanleitung vor der Installation, der ersten Inbetriebnahme und der Inspektion sowie Wartung des Frequenzumrichters vollständig durch. Betreiben Sie den Frequenzumrichter nur, wenn Sie Kenntnisse über die Ausstattung, die Sicherheits- und Handhabungsvorschriften haben.

- Der Frequenzumrichter darf ausschließlich durch ausgebildete und sicherheitsgeschulte Fachkräfte installiert, in Betrieb genommen, gewartet und inspiziert werden. Entsprechende Schulungen werden in den lokalen Niederlassungen von Mitsubishi Electric angeboten. Die genauen Schulungstermine und -orte erfahren Sie in unserer Niederlassung in Ihrer Umgebung.
- Die sicherheitsgeschulte Person muss Zugriff auf alle Handbücher für die Schutzeinrichtungen (z.B. Lichtvorhang) haben, die an das sicherheitstechnische Überwachungssystem angeschlossen sind, und muss sie gelesen haben, um mit deren Inhalt vertraut zu sein.

In der Bedienungsanleitung sind die Sicherheitsvorkehrungen in zwei Klassen unterteilt, GEFAHR und ACHTUNG.



GEFAHR:

Es besteht eine Gefahr für das Leben und die Gesundheit des Anwenders, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



ACHTUNG:

Hinweis auf mögliche Beschädigungen des Geräts, anderer Sachwerte sowie gefährliche Zustände, wenn die entsprechenden Sicherheitsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Auch die Missachtung von Warnhinweisen kann in Abhängigkeit der Bedingungen schwerwiegende Folgen haben. Um Personenschäden vorzubeugen, befolgen Sie unbedingt alle Sicherheitsvorkehrungen.

Schutz vor Stromschlägen



GEFAHR:

- **Demontieren Sie die Frontabdeckung nur im abgeschalteten Zustand des Frequenzumrichters und der Spannungsversorgung. Bei Nichtbeachtung besteht Stromschlaggefahr.**
- **Während des Frequenzumrichterbetriebs muss die Frontabdeckung montiert sein. Die Leistungsklemmen und offen liegende Kontakte führen eine lebensgefährlich hohe Spannung. Bei Berührung besteht Stromschlaggefahr.**
- **Auch wenn die Spannung ausgeschaltet ist, sollte die Frontabdeckung nur zur Verdrahtung oder Inspektion demontiert werden. Bei Berührung der spannungsführenden Leitungen besteht Stromschlaggefahr.**
- **Bevor Sie mit der Verdrahtung/Wartung beginnen, ist die Netzspannung abzuschalten und eine Wartezeit von mindestens 10 Minuten einzuhalten. Diese Zeit wird benötigt, damit sich die Kondensatoren nach dem Abschalten der Netzspannung auf einen ungefährlichen Spannungswert entladen können.**
- **Der Frequenzumrichter muss geerdet werden. Die Erdung muss den nationalen und lokalen Sicherheitsbestimmungen und Richtlinien folgen (JIS, NEC Abschnitt 250, IEC 536 Klasse 1 und andere Standards). Die Frequenzumrichter der 400-V-Klasse dürfen nur mit geerdetem Neutralpunkt gemäß EN-Standard angeschlossen werden.**
- **Die Verdrahtung und Inspektion darf nur von einer anerkannt ausgebildeten Elektrofachkraft, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungstechnik vertraut ist, durchgeführt werden.**
- **Für die Verdrahtung muss der Frequenzumrichter fest montiert sein. Bei Nichtbeachtung besteht Stromschlaggefahr.**
- **Wird in Ihrer Anwendung von normativer Seite aus der Einsatz einer Fehlerstromschutzrichtung (RCD) gefordert, so muss diese nach DIN VDE 0100-530 wie folgt gewählt werden: Einphasige Frequenzumrichter wahlweise Type A oder B
Dreiphasige Frequenzumrichter nur Type B (allstromsensitiv)**
- **Achten Sie darauf, dass Sie Eingaben über das Bedienfeld nur mit trockenen Händen vornehmen. Bei Nichtbeachtung besteht Stromschlaggefahr.**
- **Vermeiden Sie starkes Ziehen, Biegen, Einklemmen oder starke Beanspruchungen der Leitungen. Bei Nichtbeachtung besteht Stromschlaggefahr.**
- **Demontieren Sie Kühlungsventilatoren nur im abgeschalteten Zustand der Spannungsversorgung.**
- **Berühren Sie die Platinen oder Leitungen nicht mit nassen Händen. Bei Nichtbeachtung besteht Stromschlaggefahr.**
- **Beachten Sie bei der Messung der Leistungskreiskapazität, dass am Motor nach Ausschalten des Umrichters noch 1 Sekunde eine DC-Spannung anliegt. Bei Berührung der Klemmen direkt nach dem Ausschalten des Umrichters besteht Stromschlaggefahr.**
- **Bei einem PM-Motor handelt es sich um einen Synchronmotor, bei dem im Rotor Hochleistungsmagnete verbaut sind. Solange der Motor dreht, kann daher an den Motorklemmen auch dann noch eine hohe Spannung anliegen, wenn der Umrichter bereits ausgeschaltet ist. Beginnen Sie erst mit der Verdrahtung oder der Wartung, wenn der Motor stillsteht. Bei Lüfter- oder Gebläseanwendungen, bei denen der Motor durch eine Last gedreht werden kann, muss ein manueller Niederspannungs-Motorschutzschalter am Ausgang des Umrichters angeschlossen werden. Die Verdrahtung oder die Wartung darf erst begonnen werden, wenn der Motorschutzschalter geöffnet ist. Bei Nichtbeachtung besteht Stromschlaggefahr.**

Feuerschutz



ACHTUNG:

- *Montieren Sie den Frequenzumrichter nur auf feuerfesten Materialien wie Metall oder Beton. Um jede Berührung des Kühlkörpers auf der Rückseite des Frequenzumrichters zu vermeiden, darf die Montageoberfläche keine Bohrungen oder Löcher aufweisen. Bei einer Montage auf nicht feuerfesten Materialien besteht Brandgefahr.*
- *Ist der Frequenzumrichter beschädigt, schalten Sie die Spannungsversorgung ab. Ein kontinuierlich hoher Stromfluss kann Feuer verursachen.*
- *Wenn Sie einen Bremswiderstand verwenden, sehen Sie eine Schaltung vor, die die Spannungsversorgung bei Ausgabe eines Alarmsignals abschaltet. Ansonsten kann der Bremswiderstand durch einen defekten Bremstransistor o. Ä. stark überhitzt werden und es besteht Brandgefahr.*
- *Schließen Sie einen Bremswiderstand nicht direkt an die DC-Klemmen P/+ und N/- an. Dies kann Feuer verursachen und den Frequenzumrichter beschädigen. Die Oberflächentemperatur von Bremswiderständen kann kurzzeitig weit über 100 °C erreichen. Sehen Sie einen geeigneten Berührungsschutz sowie Abstände zu anderen Geräten bzw. Anlagenteilen vor.*
- *Stellen Sie sicher, dass alle täglichen und periodischen Überprüfungs- und Wartungsarbeiten den Angaben in der Bedienungsanleitung entsprechend durchgeführt werden. Bei Einsatz des Produktes ohne regelmäßige Überprüfungen besteht die Gefahr einer Zerstörung, einer Beschädigung oder eines Brandes.*

Schutz vor Beschädigungen



ACHTUNG:

- *Die Spannung an den einzelnen Klemmen darf die im Handbuch angegebenen Werte nicht übersteigen. Andernfalls können Beschädigungen auftreten.*
- *Stellen Sie sicher, dass alle Leitungen an den korrekten Klemmen angeschlossen sind. Andernfalls können Beschädigungen auftreten.*
- *Stellen Sie bei allen Anschlüssen sicher, dass die Polarität korrekt ist. Andernfalls können Beschädigungen auftreten.*
- *Berühren Sie den Frequenzumrichter weder wenn er eingeschaltet ist noch kurz nach dem Ausschalten der Spannungsversorgung. Die Oberfläche kann sehr heiß sein und es besteht Verbrennungsgefahr.*

Weitere Vorkehrungen

Beachten Sie die folgenden Punkte, um möglichen Fehlern, Beschädigungen und Stromschlägen usw. vorzubeugen:

Transport und Installation



ACHTUNG:

- **Personen, die zum Öffnen von Verpackungen scharfe Gegenstände, wie Messer oder Scheren einsetzen, müssen entsprechende Schutzhandschuhe tragen, um Verletzungen durch scharfe Kanten vorzubeugen.**
- **Verwenden Sie für den Transport die richtigen Hebevorrichtungen, um Beschädigungen vorzubeugen.**
- **Stellen Sie keine schweren Gegenstände auf den Frequenzumrichter.**
- **Stapeln Sie die verpackten Frequenzumrichter nicht höher als erlaubt.**
- **Halten Sie den Frequenzumrichter niemals an der Frontabdeckung oder den Bedienelementen fest. Der Frequenzumrichter kann beschädigt werden.**
- **Achten Sie darauf, dass der Umrichter bei der Installation nicht herunterfällt. Andernfalls können Verletzungen oder Beschädigungen auftreten.**
- **Stellen Sie sicher, dass der Montageort dem Gewicht des Frequenzumrichters standhält. Hinweise entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung.**
- **Montieren Sie das Produkt auf keiner heißen Fläche.**
- **Installieren Sie den Frequenzumrichter nur in der zulässigen Montageposition.**
- **Der Umrichter muss auf einer tragfähigen Oberfläche mit Schrauben sicher befestigt werden, damit er nicht herunterfällt.**
- **Der Betrieb mit fehlenden/beschädigten Teilen ist nicht erlaubt und kann zu Ausfällen führen.**
- **Achten Sie darauf, dass keine leitfähigen Gegenstände (z. B. Schrauben) oder entflammbare Substanzen wie Öl in den Frequenzumrichter gelangen.**
- **Vermeiden Sie starke Stöße oder andere Belastungen des Frequenzumrichters, da der Frequenzumrichter ein Präzisionsgerät ist.**
- **Dringen Substanzen aus der Gruppe der Halogene (Fluor, Chlor, Brom, Iod usw.) in ein Produkt von Mitsubishi Electric ein, führt dies zu einer Beschädigung des Produkts. Halogene sind häufig in Mitteln enthalten, die zur Sterilisation oder zur Desinfektion von Holzverpackungen dienen. Die Produkte müssen so verpackt werden, dass keine Bestandteile von verbliebenen halogenhaltigen Desinfektionsmitteln in die Produkte eindringen können. Alternativ sind andere Methoden zur Sterilisation oder Desinfektion von Verpackungen einzusetzen (wie z.B. Hitzebehandlung). Die Sterilisation oder Desinfektion von Holzverpackungen sollte unbedingt vor dem Einbringen der Produkte erfolgen.**
- **Der Betrieb des Frequenzumrichters ist nur möglich, wenn die Umgebungsbedingungen, die Sie der nachstehenden Tabelle entnehmen können, erfüllt sind.**

Betriebsbedingung	FR-A820	FR-A840
Umgebungstemperatur	-10 °C bis +50 °C (keine Eisbildung im Gerät) (Überlastfähigkeiten LD, ND (Werkseinstellung), HD)	-10 °C bis +40 °C (keine Eisbildung im Gerät) (Überlastfähigkeit SLD)
Zul. Luftfeuchtigkeit	Mit Platinschutzlackierung, Modelle gemäß Schutzart IP55: max. 95% rel. Feuchte (keine Kondensatbildung), Ohne Platinschutzlackierung: max. 90% rel. Feuchte (keine Kondensatbildung)	
Lagertemperatur	-20 °C bis +65 °C ^①	
Umgebungsbedingungen	Nur für Innenräume (keine aggressiven Gase, Ölnebel, staub- und schmutzfreie Aufstellung)	
Aufstellhöhe	Max. 1000 m über NN. Darüber nimmt die Ausgangsleistung um 3%/500 m ab (bis 2500 m (91%))	
Vibrationsfestigkeit	Max. 5,9 m/s ² ^② von 10 bis 55 Hz (in X-, Y- und Z-Richtung)	

① Nur für kurze Zeit zulässig (z. B. beim Transport)

② Max. 2,9 m/s² für Modelle ab FR-A840-04320(160K).

Verdrahtung



ACHTUNG:

- *Schließen Sie an die Ausgänge keine von Mitsubishi nicht dafür freigegebenen Baugruppen (wie z. B. Kondensatoren zur Verbesserung des $\cos \phi$) an. Solche Bauteile am Umrichter-ausgang können überhitzen oder einen Brand verursachen.*
- *Die Drehrichtung des Motors entspricht nur dann den Drehrichtungsbefehlen (STF, STR), wenn die Phasenfolge (U, V, W) eingehalten wird.*
- *An den Anschlussklemmen eines PM-Motors liegt so lange eine hohe Spannung an, wie der Motor dreht, auch wenn der Umrichter bereits ausgeschaltet ist. Beginnen Sie erst mit der Verdrahtung oder der Wartung, wenn der Motor stillsteht. Bei Nichtbeachtung besteht Stromschlaggefahr.*
- *Ein PM-Motor darf niemals direkt an die Netzspannung angeschlossen werden. Der PM-Motor verbrennt, wenn dieser mit den Eingangsklemmen (U, V, W) mit der Netzspannung verbunden wird. Schließen Sie den PM-Motor nur an die Ausgangsklemmen (U, V, W) des Frequenzumrichters an.*

Bedienung



GEFAHR:

- *Ist der automatische Wiederanlauf aktiviert, halten Sie sich bei einem Alarm nicht in unmittelbarer Nähe der Maschinen auf. Der Antrieb kann plötzlich wieder anlaufen.*
- *Die STOP/RESET-Taste schaltet nur dann den Ausgang des Frequenzumrichters ab, wenn die entsprechende Funktion aktiviert ist. Installieren Sie einen separaten NOT-AUS-Schalter (Ausschalten der Versorgungsspannung, mechanische Bremse etc.).*
- *Stellen Sie sicher, dass das Startsignal ausgeschaltet ist, wenn der Frequenzumrichter nach einem Alarm zurückgesetzt wird. Ansonsten kann der Motor unerwartet anlaufen.*
- *Verwenden Sie einen PM-Motor nicht in Applikationen, bei denen der Motor durch die Last angetrieben wird und mit einer höheren Drehzahl, als die maximal zulässige Motordrehzahl läuft.*
- *Wird bei der Drehmomentregelung (sensorloser Vektorregelung) die Vorerregung (LX- und X13-Signal) ausgeführt, kann der Motor mit niedriger Drehzahl anlaufen, auch wenn kein Startsignal (STF oder STR) angelegt wird. Der Motor kann ebenfalls mit niedriger Drehzahl anlaufen, wenn der Startbefehl bei einem Drehzahlgrenzwert von 0 eingegeben wird. Überprüfen Sie vor dem Einsatz der Vorerregung, ob hier beim Anlaufen des Motors Sicherheitsprobleme auftreten können.*
- *Es besteht die Möglichkeit, den Umrichter über serielle Kommunikation bzw. Feldbussystem anlaufen und stoppen zu lassen. Abhängig von der jeweils gewählten Parametereinstellung für die Kommunikationsdaten besteht die Gefahr, dass der laufende Antrieb bei einem Fehler im Kommunikationssystem bzw. der Datenleitung nicht mehr über dieses gestoppt werden kann. Sehen Sie in diesem Fall unbedingt zusätzliche Sicherheits-Hardware (z. B. Reglersperre über Steuersignal, externes Motorschutz o. Ä.) vor, um den Antrieb zu stoppen. Das Bedien- und Wartungspersonal muss durch eindeutige und unmissverständliche Hinweise vor Ort auf diese Gefahr hingewiesen werden.*
- *Die angeschlossene Last muss ein Drehstrom-Asynchronmotor oder ein PM-Motor sein. Beim Anschluss anderer Lasten können diese und der Frequenzumrichter beschädigt werden.*
- *Nehmen Sie keine Änderungen an der Hard- oder Firmware der Geräte vor.*
- *Deinstallieren Sie keine Teile, deren Deinstallation nicht in dieser Anleitung beschrieben ist. Andernfalls kann der Frequenzumrichter beschädigt werden.*

**ACHTUNG:**

- *Der interne elektr. Motorschutzschalter des Frequenzumrichters garantiert keinen Schutz vor einer Überhitzung des Motors. Sehen Sie daher sowohl einen externen Motorschutz als auch ein PTC-Element vor.*
- *Nutzen Sie nicht die netzseitigen Leistungsschütze, um den Frequenzumrichter zu starten oder zu stoppen, da dies die Lebensdauer der Geräte verkürzt.*
- *Um elektromagnetische Störungen zu vermeiden, verwenden Sie Entstörfilter und folgen Sie den allgemein anerkannten Regeln für die EMV-mäßig korrekte Installation von Frequenzumrichtern.*
- *Ergreifen Sie Maßnahmen hinsichtlich der Netzurückwirkungen. Diese können Kompensationsanlagen gefährden oder Generatoren überlasten.*
- *Bei Betrieb eines 400-V-Asynchronmotors an einem Umrichter muss der Motor über eine ausreichende Isolationsfestigkeit verfügen. Andernfalls muss die Spannungsanstiegsgeschwindigkeit der Frequenzumrichter-Ausgangsspannung (dU/dT) begrenzt werden. Durch die Pulsweitenmodulation des Frequenzumrichters treten in Abhängigkeit der Leitungskonstanten an den Klemmen des Motoranschlusses Stoßspannungen auf, welche die Isolation des Motors zerstören können.*
- *Verwenden Sie einen für den Umrichterbetrieb freigegebenen Motor. (Die Motorwicklung wird beim Umrichterbetrieb stärker als beim Netzbetrieb belastet.)*
- *Nach Ausführung einer Funktion zum Löschen von Parametern müssen Sie die für den Betrieb benötigten Parameter vor einem Wiederanlauf neu einstellen, da alle Parameter auf die Werkseinstellung zurückgesetzt werden.*
- *Der Frequenzumrichter kann leicht eine hohe Drehzahl erzeugen. Bevor Sie hohe Drehzahlen einstellen, prüfen Sie, ob die angeschlossenen Motoren und Maschinen für hohe Drehzahlen geeignet sind.*
- *Die DC-Bremsfunktion des Frequenzumrichters ist nicht zum kontinuierlichen Halten einer Last geeignet. Sehen Sie zu diesem Zweck eine elektromechanische Haltebremse am Motor vor.*
- *Bevor Sie einen lange gelagerten Frequenzumrichter in Betrieb nehmen, führen Sie immer eine Inspektion und Tests durch.*
- *Um Beschädigungen durch statische Aufladung zu vermeiden, berühren Sie einen Metallgegenstand, bevor Sie den Frequenzumrichter anfassen.*
- *An einem Frequenzumrichter können nicht mehr als ein PM-Motor angeschlossen werden.*
- *Der Betrieb des PM-Motors kann nur mit der sensorlosen PM-Vektorregelung erfolgen. Verwenden Sie bei dieser Regelung keinen Synchronmotor, Asynchronmotor oder synchronisierten Asynchronmotor.*
- *Schließen Sie keinen PM-Motor an, wenn die Regelung für den Asynchronmotor eingestellt ist (Werkseinstellung). Schließen Sie bei Einstellung der sensorlosen PM-Vektorregelung keinen Asynchronmotor an. Dies verursacht eine Fehlfunktion.*
- *Bei einem System mit PM-Motor muss zuerst der Umrichter eingeschaltet werden, bevor das ausgangsseitige Motorschütz eingeschaltet wird.*

Diagnose und Einstellung**ACHTUNG:**

- *Stellen Sie vor der Inbetriebnahme die Parameter ein. Eine fehlerhafte Parametrierung kann unvorhersehbare Reaktionen des Antriebes zur Folge haben.*

NOT-HALT



ACHTUNG:

- *Treffen Sie geeignete Maßnahmen zum Schutz von Motor und Arbeitsmaschine (z. B. durch eine Haltebremse), falls der Frequenzumrichter ausfällt.*
- *Löst die Sicherung auf der Primärseite des Frequenzumrichters aus, prüfen Sie, ob die Verkabelung fehlerhaft ist (Kurzschluss) oder ein interner Schaltungsfehler vorliegt usw. Stellen Sie die Ursache fest, beheben Sie den Fehler und schalten die Sicherung wieder ein.*
- *Wurden Schutzfunktionen aktiviert (d. h. der Frequenzumrichter schaltete mit einer Fehlermeldung ab), folgen Sie den im Handbuch des Frequenzumrichters gegebenen Hinweisen zur Fehlerbeseitigung. Danach kann der Umrichter zurückgesetzt und der Betrieb fortgeführt werden.*

Wartung, Inspektion und Teileaustausch



ACHTUNG:

- *Im Steuerkreis des Frequenzumrichters darf keine Isolationsprüfung (Isolationswiderstand) mit einem Isolationsprüfgerät durchgeführt werden, da dies zu Fehlfunktionen führen kann.*

Entsorgung des Frequenzumrichters



ACHTUNG:

- *Behandeln Sie den Frequenzumrichter als Industrieabfall.*

Allgemeine Anmerkung

Viele der Diagramme und Abbildungen zeigen den Frequenzumrichter ohne Abdeckungen oder zum Teil geöffnet. Betreiben Sie den Frequenzumrichter niemals im geöffneten Zustand. Montieren Sie immer die Abdeckungen und folgen Sie immer den Anweisungen der Bedienungsanleitung bei der Handhabung des Frequenzumrichters. Weitere Informationen zum PM-Motor finden Sie in der Bedienungsanleitung des PM-Motors.

Detaillierte Informationen zum Frequenzumrichter FR-A802 (Modell mit separater Stromrichtereinheit) und der zugehörigen Stromrichtereinheit FR-CC2 finden Sie in den entsprechenden Bedienungsanleitungen (siehe Seite 1-7).

Symbolik des Handbuchs

Verwendung von Hinweisen

Hinweise auf wichtige Informationen sind besonders gekennzeichnet und werden folgenderweise dargestellt:

HINWEIS

| Hinweistext

Verwendung von Beispielen

Beispiele sind besonders gekennzeichnet und werden folgendermaßen dargestellt:

Beispiel ▾

Beispieltext



Verwendung von Nummerierungen in Abbildungen

Nummerierungen in Abbildungen werden durch weiße Zahlen in schwarzem Kreis dargestellt und in einer anschließenden Tabelle durch die gleiche Zahl erläutert,

z.B. ❶ ❷ ❸ ❹

Verwendung von Handlungsanweisungen

Handlungsanweisungen sind Schrittfolgen bei der Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung u. Ä., die genau in der aufgeführten Reihenfolge durchgeführt werden müssen.

Sie werden fortlaufend durchnummeriert (schwarze Zahlen in weißem Kreis).

❶ Text.

❷ Text.

❸ Text.

Verwendung von Fußnoten in Tabellen

Hinweise in Tabellen werden in Form von Fußnoten unterhalb der Tabelle (hochgestellt) erläutert. An der entsprechenden Stelle in der Tabelle steht ein Fußnotenzeichen (hochgestellt).

Liegen mehrere Fußnoten zu einer Tabelle vor, werden diese unterhalb der Tabelle fortlaufend nummeriert (schwarze Zahlen in weißem Kreis, hochgestellt):

❶ Text

❷ Text

❸ Text

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	
1.1	Allgemeine Hinweise	1-1
1.2	Gerätebeschreibung	1-2
1.2.1	Modellbeschreibung	1-2
1.2.2	Lieferumfang	1-3
1.2.3	Aufbau der Seriennummer	1-3
1.3	Gerätekomponenten	1-4
1.4	Vorgehensweise bei der Installation und der Inbetriebnahme	1-6
1.5	Weitere Handbücher	1-7
2	Installation und Anschluss	
2.1	Beschaltung des Frequenzumrichters	2-1
2.1.1	Systemkonfiguration	2-1
2.1.2	Leistungsschütze und -schalter	2-4
2.2	Entfernen und Anbringen der Frontabdeckung	2-7
2.3	Einbau des Frequenzumrichters und Schaltschrankaufbau	2-12
2.3.1	Aufstellort	2-12
2.3.2	Kühlsysteme für den Schaltschrank	2-15
2.3.3	Montage des Frequenzumrichters	2-16
2.3.4	Montageset für externe Kühlluftführung	2-19
2.4	Verdrahtung	2-21
2.4.1	FM-Typ	2-21
2.4.2	CA-Typ	2-23
2.5	Anschluss des Leistungskreises	2-25
2.5.1	Beschreibung der Klemmen	2-25
2.5.2	Klemmenbelegung des Leistungskreises und Verdrahtung der Spannungsversorgung und des Motors	2-26
2.5.3	Dimensionierung der Kabel	2-29
2.5.4	Erdung	2-34
2.6	Steuerkreis	2-36
2.6.1	Übersicht und Beschreibung des Steuerkreises	2-36
2.6.2	Auswahl der Steuerlogik (negativ/positiv)	2-40
2.6.3	Anschlussklemmen des Steuerkreises	2-43
2.6.4	Verdrahtungshinweise	2-47
2.6.5	Separater Netzanschluss des Steuerkreises	2-48
2.6.6	Steuerkreisversorgung über ein externes 24-V-Netzteil	2-51
2.6.7	Sicherheitsfunktion „Sicher abgeschaltetes Moment“	2-54
2.7	Kommunikationsanschlüsse und -klemmen	2-57
2.7.1	PU-Anschluss	2-57
2.7.2	USB-Schnittstelle	2-58
2.7.3	Anschluss der 2. seriellen Schnittstelle (RS485-Klemmenblock)	2-60
2.8	Anschluss eines Motors mit Impulsgeber (Vektorregelung)	2-61

2.9	Anschluss externer Optionen	2-76
2.9.1	Anschluss eines externen Bremswiderstandes (FR-ABR)	2-76
2.9.2	Anschluss einer externen Bremsseinheit (FR-BU2)	2-79
2.9.3	Anschluss der Bremsseinheit (FR-BU)	2-82
2.9.4	Anschluss der Bremsseinheit (Typ BU)	2-83
2.9.5	Anschluss der Ein-/Rückspeiseeinheit (FR-HC2)	2-84
2.9.6	Anschluss der zentralen Einspeise-/Rückspeiseeinheit (FR-CV)	2-86
2.9.7	Anschluss der Rückspeiseeinheit (MT-RC)	2-87
2.9.8	Anschluss einer Zwischenkreisdrossel (FR-HEL)	2-88

3 Vorsichtsmaßnahmen für den Betrieb

3.1	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) und Fehlerströme	3-1
3.1.1	Fehlerströme und Gegenmaßnahmen	3-1
3.1.2	Maßnahmen gegen vom Frequenzumrichter ausgehende Störungen	3-6
3.1.3	EMV-Filter	3-9
3.2	Oberschwingungen (Harmonische)	3-11
3.2.1	Oberschwingungen (Harmonische) in der Netzspannung	3-11
3.2.2	Japanische Richtlinie zur Unterdrückung von Oberschwingungen	3-12
3.3	Installation einer Netzdrossel	3-16
3.4	Abschaltung und Leistungsschutz (MC)	3-17
3.5	Maßnahmen gegen die Zerstörung der Isolation von 400-V-Motoren	3-19
3.6	Checkliste für die Inbetriebnahme	3-20
3.7	Absicherung des Systems bei Ausfall des Frequenzumrichters	3-23

4 Betrieb

4.1	Bedieneinheit (FR-DU08)	4-1
4.1.1	Bedienfeld und Anzeige (FR-DU08)	4-1
4.1.2	Grundfunktionen der Bedieneinheit	4-3
4.1.3	Zuordnung von LED-Anzeige und alphanumerischen Zeichen	4-5
4.1.4	Ändern von Parametereinstellungen	4-6
4.2	Anzeige des Frequenzumrichter-Status	4-7
4.2.1	Anzeige von Ausgangsstrom und Ausgangsspannung	4-7
4.2.2	Vorrangige Betriebsgröße	4-7
4.2.3	Anzeige des aktuellen Frequenz-Sollwerts	4-8
4.3	Auswahl der Betriebsart (Schnelleinstellung von Parameter 79)	4-9
4.4	Häufig verwendete Parameter (Basisparameter)	4-11
4.4.1	Übersicht der Basisparameter	4-11
4.5	Betrieb über die Bedieneinheit	4-13
4.5.1	Frequenzeinstellung und Motorstart (Beispiel: Betrieb bei 30 Hz)	4-13
4.5.2	Digital-Dial als Potentiometer zur Frequenzeinstellung	4-15
4.5.3	Vorgabe des Frequenz-Sollwerts über externe Schaltsignale	4-16
4.5.4	Vorgabe des Frequenz-Sollwerts durch eine analoge Spannung	4-18
4.5.5	Vorgabe des Frequenz-Sollwerts durch einen analogen Strom	4-20

4.6	Betrieb über externe Signale (externe Steuerung)	4-22
4.6.1	Sollwertvorgabe über Bedieneinheit	4-22
4.6.2	Vorgabe des Startbefehls und des Frequenz-Sollwerts über Schalter (Geschwindigkeits-/Drehzahlvorwahl) (Pr. 4 bis Pr. 6)	4-24
4.6.3	Vorgabe des Frequenz-Sollwerts durch eine analoge Spannung	4-26
4.6.4	Einstellung der Frequenz (60 Hz) bei analogem Maximalwert (5 V)	4-27
4.6.5	Vorgabe des Frequenz-Sollwerts durch einen analogen Strom	4-28
4.6.6	Einstellung der Frequenz (60 Hz) bei analogem Maximalwert (20 mA)	4-29
4.7	Tippbetrieb	4-30
4.7.1	Tippbetrieb in der externen Betriebsart	4-30
4.7.2	Tippbetrieb über die Bedieneinheit	4-31
5 Parameter		
5.1	Übersicht der Parameter	5-2
5.1.1	Parameterliste (numerisch sortiert)	5-2
5.1.2	Anzeige von Parametergruppen	5-32
5.1.3	Parameterliste (nach Funktionsgruppen sortiert)	5-34
5.2	Regelung	5-48
5.2.1	Vektorregelung und sensorlose Vektorregelung	5-52
5.2.2	Auswahl der Regelung	5-55
5.2.3	Auswahl der erweiterten Stromvektorregelung	5-66
5.2.4	Auswahl der sensorlosen PM-Vektorregelung	5-69
5.2.5	Drehmoment im niedrigen Drehzahlbereich	5-74
5.3	Drehzahlregelung durch sensorlose Vektorregelung, Vektorregelung oder sensorlose PM-Vektorregelung	5-75
5.3.1	Auswahlmethode der sensorlosen Vektorregelung (Drehzahlregelung)	5-78
5.3.2	Auswahl der Vektorregelung (Drehzahlregelung)	5-80
5.3.3	Auswahlmethode der sensorlosen PM-Vektorregelung (Drehzahlregelung)	5-81
5.3.4	Drehmomentbegrenzung	5-83
5.3.5	Hoch präziser Betrieb mit schnellem Ansprechverhalten (Verstärkungseinstellung in der sensorlosen Vektorregelung, Vektorregelung und sensorlosen PM-Vektorregelung)	5-94
5.3.6	Fehlerdiagnose in der Drehzahlregelung	5-104
5.3.7	Drehzahlregelung mit Vorsteuerung/modelladaptive Drehzahlregelung	5-106
5.3.8	Drehmoment-Offset	5-110
5.3.9	Schutz des Motors vor Drehzahlüberschreitung	5-115
5.3.10	Sperrfilter	5-118
5.4	Drehmomentregelung durch sensorlose Vektorregelung oder Vektorregelung	5-120
5.4.1	Drehmomentregelung	5-120
5.4.2	Auswahl der sensorlosen Vektorregelung (Drehmomentregelung)	5-126
5.4.3	Auswahl der Vektorregelung (Drehmomentregelung)	5-128
5.4.4	Drehmoment-Sollwert	5-129
5.4.5	Drehzahlbegrenzung	5-133
5.4.6	Einstellung der Verstärkung für die Drehmomentregelung	5-141
5.4.7	Fehlerdiagnose (Drehmoment)	5-143
5.4.8	Drehmomentregelung durch Steuerung einer variablen Strombegrenzung	5-144

5.5	Positionierfunktion bei Vektorregelung und sensorloser PM-Vektorregelung.....	5-146
5.5.1	Positionierung	5-146
5.5.2	Einstellung der Positionierfunktion bei Vektorregelung	5-149
5.5.3	Einstellung der Positionierfunktion bei sensorloser PM-Vektorregelung	5-150
5.5.4	Steuerung der Positionierung mit Parametern	5-151
5.5.5	Lageregelung mit Impulseingang	5-167
5.5.6	Elektronisches Getriebe	5-171
5.5.7	Einstellung der Positionierungsparameter	5-173
5.5.8	Verstärkungseinstellung bei Lageregelung	5-175
5.5.9	Fehlerdiagnose in der Lageregelung	5-177
5.6	Einstellung der sensorlosen Vektorregelung, der Vektorregelung und der sensorlosen PM-Vektorregelung	5-180
5.6.1	Filter für Drehzahl- und Drehmoment-Istwert	5-180
5.6.2	Erregungsfaktor	5-181
5.7	(E) Umgebungsparameter	5-182
5.7.1	Uhrfunktion.....	5-183
5.7.2	Rücksetzbedingung/Verbindungsfehler/PU-Stopp	5-184
5.7.3	Auswahl der Landessprache	5-188
5.7.4	Signalton bei Tastenbetätigung.....	5-188
5.7.5	Kontrasteinstellung	5-188
5.7.6	Anzeigeabschaltung.....	5-189
5.7.7	Rücksetzen des USB-Hosts	5-189
5.7.8	Funktionszuweisung des Digital-Dials/Bedieneinheit sperren	5-190
5.7.9	Schrittweite des Digital-Dials	5-192
5.7.10	Einstellung der Überlastfähigkeit	5-193
5.7.11	Anschluss einer Spannung von über 480 V	5-195
5.7.12	Schreibschutzfunktion.....	5-195
5.7.13	Passwortschutz.....	5-199
5.7.14	Freie Parameter	5-203
5.7.15	Einstellung von Parametern mit einer Stapeldatei	5-203
5.7.16	Benutzergruppen	5-208
5.7.17	Taktfrequenz und Soft-PWM.....	5-211
5.7.18	Standzeitüberwachung.....	5-214
5.7.19	Wartungsintervalle	5-219
5.7.20	Überwachung des Strommittelwerts.....	5-221
5.8	(F) Beschleunigung und Bremsung	5-225
5.8.1	Beschleunigungs- und Bremszeit	5-225
5.8.2	Wahl der Beschleunigungs- und Bremskennlinie	5-232
5.8.3	Digitales Motorpotentiometer	5-239
5.8.4	Startfrequenz und Startfrequenz-Haltezeit	5-243
5.8.5	Minimale Frequenz und Haltezeit beim Motorstart	5-245
5.8.6	Automatische Einstellhilfe	5-247
5.8.7	Hubbetrieb	5-252

5.9	(D) Betriebsartenwahl und Auswahl der Steuerung	5-254
5.9.1	Betriebsartenwahl	5-255
5.9.2	Betriebsart nach Hochfahren	5-264
5.9.3	Auswahl der Steuerung	5-266
5.9.4	Reversierverbot	5-273
5.9.5	Frequenzvorgabe über Impulseingang	5-274
5.9.6	Tippbetrieb	5-278
5.9.7	Frequenz-Sollwertvorgabe über externe Signale	5-280
5.10	(H) Parameter für Schutzfunktionen	5-283
5.10.1	Schutz des Motors vor Überlast	5-284
5.10.2	Alarmausgabe	5-292
5.10.3	Steuerung des Kühlventilators	5-293
5.10.4	Erdschlussüberwachung	5-294
5.10.5	Einstellung der Schaltschwelle für den Unterspannungsschutz	5-294
5.10.6	Auslösen eines Fehlers	5-295
5.10.7	Ein-/Ausgangsphasenfehler	5-295
5.10.8	Wiederanlauf	5-297
5.10.9	Begrenzung der Ausgangsfrequenz (minimale und maximale Ausgangsfrequenz)	5-300
5.10.10	Frequenzsprung zur Vermeidung von Resonanzerscheinungen	5-302
5.10.11	Überstromschutzfunktion	5-304
5.10.12	Drehzahlgrenze	5-312
5.11	(M) Anzeigefunktionen	5-313
5.11.1	Geschwindigkeits- und Drehzahlanzeige	5-314
5.11.2	Auswahl der Anzeige auf der Bedieneinheit oder Ausgabe über die Kommunikationsschnittstelle	5-317
5.11.3	Auswahl der Ausgabe an den Klemmen FM/CA und AM	5-330
5.11.4	Kalibrierfunktion für den FM/CA- und AM-Ausgang	5-337
5.11.5	Energieüberwachung	5-343
5.11.6	Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen	5-350
5.11.7	Kontrollsignale	5-361
5.11.8	Ausgangsstromüberwachung	5-365
5.11.9	Drehmomentüberwachung	5-367
5.11.10	Remote-Output-Funktion	5-368
5.11.11	Analoge Remote-Output-Funktion	5-370
5.11.12	Ausgabe codierter Alarmmeldungen	5-373
5.11.13	Impulsausgabe der Energie	5-374
5.11.14	Erfassung der Steuerkreistemperatur	5-375

5.12	(T) Parameter zur Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	5-376
5.12.1	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	5-376
5.12.2	Funktionszuweisung der analogen Klemmen (1, 4)	5-381
5.12.3	Überlagerung der analogen Eingänge	5-382
5.12.4	Ansprechverhalten des analogen Eingangs und Störunterdrückung	5-386
5.12.5	Ausgangsfrequenz in Abhängigkeit vom Sollwertsignal	5-388
5.12.6	Ausgangsdrehmoment in Abhängigkeit vom Sollwertsignal	5-396
5.12.7	Überwachung des Stromsollwerts	5-404
5.12.8	Funktionsauswahl der Eingangsklemmen	5-409
5.12.9	Reglersperre	5-413
5.12.10	Auswahl des zweiten (RT) und dritten (X9) Parametersatzes (Signal RT, X9) ...	5-415
5.12.11	Zuweisung des Startsignals	5-417
5.13	(C) Parameter für die Motorkonstanten	5-421
5.13.1	Motorauswahl (Pr. 71, Pr. 450)	5-421
5.13.2	Selbsteinstellung der Motordaten	5-426
5.13.3	Selbsteinstellung der Motordaten für den PM-Motor (Einstellung der Motorkonstanten)	5-440
5.13.4	Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten	5-451
5.13.5	Verbindungsfehler Impulsgeber	5-455
5.14	(A) Anwendungsparameter	5-456
5.14.1	Motorumschaltung auf Netzbetrieb	5-457
5.14.2	Automatische Reduzierung der Leistungsaufnahme	5-465
5.14.3	Steuerung der mechanischen Bremse	5-469
5.14.4	Kontaktstopp	5-474
5.14.5	Lastabhängige Frequenzumschaltung	5-478
5.14.6	Traverse-Funktion	5-482
5.14.7	Pendelregelung	5-484
5.14.8	Lageregelung	5-487
5.14.9	PID-Regelung	5-504
5.14.10	Ändern der Schrittweite von angezeigten numerischen Werten bei der PID-Regelung	5-521
5.14.11	PID-Vorfüllmodus	5-525
5.14.12	Tänzerregelung	5-530
5.14.13	Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall/fliegender Start mit Asynchronmotor	5-540
5.14.14	Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall/fliegender Start mit IPM-Motor	5-549
5.14.15	Selbsteinstellung der Motordaten zur Frequenzerfassung	5-552
5.14.16	Stoppmethode bei Netzausfall	5-558
5.14.17	SPS-Funktion	5-564
5.14.18	Trace-Funktion	5-567
5.15	(N) Kommunikationsbetrieb und Einstellungen	5-576
5.15.1	Verdrahtung und Konfiguration der PU-Schnittstelle	5-576
5.15.2	Verdrahtung und Konfiguration der 2. seriellen Schnittstelle (RS485-Klemmenblock)	5-578
5.15.3	Grundeinstellungen für den Kommunikationsbetrieb	5-582
5.15.4	Grundeinstellungen und technische Daten der seriellen Kommunikation (RS485)	5-586
5.15.5	Mitsubishi-Protokoll zum Betrieb des Frequenzumrichters an einem PC	5-588
5.15.6	Kommunikation über Modbus-RTU	5-606

5.15.7	Kommunikation über USB-Schnittstelle	5-625
5.15.8	Automatische Verbindung mit einem GOT	5-626
5.16	(G) Regelparameter	5-628
5.16.1	Manuelle Drehmomentanhebung	5-629
5.16.2	Motorarbeitspunkt	5-631
5.16.3	Lastkennlinienwahl	5-634
5.16.4	Energiesparmodus	5-637
5.16.5	Flexible 5-Punkt-V/f-Kennlinie	5-638
5.16.6	DC-Bremung, Regelung der Stillstandsrehzahl, Servoverriegelung	5-640
5.16.7	Ausgangsabschaltung	5-648
5.16.8	Wahl der Stoppmethode	5-650
5.16.9	Auswahl eines generatorischen Bremskreises und DC-Einspeisung	5-652
5.16.10	Zwischenkreisführung der Ausgangsfrequenz	5-662
5.16.11	Bremung mit erhöhter Erregung	5-666
5.16.12	Schlupfkompensation	5-668
5.16.13	Kompensation der Drehzahlabweichung mit Impulsgeber	5-669
5.16.14	Droop-Funktion	5-673
5.16.15	Vibrationsunterdrückung	5-676
5.17	Parameter löschen / Alle Parameter löschen	5-677
5.18	Parameter über die Bedieneinheit kopieren und vergleichen	5-678
5.18.1	Parameter kopieren	5-679
5.18.2	Parameter vergleichen	5-680
5.19	Parameter mit dem USB-Speicher kopieren und vergleichen	5-681
5.20	Von der Werkseinstellung abweichende Parameter (Anzeige der geänderten Parameter)	5-685

6 Schutzfunktionen

6.1	Fehlermeldungen des Frequenzumrichters	6-1
6.2	Zurücksetzen der Schutzfunktionen	6-2
6.3	Alarmliste lesen und löschen	6-3
6.3.1	Lesen der Alarmliste nach Auftreten eines schweren Fehlers	6-3
6.3.2	Löschen der Alarmliste	6-4
6.4	Übersicht der Fehlermeldungen	6-5
6.5	Fehlerursachen und -behebung	6-9
6.5.1	Fehlermeldungen	6-9
6.5.2	Warnungen	6-13
6.5.3	Leichter Fehler	6-17
6.5.4	Schwere Fehler	6-18

6.6	Fehlersuche.....	6-35
6.6.1	Der Motor rotiert nicht	6-35
6.6.2	Der Motor oder die Maschine erzeugt ungewöhnliche Geräusche.....	6-38
6.6.3	Der Frequenzumrichter erzeugt ungewöhnliche Geräusche	6-39
6.6.4	Die Wärmeentwicklung des Motors ist ungewöhnlich hoch.....	6-39
6.6.5	Die Drehrichtung des Motors ist falsch	6-39
6.6.6	Die Motordrehzahl ist zu hoch oder zu niedrig.....	6-40
6.6.7	Der Beschleunigungs-/Bremsvorgang des Motors ist ungleichmäßig	6-40
6.6.8	Der Motor läuft nicht gleichmäßig	6-41
6.6.9	Die Betriebsart kann nicht geändert werden.....	6-42
6.6.10	Auf der Bedieneinheit (FR-DU08) erscheint keine Anzeige	6-42
6.6.11	Der Motorstrom ist zu hoch.....	6-42
6.6.12	Die Drehzahl kann nicht erhöht werden.....	6-43
6.6.13	Schreiben von Parametern nicht möglich	6-44
6.6.14	Die POWER-LED leuchtet nicht.....	6-44

7 Wartung und Inspektion

7.1	Inspektion	7-1
7.1.1	Tägliche Inspektion.....	7-1
7.1.2	Periodische Inspektionen.....	7-1
7.1.3	Umfang der täglichen und periodischen Inspektionen.....	7-2
7.1.4	Prüfung der Dioden und Transistor-Leistungsbauteile	7-4
7.1.5	Reinigung.....	7-5
7.1.6	Austausch von Teilen.....	7-6
7.1.7	Austausch des Frequenzumrichters	7-11
7.2	Messung der Spannungen, Ströme und Leistungen	7-12
7.2.1	Leistungsmessung	7-15
7.2.2	Spannungsmessung und Verwendung von Spannungswandlern	7-16
7.2.3	Strommessung.....	7-17
7.2.4	Verwendung eines Stromwandlers oder Messwandlers	7-18
7.2.5	Messung des Eingangsleistungsfaktors.....	7-18
7.2.6	Messung der Zwischenkreisspannung (Klemmen P und N).....	7-18
7.2.7	Messung der Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters	7-18
7.2.8	Messung des Isolationswiderstands.....	7-19
7.2.9	Druckprüfung	7-19

8	Technische Daten	
8.1	Daten der Frequenzumrichter	8-1
8.1.1	200-V-Klasse	8-1
8.1.2	400-V-Klasse	8-2
8.2	Daten der Motoren.....	8-5
8.2.1	Für Vektorregelung geeignete Motoren SF-V5RU (1500 min ⁻¹)	8-5
8.2.2	Für Vektorregelung geeignete Motoren SF-THY	8-7
8.2.3	Drehmomentcharakteristiken.....	8-9
8.3	Allgemeine technische Daten	8-10
8.4	Äußere Abmessungen.....	8-12
8.4.1	Abmessungen der Frequenzumrichter	8-12
8.4.2	Abmessungen der Motoren.....	8-21
A	Anhang	
A.1	Ersatz anderer Frequenzumrichter durch die FR-A800-Serie.....	A-1
A.1.1	Ersatz von Umrichtern der FR-A700-Serie.....	A-1
A.1.2	Ersatz von Umrichtern der FR-A500(L)-Serie	A-3
A.2	Vergleich zwischen sensorloser PM-Vektorregelung und Regelungen mit Drehstrom-Asynchronmotor.....	A-4
A.3	Parameterübersicht mit Anweisungs-codes.....	A-5
A.4	Für Nutzer von HMS-Netzwerkoptionen.....	A-37
A.4.1	Übersicht der Betriebsgrößen des Frequenzumrichters	A-37
A.4.2	Positionierung mit direkter Befehlsvorgabe	A-39
A.5	Konformitätserklärungen.....	A-41
A.5.1	Niederspannungsrichtlinie.....	A-41
A.5.2	Elektromagnetische Verträglichkeit	A-46

1 Einleitung

1.1 Allgemeine Hinweise

Abkürzungen

DU	Bedieneinheit (FR-DU08)
PU	Bedieneinheit (FR-PU07)
Umrichter	Mitsubishi Frequenzumrichter Serie FR-A800
Pr.	Parameternummer (funktionsabhängige Nummer)
PU-Betrieb	Betrieb über eine Bedieneinheit (FR-DU08/FR-PU07)
Externer Betrieb	Betrieb über die Signale einer Steuerung
Kombinierter Betrieb	Kombinierter Betrieb über Bedieneinheit (FR-DU08/FR-PU07) und externe Signale
SF-JR	Selbstbelüfteter Mitsubishi-Motor
SF-HRCA	Mitsubishi-Motor mit konstantem Drehmoment
SF-V5RU.....	Motor für Vektorregelung
MM-CF	Mitsubishi-IPM-Motor

Warenzeichen

- Microsoft und Visual C++ sind registrierte Warenzeichen der Microsoft Corporation in den Vereinigten Staaten und/oder in anderen Ländern.
- Andere hier erwähnte Firmennamen und Produktnamen sind Warenzeichen und registrierte Warenzeichen ihrer zugehörigen Eigentümer.

Hinweise zu den Beschreibungen in dieser Bedienungsanleitung

- Wenn nicht anders erwähnt, sind die in dieser Bedienungsanleitung gezeigten Schaltbilder zur Verdrahtung in negativer Steuerlogik dargestellt. (Informationen zur Steuerlogik siehe Seite 2-40.)

Richtlinien zur Vermeidung von Netzurückwirkungen

Alle Frequenzumrichtermodelle, die von speziellen Anwendern eingesetzt werden, erfüllen die „Richtlinie zur Vermeidung von Netzurückwirkungen bei Endanwendern mit Hoch- oder Höchstspannungsversorgung“. (Weitere Informationen dazu finden Sie auf Seite 3-12.)

1.2 Gerätebeschreibung

Nehmen Sie den Frequenzumrichter aus der Verpackung und vergleichen Sie die Daten des Leistungsschildes auf der Frontabdeckung und die Daten des Typenschildes an der Seite des Frequenzumrichters mit den Daten Ihrer Bestellung.

1.2.1 Modellbeschreibung

Symbol	Spannungs-klasse	Symbol	Geräteausführung	Symbol	Beschreibung	Symbol	Typ ①
2	200 V	0	Standardmodell	00023 bis 12120	Gerätenennstrom Überlastfähigkeit SLD [A]	-1	FM
4	400 V	2	Modell mit separater Stromrichtereinheit	0.4K bis 500K	Motornennleistung Überlastfähigkeit ND [kW]	-2	CA
		6	Modell gemäß Schutzart IP55				

FR - A 8 4 0 - 00023 - 1

Symbol	Schutzlackierung der Platinen (3C2)	Beschichtung der Anschlussklemmen
Ohne	Ohne	Ohne
-60	Mit	Ohne
-06	Mit	Mit

Typenschild

Modellbezeichnung → MODEL : FR-A840-00023-2-60

Eingangsdaten → INPUT : 3PH AC380-500V 50Hz/60Hz
ND (50°C) 2.3A/ SLD (40°C) 3.2A


Ausgangsdaten → OUTPUT: 3PH AC380-500Vmax 0.2-590Hz
ND (50°C) 1.5A/ LD (50°C) 2.1A
HD (50°C) 0.8A/ SLD (40°C) 2.3A

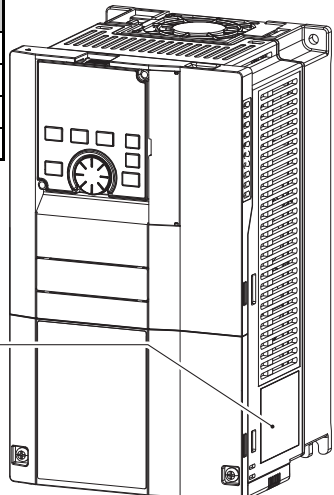
Seriennummer → SERIAL : XXXXXXXX DATE: XXXX-XX

Produktionsdatum → TC102A212G51

Jahr-Monat → MADE IN JAPAN

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION
TOKYO 100-8310, JAPAN





I002340E_B

Abb. 1-1: Modellbezeichnung der Frequenzumrichter FR-A800

① Typabhängige technische Daten wie folgt:

Typ	Signalausgabe	Werkseinstellung			
		Internes Entstör-filter	Steuer-logik	Nenn-frequenz	Pr.19 „Maximale Ausgangsspan-nung“
FM (Modell mit FM-Klemme)	FM-Klemme: Impulskettenausgang AM-Klemme: Analoger Spannungsausgang (0 bis ±10 V DC)	AUS	Negative Logik	60 Hz	9999 (Gleich der Eingangsspannung)
CA (Modell mit CA-Klemme)	CA-Klemme: Analoger Stromausgang (0 bis 20 mA DC) AM-Klemme: Analoger Spannungsausgang (0 bis ±10 V DC)	EIN	Positive Logik	50 Hz	8888 (95% der Eingangsspannung)

Tab. 1-1: Unterscheidung der Modelle

HINWEISE

Auf dem Typenschild steht der Gerätenennstrom, bezogen auf die Überlastfähigkeit SLD (Super Light Duty). Die Überlastfähigkeit in SLD beträgt 110 % vom Nennstrom I_N für 60 s, bzw. 120 % für 3 s (bis max. 40 °C Umgebungstemperatur).

In dieser Bedienungsanleitung finden Sie neben der Modellbezeichnung, z. B. FR-A840-00023-2-60 eine zusätzliche Motorleistungsangabe in Klammern, angegeben in [kW]. Diese dient zum besseren Verständnis und zur Auswahl des geeigneten Motors. Details zu diesen technischen Daten, wie Leistung, Strom und Überlastfähigkeit entnehmen Sie bitte dem Kapitel 8.

Für eine exakte Auswahl des Frequenzumrichters sind Kenntnisse der Anwendung und speziell der Lastkennlinie nützlich.

1.2.2 Lieferumfang

Befestigungsschrauben für die Ventilatorabdeckung

Die mitgelieferten Schrauben sind zur Erfüllung der EU-Richtlinien erforderlich (siehe auch Installationsbeschreibung).

Leistungsklasse	Schraubengröße (mm)	Anzahl
FR-A820-00105(1.5K) bis FR-A820-00250(3.7K) FR-A840-00083(2.2K), FR-A840-00126(3.7K)	M3 x 35	1
FR-A820-00340(5.5K) bis FR-A820-00490(7.5K) FR-A840-00170(5.5K) bis FR-A840-00250(7.5K)	M3 x 35	2
FR-A820-00630(11K) bis FR-A820-01250(22K) FR-A840-00310(11K), FR-A840-00620(22K)	M4 x 40	2

Tab. 1-2: Befestigungsschrauben für die Ventilatorabdeckung

Ringschrauben zum Aufhängen des Frequenzumrichters

Leistungsklasse	Ringschraubengröße	Anzahl
FR-A840-04320(160K) bis FR-A840-06830(280K)	M12	2



Tab. 1-3: Größe der mitgelieferten Ringschrauben

1.2.3 Aufbau der Seriennummer

Beispiel für ein Typenschild

□	○	○	○○○○○○
Symbol	Jahr	Monat	Kontrollnummer
Seriennummer			

Die Seriennummer besteht aus einem Symbol, zwei Zeichen, die das Jahr und den Monat der Herstellung des Geräts angeben, sowie einer 6-stelligen Zahl.

Als Jahr wird die letzte Stelle des Herstellungsjahres angegeben. Die Monate werden mit den Ziffern 1 bis 9 (Januar bis September) oder den Buchstaben X (Oktober), Y (November) und Z (Dezember) dargestellt.

1.3 Gerätekomponenten

Es folgt eine Übersicht der Gerätekomponenten.

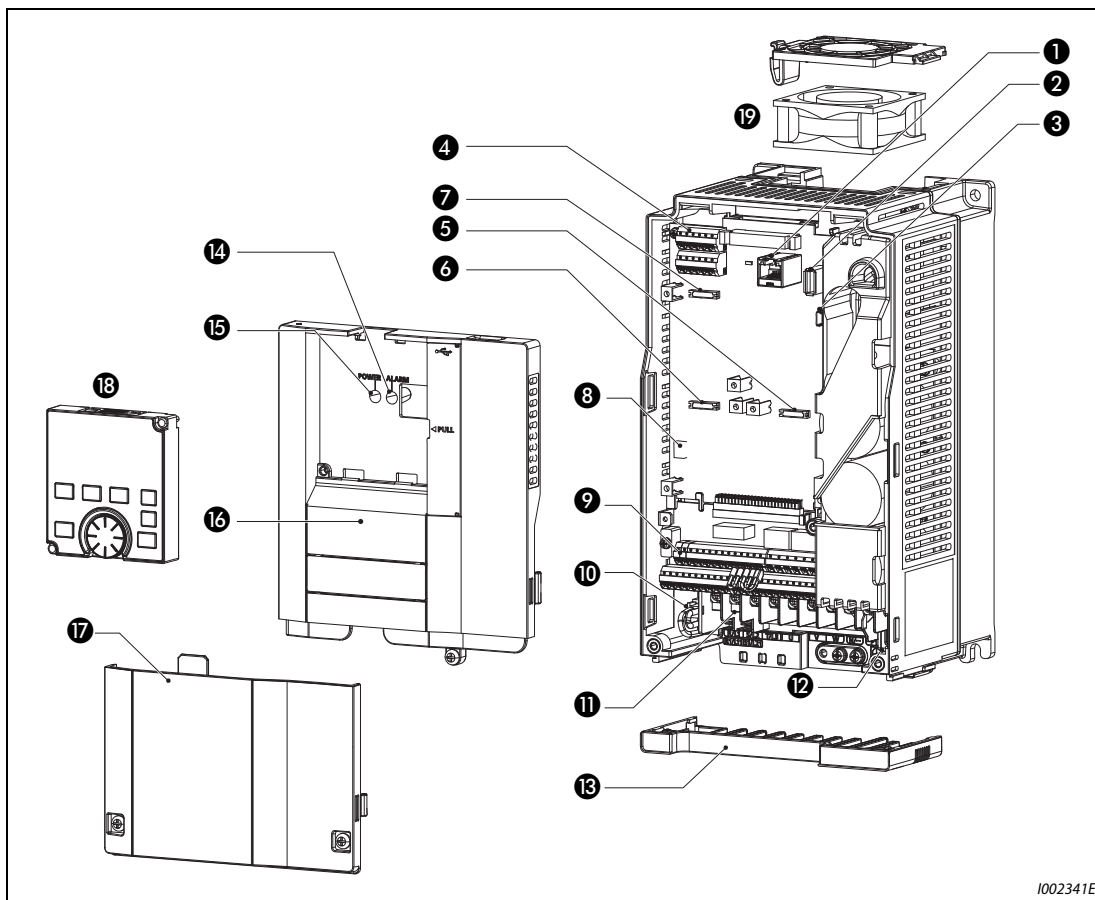


Abb. 1-2: Aufbau des Frequenzumrichters

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Ref.-Seite
①	PU-Schnittstelle	Anschluss für die Bedieneinheit FR-DU08 oder FR-PU07 Diese Schnittstelle dient auch zur RS485-Kommunikation.	2-57
②	USB-Anschluss (Typ A Buchse)	Zum Anschluss eines USB-Speichergeräts	2-58
③	USB-Anschluss (Mini-B Buchse)	Bei Anschluss eines Personal Computers ist die Kommunikation über den FR Configurator2 möglich.	2-58
④	2. serielle Schnittstelle (RS485-Klemmenblock)	Zur RS485- oder Modbus-RTU-Kommunikation	2-60
⑤	Anschluss 1 für Optionskarte	Zum Einstecken einer optionalen Erweiterungs- oder Kommunikationskarte	Bedienungsanleitung der Options-einheit
⑥	Anschluss 2 für Optionskarte		
⑦	Anschluss 3 für Optionskarte		
⑧	Wahlschalter Strom-/Spannungseingang	Die Klemmen 2 und 4 können als Strom- oder Spannungseingang geschaltet werden.	5-376
⑨	Steuerklemmen	Klemmenblock zum Anschluss des Steuerkreises	2-36
⑩	Zuschaltung des internen Entstörfilters	Zum Ein- und Ausschalten des Entstörfilters	3-9
⑪	Leistungsklemmen	Klemmenblock zum Anschluss des Leistungskreises	2-25
⑫	CHARGE-LED	Leuchtet, wenn der Hauptkreis Spannung führt	2-26
⑬	Kammförmige Kabeldurchführung	Diese Kabeldurchführung kann ohne Abklemmen der Leitungen entfernt werden. (bis FR-A820-01250(22K), bis FR-A840-00620(22K))	2-8
⑭	ALARM-LED	Leuchtet bei Aktivierung einer Schutzfunktion des Frequenzumrichters	2-26
⑮	POWER-LED	Leuchtet, wenn der Steuerkreis (R1/L11, S1/L21) Spannung führt	2-26
⑯	Frontabdeckung	Diese Abdeckung muss zur Installation des Produktes, zum Einstecken einer Options- oder Kommunikationskarte, zur Verdrahtung der 2. seriellen Schnittstelle, zur Umschaltung des Wahlschalters für Strom-/Spannungseingang usw. entfernt werden.	2-7
⑰	Klemmenblockabdeckung	Zur Verdrahtung muss diese Abdeckung entfernt werden.	2-8
⑱	Bedieneinheit (FR-DU08)	Dient zum Betrieb und zur Überwachung des Frequenzumrichters	4-1
⑲	Ventilator	Zur Kühlung des Frequenzumrichters (ab FR-A820-00105(1.5K), ab FR-A840-00083(2.2K))	7-7

Tab. 1-4: Komponenten des Frequenzumrichters aus Abb. 1-2

1.4 Vorgehensweise bei der Installation und der Inbetriebnahme

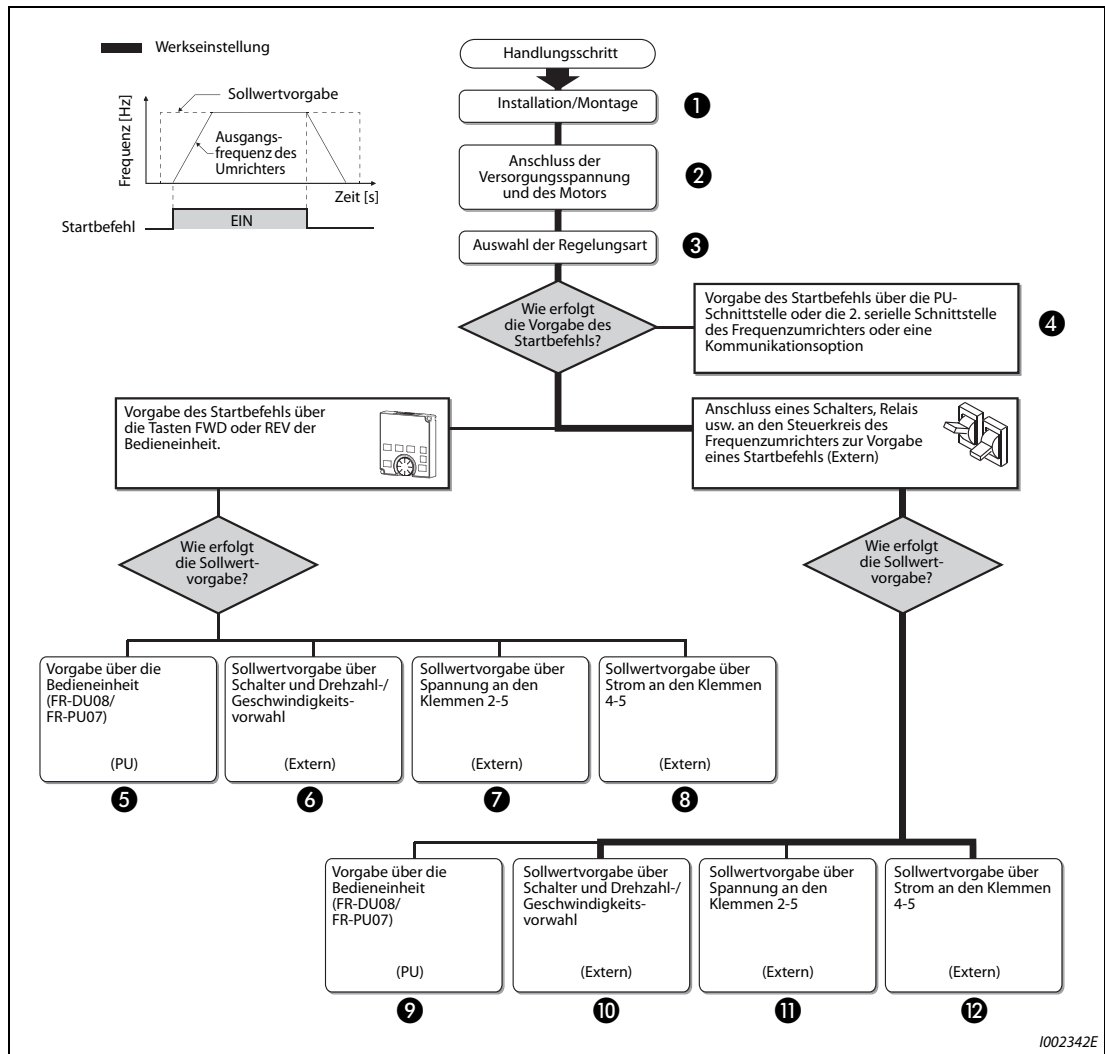


Abb. 1-3: Vorgehensweise bei der Installation und Inbetriebnahme

Nr.	Erläuterung	Ref.-Seite
①	Montieren Sie den Frequenzumrichter.	2-12
②	Verbinden Sie den Frequenzumrichter mit der Spannungsversorgung und mit dem Motor.	2-26
③	Wählen Sie die Regelung aus (V/f-Regelung, erweiterte Stromvektorregelung, Vektorregelung oder sensorlose PM-Vektorregelung).	5-55
④	Geben Sie den Startbefehl über eine Kommunikationsschnittstelle vor.	5-182
⑤	Die Vorgabe des Startbefehls und des Sollwerts erfolgt über die PU. (PU-Betrieb)	4-13
⑥	Die Vorgabe des Startbefehls erfolgt über die PU und die Vorgabe des Sollwerts über die Eingangsklemmen RH, RM und RL. (Externer Betrieb/Kombinierte Betriebsart 2)	4-16
⑦	Die Vorgabe des Startbefehls erfolgt über die PU und die Vorgabe des Sollwerts über die Spannung an der Eingangsklemme 2. (Externer Betrieb/Kombinierte Betriebsart 2)	4-18
⑧	Die Vorgabe des Startbefehls erfolgt über die PU und die Vorgabe des Sollwerts über den Strom an der Eingangsklemme 4. (Externer Betrieb/Kombinierte Betriebsart 2)	4-20
⑨	Die Vorgabe des Startbefehls erfolgt über die Eingangsklemmen STF und STR und die Vorgabe des Sollwerts über die PU. (Externer Betrieb/Kombinierte Betriebsart 1)	4-22
⑩	Die Vorgabe des Startbefehls erfolgt über die Eingangsklemmen STF und STR und die Vorgabe des Sollwerts über die Eingangsklemmen RH, RM und RL. (Externer Betrieb)	4-24
⑪	Die Vorgabe des Startbefehls erfolgt über die Eingangsklemmen STF und STR und die Vorgabe des Sollwerts über die Spannung an der Eingangsklemme 2. (Externer Betrieb)	4-26
⑫	Die Vorgabe des Startbefehls erfolgt über die Eingangsklemmen STF und STR und die Vorgabe des Sollwerts über den Strom an der Eingangsklemme 4. (Externer Betrieb)	4-28

Tab. 1-5: Übersicht der einzelnen Schritte aus Abb. 1-3

1.5 Weitere Handbücher

Folgende Handbücher enthalten weitere Informationen zu den Geräten:

Dokumentname	Artikel-Nr.
FR-A800 Installationsbeschreibung	274662
FR-A802 (Separated Converter Type) Instruction Manual (Hardware)	
FR-CC2 (Converter unit) Instruction Manual	
FR-A806 (IP55/UL Type 12 specification) Instruction Manual (Hardware)	
FR Configurator 2 Instruction Manual	
FR-A800 SPS-Programmier-Handbuch	
FR-A800 Safety stop function instruction manual	BCN-A23228-001

Tab. 1-6: Weitere Handbücher zum Frequenzumrichter FR-A800

Detaillierte Informationen zum Frequenzumrichter FR-A802 (Modell mit separater Stromrichtereinheit) finden Sie in der Bedienungsanleitung (Hardware).

Detaillierte Informationen zum Frequenzumrichter FR-A806 (IP55/UL-Typ-12-Ausführung) finden Sie in der Bedienungsanleitung (Hardware).

2 Installation und Anschluss

2.1 Beschaltung des Frequenzumrichters

2.1.1 Systemkonfiguration

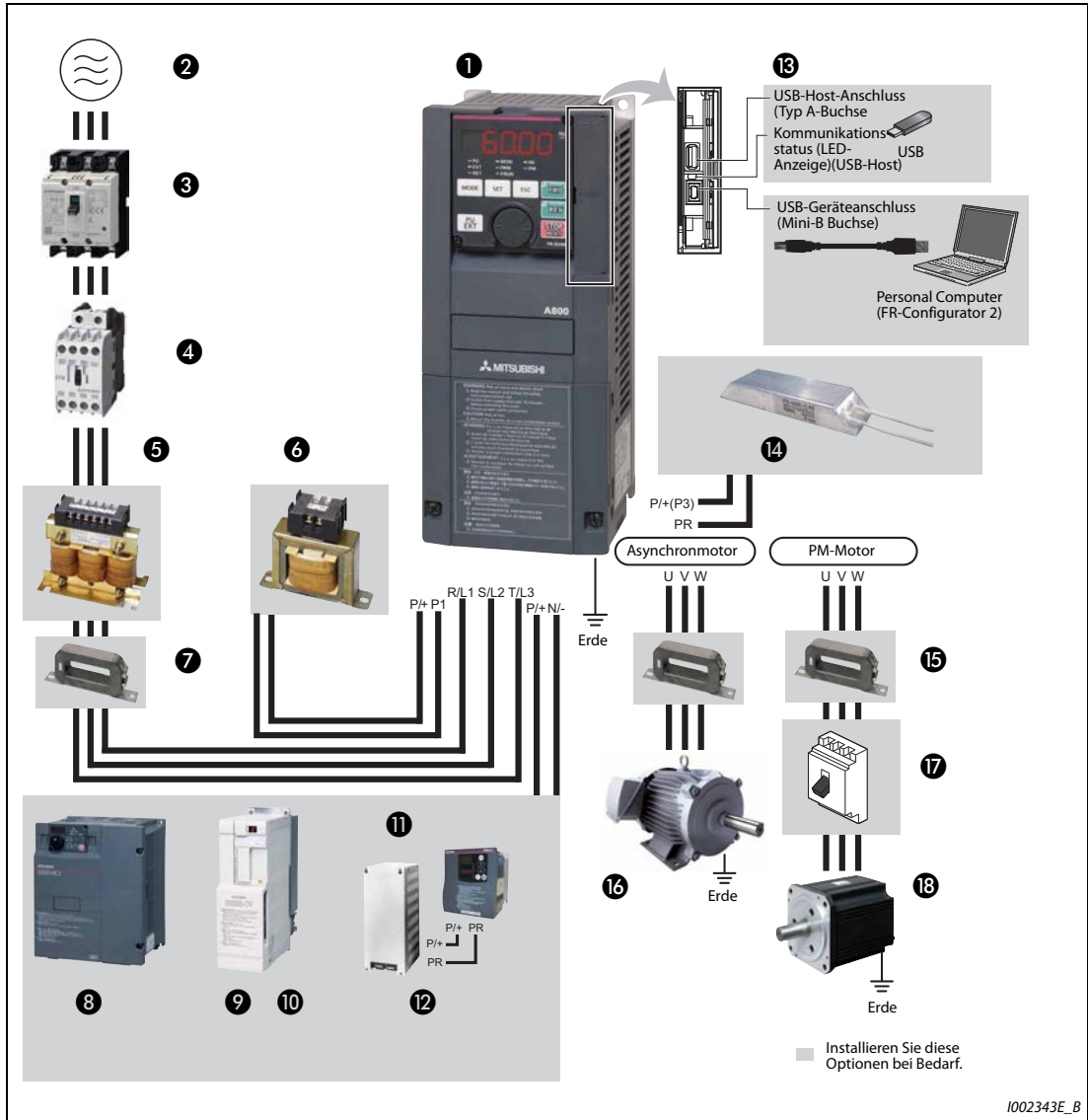


Abb. 2-1: Übersicht der Systemkonfiguration

HINWEISE

Achten Sie auf eine einwandfreie Erdung, um Stromschläge zu verhindern.

Schließen Sie am Ausgang des Frequenzumrichters keine von Mitsubishi nicht dafür freigegebenen Baugruppen (wie z. B. Kondensatoren zur Verbesserung des cos phi) an. Dies kann zum Abschalten des Frequenzumrichters oder zur Beschädigung der angeschlossenen Bauelemente oder Baugruppen führen. Ist eine nicht von Mitsubishi freigegebene Baugruppe angeschlossen, muss diese sofort entfernt werden.

Halten Sie beim Anschluss eines Leistungsschalters an den Ausgang des Frequenzumrichters Rücksprache mit dem Hersteller.

Elektromagnetische Verträglichkeit

Durch den Betrieb des Frequenzumrichters können eingangs- und ausgangsseitig elektromagnetische Störungen auftreten, die auf benachbarte Kommunikationsgeräte (z.B. AM-Radios) übertragen werden können. Zur Verringerung netzseitig abgegebener Störungen ist das geräteinterne Funkentstörfilter zu aktivieren (siehe Seite 3-9).

Detaillierte Informationen zu den Optionen finden Sie in den Handbüchern der Optionseinheiten.

Ein PM-Motor darf niemals direkt an die Netzspannung angeschlossen werden.

Bei einem PM-Motor sind intern Permanentmagnete verbaut. Daher liegt an den Motorklemmen eine hohe Spannung an, solange der Motor dreht. Bevor Sie den Motorschutzschalter am Ausgang des Umrichters einschalten, müssen Sie sich zuerst vergewissern, ob der Umrichter eingeschaltet ist und der Motor stillsteht.

Nr.	Bezeichnung	Erläuterung	Ref.-Seite
①	Frequenzumrichter (FR-A800)	Die Lebensdauer des Frequenzumrichters hängt maßgeblich von der Umgebungstemperatur ab. Sie sollte im zulässigen Bereich möglichst tief sein. Sorgen Sie insbesondere beim Einbau des Frequenzumrichters in einen Schaltschrank dafür, dass die zulässige Umgebungstemperatur eingehalten wird. Ein falscher Anschluss des Frequenzumrichters kann zu seiner Zerstörung führen. Um Störeinflüsse zu vermeiden, sollten Steuerleitungen immer räumlich getrennt von leistungsführenden Leitungen verlegt werden. Verwenden Sie bei Bedarf das integrierte EMV-Filter.	2-12 2-21 3-9
②	3-phasige Spannungsversorgung	Beachten Sie die zulässige Versorgungsspannung.	8-1
③	Leistungsschalter oder FI-Schutzschalter, Sicherung	Beachten Sie bei Auswahl des Schalters den Einschaltstrom des Frequenzumrichters.	2-4
④	Leistungsschutz	Installieren Sie aus Sicherheitsgründen ein Leistungsschutz. Verwenden Sie das Leistungsschutz nicht zum Starten und Stoppen des Frequenzumrichters, da dies zur Zerstörung des Gerätes führen kann.	3-17
⑤	Netzdrossel (FR-HAL)	Verwenden Sie Drosseln zur Störunterdrückung, zur Erhöhung des Wirkungsgrades oder bei Installation des Frequenzumrichters in der Nähe eines Trafos mit einer Trafonennleistung von 1000 kVA oder mehr. Setzen Sie keine Drossel ein, kann der Frequenzumrichter beschädigt werden. Wählen Sie die Drossel passend zu Ihrem Frequenzumrichter.	3-16
⑥	Zwischenkreisdrossel (FR-HEL)	Verwenden Sie Drosseln zur Störunterdrückung und zur Erhöhung des Wirkungsgrades. Wählen Sie die Drossel passend zu Ihrem Frequenzumrichter. Bei den Frequenzumrichtern ab FR-A820-03800(75K), ab FR-A840-02160(75K) oder bei Einsatz eines Motors mit einer Leistung ab 75 kW muss die Zwischenkreisdrossel FR-HEL immer angeschlossen werden. Entfernen Sie bei Frequenzumrichtern bis FR-A820-03160(55K) und bis FR-A840-01800(55K) die Brücke zwischen den Klemmen P/+ und P1 bei Verwendung einer Zwischenkreisdrossel und schließen Sie diese an diese Klemmen an.	3-16
⑦	Funkentstörfilter (FR-BLF)	Die Frequenzumrichter bis FR-A820-03160(55K) und bis FR-A840-01800(55K) sind mit einem internen Funkentstörfilter ausgerüstet.	3-6
⑧	Ein-/Rückspeiseeinheit (FR-HC2)	Rückspeisung von Bremsenergie und Reduzierung von Netzrückwirkungen. Bei Bedarf installieren.	2-84

Tab. 2-1: Frequenzumrichter und Komponenten zur Beschaltung (1)

Nr.	Bezeichnung	Erläuterung	Ref.-Seite
9	Zentrale Einspeise-/ Rückspeiseeinheit (FR-CV ^①)	Rückspeisung von Bremsenergie ins Netz. Bei Bedarf installieren.	2-86
10	Rückspeiseeinheit (MT-RC ^②)		2-87
11	Bremseinheiten (FR-BU2, FR-BU ^①)	Bereitstellung der optimalen regenerativen Bremsleistung. Bei Bedarf installieren.	2-79
12	Bremswiderstände (FR-BR ^① , MT-BR5 ^②)		
13	USB-Anschluss	Über ein USB-Kabel (Ver. 1.1) ist die Verbindung mit einem Personal Computer möglich. Ein angeschlossenes USB-Speichergerät lässt sich zum Kopieren von Parametern und für die Trace-Funktion nutzen.	2-58
14	Bremswiderstand (FR-ABR ^③)	Das Bremsvermögen des internen Bremskreises kann verbessert werden. Beim Anschluss des externen Bremswiderstandes muss die Brücke zwischen den Klemmen PR und PX entfernt werden (bis FR-A820-00490(7.5K) und bis FR-A840-00250(7.5K)) Bei Umrichtern ab FR-A820-00630(11K) und ab FR-A840-00310(11K) muss ein thermischer Schutzschalter montiert werden.	2-76
15	Funkentstörfilter (Ferrit-Kern) (FR-BSF01, FR-BLF)	Dieses Filter dient zur Reduzierung der elektromagnetischen Störungen, die vom Frequenzumrichter erzeugt werden. Der Wirkungsbereich des Funkentstörfilters liegt im Bereich zwischen 0,5 MHz bis 5 MHz. Umwickeln Sie den Kern mit maximal vier Windungen.	3-6
16	Asynchronmotor	Schließen Sie einen Drehstrom-Asynchronmotor mit Kurzschlussläufer an.	—
17	Schalter Beispiel: Leistungsschalter (Typ DSN)	Setzen Sie diesen Schalter bei Anwendungen ein, bei denen der Motor auch bei ausgeschaltetem Umrichter durch die Last angetrieben wird. Schließen oder öffnen Sie den Schalter niemals, solange der Ausgang des Umrichters Spannung abgibt.	—
18	IPM-Motor (MM-CF)	Setzen Sie nur den hier aufgeführten Motor ein. Ein IPM-Motor darf niemals direkt an die Netzspannung angeschlossen werden.	8-8

Tab. 2-1: Frequenzumrichter und Komponenten zur Beschaltung (2)

- ① Kompatibel mit den Umrichtern bis FR-A820-03160(55K) und bis FR-A840-01800(55K)
- ② Kompatibel mit den Umrichtern ab FR-A820-03800(75K) und ab FR-A840-02160(75K)
- ③ Kompatibel mit den Umrichtern bis FR-A820-01250(22K) und bis FR-A840-00620(22K)

2.1.2 Leistungsschütze und -schalter

Externe Optionen müssen entsprechend der Motorleistung ausgewählt werden.

200-V-Klasse

Motorleistung [kW] ^①	Frequenzumrichter	Leistungsschalter (MCCB) ^② oder FI-Schutzschalter (ELB) (Typ NF, NV)		Schütz ^③	
		Netzdrossel oder Zwischenkreisdrossel		Netzdrossel oder Zwischenkreisdrossel	
		Nein	Ja	Nein	Ja
0,4	FR-A820-00046(0.4K)	5 A	5 A	S-T10	S-T10
0,75	FR-A820-00077(0.75K)	10 A	10 A	S-T10	S-T10
1,5	FR-A820-00105(1.5K)	15 A	15 A	S-T10	S-T10
2,2	FR-A820-00167(2.2K)	20 A	15 A	S-T10	S-T10
3,7	FR-A820-00250(3.7K)	30 A	30 A	S-T21	S-T10
5,5	FR-A820-00340(5.5K)	50 A	40 A	S-N25	S-T21
7,5	FR-A820-00490(7.5K)	60 A	50 A	S-N25	S-N25
11	FR-A820-00630(11K)	75 A	75 A	S-N35	S-N35
15	FR-A820-00770(15K)	125 A	100 A	S-N50	S-N50
18,5	FR-A820-00930(18.5K)	150 A	125 A	S-N65	S-N50
22	FR-A820-01250(22K)	175 A	150 A	S-N80	S-N65
30	FR-A820-01540(30K)	225 A	175 A	S-N95	S-N80
37	FR-A820-01870(37K)	250 A	225 A	S-N150	S-N125
45	FR-A820-02330(45K)	300 A	300 A	S-N180	S-N150
55	FR-A820-03160(55K)	400 A	350 A	S-N220	S-N180
75	FR-A820-03800(75K)	—	400 A	—	S-N300
90	FR-A820-04750(90K)	—	400 A	—	S-N300

Tab. 2-2: Schalter und Schütze (200-V-Klasse)

- ① Die Werte beziehen sich auf einen IPM-Motor MM-CF oder einen 4-poligen selbstbelüfteten Mitsubishi-Motor mit einer Anschlussspannung von 200 V AC/50 Hz.
- ② Wählen Sie den Leistungsschalter entsprechend der Frequenzumrichter-Leistung aus. Schließen Sie einen Leistungsschalter pro Frequenzumrichter an. Für die Installation in der USA oder in Kanada müssen die Schmelzsicherungen bzw. die nach UL 489 zertifizierten gekapselten Leistungsschalter (MCCB) entsprechend den lokalen Vorschriften ausgeführt sein (siehe Installationsbeschreibung).

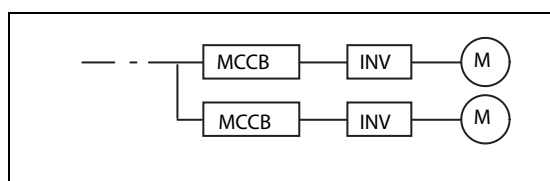


Abb. 2-2: Anordnung der Leistungsschalter

1002770E

- ③ Die Auswahl der aufgeführten Schütze erfolgte für Klasse AC-1. Die Lebensdauer der Schütze beträgt 500.000 Schaltzyklen. Bei Ausführung der NOT-AUS-Funktion über das Schaltschütz, während der Motor angetrieben wird, sinkt die Lebensdauer auf 25 Schaltzyklen. Dient das Schütz zur Ausführung der NOT-AUS-Funktion, während der Motor angetrieben wird, wählen Sie die Schützgröße nach JEM1038 entsprechend der Klasse AC-3 für den jeweiligen Eingangsstrom des Frequenzumrichters aus. Wird das Schütz auf der Motorseite zur Umschaltung eines Drehstromasynchronmotors auf den direkten Netzbetrieb verwendet, wählen Sie die Schützgröße nach JEM1038 entsprechend der Klasse AC-3 für den jeweiligen Motornennstrom aus.

HINWEISE

Ist die Motorleistung des Frequenzumrichters größer, als die Ausgangsleistung des angeschlossenen Motors, müssen Leistungsschalter (MCCB) und Schütz (MC) entsprechend dem Umrichtermodell ausgewählt werden sowie Leitungen und Drosseln entsprechend der Motorausgangsleistung.

Prüfen Sie bei einer Auslösung des Schalters auf der Eingangsseite die Verdrahtung (Kurzschluss) und untersuchen Sie den Frequenzumrichter auf defekte Bauteile usw. Finden Sie zuerst die Ursache für die Auslösung und beseitigen Sie diese, bevor Sie den Schalter wieder einschalten.

400-V-Klasse

Motorleistung [kW] ①	Frequenzumrichter	Leistungsschalter (MCCB) ② oder FI-Schutzschalter (ELB) (Typ NF, NV)		Schütz ③	
		Netzdrossel oder Zwischenkreisdrossel		Netzdrossel oder Zwischenkreisdrossel	
		Nein	Ja	Nein	Ja
0,4	FR-A840-00023(0.4K)	5 A	5 A	S-T10	S-T10
0,75	FR-A840-00038(0.75K)	5 A	5 A	S-T10	S-T10
1,5	FR-A840-00052(1.5K)	10 A	10 A	S-T10	S-T10
2,2	FR-A840-00083(2.2K)	10 A	10 A	S-T10	S-T10
3,7	FR-A840-00126(3.7K)	20 A	15 A	S-T10	S-T10
5,5	FR-A840-00170(5.5K)	30 A	20 A	S-T21	S-T12
7,5	FR-A840-00250(7.5K)	30 A	30 A	S-T21	S-T21
11	FR-A840-00310(11K)	50 A	40 A	S-T21	S-T21
15	FR-A840-00380(15K)	60 A	50 A	S-N25	S-T21
18,5	FR-A840-00470(18.5K)	75 A	60 A	S-N25	S-N25
22	FR-A840-00620(22K)	100 A	75 A	S-N35	S-N25
30	FR-A840-00770(30K)	125 A	100 A	S-N50	S-N50
37	FR-A840-00930(37K)	150 A	125 A	S-N65	S-N50
45	FR-A840-01160(45K)	175 A	150 A	S-N80	S-N65
55	FR-A840-01800(55K)	200 A	175 A	S-N80	S-N80
75	FR-A840-02160(75K)	—	225 A	—	S-N95
90	FR-A840-02600(90K)	—	225 A	—	S-N150
110	FR-A840-03250(110K)	—	225 A	—	S-N180
132	FR-A840-03610(132K)	—	400 A	—	S-N220
160	FR-A840-04320(160K)	—	400 A	—	S-N300
185	FR-A840-04810(185K)	—	400 A	—	S-N300
220	FR-A840-05470(220K)	—	500 A	—	S-N400
250	FR-A840-06100(250K)	—	600 A	—	S-N600
280	FR-A840-06830(280K)	—	600 A	—	S-N600

Tab. 2-3: Schalter und Schütze (400-V-Klasse)

① Die Werte beziehen sich auf einen IPM-Motor MM-CF oder einen 4-poligen selbstbelüfteten Mitsubishi-Motor mit einer Anschlussspannung von 400 V AC/50 Hz.

- ② Wählen Sie den Leistungsschalter entsprechend der Frequenzumrichter-Leistung aus. Schließen Sie einen Leistungsschalter pro Frequenzumrichter an. Für die Installation in der USA oder in Kanada müssen die Schmelzsicherungen bzw. die nach UL 489 zertifizierten gekapselten Leistungsschalter (MCCB) entsprechend den lokalen Vorschriften ausgeführt sein (siehe Installationsbeschreibung).

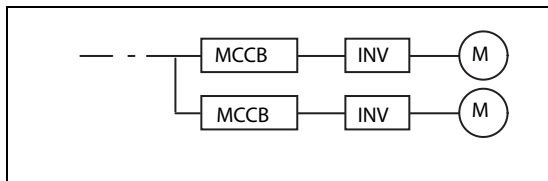


Abb. 2-3:
Anordnung der Leistungsschalter

1002770E

- ③ Die Auswahl der aufgeführten Schütze erfolgte für Klasse AC-1. Die Lebensdauer der Schütze beträgt 500.000 Schaltzyklen. Bei Ausführung der NOT-AUS-Funktion über das Schaltschütz, während der Motor angetrieben wird, sinkt die Lebensdauer auf 25 Schaltzyklen. Dient das Schütz zur Ausführung der NOT-AUS-Funktion, während der Motor angetrieben wird, wählen Sie die Schützgröße nach JEM1038 entsprechend der Klasse AC-3 für den jeweiligen Eingangsstrom des Frequenzumrichters aus. Wird das Schütz auf der Motorseite zur Umschaltung eines Drehstromasynchronmotors auf den direkten Netzbetrieb verwendet, wählen Sie die Schützgröße nach JEM1038 entsprechend der Klasse AC-3 für den jeweiligen Motornennstrom aus.

HINWEISE

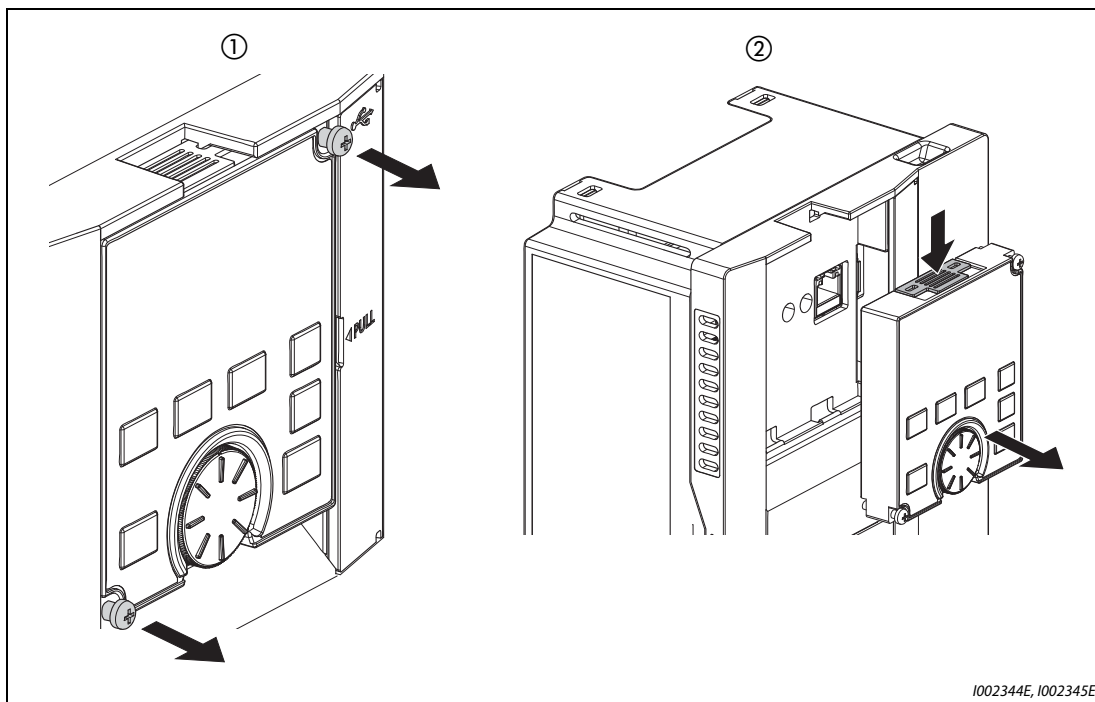
Ist die Motorleistung des Frequenzumrichters größer, als die Ausgangsleistung des angeschlossenen Motors, müssen Leistungsschalter (MCCB) und Schütz (MC) entsprechend dem Umrichtermodell ausgewählt werden sowie Leitungen und Drosseln entsprechend der Motorausgangsleistung.

Prüfen Sie bei einer Auslösung des Schalters auf der Eingangsseite die Verdrahtung (Kurzschluss) und untersuchen Sie den Frequenzumrichter auf defekte Bauteile usw. Finden Sie zuerst die Ursache für die Auslösung und beseitigen Sie diese, bevor Sie den Schalter wieder einschalten.

2.2 Entfernen und Anbringen der Frontabdeckung

Entfernen und Anbringen der Bedieneinheit

- ① Lösen Sie die Befestigungsschrauben der Bedieneinheit.
(Die Schrauben lassen sich nicht aus der Bedieneinheit entfernen.)
- ② Drücken Sie auf die Oberseite der Bedieneinheit, während Sie die Bedieneinheit nach vorne herausziehen.



I002344E, I002345E

Abb. 2-4: Entfernen und Anbringen der Bedieneinheit

Der Wiedereinbau erfolgt, indem Sie die Bedieneinheit mit dem rückseitigen Stecker auf den PU-Anschluss ausrichten und dann in die dafür vorgesehene Aussparung des Frequenzumrichters setzen. Befindet sich die Bedieneinheit in der korrekten Position, ziehen Sie die Befestigungsschrauben wieder fest (Anzugsmoment: 0,40 bis 0,45 Nm).

Entfernen der Klemmenblockabdeckung (FR-A820-01540(30K) oder kleiner, FR-A840-00770(30K) oder kleiner)

- ① Lösen Sie die Befestigungsschrauben der Klemmenblockabdeckung.
(Die Schrauben lassen sich nicht aus der Abdeckung entfernen.)
- ② Halten Sie die Klemmenblockabdeckung auf beiden Seiten im Bereich der Verriegelungen fest und ziehen Sie diese nach vorn. Nehmen Sie die Abdeckung dann aus den oben liegenden Halteaussparungen heraus.
- ③ Ist die Abdeckung entfernt, kann die Verdrahtung der Klemmenblöcke des Leistungskreises und des Steuerkreises vorgenommen werden.

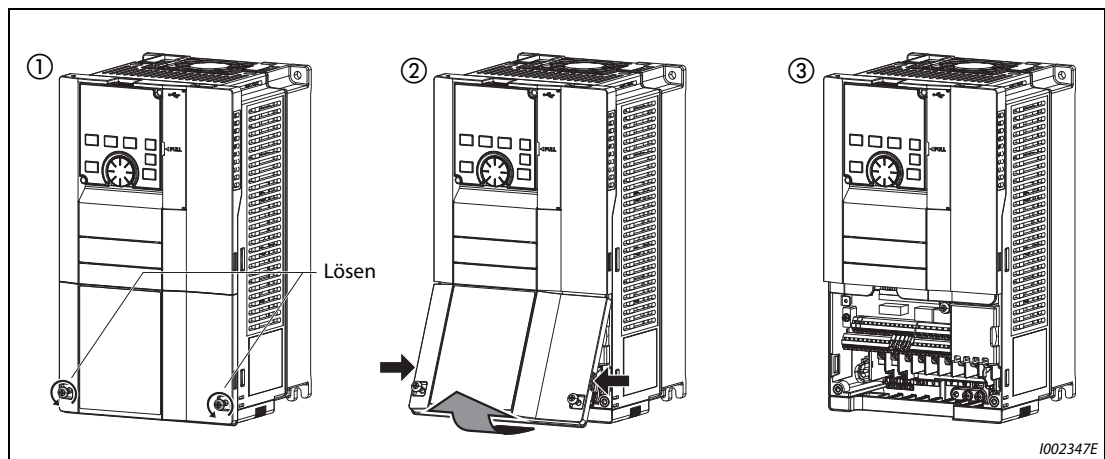


Abb. 2-5: Entfernen der Klemmenblockabdeckung

Entfernen der Frontabdeckung (FR-A820-01540(30K) oder kleiner, FR-A840-00770(30K) oder kleiner)

- ① Lösen Sie die Befestigungsschraube(n) der Frontabdeckung, nachdem Sie die Klemmenblockabdeckung entfernt haben. (Die Schraube(n) lässt (lassen) sich nicht aus der Abdeckung entfernen.) (Die Modelle FR-A820-00340(5.5K) bis FR-A820-01540(30K) und FR-A840-00170(5.5K) bis FR-A840-00770(30K) haben zwei Befestigungsschrauben.)
- ② Halten Sie die Frontabdeckung auf beiden Seiten im Bereich der Verriegelungen fest und ziehen Sie diese nach vorn. Nehmen Sie dann die Abdeckung dann aus den oben liegenden Halteaussparungen heraus.
- ③ Ist die Abdeckung entfernt, kann die Verdrahtung der 2. seriellen Schnittstelle sowie die Installation von Optionseinheiten erfolgen.

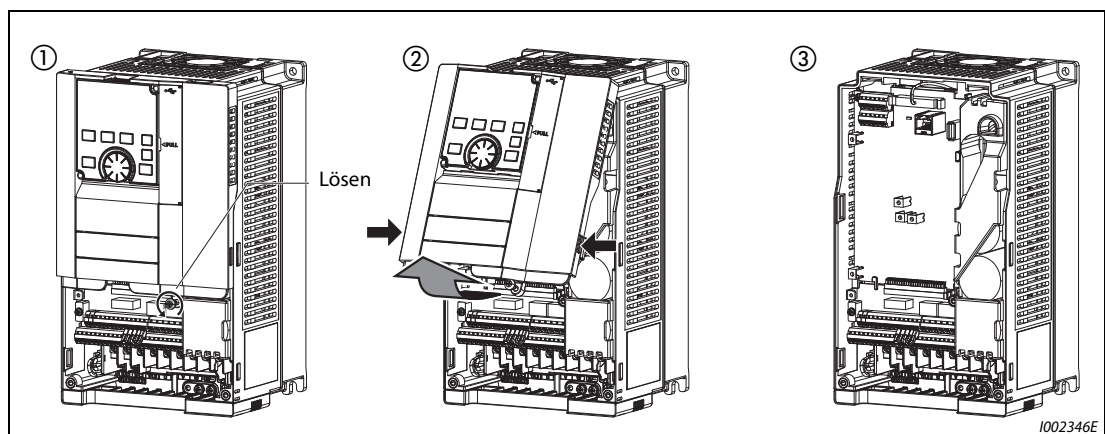


Abb. 2-6: Entfernen der Frontabdeckung

**Anbringen der Frontabdeckung und der Klemmenblockabdeckung
(FR-A820-01540(30K) oder kleiner, FR-A840-00770(30K) oder kleiner)**

- ① Setzen Sie die Zapfen an der Oberseite der Frontabdeckung in die Aussparungen des Frequenzumrichtergehäuses ein. Sobald die Haltezapfen in den Aussparungen gesichert sind, können Sie die Abdeckung herunterklappen und andrücken, bis sie auf beiden Seiten richtig einrastet.
- ② Ziehen Sie die Befestigungsschraube(n) an der Unterseite der Frontabdeckung wieder an. (Die Modelle FR-A820-00340(5.5K) bis FR-A820-01540(30K) und FR-A840-00170(5.5K) bis FR-A840-00770(30K) haben zwei Befestigungsschrauben.)
- ③ Setzen Sie den Zapfen an der Oberseite der Klemmenblockabdeckung in die untere Aussparung der Frontabdeckung ein. Klappen Sie die Abdeckung herunter und drücken Sie sie an, bis sie auf beiden Seiten einrastet.
- ④ Ziehen Sie die Befestigungsschrauben an der Unterseite der Klemmenblockabdeckung wieder an.

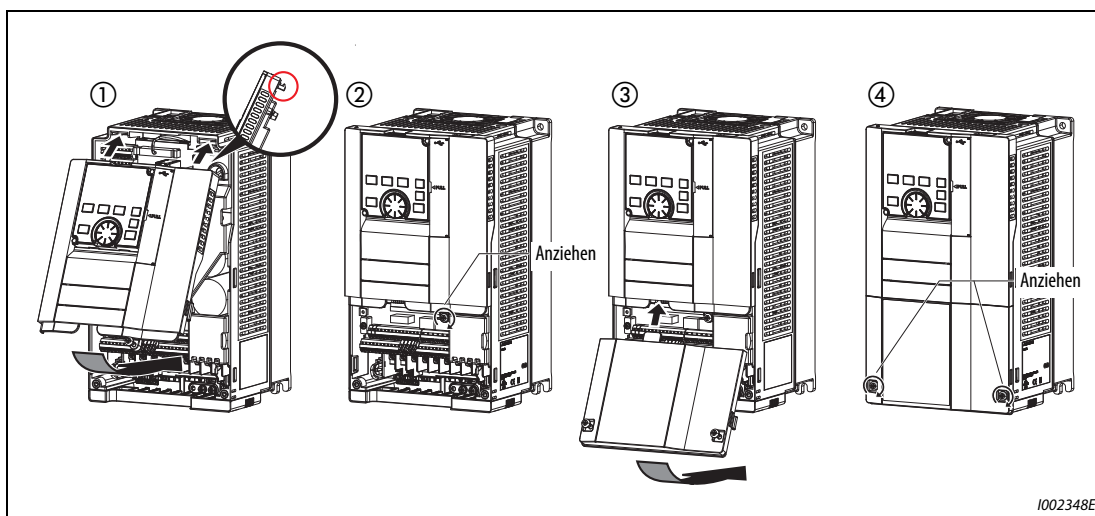


Abb. 2-7: Anbringen der Frontabdeckung und der Klemmenblockabdeckung

HINWEIS

Achten Sie beim Aufsetzen der Frontabdeckung mit montierter Bedieneinheit darauf, dass Sie den Stecker auf der Rückseite der Bedieneinheit korrekt in die Führungen des PU-Anschlusses einsetzen.

Entfernen der Klemmenblockabdeckung (FR-A820-01870(37K) oder größer, FR-A840-00930(37K) oder größer)

- ① Nach Entfernen der Befestigungsschrauben kann die Klemmenblockabdeckung abgenommen werden.
- ② Ist die Abdeckung entfernt, kann die Verdrahtung des Klemmenblocks des Leistungskreises vorgenommen werden.

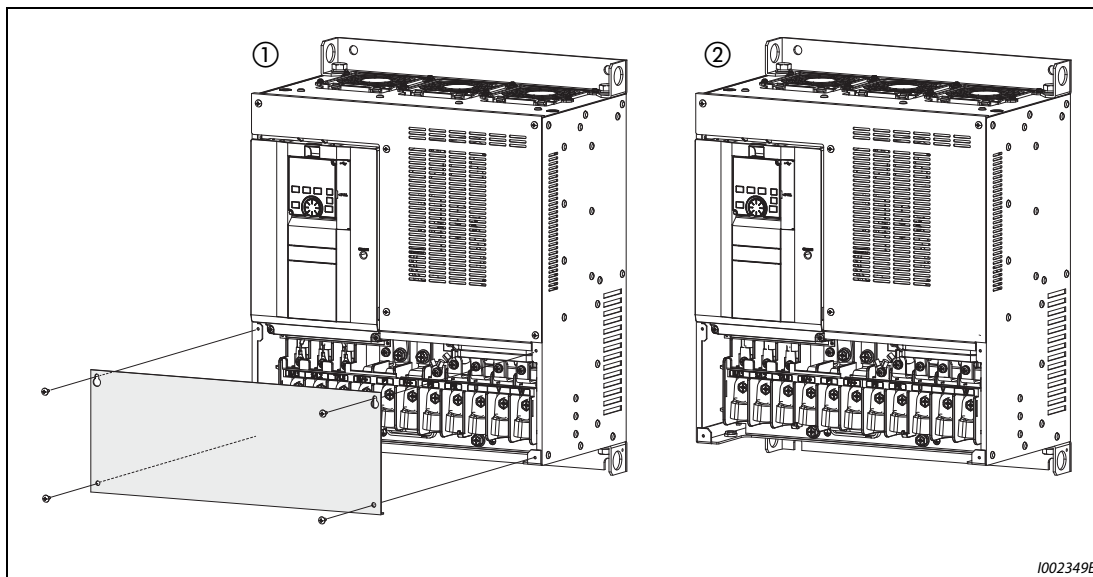


Abb. 2-8: Entfernen der Klemmenblockabdeckung

Entfernen der Frontabdeckung (FR-A820-01870(37K) oder größer, FR-A840-00930(37K) oder größer)

- ① Lösen Sie die Schrauben an der Unterseite der Frontabdeckung, nachdem Sie die Klemmenblockabdeckung entfernt haben. (Die Schrauben lassen sich nicht aus der Abdeckung entfernen.)
- ② Halten Sie die Frontabdeckung auf beiden Seiten im Bereich der Verriegelungen fest und ziehen Sie diese nach vorn. Nehmen Sie die Abdeckung dann aus den oben liegenden Halteaussparungen heraus.
- ③ Ist die Abdeckung entfernt, kann die Verdrahtung der 2. seriellen Schnittstelle sowie die Installation von Optionseinheiten erfolgen.

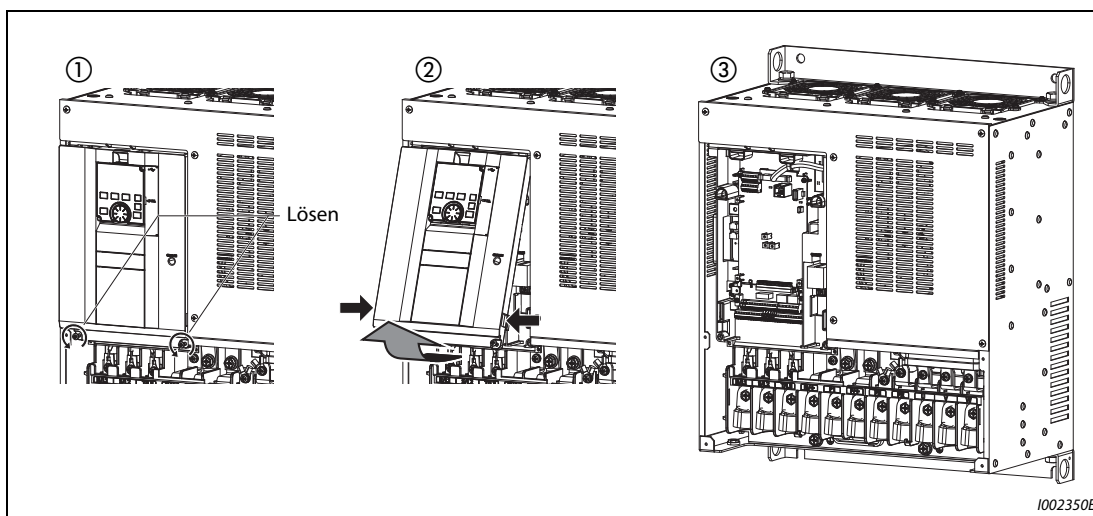


Abb. 2-9: Entfernen der Frontabdeckung

**Anbringen der Frontabdeckung und der Klemmenblockabdeckung
(FR-A820-01870(37K) oder größer, FR-A840-00930(37K) oder größer)**

- ① Setzen Sie die Zapfen an der Oberseite der Frontabdeckung in die Aussparungen des Frequenzumrichtergehäuses ein. Sobald die Haltezapfen in den Aussparungen gesichert sind, können Sie die Abdeckung herunterklappen und andrücken, bis sie auf beiden Seiten richtig einrastet.
- ② Ziehen Sie die Befestigungsschraube(n) an der Unterseite der Frontabdeckung wieder an.
- ③ Ziehen Sie die Befestigungsschrauben der Klemmenblockabdeckung wieder an.

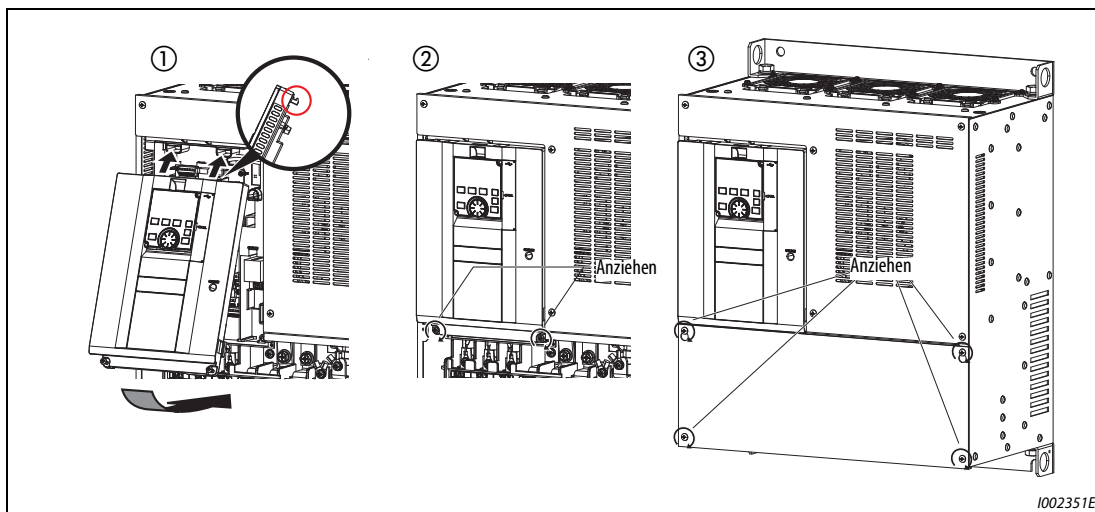


Abb. 2-10: Anbringen der Frontabdeckung und der Klemmenblockabdeckung

HINWEISE

Vergewissern Sie sich immer, dass die Frontabdeckung und die Klemmenblockabdeckung ordnungsgemäß montiert sind. Ziehen Sie immer alle Schrauben der Frontabdeckung und der Klemmenblockabdeckung fest an.

Auf dem Leistungsschild der Frontabdeckung und auf dem Typenschild des Frequenzumrichters sind identische Seriennummern aufgedruckt. Stellen Sie anhand der Seriennummer sicher, dass an jedem Umrichter die zugehörige Frontabdeckung montiert wird.

2.3 Einbau des Frequenzumrichters und Schaltschrankaufbau

Bei der Planung und Herstellung eines Schaltschranks sind, neben den Wärme erzeugenden Komponenten und dem Aufstellort, viele weitere Faktoren zu beachten, um den Aufbau und die Größe des Schaltschranks sowie die Anordnung der Geräte im Schaltschrank festzulegen. Der Frequenzumrichter besteht aus vielen Halbleiterbauteilen. Für eine lange Lebensdauer und einen zuverlässigen Betrieb sind unbedingt alle Umgebungsbedingungen einzuhalten.

2.3.1 Aufstellort

Bei der Auswahl des Aufstellortes müssen die in folgender Tabelle aufgeführten Umgebungsbedingungen erfüllt sein. Beim Betrieb des Frequenzumrichters in einer Umgebung, in der diese Werte nicht eingehalten werden, sinken nicht nur die Leistung und Lebensdauer des Frequenzumrichters, es können auch Fehlfunktionen auftreten.

Standard-Umgebungsbedingungen des Frequenzumrichters

Betriebsbedingung		Beschreibung	
Umgebungstemperatur	LD, ND (Werkseinstellung), HD	-10 bis +50 °C (keine Eisbildung im Gerät)	
	SLD	-10 bis +40 °C (keine Eisbildung im Gerät)	
Zulässige Luftfeuchtigkeit		Mit Platinenschutzlackierung, Modelle gemäß Schutzart IP55: max. 95% rel. Feuchte (keine Kondensatbildung), Ohne Platinenschutzlackierung: max. 90% rel. Feuchte (keine Kondensatbildung)	
Lagertemperatur		-20 bis +65 °C ①	
Umgebungsbedingungen		Nur für Innenräume (keine aggressiven Gase, kein Ölnebel, staub- und schmutzfreie Aufstellung)	
Aufstellhöhe		Max. 2.500 m über NN ②	
Vibrationsfestigkeit		Max. 5,9m/s ² ③ von 10 bis 55 Hz (in X-, Y- und Z-Richtung)	

Tab. 2-4: Standard-Umgebungsbedingungen des Frequenzumrichters

- ① Der angegebene Temperaturbereich ist im vollen Umfang nur für einen kurzen Zeitraum (z. B. während des Transports) zulässig.
- ② Bei einer Aufstellhöhe über 1.000 m bis 2.500 m nimmt die Ausgangsleistung um 3%/500 m ab.
- ③ Max. 2,9 m/s² für Modelle ab FR-A840-04320(160K).

Temperatur

Die zulässige Umgebungstemperatur des Frequenzumrichters liegt in einem Bereich zwischen -10 °C bis +50 °C (-10 °C bis +40 °C für Überlastfähigkeit SLD). Ein Betrieb des Frequenzumrichters außerhalb dieses Temperaturbereiches verkürzt die Lebensdauer der Halbleiter, Bauteile, Kapazitäten usw. Folgende Maßnahmen dienen zur Anpassung der Umgebung an den zulässigen Temperaturbereich.

- Maßnahmen gegen zu hohe Temperaturen
 - Verwenden Sie eine Zwangsbelüftung oder ein ähnliches System zur Kühlung (siehe Seite 2-15).
 - Installieren Sie den Schaltschrank in einem Klimaraum.
 - Verhindern Sie direkte Sonneneinstrahlung.
 - Verwenden Sie einen Hitzeschild, um die Einstrahlung anderer Wärmequellen zu vermindern.
 - Sorgen Sie für eine ausreichende Belüftung des Schaltschrankbereichs.

- Maßnahmen gegen zu niedrige Temperaturen
 - Verwenden Sie im Schaltschrank eine Raumheizung.
 - Schalten Sie die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters nicht aus. (Schalten Sie nur das Startsignal aus.)
- Abrupte Temperaturwechsel
 - Wählen Sie einen Aufstellort, an dem keine plötzlichen Temperaturwechsel auftreten.
 - Vermeiden Sie die Aufstellung des Frequenzumrichters in der Nähe des Luftauslasses einer Klimaanlage.
 - Wird der Temperaturwechsel durch das Öffnen und Schließen einer Türe hervorgerufen, montieren Sie den Frequenzumrichter nicht im Türbereich.

Luftfeuchtigkeit

Der Frequenzumrichter sollte in einer Umgebung mit einer relativen Luftfeuchtigkeit zwischen 45 % und 90 % (bei Geräten mit Platinenschutzlackierung bis 95 %) betrieben werden. Eine höhere Luftfeuchtigkeit vermindert die Isolation und fördert die Korrosion. Auf der anderen Seite führt eine zu niedrige Luftfeuchtigkeit zu einer sinkenden elektrischen Durchschlagsfestigkeit.

Die in den Normen festgelegten Isolationswege sind bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 45 % bis 85 % definiert.

- Maßnahmen gegen zu hohe Luftfeuchtigkeit
 - Verwenden Sie einen allseitig geschlossenen Schaltschrank und ein Feuchtigkeit senkendes Mittel.
 - Leiten Sie trockene Luft in das Innere des Schaltschranks.
 - Verwenden Sie im Schaltschrank eine Heizung.
- Maßnahmen gegen zu niedrige Luftfeuchtigkeit

Leiten Sie Luft mit der entsprechenden Luftfeuchtigkeit in das Innere des Schaltschranks. Beachten Sie, dass Wartungs- oder Anschlussarbeiten in einer solchen Umgebung nur nach Abbau der statischen Aufladung des Körpers vorgenommen werden dürfen. Vermeiden Sie direkte Berührungen mit Bauteilen und Geräteteilen.
- Maßnahmen gegen Kondensatbildung

Die Bildung von Kondenswasser kann auftreten, wenn die Innentemperatur des Schaltschranks durch periodische Stoppvorgänge beim Frequenzumrichterbetrieb oder die Außentemperatur plötzlichen Schwankungen unterworfen ist.
Die Kondensatbildung vermindert die Isolation und fördert die Korrosion.

 - Ergreifen Sie die oben genannten Maßnahmen gegen zu hohe Luftfeuchtigkeit.
 - Schalten Sie die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters nicht aus. (Schalten Sie nur das Startsignal aus.)

Staub, Schmutz und Ölnebel

Staub und Schmutz führen an Kontakten zu erhöhten Übergangswiderständen und zu verminderten Isolationswiderständen. Die Feuchtigkeitsabgabe von Staub- und Schmutzansammlungen bewirkt eine reduzierte Kühlung und durch verschmutzte Filter steigt die Innentemperatur des Schaltschranks.

Durch leitende Stäube in der Umgebungsluft können Staub und Schmutz innerhalb kürzester Zeit zu Fehlfunktionen, Isolationsfehlern und Kurzschlüssen führen. Ölnebel ruft ähnliche Komplikationen wie Staub und Schmutz hervor. Ergreifen Sie daher entsprechende Gegenmaßnahmen.

- Maßnahmen gegen Staub, Schmutz und Ölnebel
 - Verwenden Sie einen allseitig geschlossenen Schaltschrank.
Ergreifen Sie Maßnahmen gegen einen zu großen Temperaturanstieg innerhalb des Schaltschranks (siehe Seite 2-15).
 - Reinigen Sie die zugeführte Luft.
Erhöhen Sie den Druck im Inneren des Schaltschranks, indem Sie saubere Luft hineinpumpen.

Aggressive Gase und Aerosole

Insbesondere in Küstennähe ist der Frequenzumrichter dem Einfluss von aggressiver Luft und Salzen ausgesetzt. Das kann zur Korrosion der Printplatinen und der Bauteile und zur Kontaktschwierigkeiten von Relais und Schaltern führen. Wenden Sie in diesen Fällen die unter „Staub, Schmutz und Ölnebel“ genannten Maßnahmen an.

Explosive, leicht entflammbare Gase

Da der Frequenzumrichter nicht explosionsgeschützt ist, muss er in einen explosionsgeschützten Schaltschrank eingebaut werden. In Umgebungen, die durch explosive Gase, Stäube oder Schmutz explosionsgefährdet sind, muss der Schaltschrank so aufgebaut sein, dass er den Anforderungen der Richtlinien für explosionsgefährdete Betriebsmittel entspricht. Da die Zertifizierung des Schaltschranks nur nach einem umfangreichen Prüfverfahren erfolgt, ist die Entwicklung eines solchen Schaltschranks mit hohen Kosten verbunden.

Wenn die Möglichkeit besteht, sollten Sie den Frequenzumrichter in einer Umgebung installieren, die nicht explosionsgefährdet ist.

Aufstellhöhe

Verwenden Sie den Frequenzumrichter bis zu einer Aufstellhöhe von maximal 1000 m. Bei einer Aufstellhöhe über 1.000 m bis 2.500 m nimmt die Ausgangsleistung um 3% pro 500 m ab.

In größeren Aufstellhöhen vermindert sich die Kühlung durch die dünnere Luft und der niedrige Luftdruck bewirkt eine Verminderung der Durchschlagsfestigkeit.

Vibrationen und Stöße

Die Vibrationsfestigkeit des Frequenzumrichters in einem Frequenzbereich zwischen 10 Hz und 55 Hz beträgt in X-, Y- und Z-Richtung bei einer Schwingungsamplitude von 1 mm $5,9 \text{ m/s}^2$ (max. $2,9 \text{ m/s}^2$ für Modelle ab FR-A840-04320(160K)). Auch geringere Vibrationen und Stöße können über einen längeren Zeitraum zur Lockerung mechanischer Komponenten und zu Kontaktschwierigkeiten an den Anschlüssen führen.

Dabei sind die Befestigungsflansche des Frequenzumrichters besonders gefährdet, da sie durch häufige Stoßbelastungen abbrechen können.

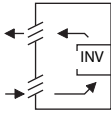
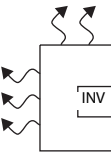
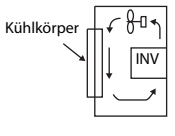
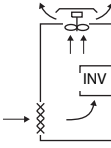
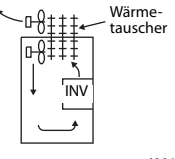
- Gegenmaßnahmen
 - Sehen Sie am Schaltschrank Gummidämpfungen vor.
 - Verstärken Sie den Aufbau des Schaltschranks, um Resonanzen zu vermeiden.
 - Installieren Sie den Schaltschrank nicht in der Nähe von Vibrationsquellen.

2.3.2 Kühlsysteme für den Schaltschrank

Damit die Innentemperatur des Schaltschranks die für den Frequenzumrichter zulässigen Werte einhält, muss die vom Frequenzumrichter und von anderen Baugruppen (Transformatoren, Lampen, Widerstände usw.) erzeugte Wärme sowie die von außen auf den Schaltschrank einwirkende Wärme wie direkte Sonneneinstrahlung abgeführt oder verringert werden.

Zu diesem Zweck stehen unterschiedliche Kühlsysteme zur Verfügung.

- Natürliche Konvektion über die Gehäusewand des Schaltschranks (beim allseitig geschlossenen Schaltschrank)
- Kühlung über einen Kühlkörper (Aluminium-Kühlkörper usw.)
- Luftkühlung (Zwangsbelüftung, Zu- und Abluft über Rohranschluss)
- Kühlung über Wärmetauscher oder Kühlmittel (Wärmetauscher, Klimagerät usw.)

Kühlsystem		Schaltschrankaufbau	Beschreibung
Natürliche Konvektion	Natürliche Belüftung (geschlossen oder offen)	 I001000E	Der Aufbau ist kostengünstig und wird häufig verwendet, die Schaltschrankgröße nimmt jedoch mit steigender Leistungsklasse zu. Eher für kleinere Leistungen geeignet.
	Natürliche Belüftung (allseitig geschlossen)	 I001001E	Der allseitig geschlossene Schaltschrank ist besonders für den Einsatz in aggressiven Umgebungen mit Staub-, Schmutz-, Ölnebelbelastungen usw. geeignet. Die Schaltschrankgröße nimmt mit steigender Leistungsklasse zu.
Zwangsbelüftung	Kühlkörper	 I001002E	Der Aufbau des Schaltschranks ist in Abhängigkeit der Montageposition und des Montagebereichs des Kühlkörpers eingeschränkt. Eher für kleinere Leistungen geeignet.
	Zwangsbelüftung	 I001003E	Der Aufbau ist generell nur für Innenräume geeignet. Die Schaltschrankgröße und Kosten sind relativ gering. Wird oft verwendet.
	Wärmetauscher	 I001004E	Der Aufbau ist für einen allseitig geschlossenen Schaltschrank bei gleichzeitig geringer Schaltschrankgröße geeignet.

Tab. 2-5: Kühlsysteme für den Schaltschrank

2.3.3 Montage des Frequenzumrichters

Einbau

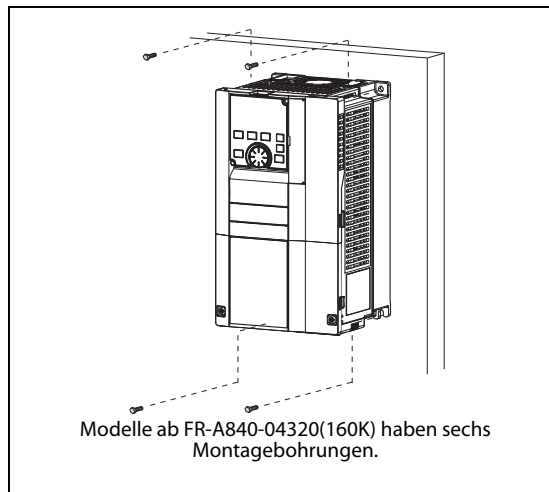
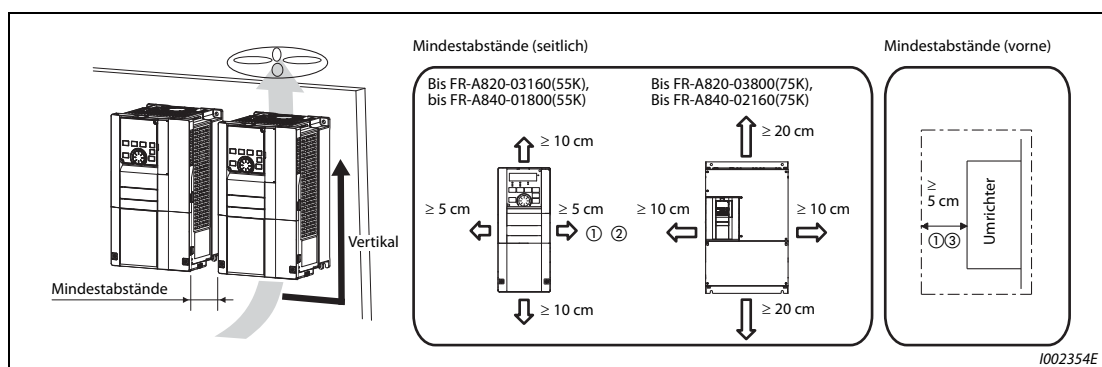


Abb. 2-11:
Installation auf der Montageplatte eines Schaltschranks

I002353E

- Montieren Sie den Frequenzumrichter ausschließlich in senkrechter Position auf einer festen Oberfläche und befestigen ihn mit Schrauben.
- Achten Sie darauf, dass der Abstand zwischen zwei Frequenzumrichtern groß genug ist und prüfen Sie, ob die Kühlung ausreicht.
- Vermeiden Sie am Aufstellort direkt einfallendes Sonnenlicht, hohe Temperaturen und hohe Luftfeuchtigkeit.
- Montieren Sie den Frequenzumrichter unter keinen Umständen in unmittelbarer Nähe von leicht entflammaren Materialien.
- Montieren Sie mehrere Frequenzumrichter nebeneinander, muss für eine ausreichende Kühlung zwischen ihnen ein Mindestabstand eingehalten werden.
- Für eine ausreichende Kühlung und zu Wartungszwecken muss zwischen dem Frequenzumrichter und anderen Geräten sowie zu den Schaltschrankwänden ein ausreichender Abstand eingehalten werden. Die Freiräume unter dem Umrichter dienen zur Verdrahtung und über dem Umrichter zur Wärmeabfuhr.



I002354E

Abb. 2-12: Mindestabstände

- ① Bei den Umrichtern FR-A820-00250(3.7K) oder kleiner und FR-A840-00126(3.7K) oder kleiner muss ein Mindestabstand von 1 cm eingehalten werden.
- ② Werden die Umrichter FR-A820-01250(22K) oder kleiner und FR-A840-00620(22K) oder kleiner bei einer Umgebungstemperatur von maximal 40 °C (maximal 30 °C beim SLD-Umrichter) eingesetzt, kann eine Montage ohne Mindestabstand erfolgen.

- ③ Bei den Frequenzumrichtern ab FR-A840-04320(160K) muss zum Austausch des Kühlventilators ein Freiraum von 30 cm an der Frontseite vorhanden sein. Informationen zum Austausch des Ventilators siehe Seite 7-7.

Montagerichtung

Der Frequenzumrichter ist ausschließlich in senkrechter Position zu montieren. Eine Anbringung in schräger oder horizontaler Lage darf nicht vorgenommen werden, da die natürliche Konvektion behindert wird und es zu Beschädigungen kommen kann. Eine gute Zugänglichkeit der Bedienelemente ist zu gewährleisten.

Über dem Frequenzumrichter

Die eingebauten Kühlventilatoren transportieren die Wärme des Frequenzumrichters nach oben ab. Über dem Frequenzumrichter montierte Geräte müssen daher hitzebeständig sein.

Montage mehrerer Frequenzumrichter

Sollen mehrere Frequenzumrichter in einem Schaltschrank installiert werden, so sind diese generell horizontal anzuordnen (siehe Abb. 2-13 a)). Ist eine vertikale Anordnung aus Platzgründen o. Ä. zwingend erforderlich, so sehen Sie zwischen den einzelnen Frequenzumrichtern Luftführungen vor, damit die oben installierten nicht durch die darunter liegenden Geräte erhitzt werden und keine Fehlfunktionen auftreten.

Achten Sie bei der Montage mehrerer Frequenzumrichter darauf, dass die Innentemperatur des Schaltschranks die für den Frequenzumrichter maximal zulässigen Werte nicht überschreitet. Der Schaltschrank ist gegebenenfalls zu belüften oder zu vergrößern.

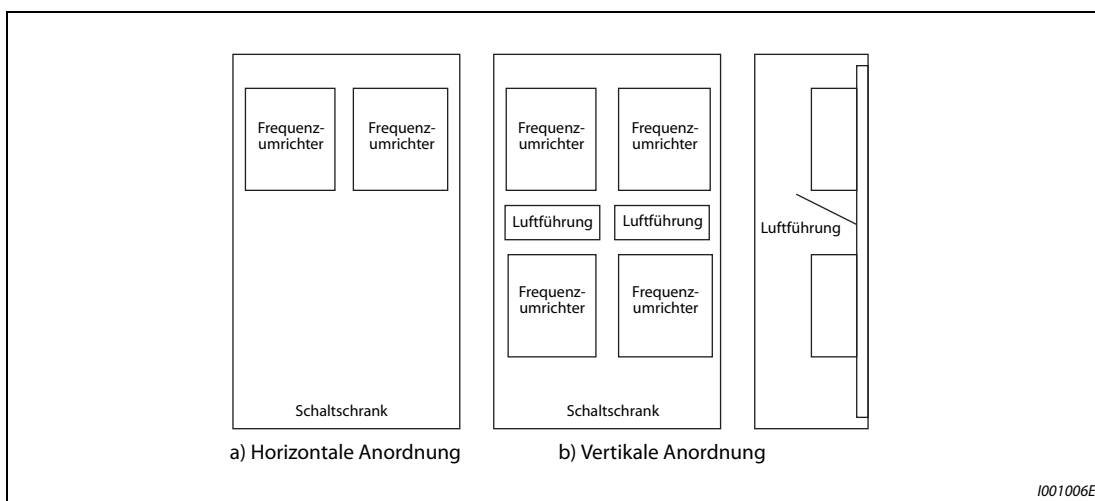


Abb. 2-13: Anordnung bei der Montage mehrerer Frequenzumrichter

Belüftung

Die vom Frequenzumrichter erzeugte Wärme wird durch den Kühlventilator nach oben abtransportiert. Der oder die Lüfter in einem zwangsbelüfteten Gehäuse sind unter Berücksichtigung der optimalen Kühlluftführung zu installieren (siehe folgende Abbildung). Sehen Sie gegebenenfalls Luftführungen vor.

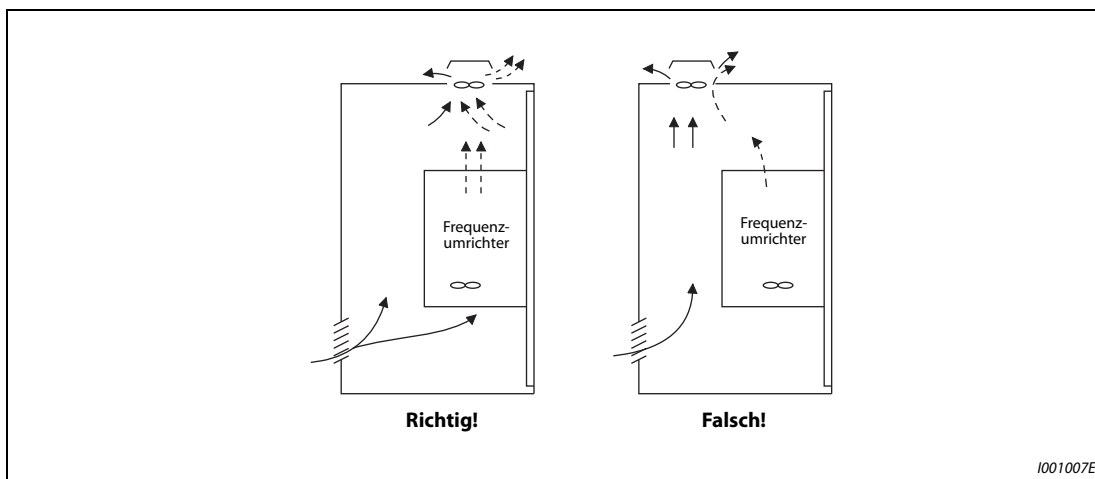


Abb. 2-14: Anordnung eines Frequenzumrichters in einem Schaltschrank mit Kühlluftführung

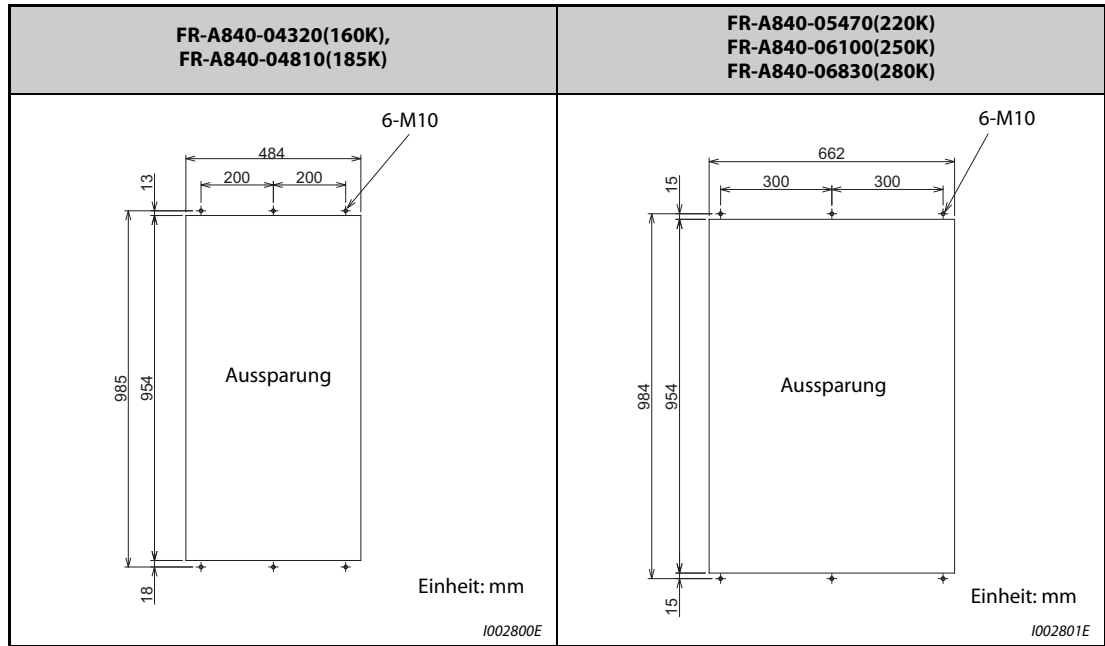
2.3.4 Montageset für externe Kühlluftführung

Beim Einbau der Frequenzumrichter ab FR-A840-04320(160K) in einen Schaltschrank kann die Temperatur im Schaltschrank erheblich gesenkt werden, wenn der Kühlkörper des Frequenzumrichters außerhalb des Schaltschranks montiert wird.

Die Methode empfiehlt sich insbesondere beim Einbau des Frequenzumrichters in einen kompakten Schaltschrank.

Aussparung im Schaltschrank

Folgende Abbildung zeigt die Maße für die Aussparung im Schaltschrank zur externen Kühlluftführung.



Tab. 2-6: Maße der Aussparung im Schaltschrank

Versetzen und Entfernen des Montagewinkels

Die Montagewinkel oben und unten am Frequenzumrichter sind für eine externe Kühlluftführung nach vorne zu versetzen.

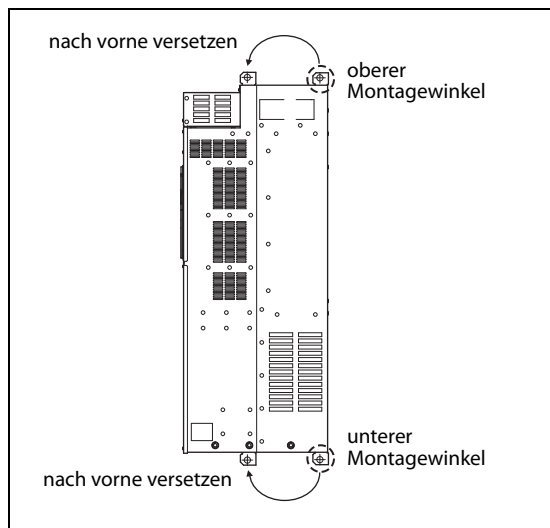


Fig. 2-15: Versetzen der Montagewinkel

1002802E

Montage des Frequenzumrichters

Setzen Sie den Frequenzumrichter so in die Aussparung des Schaltschranks, dass sich der Kühlkörper außerhalb des Schaltschranks befindet. Befestigen Sie den Frequenzumrichter mit dem oberen und unteren Montagewinkel.

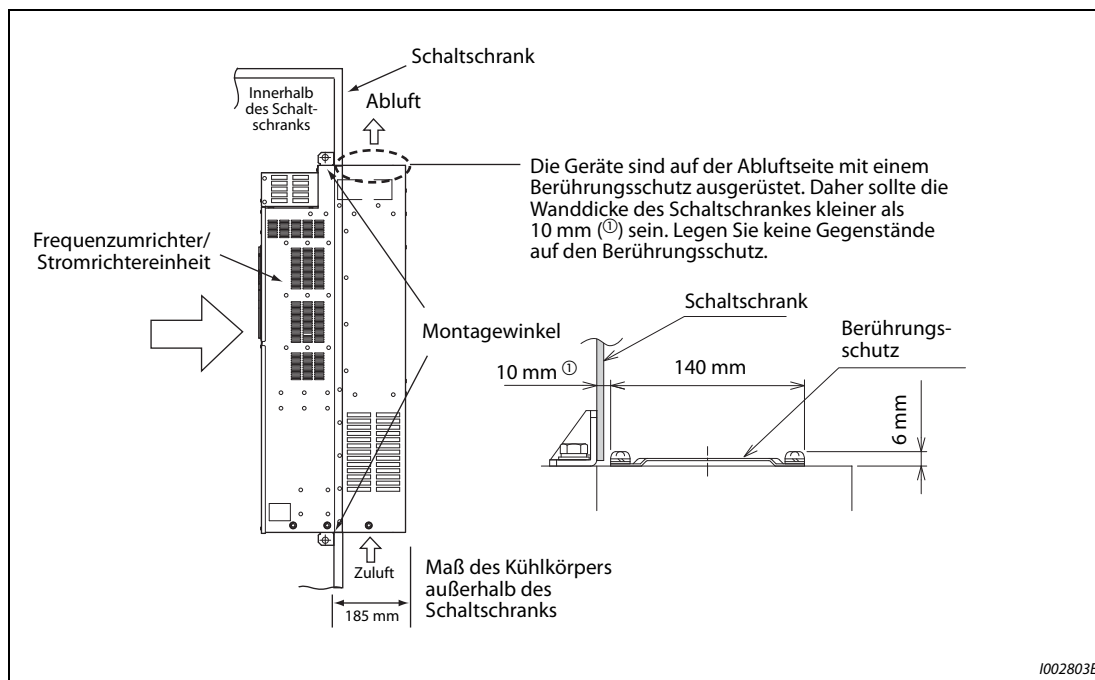


Fig. 2-16: Montage des Frequenzumrichters zur externen Kühlluftführung

HINWEISE

Ist der Frequenzumrichter mit einem Kühlventilator ausgerüstet, darf er in keiner Umgebung eingesetzt werden, in denen Tropfwasser, Ölnebel, Staub usw. auftritt.

Achten Sie darauf, dass keine Schrauben o.Ä. in den Frequenzumrichter oder die Kühlventilatoren gelangen.

2.4 Verdrahtung

2.4.1 FM-Typ

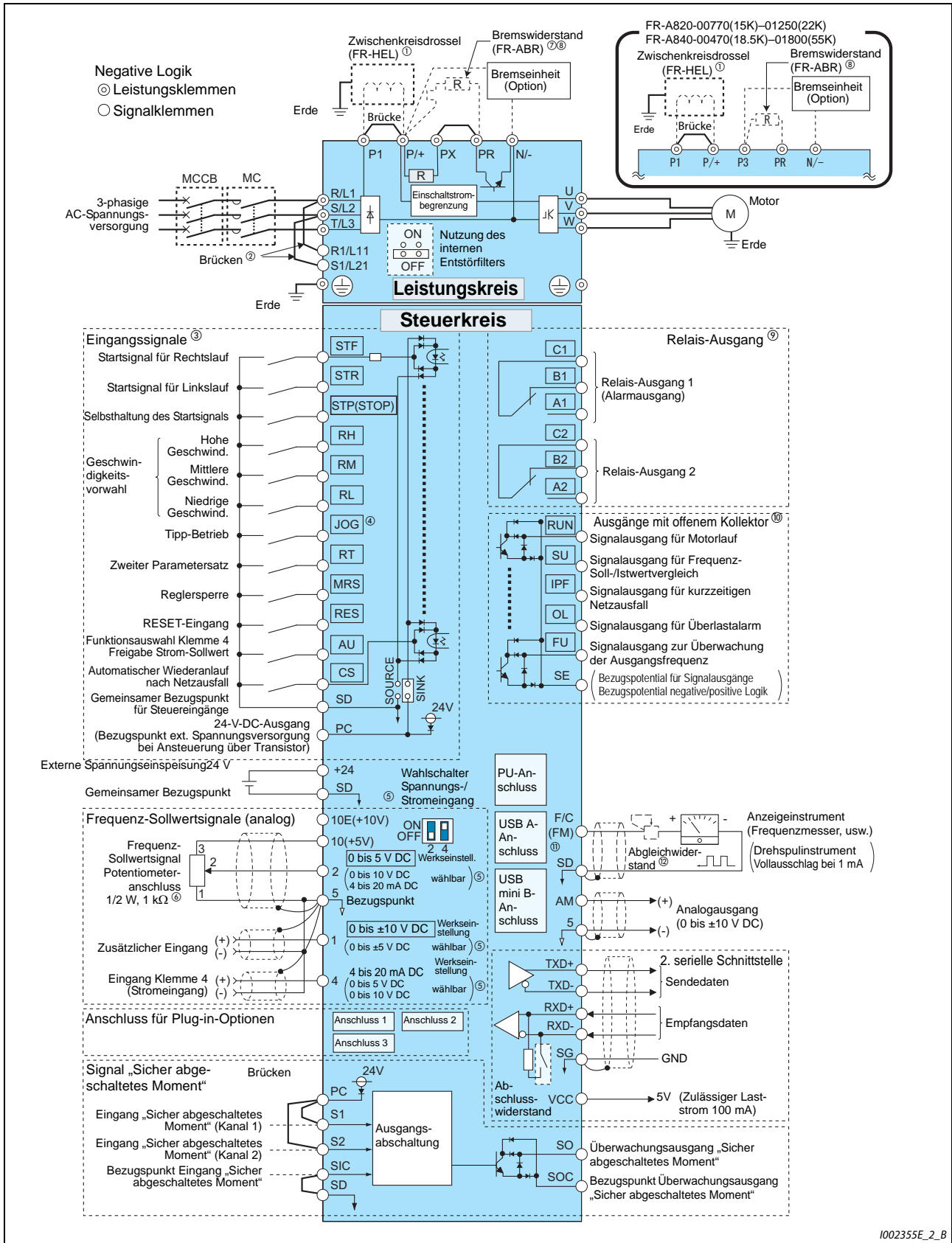


Abb. 2-17: Anschlussschema des Frequenzumrichters (FM-Typ)

- ① Schließen Sie bei den Umrichtermodellen ab FR-A820-03800(75K), ab FR-A840-02160(75K) und bei Einsatz eines Motors mit einer Leistung ab 75 kW immer eine Zwischenkreisdrossel (FR-HEL) an, die als Option erhältlich ist. Wählen Sie die Zwischenkreisdrossel der Motorleistung entsprechend aus (siehe Seite 8-1).
Falls eine Zwischenkreisdrossel an die Umrichtermodelle bis FR-A820-03160(55K) oder bis FR-A840-01800(55K) angeschlossen werden soll, und falls zwischen den Klemmen P1 und P/+ eine Brücke vorhanden ist, entfernen Sie diese vor dem Anschluss der Zwischenkreisdrossel.
- ② Zur separaten Spannungsversorgung des Steuerkreises entfernen Sie die Brücken und schließen die Netzspannung an die Klemmen R1/L11, S1/L21 an.
- ③ Die Klemmenfunktion hängt von der Zuweisung innerhalb der Parameter ab. (Pr. 178 bis Pr. 189) (siehe Seite 5-409).
- ④ Die JOG-Klemme kann als Impulseingang verwendet werden. Die Auswahl erfolgt über Pr. 291.
- ⑤ Der Eingangsbereich ist über Parameter einstellbar. Die umrahmte Einstellung ist ab Werk voreingestellt (Pr. 73, Pr. 267). Stellen Sie den Wahlschalter für den Strom-/Spannungseingang zur Auswahl des Spannungseingangs (0–5 V/0–10 V) auf „OFF“ und zur Auswahl des Stromeingangs (4–20 mA) auf „ON“ (siehe Seite 5-376).
- ⑥ Wenn sich das Frequenz-Sollwertsignal häufig ändert, wird das Potentiometer 2 W, 1 k Ω empfohlen.
- ⑦ Zum Anschluss eines Bremswiderstandes muss zwischen den Klemmen PR und PX die Brücke entfernt werden. (Modelle bis FR-A820-00490(7.5K) und bis FR-A840-00250(7.5K)).
- ⑧ Die Umrichter FR-A820-01250(22K) oder kleiner und FR-A840-00620(22K) oder kleiner sind mit der Klemme PR ausgestattet (siehe Seite 2-76).
- ⑨ Die Klemmenfunktion hängt von der Zuweisung innerhalb der Parameter ab (Pr.195, Pr.196) (siehe Seite 5-350).
- ⑩ Die Klemmenfunktion hängt von der Zuweisung innerhalb der Parameter ab (Pr. 190 bis Pr. 194) (siehe Seite 5-350).
- ⑪ An der Klemme F/C (FM) können durch Zuweisung mit Pr. 291 Impulssignale ausgegeben werden (Open-Collector-Ausgang).
- ⑫ Der Abgleichwiderstand entfällt, wenn die Kalibration des Skalenbereichs über die Bedieneinheit erfolgt.

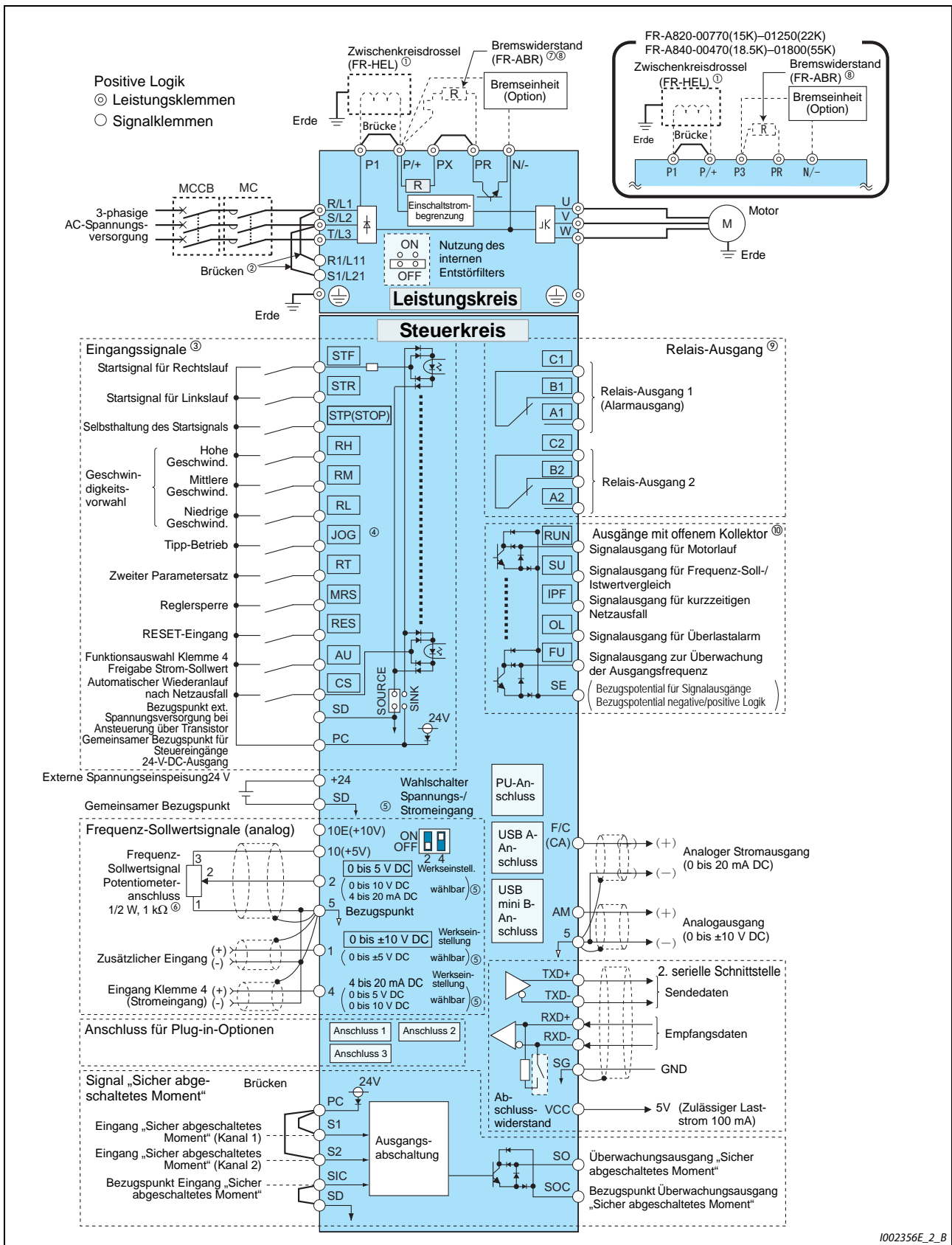
HINWEISE

Um induktive Störeinflüsse zu vermeiden, verlegen Sie die Signalleitungen mindestens 10 cm von den Leistungskabeln entfernt. Außerdem müssen die Leistungskabel der Ein- und Ausgänge des Leistungskreises voneinander getrennt sein.

Achten Sie darauf, dass bei den Anschlussarbeiten keine leitenden Fremdkörper in den Frequenzumrichter gelangen. Leitende Fremdkörper, wie z. B. Kabelreste oder Späne, die beim Bohren von Montagelöchern entstehen, können Fehlfunktionen, Alarmer und Störungen hervorrufen.

Achten Sie auf eine korrekte Einstellung des Wahlschalters Spannungs-/Stromeingang. Eine falsche Einstellung kann zu Fehlfunktionen führen.

2.4.2 CA-Typ



1002356E_2_B

Abb. 2-18: Anschlussschema des Frequenzumrichters (CA-Typ)

- ① Schließen Sie bei den Umrichtermodellen ab FR-A820-03800(75K), ab FR-A840-02160(75K) und bei Einsatz eines Motors mit einer Leistung ab 75 kW immer eine Zwischenkreisdrossel (FR-HEL) an, die als Option erhältlich ist. (Wählen Sie die Zwischenkreisdrossel der Motorleistung entsprechend aus (siehe Seite 8-1).
Falls eine Zwischenkreisdrossel an die Umrichtermodelle bis FR-A820-03160(55K) oder bis FR-A840-01800(55K) angeschlossen werden soll, und falls zwischen den Klemmen P1 und P/+ eine Brücke vorhanden ist, entfernen Sie diese vor dem Anschluss der Zwischenkreisdrossel.
- ② Zur separaten Spannungsversorgung des Steuerkreises entfernen Sie die Brücken und schließen die Netzspannung an die Klemmen R1/L11, S1/L21 an.
- ③ Die Klemmenfunktion hängt von der Zuweisung innerhalb der Parameter ab. (Pr. 178 bis Pr. 189) (siehe Seite 5-409).
- ④ Die JOG-Klemme kann als Impulseingang verwendet werden. Die Auswahl erfolgt über Pr. 291.
- ⑤ Der Eingangsbereich ist über Parameter einstellbar. Die umrahmte Einstellung ist ab Werk voreingestellt (Pr. 73, Pr. 267). Stellen Sie den Wahlschalter für den Strom-/Spannungseingang zur Auswahl des Spannungseingangs (0–5 V/0–10 V) auf „OFF“ und zur Auswahl des Stromeingangs (4–20 mA) auf „ON“ (siehe Seite 5-376).
- ⑥ Wenn sich das Frequenz-Sollwertsignal häufig ändert, wird das Potentiometer 2 W, 1 k Ω empfohlen.
- ⑦ Zum Anschluss eines Bremswiderstandes muss zwischen den Klemmen PR und PX die Brücke entfernt werden. (Modelle bis FR-A820-00490(7.5K) und bis FR-A840-00250(7.5K)).
- ⑧ Die Umrichter FR-A820-01250(22K) oder kleiner und FR-A840-00620(22K) oder kleiner sind mit der Klemme PR ausgestattet (siehe Seite 2-76).
- ⑨ Die Klemmenfunktion hängt von der Zuweisung innerhalb der Parameter ab (Pr.195, Pr.196) (siehe Seite 5-350).
- ⑩ Die Klemmenfunktion hängt von der Zuweisung innerhalb der Parameter ab (Pr. 190 bis Pr. 194) (siehe Seite 5-350).

HINWEISE


Um induktive Störeinflüsse zu vermeiden, verlegen Sie die Signalleitungen mindestens 10 cm von den Leistungskabeln entfernt. Außerdem müssen die Leistungskabel der Ein- und Ausgänge des Leistungskreises voneinander getrennt sein.

Achten Sie darauf, dass bei den Anschlussarbeiten keine leitenden Fremdkörper in den Frequenzumrichter gelangen. Leitende Fremdkörper, wie z. B. Kabelreste oder Späne, die beim Bohren von Montagelöchern entstehen, können Fehlfunktionen, Alarmer und Störungen hervorrufen.

Achten Sie auf eine korrekte Einstellung des Wahlschalters Spannungs-/Stromeingang. Eine falsche Einstellung kann zu Fehlfunktionen führen.

2.5 Anschluss des Leistungskreises

2.5.1 Beschreibung der Klemmen

Klemmen-symbol	Bezeichnung	Beschreibung der Klemmenfunktion	Ref.-Seite
R/L1, S/L2, T/L3	Netzspannungsanschluss	Netzspannungsversorgung des Frequenzumrichters Bei Anschluss einer Ein-/Rückspeiseeinheit (FR-HC2) oder einer zentralen Einspeise-/Rückspeiseeinheit (FR-CV) dürfen diese Klemmen nicht direkt an die Netzspannung angeschlossen werden.	—
U, V, W	Motoranschluss	An diese Klemmen kann einen Drehstrom-Asynchronmotor mit Kurzschlussläufer oder ein PM-Motor angeschlossen werden.	—
R1/L11, S1/L21	Separater Steuerspannungsanschluss	Diese Klemmen sind werkseitig mit den Klemmen R/L1 und S/L2 verbunden. Zur Ausgabe der Alarmanzeige und des Alarmsignals nach Abschalten des Frequenzumrichters oder beim Anschluss einer Ein-/Rückspeiseeinheit (FR-HC2) bzw. einer zentralen Einspeise-/Rückspeiseeinheit (FR-CV) müssen die Brücken zwischen den Klemmen R/L1-L11 und S/L2-L21 entfernt und an die Klemmen L11 und L21 eine separate Spannungsversorgung angeschlossen werden. Die Leistungsaufnahme Klemmen L11 und L21 zur separaten Spannungsversorgung ist abhängig vom Umrichtermodell: 60 VA: FR-A820-00630(11K) oder kleiner, FR-A840-00380(15K) oder kleiner 80 VA: FR-A820-00770(15K) oder größer, FR-A840-00470(18.5K) oder größer	2-48
P/+, PR	Anschluss für optionalen externen Bremswiderstand FR-A820-00630(11K) oder kleiner FR-A840-00380(15K) oder kleiner	An den Klemmen P/+ und PR kann optional ein externer Bremswiderstand (FR-ABR) angeschlossen werden. Zuvor muss jedoch die Brücke PR-PX entfernt werden. Durch den Anschluss eines externen Bremswiderstandes ist eine Erhöhung des Bremsvermögens möglich.	2-76
P3, PR	Anschluss für optionalen externen Bremswiderstand FR-A820-00770(15K) bis 01250(22K) FR-A840-00470(18.5K) bis 01800(55K)	An den Klemmen P3 und PR kann optional ein externer Bremswiderstand angeschlossen werden. Durch den Anschluss eines externen Bremswiderstandes ist eine Erhöhung des Bremsvermögens möglich.	
P/+, N/-	Anschluss für externe Bremseinheit FR-A820-00630(11K) oder kleiner FR-A840-00380(15K) oder kleiner	An diesen Klemmen kann eine Bremseinheit (FR-BU2, FR-BU, BU), eine zentrale Einspeise-/Rückspeiseeinheit (FR-CV), eine Rückspeiseeinheit (MT-RC), eine Ein-/Rückspeiseeinheit (FR-HC2) oder eine Gleichspannungsquelle (im DC-Einspeisungsmodus) angeschlossen werden.	2-79
P3, N/-	Anschluss für externe Bremseinheit FR-A820-00770(15K) bis 01250(22K) FR-A840-00470(18.5K) bis 01800(55K)	Verwenden Sie entweder Klemme P/+ oder Klemme P3, wenn Sie mehrere Frequenzumrichter der Größe FR-A820-00770(15K) bis 01250(22K) oder FR-A840-00470(18.5K) bis 01800(55K) parallel an eine FR-CV, FR-HC2 oder eine DC-Spannungsversorgung anschließen. Verwenden Sie niemals beide Klemmen gemeinsam.	
P/+, P1	Anschluss für Zwischenkreisdrossel FR-A820-03160(55K) oder kleiner FR-A840-01800(55K) oder kleiner	Entfernen Sie die Brücke zwischen den Klemmen P/+ und P1 und schließen Sie eine Zwischenkreisdrossel an. Wenn keine Zwischenkreisdrossel angeschlossen werden soll, darf die Brücke zwischen den Klemmen P/+ und P1 nicht entfernt werden. Schließen Sie bei Einsatz eines Motors mit einer Leistung ab 75 kW immer eine Zwischenkreisdrossel an, die als Option erhältlich ist.	2-88
	Anschluss für Zwischenkreisdrossel FR-A820-03800(75K) oder größer FR-A840-02160(75K) oder größer	Schließen Sie immer eine Zwischenkreisdrossel an, die als Option erhältlich ist.	
PR, PX	Anschluss des internen Bremskreises	Ist die Brücke an den Klemmen PX und PR angeschlossen (Auslieferungszustand), ist der interne Bremskreis aktiviert. (Nur bei Frequenzumrichtern FR-A820-00490(7.5K) oder kleiner und FR-A840-00250(7.5K) oder kleiner)	—
	Erde	Schutzleiteranschluss des Frequenzumrichters	2-34

Tab. 2-7: Beschreibung der Klemmen

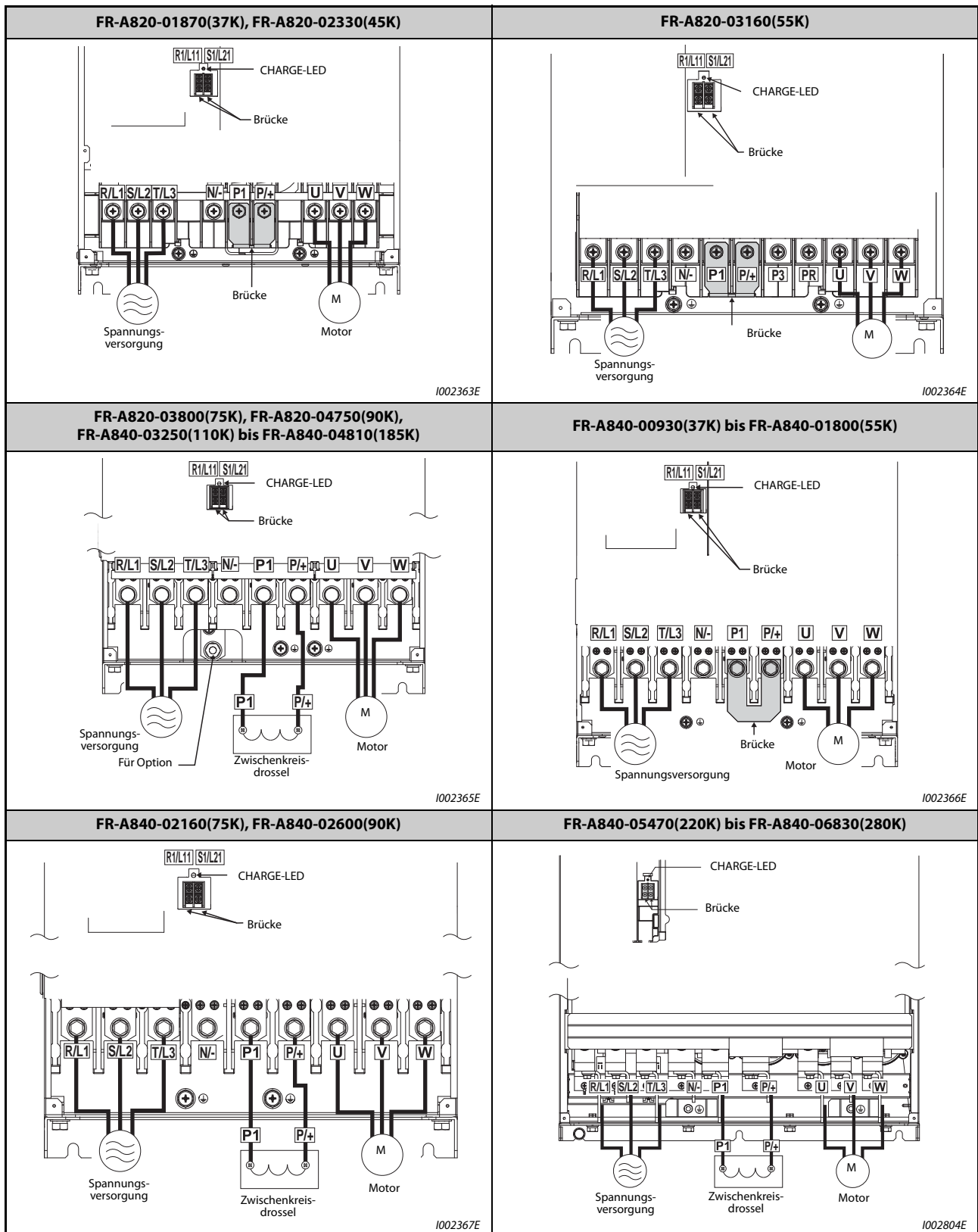
HINWEIS

Beim Anschluss eines optionalen externen Bremswiderstandes (FR-ABR) oder einer Bremseinheit (FR-BU2, FR-BU, BU) muss die Brücke über den Klemmen PR und PX entfernt werden (siehe Seite 2-76).

2.5.2 Klemmenbelegung des Leistungskreises und Verdrahtung der Spannungsversorgung und des Motors

<p>FR-A820-00046(0.4K), FR-A820-00077(0.75K)</p> <p>Spannungsversorgung Motor CHARGE-LED</p> <p>1002357E</p>	<p>FR-A820-00105(1.5K) bis FR-A820-00250(3.7K) FR-A840-00023(0.4K) bis FR-A840-00126(3.7K)</p> <p>Spannungsversorgung Motor CHARGE-LED</p> <p>1002358E</p>
<p>FR-A820-00340(5.5K), FR-A820-00490(7.5K) FR-A840-00170(5.5K), FR-A840-00250(7.5K)</p> <p>Spannungsversorgung Motor CHARGE-LED</p> <p>1002359E</p>	<p>FR-A820-00630(11K) FR-A840-00310(11K), FR-A840-00380(15K)</p> <p>Spannungsversorgung Motor CHARGE-LED</p> <p>1002360E</p>
<p>FR-A820-00770(15K) bis FR-A820-01250(22K) FR-A840-00470(18.5K), FR-A840-00620(22K)</p> <p>Spannungsversorgung Motor CHARGE-LED</p> <p>1002361E</p>	<p>FR-A820-01540(30K) ① FR-A840-00770(30K)</p> <p>Spannungsversorgung Motor CHARGE-LED</p> <p>1002362E</p>

Tab. 2-8: Klemmenbelegung und Verdrahtung (1)



Tab. 2-8: Klemmenbelegung und Verdrahtung (2)

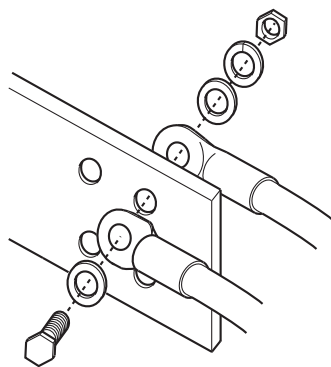
① Bei den Umrichtern FR-A820-01540(30K) haben die Klemmen P3 und PR keine Schrauben. Schließen Sie an diese Klemmen nichts an!

HINWEISE

Der Netzanschluss muss über die Klemmen R/L1, S/L2, T/L3 erfolgen. (Die Phasenfolge der Netzspannung muss nicht eingehalten werden.) Bei Anschluss der Netzspannung an die Klemmen U, V, W wird der Frequenzumrichter dauerhaft beschädigt.

Die Motorkabel werden an den Klemmen U, V, W angeschlossen. Die Abfolge der Phasen muss eingehalten werden.

Bei den Frequenzumrichtern ab FR-A840-05470(220K) erfolgt der Anschluss an die Stromschienen durch eine Schraube mit Kontermutter. Befestigen Sie die Kontermutter auf der rechten Seite der Stromschiene. Möchten Sie zwei Leitungen an eine Stromschiene anschließen, befestigen Sie eine Leitung an der linken und eine an der rechten Seite der Stromschiene (siehe Abbildung). Verwenden Sie dazu die mitgelieferten Schrauben und Muttern.



**Handhabung der Kabeldurchführung
(Modelle FR-A820-00630(11K) bis 01250(22K), FR-A840-00310(11K) bis 00620(22K))**

Entfernen Sie die ausbrechbaren Abdeckungen an den benötigten Kabeldurchführungen mit einer Spitzzange.

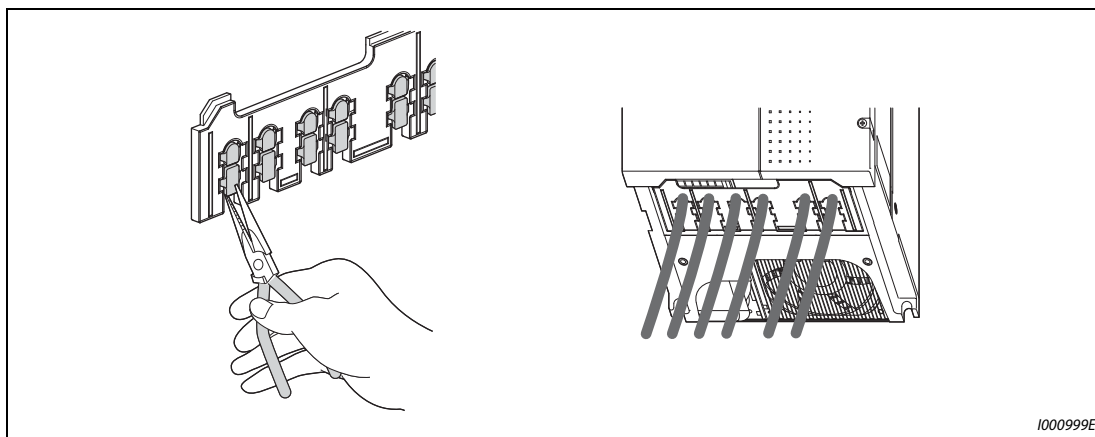


Abb. 2-19: Kammförmige Kabelführung

HINWEIS

Entfernen Sie nur so viele ausbrechbare Abdeckungen zur Kabeldurchführung, wie Sie Kabel verlegen möchten. Sind Kabeldurchführungen offen (≥ 10 mm), durch die keine Verlegung eines Kabels erfolgt, ändert sich die Schutzklasse des Frequenzumrichters von IP20 auf IP00.

2.5.3 Dimensionierung der Kabel

Wählen Sie die Leitungen so, dass der Spannungsabfall max. 2% beträgt.
Ist die Distanz zwischen Motor und Frequenzumrichter groß, kann es durch den Spannungsabfall auf der Motorleitung zu einem Drehzahlverlust des Motors kommen. Der Spannungsabfall wirkt sich besonders bei niedrigen Frequenzen aus.

Die nachstehende Tabelle beinhaltet ein Dimensionierungsbeispiel für eine Kabellänge von 20 m.

200-V-Klasse (Anschlussspannung 220 V bei einer Überlastfähigkeit von 150% für 1 Minute)

Frequenzumrichtertyp FR-A820-□	Schraubklemmen ^④	Anzugsmoment Nm	Kabelschuhe		Kabelquerschnitt								
					HIV usw. (mm ²) ^①				AWG/MCM ^②		PVC usw. (mm ²) ^③		
			R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	P/+, P1	Erdungskabel	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	Erdungskabel
00046(0.4K) bis 00167(2.2K)	M4	1,5	2-4	2-4	2	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5
00250(3.7K)	M4	1,5	5,5-4	5,5-4	3,5	3,5	3,5	3,5	12	12	4	4	4
00340(5.5K)	M5(M4)	2,5	5,5-5	5,5-5	5,5	5,5	5,5	5,5	10	10	6	6	6
00490(7.5K)	M5(M4)	2,5	14-5	8-5	14	8	14	5,5	6	8	16	10	16
00630(11K)	M5	2,5	14-5	14-5	14	14	14	8	6	6	16	16	16
00770(15K)	M6	4,4	22-6	22-6	22	22	22	14	4	4	25	25	16
00930(18.5K)	M8(M6)	7,8	38-8	38-8	38	38	38	14	2	2	35	35	25
01250(22K)	M8(M6)	7,8	38-8	38-8	38	38	38	22	2	2	35	35	25
01540(30K)	M8(M6)	7,8	60-8	60-8	60	60	60	22	1/0	1/0	50	50	25
01870(37K)	M10(M8)	14,7	80-10	80-10	80	80	80	22	3/0	3/0	70	70	35
02330(45K)	M10(M8)	14,7	100-10	100-10	100	100	100	38	4/0	4/0	95	95	50
03160(55K)	M12(M8)	24,5	100-12	100-12	100	100	100	38	4/0	4/0	95	95	50
03800(75K)	M12(M10)	24,5	150-12	150-12	125	125	125	38	250	250	—	—	—
04750(90K)	M12(M10)	24,5	150-12	150-12	150	150	150	38	300	300	—	—	—

Tab. 2-9: Dimensionierung von Kabeln (200-V-Klasse)

400-V-Klasse (Anschlussspannung 440 V bei einer Überlastfähigkeit von 150% für 1 Minute)

Frequenzumrichtertyp FR-A840-□	Schraubklemmen ^④	Anzugsmoment Nm	Kabelschuhe		Kabelquerschnitt								
					HIV usw. (mm ²) ^①				AWG/MCM ^②		PVC usw. (mm ²) ^③		
			R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	P/+, P1	Erdungskabel	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	Erdungskabel
00023(0.4K) bis 00126(3.7K)	M4	1,5	2-4	2-4	2	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5
00170(5.5K)	M4	1,5	2-4	2-4	2	2	3,5	3,5	12	14	2,5	2,5	4
00250(7.5K)	M4	1,5	5,5-4	5,5-4	3,5	3,5	3,5	3,5	12	12	4	4	4
00310(11K)	M5	2,5	5,5-5	5,5-5	5,5	5,5	5,5	5,5	10	10	6	6	10
00380(15K)	M5	2,5	8-5	8-5	8	8	8	5,5	8	8	10	10	10
00470(18.5K)	M6	4,4	14-6	8-6	14	8	14	8	6	8	16	10	16
00620(22K)	M6	4,4	14-6	14-6	14	14	22	14	6	6	16	16	16
00770(30K)	M6	4,4	22-6	22-6	22	22	22	14	4	4	25	25	16
00930(37K)	M8	7,8	22-8	22-8	22	22	22	14	4	4	25	25	16
01160(45K)	M8	7,8	38-8	38-8	38	38	38	22	1	2	50	50	25
01800(55K)	M8	7,8	60-8	60-8	60	60	60	22	1/0	1/0	50	50	25
02160(75K)	M10	14,7	60-10	60-10	60	60	60	22	1/0	1/0	50	50	25
02600(90K)	M10	14,7	60-10	60-10	60	60	80	22	3/0	3/0	50	50	25
03250(110K)	M10(M12)	14,7	80-10	80-10	80	80	80	38	3/0	3/0	70	70	35
03610(132K)	M10(M12)	14,7	100-10	100-10	100	100	100	38	4/0	4/0	95	95	50
04320(160K)	M12(M10)	24,5	150-12	150-12	125	150	150	38	250	250	120	120	70
04810(185K)	M12(M10)	24,5	150-12	150-12	150	150	150	38	300	300	150	150	95
05470(220K)	M12(M10)	46	100-12	100-12	2×100	2×100	2×100	60	2×4/0	2×4/0	2×95	2×95	95
06100(250K)	M12(M10)	46	100-12	100-12	2×100	2×100	2×125	60	2×4/0	2×4/0	2×95	2×95	95
06830(280K)	M12(M10)	46	150-12	150-12	2×125	2×125	2×125	60	2×250	2×250	2×120	2×120	120

Tab. 2-10: Dimensionierung von Kabeln (400-V-Klasse)

- ① Für Modelle FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner wurde HIV-Kabelmaterial (600 V, Klasse 2, vinyl-isoliertes Kabel) für eine maximale Betriebstemperatur von 75 °C zugrunde gelegt. Die Umgebungstemperatur wurde mit 50 °C angenommen und die Leitungslänge mit 20 m.
Für Modelle FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer wurde LMFC-Kabelmaterial (hitzebeständiges, flexibles, mit vernetztem Polyäthylen isoliertes Kabel) für eine maximale Betriebstemperatur von 90 °C zugrunde gelegt. Die Umgebungstemperatur wurde bei einer Verlegung im Kabelkanal mit maximal 50 °C angenommen.
- ② Für alle Modelle der 200-V-Klasse und die Modelle FR-A840-01160(45K) oder kleiner wurde THHW-Kabelmaterial für eine maximale Betriebstemperatur von 75 °C zugrunde gelegt. Die Umgebungstemperatur wurde mit maximal 40 °C angenommen und die Leitungslänge mit maximal 20 m.
Für Modelle FR-A840-01800(55K) oder größer wurde THHN-Kabelmaterial für eine maximale Betriebstemperatur von 90 °C zugrunde gelegt. Die Umgebungstemperatur wurde bei einer Verlegung im Kabelkanal mit 40 °C angenommen.
(Die gezeigte Auswahl wird hauptsächlich in den USA verwendet.)
- ③ Für Modelle FR-A820-00770(15K) oder kleiner und FR-A840-01160(45K) oder kleiner wurde PVC-Kabelmaterial für eine maximale Betriebstemperatur von 70 °C zugrunde gelegt. Die Umgebungstemperatur wurde mit 40 °C angenommen und die Leitungslänge mit 20 m.
Für Modelle FR-A820-00930(18.5K) oder größer und FR-A840-01800(55K) oder größer wurde XLPE-Kabelmaterial für eine maximale Betriebstemperatur von 90 °C zugrunde gelegt. Die Umgebungstemperatur wurde bei einer Verlegung im Kabelkanal mit 40 °C angenommen.
(Die gezeigte Auswahl wird hauptsächlich in Europa verwendet.)

- ④ Die Angabe der Schraubklemme gilt für die Klemmen R/L1, S/L2, T/L3, U, V, W, PR, PX, P/+, N/–, P1 sowie die Erdungsklemme.
Die in Klammern angegebene Schraubengröße gilt bei den Modellen FR-A820-00340(5.5K) und 00490(7.5K) für die Klemmen PR und PX.
Die in Klammern angegebene Schraubengröße gilt bei den Modellen FR-A820-00930(18.5K) oder größer und FR-A840-04320(160K) oder größer zum Anschluss des Erdungskabels.
Die in Klammern angegebene Schraubengröße gilt bei den Modellen FR-A840-03250(110K) und FR-A840-03610(132K) für den Anschluss einer optionalen Einheit an die Klemme P/+.

Der Spannungsabfall kann über die folgende Gleichung berechnet werden:

$$\text{Spannungsabfall [V]} = \frac{\sqrt{3} \times \text{Leitungswiderstand [m}\Omega\text{/m]} \times \text{Leitungsdistanz [m]} \times \text{Strom [A]}}{1000}$$

Verwenden Sie einen größeren Leitungsquerschnitt, wenn die Leitungslänge groß ist oder wenn der Spannungsabfall im niedrigen Frequenzbereich problematisch ist.

HINWEISE

- | Ziehen Sie die Klemmschrauben mit den vorgegebenen Anzugsmomenten an.
Eine zu lose Schraube kann Kurzschlüsse oder Störungen hervorrufen.
- | Eine zu fest angezogene Schraube kann Kurzschlüsse oder Störungen hervorrufen oder den Frequenzrichter beschädigen.
- | Verwenden Sie zum Anschluss der Spannungsversorgung und des Motors isolierte Kabelschuhe.

Zulässige Motorleitungslänge

- Asynchronmotor

Schließen Sie einen oder mehrere Asynchronmotoren mit der in der folgenden Tabelle genannten zulässigen Gesamtleitungslänge an.
(Bei der Vektor-Regelung sollte die Leitungslänge maximal 100 m betragen.)

Einstellung von Pr. 72 (Taktfrequenz)	FR-A820-00046(0.4K) FR-A840-00023(0.4K)	FR-A820-00077(0.75K) FR-A840-00038(0.75K)	Ab FR-A820-00105(1.5K) Ab FR-A840-00052(1.5K)
≤ 2 (2 kHz)	300 m	500 m	500 m
≥ 3 (3 kHz)	200 m	300 m	500 m

Tab. 2-11: Gesamtleitungslänge

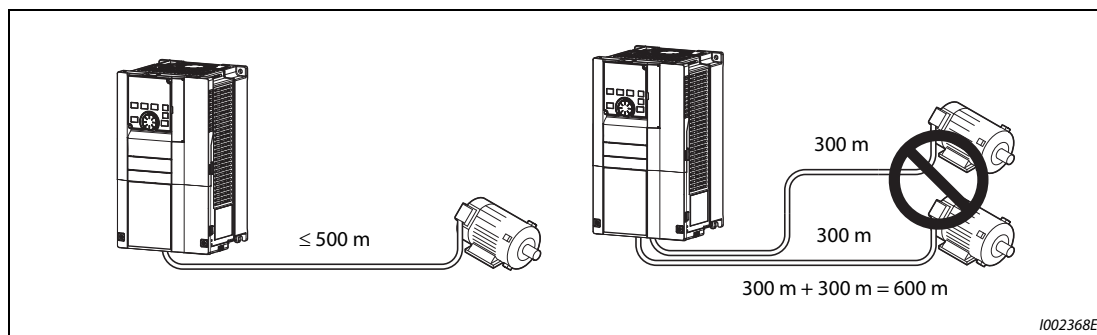


Abb. 2-20: Gesamtleitungslänge (FR-A820-00105(1.5K) oder größer, FR-A840-00052(1.5K) oder größer)

Durch die Pulsweitenmodulation des Frequenzumrichters treten in Abhängigkeit der Leitungskonstanten an den Klemmen des Motoranschlusses Stoßspannungen auf, die die Isolation des Motors zerstören können. Ergreifen Sie beim Anschluss eines 400-V-Motors folgende Maßnahmen:

- Verwenden Sie einen Motor mit ausreichender Isolationsfestigkeit und begrenzen Sie die Taktfrequenz über Pr. 72 „PWM-Funktion“ in Abhängigkeit von der Motorleitungslänge.

	Leitungslänge		
	≤ 50 m	50 m-100 m	≥ 100 m
Einstellung von Pr. 72	≤ 15 (14,5 kHz)	≤ 9 (9 kHz)	≤ 4 (4 kHz)

Tab. 2-12: Taktfrequenz

- Installieren Sie am Ausgang der Umrichtermodelle FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner ein du/dt-Ausgangsfiler (FR-ASF-H, FR-BMF-H) sowie am Ausgang der Umrichtermodelle FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer ein Sinus-Ausgangsfiler (MT-BSL/BSC).

- PM-Motor

Bei Anschluss eines PM-Motors darf die Länge der Motorleitung maximal 100 m betragen.

An einem Umrichter darf nur ein PM-Motor angeschlossen werden. Der Betrieb von mehreren PM-Motoren an einem Umrichter ist nicht zulässig.

Wenn ein 400-V-Motor mit einer Leitungslänge über 50 m angeschlossen ist und der Umrichter mit sensorloser PM-Vektorregelung läuft, darf in Pr. 72 „PWM-Funktion“ nur ein maximaler Wert von „9“ (6 kHz) eingestellt werden.

HINWEISE

Besonders bei langen Motorleitungen oder bei Verwendung von abgeschirmten Leitungen kann der Frequenzumrichter durch Ladeströme beeinflusst werden, die durch Streukapazitäten der Leitungen hervorgerufen werden. Dies kann zu Fehlfunktionen der Überstromabschaltung oder der intelligenten Ausgangsstromüberwachung oder zu Fehlfunktionen oder Störungen an den Geräten führen, die am Ausgang des Frequenzumrichters angeschlossen sind. Die Größe der Streukapazitäten wird im wesentlichen von der individuellen Ausführung der Verdrahtung vor Ort bestimmt, sodass die in den vorstehenden Tabellen angegebenen Leitungslängen nur Richtwerte darstellen.

Falls die intelligente Ausgangsstromüberwachung beeinträchtigt wird, deaktivieren Sie diese Funktion. (Eine detaillierte Beschreibung des Parameters 156 „Anwahl der Strombegrenzung“ finden Sie auf Seite 5-304.)

Die du/dt-Ausgangfilter FR-ASF-H und FR-BMF-H können bei der V/f-Regelung und der erweiterten Stromvektorregelung eingesetzt werden, das Sinus-Ausgangfilter MT-BSL/BSC bei der V/f-Regelung. Setzen Sie diese Filter nicht bei anderen Regelungen ein.

Eine detaillierte Beschreibung des Parameters 72 „PWM-Funktion“ finden Sie auf Seite 5-211.

Weitere Informationen zum Einsatz eines 400-V-Motors finden Sie auf Seite 3-19.

Während der sensorlosen PM-Vektorregelung wird die Taktfrequenz begrenzt (siehe Seite 5-211).

2.5.4 Erdung

Motor und Frequenzumrichter müssen immer geerdet werden.

Ziel der Erdung

In der Regel sind elektrische Schaltkreise durch ein Isolationsmaterial isoliert und in einem Gehäuse untergebracht. Der über die Betriebsisolierung abfließende Ableitstrom kann jedoch mit keinem Material gänzlich vermieden werden. Die Erdung des Gehäuses ermöglicht ein Abfließen des Ableitstromes gegen Schutzterde und verhindert eine Stromschlaggefahr bei Berührung. Weiterhin vermindert die Erdung den Einfluss externer Störgrößen auf stöempfindliche Komponenten wie Audiosysteme, Sensoren, Rechner oder andere Systeme, die kleine Signale oder Signale mit hoher Geschwindigkeit verarbeiten.

Methoden der Erdung und deren Ausführung

Grundsätzlich erfüllt die Erdung zwei Aufgaben: Reduzierung der Stromschlaggefahr und Vermeidung von Fehlfunktionen durch den Einfluss von Störgrößen. Beide Zwecke sind klar zu unterscheiden. Folgende Punkte dienen der Vermeidung von Fehlfunktionen, die durch hochfrequente Störgrößen des Ableitstroms hervorgerufen werden:

- Erden Sie den Frequenzumrichter separat (I). Sollte die Möglichkeit nicht bestehen, verwenden Sie die parallele Erdung (II), bei dem die Erdung des Frequenzumrichters in einem gemeinsamen Erdungspunkt mit der Erdung anderer Geräte verbunden ist. Vermeiden Sie eine gemeinsame Erdung (III), bei der die Erdung des Frequenzumrichters über den Schutzleiter anderer Geräte erfolgt.
Da die Ableitströme des Frequenzumrichters und der angeschlossenen Komponenten hochfrequente Anteile enthalten, verhindert eine separate Erdung den Einfluss dieser Störgrößen auf stöempfindliche Komponenten.
In großen Gebäuden ist eine Störunterdrückung durch geerdete Metallgehäuse (EMV) sowie eine separate Erdung zur Reduzierung der Stromschlaggefahr empfehlenswert.
- Der Frequenzumrichter muss geerdet werden. Die Erdung muss den nationalen und lokalen Sicherheitsbestimmungen und Richtlinien folgen (JIS, NEC Abschnitt 250, IEC 536 Klasse 1 und andere Standards). Die Frequenzumrichter der 400-V-Klasse dürfen nur mit geerdetem Neutralpunkt gemäß EN-Standard angeschlossen werden.
- Verwenden Sie den größtmöglichen Kabelquerschnitt für den Schutzleiter. Die in der Tabelle auf Seite 2-29 angegebenen Kabelquerschnitte dürfen nicht unterschritten werden.
- Das Erdungskabel sollte so kurz wie möglich sein. Der Erdungspunkt ist so nahe wie möglich am Frequenzumrichter zu wählen.
- Verlegen Sie den Schutzleiter mit möglichst großem Abstand zu stöempfindlichen E/A-Leitungen. E/A-Leitungen sollten parallel und möglichst gebündelt verlegt werden.

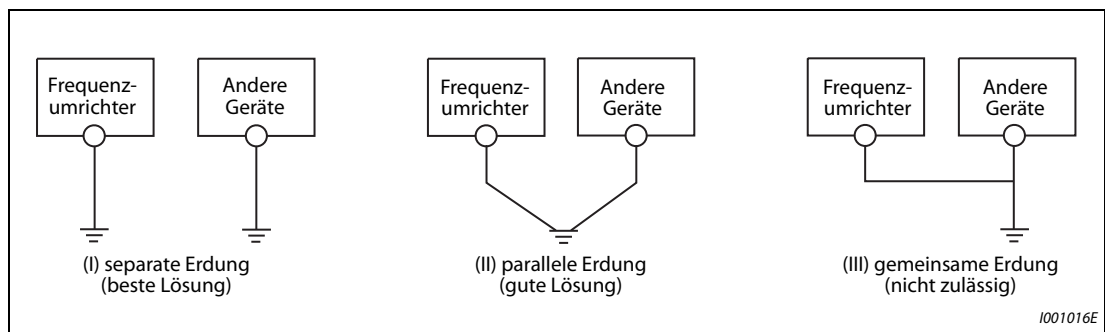


Abb. 2-21: Erdung des Antriebssystems

HINWEIS

Beachten Sie bitte die Hinweise in der Installationsbeschreibung zu den Anforderungen der europäischen Richtlinien (Niederspannungsrichtlinie).

2.6 Steuerkreis

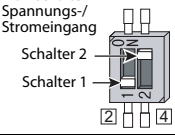
2.6.1 Übersicht und Beschreibung des Steuerkreises

Die Funktion der grau unterlegten Klemmen kann über Parameter 178 bis 196 „Funktionszuweisung der E/A-Klemmen“ geändert werden (siehe Seite 5-409).

Eingangssignale

Typ	Klemme	Bezeichnung	Beschreibung	Daten	Ref-Seite
Schalteingänge	STF	Startsignal für Rechtslauf	Der Motor dreht im Rechtslauf, wenn an Klemme STF ein Signal anliegt.	Eingangswiderstand: 4,7 kΩ Schaltspannung: 21 bis 27 V DC Kontakte bei Kurzschluss: 4 bis 6 mA DC	5-417
	STR	Startsignal für Linkslauf	Der Motor dreht im Linkslauf, wenn an Klemme STR ein Signal anliegt.		
	STOP	Selbsthaltung des Startsignals	Die Startsignale sind selbsthaltend, wenn an Klemme STOP ein Signal anliegt.		5-417
	RH, RM, RL	Geschwindigkeitsvorwahl	Vorwahl von 15 verschiedenen Ausgangsfrequenzen (Festfrequenzen)		5-280
	JOG	Tippbetrieb	Der Tippbetrieb wird durch ein Signal an der JOG-Klemme ausgewählt (Werkseinstellung). Die Startsignale STF und STR bestimmen die Drehrichtung.		5-278
		Impulseingang	Die JOG-Klemme kann als Impulseingang verwendet werden. Dazu muss die Einstellung des Pr. 291 verändert werden. (maximale Eingangsfrequenz: 100 kHz)	Eingangswiderstand: 2 kΩ Kontakte bei Kurzschluss: 8 bis 13 mA DC	5-274
	RT	Zweiter Parametersatz	Durch ein Signal an der RT-Klemme kann ein zweiter Parametersatz angewählt werden.		5-415
	MRS	Reglersperre	Durch Einschalten des MRS-Signals ($t \geq 20$ ms) wird die Reglersperre aktiviert und der Ausgang des Frequenzumrichters ohne Berücksichtigung der Verzögerungszeit abgeschaltet.		5-413
	RES	RESET-Eingang	Das Rücksetzen des Frequenzumrichters nach Ansprechen einer Schutzfunktion erfolgt durch ein Signal an der RES-Klemme ($t > 0,1$ s). In der Werkseinstellung ist ein Rücksetzen des Frequenzumrichters jederzeit möglich. Über Pr. 75 lässt sich festlegen, ob ein Zurücksetzen des Frequenzumrichters nur nach Ansprechen einer Schutzfunktion möglich ist. Der Rücksetzvorgang nach Abschalten des RESET-Signals dauert ca. 1 s.	Eingangswiderstand: 4,7 kΩ Schaltspannung: 21 bis 27 V DC Kontakte bei Kurzschluss: 4 bis 6 mA DC	5-184
	AU	Freigabe Klemme 4	Durch Einschalten des AU-Signals wird die Klemme 4 freigegeben. Gleichzeitig wird Klemme 2 gesperrt.		5-376
	CS	Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall	Wenn an Klemme CS ein Signal anliegt, wird der Frequenzumrichter nach einem Netzausfall automatisch gestartet. Soll diese Funktion verwendet werden, müssen die Parameter für den automatischen Wiederanlauf eingestellt werden. Werksseitig ist diese Funktion nicht aktiviert.		5-540 5-549
	SD	Bezugspunkt für Schalteingänge (negative Logik) ^②	In negativer Logik dient die SD-Klemme als gemeinsamer Bezugspunkt für die Schalteingänge. Sie ist auch der Bezugspunkt für die FM-Klemme.		—
Gemeinsamer Bezugspunkt für externe Transistoransteuerung (positive Logik) ^③		In positiver Logik muss bei einer Ansteuerung über Open-Collector-Transistoren (z. B. SPS) der Bezugspunkt der Spannungsquelle mit der SD-Klemme verbunden werden. Dadurch werden Funktionsstörungen durch Fehlerströme verhindert.			
Bezugspunkt für 24-V-DC-Ausgang		Die SD-Klemme ist der Bezugspunkt für die 24-V-Spannungsquelle an Klemme PC sowie für das externe 24-V-Netzteil an Klemme +24. Diese Klemme ist von den Klemmen 5 und SE isoliert.			

Tab. 2-13: Eingangssignale (1)

Typ	Klemme	Bezeichnung	Beschreibung	Daten	Ref.-Seite
Schalteingänge	PC	Gemeinsamer Bezugspunkt für externe Transistoransteuerung (negative Logik) ②	In negativer Logik muss bei einer Ansteuerung über Open-Collector-Transistoren (z. B. SPS) der Bezugspunkt der Spannungsquelle mit der PC-Klemme verbunden werden. Dadurch werden Funktionsstörungen durch Fehlerströme verhindert.	Versorgungsspannungsbereich: 19,2 bis 28,8 V DC Max. Ausgangsstrom: 100 mA	2-41
		Bezugspunkt für Schalteingänge (positive Logik) ③	In positiver Logik dient die PC-Klemme als gemeinsamer Bezugspunkt für die Schalteingänge.		
		24-V-DC-Ausgang	Ausgang zur Spannungsversorgung 24 V DC 0,1 A		
Sollwertvorgabe	10E	Spannungsausgang für Potentiometeranschluss	In der Werkseinstellung ist das Potentiometer an Klemme 10 anzuschließen.	10 V DC ± 0,4 V, max. 10 mA	5-376
	10		Bei Anschluss an Klemme 10E ist die Einstellung der Sollwertdaten an Klemme 2 über Parameter 73 zu ändern.	5 V DC ± 0,5 V, max. 10 mA	5-376
	2	Eingang für Frequenz-Sollwertsignal (Spannung)	Das Sollwertsignal 0–5 V (0–10 V oder 0–20 mA) wird an diese Klemme angelegt. Der Spannungsbereich ist auf 0–5 V voreingestellt (Parameter 73). Stellen Sie den Wahlschalter Spannungs-/Stromeingang auf EIN, um den Stromeingang (0–20 mA) zu aktivieren. ①	Spannungseingang: Eingangswiderstand: 10 kΩ ± 1 kΩ Max. Eingangsspannung: 20 V DC	5-376
	4	Eingang für Frequenz-Sollwertsignal (Strom)	Das Sollwertsignal 0–20 mA DC (0–5 V oder 0–10 V) wird an diese Klemme angelegt. Der Eingang ist nur bei geschaltetem AU-Signal freigegeben (Klemme 2 ist dann gesperrt). Die Umschaltung der Bereiche 0–20 mA (Werkseinstellung), 0–5 V DC und 0–10 V DC erfolgt über Parameter 267. Stellen Sie den Wahlschalter Spannungs-/Stromeingang auf AUS, um den Spannungseingang (0–5 V/0–10 V) zu aktivieren. ① Die Funktion von Klemme 4 wird über Parameter 858 zugewiesen.	Stromeingang: Eingangswiderstand: 245 Ω ± 5 Ω Max. Eingangsstrom: 30 mA Wahlschalter Spannungs-/Stromeingang 	5-376
	1	Zusätzlicher Eingang für Frequenz-Sollwertsignal	Ein zusätzliches Spannungs-Sollwertsignal von 0–±5 (10) V DC kann an diese Klemme angelegt werden. Der Spannungsbereich ist auf 0–±10 V DC voreingestellt (Parameter 73). Die Funktion von Klemme 1 wird über Parameter 868 zugewiesen.	Eingangswiderstand: 10 kΩ ± 1 kΩ Max. Eingangsspannung: ±20 V DC	5-376
	5	Bezugspunkt für Frequenz-Sollwertsignal	Klemme 5 stellt den Bezugspunkt für alle analogen Sollwertgrößen (Klemme 2, 1 oder 4) sowie für die analogen Ausgangssignale AM und CA dar. Diese Klemme darf nicht geerdet werden.	—	5-376
PTC-Fühler	10 2	PTC-Eingang	Die Klemmen 10 und 2 dienen als Eingang für einen PTC-Fühler (thermischer Motorschutz). Ist die Funktion aktiviert (Pr. 561 ≠ 9999) kann Klemme 2 nicht zur Frequenzvorgabe verwendet werden.	Zulässiger Widerstandsbereich des PTC-Fühlers: 0,5 Ω bis 30 kΩ (Einstellbare Ansprechschwelle über Pr. 561)	5-284
Externer Netzteilzugang	+24	Spannungseinspeisung 24 V DC	Zum Anschluss eines externen 24-V-Netzteils Liegt an dieser Klemme eine externe DC-Spannung mit 24 V an, wird der Steuerkreis weiterhin mit Betriebsspannung versorgt, auch wenn der Leistungskreis ausgeschaltet ist.	Eingangsspannung: 23 bis 25,5 V DC Eingangsstrom: Max. 1,4 A	2-51

Tab. 2-13: Eingangssignale (2)

- ① Stellen Sie Pr. 73, Pr. 267 und den Wahlschalter zur Umschaltung zwischen Spannungs- und Stromeingang entsprechend dem Eingangssignal korrekt ein.
Eine Verwendung der Klemme als Spannungseingang mit dem Schalter in der EIN-Position (Stromeingang aktiv) kann ebenso zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters oder der analogen Kreise angeschlossener Geräte führen, wie eine Verwendung der Klemme als Stromeingang mit dem Schalter in der AUS-Position (Spannungseingang aktiv).
Eine detaillierte Beschreibung der Funktion finden Sie auf Seite 5-376.
- ② Der FM-Typ ist werkseitig auf negative Logik (SINK) eingestellt.
- ③ Der CA-Typ ist werkseitig auf positive Logik (SOURCE) eingestellt.

Ausgangssignale

Typ	Klemme	Bezeichnung	Beschreibung	Daten	Ref-Seite	
Relais-Ausgänge	A1, B1, C1	Relaisausgang 1 (Alarmausgang)	Relaisausgang mit einem Umschaltkontakt Bei aktivierter Schutzfunktion schaltet der Ausgang des Frequenzumrichters ab und das Relais zieht an. Alarmzustand: Klemmen A1 und C1 verbunden, Klemmen B1 und C1 offen Normalzustand: Klemmen A1 und C1 offen, Klemmen B1 und C1 verbunden	Kontaktleistung: 230 V AC, 0,3 A (Leistungsfaktor = 0,4) 30 V DC, 0,3 A	5-350	
	A2, B2, C2	Relaisausgang 2	Relaisausgang mit einem Umschaltkontakt		5-350	
Open-Collector-Ausgänge	RUN	Signalausgang für Motorlauf (Open-Collector)	Der Ausgang ist durchgeschaltet, wenn die Ausgangsfrequenz größer oder gleich der Startfrequenz des Frequenzumrichters ist. Wird keine Frequenz ausgegeben oder ist die DC-Bremmung aktiv, ist der Ausgang gesperrt.	Zulässige Belastung: 24 V DC (maximal 27 V DC), 0,1 A (Der maximale Spannungsabfall bei eingeschaltetem Signal beträgt 2,8 V.) Im Zustand LOW ist der Open-Collector-Ausgangstransistor eingeschaltet (leitend). Im Zustand HIGH ist der Open-Collector-Ausgangstransistor ausgeschaltet (nicht leitend).	5-350	
	SU	Signalausgang für Frequenz-Soll-/Istwertvergleich (Open-Collector)	Der Ausgang wird durchgeschaltet, sobald die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters innerhalb von ±10 % (Werkseinstellwert) des eingestellten Frequenz-Sollwerts liegt. Der Ausgang ist während der Beschleunigung/Bremmung gesperrt.		5-361	
	OL	Signalausgang für Überlastalarm (Open-Collector)	Der OL-Ausgang ist durchgeschaltet, wenn der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters eine Stromgrenze überschreitet und der Abschaltenschutz Überstrom aktiviert wurde. Nach Deaktivierung des Abschaltenschutzes Überstrom ist das Signal am OL-Ausgang gesperrt.		Alarmcode-ausgang (4 Bit) (siehe Seite 5-373)	5-312
	IPF	Signalausgang für kurzzeitigen Netzausfall (Open-Collector)	Bei einer kurzzeitigen Netzerbrechung oder bei einer Unterspannung wird der Ausgang durchgeschaltet.			5-540, 5-558
	FU	Signalausgang zur Überwachung der Ausgangsfrequenz (Open-Collector)	Der Ausgang ist durchgeschaltet, sobald die Ausgangsfrequenz eine vorgegebene Frequenz überschreitet. Andernfalls ist der FU-Ausgang gesperrt.			5-361
	SE	Bezugspotenzial für Signalausgänge (Versorgungsspannung für Open-Collector-Ausgänge)	Bezugspotenzial zu den Signalen RUN, SU, OL, IPF, FU			—
Impulsausgänge	FM ①	Für Anzeigeelement	Eine von verschiedenen Anzeigegrößen kann ausgewählt werden (z. B. Ausgangsfrequenz). Während eines Resets erfolgt keine Ausgabe. Das Ausgabesignal verläuft proportional zur ausgewählten Anzeigegröße. Mit Pr. 55, Pr. 56 und Pr. 866 kann die Bezugsgröße für die Anzeige der Ausgangsfrequenz, des Ausgangsstroms und Drehmoments eingestellt werden (siehe Seite 5-330).	Ausgabe in der Werkseinstellung: Ausgangsfrequenz	Max. Ausgangsstrom: 2 mA Vollausschlag bei: 1440 Impulse/s	5-330
		NPN-Open-Collector-Ausgang		Mit Pr. 291 ist diese Klemme als Open-Collector-Ausgang einstellbar.	Max. Ausgangsimpulsrate: 50 k Impulse/s Max. Ausgangsstrom: 80 mA	5-274
Analogausgänge	AM	Analoger Spannungsausgang	Eine von verschiedenen Anzeigegrößen kann ausgewählt werden (z. B. Ausgangsfrequenz). Während eines Resets erfolgt keine Ausgabe. Das Ausgabesignal verläuft proportional zur ausgewählten Anzeigegröße. Mit Pr. 55, Pr. 56 und Pr. 866 kann die Bezugsgröße für die Anzeige der Ausgangsfrequenz, des Ausgangsstroms und Drehmoments eingestellt werden (siehe Seite 5-330).	Ausgabe in der Werkseinstellung: Ausgangsfrequenz	Ausgangsspannung: 0 bis ±10 V DC, Max. Ausgangsstrom: 1 mA (Lastwiderstand: ≥ 10 kΩ) Auflösung: 8 Bit	5-330
	CA ②	Analoger Stromausgang			Lastwiderstand: 200 Ω bis 450 Ω Ausgangsstrom: 0 bis 20 mA DC	5-330

Tab. 2-14: Ausgangssignale

① Der FM-Typ ist mit der Klemme FM ausgerüstet.

② Der CA-Typ ist mit der Klemme CA ausgerüstet.

Kommunikation

Typ	Klemme	Bezeichnung	Beschreibung	Ref.-Seite	
RS485	—	PU-Schnittstelle	Die PU-Schnittstelle zum Anschluss der Bedieneinheit kann als RS485-Schnittstelle genutzt werden. An die Schnittstelle kann ein Rechner angeschlossen werden. <ul style="list-style-type: none"> • Standard: EIA-485 (RS485) • Übertragungsformat: Multidrop • Übertragungsrate: 4800 bis 115200 Baud • Max. Übertragungsentfernung: 500 m 	5-576	
	2. serielle Schnittstelle	TXD+	Sendedaten des Frequenzumrichters	Die 2. serielle Schnittstelle ist eine RS485-Schnittstelle. <ul style="list-style-type: none"> • Standard: EIA-485 (RS485) • Übertragungsformat: Multidrop • Übertragungsrate: 4800 bis 115200 Baud • Max. Übertragungsentfernung: 500 m 	5-578
		TXD-			
		RXD+	Empfangsdaten des Frequenzumrichters		
		RXD-			
SG	Erde				
USB	—	USB-A-Schnittstelle	<ul style="list-style-type: none"> • Typ A Buchse • Bei Anschluss eines USB-Speichergeräts wird das Kopieren von Parametern und die Trace-Funktion unterstützt. 	<ul style="list-style-type: none"> • Standard: USB1.1 (USB2.0 Full-Speed-kompatibel) • Übertragungsrate: 12 MBit/s 	2-58
		USB-B-Schnittstelle	<ul style="list-style-type: none"> • Mini-B Buchse • Durch Anschluss eines Personal Computers ist die Einstellung, die Überwachung und der Testbetrieb des Frequenzumrichters über den FR-Configurator2 möglich. 		2-58

Tab. 2-15: Kommunikationssignale

Signal „Sicher abgeschaltetes Moment“

Klemme	Bezeichnung	Beschreibung	Daten	Ref.-Seite
S1	Eingang „Sicher abgeschaltetes Moment“ (Kanal 1)	Die Klemmen S1 und S2 sind Eingangsklemmen für ein „Sicher abgeschaltetes Moment“. Die Ansteuerung der Klemmen erfolgt über ein Sicherheitsrelaismodul. Beide Klemmen werden gleichzeitig verwendet (zweikanalig). Der Ausgang des Frequenzumrichters wird durch eine Verbindung/Unterbrechung der Klemmen S1 und SIC und S2 und SIC abgeschaltet. Im Auslieferungszustand sind die Klemmen S1 und S2 über Drahtbrücken mit der Klemme PC verbunden. Die Klemme SIC ist mit der Klemme SD kurzgeschlossen. Entfernen Sie die Drahtbrücken und schließen Sie das Sicherheitsrelaismodul an, wenn Sie die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ verwenden möchten.	Eingangswiderstand: 4,7 kΩ Eingangsstrom: 4 bis 6 mA DC (bei 24-V-DC-Eingangsspannung)	2-54
S2	Eingang „Sicher abgeschaltetes Moment“ (Kanal 2)			
SIC	Bezugspunkt Eingang „Sicher abgeschaltetes Moment“	Bezugspotenzial für die Klemmen S1 und S2	—	
SO	Überwachungsausgang „Sicher abgeschaltetes Moment“	Das Signal SO zeigt den Zustand der Eingangsklemmen für ein „Sicher abgeschaltetes Moment“ an. Die Verbindung SO-SOC (EIN) über den leitenden Open-Collector-Transistor zeigt den sicheren Zustand an, eine Unterbrechung von SO-SOC (AUS) zeigt an, dass im internen Sicherheitskreis ein Fehler aufgetreten ist. Ist die Verbindung SO-SOC über den Open-Collector-Transistor unterbrochen, obwohl die Klemmen S1 und S2 nicht mit der Klemme SIC verbunden sind, beachten Sie die Hinweise im Handbuch „Safety stop function instruction manual, Dokumentnr.: BCN-A23228-001“. Fragen Sie Ihren Vertriebspartner nach diesem Handbuch.	Max. Last: 24 V DC, 0,1 A (max. 27 V DC) Spannungsabfall: max. 3,4 V (im Zustand EIN)	
SOC	Bezugspunkt Überwachungsausgang „Sicher abgeschaltetes Moment“	Bezugspotenzial für Klemme SO	—	

Tab. 2-16: Signal „Sicher abgeschaltetes Moment“

2.6.2 Auswahl der Steuerlogik (negativ/positiv)

Passen Sie die Steuerlogik der Eingänge auf die Schaltlogik Ihrer Steuersignale an.

Durch Umstecken einer Steckbrücke (Jumper) auf der Steuerkreisplatine kann die Logik geändert werden. Stecken Sie die Steckbrücke auf die Steckposition mit der von Ihnen gewünschten Steuerlogik (SINK/SOURCE).

- Der FM-Typ ist werkseitig auf negative Logik (SINK) eingestellt.
- Der CA-Typ ist werkseitig auf positive Logik (SOURCE) eingestellt.

(Die Ausgangssignale können unabhängig von der Position des Jumpers in positiver oder negativer Logik genutzt werden.)

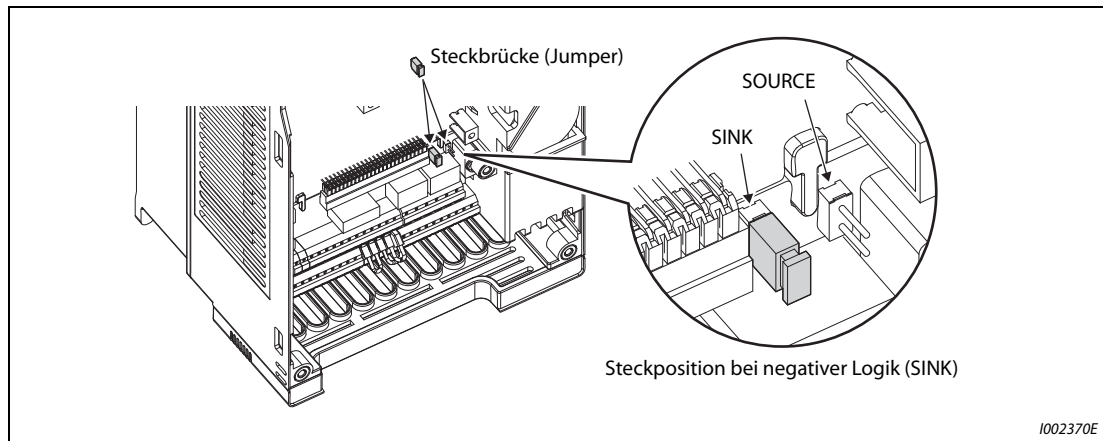


Abb. 2-22: Änderung der Steuerlogik

HINWEISE

Überprüfen Sie, ob der Jumper korrekt aufgesteckt ist.

Stecken Sie den Jumper niemals um, wenn der Frequenzumrichter eingeschaltet ist.

Negative und positive Steuerlogik

Der Frequenzumrichter FR-A800 bietet die Möglichkeit, zwischen zwei Arten der Steuerlogik zu wählen. Je nach Richtung des fließenden Stromes wird unterschieden zwischen:

- **Negativer Logik (SINK)**
 In der negativen Logik wird ein Signal durch einen aus der Klemme herausfließenden Strom gesteuert. Klemme SD ist das gemeinsame Bezugspotenzial für die Schalteingänge, Klemme SE für die Open-Collector-Ausgänge.
- **Positiver Logik (SOURCE)**
 In der positiven Logik wird ein Signal durch einen in die Klemme hineinfließenden Strom gesteuert. Klemme PC ist das gemeinsame Bezugspotenzial für die Schalteingänge, Klemme SE für die Open-Collector-Ausgänge.

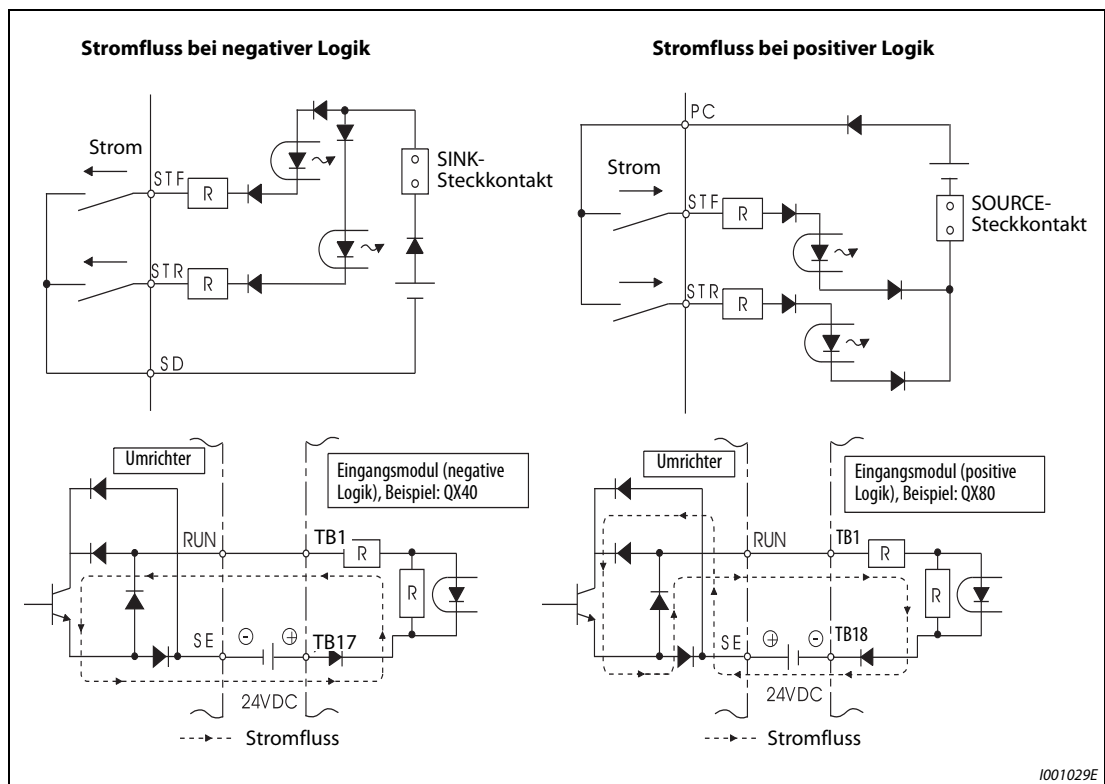


Abb. 2-23: Auswahl der Steuerlogik

- Verwendung einer externen Spannungsversorgung zur Transistoransteuerung

- Negative Logik

Bei Verwendung von externen Spannungssignalen muss das positive Bezugspotenzial der Spannungsversorgung mit der PC-Klemme verbunden werden (siehe nachfolgende Abbildung). In diesem Fall darf die Klemme SD nicht mit dem 0-V-Anschluss der externen Spannungsversorgung verbunden werden.

(Erfolgt die 24-V-DC-Spannungsversorgung über die Klemmen PC-SD, darf keine externe Spannungsversorgung angeschlossen werden. Der Anschluss einer externen Spannungsversorgung kann zu Fehlfunktionen führen.)

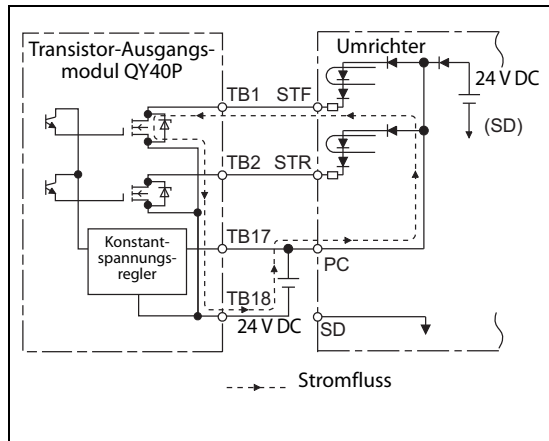


Abb. 2-24:

Verwendung einer externen Spannungsversorgung in Verbindung mit den Ausgängen einer SPS (negative Logik)

I002371E

- Positive Logik

Bei Verwendung von externen Spannungssignalen muss das negative Bezugspotenzial der Spannungsversorgung mit der SD-Klemme verbunden werden (siehe nachfolgende Abbildung). In diesem Fall darf die Klemme PC nicht mit dem 24-V-Anschluss der externen Spannungsversorgung verbunden werden.

(Erfolgt die 24-V-DC-Spannungsversorgung über die Klemmen PC-SD, darf keine externe Spannungsversorgung angeschlossen werden. Der Anschluss einer externen Spannungsversorgung kann zu Fehlfunktionen führen.)

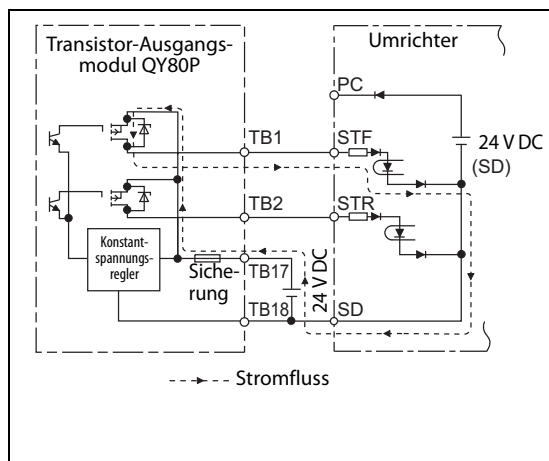


Abb. 2-25:

Verwendung einer externen Spannungsversorgung in Verbindung mit den Ausgängen einer SPS (positive Logik)

I002372E

2.6.3 Anschlussklemmen des Steuerkreises

Klemmenbelegung

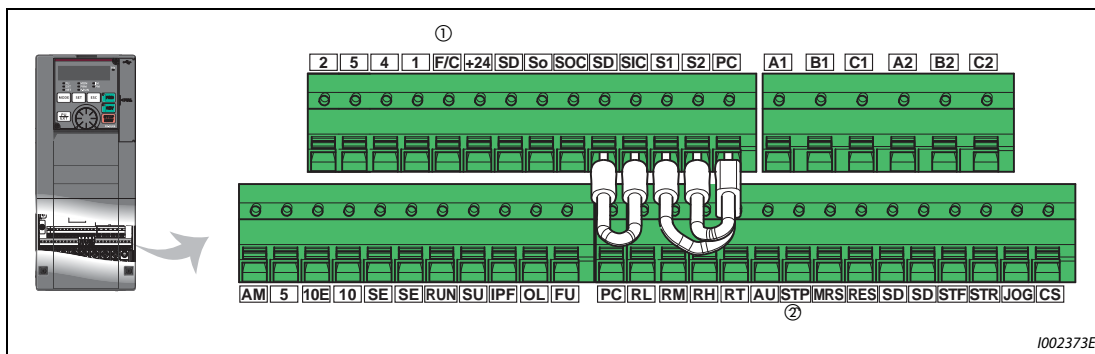


Abb. 2-26: Steuerkreisklemmen

- ① Beim FM-Typ hat diese Klemme die Funktion des FM-Ausgangs und beim CA-Typ die Funktion des CA-Ausgangs.
- ② Steht für die Klemme STOP

Anschluss des Steuerkreises

- Anschluss an die Klemmen

Isolieren Sie das Ende einer Leitung zum Anschluss am Steuerkreis ab und montieren Sie am abisolierten Ende eine Aderendhülse. Einadrige Leitungen können nach Entfernen der Isolierung direkt an die Klemmen angeschlossen werden.

Die vorbereitete Leitung mit der Aderendhülse bzw. die abisolierte einadrige Leitung kann dann in eine der Klemmen eingesteckt werden.

- ① Entfernen Sie die Leitungsisolierung in der in der Abbildung angegebenen Länge. Ist das abisolierte Leitungsende zu lang, können zu benachbarten Leitungen Kurzschlüsse auftreten, ist das Leitungsende zu kurz, kann sich die Leitung aus der Aderendhülse lösen. Verdrillen Sie das Leitungsende vor dem Anschluss, damit es sich nicht lösen kann. Das Ende der Leitung darf nicht verzinkt werden.

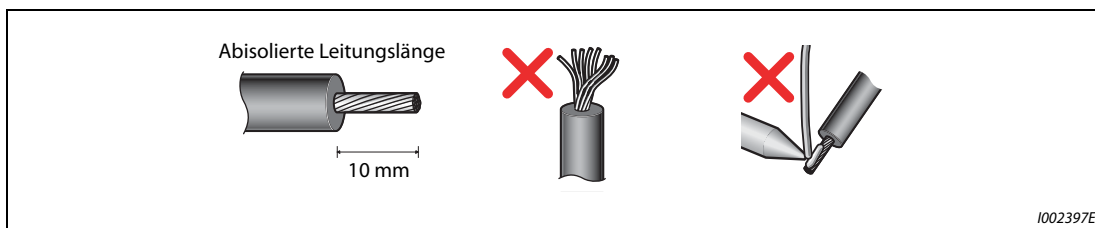


Abb. 2-27: Vorbereitung einer Leitung

- ② Aufstecken und Vercrimpen der Aderendhülse
 Führen Sie das Leitungsende so in die Aderendhülse, dass die Leitung am Ende der Hülse etwa 0 bis 0,5 mm herausragt.
 Überprüfen Sie die Aderendhülse nach der Vercrimpfung. Verwenden Sie keine Aderendhülse, die nicht einwandfrei vercrimpt ist oder eine beschädigte Oberfläche aufweist.

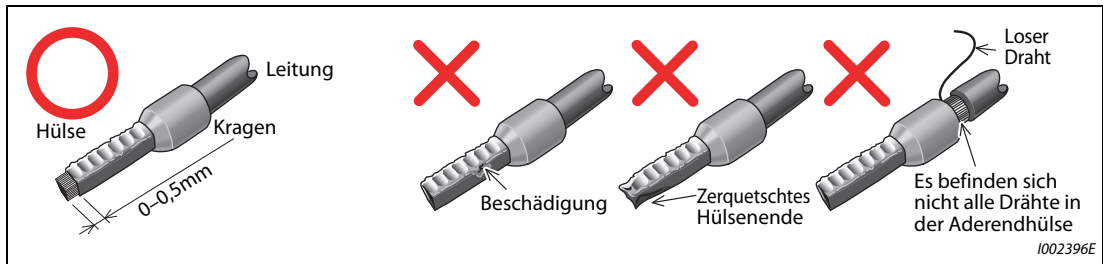


Abb. 2-28: Vercrimpen der Aderendhülse

Empfohlene Aderendhülsen (Stand Februar 2012)

Leitungsquerschnitt (mm ²)	Aderendhülse			Empfohlene Crimpzange
	mit Kunststoffkragen	ohne Kunststoffkragen	Leitungen mit UL-Zulassung ①	
0,3	AI 0,5-10WH	—	—	CRIMPFOX 6
0,5	AI 0,5-10WH	—	AI 0,5-10WH-GB	
0,75	AI 0,75-10GY	A 0,75-10	AI 0,75-10GY-GB	
1	AI 1-10RD	A 1-10	AI 1-10RD/1000GB	
1,25, 1,5	AI 1,5-10BK	A 1,5-10	AI 1,5-10BK/1000GB ②	
0,75 (für zwei Leitungen)	AI-TWIN 2 x 0,75-10GY	—	—	

Tab. 2-17: Phoenix Contact Co., Ltd.

- ① Aderendhülsen mit einem Kunststoffkragen für Leitungen mit dickerer Isolation, die der MTW-Anforderung (MTW – Machine Tool Wiring) entsprechen.
- ② Gilt für die Klemmen A1, B1, C1, A2, B2, C2.

Leitungsquerschnitt (mm ²)	Produktnummer der Aderendhülse	Produktnummer der Isolierung	Empfohlene Crimpzange
0,3 bis 0,75	BT 0.75-11	VC 0.75	NH 69

Tab. 2-18: NICHIFU Co.,Ltd

- ③ Stecken Sie die Leitung in eine Klemme.

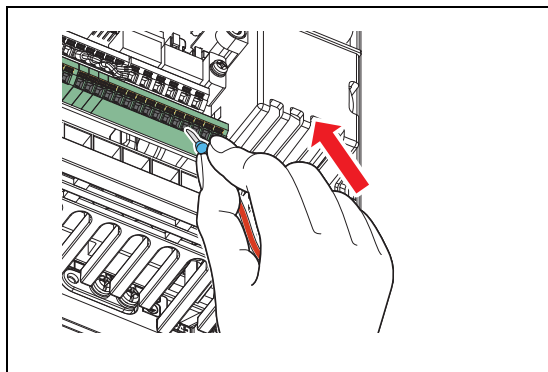


Abb. 2-29: Anschluss einer Leitung

1002398E

Wenn Sie eine verlitzte Leitung ohne Aderendhülse oder eine einadrige Leitung verwenden, halten Sie die Verriegelung mit einem Schraubendreher für Schlitzschrauben geöffnet und führen Sie die Leitung in den Klemmanschluss.

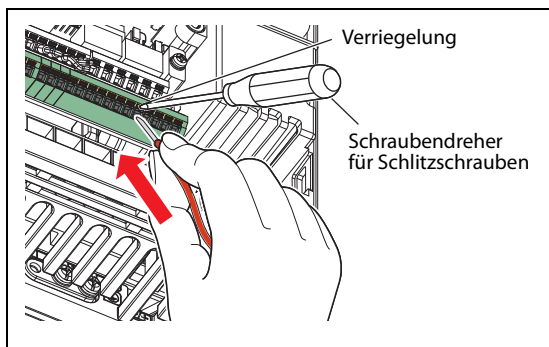


Abb. 2-30:
Anschluss einer verlitzen Leitung

I002399E

HINWEISE

Wenn Sie eine verlitzte Leitung ohne Aderendhülse verwenden, verdrehen Sie die Leitung sorgfältig, um Kurzschlüsse zu benachbarten Klemmen zu vermeiden.

Setzen Sie den Schraubendreher immer senkrecht auf die Verriegelung. Sollte der Schraubendreher abrutschen, kann dies zu Verletzungen oder zu Beschädigungen am Frequenzumrichter führen.

● Anschluss lösen

Öffnen Sie die Verriegelung mit einem Schraubendreher für Schlitzschrauben und ziehen Sie die Leitung aus dem Klemmanschluss heraus.

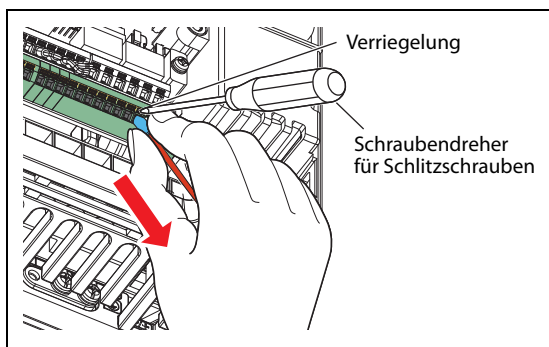


Abb. 2-31:
Entfernen einer Leitung

I002400E

HINWEISE

Das gewaltsame Herausziehen der Leitung, ohne die Klemme zu entriegeln, kann den Klemmenblock beschädigen.

Verwenden Sie zum Betätigen der Verriegelung einen Schraubendreher für Schlitzschrauben (Schneide 0,4 mm x 2,5 mm). Durch einen kleineren Schraubendreher kann der Klemmenblock beschädigt werden.

Empfohlener Schraubendreher (Stand Februar 2012)

Bezeichnung	Modell	Hersteller
Schraubendreher	SZF 0-0,4x2,5	Phoenix Contact Co., Ltd.

Setzen Sie den Schraubendreher immer senkrecht auf die Verriegelung. Sollte der Schraubendreher abrutschen, kann dies zu Verletzungen oder zu Beschädigungen am Frequenzumrichter führen.

Bezugspotenziale SD, PC, 5 und SE

- Die Klemmen SD (negative Logik), PC (positive Logik), 5 und SE sind Bezugspotenziale (0 V) für die E/A-Signale und voneinander isoliert. Eine Erdung dieser Klemmen ist nicht zulässig. Die Klemme SD (negative Logik), PC (positive Logik) oder SE darf nicht mit der Klemme 5 verbunden werden.
 - Bei negativer Logik wird die entsprechende Steuerfunktion durch Verbindung mit der Klemme SD (STF, STR, STOP, RH, RM, RL, JOG, RT, MRS, RES, AU und CS) aktiviert. Die Digitaleingänge sind durch Optokoppler von den internen Steuerkreisen isoliert. Außerdem ist die Klemme SD das Bezugspotenzial für den Impulskettenausgang (FM ^①).
 - Bei positiver Logik wird die entsprechende Steuerfunktion durch Verbindung mit der Klemme PC (STF, STR, STOP, RH, RM, RL, JOG, RT, MRS, RES, AU und CS) aktiviert. Die Digitaleingänge sind durch Optokoppler von den internen Steuerkreisen isoliert.
 - Klemme 5 dient als Bezugspotenzial für die Signale zur Frequenz-Sollwertvorgabe (Klemme 2, 1 oder 4), für den analogen Stromausgang (CA ^②) und den analogen Spannungsausgang (AM). Die Ansteuerung sollte zur Verminderung von Störeinstrahlungen über abgeschirmte Leitungen erfolgen.
 - Klemme SE dient als Bezugspotenzial für die Open-Collector-Ausgänge (RUN, SU, OL, IPF und FU). Die Open-Collector-Kreise sind durch Optokoppler von den internen Steuerkreisen isoliert.
- ① Der FM-Typ ist mit der Klemme FM ausgestattet.
② Der CA-Typ ist mit der Klemme CA ausgestattet.

Ansteuerung der Digitaleingänge über Transistoren

Die Digitaleingänge (STF, STR, STOP, RH, RM, RL, JOG, RT, MRS, RES, AU und CS) des Frequenzumrichters können auch über Transistorausgänge oder Ausgangskontakte von Speicherprogrammierbaren Steuerungen angesteuert werden. Entsprechend der eingestellten Steuerlogik müssen zur Ansteuerung der Eingänge PNP-Transistoren (positive Logik) oder NPN-Transistoren (negative Logik) verwendet werden.

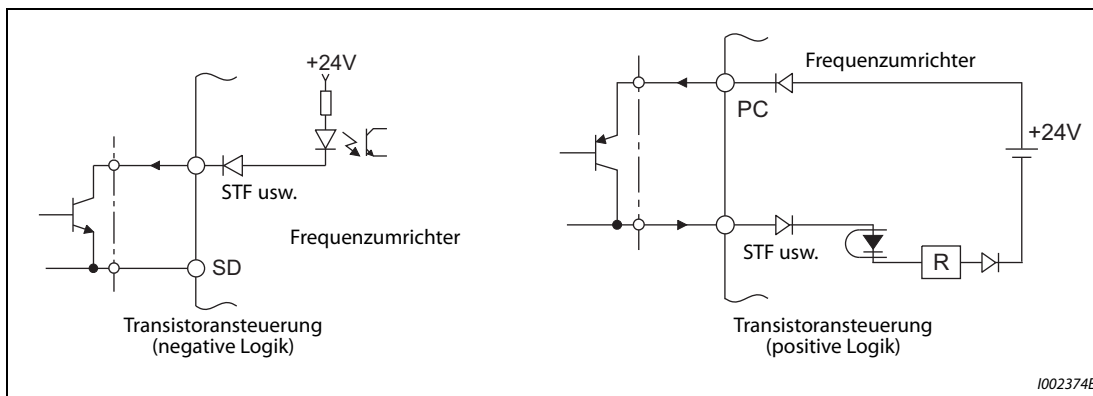


Abb. 2-32: Eingangsansteuerung über Transistoren

2.6.4 Verdrahtungshinweise

- Der empfohlene Leitungsquerschnitt für den Anschluss des Steuerkreises beträgt 0,75 mm².
- Die maximale Leitungslänge beträgt 30 m (200 m bei der FM-Klemme).
- Um Kontaktfehler beim Anschluss zu vermeiden, verwenden Sie mehrere parallele Kleinsignal-Kontakte oder Zwillingskontakte.

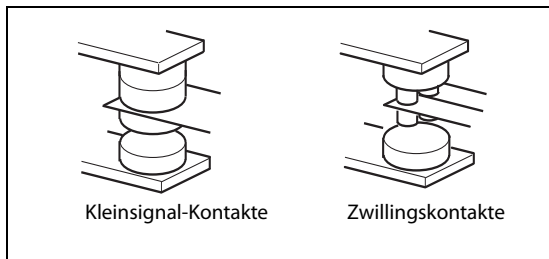


Abb. 2-33:
Kontaktarten

1001021E

- Verwenden Sie zur Störunterdrückung abgeschirmte oder verdrehte Leitungen für den Anschluss der Klemmen des Steuerkreises. Verlegen Sie diese Leitungen nicht gemeinsam mit den Leistungskabeln (inklusive der 200-V-Relaisschaltung). Die Abschirmungen der am Steuerkreis angeschlossenen Leitungen müssen mit dem gemeinsamen Bezugspunkt des Steuerkreis-Klemmenblocks verbunden werden. Wird an die Klemme PC ein externes Netzteil angeschlossen, muss die Abschirmung der Netzteilleitung mit dem Minuspol des externen Netzteils verbunden werden. Verbinden Sie die Abschirmung nicht direkt mit dem geerdeten Netzteilgehäuse o. Ä.
- Legen Sie keine Netzspannung an die Eingangsklemmen (z. B. STF) des Steuerkreises.
- Achten Sie darauf, dass an den Alarmausgängen (A1, B1, C1, A2, B2, C2) eine Spannung immer über eine Relaisspule, Lampe usw. anliegt.
- Verlegen Sie die Anschlussleitungen des Steuerkreises bei Frequenzrichtermodellen FR-A820-03160(55K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer nicht gemeinsam mit den Anschlusskabeln des Leistungskreises. Verlegen Sie die Steuerleitungen durch die seitlichen Kabeldurchführungen des Frequenzrichters.

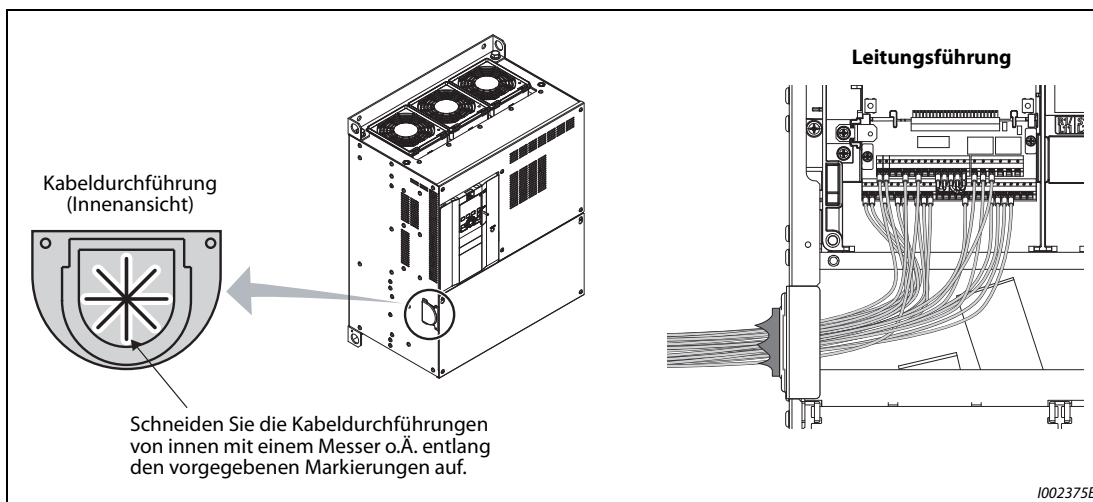


Abb. 2-34: Verlegung der Steuersignale bei Modellen FR-A820-03160(55K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer

1002375E

2.6.5 Separater Netzanschluss des Steuerkreises

Anschluss der separaten Spannungsversorgung des Steuerkreises (Klemmen R1/L11, S1/L21)

- Schraubklemmen: M4
- Leitungsquerschnitt: 0,75 mm² bis 2 mm²
- Anzugsmoment: 1,5 Nm

Anschluss

Tritt ein Alarm auf, führt das Ausschalten der Spannungsversorgung des Frequenzumrichters über das Leistungsschütz (MC) dazu, dass gleichzeitig die Spannungsversorgung des Steuerkreises mit ausgeschaltet wird. Dadurch schaltet auch das Signal am Alarmausgang ab. Soll das Alarmsignal auch nach Abschalten des Frequenzumrichters weiter ausgegeben werden, muss der Steuerkreis separat mit Betriebsspannung versorgt werden. Schließen Sie dazu die Klemmen R1/L11 und S1/L21 entsprechend dem folgenden Schaltbild vor dem Leistungsschütz (MC) an.

Achten Sie auf den korrekten Anschluss der Netzspannung. Ein Anschluss an den falschen Klemmen kann den Frequenzumrichter beschädigen.

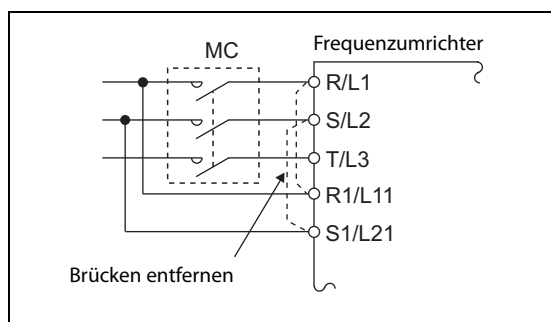


Abb. 2-35:

Netzanschluss von Steuer- und Leistungskreis

I002376E

Modelle FR-A820-00250(3.7K) oder kleiner und FR-A840-00126(3.7K) oder kleiner

- ① Lösen Sie die oberen Schrauben.
- ② Lösen Sie die unteren Schrauben.
- ③ Entfernen Sie die Kurzschlussbrücken.
- ④ Schließen Sie die separate Spannungsversorgung des Steuerkreises an **die unteren Klemmen R1/L11 und S1/L21** an.

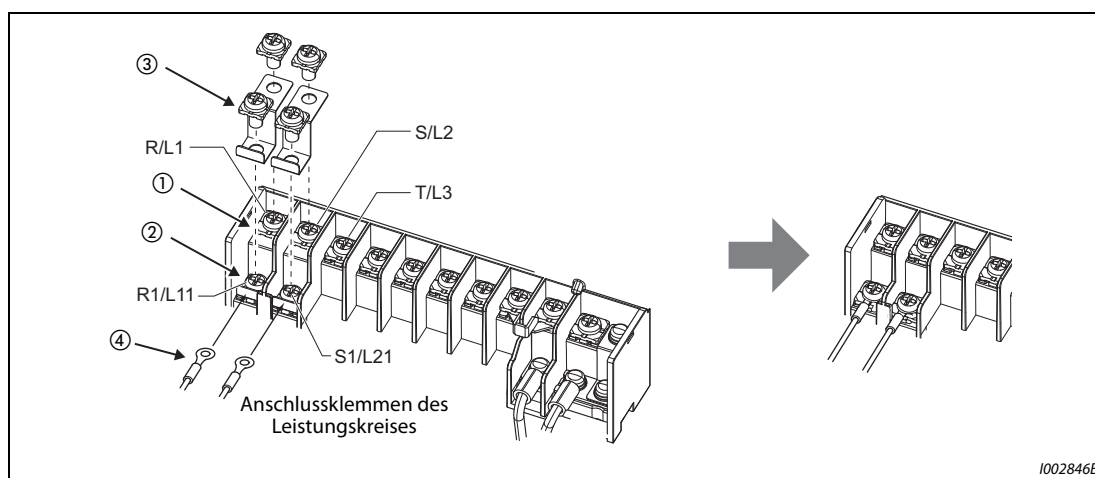
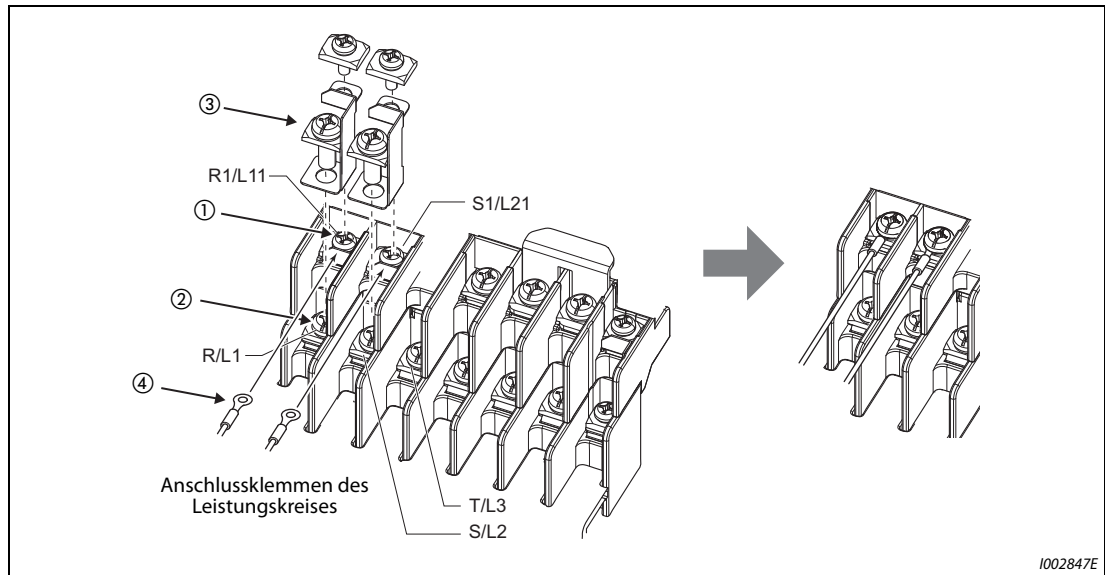


Abb. 2-36: Detailansicht der Anschlussklemmen

I002846E

**Modelle FR-A820-00340(5.5K) bis FR-A820-00630(11K) und
FR-A840-00170(5.5K) bis FR-A840-00380(15K)**

- ① Lösen Sie die oberen Schrauben.
- ② Lösen Sie die unteren Schrauben.
- ③ Entfernen Sie die Kurzschlussbrücken.
- ④ Schließen Sie die separate Spannungsversorgung des Steuerkreises an **die oberen Klemmen R1/
L11 und S1/L21** an.

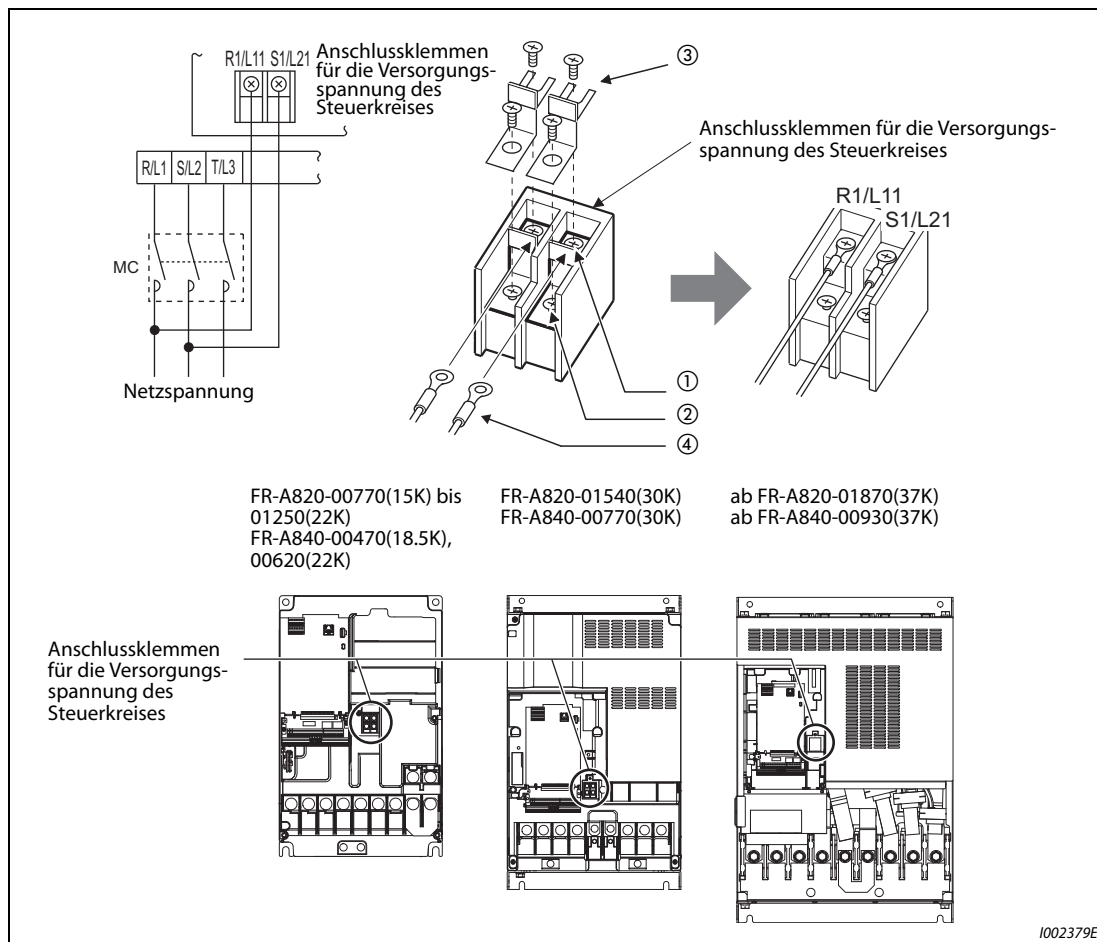


1002847E

Abb. 2-37: Detailansicht der Anschlussklemmen

Modelle FR-A820-00770(15K) oder größer und FR-A840-00470(18.5K) oder größer

- ① Lösen Sie die oberen Schrauben.
- ② Lösen Sie die unteren Schrauben.
- ③ Ziehen Sie die Kurzschlussbrücken zu sich heran, um diese zu entfernen.
- ④ Schließen Sie die separate Spannungsversorgung des Steuerkreises an **die oberen Klemmen R1/L11 und S1/L21** an.

**Abb. 2-38:** Detailansicht der Anschlussklemmen**HINWEISE**

Entfernen Sie beim separaten Anschluss des Steuerkreises unbedingt die Brücken über den Klemmen R/L1-R1/L11 und S/L2-S1/L21, bevor Sie die Spannung einschalten. Sind die Brücken nicht entfernt, kann der Frequenzumrichter beschädigt werden.

Achten Sie darauf, dass Steuerkreis und Leistungskreis mit einer übereinstimmenden Spannung versorgt werden, falls der Steuerkreis nicht vor dem Leistungsschutz (MC) angeschlossen ist.

Die benötigte Anschlussleistung zur separaten Versorgung des Steuerkreises über die Klemmen R1/L11 und S1/L21 hängt vom jeweiligen Frequenzumrichtermodell ab:

- FR-A820-00630(11K) oder kleiner und FR-A840-00380(15K) oder kleiner: 60 VA
- FR-A820-00770(15K) oder größer und FR-A840-00470(18.5K) oder größer: 80 VA

Wird der Leistungskreis für mindestens 0,1 s aus- und dann wiedereingeschaltet, erfolgt ein Zurücksetzen des Frequenzumrichters, sodass das Signal am Alarmausgang nicht gehalten wird.

2.6.6 Steuerkreisversorgung über ein externes 24-V-Netzteil

An die Klemmen +24 und SD kann ein externes 24-V-Netzteil angeschlossen werden. Die externe Einspeisung von 24 V ermöglicht die Aufrechterhaltung des Schaltbetriebs der E/A-Klemmen, der Anzeigen auf der Bedieneinheit, der Steuerungsfunktionen und der Kommunikation bei Kommunikationsbetrieb, wenn die Spannungsversorgung des Leistungskreises ausgeschaltet ist.

Nach Einschalten des Leistungskreises, wechselt die Spannungsversorgung des Steuerkreises von der Einspeisung über das externen Netzteil auf die Einspeisung über den Leistungskreis.

Eingangsdaten für die externe 24-V-Einspeisung

Merkmals	Nennwerten
Eingangsspannung	23 bis 25,5 V DC
Eingangsstrom	≤ 1,4 A

Tab. 2-19: Daten für die externe Spannungsversorgung des Steuerkreises

Baureihe	Hersteller
S8JX-N05024C ^① Technische Daten: Leistung 50 W, Ausgangsspannung (DC) 24 V, Ausgangsstrom 2,1 A Installation: Frontinstallation mit Abdeckung	OMRON Corporation
oder	
S8VS-06024 ^① Technische Daten: Leistung 60 W, Ausgangsspannung (DC) 24 V, Ausgangsstrom 2,5 A Installation: Hutschienenmontage	

Tab. 2-20: Im Handel erhältliche Teile (seit Oktober 2013)

^① Aktuelle Informationen über das Netzteil von OMRON erhalten Sie bei der OMRON Corporation.

Starten und Stoppen des Betriebs über die externe 24-V-Einspeisung

- Wird die externe 24-V-Spannung angelegt, während der Leistungskreis ausgeschaltet ist, beginnt der Einspeisebetrieb. Um einen Verlust von Statussignalen und Daten zu vermeiden, sollte die externe Spannung anliegen, bevor der Leistungskreis ausgeschaltet wird.
- Das Einschalten des Leistungskreises stoppt den Betrieb über die externe 24-V-Einspeisung und der normale Betrieb beginnt.

HINWEISE

Die Einspeisung der externen 24-V-Versorgung, während der Leistungskreis ausgeschaltet ist, deaktiviert den Betrieb des Frequenzumrichters.

Wenn in der Werkseinstellung der Leistungskreis während der externen 24-V-Einspeisung eingeschaltet wird, erfolgt ein Zurücksetzen des Frequenzumrichters, woraufhin die Spannungsversorgung des Steuerkreises auf die Einspeisung über den Leistungskreis umschaltet. (Der Rücksetzvorgang kann über Pr. 30 deaktiviert werden (siehe Seite 5-652).)

Indikatoren für den Betrieb über die externe 24-V-Einspeisung

- Während des Betriebs über das externe 24-V-Netzteil blinkt auf der Bedieneinheit die Meldung „EV“. Weiterhin blinkt die Alarm-LED, sodass der externe Einspeisebetrieb auch dann angezeigt wird, wenn die Bedieneinheit nicht montiert ist.

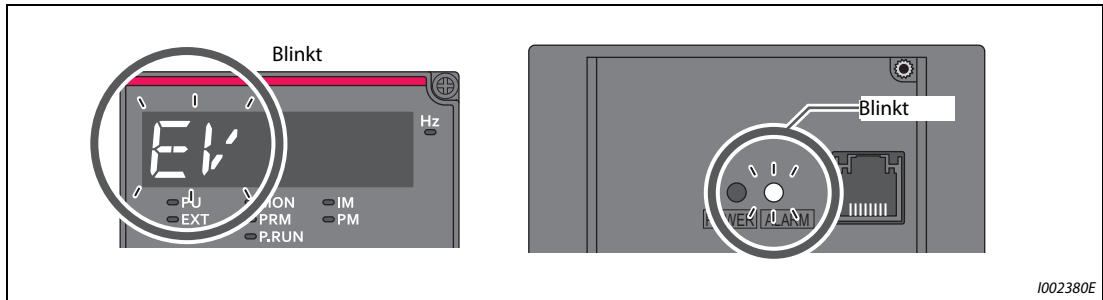


Abb. 2-39: Anzeigen bei externem Einspeisebetriebs für den Steuerkreis

- Des weiteren kann bei Betrieb über die externe 24-V-Einspeisung das Signal „EV“ ausgegeben werden. Dazu muss einer Ausgangsklemme über die Parameter 190 bis 196 die Funktion „EV“ zugewiesen werden (Einstellung „68“ (positive Logik) oder „168“ (negative Logik)).

Gültige Funktionen während des Betriebs über die externe 24-V-Einspeisung

- Die Fehlerliste und die Parameter können über die Bedieneinheit ausgelesen werden. Auch das Schreiben von Parametern ist möglich, wenn dies für die Bedieneinheit freigegeben ist.
- Die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ ist während des externen Einspeisebetriebs deaktiviert.
- Während des Einspeisebetriebs sind Überwachungsfunktionen und Signale, die sich auf den Leistungskreis beziehen, wie Ausgangsstrom, Zwischenkreisspannung oder das IPF-Signal, deaktiviert.
- Die Alarmer, die bei eingeschaltetem Leistungskreis aufgetreten sind, werden auch beim externen Einspeisebetrieb mit 24 V aufrechterhalten. Zum Rücksetzen der Alarmer muss der Frequenzumrichter zurückgesetzt oder die Spannungsversorgung aus- und wiedereingeschaltet werden.
- Während des externen Einspeisebetriebs mit 24 V ist die Schutzfunktion für den automatischen Wiederanlauf nach allen Alarmen ungültig.
- Wechselt die Spannungsversorgung während der Standzeitmessung der Hauptkreiskapazität von der Leistungskreiseinspeisung auf die externe Einspeisung, wird die Messung abgeschlossen, nachdem der Leistungskreis wieder eingeschaltet wurde (Pr. 259 = 3).
- Die dezentralen Ausgangsdaten bleiben beim Einschalten erhalten, wenn in Pr. 495 (Remote Output-Funktion) der Wert „1“ oder „11“ eingestellt ist.

HINWEISE

Beim Einschalten kann ein Einschaltstrom fließen, der gleich oder größer sein kann, als der Ausgangsstrom des externen 24-V-Netzteils. Stellen Sie sicher, dass das Netzteil und andere Geräte durch den Einschaltstrom und den dadurch verursachten Spannungsabfall in ihrer Funktion nicht beeinträchtigt werden. In Abhängigkeit der Netzteile kann die Einschaltstrombegrenzung ansprechen, um die Spannungsversorgung abzuschalten. Wählen Sie daher die Spannung und die Leistung sorgfältig aus.

Bei einer langen Leitungsverbindung zwischen dem externen Netzteil und dem Frequenzumrichter kann ein Spannungsabfall auftreten. Wählen Sie einen entsprechenden Leiterquerschnitt, sodass die an den Klemmen des Frequenzumrichters anliegende Spannung im Bereich der Nennwerte liegt.

Wird ein einzelnes Netzteil an mehrere hintereinander geschaltete Frequenzumrichter angeschlossen, tritt auf dem Leitungsabschnitt, der zwischen dem Netzteil und dem ersten Umrichter liegt, der höchste Stromfluss auf. Dieser höhere Strom verursacht auch einen höheren Spannungsabfall, der sich auf die nachfolgenden Umrichter fortsetzt. Wenn Sie für mehrere Frequenzumrichter unterschiedliche Netzteile einsetzen, vergewissern Sie sich vor der Inbetriebnahme, ob die am jeweiligen Umrichter anliegende Spannung im Bereich der Nennwerte liegt. In Abhängigkeit der Netzteile kann die Einschaltstrombegrenzung ansprechen, um die Spannungsversorgung abzuschalten. Wählen Sie daher die Spannung und die Leistung sorgfältig aus.

Die Anzeige „E.SAF“ oder „E.P24“ kann auftreten, wenn während des externen Einspeisebetriebs die Zeit bis zum Einschalten des 24-V-Netzteils zu lang (kleiner als 1,5 V/s) ist.

Die Anzeige „E.P24“ kann auftreten, wenn die Einspeisespannung des externen 24-V-Netzteils zu niedrig ist. Überprüfen Sie die externe Spannungsquelle.

Berühren Sie während des externen 24-V-Einspeisebetriebs keine Anschlussklemmen des Steuerkreises oder Teile der Platine. Es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags oder einer Verbrennung.

2.6.7 Sicherheitsfunktion „Sicher abgeschaltetes Moment“

Funktionsbeschreibung

Nachfolgend werden die mit der Sicherheitsfunktion in Zusammenhang stehenden Klemmen beschrieben.

Klemme	Beschreibung	
S1 ①	Eingang „Sicher abgeschaltetes Moment“ (Kanal 1)	Zwischen S1 und SIC, S2 und SIC Keine Verbindung: Drehmomentabschaltung Verbindung: Keine Drehmomentabschaltung
S2 ①	Eingang „Sicher abgeschaltetes Moment“ (Kanal 2)	
SIC ①	Bezugspotenzial für die Klemmen S1 und S2	
SO	Signalausgabe bei Alarm oder Fehler Das Signal wird ausgegeben, wenn kein Fehler des internen Sicherheitskreises ② vorliegt.	AUS: Fehler des internen Sicherheitskreises ② EIN: Kein Fehler des internen Sicherheitskreises ②
SOC	Bezugspotenzial für den Open-Collector-Signalausgang SO	

Tab. 2-21: Signale für die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“

- ① Im Auslieferungszustand sind die Klemmen S1 und S2 mit der Klemme PC sowie die Klemme SIC mit der Klemme SD durch Drahtbrücken verbunden. Wenn Sie die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ verwenden möchten, entfernen Sie alle Drahtbrücken und schließen Sie das Sicherheitsrelaismodul so an, wie im folgenden Schaltbild gezeigt.
- ② Bei einem Fehler des internen Sicherheitskreises wird auf der Bedieneinheit einer der Fehler ausgegeben, die auf Seite 2-56 aufgeführt sind.

HINWEIS

Über die Klemme SO kann ein Fehlersignal ausgegeben werden, um den Wiederanlauf des Umrichters zu verhindern. Dieses Signal kann nicht zur Ansteuerung von Sicherheitseingängen für „Sicher abgeschaltetes Moment“ an anderen Vorrichtungen und Geräten eingesetzt werden.

Verdrahtung

Um einen Wiederanlauf nach Ansprechen einer Schutzfunktion zu vermeiden, schließen Sie den RESET-Taster für das Sicherheitsrelaismodul oder die programmierbare Sicherheitssteuerung dem Schaltbild entsprechend an die Klemmen SO und SOC an. In dieser Verschaltung dient der Reset-Taster zur Eingabe eines Rückmeldesignals für das Sicherheitsrelaismodul oder die programmierbare Sicherheitssteuerung.

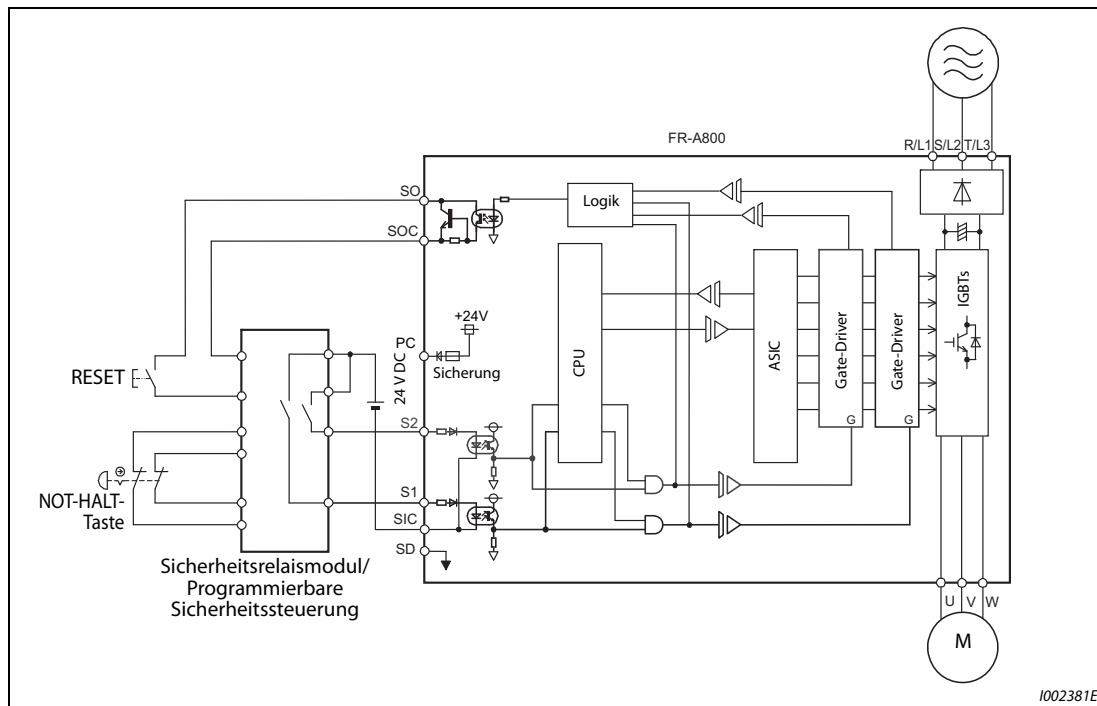


Abb. 2-40: Anschluss des Sicherheitsrelaismoduls

Beschreibung der Sicherheitsfunktion

Spannungsversorgung	Eingangssignal		Interner Sicherheitskreis ①	Ausgangssignal	Betriebszustand des Umrichters
	S1-SIC	S2-SIC		SO ③	
AUS	—	—	—	AUS	Ausgang abgeschaltet (sicherer Zustand)
EIN	Verbunden	Verbunden	Kein Fehler	EIN	Betrieb freigegeben
			Fehler	AUS	Ausgang abgeschaltet (sicherer Zustand)
	Getrennt	Getrennt	Kein Fehler ②	EIN	Ausgang abgeschaltet (sicherer Zustand)
			Fehler	AUS	Ausgang abgeschaltet (sicherer Zustand)
	Verbunden	Getrennt	N/A ④	AUS	Ausgang abgeschaltet (sicherer Zustand)
	Getrennt	Verbunden	N/A ④	AUS	Ausgang abgeschaltet (sicherer Zustand)

Tab. 2-22: Beschreibung der Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“

- ① Bei einem Fehler des internen Sicherheitskreises wird auf der Bedieneinheit einer der Fehler ausgegeben, die nachfolgend aufgeführt sind.
- ② Wenn sich die Eingänge S1 und S2 im getrennten Zustand befinden und kein Fehler des internen Sicherheitskreises vorliegt, wird auf der Bedieneinheit die Meldung SA ausgegeben.
- ③ EIN: Open-Collector-Transistor ist durchgeschaltet
AUS: Open-Collector-Transistor ist gesperrt
- ④ N/A bezeichnet einen Zustand, bei dem es sich nicht um einen Fehler des internen Sicherheitskreises handelt.

Fehler des internen Sicherheitskreises

Bei einem Fehler des internen Sicherheitskreises schaltet die Klemme SO aus.

Die folgenden Fehler können einen Fehler des internen Sicherheitskreises als Ursache haben (Klemme SO = AUS):

Bedeutung	Anzeige des Bediengeräts	Bedeutung	Anzeige des Bediengeräts
Fehler in Verbindung mit dem Anschluss einer (externen) Optionseinheit	E.OPT	Drehzahlabweichung zu groß	E.OSD
Fehler der intern (Erweiterungsslot) installierten Optionseinheit zur Kommunikation	E.OP1	Impulsgeber-Fehler (Kein Signal)	E.ECT
Speicherfehler	E.PE	Positionsabweichung zu groß	E.OD
Anzahl der Wiederanlaufversuche überschritten	E.RET	Bei der Bremssequenz ist ein Fehler aufgetreten.	E.MB1 bis E.MB7
Speicherfehler	E.PE2	Phasenfehler am Impulsgeber	E.EP
Kurzschluss in der Verbindung zur Bedieneinheit / Kurzschluss der Ausgangsspannung der 2. seriellen Schnittstelle	E.CTE	CPU-Fehler	E.CPU
Kurzschluss der 24-V-DC Ausgangsspannung	E.P24		E.5 bis E.7
Fehler im Sicherheitskreis	E.SAF	Fehler im internen Schaltkreis	E.13
Drehzahl zu hoch	E.OS	—	—

Tab. 2-23: Anzeigen bei Fehler des internen Sicherheitskreises

Weitere Informationen zur Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ finden Sie im Handbuch „Safety stop function instruction manual (BCN-A23228-001)“. Die PDF-Datei dieses Handbuchs finden Sie auf der mitgelieferten CD-ROM.

2.7 Kommunikationsanschlüsse und -klemmen

2.7.1 PU-Anschluss

Montage einer Bedieneinheit (FR-DU08/FR-PU07) am Schaltschrank

In manchen Fällen kann es sinnvoll sein, eine Bedieneinheit FR-DU08 oder FR-PU07 von außen an einem Schaltschrank zu montieren und den Frequenzumrichter von dort aus zu bedienen. Für den dezentralen Betrieb der Bedieneinheit wird ein Kabel zur Verbindung mit dem Frequenzumrichter benötigt.

Verwenden Sie dazu die Option FR-CB2□ oder auf dem Markt erhältliche Steckverbinder und Kabel. Für den Anschluss der Bedieneinheit FR-DU08 ist der Adapter FR-ADP erforderlich.

Führen Sie den Stecker des Anschlusskabels vollständig in die Anschlussbuchse ein, bis die Steckerverriegelung einrastet.

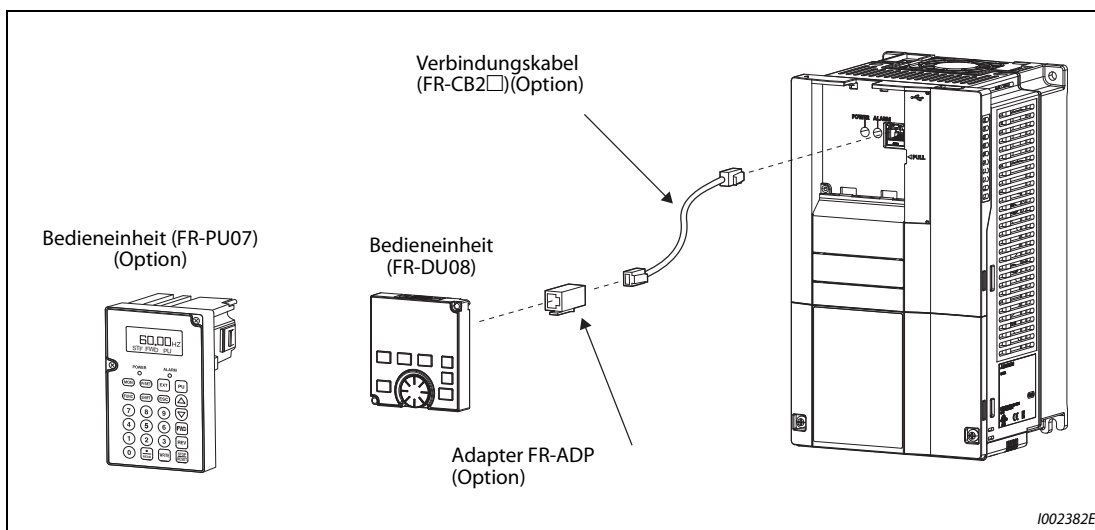


Abb. 2-41: Dezentraler Anschluss einer Bedieneinheit

HINWEISE

Die folgende Tabelle zeigt die Teile, die Sie benötigen, wenn Sie das Verbindungskabel selbst anfertigen wollen. Die Leitungslänge zwischen Frequenzumrichter und Bedieneinheit darf 20 m nicht überschreiten.

Empfohlene Teile für das Verbindungskabel (Stand Februar 2012)

Bezeichnung	Modell	Hersteller
Kommunikationsleitung	SGLPEV-T (Cat5e/300 m) 24AWG x 4P	Mitsubishi Cable Industries, Ltd.
RJ-45-Steckverbinder	5-554720-3	Tyco Electronics

Kommunikationsbetrieb

Der Frequenzumrichter kann über die PU-Schnittstelle an einen Rechner angeschlossen werden. Ist die PU-Schnittstelle mit einem Personalcomputer, einer Steuerung oder einem anderen Rechner verbunden, kann der Frequenzumrichter über ein Anwendungsprogramm betrieben, können Parameter gelesen und geschrieben sowie Anzeige- und Überwachungsfunktionen ausgeführt werden. Die Kommunikation läuft über das Mitsubishi-Protokoll (Kommunikationsbetrieb). Weitere Informationen dazu finden Sie auf Seite 5-576.

2.7.2 USB-Schnittstelle

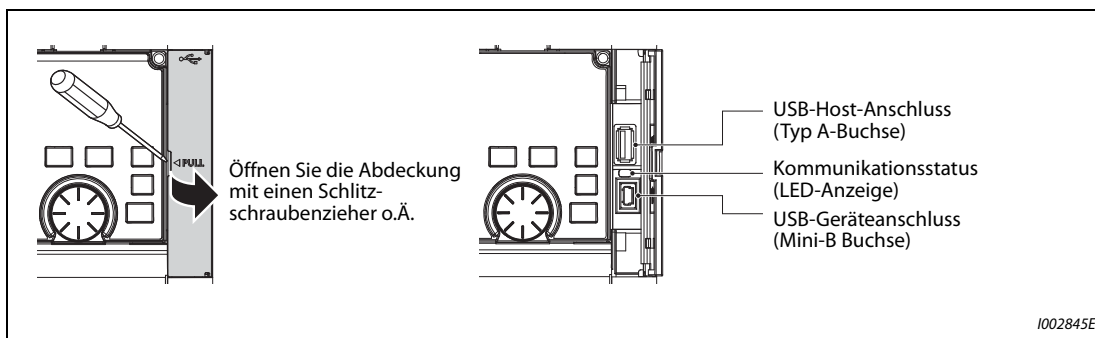


Abb. 2-42: USB-Anschlüsse

Kommunikation über den USB-Host-Anschluss

Spezifikation		Beschreibung
Standard		USB 1.1
Übertragungsrate		12 x 10 ⁶ Baud
Maximale Länge der Übertragungsleitung		5 m
Anschluss		USB-Buchse (Typ A)
Kompatible USB-Speichergeräte	Format	FAT32
	Speichergröße	≥ 1 GB (im Aufzeichnungsbetrieb der Trace-Funktion)
	Verschlüsselungssystem	Nicht verfügbar

Tab. 2-24: Daten der USB-Host-Schnittstelle

- Verschiedene Daten des Umrichters lassen sich auf einem USB-Speicher ablegen. Die USB-Host-Kommunikation stellt folgende Funktionen zur Verfügung:

Funktion	Beschreibung	Ref.-Seite
Parameterkopie	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Parametereinstellungen können vom Umrichter auf das USB-Speichergerät kopiert werden. Maximal 99 Parametereinstellsätze lassen sich auf dem USB-Speichergerät ablegen. ● Die auf dem USB-Speichergerät befindlichen Parameterdaten lassen sich auf andere Frequenzumrichter kopieren. Die Kopierfunktion dient sowohl zur Sicherung von Parametereinstellungen, als auch zur Übertragung von Parameterdaten auf mehrere Umrichter. ● Die Parameterdatei kann vom USB-Speichergerät auf einen Personal Computer übertragen und mit dem FR Configurator2 editiert werden. 	5-681
Trace	<ul style="list-style-type: none"> ● Die Daten überwachter Größen und der Status von Signalen können auf dem USB-Speichergerät abgelegt werden. ● Zur Diagnose des Betriebszustands des Frequenzumrichters lassen sich die gespeicherten Daten in den FR Configurator2 importieren. 	5-567
Datenkopie der SPS-Funktion	<ul style="list-style-type: none"> ● Bei Einsatz der SPS-Funktion können die Daten eines SPS-Projekts auf dem USB-Speichergerät abgelegt werden. ● Mit dem USB-Speichergerät lassen sich die darauf abgelegten SPS-Projektdateien auf einen anderen Umrichter kopieren. ● Diese Funktion dient zur Sicherung von Parametereinstellungen und lässt den Betrieb mehrerer Frequenzumrichter mit den gleichen Ablaufprogrammen zu. 	5-564

Tab. 2-25: Funktionen der USB-Host-Kommunikation

- Erkennt der Frequenzumrichter das eingesteckte USB-Speichergerät als fehlerfrei, zeigt die Bedieneinheit kurz „USB.-A“ an.
- Bei Entfernen des USB-Speichergeräts zeigt die Bedieneinheit kurz „USB.-“ an.

- Die LED-Anzeige gibt Auskunft über den Betriebszustand des USB-Hosts.

LED-Anzeige	Betriebszustand
AUS	Keine USB-Verbindung
EIN	Die Kommunikation zwischen dem Umrichter und dem USB-Gerät ist hergestellt.
Schnelles Blinken	Auf das USB-Speichergerät wird gerade zugegriffen. (Das USB-Gerät darf nicht entfernt werden.)
Langsames Blinken	Bei der USB-Verbindung ist ein Fehler aufgetreten.

Tab. 2-26: Betriebsstatus des USB-Hosts

- Wird an den USB-Anschluss ein Gerät mit einer höheren Stromaufnahme als 500 mA angeschlossen (z. B. ein Batterieladegerät), zeigt die Bedieneinheit die Warnung „UF“ (Fehler USB-Host) an.
- Durch Entfernen des USB-Geräts und Einstellung von Pr. 1049 auf den Wert „1“ kann die Warnung „UF“ zurückgesetzt werden. (Das Zurücksetzen der Warnung erfolgt auch durch Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung des Umrichters oder durch Einschalten des RES-Signals.)

HINWEISE | Schließen Sie an diesen USB-Anschluss keine anderen Geräte außer USB-Speichergeräte an.
 | Wenn das USB-Gerät über einen USB-Hub an den Frequenzumrichter angeschlossen wird, kann es sein, dass der Umrichter das USB-Speichergerät nicht richtig erkennt.

Kommunikation über den USB-Geräteanschluss

Der Frequenzumrichter kann über ein USB-Kabel (Version 1.1) an einen Rechner angeschlossen werden. Mit Hilfe der Software FR-Configurator2 können dann Parameter eingestellt oder Betriebsgrößen überwacht werden.

Spezifikation	Beschreibung
Standard	USB 1.1
Übertragungsrate	12 x 10 ⁶ Baud
Maximale Länge der Übertragungsleitung	5 m
Anschluss	USB-Buchse (Typ mini-B)
Spannungsversorgung	Spannungsversorgung über USB-Schnittstelle

Tab. 2-27: Daten der USB-Geräteschnittstelle

HINWEIS | Informationen zum FR Configurator2 finden Sie in der Bedienungsanleitung des FR Configurator2.

2.7.3 Anschluss der 2. seriellen Schnittstelle (RS485-Klemmenblock)

Kommunikationsbetrieb

Spezifikation	Beschreibung
Standard	EIA-485 (RS485)
Betrieb	Multidrop
Übertragungsrate	Max. 115200 Baud
Maximale Länge der Übertragungsleitung	500 m
Leitung	Paarig verdrehte Leitung (4 Leitungspaare)

Tab. 2-28: Technische Daten der 2. seriellen Schnittstelle

Der Frequenzumrichter kann über die 2. serielle Schnittstelle an einen Rechner angeschlossen werden. Ist die 2. serielle Schnittstelle mit einem Personalcomputer, einer Steuerung oder einem anderen Rechner verbunden, kann der Frequenzumrichter über ein Anwendungsprogramm gestartet und überwacht und Parameter können gelesen und geschrieben werden.

Das Mitsubishi-Protokoll zum Betrieb des Frequenzumrichter an einem PC und das Modbus-RTU-Protokolls können beim Anschluss über die 2. serielle Schnittstelle verwendet werden.

Weitere Informationen dazu finden Sie auf Seite 5-578.

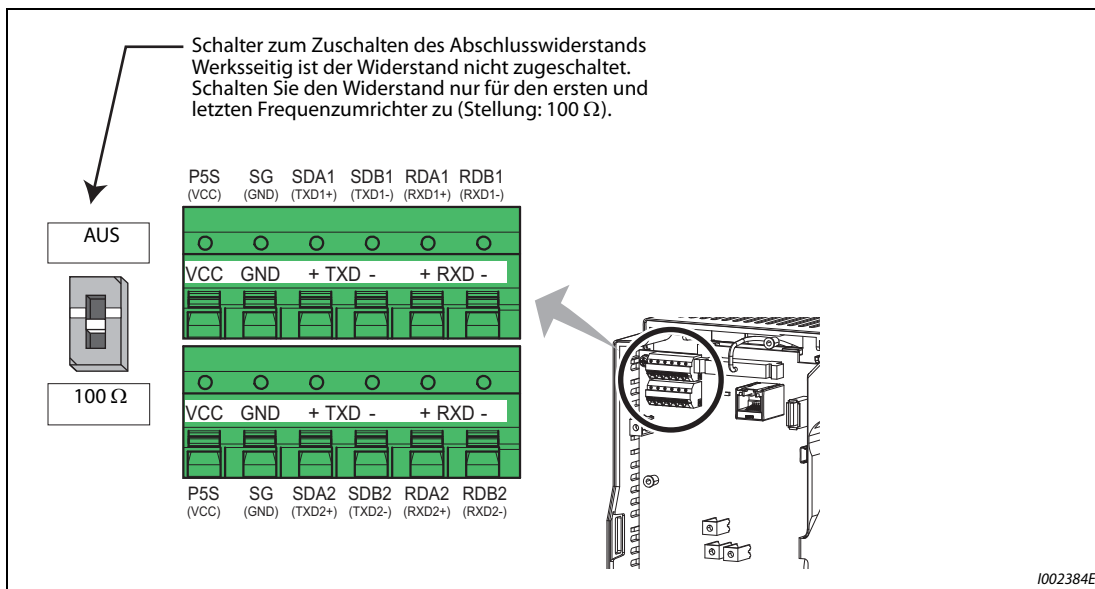


Abb. 2-43: 2. serielle Schnittstelle des Frequenzumrichters

2.8 Anschluss eines Motors mit Impulsgeber (Vektorregelung)

Verwenden Sie einen Motor mit Impulsgeber und die Optionseinheit FR-A8AP, um die Funktionen Drehzahlregelung, Drehmomentregelung und Lageregelung im Positionierbetrieb sowie die Kompensation der Regelabweichung mit Impulsgeber bei eingestellter Vektorregelung zu nutzen.

Ansicht und Komponenten des Optionseinheit FR-A8AP

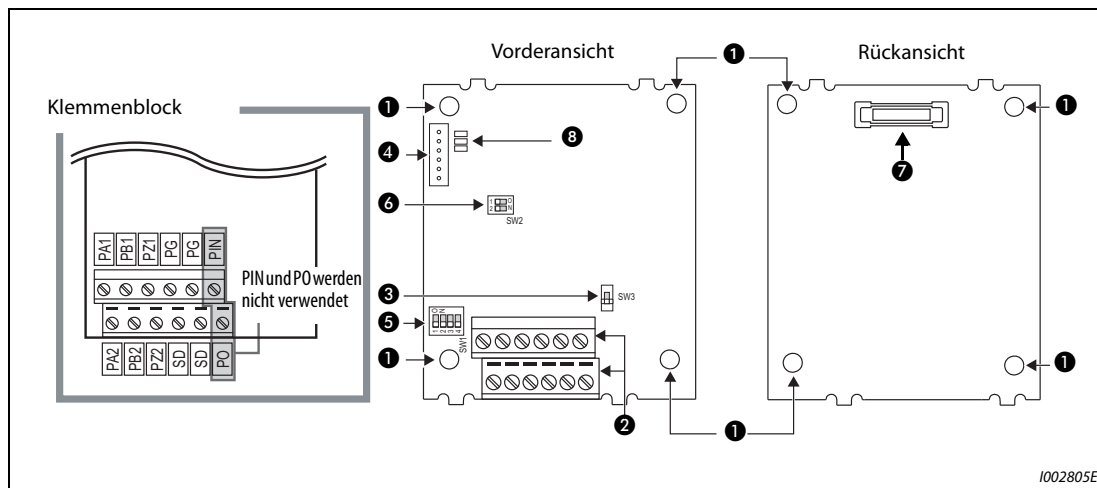



Abb. 2-44: Beschreibung der Optionseinheit FR-A8AP

Nr.	Bedeutung	Beschreibung	Ref.-Seite
①	Montagebohrung	Dienen zur Befestigung im Frequenzumrichter	—
②	Klemmenblock	Zum Anschluss des Impulsgebers.	2-67
③	Auswahl des Impulsgebersystems (SW3)	Einstellung des Impulsgebertyps (Differenzleitungstreiber/komplementär)	2-64
④	Anschluss CON2	Keine Verwendung	—
⑤	Abschlusswiderstand (SW1)	Zuschaltung des Abschlusswiderstandes (SW2)	2-64
⑥	Schalter für Hersteller (SW2)	Werkseinstellung nicht verändern! (Schalter 1 und 2: OFF )	—
⑦	Steckverbinder	Verbindung mit dem Optionskartenanschluss des Frequenzumrichters	1-3
⑧	LED für Herstellerzwecke	Nicht verwendet.	—

Tab. 2-29: Komponenten der Optionseinheit FR-A8AP

Klemmenbelegung der Optionseinheit FR-A8AP

Klemme	Bedeutung	Beschreibung
PA1	Eingangsklemme für das Phase-A-Signal des Impulsgebers	Die Eingabe der A-, B- und Z-Phasen-Signale erfolgt vom Impulsgeber.
PA2	Eingangsklemme für das invertierte Phase-A-Signal des Impulsgebers	
PB1	Eingangsklemme für das Phase-B-Signal des Impulsgebers	
PB2	Eingangsklemme für das invertierte Phase-B-Signal des Impulsgebers	
PZ1	Eingangsklemme für das Phase-Z-Signal des Impulsgebers	
PZ2	Eingangsklemme für das invertierte Phase-Z-Signal des Impulsgebers	
PG	Externe DC-Versorgungsspannung (Plus-Pol)	Anschlussklemmen für die Spannungsversorgung des Impulsgebers Schließen Sie hier die externe Spannungsversorgung (5 V, 12 V, 15 V oder 24 V) an. Ist der Ausgang des Impulsgebers ein Differenzleitungstreiber, kann hier nur eine Spannungsversorgung von 5 V angeschlossen werden. Die Spannung des externen DC-Versorgung muss mit der Impulsgeber-Ausgangsspannung identisch sein. (Prüfen Sie die technischen Daten des Impulsgebers.)
SD	Externe DC-Versorgungsspannung (Masse-Pol)	
PIN	Wird nicht verwendet.	
PO		

Tab. 2-30: Klemmenbelegung der Optionseinheit FR-A8AP**HINWEISE**

Wenn sich die Spannung am Ausgang des Impulsgebers und die Spannung des externen DC-Versorgung unterscheiden, kann der Fehler E.ECT (Impulsgeber-Fehler (kein Signal)) auftreten.

Eine fehlerhafte Verdrahtung oder eine falsche Impulsgebereinstellung kann zu einer Überstromabschaltung (Fehler E.OC□) oder einer Überlastung des Umrichters (Fehler E.THT) führen. Führen Sie die Verdrahtung und die Impulsgebereinstellung korrekt aus.

Schalter auf der Optionseinheit FR-A8AP

- Auswahl des Impulsgebersystems (SW3)
Wählen Sie entsprechend der Ausgänge des Impulsgebers das Differenzleitungstreibersystem oder das Komplementärsystem. Werksseitig ist das Differenzleitungstreibersystem voreingestellt.

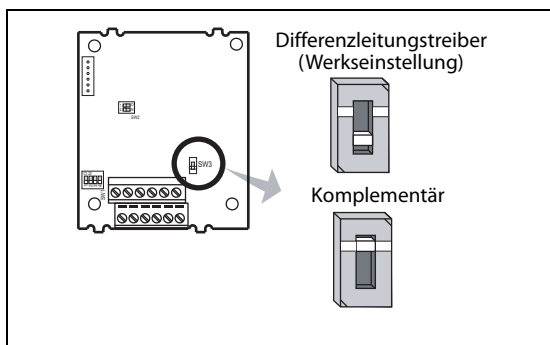


Abb. 2-45:
Schalter zur Auswahl des Impulsgebersystems

1002386E

- Zuschaltung des Abschlusswiderstandes (SW1)
Mit Hilfe des Schalters können Sie einen Abschlusswiderstand zuschalten. Setzen Sie den Schalter auf ON, wenn der Impulsgeber über Differenzleitungstreiberausgänge verfügt und auf OFF, wenn der Impulsgeber über komplementäre Ausgänge verfügt.
ON: Abschlusswiderstand zugeschaltet (Werkseinstellung)
OFF: Abschlusswiderstand nicht zugeschaltet

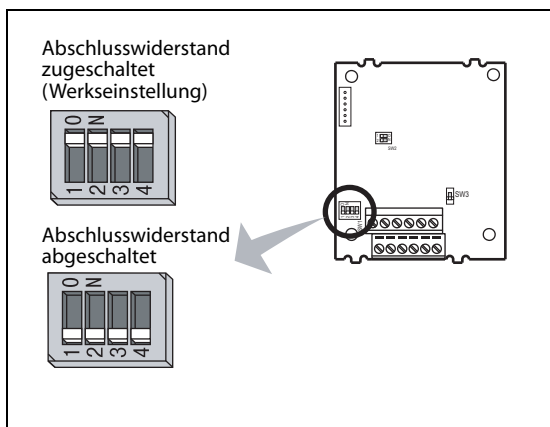


Abb. 2-46:
Schalter zum Zuschalten des Abschlusswiderstandes

1002387E

HINWEISE | Setzen Sie alle Schalter in die gleiche Position (ON/OFF).

Ist der Impulsgeber gleichzeitig an einer weiteren Einheit angeschlossen (z. B. NC) oder wird der Abschlusswiderstand gleichzeitig von einer anderen Einheit verwendet, ist der Schalter zum Zuschalten des Abschlusswiderstandes auf OFF zu setzen, auch wenn der Impulsgeber über Differenzleitungstreiberausgänge verfügt.

● Motoren und Schalterstellungen

Motor		Auswahl des Impulsgebersystems (SW3)	Zuschaltung des Abschlusswiderstandes (SW1)	Spannungsversorgung ^②
Mitsubishi- Sondermotor (mit Impulsgeber)	SF-JR	Differenz	ON	5 V
	SF-HR	Differenz	ON	5 V
	Andere	①	①	①
Fremdbelüfteter Motor (mit Impulsgeber)	SF-JRCA	Differenz	ON	5 V
	SF-HRCA	Differenz	ON	5 V
	Andere	①	①	①
Motor für Vektorregelung	SF-V5RU	Komplementär	OFF	12 V
Motor eines Fremdherstellers (mit Impulsgeber)		①	①	①

Tab. 2-31: Motoren und Schalterstellungen

- ① Wählen Sie die Einstellung entsprechend dem verwendeten Motor.
- ② Wählen Sie die Spannungsversorgung (5 V, 12 V, 15 V oder 24 V) entsprechend dem verwendeten Impulsgeber. Ist der Ausgang des Impulsgebers ein Differenzleitungstreiber, kann nur 5 V eingespeist werden.

HINWEIS

Der Schalter SW2 ist ausschließlich für herstellereigene Zwecke vorgesehen. Die Einstellung darf nicht verändert werden.

● Impulsgeberdaten

Spezifikation	Impulsgeber für SF-JR	Impulsgeber für SF-V5RU
Auflösung	1024 Impulse/Umdrehung	2048 Impulse/Umdrehung
Spannungsversorgung	5 V DC ±10%	12 V DC ±10%
Stromaufnahme	150 mA	150 mA
Ausgangssignal-form	A-, B-Phase (90° phasenverschoben) Z-Phase: 1 Impuls/Umdrehung	A-, B-Phase (90° phasenverschoben) Z-Phase: 1 Impuls/Umdrehung
Ausgangskreis	Differenzleitungstreiber 74LS113 o. Ä.	Komplementär
Ausgangsspannung	H: 2, 4 V oder mehr L: 0,5 V oder weniger	H: ((Impulsgeber-Spannungsversorgung) – 3 V) oder mehr L: 3 V oder weniger

Tab. 2-32: Impulsgeberdaten

Impulsgeberkabel

SF-JR/HR/JRCA/HRCA mit Impulsgeber

Kabel	Länge L (m)
FR-JCBL5	5
FR-JCBL15	15
FR-JCBL30	30

D/MS3106B20-29S
(Ansicht von der Verdrahtungsseite)

1002388E_B, 1002389E

SF-V5RU, SF-THY

Umrichterseite Anschluss Impulsgeberseite

* Eine P-förmige Schelle zur Erdung des Abschirmkabels wird mitgeliefert.

Kabel	Länge L (m)
FR-V7CBL5	5
FR-V7CBL15	15
FR-V7CBL30	30

D/MS3106B20-29S
(Ansicht von der Verdrahtungsseite)

1002390E_B, 1002391E

Tab. 2-33: Motor mit Impulsgeber

① Zum Anschluss des Kabels an die Optionseinheit FR-A8AP müssen die Leitungsenden des Kabels für die Schraubklemmen präpariert werden (siehe nachfolgende Anleitung).

FR-A800

2 - 65

- Verwenden Sie ein für den Standardmotor vorgesehenes Impulsgeberkabel (FR-JCBL, FRV5CBL usw.), müssen Sie die Crimpverbindungen an den Leitungsenden entfernen und die Leitungsenden abisolieren. Achten Sie darauf, dass zwischen der Abschirmung und anderen leitenden Teilen keine Verbindung besteht. Entfernen Sie ca. 5 mm der Kabelisolierung. Verdrillen Sie das Kabelende vor dem Anschluss. Das Kabelende darf nicht verzinkt werden, da es sich sonst während des Betriebs lösen kann. Verwenden Sie bei Bedarf Aderendhülsen.

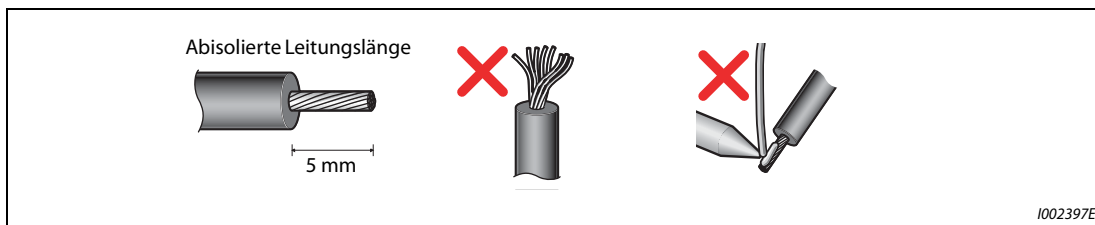


Abb. 2-47: Vorbereitung der Leitungsenden

HINWEISE

Informationen zu Aderendhülsen
Empfohlene Aderendhülsen (Stand Februar 2012)

- Phoenix Contact Co., Ltd.

Schraubengröße der Anschlussklemme	Leitungsquerschnitt (mm ²)	Aderendhülse		Empfohlene Crimpzange
		mit Kunststoffkragen	ohne Kunststoffkragen	
M2	0,3, 0,5	AI 0,5-6WH	A 0,5-6	CRIMPFOX 6

- NICHIFU Co.,Ltd.

Schraubengröße der Anschlussklemme	Leitungsquerschnitt (mm ²)	Produktnummer der Aderendhülse	Produktnummer der Isolierung	Empfohlene Crimpzange
M2	0,3 bis 0,75	BT 0.75-7	VC 0.75	NH 69

Achten Sie bei der Verwendung von Aderendhülsen ohne Kunststoffkragen darauf, dass sich das verdrillte Leitungsende vollständig in der Hülse befindet und keine einzelnen losen Drähte seitlich aus der Hülse herausstehen.



● Motorabhängige Anschlussbelegung des Klemmenblocks

Motor	SF-V5RU, SF-THY	SF-JR/HR/JRCA/HRCA (mit Impulsgeber)	
Impulsgeberkabel	FR-V7CBL	FR-JCBL	
FR-A8AP-Klemme	PA1	PA	PA
	PA2	An diese Klemme darf nichts angeschlossen werden.	PAR
	PB1	PB	PB
	PB2	An diese Klemme darf nichts angeschlossen werden.	PBR
	PZ1	PZ	PZ
	PZ2	An diese Klemme darf nichts angeschlossen werden.	PZR
	PG	PG	5E
	SD	SD	AG2

Tab. 2-34: Anschlussbelegung des Klemmenblock

Verdrahtungsbeispiele

● Drehzahlregelung

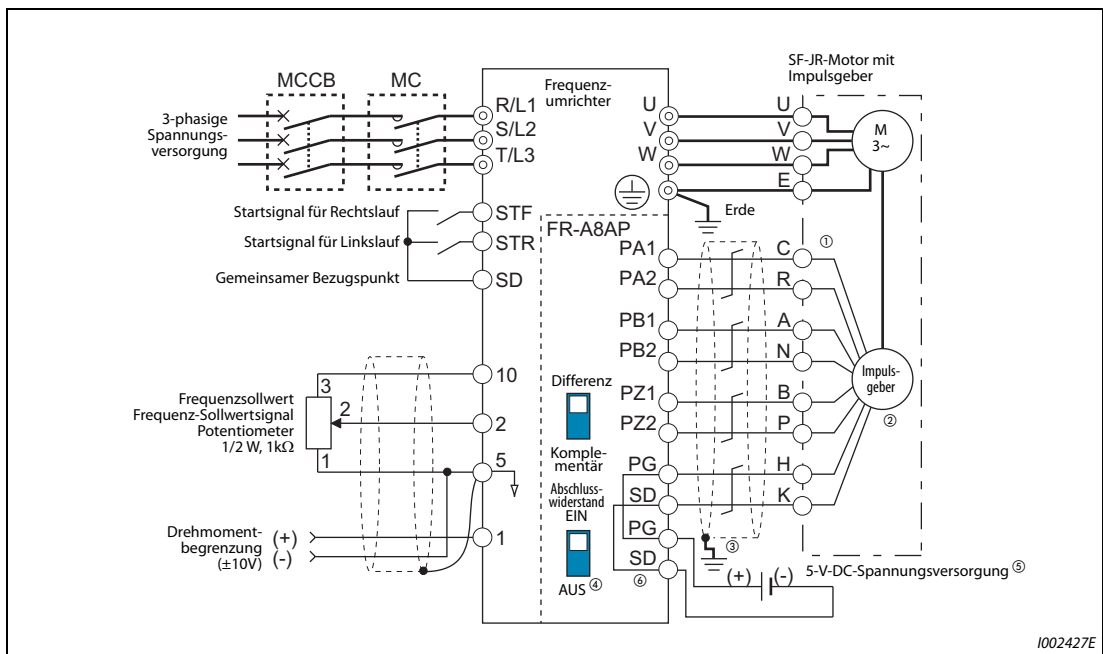
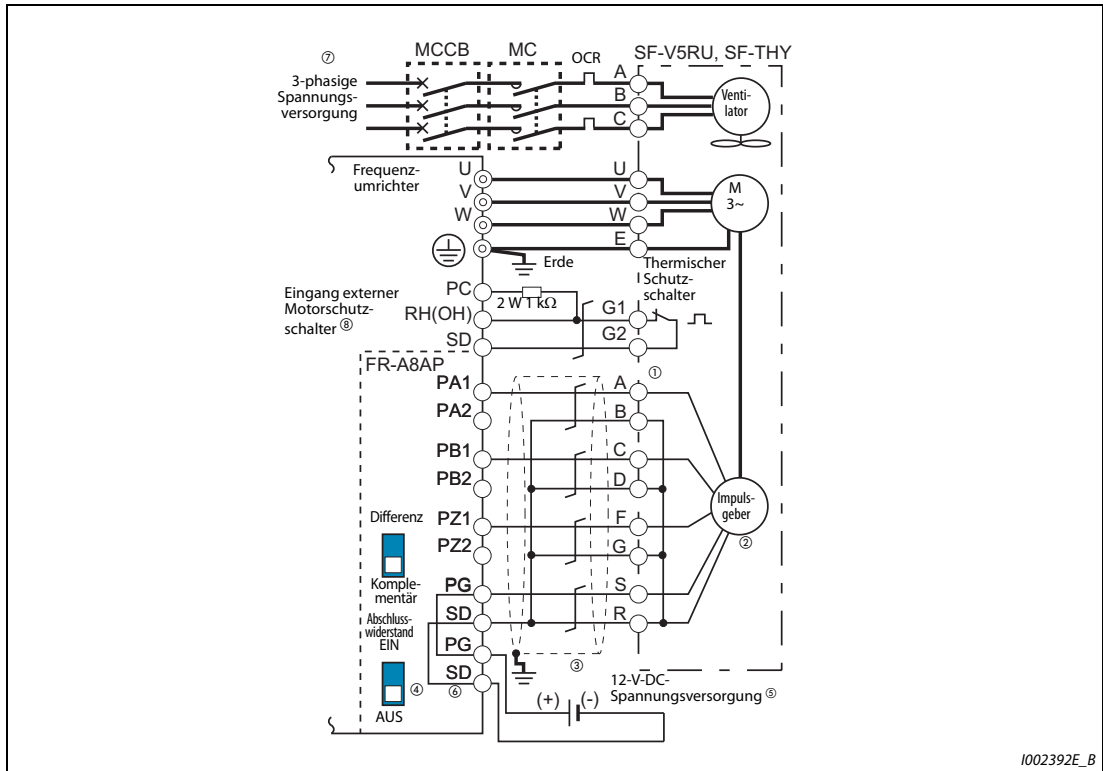


Abb. 2-48: Standardmotor mit Impulsgeber (SF-JR), 5 V Differenzleitungstreibersystem



I002392E_B

Abb. 2-49: Motor für Vektorregelung (SF-V5RU, SF-THY), 12 V Komplementärsystem

● Drehmomentregelung

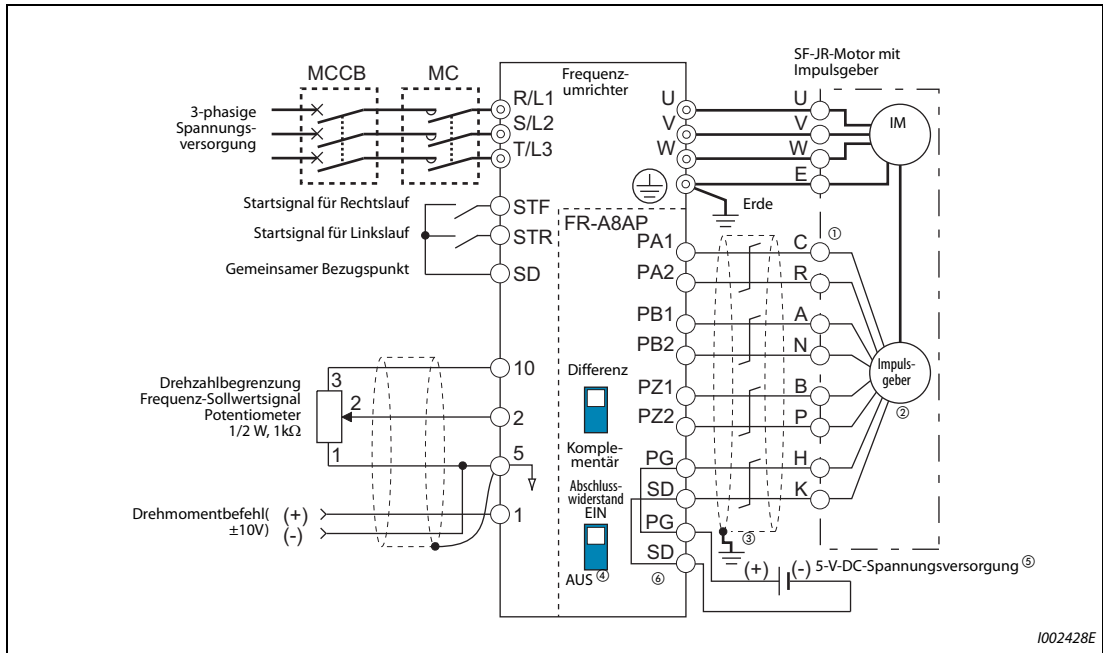


Abb. 2-50: Standardmotor mit Impulsgeber (SF-JR), 5 V Differenzleitungstreibersystem

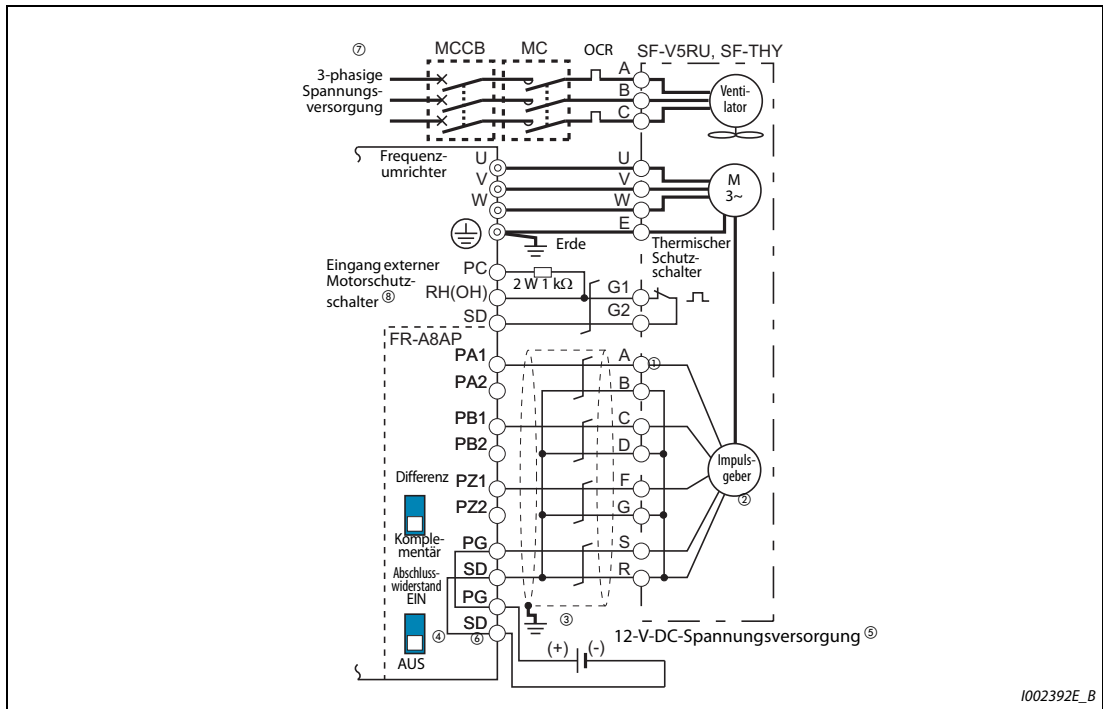


Abb. 2-51: Motor für Vektorregelung (SF-V5RU, SF-THY), 12 V Komplementärsystem

● Lageregelung

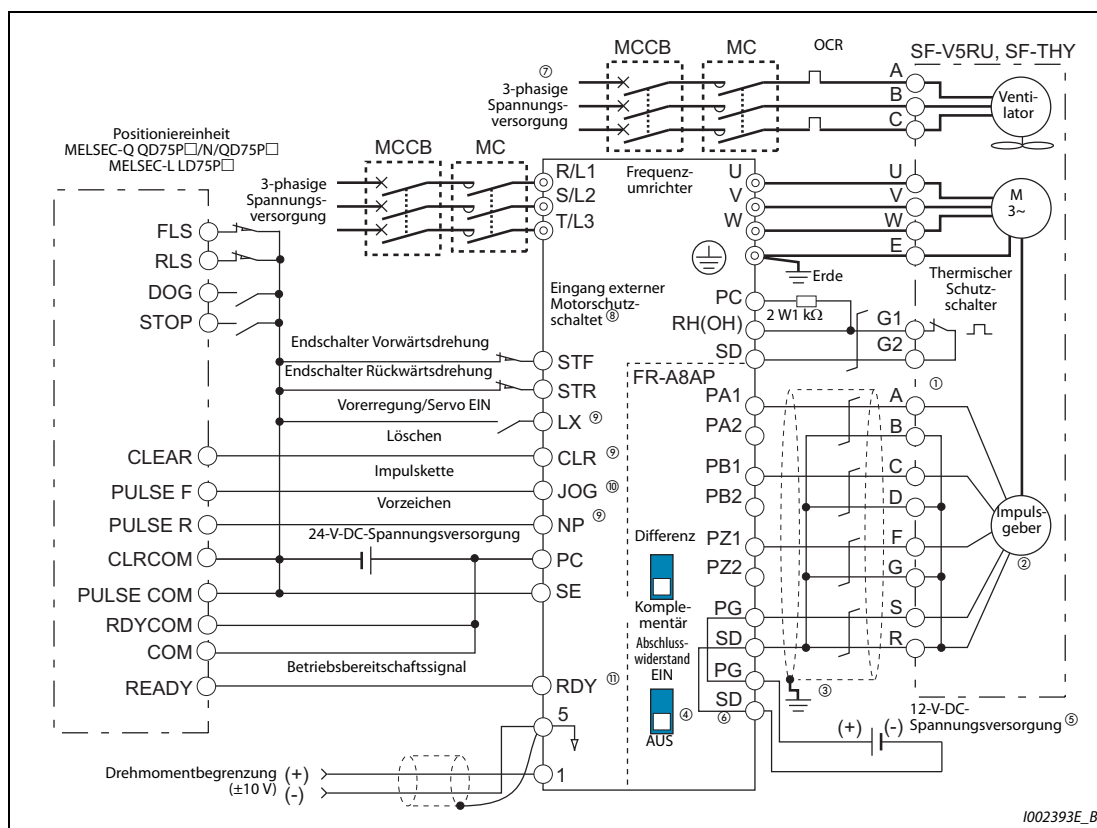


Abb. 2-52: Motor für Vektorregelung (SF-V5RU, SF-THY), 12 V Komplementärsystem

- ① Die Pinbelegung hängt vom verwendeten Impulsgeber ab. Für die Drehzahl-, Drehmoment- und Lageregelung über den Impulsketteneingang muss das Z-Phasensignal nicht angeschlossen werden.
- ② Um mechanische Verluste zu vermeiden, muss der Anschluss spielfrei im Drehzahlverhältnis 1 : 1 unmittelbar am Motor erfolgen.
- ③ Erden Sie die Abschirmung des Impulsgeberkabels mit einem P-förmigen Kabelschelle am Schalt-schrank (siehe Seite 2-72).
- ④ Setzen Sie den Schalter zum Zuschalten des Abschlusswiderstandes für das Komplementärsystem auf OFF (siehe Seite 2-63).
- ⑤ In Abhängigkeit des Impulsgebers ist eine Spannungsversorgung von 5 V, 12 V, 15 V oder 24 V erforderlich.
Ist der Ausgang des Impulsgebers ein Differenzleitungstreiber, kann nur 5 V eingespeist werden. Die Spannung der externen DC-Versorgung muss mit der Impulsgeber-Ausgangsspannung identisch sein.
Schließen Sie die externe Spannungsversorgung an die Klemmen PG und SD an.
- ⑥ Die Anschlussbelegung der Impulsgeberkabel FR-JCBL und FR-V7CBL finden Sie auf Seite 2-67.
- ⑦ Die Kühlventilatoren der Motoren bis 7,5 kW werden einphasig angeschlossen.
(200 V/50 Hz, 200 bis 230 V/60 Hz)
- ⑧ Schließen Sie den vorgeschriebenen Widerstand 1 kΩ, 2 W zwischen den Klemmen PC und OH an. (Produktempfehlung: MOS2C102J 2W1kΩ von der KOA Corporation)

Stecken Sie die Eingangsleitung und den Widerstand in einen Zweileiterstecker und verbinden Sie den Stecker mit der Klemme OH. (Empfohlene Zweileiterstecker finden Sie auf Seite 2-44.)

Isolieren Sie dazu die Anschlüsse des Widerstandes (z. B. mit einem Schrumpfschlauch) und achten Sie bei der Verlegung darauf, dass sie keine andere Leitungen berühren. Stecken Sie einen Anschluss des Widerstandes zusammen mit dem Anschluss des Motorschutzschalters in den Zweileiterstecker. (Die Leitungen dürfen keinem großen Druck ausgesetzt werden.)

Setzen Sie einen der Parameter 178 bis 189 „Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“ auf „7“, um einer Klemme die Funktion OH (Eingang externer Motorschutzschalter) zuzuweisen. (Informationen zur Funktionszuweisung der Eingangsklemmen finden Sie auf Seite 5-409.)

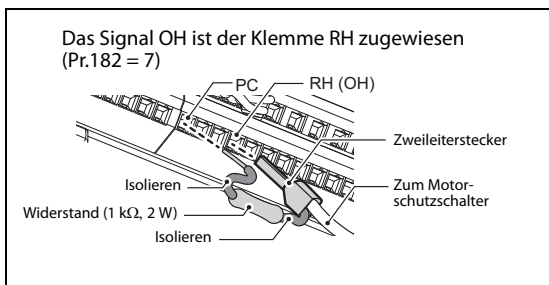


Abb. 2-53:
Anschluss des Widerstands an die Klemmen PC und RH

1002806E

- ⑨ Die Funktionszuweisung der Klemmen erfolgt mit Parameter 178 bis 184 und 187 bis 189 „Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“.
- ⑩ Ist die Lageregelung ausgewählt, wird der Tipbetrieb über die JOG-Klemme deaktiviert und der Eingang arbeitet als Impulseingang.
- ⑪ Die Funktionszuweisung der Klemmen erfolgt mit Parameter 190 bis 194 „Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen“.

Hinweise zum Impulsgeberanschluss

- Verwenden Sie für die Verbindung zwischen der Optionseinheit FR-A8AP und dem Impulsgeber abgeschirmte, paarig verdrehte Leitungen mit einem Minimalquerschnitt von 0,2 mm². Die Leitungen zu den Klemmen PG und SD müssen entweder parallel verbunden werden oder je nach verwendeter Leitungslänge einen entsprechend größeren Querschnitt besitzen. Alle Kabelverbindungen zwischen Optionseinheit FR-A8AP und Impulsgeber müssen in einem möglichst großem Abstand zu etwaigen Störquellen, z. B. dem Hauptstromkreis, der Motorleitung etc., verlegt sein.

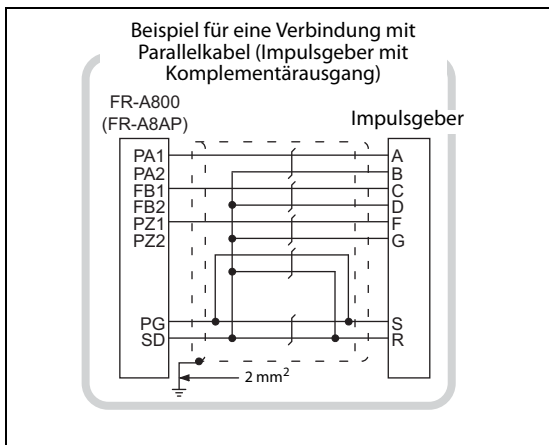


Abb. 2-54:
Verbindung mit Parallelkabel

1002395E

Kabellänge	Parallelkabel		Kabel mit größerem Querschnitt
≤ 10 m	Mindestens 2 Kabel	Kabelquerschnitt 0,2 mm ²	≥ 0,4 mm ²
≤ 20 m	Mindestens 4 Kabel		≥ 0,75 mm ²
≤ 100 m ^①	Mindestens 6 Kabel		≥ 1,25 mm ²

Tab. 2-35: Kabelquerschnitte und Anzahl der Parallelkabel

- ① Im Differenzleitungstreibersystem bei einer Kabellänge von 30 m oder mehr:
Bei 6 oder mehr Parallelkabeln mit einem Querschnitt von jeweils 0,2 mm² bzw. bei einem einzelnen Kabel mit einem Querschnitt von mindestens 1,25 mm² kann das Kabel bei leichter Erhöhung der 5-V-Spannungsversorgung (ca. 5,5 V) bis 100 m verlängert werden. Die Spannung darf jedoch die maximal zulässige Spannung des Impulsgebers nicht überschreiten.
- Verbinden Sie die Abschirmung des Impulsgeberkabels mittels einer P- oder U-förmigen Kabelschelle direkt am Frequenzumrichter mit der Erde des Schaltschranks.

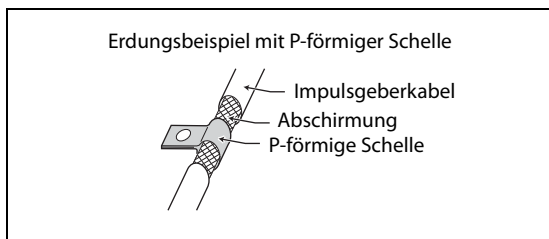


Abb. 2-55:
Erdung des Impulsgeberkabels

1001448E

- Ist der Impulsgeber außer an die FR-A8AP noch an eine Steuerung (oder an ein anderes Gerät) angeschlossen, müssen die Ausgangsklemmen, wie unten abgebildet, verbunden werden. In diesem Fall darf die max. Kabellänge zwischen Optionseinheit und Steuerung nicht mehr als 5 m betragen.

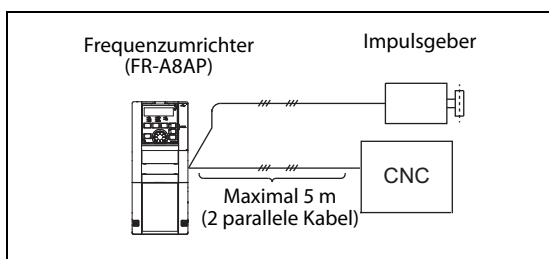


Fig. 2-56:
Anschluss des Impulsgebers an den Frequenzumrichter und eine Steuerung

1002807E

HINWEISE

- Eine detaillierte Beschreibung des Impulsgeberkabels (FR-JCBL/FR-V7CBL) finden Sie auf Seite 2-65.
- Im Lieferumfang des Kabels FR-V7CBL befindet sich eine P-förmige Erdungsschelle.

Impulsgeberparameter (Pr. 359, Pr. 369)

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstell-bereich	Beschreibung
359 C141	Drehrichtung Impulsgeber	1	0	Die Vorwärtsdrehung (Impulsgeber) erfolgt bei Sicht auf das Motorwellenende im Uhrzeigersinn (CW).
			100	CW
			1	Die Vorwärtsdrehung (Impulsgeber) erfolgt, bei Sicht auf das Motorwellenende entgegen dem Uhrzeigersinn (CCW)..
			101	CCW
369 C140	Anzahl der Impulse des Impulsgebers	1024	0-4096	Die Anzahl der Impulse des Impulsgebers kann eingestellt werden. Der Einstellwert entspricht dem Wert vor der Multiplikation mit 4.

Tab. 2-36: Parameter für den Impulsgeber

Eine Einstellung der Parameter ist nur bei montierter Optionseinheit FR-A8AP möglich.

Parametereinstellung für Motoren bei Vektorregelung

Motor		Pr. 9 „Stromeinstellung für elektr. Motorschutz“	Pr. 71 „Motorauswahl“	Pr. 80 „Motornennleistung für Stromvektorregelung“	Pr. 81 „Anzahl der Motorpole für Stromvektorregelung“	Pr. 359 „Drehrichtung Impulsgeber“	Pr. 369 „Anzahl der Impulse des Impulsgebers“
Mitsubishi-Sondermotor	SF-JR	Motornennstrom	0	Motorleistung	Anzahl der Motorpole	1	1024
	SF-JR 4P 1,5 kW oder kleiner	Motornennstrom	20	Motorleistung	4	1	1024
	SF-HR	Motornennstrom	40	Motorleistung	Anzahl der Motorpole	1	1024
	Andere	Motornennstrom	0(3) ①	Motorleistung	Anzahl der Motorpole	②	②
Fremdbelüfteter Motor	SF-JRCA 4P	Motornennstrom	1	Motorleistung	4	1	1024
	SF-HRCA	Motornennstrom	50	Motorleistung	Anzahl der Motorpole	1	1024
	Andere	Motornennstrom	1(13) ①	Motorleistung	Anzahl der Motorpole	②	②
Motor für Vektorregelung	SF-V5RU (Serie mit 1500 U/min)	0 ③	30	Motorleistung	4	1	2048
	SF-V5RU (andere Serie als mit 1500 U/min)	0 ③	1(13) ①	Motorleistung	4	1	2048
	SF-THY	0 ③	30(33) ①	Motorleistung	4	1	2048
Selbstbelüfteter Motor eines Fremdherstellers	—	Motornennstrom	0(3) ①	Motorleistung	Anzahl der Motorpole	②	②
Fremdbelüfteter Motor eines Fremdherstellers	—	Motornennstrom	1(13) ①	Motorleistung	Anzahl der Motorpole	②	②

Tab. 2-37: Parametereinstellung für Motoren bei Vektorregelung

Die stark umrahmten Werte sind die Werkseinstellungen.

- ① Es muss eine Selbsteinstellung der Motordaten durchgeführt werden (siehe Seite 5-66).
- ② Stellen Sie den Parameter dem verwendeten Motor entsprechend ein.
- ③ Verwenden Sie den thermischen Schutz des Motors.

Beachten Sie die folgende Tabelle zur Einstellung der Parameter Pr. 83 „Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung“ und Pr 84 „Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung“, wenn Sie den Motor SF-V5RU (Serie mit 1500 U/min) an dem Frequenzumrichter einsetzen. Beachten Sie die Seite 5-426, wenn Sie die Motoren SF-V5RU1, 3 und 4 einsetzen.

Motorleistung	SF-V5RU			
	200 V		400 V	
	Pr. 83 [V]	Pr. 84 [Hz]	Pr. 83 [V]	Pr. 84 [Hz]
1,5 kW	188	52	345	52
2,2 kW	188	52	360	52
3,7 kW	190	52	363	52
5,5 kW	165	51	322	51
7,5 kW	164	51	331	51
11 kW	171	51	320	51
15 kW	164	51	330	51

Motorleistung	SF-V5RU			
	200 V		400 V	
	Pr. 83 [V]	Pr. 84 [Hz]	Pr. 83 [V]	Pr. 84 [Hz]
18,5 kW	171	51	346	51
22 kW	160	51	336	51
30 kW	178	51	328	51
37 kW	166	51	332	51
45 kW	171	51	342	51
55 kW	159	51	317	51

Tab. 2-38: Nennspannung und Nennfrequenz des Motors (bei Einsatz des Motors SF-V5RU)

Beachten Sie die folgende Tabelle sowie Abschnitt 5.13.2 (Seite 5-426) zur Einstellung der Parameter Pr. 83 „Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung“ und Pr 84 „Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung“, wenn Sie die Motoren SF-V5RU1, SF-V5RU3 oder SF-V5RU4 an dem Frequenzumrichter einsetzen.

Motormodell	Einstellung Pr. 83 [V]		Einstellung Pr. 84 [Hz]
	200-V-Klasse	400-V-Klasse	
SF-V5RU1-30kW oder kleiner	160	320	33,33
SF-V5RU1-37kW	170	340	
SF-V5RU3-22kW oder kleiner	160	320	
SF-V5RU3-30kW	170	340	
SF-V5RU4-3.7kW und 7.5kW	150	300	16,67
SF-V5RU4 und andere als hier spezifizierte	160	320	

Tab. 2-39: Nennspannung und Nennfrequenz des Motors (bei Einsatz der Motoren SF-V5RU1, SF-V5RU3, SF-V5RU4)

Kombination von Frequenzumrichtern mit Motoren für Vektorregelung

Beachten Sie die nachfolgende Tabelle, wenn Sie an dem Frequenzumrichter einen Motor für Vektorregelung einsetzen.

- Umrichterkombinationen mit den Motoren SF-V5RU und SF-THY (Überlastfähigkeit ND)

Spannung	200-V-Klasse			400-V-Klasse		
Nenn-drehzahl	1500 U/min					
Basis-frequenz	50 Hz					
Maximale Drehzahl	3000 U/min					
Motor-leistung	Motor-bauform	Motormodell	Umrichtermodell FR-A820-□	Motor-bauform	Motormodell	Umrichtermodell FR-A840-□
1,5 kW	90L	SF-V5RU1K	00167(2.2K)	90L	SF-V5RUH1K	00083(2.2K)
2,2 kW	100L	SF-V5RU2K	00250(3.7K)	100L	SF-V5RUH2K	00083(2.2K)
3,7 kW	112M	SF-V5RU3K	00340(5.5K)	112M	SF-V5RUH3K	00126(3.7K)
5,5 kW	132S	SF-V5RU5K	00490(7.5K)	132S	SF-V5RUH5K	00250(7.5K)
7,5 kW	132M	SF-V5RU7K	00630(11K)	132M	SF-V5RUH7K	00310(11K)
11 kW	160M	SF-V5RU11K	00770(15K)	160M	SF-V5RUH11K	00380(15K)
15 kW	160L	SF-V5RU15K	00930(18.5K)	160L	SF-V5RUH15K	00470(18.5K)
18,5 kW	180M	SF-V5RU18K	01250(22K)	180M	SF-V5RUH18K	00620(22K)
22 kW	180M	SF-V5RU22K	01540(30K)	180M	SF-V5RUH22K	00770(30K)
30 kW	200L ^②	SF-V5RU30K	01870(37K)	200L ^②	SF-V5RUH30K	00930(37K)
37 kW	200L ^②	SF-V5RU37K	02330(45K)	200L ^②	SF-V5RUH37K	01160(45K)
45 kW	200L ^②	SF-V5RU45K	03160(55K)	200L ^②	SF-V5RUH45K	01800(55K)
55 kW	225S ^①	SF-V5RU55K	03800(75K)	225S ^①	SF-V5RUH55K	02160(75K)
75 kW	250MD	SF-THY	04750(90K)	250MD	SF-THY	02600(90K)
90 kW	—	—	—	250MD	SF-THY	03250(110K)
110 kW	—	—	—	280MD	SF-THY	03610(132K)
132 kW	—	—	—	280MD	SF-THY	04320(160K)
160 kW	—	—	—	280MD	SF-THY	04810(185K)
200 kW	—	—	—	280L	SF-THY	05470(220K)
250 kW	—	—	—	315H	SF-THY	06830(280K)

Tab. 2-40: Kombinationen mit den Motoren SF-V5RU und SF-THY

Die Erläuterungen zu den Fußnoten^① und^② finden Sie hinter Tab. 2-41.

● Umrichterkombinationen mit den Motoren SF-V5RU1, 3, 4 und SF-THY (Überlastfähigkeit ND)

	SF-V5RU□1 (1:2)			SF-V5RU□3 (1:3)			SF-V5RU□4 (1:4)		
Spannung	200-V-Klasse								
Nenn-dreh-zahl	1000 U/min			1000 U/min			500 U/min		
Basis-frequenz	33,33 Hz			33,33 Hz			16,6 Hz		
Maximale Drehzahl	2000 U/min			3000 U/min			2000 U/min		
Motor-leistung	Motor-gestell-nummer	Motor-modell	Umrichter-modell FR-A820-□	Motor-gestell-nummer	Motor-modell	Umrichter-modell FR-A820-□	Motor-gestell-nummer	Motor-modell	Umrichter-modell FR-A820-□
1,5 kW	100L	SF-V5RU1K1 (Y)	00167(2.2K)	112M	SF-V5RU1K3 (Y)	00167(2.2K)	132M	SF-V5RU1K4 (Y)	00167(2.2K)
2,2 kW	112M	SF-V5RU2K1 (Y)	0250(3.7K)	132S	SF-V5RU2K3 (Y)	00250(3.7K)	160M	SF-V5RU2K4 (Y)	00250(3.7K)
3,7 kW	132S	SF-V5RU3K1 (Y)	00340(5.5K)	132M	SF-V5RU3K3 (Y)	00340(5.5K)	160L	SF-V5RU3K4	00340(5.5K) ^④
5,5 kW	132M	SF-V5RU5K1 (Y)	00490(7.5K)	160M	SF-V5RU5K3 (Y)	00490(7.5K)	180L	SF-V5RU5K4 (Y)	00490(7.5K)
7.5 kW	160M	SF-V5RU7K1 (Y)	00630(11K)	160L	SF-V5RU7K3 (Y)	00630(11K)	200L	SF-V5RU7K4 (Y)	00630(11K)
11 kW	160L	SF-V5RU11K1 (Y)	00770(15K)	180M	SF-V5RU11K3 (Y)	00770(15K)	225S	SF-V5RU11K4 (Y)	00770(15K)
15 kW	180M	SF-V5RU15K1 (Y)	00930 (18.5K)	180L	SF-V5RU15K3 (Y)	00930 (18.5K)	225S	SF-V5RU15K4	00930(18.5K) ^④
18,5 kW	180L	SF-V5RU18K1 (Y)	01250(22K)	200L	SF-V5RU18K3 (Y)	01250(22K)	250MD	SF-THY	01250(22K)
22 kW	200L	SF-V5RU22K1 (Y)	01540(30K)	200L	SF-V5RU22K3 (Y)	01540(30K)	280MD	SF-THY	01540(30K)
30 kW	200L ^③	SF-V5RU30K1 (Y)	01870(37K)	225S ^①	SF-V5RU30K3 (Y)	01870(37K)	280MD	SF-THY	01870(37K)
37 kW	225S	SF-V5RU37K1 (Y)	02330(45K)	250MD ^①	SF-THY	02330(45K)	280MD	SF-THY	02330(45K)
45 kW	250MD	SF-THY	03160(55K)	250MD ^①	SF-THY	03160(55K)	280MD	SF-THY	03160(55K)
55 kW	250MD	SF-THY	03800(75K)	280MD ^①	SF-THY	03800(75K)	280L	SF-THY	03800(75K)

Tab. 2-41: Kombinationen mit den Motoren SF-V5RU1, 3, 4 und SF-THY

Die Modelle in den stark umrahmten Feldern sowie die Modelle der 400-V-Klasse sind nur auf Anfrage erhältlich.

- ① Die maximale Drehzahl ist 2400 U/min.
- ② 80 % der Motorleistung im hohen Drehzahlbereich.
(Ab einer Drehzahl von 2400 U/min läuft der Motor mit reduzierter Ausgangsleistung.)
- ③ 90 % der Motorleistung im hohen Drehzahlbereich.
(Ab einer Drehzahl von 1000 U/min läuft der Motor mit reduzierter Ausgangsleistung.)
- ④ Kontaktieren Sie für Motoren mit einer Überlastfähigkeit von 150% für 60 s („Y“ hinter der Bezeichnung) Ihren Mitsubishi Electric-Vetriebspartner.

2.9 Anschluss externer Optionen

Der Frequenzumrichter bietet die Möglichkeit zum Anschluss unterschiedlicher Optionen und erlaubt somit die individuelle Anpassung an unterschiedliche Anforderungen.

Ein falscher Anschluss der Optionen kann zur Zerstörung des Frequenzumrichters oder zu gefährlichen Situationen führen. Gehen Sie beim Anschluss und bei der Bedienung sorgfältig und wie im Handbuch der Option beschrieben vor.

2.9.1 Anschluss eines externen Bremswiderstandes (FR-ABR)

Die Frequenzumrichter FR-A820-00490(7.5K) oder kleiner und FR-A840-00250(7.5K) oder kleiner sind serienmäßig mit einem internen Bremschopper und einem internen Bremswiderstand (Klemmen P/+ und PX) ausgestattet.

Der interne Bremswiderstand ist aus thermischen Gründen in seiner Einschaltdauer begrenzt. Eine längere relative Einschaltdauer ist mit einem externen Bremswiderstand mit erhöhter Anschlussleistung zu erzielen. Entfernen Sie dazu die Brücke über den Klemmen PR-PX und schließen Sie den externen Bremswiderstand FR-ABR an die Klemmen P/+ und PR an. (Die Lage der Klemmen P/+ und PR finden Sie auf Seite 2-26.)

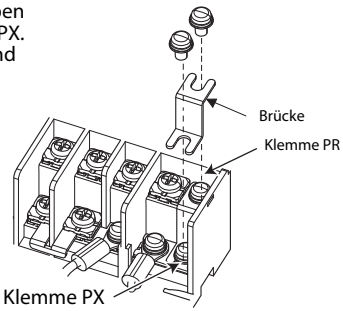
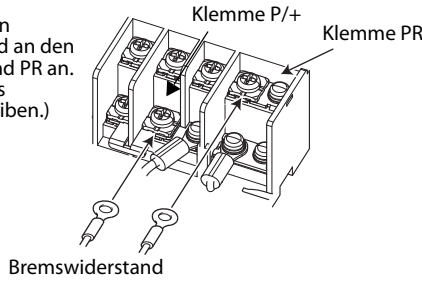
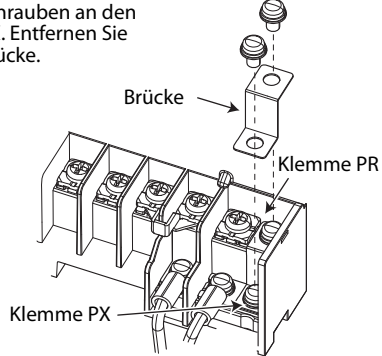
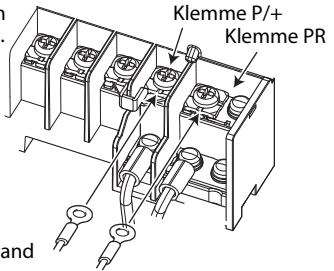
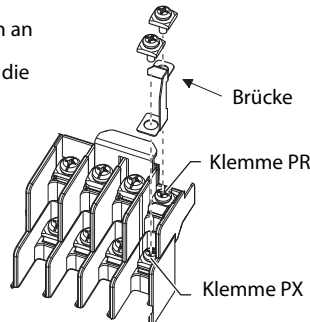
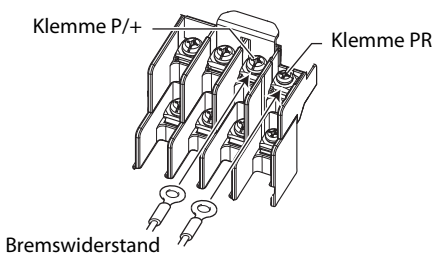
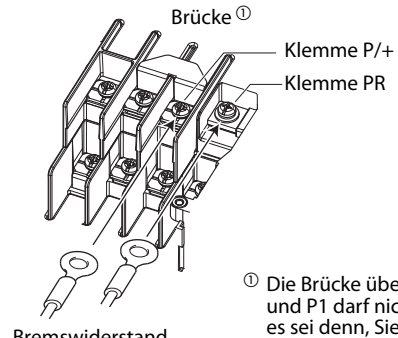
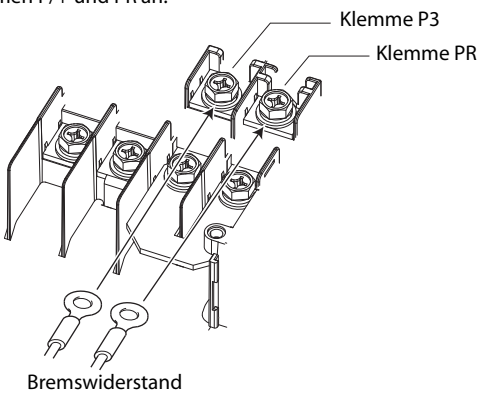
Durch das Entfernen der Brücke wird der interne Bremswiderstand deaktiviert. Der interne Bremswiderstand muss nicht aus dem Frequenzumrichter entfernt werden. Auch der Kabelanschluss des internen Bremswiderstandes muss nicht von den Klemmen gelöst werden.

Der Bremswiderstand FR-ABR ist für die Frequenzumrichter FR-A820-01250(22K) oder kleiner und FR-A840-00620(22K) oder kleiner geeignet.

Stellen Sie die Parameter bei Anschluss des externen Bremswiderstandes wie folgt ein:

- Pr. 30 „Auswahl eines generatorischen Bremskreises“ = 1
- Pr. 70 „Generatorischer Bremszyklus“ = Modelle bis 7.5K: 10 %, Modelle ab 11K: 6 %

(Siehe Seite 5-652)

<p>FR-A820-00046(0.4K), 00077(0.75K)</p>	<p>FR-A820-00105(1.5K) bis 00250(3.7K), FR-A840-00023(0.4K) bis 00126(3.7K)</p>
<p>① Entfernen Sie die Schrauben an den Klemmen PR und PX. Entfernen Sie anschließend die Brücke.</p>  <p>② Schließen Sie den Bremswiderstand an den Klemmen P/+ und PR an. (Die Brücke muss abgeklemmt bleiben.)</p>  <p style="text-align: right;">1002401E</p>	<p>① Entfernen Sie die Schrauben an den Klemmen PR und PX. Entfernen Sie anschließend die Brücke.</p>  <p>② Schließen Sie den Bremswiderstand an den Klemmen P/+ und PR an. (Die Brücke muss abgeklemmt bleiben.)</p>  <p style="text-align: right;">1002402E</p>
<p>FR-A820-00340(5.5K), 00490(7.5K), FR-A840-00170(5.5K), 00250(7.5K)</p>	
<p>① Entfernen Sie die Schrauben an den Klemmen PR und PX. Entfernen Sie anschließend die Brücke.</p> 	<p>② Schließen Sie den Bremswiderstand an den Klemmen P/+ und PR an. (Die Brücke muss abgeklemmt bleiben.)</p>  <p style="text-align: right;">1002403E</p>
<p>FR-A820-00630(11K), FR-A840-00310(11K), 00380(15K)</p>	<p>FR-A820-00770(15K) bis 01250(22K), FR-A840-00470(18.5K), 00620(22K)</p>
<p>Schließen Sie den Bremswiderstand an den Klemmen P/+ und PR an.</p>  <p>① Die Brücke über den Klemmen P/+ und P1 darf nicht entfernt werden, es sei denn, Sie schließen eine Zwischenkreisdrossel (FR-HEL) an.</p> <p style="text-align: right;">1002404E</p>	<p>Schließen Sie den Bremswiderstand an den Klemmen P/+ und PR an.</p>  <p style="text-align: right;">1002405E</p>

Tab. 2-42: Anschluss eines externen Bremswiderstands

Sehen Sie folgende Schaltung vor, um im Falle eines defekten Bremstransistors eine Überhitzung bzw. ein Abbrennen des Bremswiderstandes zu vermeiden.

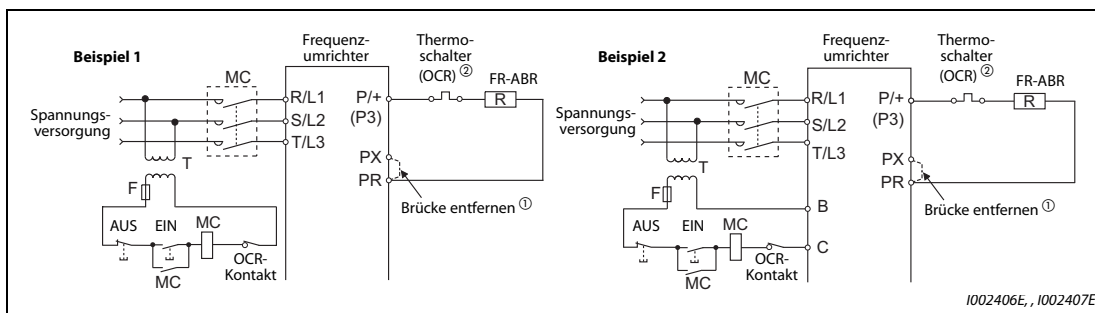
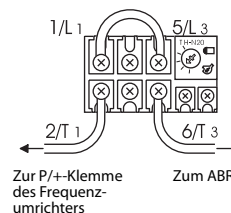


Abb. 2-57: Schutzschaltung

- ⑤ Da die Frequenzumrichter FR-A820-00630(11K) oder größer und FR-A840-00310(11K) oder größer über keine PX-Klemme verfügen, muss keine Brücke entfernt werden.
- ⑥ In folgender Tabelle sind die entsprechenden Thermoschalter zu den Bremswiderständen aufgeführt. Sehen Sie bei Modellen ab 11K immer einen Thermoschalter vor.

Versorgungsspannung	Bremswiderstand	Thermoschalter (von Mitsubishi)	Kontaktdaten
200 V	FR-ABR-0.4K	TH-N20CXHZ-0.7A	110 V AC 5A, 220 V AC 2A (AC-Klasse 11) 110 V DC 0,5A, 220 V DC 0,25A (DC-Klasse 11)
	FR-ABR-0.75K	TH-N20CXHZ-1.3A	
	FR-ABR-2.2K	TH-N20CXHZ-2.1A	
	FR-ABR-3.7K	TH-N20CXHZ-3.6A	
	FR-ABR-5.5K	TH-N20CXHZ-5A	
	FR-ABR-7.5K	TH-N20CXHZ-6.6A	
	FR-ABR-11K	TH-N20CXHZ-11A	
	FR-ABR-15K	TH-N20CXHZ-11A	
	FR-ABR-22K	TH-N60-22A	
400 V	FR-ABR-H0.4K	TH-N20CXHZ-0.24A	
	FR-ABR-H0.75K	TH-N20CXHZ-0.35A	
	FR-ABR-H1.5K	TH-N20CXHZ-0.9A	
	FR-ABR-H2.2K	TH-N20CXHZ-1.3A	
	FR-ABR-H3.7K	TH-N20CXHZ-2.1A	
	FR-ABR-H5.5K	TH-N20CXHZ-2.5A	
	FR-ABR-H7.5K	TH-N20CXHZ-3.6A	
	FR-ABR-H11K	TH-N20CXHZ-6.6A	
	FR-ABR-H15K	TH-N20CXHZ-6.6A	
	FR-ABR-H22K	TH-N20-9A	



Tab. 2-43: Kombination von Widerstand und Thermoschalter

HINWEISE

- Setzen Sie für die Frequenzumrichter nur zugelassene Bremswiderstände ein.
- Bei den Modellen FR-A820-00490(7.5K) oder kleiner und FR-A840-00250(7.5K) oder kleiner muss vor Anschluss des externen Bremswiderstandes die Brücke über den Klemmen PR und PX entfernt werden.
- Ein Bremswiderstand kann nicht mit weiteren Optionen, wie Bremsseinheiten, Ein-/Rückspeiseeinheit und zentrale Einspeisungs-/Rückspeiseeinheit verwendet werden.
- Möchten Sie einen anderen Bremswiderstand als den Typ FR-ABR anschließen, kontaktieren Sie Ihren Mitsubishi Electric-Vertriebspartner.

2.9.2 Anschluss einer externen Bremseinheit (FR-BU2)

Schließen Sie eine externe Bremseinheit zur Erhöhung des Bremsvermögens (FR-BU2(H)) wie in folgender Abbildung gezeigt an.

Bremseinheit in Kombination mit dem Bremswiderstand GRZG

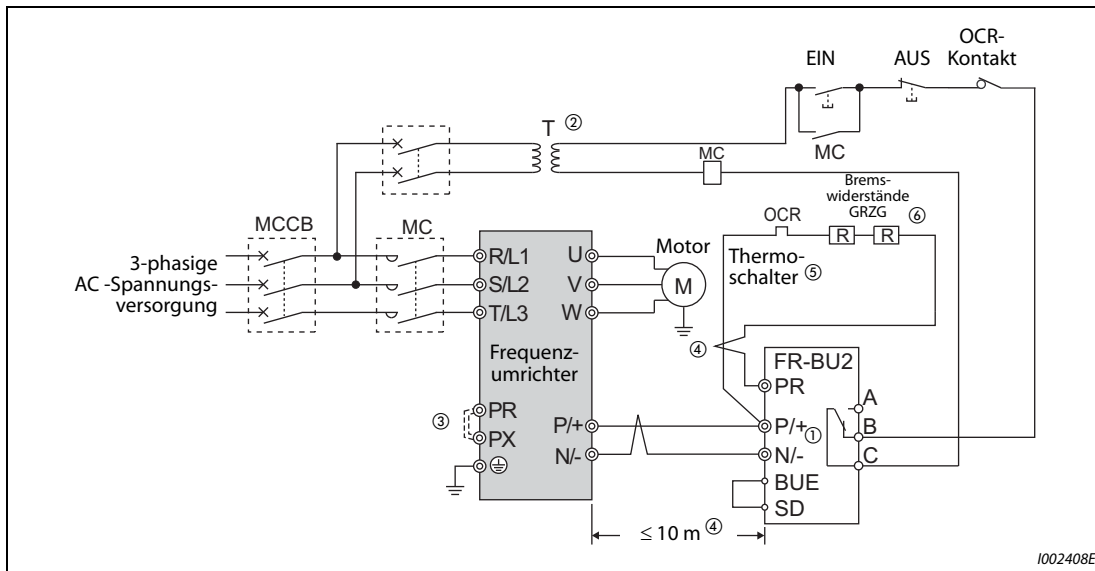
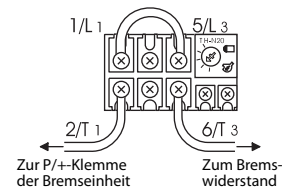


Abb. 2-58: Anschluss der Bremseinheit mit dem Bremswiderstand GRZG

- ① Schließen Sie die Klemmen P/+ und N/- des Frequenzumrichters immer an die korrespondierenden Klemmen der Bremseinheit (FR-BU2) an. Ein falscher Anschluss kann zu Beschädigungen des Frequenzumrichters führen.
- ② Sehen Sie bei einer 400-V-Spannungsversorgung einen Transformator vor.
- ③ Entfernen Sie bei Frequenzumrichtern FR-A820-00490(7.5K) oder kleiner oder FR-A840-00250(7.5K) oder kleiner die Brücke zwischen den Klemmen PR und PX, wenn Sie eine Bremseinheit vom Typ FR-BU2 anschließen.
- ④ Die Leitungslängen zwischen Frequenzumrichter und Bremseinheit (FR-BU2), und zwischen Bremseinheit (FR-BU2) und Widerständen dürfen jeweils 5 m nicht überschreiten. Bei Verwendung von paarig verdrehten Leitungen beträgt die maximal zulässige Leitungslänge 10 m.
- ⑤ Um eine Überhitzung bzw. ein Abbrennen des Bremswiderstandes zu vermeiden, sollte ein Thermoschalter vorgesehen werden, der den Frequenzumrichter in diesem Fall vom Netz trennt.
- ⑥ Eine Beschreibung zum Anschluss der Bremswiderstände finden Sie in der Bedienungsanleitung der Bremseinheit FR-BU2.

Bremseinheit	Bremswiderstand	Thermoschalter
FR-BU2-1.5K	GZG 300W-50Ω (einzeln)	TH-N20CXHZ 1.3A
FR-BU2-3.7K	GRZG 200-10Ω (drei in Reihe)	TH-N20CXHZ 3.6A
FR-BU2-7.5K	GRZG 300-5Ω (vier in Reihe)	TH-N20CXHZ 6.6A
FR-BU2-15K	GRZG 400-2Ω (sechs in Reihe)	TH-N20CXHZ 11A
FR-BU2-H7.5K	GRZG 200-10Ω (sechs in Reihe)	TH-N20CXHZ 3.6A
FR-BU2-H15K	GRZG 300-5Ω (acht in Reihe)	TH-N20CXHZ 6.6A
FR-BU2-H30K	GRZG 400-2Ω (zwölf in Reihe)	TH-N20CXHZ 11A

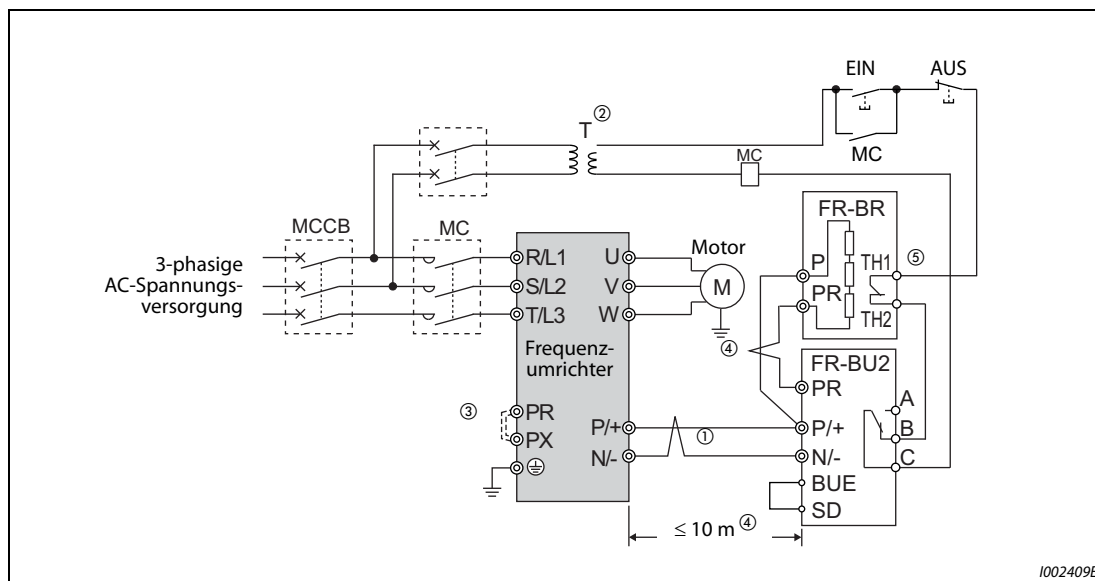


Tab. 2-44: Kombination von Bremswiderstand G(R)ZG und Thermoschalter

HINWEISE

Setzen Sie Parameter 0 der Bremseinheit FR-BU2 auf „1“, wenn Sie einen Bremswiderstand des Typs GRZG anschließen.

Die Brücke über den Klemmen P/+ und P1 darf nur beim Anschluss einer Zwischenkreisdrossel (FR-HEL) entfernt werden.

Bremseinheit in Kombination mit dem Bremswiderstand FR-BR(-H)**Abb. 2-59:** Anschluss der Bremsseinheit mit dem Bremswiderstand FR-BR(-H)

- ① Schließen Sie die Klemmen P/+ und N/- des Frequenzumrichters immer an die korrespondierenden Klemmen der Bremsseinheit (FR-BU2) an. Ein falscher Anschluss kann zu Beschädigungen des Frequenzumrichters führen.
- ② Sehen Sie bei einer 400-V-Spannungsversorgung einen Transformator vor.
- ③ Entfernen Sie bei Frequenzumrichtern FR-A820-00490(7.5K) oder kleiner oder FR-A840-00250(7.5K) oder kleiner die Brücke zwischen den Klemmen PR und PX, wenn Sie eine Bremsseinheit vom Typ FR-BU2 anschließen.
- ④ Die Leitungslängen zwischen Frequenzumrichter und Bremsseinheit (FR-BU2), und zwischen Bremsseinheit (FR-BU2) und Widerständen (FR-BR) dürfen jeweils 5 m nicht überschreiten. Bei Verwendung von paarig verdrehten Leitungen beträgt die maximal zulässige Leitungslänge 10 m.
- ⑤ Im Normalbetrieb ist der Kontakt TH1–TH2 geschlossen und bei einer Störung geöffnet.

HINWEIS

Die Brücke über den Klemmen P/+ und P1 darf nur beim Anschluss einer Zwischenkreisdrossel (FR-HEL) entfernt werden.

Bremseinheit in Kombination mit dem Bremswiderstand MT-BR5

Stellen Sie sicher, dass die Bremseinheit und Bremswiderstand korrekt angeschlossen sind. Setzen Sie erst dann den Parameter 30 „Auswahl eines regenerativen Bremskreises“ auf „1“ und den Parameter 70 „Generatorischer Bremszyklus“ auf „0%“ (Werkseinstellung).

Setzen Sie Parameter 0 der Bremseinheit FR-BU2 auf „2“.

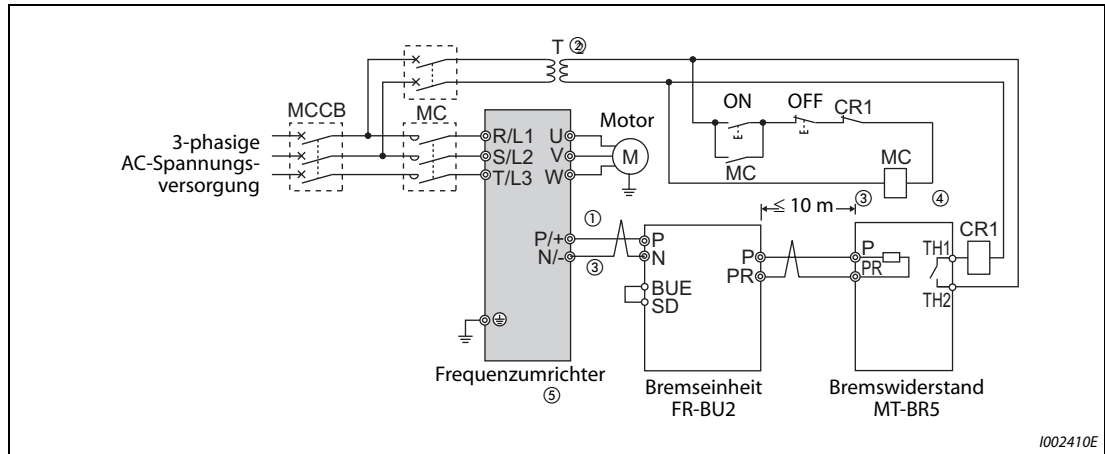


Abb. 2-60: Anschluss der Bremseinheit mit dem Bremswiderstand MT-BR5

- ① Schließen Sie die Klemmen P/+ und N/- des Frequenzumrichters immer an die korrespondierenden Klemmen der Bremseinheit (FR-BU2) an. Ein falscher Anschluss kann zu Beschädigungen des Frequenzumrichters führen.
- ② Sehen Sie bei einer 400-V-Spannungsversorgung einen Transformator vor.
- ③ Die Leitungslängen zwischen Frequenzumrichter und Bremseinheit (FR-BU2), und zwischen Bremseinheit (FR-BU2) und Widerständen (MT-BR5) dürfen jeweils 5 m nicht überschreiten. Bei Verwendung von paarig verdrehten Leitungen beträgt die maximal zulässige Leitungslänge 10 m.
- ④ Im Normalbetrieb ist der Kontakt TH1–TH2 geschlossen und bei einer Störung geöffnet.
- ⑤ Der Anschluss CN8, in den bei Einsatz der Bremseinheit MT-BU5 das Steuerkabel eingesteckt wird, bleibt mit der Bremseinheit FR-BU2 offen.

HINWEIS

Bei der Einstellung von Pr. 30 „Auswahl eines regenerativen Bremskreises“ auf „1“ und Pr. 70 „Generatorischer Bremszyklus“ auf „0 %“ (Werkseinstellung) tritt die Fehlermeldung „oL“ (Motor-Kippschutz aktiviert (durch ZK-Überspannung)) nicht auf (siehe Seite 5-652).

2.9.3 Anschluss der Bremsseinheit (FR-BU)

Schließen Sie eine externe Bremsseinheit (FR-BU2(H)) zur Erhöhung des Bremsvermögens wie in folgender Abbildung gezeigt an.

Die Bremsseinheit FR-BU ist zu den Modellen FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner kompatibel.

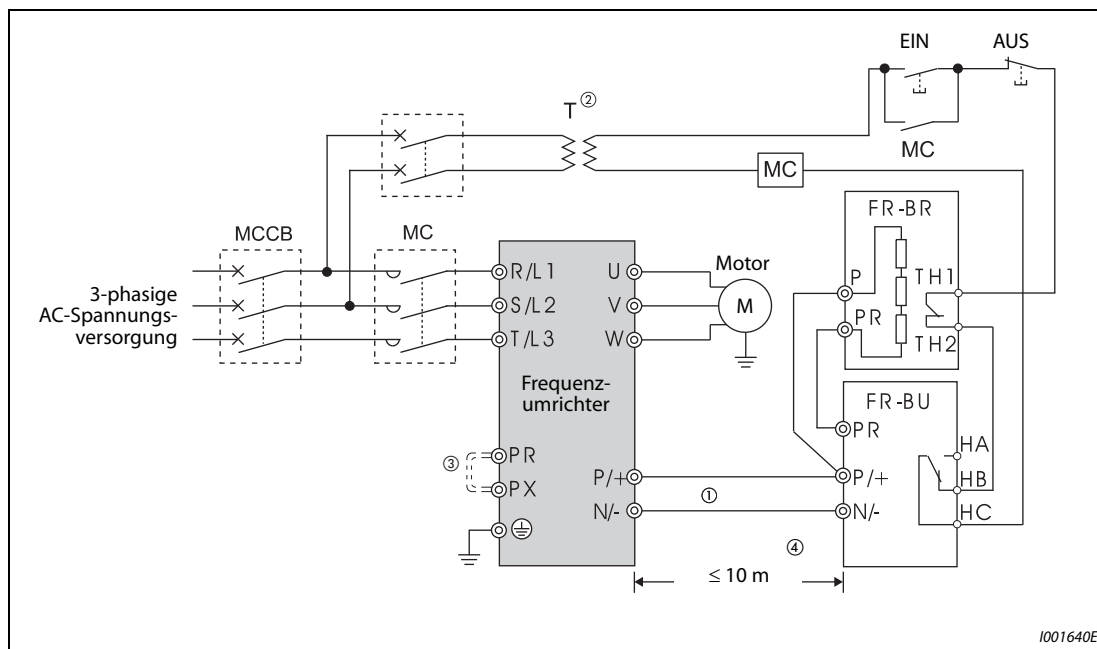


Abb. 2-61: Anschluss der Bremsseinheit FR-BU

- ① Schließen Sie die Klemmen P/+ und N/- des Frequenzumrichters immer an die korrespondierenden Klemmen der Bremsseinheit (FR-BU(H)) an. Ein falscher Anschluss kann zu Beschädigungen des Frequenzumrichters führen.
- ② Sehen Sie bei einer 400-V-Spannungsversorgung einen Transformator vor.
- ③ Entfernen Sie bei Frequenzumrichtern bis FR-A820-00490(7.5K) oder kleiner oder FR-A840-00250(7.5K) oder kleiner die Brücke zwischen den Klemmen PR und PX, wenn Sie eine Bremsseinheit vom Typ FR-BU anschließen.
- ④ Die Leitungslängen zwischen Frequenzumrichter und Bremsseinheit (FR-BU), und zwischen Bremsseinheit (FR-BU2) und Widerständen (FR-BR) dürfen jeweils 5 m nicht überschreiten. Bei Verwendung von paarig verdrehten Leitungen beträgt die maximal zulässige Leitungslänge 10 m.

HINWEISE

Ein defekter Bremstransistor kann zu sehr hohen Temperaturen der Bremswiderstände führen. Es besteht Brandgefahr!
Installieren Sie daher ein Schütz auf der Eingangsseite des Frequenzumrichters, das die Spannungsversorgung bei Überhitzung abschaltet.

Die Brücke über den Klemmen P/+ und P1 darf nur beim Anschluss einer Zwischenkreisdrossel (FR-HEL) entfernt werden.

2.9.4 Anschluss der Bremseinheit (Typ BU)

Schließen Sie eine externe Bremseinheit (Typ BU) sorgfältig wie in folgender Abbildung gezeigt an. Ein falscher Anschluss kann zu Beschädigungen des Frequenzumrichters führen. Entfernen Sie an der Bremseinheit die Brücken zwischen den Klemmen HB und PC sowie TB und HC und verbinden Sie stattdessen die Klemmen PC und TB.

Die Bremseinheit vom Typ BU ist zu den Modellen FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner kompatibel.

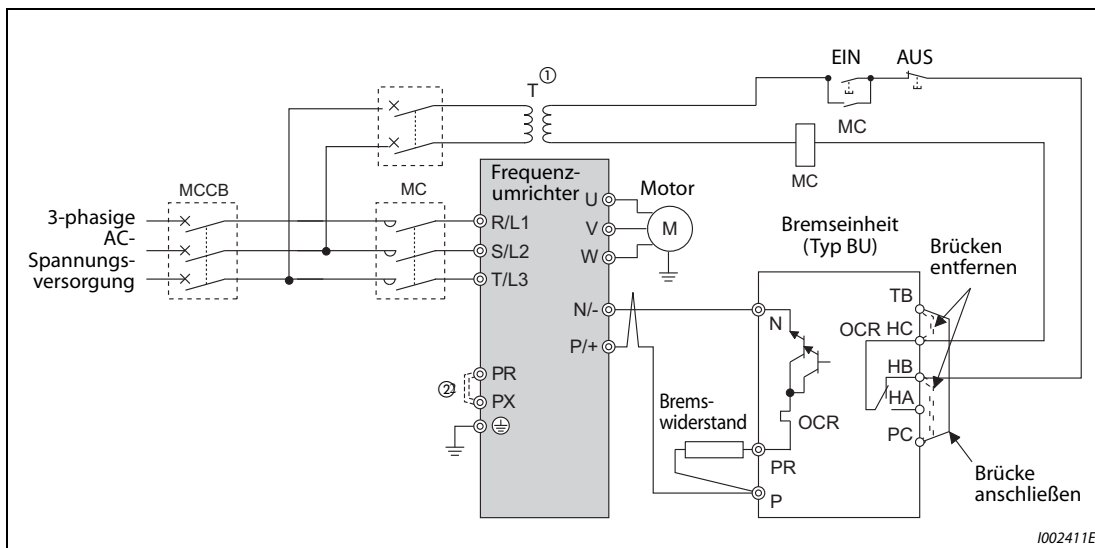


Abb. 2-62: Anschluss der Bremseinheit vom Typ BU

- ① Sehen Sie bei einer 400-V-Spannungsversorgung einen Transformator vor.
- ② Entfernen Sie bei Frequenzumrichtern FR-A820-00490(7.5K) oder kleiner oder FR-A840-00250(7.5K) oder kleiner die Brücke zwischen den Klemmen PR und PX, wenn Sie eine Bremseinheit vom Typ BU anschließen.

HINWEISE

Die Leitungslängen zwischen Frequenzumrichter und Bremseinheit(Typ BU) und zwischen Bremseinheit (Typ BU) und Bremswiderstand dürfen jeweils 2 m nicht überschreiten. Bei Verwendung von paarig verdrehten Leitungen beträgt die maximal zulässige Leitungslänge 5 m.

Ein defekter Bremstransistor kann zu sehr hohen Temperaturen der Bremswiderstände führen. Es besteht Brandgefahr!
Installieren Sie daher ein Schütz auf der Eingangsseite des Frequenzumrichters, das die Spannungsversorgung bei Überhitzung abschaltet.

Die Brücke über den Klemmen P/+ und P1 darf nur beim Anschluss einer Zwischenkreisdrossel (FR-HEL) entfernt werden.

2.9.5 Anschluss der Ein-/Rückspeiseeinheit (FR-HC2)

Schließen Sie die Ein-/Rückspeiseeinheit zur Rückspeisung von Bremsleistung und zur Reduzierung von Netzurückwirkungen sorgfältig wie in folgender Abbildung gezeigt an. Ein falscher Anschluss kann zur Zerstörung des Frequenzumrichters und der Ein-/Rückspeiseeinheit führen.

Stellen Sie sicher, dass die Ein-/Rückspeiseeinheit korrekt angeschlossen ist. Setzen Sie erst dann bei der V/f-Regelung den Parameter 19 „Maximale Ausgangsspannung“ oder bei einer anderen, als der V/f-Regelung, den Parameter 83 „Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung“ auf die Motornennspannung ein. Den Parameter 30 „Auswahl eines regenerativen Bremskreises“ stellen Sie auf „2“ ein (siehe auch Seite 5-652).

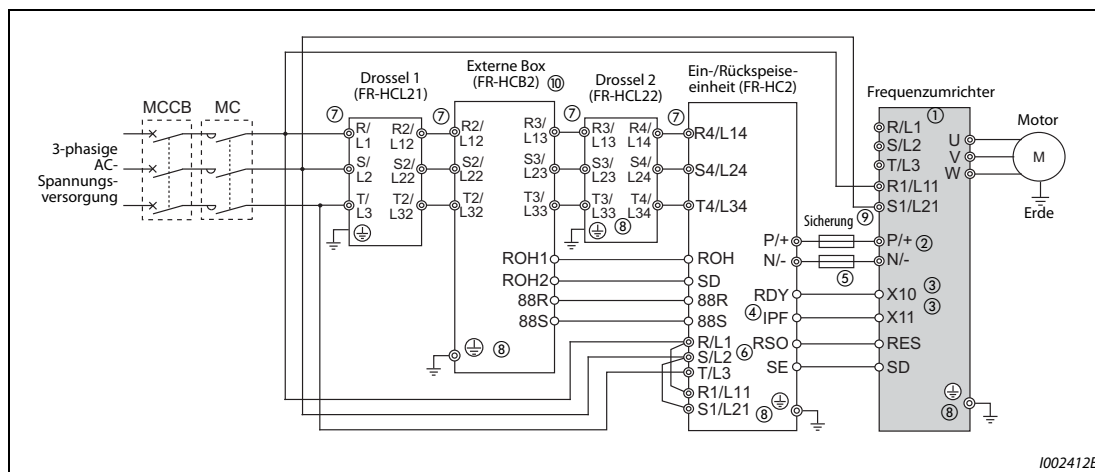


Abb. 2-63: Anschluss der Ein-/Rückspeiseeinheit FR-HC2

- ① Entfernen Sie die Brücken über den Klemmen R/L und R1/L11 und den Klemmen S/L2 und S1/L21 und schließen Sie die Spannungsversorgung des Steuerkreises an die Klemmen R1/L11 und S1/L21 an. Die Klemmen R/L1, S/L2 und T/L3 dürfen in keinem Fall angeschlossen werden. Ein falscher Anschluss kann den Frequenzumrichter zerstören. (Die Fehlermeldung E.OPT „Fehler in Verbindung mit dem Anschluss einer (externen) Optionseinheit“ kann auftreten (siehe auch Seite 6-26).
- ② Schließen Sie zwischen den Klemmen P/+ und N/- (P und P/+ oder N und N/-) keinen Leistungsschalter an. Ein Vertauschen der Anschlüsse N/- und P/+ kann zur Zerstörung des Frequenzumrichters führen.
- ③ Die Funktionszuweisung der Signale X10 (X11) erfolgt über die Parameter 178 bis 189 „Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“ (siehe Seite 5-409). Verwenden Sie das Signal X11 im Kommunikationsbetrieb (z.B. über die 2. serielle Schnittstelle), in dem der Startbefehl nur einmal gesendet wird, um den Betriebsmodus nach einem kurzzeitigen Netzausfall beizubehalten (siehe Abschn. 6.13.2).
- ④ Weisen Sie das IPF-Signal einer Anschlussklemme der FR-HC2-Einheit zu (siehe Bedienungsanleitung der FR-HC2-Einheit).
- ⑤ Die Klemme RDY der FR-HC2-Einheit muss immer mit der Klemme des Umrichters verbunden sein, der das Signal X10 oder MRS zugewiesen wurde. Verbinden Sie immer die Klemme SE der FR-HC2-Einheit mit der Klemme SD des Umrichters. Sind diese beiden Klemmen nicht verbunden, kann die FR-HC2-Einheit beschädigt werden.
- ⑥ Stellen Sie sicher, dass die Klemmen R/L1, S/L2 und T/L3 der FR-HC2-Einheit mit der Netzspannung verbunden sind. Beim Betrieb des Frequenzumrichters ohne den Anschluss dieser Klemmen an die Netzspannung wird die FR-HC2-Einheit beschädigt.
- ⑦ Schließen Sie zwischen Klemmen der Drossel 1 (R/L1, S/L2, T/L3) und den Klemmen der FR-HC2-Einheit (R4/L14, S4/L24, T4/L34) kein Leistungsschutz und keinen Leistungsschalter an. Andernfalls ist kein ordnungsgemäßer Betrieb möglich.
- ⑧ Führen Sie eine sichere Erdung der Geräte gemäß den Vorschriften über die jeweiligen Erdungsanschlüsse aus.
- ⑨ Die Verschaltung einer Sicherung wird hier empfohlen (siehe Bedienungsanleitung der FR-HC2-Einheit).

- ® Für die Modelle ab FR-HC2-H280K steht keine externe Box zur Verfügung. (Verbinden Sie die Kondensatoren, Einschaltstromwiderstände und Leistungsschütze wie in der Bedienungsanleitung zur Option FR-HC2 beschrieben.)

HINWEISE

Die Phasen R/L1, S/L2 und T/L3 müssen passend an die Klemmen R4/L14, S4/L24 und T4/L34 angeschlossen werden.

Die Steuerlogik (negativ/positiv) von Ein-/Rückspeiseeinheit und Frequenzumrichter muss übereinstimmen (siehe Seite 2-40).

Schließen Sie am Frequenzumrichter keine Zwischenkreisdrossel (FR-HEL) an, wenn die Ein-/Rückspeiseeinheit FR-HC2 angeschlossen ist.

2.9.6 Anschluss der zentralen Einspeise-/Rückspeiseeinheit (FR-CV)

Schließen Sie die Klemmen P/L+ und N/L- der zentralen Einspeise-/Rückspeiseeinheit (FR-CV) an die Klemmen P/+ und N/- des Frequenzumrichters entsprechend der folgenden Abbildung in übereinstimmender Polarität an.

Die zentrale Einspeise-/Rückspeiseeinheit ist FR-CV zu den Modellen FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner kompatibel.

Stellen Sie sicher, dass die zentrale Einspeise-/Rückspeiseeinheit korrekt angeschlossen ist. Setzen Sie erst dann den Parameter 30 „Auswahl eines regenerativen Bremskreises“ auf „2“ (siehe auch Seite 5-652).

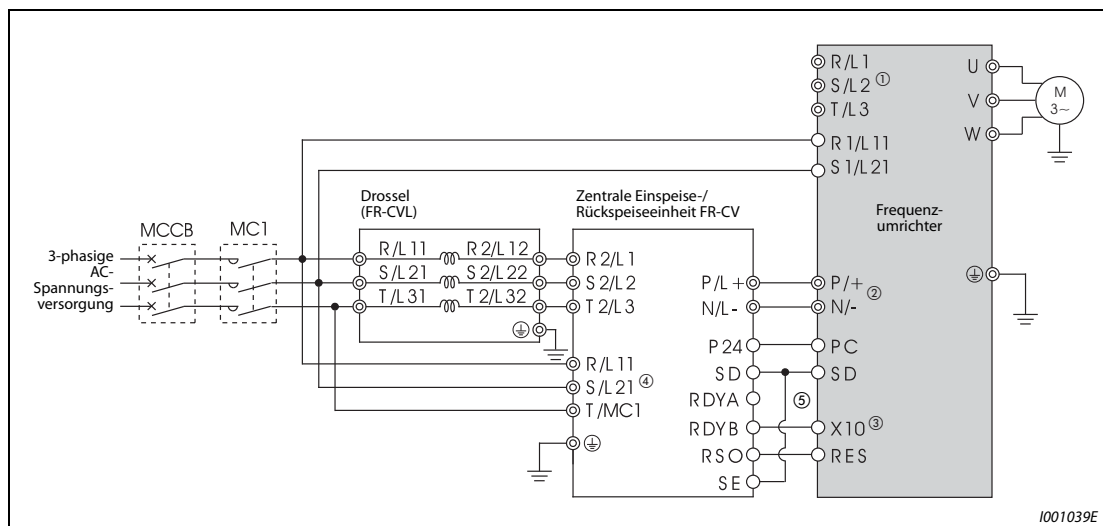


Abb. 2-64: Anschluss der zentralen Einspeise-/Rückspeiseeinheit FR-CV

- ① Entfernen Sie die Brücken über den Klemmen R/L1 und R1/L11 und den Klemmen S/L2 und S1/L21 und schließen Sie die Spannungsversorgung des Steuerkreises an die Klemmen R1/L11 und S1/L21 an. Die Klemmen R/L1, S/L2 und T/L3 dürfen in keinem Fall angeschlossen werden. Ein falscher Anschluss kann den Frequenzumrichter zerstören. (Die Fehlermeldung E.OPT „Fehler in Verbindung mit dem Anschluss einer (externen) Optionseinheit“ kann auftreten (siehe auch Seite 6-26).
- ② Schließen Sie zwischen den Klemmen P/+ und N/- (P/L+ und P/+ oder N/L- und N/-) keinen Leistungsschalter an. Ein Vertauschen der Anschlüsse N/- und P/+ kann zur Zerstörung des Frequenzumrichters führen.
- ③ Die Funktionszuweisung des Signals X10 erfolgt über einen der Parameter 178 bis 189 „Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“ (siehe Seite 5-409).
- ④ Stellen Sie sicher, dass die Klemmen R/L11, S/L21 und T/MC1 mit der Netzspannung verbunden sind. Beim Betrieb des Frequenzumrichters ohne den Anschluss dieser Klemmen an die Netzspannung wird die FR-CV-Einheit beschädigt.
- ⑤ Die Klemme RDYB der FR-CV-Einheit muss immer mit der Klemme des Umrichters verbunden sein, der das Signal X10 oder MRS zugewiesen wurde. Verbinden Sie immer die Klemme SE der FR-HC2-Einheit mit der Klemme SD des Umrichters. Sind diese beiden Klemmen nicht verbunden, kann die FR-CV-Einheit beschädigt werden.

HINWEISE

Die Phasen R/L11, S/L21 und T/MC1 müssen passend an die Klemmen R2/L1, S2/L2 und T2/L3 angeschlossen werden.

Bei Anschluss der Option FR-CV muss die negative Logik (Werkseinstellung) gewählt werden. Ein Betrieb in positiver Logik ist nicht möglich.

Schließen Sie am Frequenzumrichter keine Zwischenkreisdrossel (FR-HEL) an, wenn die kombinierte Rückspeise-/Netzfiltereinheit FR-CV angeschlossen ist.

2.9.7 Anschluss der Rückspeiseeinheit (MT-RC)

Schließen Sie die Rückspeiseeinheit (MT-RC) entsprechend der folgenden Abbildung in übereinstimmender Polarität an. Ein falscher Anschluss kann zur Zerstörung des Frequenzumrichters und der Rückspeiseeinheit führen. Die Rückspeiseeinheit MT-RC ist zu den Modellen FR-A840-02160(75K) oder größer kompatibel. Stellen Sie sicher, dass die Rückspeiseeinheit korrekt angeschlossen ist. Setzen Sie erst dann den Parameter 30 „Auswahl eines regenerativen Bremskreises“ auf „1“ und Parameter 70 „Generatorischer Bremszyklus“ auf „0“.

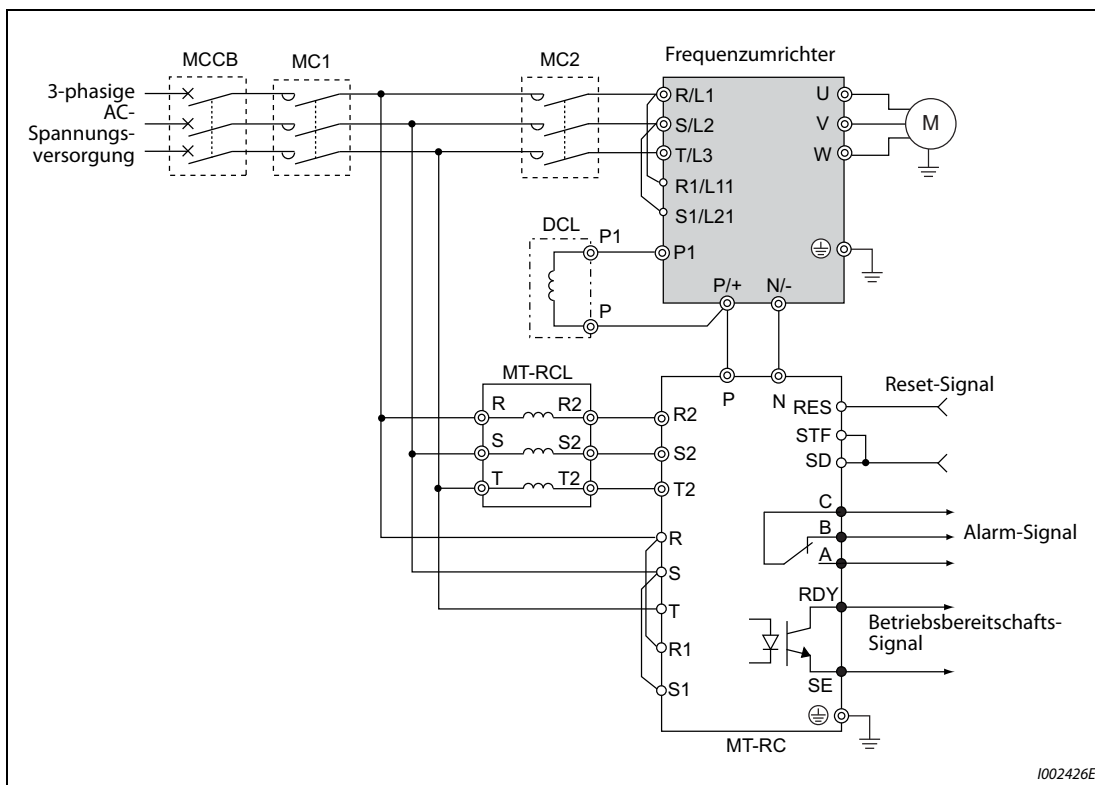
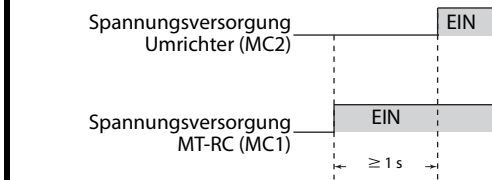


Abb. 2-65: Anschluss der Rückspeiseeinheit (MT-RC)

HINWEISE

Schließen Sie die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters bei Verwendung einer Rückspeiseeinheit MT-RC über ein separates Leistungsschütz MC an, sodass der Frequenzumrichter nach Einschalten der Rückspeiseeinheit mit einer Verzögerung von mindestens 1 s einschaltet. Wird der Frequenzumrichter früher als die Rückspeiseeinheit eingeschaltet, kann am Frequenzumrichter und an der Rückspeiseeinheit ein Schaden entstehen oder der Leistungsschalter MCCB kann abschalten oder beschädigt werden.



Detaillierte Informationen über die Rückspeiseeinheit finden Sie im Handbuch der Rückspeiseeinheit MT-RC.

2.9.8 Anschluss einer Zwischenkreisdrossel (FR-HEL)

- Achten Sie darauf, dass die Umgebungstemperatur der Zwischenkreisdrossel innerhalb des zulässigen Bereichs bleibt (-10 °C bis $+50\text{ °C}$). Da sich die Zwischenkreisdrossel erwärmt, müssen zu den benachbarten Baugruppen usw. ausreichende Abstände eingehalten werden. (Unabhängig von der Einbauposition müssen zur Ober- und Unterseite mindestens 10 cm Abstand sowie zur rechten und linken Seite mindestens 5 cm Abstand eingehalten werden.)

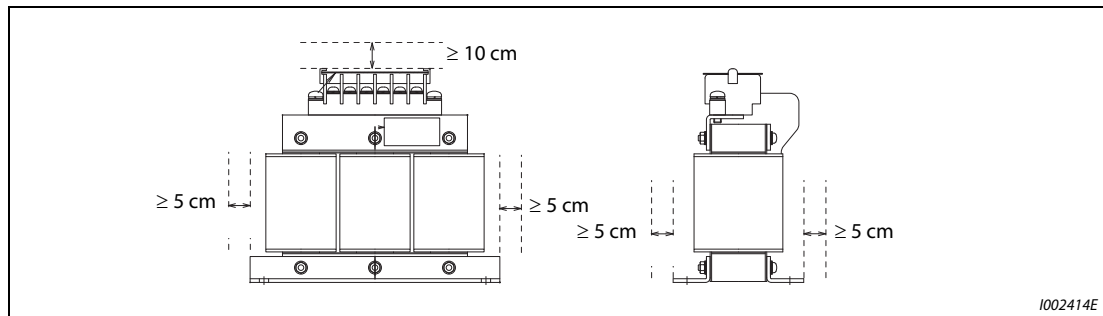


Abb. 2-66: Mindestabstände zur Zwischenkreisdrossel (FR-HEL)

- Schließen Sie die Zwischenkreisdrossel FR-HEL an die Klemmen P1 und P/+ des Frequenzumrichters an. Bei den Frequenzumrichtern FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner muss die Brücke zwischen den Klemmen P1 und P/+ bei Anschluss einer Zwischenkreisdrossel entfernt werden. Andernfalls ist die Zwischenkreisdrossel wirkungslos.

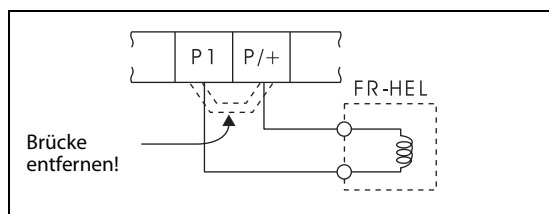


Abb. 2-67: Anschluss einer Zwischenkreisdrossel (FR-HEL)

- Wählen Sie die Zwischenkreisdrossel entsprechend der Motorleistung aus (siehe Seite 8-1). Schließen Sie an die Frequenzumrichter ab FR-A820-03800(75K), ab FR-A840-02160(75K), und bei Einsatz eines Motors mit einer Leistung ab 75 kW immer eine Zwischenkreisdrossel an.
- Im Normalfall erfolgt die Erdung der Zwischenkreisdrossel über die Verschraubung mit der metallenen Schaltschrankfläche. Sollte diese Erdung allerdings nicht ausreichend sein, kann ein zusätzliches Erdungskabel befestigt werden. Bei Einsatz der Zwischenkreisdrossel FR-HEL-(H)55K oder kleiner muss das Erdungskabel an der Befestigungsbohrung angeschlossen werden, wo der Lack der Metallfläche zu Erdungszwecken entfernt wurde. Bei den Zwischenkreisdrosseln FR-HEL-(H)75K oder größer erfolgt der Anschluss des Erdungskabels an einer Erdungsklemme. (Weitere Informationen dazu finden Sie im Handbuch der Zwischenkreisdrossel FR-HEL.)

HINWEISE

Die Leitungslänge zwischen Frequenzumrichter und Zwischenkreisdrossel darf 5 m nicht überschreiten.

Der Querschnitt der verwendeten Leitungen muss gleich dem oder größer als der Querschnitt der Zuleitungen R/L1, S/L2, T/L3 sein (siehe Seite 2-29).

3 Vorsichtsmaßnahmen für den Betrieb

3.1 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) und Fehlerströme

3.1.1 Fehlerströme und Gegenmaßnahmen

Durch Netzfilter, geschirmte Motorleitungen sowie durch den Motor und den Frequenzumrichter selbst werden stationäre und variable Ableitströme gegen PE erzeugt. Da die Höhe der Ableitströme unter anderem von den Größen der Kapazitäten und der Umrichtertaktfrequenz abhängt, steigt beim Betrieb des Frequenzumrichters im geräuscharmen Modus durch die hohe Taktfrequenz auch der Ableitstrom. Die Höhe des Ableitstroms muss bei der Auswahl des eingangsseitigen Leistungsschalters bzw. beim Einsatz eines FI-Schutzschalters unbedingt beachtet werden.

Nach Erde abfließende Ableitströme

Ableitströme fließen nicht nur durch die Verbindungsleitungen des Frequenzumrichters, sondern – über den Erdleiter – auch in anderen Leitungen. Diese Ströme können zur ungewollten Auslösung von Leistungsschaltern bzw. vorgeschalteten FI-Schutzschaltern führen.

● Gegenmaßnahmen

- Setzen Sie die Taktfrequenz über Parameter 72 „PWM-Funktion“ herab. Beachten Sie, dass die Motorgeräusche dadurch zunehmen. Aktivieren Sie die Soft-PWM-Funktion über Parameter 240 zur Reduzierung der Motorgeräusche.
- Verwenden Sie einen Leistungsschalter, der zum Anschluss an eine oberwellenreiche Spannung und zur Unterdrückung von Spannungsimpulsen in den Leitungen des Frequenzumrichters und der peripheren Geräte geeignet ist, um einen Betrieb mit hoher Taktfrequenz (geräuscharm) durchzuführen.

● Nach Erde abfließende Ableitströme

- Eine lange Motorleitung vergrößert den Ableitstrom. Eine Herabsetzung der Taktfrequenz vermindert den Ableitstrom.
- Eine Erhöhung der Motorleistung vergrößert den Ableitstrom. Der Ableitstrom der 400-V-Geräte ist größer als der der 200-V-Geräte.

Leckströme zwischen den Leitungen

Die Oberwellenanteile der Ableitströme, die durch die statischen Kapazitäten der Ausgangsleitungen fließen, können zu einer ungewollten Auslösung des externen thermischen Motorschutzschalters führen. Bei großen Leitungslängen (ab 50 m) und kleiner Leistungsklasse des Frequenzumrichters (FR-A840-00250(7.5K) oder kleiner) neigt der externe thermische Motorschutzschalter zu ungewollten Auslösungen, da das Verhältnis des Ableitstroms zum Motornennstrom groß ist.

Beispiel ▾

Das Beispiel zeigt den Zusammenhang zwischen Motorleistung, Motorleitungslänge und Leckstrom bei 200-V-Geräten. Verwendet wurde ein Motor SF-JR 4P bei einer Taktfrequenz von 14,5 kHz und einer 4-adrigen Motorleitung mit einem Querschnitt von 2 mm².

Motorleistung [kW]	Motornennstrom [A]	Leckstrom [mA] ^①	
		Motorleitungslänge 50 m	Motorleitungslänge 100 m
0,4	1,8	310	500
0,75	3,2	340	530
1,5	5,8	370	560
2,2	8,1	400	590
3,7	12,8	440	630
5,5	19,4	490	680
7,5	25,6	535	725

Tab. 3-1: Beispiel für die zwischen den Leitungen fließenden Leckströme

① Der Ableitstrom der 400-V-Geräte ist ungefähr doppelt so groß.

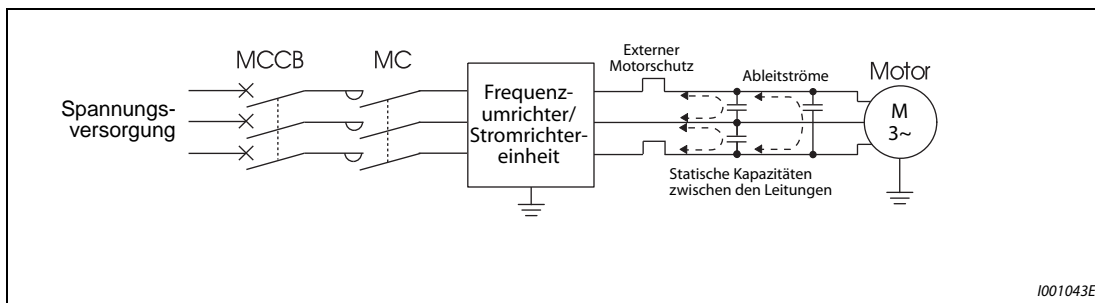


Abb. 3-1: Leckströme zwischen den Leitungen

● Gegenmaßnahmen

- Stellen Sie den Strom für den elektronischen Motorschutzschalter in Parameter 9 ein.
- Setzen Sie die Taktfrequenz über Parameter 72 „PWM-Funktion“ herab. Beachten Sie, dass die Motorgeräusche dadurch zunehmen. Aktivieren Sie die Soft-PWM-Funktion über Parameter 240 zur Reduzierung der Motorgeräusche.

Um den Einfluss der Leckströme zwischen den Leitungen auf den Motor zu eliminieren, sollte ein direkter Motorschutz (z.B. PTC-Element) verwendet werden.

● Auswahl eines netzseitigen Leistungsschalters

Zum Schutz der netzseitigen Zuleitungen gegen Kurzschluss bzw. Überlast kann auch ein Leistungsschalter (MCCB) verwendet werden. Beachten Sie, dass damit nicht der Umrichter (Dioden-Module, IGBT) geschützt wird. Die Auswahl der passenden Größe erfolgt entsprechend den verlegten Zuleitungs-Querschnitten. Zur Berechnung des benötigten Netzstroms muss die vom Umrichter benötigte Leistung (siehe technische Daten im Anhang A, Eingangsnennleistung) sowie die Höhe der Netzspannung bekannt sein. Wählen Sie den Auslösewert des Leistungsschalters insbesondere bei einer elektromagnetischen Auslösung etwas höher, da die Auslösecharakteristik stark von netzseitigen Strom-Oberschwingungen beeinflusst wird.

HINWEIS

Als FI-Schutzschalter muss entweder ein Mitsubishi-FI-Schutzschalter (für Harmonische und steile Spannungspulse) oder ein umrichtergeeigneter und allstromsensitiver FI-Schutzschalter verwendet werden.

Hinweis zur Auswahl eines netzseitigen FI-Schutzschalters

Wird der Frequenzumrichter mit Drehstrom-Netzeinspeisung in Bereichen installiert, in denen der Einsatz eines FI-Schutzschalters durch die VDE vorgeschrieben ist, so muss dieser nach VDE 0160 / EN 50178 allstromsensitiv sein (FI-Schutzschalter Type B).

Dieses ist erforderlich, da bei pulsstromsensitiven FI-Schutzschaltern (Type A) keine zuverlässige Abschaltung im Falle eines DC-Fehlerstromes im Frequenzumrichter gewährleistet ist.

Bei der Auswahl eines allstromsensitiven FI-Schutzschalters sind zudem die durch Netzfilter und Länge der geschirmten Motorleitung bedingten Ableitströme frequenzabhängig zu betrachten.

Bei Aufschaltung der Netzspannung mit Schaltern ohne Sprungfunktion, kann es durch kurzzeitige unsymmetrische Belastung zum ungewollten Auslösen des FI-Schutzschalters kommen.

Hier empfiehlt sich der Einsatz eines FI-Schutzschalters (Type B) mit Ansprechverzögerung bzw. zeitgleiches Einschalten der drei Phasen mittels eines Leistungsschützes.

Wählen Sie für den FI-Schutzschalter den Auslösestrom wie folgt.

- Allstromsensitiver und umrichtergeeigneter FI-Schutzschalter:
 $I_{\Delta n} \geq 10 \times (I_{g1} + I_{gn} + I_{gi} + I_{g2} + I_{gm})$

- Allstromsensitiver FI-Schutzschalter:
 $I_{\Delta n} \geq 10 \times \{I_{g1} + I_{gn} + I_{gi} + 3 \times (I_{g2} + I_{gm})\}$

I_{g1}, I_{g2} : Ableitströme in den Leitungen beim direkten Netzbetrieb

I_{gn} : Ableitstrom des Filters im Eingangskreis des Frequenzumrichters

I_{gm} : Ableitströme des Motors beim direkten Netzbetrieb

I_{gi} : Fehlerstrom des Frequenzumrichters

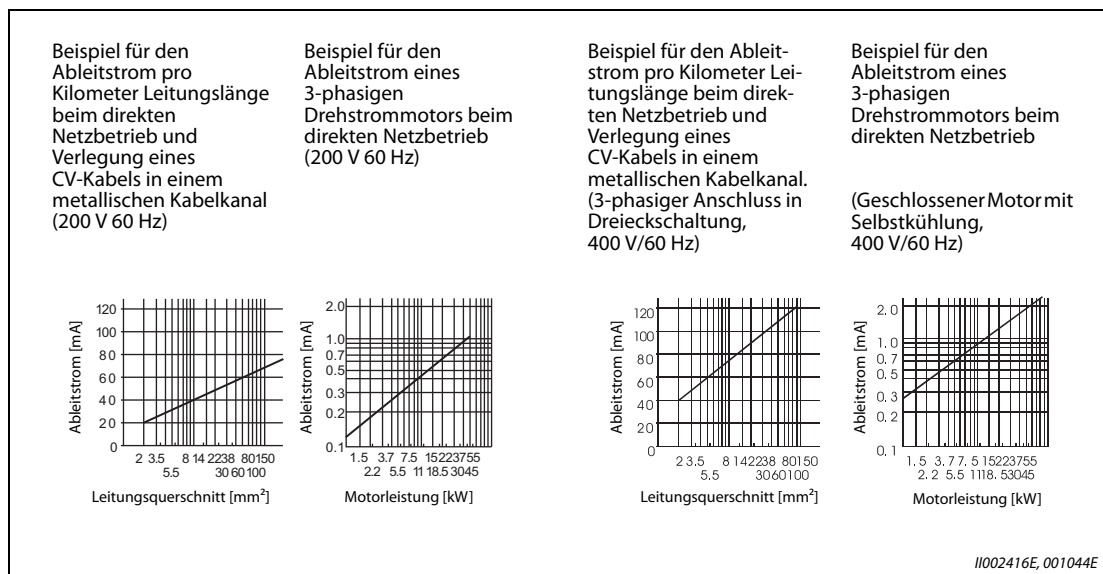
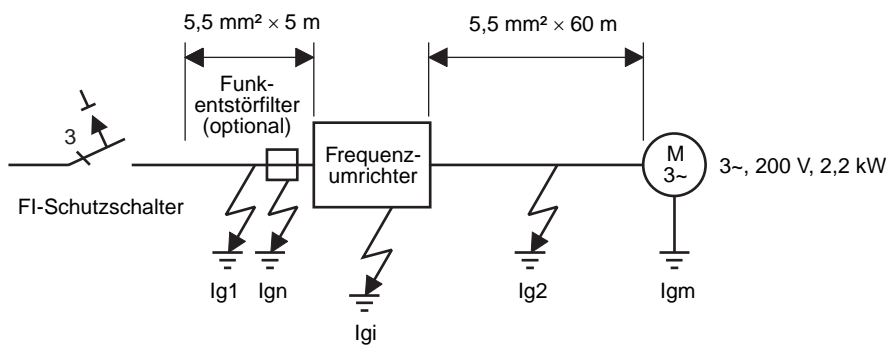


Abb. 3-2: Ableitströme

HINWEIS

Beim Anschluss in Sternschaltung beträgt der Ableitstrom 1/3 der oben angegebenen Werte.

Beispiel ▾





	Allstromsensitiver und umrichtergeeigneter FI-Schutzschalter	Allstromsensitiver FI-Schutzschalter
Ableitstrom I_{g1} [mA]	$33 \times \frac{5 \text{ m}}{1000 \text{ m}} = 0,17$	
Ableitstrom I_{gn} [mA]	0 (ohne zusätzliches Funkentstörfilter)	
Ableitstrom I_{gi} [mA]	1 (mit zusätzlichem Funkentstörfilter) Den Fehlerstrom des Frequenzumrichters finden Sie in der Tabelle unten.	
Ableitstrom I_{g2} [mA]	$33 \times \frac{50 \text{ m}}{1000 \text{ m}} = 1,65$	
Ableitstrom des Motors I_{gm} [mA]	0,18	
Ableitstrom gesamt [mA]	3,00	6,66
Bemessungsstrom FI-Schutzschalter [mA] ($\geq I_g \times 10$)	30	100

Tab. 3-2: Abschätzung des permanent fließenden Ableitstroms

Fehlerstrom des Frequenzumrichters (mit aktiviertem bzw. deaktiviertem integrierten Funkentstörfilter)

(Eingangsspannung: 200-V-Geräte: 220 V/60 Hz, 400-V-Geräte: 440 V/60 Hz, Phasenunsymmetrie kleiner als 3%)

	Spannung [V]	Integriertes EMV-Filter	
		EIN [mA]	AUS [mA]
System mit geerdeter Phase 	200	22	1
	400	35	2
System mit geerdetem Sternpunkt 	400	2	1

Tab. 3-3: Fehlerstrom des Frequenzumrichters (mit aktiviertem bzw. deaktiviertem integriertem Funkentstörfilter)



HINWEISE

Installieren Sie den FI-Schutzschalter an der Eingangsseite des Frequenzumrichters.

In einem System mit geerdetem Sternpunkt wird ein Erdschluss auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters nicht erkannt. Die Erdung muss entsprechend den nationalen und internationalen Vorschriften und Richtlinien erfolgen (JIS, NEC Abschnitt 250, IEC 536 Klasse 1 o.Ä.).

Beim Anschluss von Leistungsschaltern oder Motorschutzschaltern auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters können Oberschwingungen zu ungewollten Auslösungen führen, auch wenn der effektive Stromwert kleiner als der Ansprechstrom ist.

Verzichten Sie in diesem Fall auf diese Installation, da die Wirbelströme und Hystereseverluste zu einer Erhöhung der Temperatur führen.

Folgende Schalter sind Standardschalter: BV-C1, BC-V, NVB, NV-L, NV-G2N, NV-G3NA und NV-2F und FI-Schutzschalter (mit Ausnahme von NV-ZHA) NV mit Zusatz AA für Unterbrechungsüberwachung des Neutralleiters. Die anderen Modelle sind zum Betrieb an einer oberwellenreichen Spannung und zur Unterdrückung von Spannungsimpulsen geeignet: NV-C-/NV-S-/MN-Serie, NV30-FA, NV50-FA, BV-C2 und die FI-Schutzschalter (NF-Z), NV-ZHA und NV-H.

3.1.2 Maßnahmen gegen vom Frequenzumrichter ausgehende Störungen

Einige Störungen wirken von außen auf den Frequenzumrichter ein und können zu Fehlfunktionen führen. Andere Störungen gehen vom Frequenzumrichter aus und führen zu Fehlfunktionen peripherer Geräte. Obwohl der Frequenzumrichter unempfindlich gegenüber Störeinflüssen ist, verlangt die Verarbeitung kleiner Signale die im Folgenden beschriebenen Maßnahmen. Da die Frequenzumrichterausgänge hochfrequente Spannungen mit hoher Spannungsteilheit schalten, erzeugt der Frequenzumrichter elektromagnetische Störungen. Rufen diese Störungen Fehlfunktionen anderer Geräte hervor, müssen Maßnahmen zur Störunterdrückung ergriffen werden. Je nach Ausbreitungsart der Störungen unterscheiden sich diese Maßnahmen.

- Grundlegende Maßnahmen
 - Verlegen Sie niemals Signalleitungen parallel zu leistungsführenden Leitungen des Frequenzumrichters und bündeln Sie diese nicht.
 - Verwenden Sie paarig verdrehte und abgeschirmte Leitungen für Sensor- und Steuersignale. Erden Sie den Schirm.
 - Erden Sie den Frequenzumrichter, den Motor usw. an einem gemeinsamen Erdungspunkt.
- Maßnahmen zur Unterdrückung von Störungen, die auf den Frequenzumrichter einwirken

Führt der Betrieb störintensiver Geräte (die z.B. mit Schützen, magnetischen Bremsen oder Relais arbeiten) in der Nähe des Frequenzumrichters zu Fehlfunktionen, sind folgende Maßnahmen zur Störunterdrückung zu ergreifen:

 - Ergreifen Sie Maßnahmen zur Unterdrückung von Störspannungen (z.B. durch Überspannungsschutz an Geräten, die starke Störungen erzeugen).
 - Sehen Sie in den Signalleitungen Ferrite vor (siehe Seite 3-8).
 - Erden Sie die Abschirmungen von Sensor- und Signalleitungen mit metallischen Kabelschellen.
- Maßnahmen zur Unterdrückung von Störungen, die vom Frequenzumrichter ausgehen und bei anderen Geräten Fehlfunktionen hervorrufen

Die vom Frequenzumrichter ausgehenden Störungen können grundlegend wie folgt unterteilt werden:

 - leitungsgebundene Störungen, die sich über die Anschlussleitungen des Frequenzumrichters und die Ein- und Ausgänge des Leistungskreises ausbreiten
 - elektromagnetische und elektrostatische Störungen, die auf die Signalleitungen umliegender Geräte einstrahlen und
 - Störungen, die sich über die Netzleitungen verbreiten

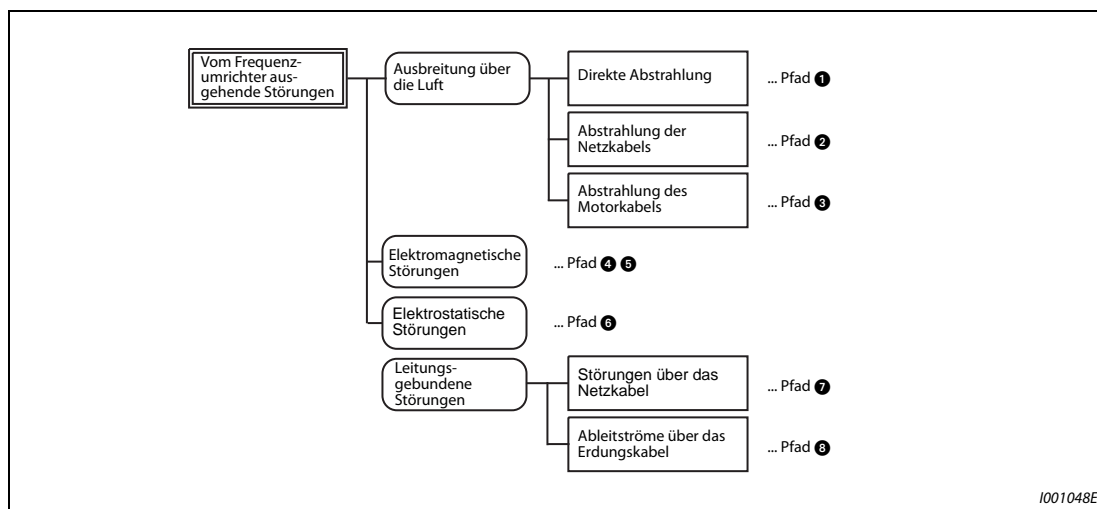


Abb. 3-3: Ausbreitung von Störungen

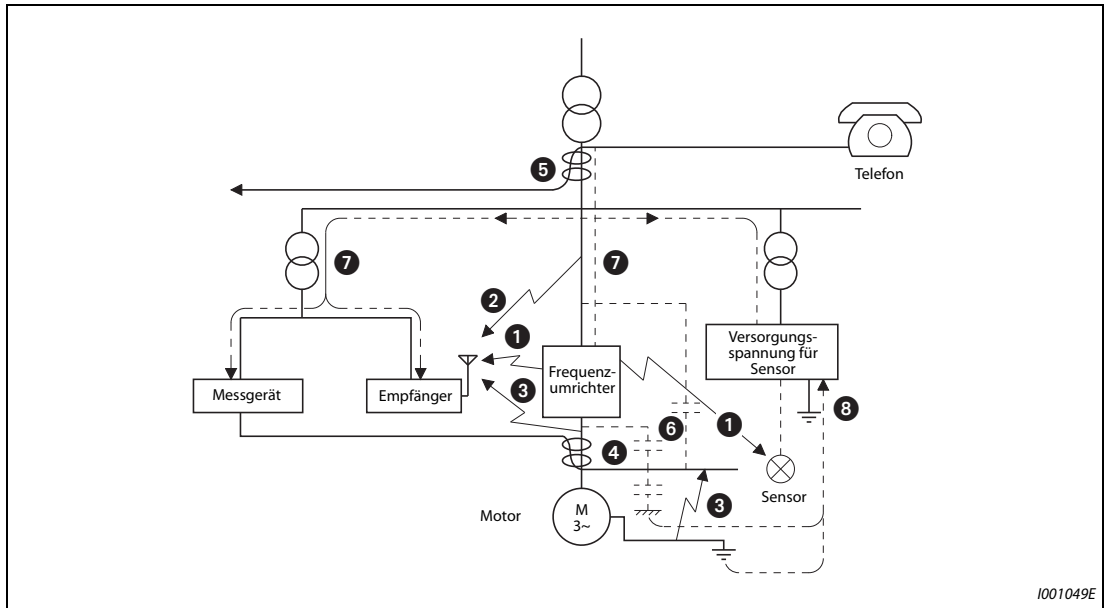


Abb. 3-4: Pfade der Störausbreitung

Ausbreitungspfad der Störung	Gegenmaßnahme
1 2 3	<p>Sind Geräte, die energiearme Signale verarbeiten und aufgrund von Störungen zu Fehlfunktionen neigen (z. B. Messgeräte, Empfänger und Sensoren) gemeinsam mit dem Frequenzumrichter in einem Schaltschrank installiert oder sind deren Leitungen in der Nähe des Frequenzumrichters verlegt, können die drahtlos übertragenen Störungen zu Fehlfunktionen der Geräte führen. Ergreifen Sie dann folgende Gegenmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Installieren Sie die stöempfindlichen Geräte mit dem größtmöglichen Abstand zum Frequenzumrichter. • Verlegen Sie stöempfindliche Leitungen mit dem größtmöglichen Abstand zum Frequenzumrichter und dessen E/A-Leitungen. • Verlegen Sie Signalleitungen nicht parallel zu leistungsführenden Leitungen (Motorleitungen des Frequenzumrichters) und bündeln Sie diese nicht. • Verwenden Sie das interne EMV-Filter des Frequenzumrichters (siehe Seite 3-9). • Installieren Sie ein Ausgangsfilter (dU/dt-Filter, Sinusfilter) zur Unterdrückung der Störungen der Motorleitungen. • Verwenden Sie ausschließlich abgeschirmte Kabel für die signal- und leistungsführenden Leitungen und verlegen Sie sie getrennt in metallischen Kabelkanälen.
4 5 6	<p>Die parallele oder gebündelte Verlegung von Signalleitungen und leistungsführenden Leitungen kann durch magnetische oder statische Störeinstrahlungen zu Fehlfunktionen der Geräte führen. Ergreifen Sie dann folgende Gegenmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Installieren Sie die stöempfindlichen Geräte mit dem größtmöglichen Abstand zum Frequenzumrichter. • Verlegen Sie stöempfindliche Leitungen mit dem größtmöglichen Abstand zum Frequenzumrichter und dessen E/A-Leitungen. • Verlegen Sie Signalleitungen nicht parallel zu leistungsführenden Leitungen (Motorleitungen des Frequenzumrichters) und bündeln Sie diese nicht. • Verwenden Sie ausschließlich abgeschirmte Kabel für die signal- und leistungsführenden Leitungen und verlegen Sie sie getrennt in metallischen Kabelkanälen.
7	<p>Bei einem gemeinsamen Anschluss der Netzversorgung des Frequenzumrichters und anderer Geräte können Störungen des Frequenzumrichters über das Netzkabel auf andere Geräte einwirken und zu Fehlfunktionen führen. Ergreifen Sie dann folgende Gegenmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verwenden Sie das interne EMV-Filter des Frequenzumrichters (siehe Seite 3-9). • Installieren Sie Funkentstörfilter (FR-BLF, FR-BSF01) in die Ausgangsleitungen des Frequenzumrichters.
8	<p>Beim Anschluss externer Geräte an den Frequenzumrichter kann über die Erdleitung eine geschlossene Leiterschleife entstehen. Dabei können Leckströme durch die Erdleitung des Frequenzumrichters fließen und zu Fehlfunktionen der Geräte führen. In diesem Fall kann eine Abtrennung der Erdleitung des externen Gerätes Abhilfe schaffen.</p>

Tab. 3-4: Störungen und Gegenmaßnahmen

Ferrite

Ferrite sind eine wirkungsvolle Maßnahme zur Unterdrückung von elektromagnetischen Störungen. Ferrite sollten beispielsweise in Sensorleitungen vorgesehen werden.

Beispiel ▾

Ferrite: ZCAT3035-1330 (Hersteller: TDK)
ESD-SR-250 (Hersteller: NEC TOKIN)

Impedanz [Ω]	
10 bis 100 MHz	100 bis 500 MHz
80	150

Tab. 3-5: Impedanz des Klappferrits ZCAT3035-1330

Die oben angegebenen Werte für die Impedanz sind Referenzwerte und keine garantierten Werte.

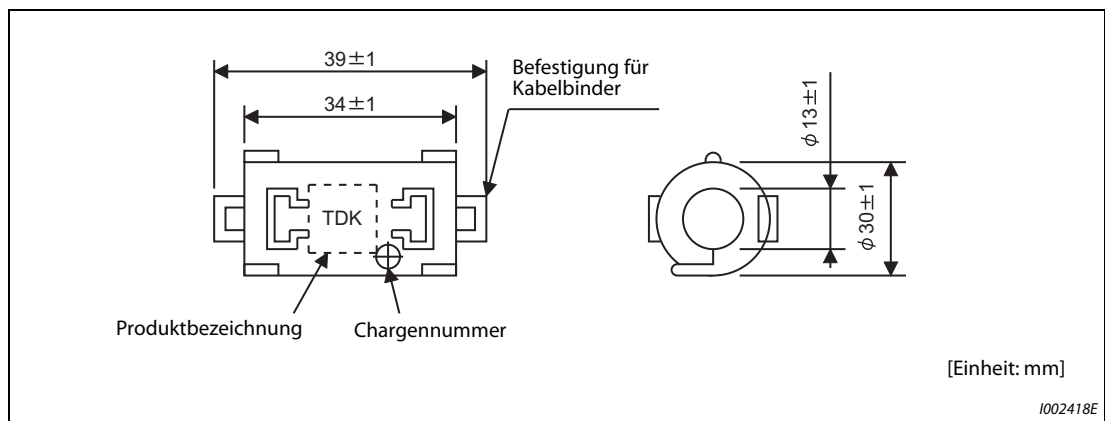


Abb. 3-5: Abmessungen des Klappferrits ZCAT3035-1330



Beispiele zur Unterdrückung von Störungen

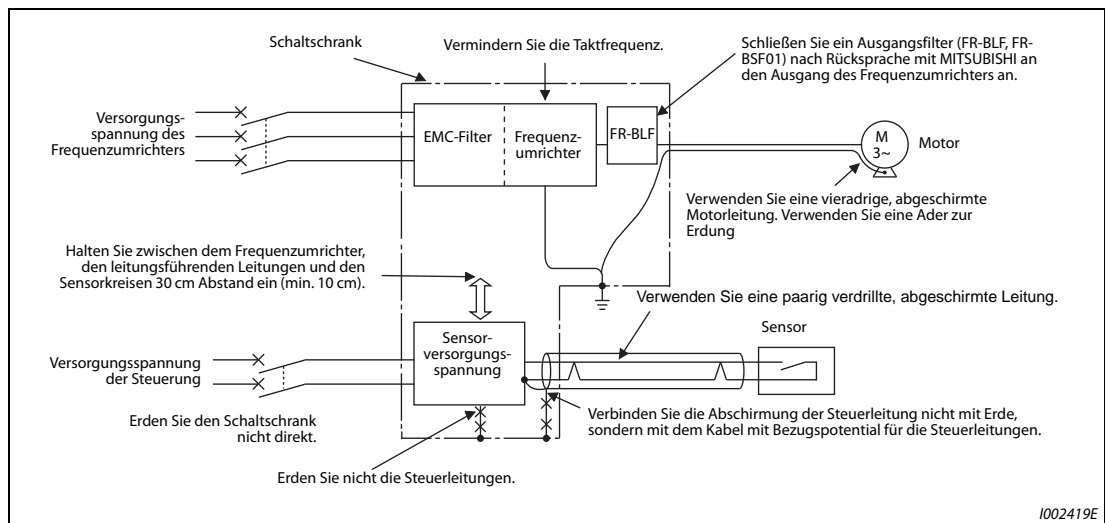


Abb. 3-6: Beispiele zur Unterdrückung von Störungen

HINWEIS

Informationen zur Übereinstimmung mit der europäischen EMV-Richtlinie enthält die Installationsbeschreibung.

3.1.3 EMV-Filter

Der Frequenzrichter verfügt über ein internes EMV-Filter und eine Nullphasenreaktanz. Das EMV-Filter dient zur Störunterdrückung im Eingangskreis des Frequenzrichters.

Zur Aktivierung des Filters ist der Stecker auf die Position „FILTER ON“ zu setzen. Bei Einsatz des Umrichters in Netzen mit isoliertem Sternpunkt (IT-Netz) muss das Filter deaktiviert werden. Werkseitig ist das Filter bei der FM-Ausführung deaktiviert (OFF) und bei der CA-Ausführung aktiviert (ON).

Die Nullphasenreaktanz, die in den Frequenzrichtern FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner eingebaut ist, ist unabhängig von der Position des Steckers für das EMV-Filter immer eingeschaltet.

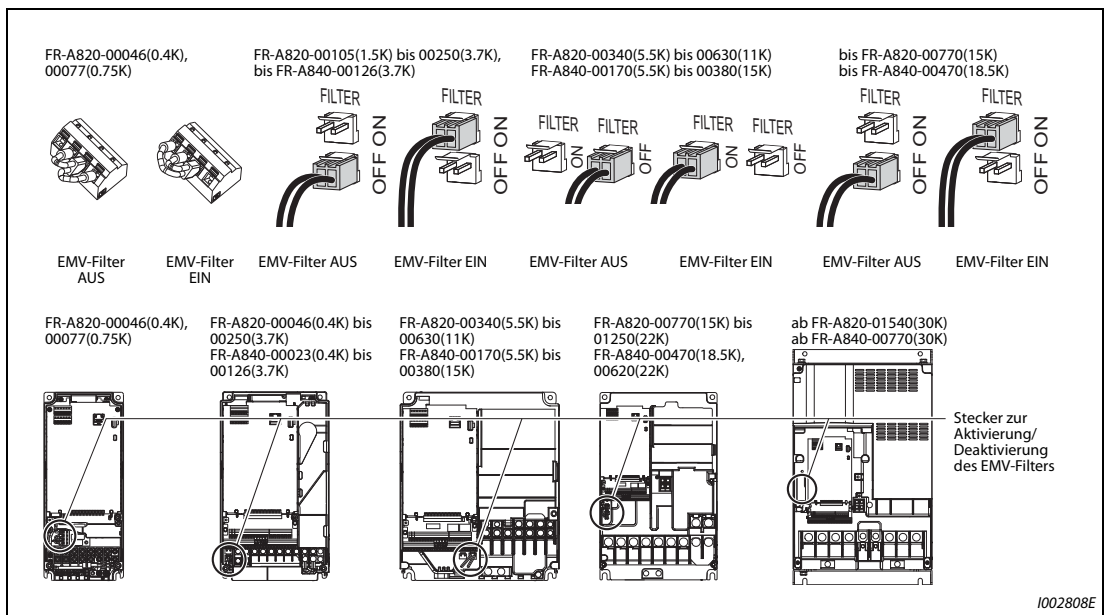


Abb. 3-7: Internes EMV-Filter

Aktivierung/Deaktivierung des EMV-Filters

- Vergewissern Sie sich vor dem Entfernen der Frontabdeckung, dass die Betriebsanzeige des Frequenzumrichters ausgeschaltet ist. Warten Sie nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung mindestens 10 Minuten und prüfen Sie mit einem Messgerät, ob noch Restspannungen vorhanden sind.

- Für Umrichtermodelle ab FR-A820-00105(1.5K) und ab FR-A840-00023(0.4K)

Betätigen Sie die Arretierung des Steckers und ziehen Sie den Stecker gerade nach oben ab. Ziehen Sie dabei nicht an der Leitung und entfernen Sie den Stecker nicht, ohne die Arretierung zu lösen.

Betätigen Sie die Arretierung auch beim Aufsetzen des Steckers.

Lässt sich der Stecker schwer entfernen, verwenden Sie eine Spitzzange o.Ä.

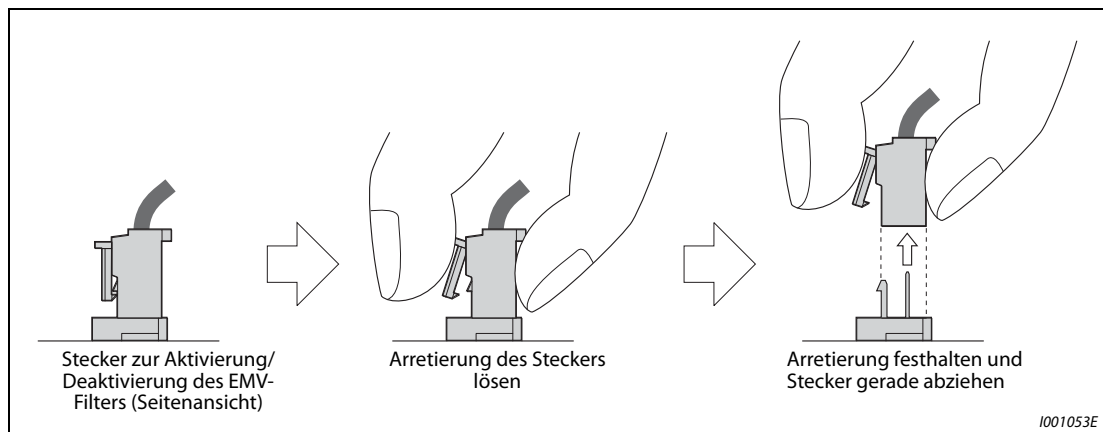


Abb. 3-8: Aktivierung des internen EMV-Filters

- Für Umrichtermodelle bis FR-A820-00077(0.75K)
 - Entfernen Sie den Steuerklemmenblock (siehe Seite 7-11).
 - Verbinden Sie die entsprechenden Klemmen mit der Drahtbrücke um das Filter zu aktivieren oder zu deaktivieren. Gehen Sie beim Anschluss der Drahtbrücke genauso vor, wie bei der übrigen Verdrahtung des Steuerklemmen (siehe Seite 2-43).
 - Montieren Sie nach der Umschaltung den Steuerklemmenblock wieder.

HINWEISE

Der Stecker oder die Drahtbrücke muss immer in einer der Positionen ON oder OFF gesteckt sein.

Durch die Aktivierung des EMV-Filters (Stecker in der Position ON) vergrößert sich der Ableitstrom (siehe Seite 3-3).

**GEFAHR:**

Entfernen Sie die Frontabdeckung niemals bei eingeschalteter Versorgungsspannung oder im Betrieb des Frequenzumrichters. Es besteht Stromschlaggefahr.

3.2 Oberschwingungen (Harmonische)

3.2.1 Oberschwingungen (Harmonische) in der Netzspannung

Bedingt durch den Aufbau des Eingangs-Gleichrichters des Frequenzumrichters entstehen Oberwellen, die über die Netzzuleitungen auf den Generator oder die Leitungskapazität einwirken können. Die Oberwellen auf den Netzzuleitungen unterscheiden sich von den Störungen und Leckströmen hinsichtlich ihrer Störquelle, dem Frequenzband und dem Ausbreitungspfad.

Unterschiede zwischen Oberwellen in der Netzspannung und Hochfrequenz-Störungen

Merkmal	Oberwellen	HF-Störung
Frequenz	Normalerweise bis zum 40- oder 50-fachen der Grundschwingung (≤ 3 kHz)	Hochfrequent (mehrere 10 kHz bis 1 GHz)
Ausbreitung	Über elektrische Verbindungen, Leistungsimpedanz	Über die Luft, Abstände, Leitungsverlegung
Erfassung der Größenordnung	Theoretische Berechnung möglich	Zufälliges Auftreten, schwer erfassbar
Erzeugte Größe	Etwa proportional der Last	Abhängig von den Stromänderungen (steigt mit größerer Schalthäufigkeit)
Störfestigkeit	In den Standards der Geräte festgelegt	Je nach Hersteller unterschiedlich
Gegenmaßnahmen	Installation einer Drossel oder eines Oberschwingungs-Filters	Vergrößerung des Abstands

Tab. 3-6: Unterschiede zwischen Oberwellen in der Netzspannung und Hochfrequenz-Störungen

Gegenmaßnahmen

Die Höhe des vom Frequenzumrichter erzeugten Oberwellenstroms im Eingangskreis ist von der Leitungsimpedanz, vom Einsatz einer Drossel, von der Ausgangsfrequenz und vom Ausgangsstrom auf der Lastseite abhängig.

Die Ausgangsfrequenz und der Ausgangsstrom ergeben sich bei Nennlast und maximaler Betriebsfrequenz.

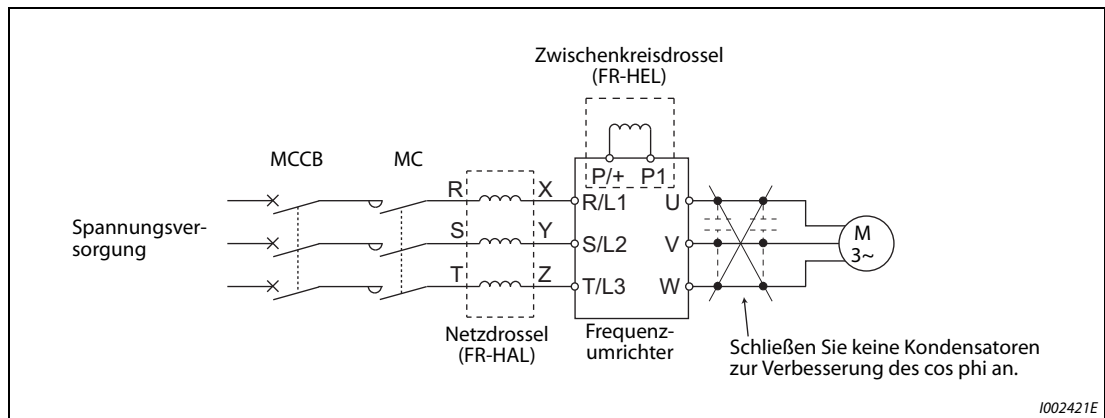


Abb. 3-9: Unterdrückung von Oberwellen in den Netzleitungen

HINWEIS

Schließen Sie keine Kondensatoren zur Verbesserung des $\cos \phi$ oder einen Überspannungsschutz an den Ausgang des Frequenzumrichters an, da der Frequenzumrichter dadurch zerstört werden kann.

Schließen Sie zur Erhöhung des Wirkungsgrades eine Drossel im Eingangskreis oder an den Zwischenkreis an.

3.2.2 Japanische Richtlinie zur Unterdrückung von Oberschwingungen

Oberwellenströme fließen vom Frequenzrichter über den Netztransformator zu einem Netzeinspeisepunkt. Die Richtlinie zur Unterdrückung von Oberschwingungen wurde eingeführt, um andere Verbraucher vor diesen ausgesendeten Oberwellenströmen zu schützen.

Geräte in einem Dreiphasennetz mit 200 V und einer Leistung bis zu 3,7 kW wurden vormals durch die „Richtlinie zur Unterdrückung von Oberschwingungen in Anwendungen für Haushalte und für allgemeine Produkte“ abgedeckt. Für andere Geräte galt die „Richtlinie zur Unterdrückung von Oberschwingungen für Verbraucher, die an Hochspannung oder spezieller Hochspannung angeschlossen sind“. Im Januar 2004 wurden jedoch die mit Transistoren ausgestatteten Frequenzrichter von der „Richtlinie zur Unterdrückung von Oberschwingungen in Anwendungen für Haushalte und für allgemeine Produkte“ ausgenommen und am 6. September 2004 wurde diese Richtlinie aufgehoben.

Frequenzrichter aller Leistungsklassen und alle Typen von Universal-Frequenzrichtern, die von bestimmten Anwendern eingesetzt werden, fallen nun unter die „Richtlinie zur Unterdrückung von Oberschwingungen für Verbraucher, die an Hochspannung oder spezieller Hochspannung angeschlossen sind“ (im weiteren Verlauf dieses Handbuchs „Richtlinien für bestimmte Verbraucher“ genannt.)

„Richtlinien für bestimmte Verbraucher“

Diese Richtlinie definiert die maximalen Oberwellenströme, die ein Abnehmer von Hochspannung oder besonders hoher Spannung aussenden darf, der Geräte installiert, hinzufügt oder erneuert, die Oberwellen aussenden. Die Richtlinie verlangt, dass der Abnehmer geeignete Maßnahmen zur Unterdrückung der Oberwellen ergreift, falls einer der maximalen Werte überschritten wird.

Spannung des angeschlossenen Netzes	Oberschwingung							
	5.	7.	11.	13.	17.	19.	23.	Ab der 23.
6,6 kV	3,5	2,5	1,6	1,3	1,0	0,9	0,76	0,70
22 kV	1,8	1,3	0,82	0,69	0,53	0,47	0,39	0,36
33 kV	1,2	0,86	0,55	0,46	0,35	0,32	0,26	0,24

Tab. 3-7: Maximale Werte der abgegebenen Oberwellenströme pro 1 kW Vertragsleistung

Anwendung der Richtlinien für bestimmte Verbraucher

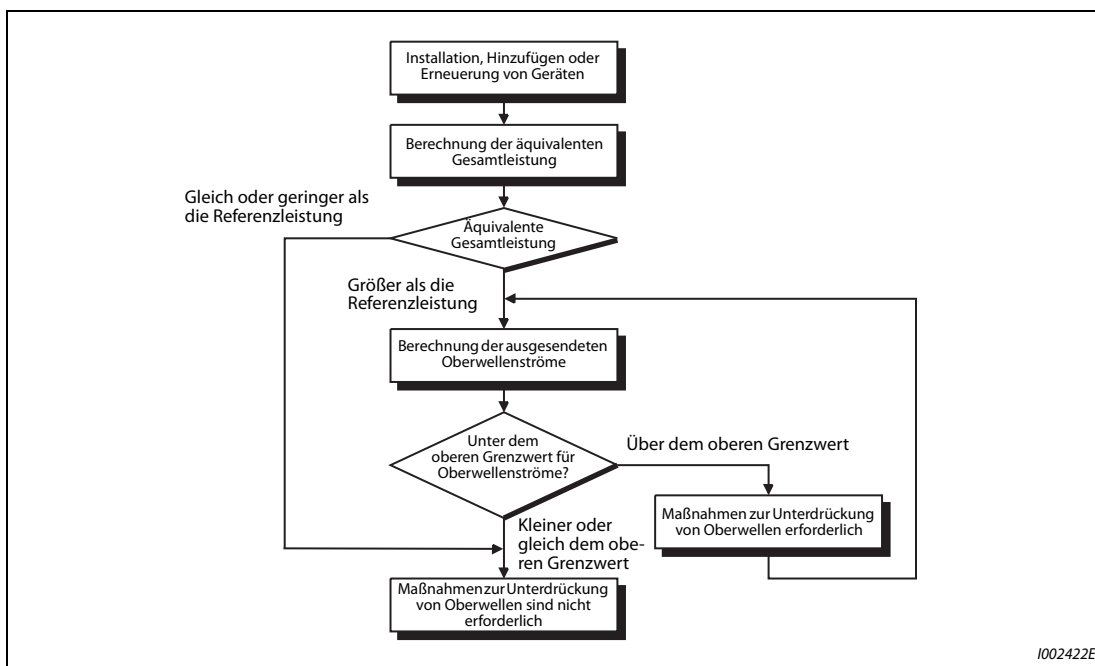


Abb. 3-10: Anwendung der Richtlinien für bestimmte Verbraucher

Einteilung	Gleichrichtertyp		Umrechnungskoeffizient Ki
3	Dreiphasenbrücke (Glättung durch Kondensatoren)	Ohne Drosselspule	K31 = 3,4
		Mit Drosselspule (AC-seitig)	K32 = 1,8
		Mit Drosselspule (DC-seitig)	K33 = 1,8
		Mit Drosselspule (AC- und DC-seitig)	K34 = 1,4
5	Selbsterregte Dreiphasenbrücke	Bei Verwendung eines Gleichrichters mit hohem Leistungsfaktor	K5 = 0

Tab. 3-8: Umrechnungsfaktoren für die Frequenzumrichter der Serie FR-A800

Spannung des angeschlossenen Netzes	Referenzleistung
6,6 kV	50 kVA
22/33 kV	300 kVA
≥ 66 kV	2000 kVA

Tab. 3-9: Grenzwerte für äquivalente Leistungen

Netzdrossel	Oberschwingung							
	5.	7.	11.	13.	17.	19.	23.	25.
Wird nicht verwendet	65	41	8,5	7,7	4,3	3,1	2,6	1,8
Verwendet (AC-seitig)	38	14,5	7,4	3,4	3,2	1,9	1,7	1,3
Verwendet (DC-seitig)	30	13	8,4	5,0	4,7	3,2	3,0	2,2
Verwendet (AC- und DC-seitig)	28	9,1	7,2	4,1	3,2	2,4	1,6	1,4

Tab. 3-10: Gehalt der Oberschwingungen (Die Werte des Grundstromes entsprechen 100%)

● Berechnung der äquivalenten Leistung P0 von Geräten, die Oberwellen aussenden

Die „äquivalente Leistung“ ist die Leistung eines Sechspulsgleichrichters, die sich auf die Leistung der Geräte des Konsumenten bezieht, die Oberwellen erzeugen. Sie wird mit der folgenden Gleichung berechnet. Falls die Summe aller äquivalenten Leistungen den in Tabelle 3-9 angegebenen Grenzwert überschreitet, müssen die Oberwellen mit der Gleichung auf der nächsten Seite berechnet werden.

$$P_0 = \sum (K_i \times P_i) \text{ [kVA]}$$

Ki: Umrechnungsfaktor (siehe Tab. 3-8)

Pi: Nennleistung der Geräte, die Oberwellen aussenden ^① [kVA]

i: Wert, der den Gleichrichtungstyp angibt

^① Die Nennleistung wird bestimmt durch die Leistung des angeschlossenen Motors und ist in der Tabelle 3-11 aufgeführt. Die hier angegebene Nennleistung wird zur Berechnung der Größe der erzeugten Oberwellen verwendet und unterscheidet sich von der Eingangsnennleistung des Frequenzumrichters.

● Berechnung der abgegebenen Oberwellenströme

Abgegebener Oberwellenstrom

= Strom der Grundschwingung (Wert, der bei Gleichrichtung der Netzspannung entsteht)
 × Betriebsverhältnis × Gehalt der Oberschwingungen

– Betriebsverhältnis = Tatsächlicher Lastfaktor × Einschaltzeit während 30 Minuten

– Gehalt der Oberschwingungen: Siehe Tab. 3-10

Ange- schlos- sener Motor [kW]	Nennstrom [A]		Strom der Grund- schwingung (bei Gleich- richtung von 6,6 kV) [mA]	Nenn- leistung [kVA]	Abgegebener Oberwellenstrom (bei Gleichrichtung von 6,6 kV) [mA] (Keine Netzdrossel, Betriebsverhältnis 100%)							
	200 V	400 V			5.	7.	11.	13.	17.	19.	23.	25.
0,4	1,61	0,81	49	0,57	31,85	20,09	4,165	3,773	2,107	1,519	1,274	0,882
0,75	2,74	1,37	83	0,97	53,95	34,03	7,055	6,391	3,569	2,573	2,158	1,494
1,5	5,50	2,75	167	1,95	108,6	68,47	14,20	12,86	7,181	5,177	4,342	3,006
2,2	7,93	3,96	240	2,81	156,0	98,40	20,40	18,48	10,32	7,440	6,240	4,320
3,7	13,0	6,50	394	4,61	257,1	161,5	33,49	30,34	16,94	12,21	10,24	7,092
5,5	19,1	9,55	579	6,77	376,1	237,4	49,22	44,58	24,90	17,95	15,05	10,42
7,5	25,6	12,8	776	9,07	504,4	318,2	65,96	59,75	33,37	24,06	20,18	13,97
11	36,9	18,5	1121	13,1	728,7	459,6	95,29	86,32	48,20	34,75	29,15	20,18
15	49,8	24,9	1509	17,6	980,9	618,7	128,3	116,2	64,89	46,78	39,24	27,16
18,5	61,4	30,7	1860	21,8	1209	762,6	158,1	143,2	79,98	57,66	48,36	33,48
22	73,1	36,6	2220	25,9	1443	910,2	188,7	170,9	95,46	68,82	57,72	39,96
30	98,0	49,0	2970	34,7	1931	1218	252,5	228,7	127,7	92,07	77,22	53,46
37	121	60,4	3660	42,8	2379	1501	311,1	281,8	157,4	113,5	95,16	65,88
45	147	73,5	4450	52,1	2893	1825	378,3	342,7	191,4	138,0	115,7	80,10
55	180	89,9	5450	63,7	3543	2235	463,3	419,7	234,4	169,0	141,7	98,10

Tab. 3-11: Nennleistungen und abgegebene Oberwellenströme bei Motoren, die durch Frequenzumrichter betrieben werden (1)

Ange- schlos- sener Motor [kW]	Nennstrom [A]		Strom der Grund- schwingung (bei Gleich- richtung von 6,6 kV) [mA]	Nenn- leistung [kVA]	Abgegebener Oberwellenstrom (bei Gleichrichtung von 6,6 kV) [mA] (Zwischenkreisdrossel, Betriebsverhältnis 100%)							
	200 V	400 V			5.	7.	11.	13.	17.	19.	23.	25.
75	245	123	7455	87,2	2237	969	626	373	350	239	224	164
90	293	147	8909	104	2673	1158	748	445	419	285	267	196
110	357	179	10848	127	3254	1410	911	542	510	347	325	239
132	—	216	13091	153	3927	1702	1100	655	615	419	393	288
160	—	258	15636	183	4691	2033	1313	782	735	500	469	344
220	—	355	21515	252	6455	2797	1807	1076	1011	688	645	473
250	—	403	24424	286	7327	3175	2052	1221	1148	782	733	537
280	—	450	27273	319	8182	3545	2291	1364	1282	873	818	600
315	—	506	30667	359	9200	3987	2576	1533	1441	981	920	675
355	—	571	34606	405	10382	4499	2907	1730	1627	1107	1038	761
400	—	643	38970s	456	11691	5066	3274	1949	1832	1247	1169	857
450	—	723	43818	512	13146	5696	3681	2191	2060	1402	1315	964
500	—	804	48727	570	14618	6335	4093	2436	2290	1559	1462	1072
560	—	900	54545	638	16364	7091	4582	2727	2564	1746	1636	1200

Tab. 3-12: Nennleistungen und abgegebene Oberwellenströme bei Motoren, die durch Frequenzumrichter betrieben werden (2)

- Feststellung, ob Gegenmaßnahmen erforderlich sind

Gegenmaßnahmen zur Unterdrückung von Oberwellen sind erforderlich, wenn die folgende Bedingung erfüllt ist:

Abgegebener Oberwellenstrom > maximaler Wert der abgegebenen Oberwellenströme pro
1 kW Vertragsleistung × Vertragsleistung

- Maßnahmen zur Unterdrückung von Oberwellen

Maßnahme	Beschreibung
Installation einer Netzdrossel (FR-HAL, FR-HEL)	Installieren Sie eine Netzdrossel (FR-HAL) an der Eingangsseite des Frequenzumrichters oder eine Zwischenkreisdrossel (FR-HEL) an seiner DC-Seite oder beide Arten von Drosseln, um abgegebene Oberwellenströme zu unterdrücken.
Verwendung einer Ein-/Rückspeiseeinheit FR-HC2	Die Ein-/Rückspeiseeinheit sorgt durch das Schalten des Gleichrichters mit Transistoren für eine sinusförmige Wellenform. Dadurch werden die abgegebenen Oberwellenströme wirkungsvoll reduziert. Eine Ein-/Rückspeiseeinheit wird am Zwischenkreis des Frequenzumrichters angeschlossen. Die Ein-/Rückspeiseeinheit FR-HC2 wird mit Zubehör geliefert.
Installation von Kondensatoren zur Verbesserung des Leistungsfaktors	In Reihe geschaltet mit einer Drossel kann ein Kondensator, der zur Verbesserung des Leistungsfaktors dient, Oberwellenströme dämpfen.
Multiphasenbetrieb von Transformatoren	Verwenden Sie zwei Transformatoren mit einer Phasendifferenz von 30°, wie in λ - Δ - oder Δ - Δ -Kombinationen, um einen Effekt wie bei einer Zwölfpuls Gleichrichtung zu erzielen, und dadurch die niedrigeren Oberwellenströme zu reduzieren.
Passive Filter (AC-Filter)	Ein Kondensator und eine Drossel werden kombiniert, um die Impedanz für bestimmte Frequenzen zu reduzieren. Mit dieser Methode können Oberwellenströme erheblich unterdrückt werden.
Aktive Filter	Ein aktives Filter erfasst den Strom, der in einer Schaltung einen Oberwellenstrom erzeugt und erzeugt einen Oberwellenstrom, der der Differenz zwischen dem von der Schaltung erzeugten Strom und dem Strom der Grundschiwingung entspricht, um den Oberwellenstrom am Ort der Erfassung zu unterdrücken. Mit dieser Methode können Oberwellenströme erheblich unterdrückt werden.

Tab. 3-13: Unterdrückung von Oberwellenströmen

3.3 Installation einer Netzdrossel

Falls der Frequenzumrichter in der Nähe eines Netztransformators mit großer Leistung (≥ 1000 kVA) angeschlossen ist oder ein Kondensator zur Verbesserung des Leistungsfaktors eingeschaltet wird, kann in den Eingangskreisen ein großer Spitzenstrom fließen und den Frequenzumrichter beschädigen. Um dies zu verhindern, sollte immer eine zusätzliche Netzdrossel (FR-HAL) installiert werden.

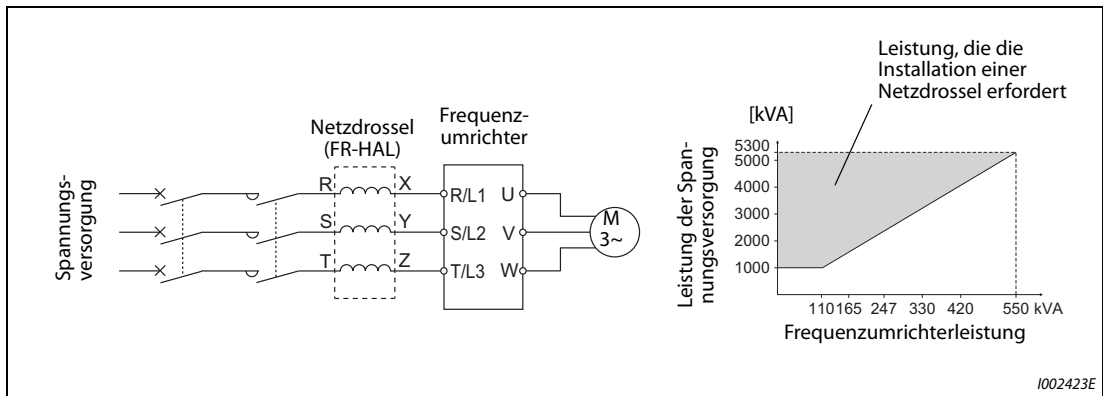


Abb. 3-11: Anschluss einer Netzdrossel

3.4 Abschaltung und Leistungsschutz (MC)

Leistungsschutz (MC) an der Eingangsseite des Frequenzumrichters

Aus den folgenden Gründen wird empfohlen, an der Eingangsseite des Frequenzumrichters ein Leistungsschutz (MC) vorzusehen. (Die Auswahl ist auf der Seite 2-4 beschrieben.)

- Um den Frequenzumrichter beim Ansprechen einer Schutzfunktion oder einer Störung des Antriebs (NOT-AUS etc.) von der Spannungsversorgung zu trennen. Beispielsweise verhindert ein eingangsseitiges Leistungsschutz das Überhitzen oder Ausbrennen der Bremswiderstände, falls die Wärmekapazität der Widerstände unzureichend ist oder der Ansteuerungstransistor der Bremse durch einen Kurzschluss beim Anschluss des optionalen Bremswiderstands beschädigt wurde.
- Um Unfälle zu vermeiden, die durch einen automatischen Wiederanlauf nach der Wiederkehr der Spannung entstehen können, wenn der Frequenzumrichter zuvor durch einen Spannungsausfall abgeschaltet wurde.
- Um den Frequenzumrichter während der Wartung oder Inspektion von der Spannungsversorgung zu trennen und so eine sichere Arbeit zu gewährleisten.

Falls das Leistungsschutz an der Eingangsseite des Frequenzumrichters während des Normalbetriebs zum Ausschalten bei einem NOT-AUS verwendet wird, wählen Sie das Schütz entsprechend der Klasse JEM1038-AC-3 für den jeweiligen Motornennstrom aus.

HINWEIS

Da durch wiederholte Einschaltströme beim Einschalten der Versorgungsspannung die Lebensdauer des Eingangs-Gleichrichters verkürzt wird (die Lebensdauer liegt bei ca. 1.000.000 Schaltvorgängen), sollte das andauernde Ein- und Ausschalten des Leistungsschützes vermieden werden. Nutzen Sie nicht das Leistungsschutz, um den Frequenzumrichter zu starten oder zu stoppen. Verwenden Sie dazu immer die Startsignale STF und STR.

Beispiel ▾

Starten und Stoppen des Frequenzumrichters

Starten und stoppen Sie den Frequenzumrichter immer nur durch Ein- und Ausschalten des STF- oder STR-Signals (siehe folgende Abbildung).

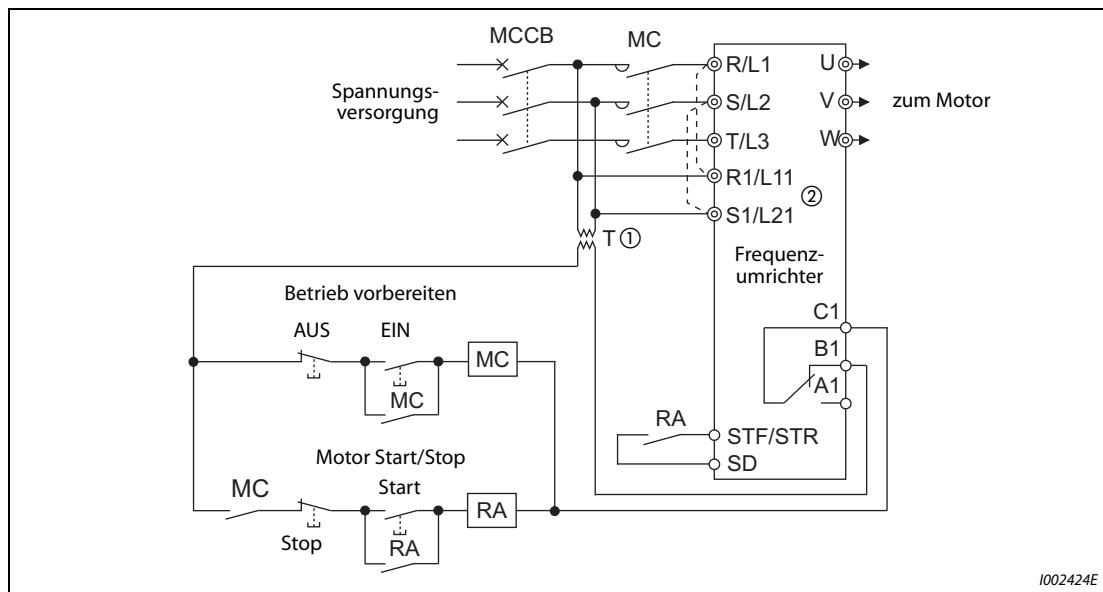


Abb. 3-12: Starten/Stoppen des Frequenzumrichters

- ① Bei einer Versorgungsspannung von 400 V muss ein Transformator installiert werden.
- ② Verbinden Sie die Klemmen für die Spannungsversorgung des Steuerkreises (R1/L11, S1/L21) mit der Eingangsseite des Leistungsschützes MC. Dadurch bleibt ein Alarm nach dem Ansprechen einer Schutzfunktion des Frequenzumrichters gespeichert. Entfernen Sie in diesem Fall die Brücken zwischen den Klemmen R/L1 und R1/L11 sowie S/L2 und S1/L21 (siehe Seite 2-48).



Steuerung eines Schützes an der Ausgangsseite des Frequenzumrichters

Ein Schütz, das zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor angeschlossen ist, darf nur geschaltet werden, wenn der Frequenzumrichter und der Motor gestoppt sind. Wird das Schütz während des Betriebs des Frequenzumrichters geschaltet, kann beispielsweise der Überstromschutz des Frequenzumrichters aktiviert werden. Wenn zum Beispiel ein Schütz installiert ist, um den Motor direkt mit dem Netz zu verbinden, wird empfohlen, die durch die Parameter 35 bis 139 bereitgestellte Funktion der Motorumschaltung auf direkten Netzbetrieb (siehe Seite 5-457) zu verwenden. (Bei den Motoren für Vektorregelung (SF-V5RU, SF-THY) und PM-Motoren darf die Funktion zur Umschaltung auf direkten Netzbetrieb nicht genutzt werden.)

Handbetätigter Schalter an der Ausgangsseite des Frequenzumrichters

Ein PM-Motor ist ein Synchronmotor, der mit Hochleistungs-Permanentmagneten ausgerüstet ist. Solange der Motor sich nach dem Abschalten des Umrichters noch dreht, liegt an dessen Klemmen eine hohe Spannung an. In einer Anwendung, bei der sich der Motor nach dem Ausschalten des Umrichters noch weiter durch die Last dreht, muss ein handbetätigter Niederspannungsschalter an der Ausgangsseite des Frequenzumrichters vorgesehen werden.

HINWEISE

Prüfen Sie vor dem Anschluss oder der Wartung eines PM-Motors, ob der Motor gestoppt ist. In einer Anwendung, bei der sich der Motor durch die Last drehen kann (z.B. beim Antrieb eines Lüfters oder Gebläses) muss ein handbetätigter Niederspannungsschalter an der Ausgangsseite des Frequenzumrichters vorgesehen werden, und Verdrahtung und Wartung müssen bei ausgeschaltetem Schalter erfolgen. Falls dies nicht beachtet wird, besteht Stromschlaggefahr.

Betätigen Sie den Schalter nicht, solange der Umrichter in Betrieb ist (Spannung ausgibt).

3.5 Maßnahmen gegen die Zerstörung der Isolation von 400-V-Motoren

Durch die Pulsweitenmodulation des Frequenzumrichters treten in Abhängigkeit der Leitungskonstanten an den Klemmen des Motoranschlusses Spannungsüberhöhungen auf, die besonders bei einem 400-V-Motor die Isolation des Motors zerstören können.

Gegenmaßnahmen bei einem Asynchronmotor

Es wird empfohlen, eine der folgenden Gegenmaßnahmen zu ergreifen:

- Verwenden Sie einen Motor mit ausreichender Isolationsfestigkeit und begrenzen Sie die Taktfrequenz in Abhängigkeit der Motorleitungslänge.

Verwenden Sie einen 400-V-Motor mit **verstärkter Isolierung**. Im Einzelnen bedeutet das:

- Bestellen Sie einen „400-V-Motor mit verstärkter Isolierung für den Betrieb an einen Frequenzumrichter“.
- Achten Sie beim Anschluss eines Motors mit konstantem Drehmoment oder eines vibrationsarmen Motors darauf, dass er für den Betrieb an einem Frequenzumrichter geeignet ist.
- Stellen Sie die Taktfrequenz über Parameter 72 entsprechend der folgenden Tabelle abhängig von der Länge der Motorleitungen ein.

	Motorleitungslänge		
	Bis zu 50 m	50 m bis 100 m	Länger als 100 m
Pr. 72 „PWM-Funktion“	≤ 15 (14,5 kHz)	≤ 9 (9 kHz)	≤ 4 (4 kHz)

Tab. 3-14: Wahl der Taktfrequenz in Abhängigkeit der von Motorleitungslänge

- Unterdrückung der Überspannungen am Frequenzumrichter
 - Installieren Sie am Ausgang der Umrichtermodelle FR-A840-01800(55K) oder kleiner ein du/dt-Ausgangsfiler (FR-ASF-H, FR-BMF-H).
 - Installieren Sie am Ausgang der Umrichtermodelle FR-A840-02160(75K) oder größer ein Sinus-Ausgangsfiler (MT-BSL/BSC).

Gegenmaßnahmen bei einem PM-Motor

Falls die Länge der Motorleitung 50 m überschreitet, stellen Sie den Parameter 72 „PWM-Funktion“ auf einen maximalen Wert von „9“ (6 kHz) ein.

HINWEISE

- Eine detaillierte Beschreibung des Parameters 72 „PWM-Funktion“ finden Sie auf der Seite 5-211. (Bei Verwendung eines optionalen Sinus-Filters (MT-BSL/BSC) stellen Sie Pr. 72 auf den Wert „25“ (2,5 kHz) ein.)
- Eine detaillierte Beschreibung der Überspannungsfiler (FR-ASF-H/FR-BMF-H) und der Sinus-Filer (MT-BSL/BSC) finden Sie in der Bedienungsanleitung der jeweiligen Option.
- Die du/dt-Ausgangsfiler FR-ASF-H und FR-BMF-H können bei der V/f-Regelung und der erweiterten Stromvektorregelung eingesetzt werden. Das Sinus-Ausgangsfiler MT-BSL/BSC kann bei der V/f-Regelung verwendet werden. Setzen Sie diese Filter nicht bei anderen Regelungen ein.
- Bei der sensorlosen PM-Vektorregelung ist die Taktfrequenz begrenzt (siehe Seite 5-211).

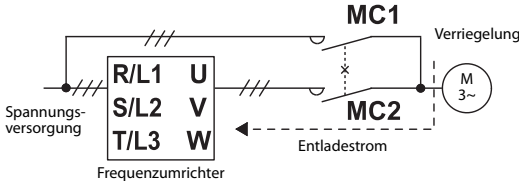
3.6 Checkliste für die Inbetriebnahme

Die Frequenzumrichter der Serie FR-A800 sind sehr zuverlässige Produkte, aber durch fehlerhafte externe Verdrahtung oder falsche Bedienung oder Handhabung kann die Lebensdauer der Umrichter verkürzt oder der Umrichter beschädigt werden.

Prüfen Sie vor der Inbetriebnahme die folgenden Punkte:

Prüfpunkt	Gegenmaßnahme	Ref.-Seite	Geprüft
Isolation der Aderendhülsen	Verwenden Sie zum Anschluss der Versorgungsspannung und des Motors isolierte Aderendhülsen.	—	
Korrekter Anschluss der Versorgungsspannung (R/L1, S/L2, T/L3) und des Motors (U, V, W).	Durch das Anlegen einer Spannung an den Ausgangsklemmen (U, V, W) des Frequenzumrichters wird der Umrichter beschädigt. Nehmen Sie niemals eine solche Verdrahtung vor.	2-25	
Es sind keine Drahtreste von der Verdrahtung vorhanden.	Drahtreste können Alarme, Fehlfunktionen oder Störungen verursachen. Halten Sie den Frequenzumrichter immer sauber. Achten Sie beim Bohren von Befestigungslöchern im Schaltschrank o.Ä. darauf, dass keine Metallspäne oder andere Fremdkörper in den Frequenzumrichter gelangen.	—	
Korrekte Auswahl des Querschnitts der Zuleitung und der Motorleitung	Wählen Sie die Leitungsquerschnitte so, dass der Spannungsabfall max. 2% beträgt. Ist die Distanz zwischen Motor und Frequenzumrichter groß, kann es durch den Spannungsabfall auf der Motorleitung zu einem Drehmomentverlust des Motors kommen. Der Spannungsabfall wirkt sich besonders bei niedrigen Frequenzen aus.	2-29	
Die gesamte Leitungslänge darf die maximal zulässige Leitungslänge nicht überschreiten.	Achten Sie darauf, dass die maximal zulässige Leitungslänge nicht überschritten wird. Besonders bei großen Leitungslängen kann die Funktion der intelligenten Ausgangsstromüberwachung beeinträchtigt werden. Zudem können die Ausgangsendstufen (IGBT-Transistoren) durch den Einfluss des Ladestroms, der durch parasitäre Kapazitäten hervorgerufen wird, beschädigt werden.	2-29	
Maßnahmen zur elektromagnetischen Verträglichkeit	Durch den Betrieb des Frequenzumrichters können eingangs- und ausgangsseitig elektromagnetische Störungen auftreten, die drahtlos auf benachbarte Geräte (z. B. AM-Radios) übertragen werden können. Aktivieren Sie in diesem Fall das integrierte EMV-Filter (Stecker des EMV-Filters in die Position ON), um die Störungen zu minimieren.	3-9	
Am Ausgang des Frequenzumrichters ist kein Kondensator zur Verbesserung des Leistungsfaktors, kein Überspannungsschutz und kein Filter zur Reduzierung von Störungen angeschlossen.	Der Anschluss solcher Geräte kann zum Abschalten des Frequenzumrichters, zu dessen Beschädigung oder zur Beschädigung der angeschlossenen Bauelemente oder Baugruppen führen. Falls am Umrichteranschluss ein Gerät angeschlossen ist, dass von Mitsubishi Electric nicht dafür freigegeben ist, entfernen Sie es umgehend.	—	
Bei einer Wartung oder bei der Verdrahtung eines Frequenzumrichters, der schon einmal eingeschaltet war, wurde nach dem Abschalten der Versorgungsspannung ausreichend lange gewartet.	Nach dem Abschalten der Versorgungsspannung enthalten die Glättungskondensatoren noch für eine kurze Zeit eine hohe Spannung. Diese Spannung ist gefährlich! Bevor Sie mit der Verdrahtung oder anderen Arbeiten am Frequenzumrichter beginnen, warten Sie nach dem Abschalten der Versorgungsspannung mindestens 10 Minuten. Messen Sie dann die Spannung zwischen den Klemmen P/+ und N/- des Leistungskreises. Diese darf maximal 30 V DC betragen.	—	
Keine Kurz- oder Erdschlüsse an der Ausgangsseite des Frequenzumrichters	<ul style="list-style-type: none"> • Ein Kurz- oder Erdschluss am Ausgang des Frequenzumrichters kann den Umrichter beschädigen. • Überprüfen Sie die Verdrahtung auf Kurz- und Erdschlüsse. Durch wiederholtes Aufschalten des Umrichters auf bestehende Kurz- oder Erdschlüsse oder einen Motor mit beschädigter Isolation kann der Umrichter beschädigt werden. • Bevor Sie die Spannung anlegen, prüfen Sie den Erdungswiderstand und den Widerstand zwischen den Phasen auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters. Besonders bei alten Motoren oder Motoren, die in einer aggressiven Atmosphäre eingesetzt werden, muss der Isolationswiderstand des Motors überprüft werden. 	—	

Tab. 3-15: Checkliste für die Inbetriebnahme (1)

Prüfpunkt	Gegenmaßnahme	Ref.-Seite	Geprüft
Das Leistungsschütz an der Eingangsseite des Frequenzumrichters wird nicht dazu verwendet, den Umrichter häufig zu starten oder zu stoppen.	Da durch wiederholte Einschaltströme beim Einschalten der Versorgungsspannung die Lebensdauer des Gleichrichters verkürzt wird, sollte das andauernde Ein- und Ausschalten des Leistungsschützes vermieden werden. Verwenden Sie zum Starten und Stoppen des Frequenzumrichters die Startsignale STF und STR.	3-9	
An den Klemmen P/+ und PR ist keine elektromechanische Bremse angeschlossen.	An den Klemmen P/+ und PR darf nur ein externer Bremswiderstand angeschlossen werden.	2-76	
Die Spannung an den E/A-Klemmen des Frequenzumrichters liegt unterhalb der maximal zulässigen Spannung.	Legen Sie an die E/A-Klemmen keine Spannung an, die die maximal zulässige Spannung für die E/A-Kreise übersteigt. Höhere Spannungen oder Spannungen mit entgegengesetzter Polarität können die Ein- und Ausgangskreise beschädigen. Prüfen Sie insbesondere den Potentiometeranschluss auf einen fehlerhaften Anschluss der Klemmen 10E und 5.	2-36	
Wird die Funktion zur Umschaltung des Motors auf direkten Netzbetrieb genutzt, müssen die Leistungsschütze MC1 und MC2 mit einer elektrischen oder mechanischen Sperre versehen sein.	<p>Die Leistungsschütze MC1 und MC2, zur Umschaltung des Motors auf direkten Netzbetrieb, müssen mit einer elektrischen oder mechanischen Sperre zur gegenseitigen Verriegelung ausgestattet sein. Die Verriegelung dient zur Vermeidung von Entladeströmen, die während des Umschaltens durch Lichtbögen entstehen und an den Ausgang des Frequenzumrichters gelangen könnten.</p> <p>(Bei speziellen Motoren für die Vektorregelung (SF-V5RU, SFTHY) sowie bei PM-Motoren ist kein direkter Netzbetrieb möglich.)</p>  <p>Wird auf den direkten Netzbetrieb umgeschaltet, nachdem ein Fehler, wie z.B. ein Kurzschluss zwischen dem Ausgang von MC2 und dem Motor, aufgetreten ist, kann der Schaden dadurch noch vergrößert werden. Sehen Sie für den Fall, dass ein Fehler zwischen MC2 und dem Motor auftritt, einen Schutzkreis vor, indem Sie z.B. das OH-Signal verwenden.</p>	5-457	
Es sind Maßnahmen gegen einen automatischen Wiederanlauf nach einem Spannungsausfall getroffen.	Wenn ein automatischer Wiederanlauf des Frequenzumrichters nach einem Netzausfall unerwünscht ist, muss die Spannungsvorsorgung des Frequenzumrichters durch ein eingangsseitiges Leistungsschütz (MC) unterbrochen werden. In diesem Fall darf auch kein Startsignal eingeschaltet werden. Bleibt ein Startsignal nach einem Netzausfall eingeschaltet, wird der Frequenzumrichter sofort nach Wiederherstellung der Versorgungsspannung automatisch anlaufen.	—	
Bei Verwendung der Vektorregelung ist der Impulsgeber korrekt installiert.	Der Impulsgeber (Encoder) muss spielfrei mit der Motorwelle verbunden sein. (Für die sensorlose Vektorregelung und die sensorlose PM-Vektorregelung ist kein Impulsgeber erforderlich.)	2-61	
An der Eingangsseite des Frequenzumrichters ist ein Leistungsschütz (MC) installiert.	<p>Aus den folgenden Gründen wird empfohlen, den Frequenzumrichter über ein Leistungsschütz an die Versorgungsspannung anzuschließen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei einem Fehler oder einer Fehlfunktion des Antriebs kann der Frequenzumrichter vom Netz getrennt werden (z.B. bei NOT-AUS). • Durch das Leistungsschütz kann ein unerwünschter Wiederanlauf nach einem Netzausfall verhindert werden. • Das Leistungsschütz ermöglicht eine sichere Ausführung von Wartungs- oder Inspektionsarbeiten, da der Frequenzumrichter vom Netz getrennt werden kann. <p>Führen Sie die NOT-AUS-Funktion über ein Schaltschütz aus, wählen sie die Schützgröße entsprechend der Klasse JEM1038-AC-3 für den jeweiligen Motornennstrom aus.</p>	3-17	
Ein Schütz an der Ausgangsseite des Frequenzumrichters wird korrekt gesteuert.	Ein ausgangsseitiges Schütz darf nur geschaltet werden, wenn sich sowohl der Frequenzumrichter als auch der Motor im Stillstand befinden.	3-17	

Tab. 3-15: Checkliste für die Inbetriebnahme (2)

Prüfpunkt	Gegenmaßnahme	Ref-Seite	Geprüft
Falls ein PM-Motor verwendet wird, ist an der Ausgangsseite des Frequenzumrichters ein manueller Niederspannungs-Motorschutzschalter installiert.	Sehen Sie für den Fall eines Fehlers zwischen dem Schütz MC2 und dem Motor eine Sicherheitsfunktion vor, die beispielsweise ein Übertemperatursignal verarbeitet. Bei Lüfter- oder Gebläseanwendungen, bei denen der Motor durch eine Last gedreht werden kann, muss ein manueller Niederspannungs-Motorschutzschalter am Ausgang des Umrichters angeschlossen werden. Die Verdrahtung oder die Wartung darf erst begonnen werden, wenn der Motorschutzschalter geöffnet ist. Bei Nichtbeachtung besteht Stromschlaggefahr.	3-17	
Es wurden Maßnahmen gegen elektromagnetische Störungen (EMV) des Drehzahlsollwertsignals getroffen.	Treten Drehzahlschwankungen auf, weil das Sollwertsignal bei analoger Vorgabe des Sollwerts von elektromagnetischen Störeinflüssen des Frequenzumrichters überlagert wird, ergreifen Sie folgende Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> • Verlegen Sie Leitungen, die Steuersignale führen, und Leitungen, die hohe Leistungen übertragen (Ein-/Ausgangsleitungen des Umrichters) niemals parallel zueinander und bündeln Sie sie nicht. • Verlegen Sie Leitungen, die Steuersignale führen, und Leitungen, die hohe Leistungen übertragen (Ein-/Ausgangsleitungen des Umrichters) in möglichst großem Abstand zueinander. • Verwenden Sie nur abgeschirmte Signalleitungen. • Versehen Sie Signalleitungen mit einem Ferritkern. (Beispiel: ZCAT3035-1330, Hersteller: TDK) 	3-6	
Es wurden Maßnahmen gegen Überlast getroffen.	Häufiges Starten und Stoppen des Antriebes oder ein zyklischer Betrieb mit schwankender Belastung kann durch die Temperaturänderung im Innern der Transistormodule eine Reduzierung der Lebensdauer dieser Module verursachen. Da dieser „thermische Stress“ vor allem durch die Stromänderung zwischen „Überlast“ und „Normalbetrieb“ verursacht wird, sollte die Höhe des Überlaststroms durch geeignete Einstellungen möglichst verringert werden. Eine Reduzierung des Stromes verlängert zwar die Lebensdauer, kann aber auch zur Schwächung des Drehmoments führen, was wiederum Probleme beim Anlauf verursacht. Wählen Sie in diesem Fall ein Umrichtermodell mit einer größeren Leistungsreserve. Bei Verwendung eines Asynchronmotors sollte der Frequenzumrichter um bis zu 2 Leistungsklassen größer sein. Beim PM-Motor setzen Sie sowohl einen Frequenzumrichter als auch einen PM-Motor mit höherer Leistung ein.	—	
Der Frequenzumrichter entspricht den Systemanforderungen.	Vergewissern Sie sich, dass der Frequenzumrichter den Systemanforderungen entspricht.	8-1	

Tab. 3-15: Checkliste für die Inbetriebnahme (3)

3.7 Absicherung des Systems bei Ausfall des Frequenzumrichters

Wenn der Frequenzumrichter einen Fehler erkennt, wird die Schutzfunktion des Frequenzumrichters aktiviert und ein Alarmsignal ausgegeben. Es besteht aber die Möglichkeit, dass die Fehlererkennung des Frequenzumrichters oder eine externe Schaltung zur Auswertung des Alarmsignals versagt. Obwohl die Frequenzumrichter von Mitsubishi Electric den höchsten Qualitätsstandards entsprechen, sollten die Statussignale des Frequenzumrichters ausgewertet werden, um bei Ausfall des Frequenzumrichters Schäden, beispielsweise an der Maschine, zu vermeiden.

Gleichzeitig sollte die Systemkonfiguration so ausgelegt werden, dass durch Schutzmaßnahmen, außerhalb und unabhängig vom Frequenzumrichter, die Sicherheit des Systems auch bei Ausfall des Frequenzumrichters gewährleistet ist.

Verriegelungsmethoden mit den Statussignalen des Frequenzumrichters

Durch Kombination der vom Frequenzumrichter ausgegebenen Statussignale können Verriegelungen mit anderen Anlagenteilen realisiert und Fehlermeldungen des Frequenzumrichters erkannt werden.

Nr.	Verriegelungsmethode	Beschreibung	Verwendete Signale	Ref.-Seite
①	Schutzfunktion des Frequenzumrichters	Abfrage des Zustands des Alarmausgangssignals Fehlererkennung durch negative Logik	Alarmausgang (ALM)	5-360
②	Betriebsbereitschaft des Frequenzumrichters	Prüfung des Betriebsbereitschaftssignals.	Betriebsbereitschaft (RY)	5-356
③	Betrieb des Frequenzumrichters	Prüfung der Startsignale und des Signals für Motorlauf	Startsignal (STF, STR) Motorlauf (RUN)	5-356, 5-417
④		Prüfung der Startsignale und des Ausgangsstroms.	Startsignal (STF, STR) Ausgangsstromüberwachung (Y12)	5-365, 5-417

Tab. 3-16: Für Verriegelungen können unterschiedliche Ausgangssignale des Frequenzumrichters genutzt werden.

① Abfrage des Zustands des Alarmausgangssignals

Das Alarmausgangssignal (ALM) wird ausgegeben, wenn eine Schutzfunktion anspricht, durch die der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet wird. In der Werkseinstellung ist das ALM-Signal den Klemmen A1, B1 und C1 zugeordnet. Durch Verarbeitung des Öffnerkontakts (Klemmen B und C) oder Zuweisung an eine Ausgangsklemme bei gleichzeitiger negativer Logik ist das ALM-Signal im Normalbetrieb ein- und bei einem Alarm ausgeschaltet.

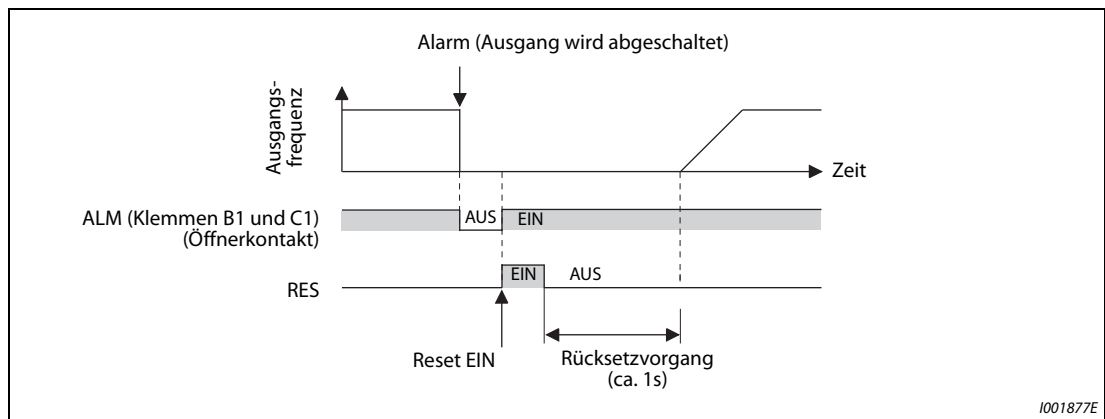


Abb. 3-13: Bei einem Alarm wird der Kontakt B1–C1 geöffnet (Werkseinstellung)

② Prüfung der Betriebsbereitschaft des Frequenzumrichters

Die Betriebsbereitschaft des Frequenzumrichters wird durch das Signal RY (für **Ready** = bereit) angezeigt. Dieses Signal wird ausgegeben, wenn die Versorgungsspannung des Frequenzumrichters eingeschaltet ist und der Frequenzumrichter seinen Betrieb aufnehmen kann (siehe Abbildung unten). Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung sollte geprüft werden, ob das RY-Signal ausgegeben wird.

③ Prüfung der Startsignale und des Signals für Motorlauf

Übersteigt die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters die in Parameter 13 eingestellte Startfrequenz, wird das RUN-Signal ausgegeben. Im Stillstand oder während der DC-Bremung ist das Signal abgeschaltet. In der Werkseinstellung ist das RUN-Signal der Klemme RUN zugewiesen.

Prüfen Sie, ob nach dem Einschalten eines Startsignals (STF für Rechtslauf oder STR für Linkslauf) das Signal RUN ausgegeben wird. Beachten Sie bitte, dass das RUN-Signal nach der Wegnahme des Startsignals auch noch während der Verzögerungszeit ausgegeben wird, bis der Motor gestoppt ist. Falls beispielsweise durch eine externe Steuerung der Zusammenhang zwischen dem Start- und dem RUN-Signal überwacht wird, muss die im Frequenzumrichter eingestellte Verzögerungszeit berücksichtigt werden.

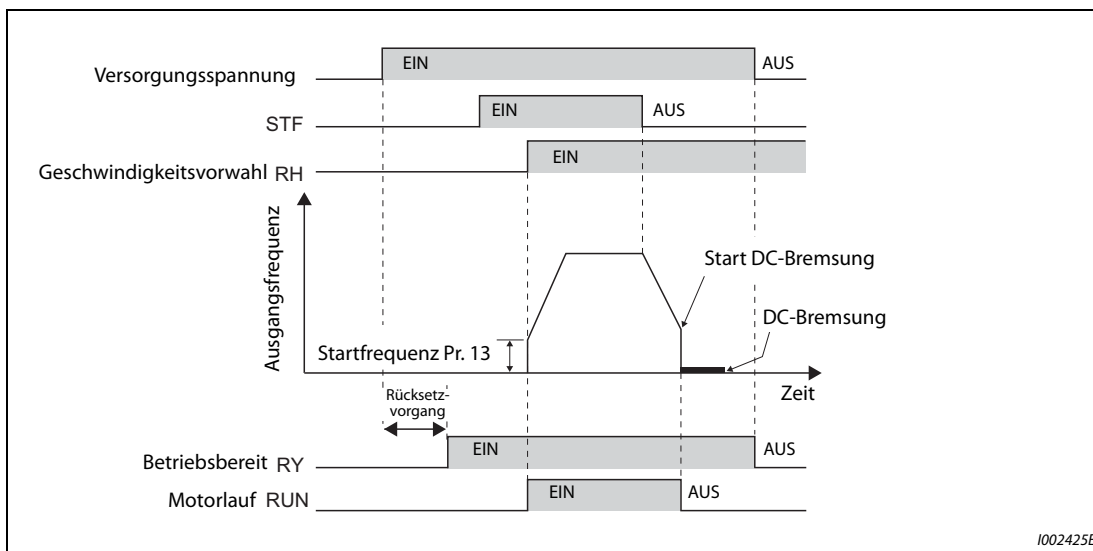


Abb. 3-14: Betriebsbereitschaft und Motorlauf

④ Prüfung der Startsignale und des Ausgangsstroms

Der Frequenzumrichter gibt das Signal zur Ausgangsstromüberwachung (Signal Y12) aus, wenn vom Motor Strom aufgenommen wird. Für eine externe Verriegelung kann geprüft werden, ob nach dem Einschalten eines Startsignals (STF für Rechtslauf oder STR für Linkslauf) das Signal Y12 ausgegeben wird.

In der Werkseinstellung ist in Parameter 150 die Schwelle zur Überwachung des Ausgangsstroms und damit der Ausgabe des Y12-Signals auf 150 % des Umrichternennstroms eingestellt. Dieser Wert sollte auf ca. 20 % des Nennstromes reduziert werden. Als Referenz kann die Leerlaufstromaufnahme des Motors dienen.

Wie das RUN-Signal wird auch das Y12-Signal nach der Wegnahme des Startsignals während der Verzögerungszeit noch solange ausgegeben, bis der Motor gestoppt ist. Bei der Überwachung des Y12-Signals muss daher die im Frequenzumrichter eingestellte Verzögerungszeit berücksichtigt werden.

- Den Ausgangsklemmen können in den Parametern 190 bis 196 von der Werkseinstellung abweichende Funktionen zugewiesen werden. Zusätzlich kann zwischen positiver Logik (Ausgang schaltet EIN, wenn das Ereignis eintritt, z. B. „Umrichter betriebsbereit“) und negativer Logik (Ausgang schaltet beim Eintreffen des Ereignisses AUS) gewählt werden.

Ausgangssignal	Einstellung in Parameter 190 bis 196	
	Positive Logik	Negative Logik
ALM	99	199
RY	11	111
RUN	0	100
Y12	12	112

Tab. 3-17: Einstellung von positiver und negativer Logik

HINWEIS

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 190 bis 196 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Externe Überwachung des Motorlaufs und Motorstroms

Selbst die Verwendung der Statussignale des Frequenzumrichters zur Verriegelung mit anderen Anlagenteilen ist keine Garantie für absolute Sicherheit. Auch der Frequenzumrichter kann Fehlfunktionen aufweisen und die Signale nicht korrekt ausgeben. Werden beispielsweise das Alarmausgangssignal, das Startsignal und das RUN-Signal durch eine externe Steuerung ausgewertet, können Situationen auftreten, in denen das Alarmsignal aufgrund eines CPU-Fehlers des Frequenzumrichters nicht korrekt ausgegeben wird oder das RUN-Signal eingeschaltet bleibt, obwohl eine Schutzfunktion des Umrichters angesprochen hat und ein Alarm ausgegeben wird.

Sehen Sie bei sensiblen Anwendungen Überwachungseinrichtungen für die Drehzahl und den Strom des Motors vor. Dadurch kann geprüft werden, ob der Motor nach Ausgabe eines Startsignals an den Frequenzumrichter tatsächlich rotiert. Verwenden Sie dabei in Abhängigkeit von den Anforderungen des Systems eine der folgenden Methoden.

- Startsignal und Prüfung, ob der Motor tatsächlich läuft

Prüfen Sie, ob bei eingeschaltetem Startsignal des Frequenzumrichters der Motor dreht und der Motor Strom aufnimmt, indem Sie die Drehzahl des Motors oder den Motorstrom auswerten.

Beachten Sie aber, dass während der Verzögerungsphase auch bei ausgeschaltetem Startsignal ein Motorstrom fließen kann, bis der Motor zum Stillstand gekommen ist. Bei der logischen Verknüpfung des Startsignals und des erfassten Motorstroms und der anschließenden Verarbeitung zu einer Fehlermeldung muss daher die im Frequenzumrichter eingestellte Verzögerungszeit berücksichtigt werden. Bei der Stromüberwachung sollte der Strom in allen drei Phasen erfasst werden.

- Vergleich der Soll- mit der Istdrehzahl

Eine Drehzahlüberwachung bietet zudem die Möglichkeit, die dem Frequenzumrichter vorgegebene Soll-drehzahl mit der Istdrehzahl zu vergleichen und bei Abweichungen zu reagieren.

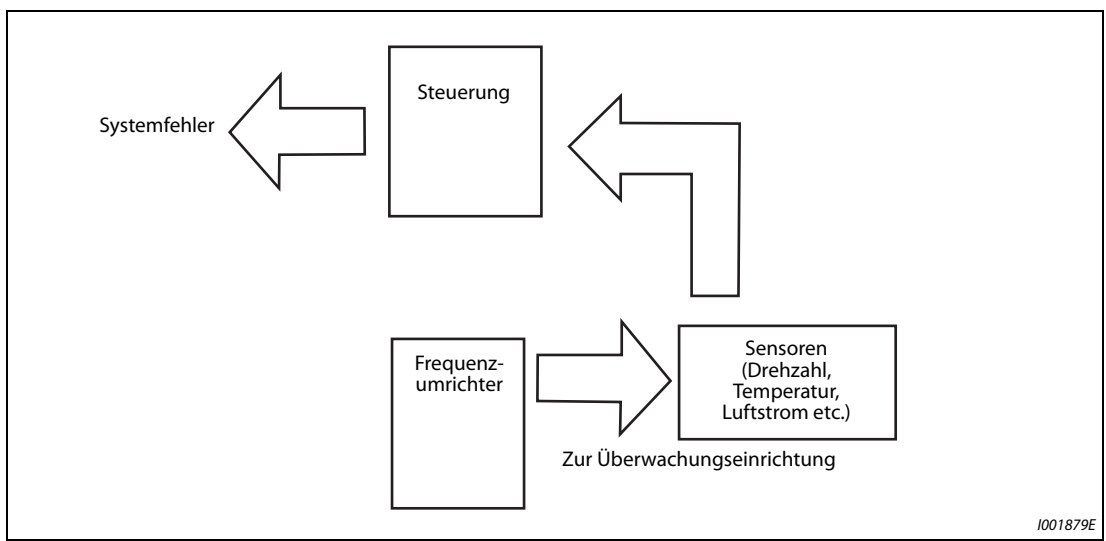


Abb. 3-15: Überwachung des Motors durch eine externe Steuerung

4 Betrieb

4.1 Bedieneinheit (FR-DU08)

4.1.1 Bedienfeld und Anzeige (FR-DU08)

Die Montage der Bedieneinheit (FR-DU08) am Frequenzumrichter wird auf Seite 2-57 gezeigt.

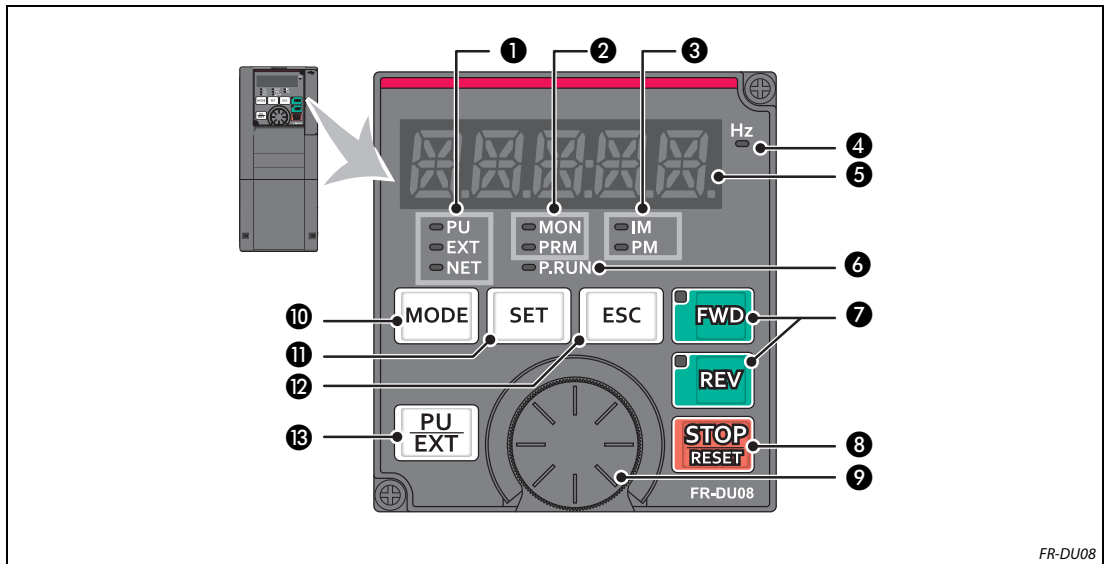








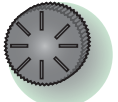


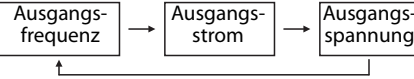




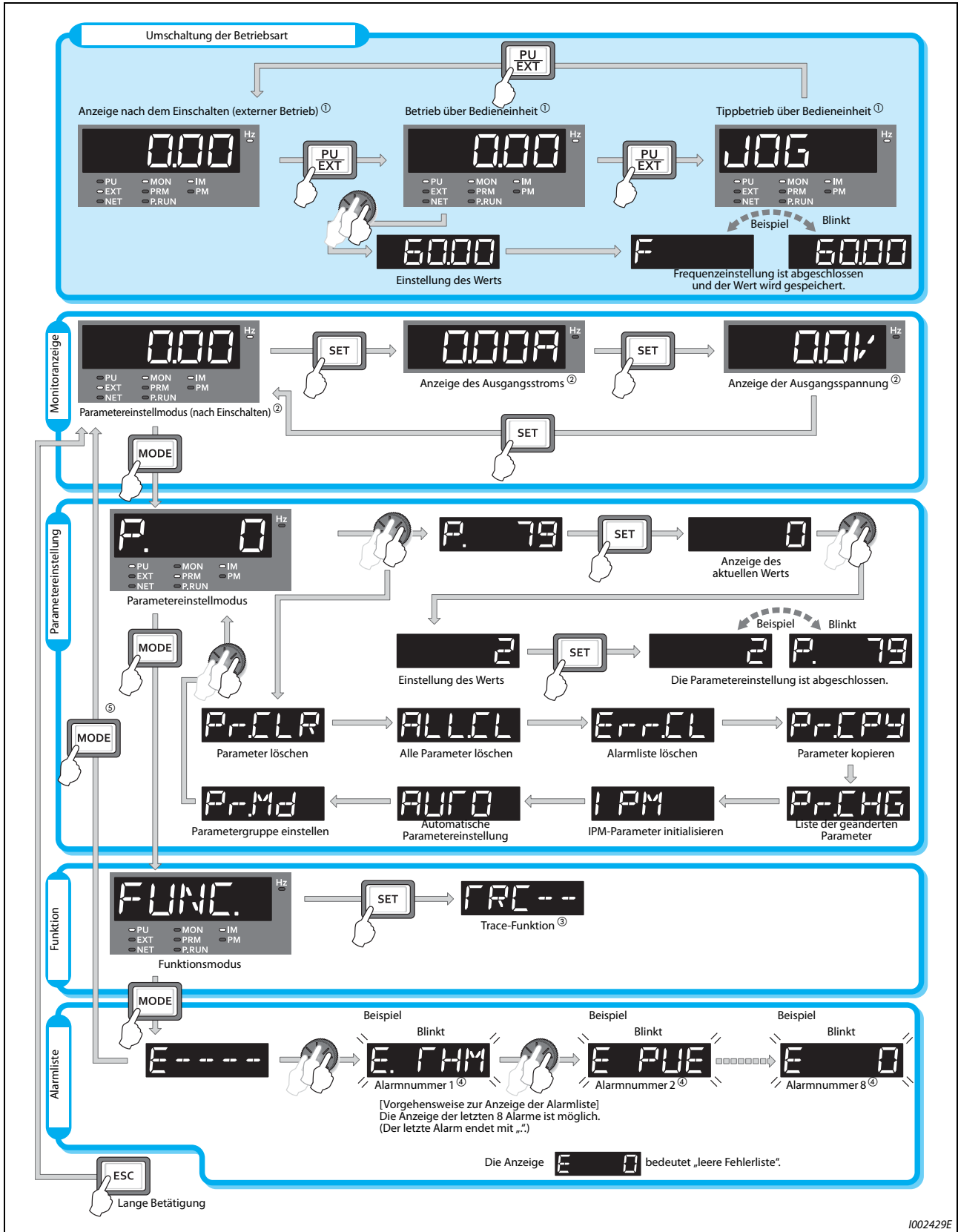
Abb. 4-1: Bedieneinheit FR-DU08

Nr.	Element	Bedeutung	Beschreibung
①		Betriebsart	<p>PU: leuchtet bei Betrieb über eine Bedieneinheit</p> <p>EXT: leuchtet bei externem Betrieb (leuchtet in der Werkseinstellung nach dem Einschalten)</p> <p>NET: leuchtet bei Netzwerkbetrieb</p> <p>PU und EXT: leuchten bei der kombinierten Betriebsart 1 oder 2</p>
②		Bedienfeld-Modus	<p>MON: leuchtet im Monitor-Modus, blinkt in regelmäßiger Abfolge zweimal kurz hintereinander, wenn eine Schutzfunktion angesprochen hat, blinkt langsam bei aktivierter Anzeigeabschaltung</p> <p>PRM: leuchtet im Parametrier-Modus</p>
③		Motor-Regelungsart	<p>IM: leuchtet bei Asynchronmotor-Regelung</p> <p>PM: leuchtet bei sensorloser PM-Vektorregelung</p> <p>Beim Testbetrieb blinkt diese Anzeige.</p>
④		Einheit	Leuchtet bei der Anzeige der Frequenz (Blinkt bei Anzeige der Sollfrequenz)
⑤		Anzeige (5-stellige LED)	Darstellung der Frequenz, Parameternummer usw. (Die angezeigte Betriebsgröße kann über die Parameter Pr. 52, Pr. 774 bis Pr. 776 ausgewählt werden.)
⑥		Anzeige bei SPS-Funktion	Leuchtet die LED, kann das Ablaufprogramm ausgeführt werden.
⑦		Drehrichtung	<p>FWD-Taste: Startbefehl Rechtsdrehung. LED leuchtet während Rechtsdrehung.</p> <p>REV-Taste: Startbefehl Linksdrehung. LED leuchtet während Linksdrehung.</p> <p>Unter den folgenden Bedingungen blinkt die LED:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Startbefehl für Rechts-/Linksdrehung liegt bei fehlender Sollwertvorgabe an. • Die Sollwertvorgabe ist gleich der Startfrequenz oder kleiner. • Das MRS-Signal liegt an.
⑧		Motorstopp	Schutzfunktionen können zurückgesetzt werden (Quittierung einer Umrichter-Störung)
⑨		Digital-Dial	<p>Änderung von Frequenz- und Parametereinstellungen</p> <p>Drücken Sie das Digital-Dial, um die folgenden Größen anzuzeigen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frequenz-Sollwert im Monitor-Modus (Die Einstellung kann mit Pr. 992 geändert werden.) • Aktueller Einstellwert während der Kalibrierung • Eine Alarmnummer aus der Alarmliste
⑩		Modus	<p>Umschaltung des Einstellmodus</p> <p>Durch gleichzeitige Betätigung mit der Tasten „MODE“ und „PU/EXT“ wird auf die Schnelleinstellung umgeschaltet.</p> <p>Die Betätigung der Taste „MODE“ für mindestens 2 s verriegelt die Bedieneinheit. Mit Pr. 161 = 0 (Werkseinstellung) ist diese Sperrfunktion deaktiviert (siehe Seite 5-190).</p>
⑪		Schreiben von Einstellungen	<p>Während des Betriebs ändert sich die Anzeige der Monitor-Größe bei Betätigung wie folgt (bei Werkseinstellung):</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>(Mit Pr. 52 und Pr. 774–Pr. 776 kann die angezeigte Größe ausgewählt werden.)</p>
⑫		Zurück	<p>Wechsel auf die vorhergehende Anzeige</p> <p>Durch längere Betätigung dieser Taste wechselt das Bedienfeld zurück auf den Monitor-Modus.</p>
⑬		Betriebsart	<p>Umschaltung zwischen der externen Betriebsart und dem Betrieb über die Bedieneinheit</p> <p>Durch gleichzeitige Betätigung mit der Tasten „MODE“ und „PU/EXT“ wird auf die Schnelleinstellung umgeschaltet.</p> <p>Über diese Taste kann auch der Status „PU-Stopp“ aufgehoben werden.</p>

Tab. 4-1: Komponenten der Bedieneinheit (FR-DU08)

4.1.2 Grundfunktionen der Bedieneinheit

Grundfunktionen



1002429E

Abb. 4-2: Übersicht über die Grundfunktionen der Bedieneinheit

- ① Weitere Informationen zu den Betriebsarten finden Sie auf Seite 5-255.
- ② Die angezeigte Größe kann ausgewählt werden (siehe Seite 5-317).
- ③ Weitere Informationen zur Trace-Funktion finden Sie auf Seite 5-567.
- ④ Weitere Informationen zur Alarmliste finden Sie auf Seite 6-9.
- ⑤ Wird ein USB-Speichergerät angeschlossen, erscheint der USB-Speichermodus (siehe Seite 2-58).

Parametereinstellmodus

Im Parametereinstellmodus werden die Funktionen (Parameter) des Frequenzumrichters eingestellt.

In folgender Tabelle sind die Anzeigen im Parametereinstellmodus aufgelistet.

Anzeige auf der Bedieneinheit	Funktion	Beschreibung	Ref.-seite
P.	Parametereinstellmodus	In diesem Modus kann der eingestellte Wert des angezeigten Parameters eingelesen oder geändert werden.	4-6
P-CLR	Parameter löschen	Setzt Parameter auf ihre Werkseinstellung zurück. Kalibrierungsparameter und Parameter für die Selbsteinstellung der Motordaten werden nicht gelöscht. Kommunikationsparameter werden nicht gelöscht. Welche Parameter mit dieser Funktion nicht gelöscht werden können, finden Sie auf Seite A-5.	5-677
ALLCL	Alle Parameter löschen	Setzt Parameter auf ihre Werkseinstellung zurück. Auch Kalibrierungsparameter und Parameter für die Selbsteinstellung der Motordaten werden gelöscht. Kommunikationsparameter werden nicht gelöscht. Welche Parameter mit dieser Funktion nicht gelöscht werden können, finden Sie auf Seite A-5.	5-677
ErrCL	Alarmliste löschen	Löscht die Alarmliste.	6-3
P-CPY	Parameter kopieren	Kopiert die im Quellumrichter gespeicherten Parameter in die Bedieneinheit. Die Parameter aus der Bedieneinheit können dann in andere Zielumrichter übertragen werden.	5-678
P-CHG	Anzeige der geänderten Parameter	Zeigt alle Parameter an, deren Einstellung von der Werkseinstellung abweicht.	5-685
IPM	IPM-Initialisierung	Ändert die Parameter zur Steuerung eines IPM-Motors (MM-CF) in einer Stapeldatei. Die Parameter können auch wieder auf die Werte zur Steuerung eines Asynchronmotors zurück geändert werden.	5-69
AUTO	Automatische Parametereinstellung	Ändert Parameter in einer Stapeldatei. Die Zielparameter umfassen Kommunikationsparameter zum Anschluss eines Mitsubishi-HMI-Geräts (GOT) und Parameter zur Einstellung der Werte für die Nennfrequenzen 50 Hz/60 Hz.	5-203
P-Md	Parametergruppe einstellen	Zeigt die Parameter bestimmter Funktionsgruppen an.	5-32

Tab. 4-2: Anzeigen im Parametereinstellmodus

4.1.3 Zuordnung von LED-Anzeige und alphanumerischen Zeichen

Folgende Übersicht zeigt die Zuordnung der LED-Anzeige zu den alphanumerischen Zeichen:











0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B(b)	C	c	D(d)
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	b	C	c	d
E(e)	F(f)	G(g)	H(h)	I(i)	J(j)	K(k)	L(l)	M(m)	N	n	O	o	P(p)	Q(q)
E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	n	O	o	P	Q
R	r	S(s)	T(t)	U	u	V	v	W	w	X(x)	Y(y)	Z(z)		
R	r	S	T	U	u	V	v	W	w	X	Y	Z		

1002430E

Abb. 4-3: Zuordnung von LED-Anzeige und alphanumerischen Zeichen (Bedieneinheit)

4.1.4 Ändern von Parametereinstellungen

Beispiel ▾ Das Beispiel zeigt die Änderung des Parameters 1 „Maximale Ausgangsfrequenz“ von 120 auf 50 Hz.

Vorgehensweise	
①	Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung erscheint die Startanzeige.
②	Ändern der Betriebsart Betätigen Sie  , um die Betriebsart „PU“ zu wählen. Die „PU“-LED leuchtet.
③	Parametereinstellmodus Betätigen Sie  , um den Parametereinstellmodus aufzurufen. (Die zuletzt eingeleseene Parameternummer erscheint.)
④	Auswahl der Parameternummer Drehen Sie  bis „P. 1“ (Pr. 1) erscheint. Betätigen Sie  , um den aktuellen Wert anzuzeigen. Es erscheint „12000“ (Werkseinstellung).
⑤	Ändern der Parametereinstellung Drehen Sie  bis „5000“ erscheint. Betätigen Sie  , um den Wert zu speichern. Die Anzeige wechselt zwischen „5000“ und „P. 1“. <ul style="list-style-type: none"> • Drehen Sie , um einen anderen Parameter aufzurufen. • Betätigen Sie , um den Parameter erneut anzuzeigen. • Betätigen Sie  zweimal, um den nächsten Parameter aufzurufen. • Betätigen Sie  dreimal, um die Frequenzanzeige aufzurufen.

Tab. 4-3: Einstellung der maximalen Ausgangsfrequenz

Es wird eine der Fehlermeldungen Er-1 bis Er-4 angezeigt... Warum?

- Er-1 erscheint.....Schreibschutz für Parameter
- Er-2 erscheint.....Schreibfehler im Betrieb
- Er-3 erscheint.....Kalibrierfehler
- Er-4 erscheint.....Betriebsartenfehler

Diese Fehlermeldungen sind auf Seite 6-9 ausführlich beschrieben.



HINWEIS | Ist der Parameter Pr. 77 „Schreibschutz für Parameter“ auf den Werkseinstellwert „0“ eingestellt, ist das Schreiben von Parametern beim Betrieb über die Bedieneinheit nur während eines Stopps möglich. Damit das Schreiben von Parametern unabhängig vom Betriebszustand in jeder Betriebsart möglich ist, muss Pr. 77 geändert werden (siehe Seite 5-195).

4.2 Anzeige des Frequenzumrichter-Status

4.2.1 Anzeige von Ausgangsstrom und Ausgangsspannung

HINWEIS

In der Monitor-Anzeige kann durch Betätigung der SET-Taste zwischen den Betriebsgrößen Ausgangsfrequenz, Ausgangsstrom und Ausgangsspannung umgeschaltet werden.

Operation	
①	Betätigen Sie während des Betriebs <input type="button" value="MODE"/> , um die Ausgangsfrequenz anzuzeigen. Die „Hz“-LED leuchtet.
②	Betätigen Sie <input type="button" value="SET"/> , um den Ausgangsstrom anzuzeigen. Unabhängig, ob sich der Frequenzumrichter in einer der Betriebsarten im Betrieb oder im Stillstand befindet, erfolgt durch Betätigung der Taste SET die Anzeige des Ausgangsstroms. (Die „A“-LED leuchtet.)
③	Betätigen Sie <input type="button" value="SET"/> , um die Ausgangsspannung anzuzeigen. (Die „V“-LED leuchtet.)

Tab. 4-4: Anzeige unterschiedlicher Betriebsgrößen in der Monitor-Anzeige

HINWEIS

Durch Einstellung des Pr. 52 können noch weitere Größen wie der Frequenz-Sollwert o.Ä. angezeigt werden (siehe Seite 5-317).

4.2.2 Vorrangige Betriebsgröße

Die vorrangige Betriebsgröße ist die Betriebsgröße, die direkt nach dem Einschalten angezeigt wird. Wählen Sie die Anzeige, die als vorrangige Betriebsgröße erscheinen soll, und betätigen Sie die SET-Taste für mindestens 1 s.

Beispiel ▾

Einstellbeispiel:
Stellen Sie den Ausgangsstrom als vorrangige Betriebsgröße ein.

Operation	
①	Wählen Sie in der Monitoranzeige den Ausgangsstrom.
②	Betätigen Sie <input type="button" value="SET"/> für mindestens 1 s. Der Ausgangsstrom wird nun als vorrangige Betriebsgröße angezeigt.
③	Beim nächsten Aufruf der Monitoranzeige erscheint der Ausgangsstrom als vorrangige Betriebsgröße.

Tab. 4-5: Festlegung des Ausgangsstroms als vorrangige Betriebsgröße



HINWEIS

Ändern Sie die angezeigte Größe mit Pr. 774 „1. Anzeigeauswahl der Bedieneinheit“ (siehe Seite 5-317).

4.2.3 Anzeige des aktuellen Frequenz-Sollwerts

Drücken Sie im Betrieb über die Bedieneinheit oder in der kombinierten Betriebsart 1 (extern/Bedieneinheit, Pr. 79 = „3“) das Digital-Dial, um den aktuellen Frequenz-Sollwert anzuzeigen.

HINWEIS

Ändern Sie die angezeigte Größe mit Pr. 992 „Anzeige der Bedieneinheit bei Druckbetätigung des Digital-Dials“ (siehe Seite 5-317).

4.3 Auswahl der Betriebsart (Schnelleinstellung von Parameter 79)

Ein Frequenzumrichter kann wahlweise allein über die Bedieneinheit, durch externe Signale (Schalter, SPS-Ausgänge, externe Sollwertquellen usw.) oder durch eine Kombination von externen Signalen und Eingaben an der Bedieneinheit gesteuert werden. Die Wahl der Betriebsart erfolgt dabei über die Einstellung des Pr. 79 „Betriebsartenwahl“.

Der Inhalt von Pr. 79 kann besonders schnell und einfach geändert werden, ohne den Parametereinstellmodus zu aktivieren.

Beispiel ▾

Im folgenden Beispiel wird der Parameter auf den Wert „3“ eingestellt, damit der Motor durch Signale an den Klemmen STF und STR gestartet und die Drehzahl mit dem Digital-Dial des Bedienfeldes eingestellt werden kann.

Vorgehensweise	
① Betätigen Sie PU/EXT und MODE für mindestens 0,5 s gleichzeitig.	
② Drehen Sie , bis 79--3 (kombinierte Betriebsart 1) erscheint. (Eine Liste mit allen möglichen Einstellungen finden Sie unten.)	
③ Betätigen Sie SET , um den Wert zu speichern. Die kombinierte Betriebsart 1 (Pr. 79 = 3) ist eingestellt.	

Tab. 4-6: Durch die gleichzeitige Betätigung der Tasten PU/EXT und MODE kann der Parameter 79 sofort verändert werden



Anzeige auf der Bedieneinheit	Signalquellen		Betriebsart
	Startbefehl	Frequenz-Sollwert	
		①	Bedienung über Bedieneinheit
	Externes Signal (STF-, STR-Klemme)	Analoger Spannungseingang	Externe Steuerung
	Externes Signal (STF-, STR-Klemme)	①	Kombinierte Betriebsart 1
		Analoger Spannungseingang	Kombinierte Betriebsart 2

Tab. 4-7: Betriebsarten und Anzeige am Bedienfeld

① Für die Verwendung des Digital-Dials als Potentiometer siehe Seite 5-190.

HINWEISE

Es wird $\overline{E}r-1$ angezeigt... Warum?

Der Parameter 160 ist auf „1“ gesetzt, um nur den Zugriff auf Parameter einer Benutzergruppe freizugeben. Parameter 79 ist in dieser Benutzergruppe nicht registriert.

Es wird $\overline{E}r-2$ angezeigt... Warum?

Die gewünschte Einstellung kann nicht während des Betriebs vorgenommen werden. Nehmen Sie den Startbefehl (FWD oder REV, STF oder STR) zurück.

Wird vor der Betätigung der Taste SET die Taste MODE betätigt, erscheint wieder die Monitoranzeige und es werden keine Änderungen vorgenommen.

Wird die Schnelleinstellung beendet und ist der Parameter 79 auf den Wert „0“ (Werkseinstellung) eingestellt, wechselt die Betriebsart zwischen dem externem Betrieb und dem Betrieb über die Bedieneinheit bzw. umgekehrt. Prüfen Sie die sich ergebende Betriebsart.

Das Zurücksetzen des Frequenzumrichters mit der Taste STOP/RESET ist möglich.

Bei einer Einstellung des Parameters 79 auf „3“ gelten für die Vorgabe des Frequenz-Sollwerts folgende Prioritäten: Geschwindigkeits-/Drehzahlvorwahl (RL/RM/RH/REX) > Freigabe der PID-Regelung (X14) > Funktionszuweisung AU-Klemme (AU) > Vorgabe über das Bedienfeld.

4.4 Häufig verwendete Parameter (Basisparameter)

Häufig verwendete Parameter werden als Basisparameter bezeichnet. Bei einer Einstellung des Parameters 160 „Benutzergruppen lesen“ auf „9999“ ist nur ein Zugriff auf die Basisparameter möglich. Im folgenden Abschnitt werden die Basisparameter näher erläutert.

4.4.1 Übersicht der Basisparameter

Beim Einsatz des Frequenzumrichters in einfachen Applikationen können die Parameter mit ihren Werkseinstellungen verwendet werden. Eine Anpassung an die Last- und Betriebsbedingungen ist möglich. Die Einstellung, Änderung und Prüfung von Parametern kann über die Bedieneinheit FR-DU08 erfolgen.

HINWEIS

In der Werkseinstellung von Parameter 160 „Benutzergruppen lesen“ ist ein Zugriff auf alle Parameter möglich. Ändern Sie die Einstellung, wenn Sie nur den Zugriff auf die Basisparameter freigeben möchten. (Die Vorgehensweise zur Änderung des Parameterwerts finden Sie auf Seite 4-6.)

Pr. 160	Beschreibung
9999	Zugriff auf alle Basisparameter
0 (Werkseinstellung)	Zugriff auf alle Parameter
1	Zugriff nur auf Parameter einer Benutzergruppe

Tab. 4-8: Einstellung des Parameters 160

Pr.	Pr.-Gruppe	Bedeutung	Einheit	Werkseinstellung ①		Einstellbereich	Beschreibung	Ref.-seite
				FM	CA			
0	G000	Drehmomentanhebung (manuell)	0,1 %	6 % ①		0–30 %	Einstellung zur Anhebung des Startdrehmoments im V/f-Betrieb. Stellen Sie den Parameter auch ein, wenn ein belasteter Motor nicht rotiert und die Fehlermeldung OL oder OC1 auftritt.	5-629
				4 % ②				
				3 % ③				
				2 % ④				
				1 % ⑤				
1	H400	Maximale Ausgangsfrequenz	0,01 Hz	120 Hz ⑥		0–120 Hz	Einstellung der maximalen Ausgangsfrequenz	5-300
				60 Hz ⑦				
2	H401	Minimale Ausgangsfrequenz	0,01 Hz	0 Hz		0–120 Hz	Einstellung der minimalen Ausgangsfrequenz	
3	G001	V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)	0,01 Hz	60 Hz	50 Hz	0–590 Hz	Einstellung der Motornennfrequenz (siehe Motortypenschild)	5-631
4	D301	Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl-RH	0,01 Hz	60 Hz	50 Hz	0–590 Hz	Einstellung, wenn die Drehzahl-/ Geschwindigkeit über externe Signale gewählt werden soll	4-16, 4-24, 5-182
5	D302	Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl-RM	0,01 Hz	30 Hz		0–590 Hz		
6	D303	Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl-RL	0,01 Hz	10 Hz		0–590 Hz		
7	F010	Beschleunigungszeit	0,1 s	5 s ⑧		0–3600 s	Einstellung der Beschleunigungszeit ①	5-225
				15 s ⑨				
8	F011	Bremszeit	0,1 s	5 s ⑩		0–3600 s	Einstellung der Bremszeit	
				15 s ⑪				

Tab. 4-9: Basisparameter (1)

Pr.	Pr.-Gruppe	Bedeutung	Einheit	Werkseinstellung ^⑩		Einstellbereich	Beschreibung	Ref.-seite
				FM	CA			
9	H000 C103	Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	0,01 A ^⑥	Motor-Nennstrom ^⑧		0-500 A ^④	Überlastschutz des Motors, Einstellung des Motornennstroms	5-284
			0,1 A ^⑦			0-3600 A ^⑦		
79	D000	Betriebsartenwahl	1	0		0-4, 6, 7	Auswahl der Quelle zur Befehls- und Drehzahlvorgabe	5-255
125	T022	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	0,01 Hz	60 Hz	50 Hz	0-590 Hz	Frequenz-Sollwert beim Endanschlag des Potentiometers (5 V in der Werkseinstellung)	4-27, 5-388
126	T042	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	0,01 Hz	60 Hz	50 Hz	0-590 Hz	Frequenz-Sollwert bei maximalem Eingangsstrom (20 mA in der Werkseinstellung)	4-29, 5-388
160	E440	Benutzergruppen lesen	1	0		0, 1, 9999	Zugriff auf den erweiterten Parameterbereich	5-208
998	E430	Initialisierung der PM-Parameter	1	0		0, 3003, 3103, 8009, 8109, 9009, 9109	Schaltet auf die sensorlose Vektorregelung für PM-Motoren um und stellt die Parameter auf Werte zur Steuerung eines PM-Motors ein.	5-69
999	E431	Automatische Parametereinstellung	1	9999		1, 2, 10, 11, 12, 13, 20, 21, 30, 31, 9999	Ändert Parameter in einer Stapeldatei. Die Zielparameter umfassen Kommunikationsparameter zum Anschluss eines Mitsubishi-HMI-Geräts (GOT) und Parameter zur Einstellung der Werte für die Nennfrequenzen 50 Hz/ 60 Hz.	5-203

Tab. 4-9: Basisparameter (2)

- ① Werkseinstellung für FR-A820-00077(0.75K) oder kleiner und FR-A840-00038(0.75K) oder kleiner
- ② Werkseinstellung für FR-A820-00105(1.5K) bis FR-A820-00250(3.7K) und FR-A840-00052(1.5K) bis FR-A840-00126(3.7K)
- ③ Werkseinstellung für FR-A820-00340(5.5K), FR-A820-00490(7.5K), FR-A820-00340(5.5K) und FR-A840-00250(7.5K)
- ④ Werkseinstellung für FR-A820-00630(11K) bis FR-A820-03160(55K), FR-A820-00630(11K) bis FR-A840-01800(55K)
- ⑤ Werkseinstellung für FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer
- ⑥ Für FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner
- ⑦ Für FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer
- ⑧ Die Werkseinstellung für die Frequenzumrichter FR-A820-00077(0.75K) oder kleiner und FR-A840-00038(0.75K) oder kleiner entspricht 85% des Frequenzumrichter-Nennstroms
- ⑨ Werkseinstellung für FR-A820-00490(7.5K) oder kleiner und FR-A840-00250(7.5K) oder kleiner
- ⑩ Werkseinstellung für FR-A820-00630(11K) oder größer und FR-A840-00310(11K) oder größer
- ⑪ „FM“ kennzeichnet die Werkseinstellung für den Frequenzumrichter mit FM-Ausgang, „CA“ die für den Frequenzumrichter mit CA-Ausgang.

4.5 Betrieb über die Bedieneinheit

HINWEIS

Über welche Quelle erfolgt die Sollwertvorgabe?

- Der Betrieb erfolgt bei der Frequenz, die im Frequenzeinstellmodus der Bedieneinheit vorgegeben wurde => siehe Abschn. 4.5.1 (Seite 4-13).
- Die Frequenz wird über den als Potentiometer verwendeten Digital-Dial eingestellt => siehe Abschn. 4.5.2 (Seite 4-15).
- Die Frequenz wird über die Klemmen zur Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl eingestellt => siehe Abschn. 4.5.3 (Seite 4-16).
- Der Frequenz-Sollwert wird durch eine Spannung vorgegeben => siehe Abschn. 4.5.4 (Seite 4-18).
- Der Frequenz-Sollwert wird durch einen Strom vorgegeben => siehe Abschn. 4.5.5 (Seite 4-20).

4.5.1 Frequenzeinstellung und Motorstart (Beispiel: Betrieb bei 30 Hz)

HINWEIS

Vorgabe des Startbefehls und des Frequenz-Sollwerts über die Bedieneinheit FR-DU08 (Betrieb über Bedieneinheit)

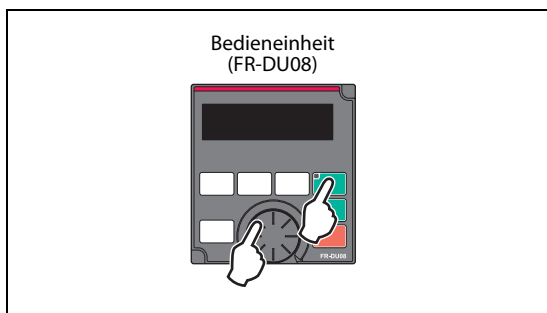










Abb. 4-4:
Betrieb über Bedieneinheit

1002443E

Beispiel ▾

Betrieb bei 30 Hz.

Vorgehensweise	
①	Nach dem Einschalten der Spannungsversorgung erscheint die Startanzeige.
②	Ändern der Betriebsart Betätigen Sie  , um die Betriebsart „PU“ zu wählen. Die „PU“-LED leuchtet.
③	Einstellen der Frequenz Drehen Sie  , bis die gewünschte Frequenz „3000“ (30.00 Hz) erscheint. Die Frequenzanzeige blinkt für ca. 5 s. Betätigen Sie  , während die Anzeige blinkt. Die Anzeigen „F“ und „3000“ wechseln. Nach 3 s wechselt die Anzeige auf „000“ (Monitor-Anzeige). (Wird  nicht innerhalb von 5 s betätigt, wechselt die Anzeige zurück auf „000“ (0.00 Hz). Stellen Sie in diesem Fall die Frequenz durch Drehen des Digital-Dials  erneut ein.)
④	Start → Beschleunigung → konstante Drehzahl Betätigen Sie  oder  , um den Motor zu starten. Die Frequenz ändert sich innerhalb der in Pr. 7 eingestellten Beschleunigungszeit auf „3000“ (30.00 Hz). Für eine Änderung der Ausgangsfrequenz wiederholen Sie Schritt ③. (Die Frequenz ändert sich vom vorherigen Wert aus.)
⑤	Bremung → Stopp Betätigen Sie  , um den Motor zu stoppen. Die Frequenz ändert sich innerhalb der in Pr. 8 eingestellten Bremszeit auf „000“ (0.00 Hz) und der Motor stoppt.

Tab. 4-10: Frequenzeinstellung über das Digital-Dial



HINWEISE

- Drücken Sie das Digital-Dial, um den aktuellen Frequenz-Sollwert im Betrieb über die Bedieneinheit oder in der kombinierten Betriebsart 1 (Pr. 79 = 3) anzuzeigen (siehe Seite 5-317).
- Das Digital-Dial kann während des Betriebs wie ein Potentiometer zur Frequenzeinstellung verwendet werden (siehe Seite 4-15).

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 7	Beschleunigungszeit	=>	Seite 5-225
Pr. 8	Bremszeit	=>	Seite 5-225
Pr. 79	Betriebsartenwahl	=>	Seite 5-255






4.5.2 Digital-Dial als Potentiometer zur Frequenzeinstellung

HINWEIS

Setzen Sie Pr. 161 „Funktionszuweisung des Digital-Dials/Bedieneinheit sperren“ auf „1“.

Beispiel ▾

Änderung der Ausgangsfrequenz während des Betriebs von 0 Hz auf 60 Hz.

Vorgehensweise	
①	Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung erscheint die Startanzeige.
②	Ändern der Betriebsart Betätigen Sie  , um die Betriebsart „PU“ zu wählen. Die „PU“-LED leuchtet.
③	Einstellen des Parameters Stellen Sie Pr. 161 auf „1“ ein. (Die Vorgehensweise zur Änderung des Parameterwerts finden Sie auf Seite 4-6.)
④	Start Betätigen  oder  , um den Motor zu starten.
⑤	Einstellen der Frequenz Drehen Sie  , bis „60.00“ erscheint. Die blinkende Frequenz ist der Sollwert. (Die Frequenzanzeige blinkt für ca. 5 s.) Die Taste  muss nicht betätigt werden.

Tab. 4-11: Änderung der Ausgangsfrequenz während des Betriebs



HINWEISE

Wechselt die blinkende Anzeige „60.00“ zurück auf „0.0“, überprüfen Sie, ob Pr. 161 „Funktionszuweisung des Digital-Dials/Bedieneinheit sperren“ auf „1“ gesetzt ist.

Die Frequenz kann, unabhängig davon, ob sich der Frequenzumrichter im Betrieb oder Stillstand befindet, durch Drehen des Digital-Dials eingestellt werden.

Ein geänderter Frequenzwert wird nach 10 s als Sollwert im EEPROM gespeichert.

Die Ausgangsfrequenz kann über das Digital-Dial bis zur Einstellung in Pr. 1 „Maximale Ausgangsfrequenz“ angehoben werden. Prüfen Sie die Einstellung des Pr. 1 in Bezug auf Ihre Anwendung.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 1	Maximale Ausgangsfrequenz	=>	Seite 5-300
Pr. 161	Funktionszuweisung des Digital Dials/Bedieneinheit sperren	=>	Seite 5-190

4.5.3 Vorgabe des Frequenz-Sollwerts über externe Schaltsignale

HINWEISE

- | Geben Sie den Startbefehl über die Tasten FWD oder REV der Bedieneinheit FR-DU08.
- | Geben Sie den Frequenz-Sollwert über ein Signal an den Klemmen RH, RM oder RL (Geschwindigkeits-/Drehzahlvorwahl) vor.
- | Setzen Sie Parameter 79 auf „4“ (kombinierte Betriebsart 2 (extern/Bedieneinheit)).

Anschlussschema

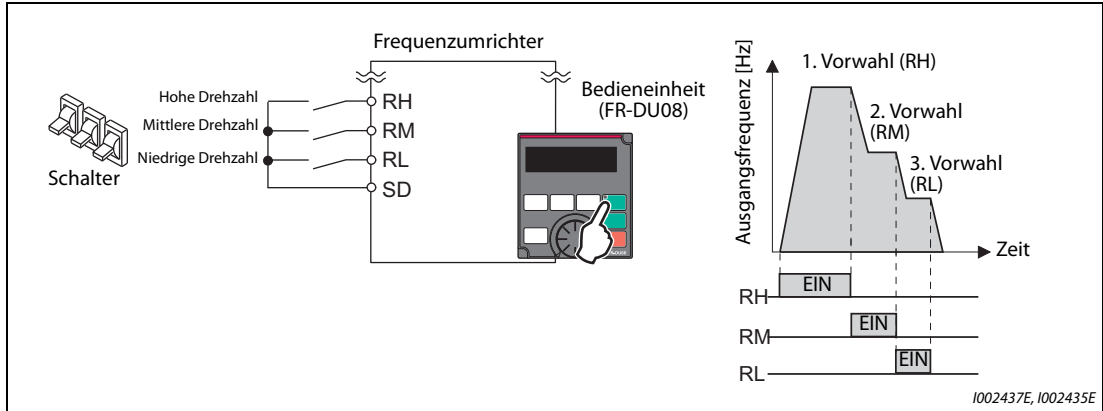


Abb. 4-5: Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl über Schalter

Beispiel ▾

Betrieb bei niedriger Drehzahl (10 Hz)

Vorgehensweise	
①	Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung erscheint die Startanzeige.
②	Ändern der Betriebsart Setzen Sie Pr. 79 auf „4“. Die LEDs „PU“ und „EXT“ leuchten. (Die Vorgehensweise zur Änderung des Parameterwerts finden Sie auf Seite 4-9.)
③	Vorgabe des Frequenz-Sollwerts Schließen Sie den Schalter zur Vorwahl der niedrigen Drehzahl RL.
④	Start → Beschleunigung → konstante Drehzahl Betätigen Sie FWD oder REV , um den Motor zu starten. Die Frequenz ändert sich innerhalb der in Pr. 7 eingestellten Beschleunigungszeit auf „10.00“ (10.00 Hz).
⑤	Bremung → Stopp Betätigen Sie STOP/RESET , um den Motor zu stoppen. Die Frequenz ändert sich innerhalb der in Pr. 8 eingestellten Bremszeit auf „0.00“ (0.00 Hz). Öffnen Sie den Schalter zur Vorwahl der niedrigen Drehzahl RL.

Tab. 4-12: Betrieb des Frequenzumrichters über die Geschwindigkeits-/Drehzahlvorwahl



HINWEISE

Ab Werk ist die Klemme RH für den FM-Typ auf 60 Hz, für den CA-Typ auf 50 Hz eingestellt. Die Klemme RM ist auf 30 Hz und die Klemme RL auf 10 Hz eingestellt. (Eine Änderung der Frequenzen ist über Pr. 4, 5 und 6 möglich.)

Werden versehentlich zwei Geschwindigkeiten gleichzeitig ausgewählt, so hat in der Werkseinstellung die niedrigere den Vorrang. Sind z. B. die Klemmen RH und RM gleichzeitig eingeschaltet, so hat das Signal RM (Pr. 5) die höhere Priorität.

Es können bis zu 15 Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahlen ausgewählt werden.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 4 bis Pr. 6	Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	=>	Seite 5-280
Pr. 7	Beschleunigungszeit	=>	Seite 5-225
Pr. 8	Bremszeit	=>	Seite 5-225
Pr. 79	Betriebsartenwahl	=>	Seite 5-255

4.5.4 Vorgabe des Frequenz-Sollwerts durch eine analoge Spannung

- HINWEISE**
- | Geben Sie den Startbefehl über die Tasten FWD oder REV der Bedieneinheit FR-DU08.
 - | Geben Sie den Frequenz-Sollwert über ein Potentiometer an den Klemmen 2 und 5 (Spannungseingang) vor.
 - | Setzen Sie Parameter 79 auf „4“ (kombinierte Betriebsart 2 (extern/Bedieneinheit)).

Anschlussschema

(Das Potentiometer wird über die Klemme 10 des Frequenzumrichters mit einer Spannung von 5 V versorgt.)

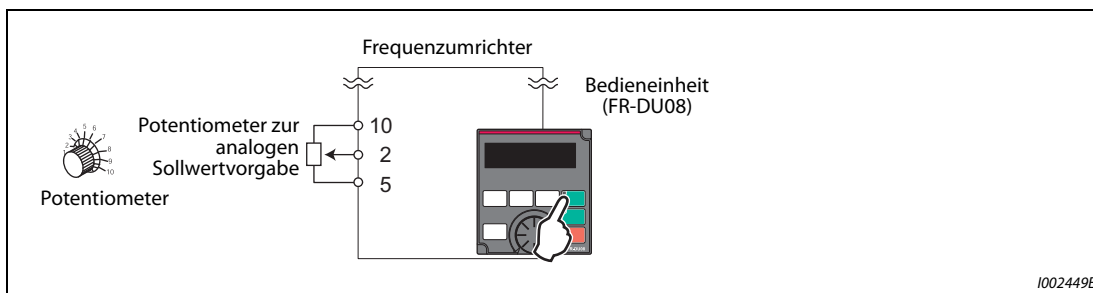





Abb. 4-6: Analoge Spannungs-Sollwertvorgabe über Potentiometer

Beispiel ▾ Betrieb bei 60 Hz.

Vorgehensweise	
①	Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung erscheint die Startanzeige.
②	Ändern der Betriebsart Setzen Sie Pr. 79 auf „4“. Die LEDs „PU“ und „EXT“ leuchten. (Die Vorgehensweise zur Änderung des Parameterwerts finden Sie auf Seite 4-6.)
③	Start Betätigen Sie  oder  . Die LED „FWD“ oder „REV“ blinkt, wenn kein Sollwertsignal anliegt.
④	Beschleunigung → konstante Drehzahl Drehen Sie das Potentiometer zur Sollwertvorgabe im Uhrzeigersinn ganz nach rechts. Die Ausgangsfrequenz steigt innerhalb der in Pr. 7 eingestellten Beschleunigungszeit auf „600“ (60.00 Hz).
⑤	Bremung Drehen Sie das Potentiometer zur Sollwertvorgabe entgegen dem Uhrzeigersinn ganz nach links. Die Ausgangsfrequenz sinkt innerhalb der in Pr. 8 eingestellten Bremszeit auf „000“ (0.00 Hz) und der Motor stoppt. Die LED „FWD“ oder „REV“ blinkt.
⑥	Stopp Betätigen Sie  . Die LED „FWD“ oder „REV“ erlischt.

Tab. 4-13: Betrieb des Frequenzumrichters mit analoger Spannungs-Sollwertvorgabe



HINWEISE

Die Frequenz (60 Hz) bei der maximalen Einstellung des Potentiometers (bei 5 V) kann über Parameter 125 „Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)“ geändert werden.

Die Frequenz (0 Hz) bei der minimalen Einstellung des Potentiometers (bei 0 V) kann über Parameter C2 „Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)“ geändert werden.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 7	Beschleunigungszeit	=>	Seite 5-225
Pr. 8	Bremszeit	=>	Seite 5-225
Pr. 79	Betriebsartenwahl	=>	Seite 5-255
Pr. 125	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	=>	Seite 5-388
C2 (Pr. 902)	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	=>	Seite 5-388

4.5.5 Vorgabe des Frequenz-Sollwerts durch einen analogen Strom

- HINWEISE**
- | Geben Sie den Startbefehl über die Tasten FWD oder REV der Bedieneinheit FR-DU08.
 - | Geben Sie den Frequenz-Sollwert über eine Stromquelle (4 bis 20 mA) an den Klemmen 4 und 5 (Stromeingang) vor.
 - | Schalten Sie das AU-Signal ein.
 - | Setzen Sie Parameter 79 auf „4“ (kombinierte Betriebsart 2 (extern/Bedieneinheit)).

Anschlussdiagramm

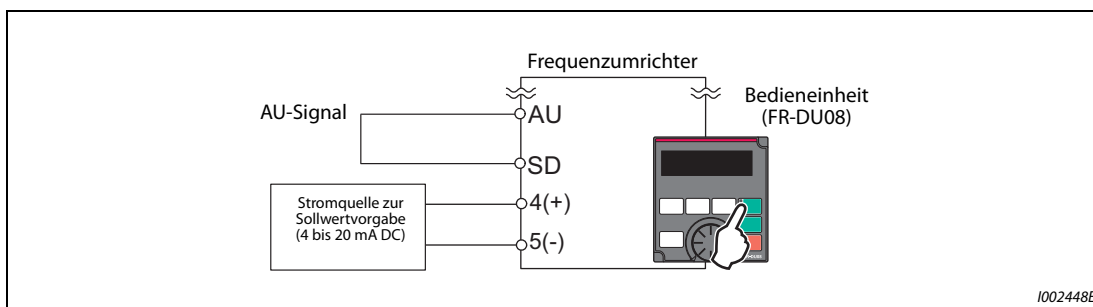





Abb. 4-7: Analoge Sollwertvorgabe durch einen Strom

Beispiel ▾ Betrieb bei 60 Hz

Vorgehensweise	
①	Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung erscheint die Startanzeige.
②	Ändern der Betriebsart Setzen Sie Pr. 79 auf „4“. Die LEDs „PU“ und „EXT“ leuchten. (Die Vorgehensweise zur Änderung des Parameterwerts finden Sie auf Seite 4-6.)
③	Aktivierung des Stromeingangs Schalten das AU-Signal ein, um den Stromeingang an Klemme 4 zu aktivieren.
④	Start Betätigen Sie  oder  . Die LED „FWD“ oder „REV“ blinkt, wenn kein Sollwertsignal anliegt.
⑤	Beschleunigung → konstante Drehzahl Speisen Sie einen Strom von 20 mA ein. Die Ausgangsfrequenz steigt innerhalb der in Pr. 7 eingestellten Beschleunigungszeit auf „6000“ (60.00 Hz).
⑥	Bremung Speisen Sie einen Strom von 4 mA ein. Die Ausgangsfrequenz sinkt innerhalb der in Pr. 8 eingestellten Bremszeit auf „000“ (0.00 Hz) und der Motor stoppt. Die LED „FWD“ oder „REV“ blinkt.
⑦	Stopp Betätigen Sie  . Die LED „FWD“ oder „REV“ erlischt.

Tab. 4-14: Betrieb des Frequenzumrichters mit Sollwertvorgabe durch einen analogen Strom



HINWEISE

Parameter 184 „Funktionszuweisung AU-Klemme“ muss auf „4“ (Werkseinstellung) gesetzt sein.

Die Frequenz (60 Hz) beim maximalen Strom (20 mA) kann über Parameter 126 „Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)“ geändert werden.

Die Frequenz (0 Hz) beim minimalen Strom (4 mA) kann über Parameter C5 „Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)“ geändert werden.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 7	Beschleunigungszeit	=>	Seite 5-225
Pr. 8	Bremszeit	=>	Seite 5-225
Pr. 79	Betriebsartenwahl	=>	Seite 5-255
Pr. 126	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	=>	Seite 5-388
Pr. 184	Funktionszuweisung AU-Klemme	=>	Seite 5-409
C5 (Pr. 904)	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	=>	Seite 5-388

4.6 Betrieb über externe Signale (externe Steuerung)

HINWEIS

Über welche Quelle erfolgt die Sollwertvorgabe?

- Der Betrieb erfolgt bei der Frequenz, die im Frequenzeinstellmodus der Bedieneinheit vorgegeben wurde => siehe Abschn. 4.6.1 (Seite 4-22).
- Die Frequenz wird über die Klemmen zur Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl eingestellt => siehe Abschn. 4.6.3 (Seite 4-26).
- Der Frequenz-Sollwert wird durch den analogen Spannungseingang vorgegeben => siehe Abschn. 4.6.4 (Seite 4-27).
- Der Frequenz-Sollwert wird durch den analogen Stromeingang vorgegeben => siehe Abschn. 4.6.5 (Seite 4-28).

4.6.1 Sollwertvorgabe über Bedieneinheit

HINWEISE

Die Vorgabe des Startbefehls erfolgt durch ein Signal an der Klemme STF oder STR.

Geben Sie den Frequenz-Sollwert über das Setting-Dial der Bedieneinheit FR-DU08 vor.

Setzen Sie Parameter 79 auf „3“ (kombinierte Betriebsart 1 (extern/Bedieneinheit)).

Anschlussschema

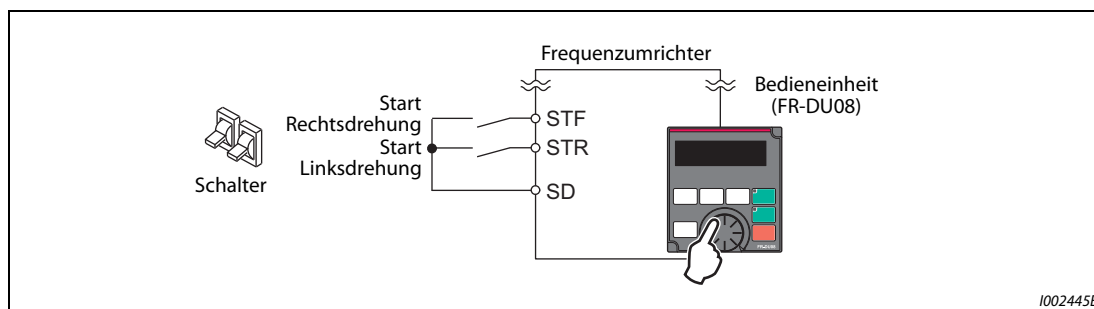






Abb. 4-8: Externe Steuerung

Beispiel ▾

Betrieb bei 30 Hz

Vorgehensweise	
①	Ändern der Betriebsart Setzen Sie Pr. 79 auf „3“. Die LEDs „PU“ und „EXT“ leuchten. (Die Vorgehensweise zur Änderung des Parameterwerts finden Sie auf Seite 4-6.)
②	Einstellen der Frequenz Drehen Sie  , bis die gewünschte Frequenz „3000“ (30.00 Hz) erscheint. Die Frequenzanzeige blinkt für ca. 5 s. Betätigen Sie  , während die Frequenzanzeige blinkt. Die Anzeigen „F“ und „3000“ wechseln. Nach 3 s wechselt die Anzeige auf „000“ (Monitor-Anzeige). (Wird nicht innerhalb von 5 s  betätigt, wechselt die Anzeige zurück auf „000“ (0.00 Hz). Stellen Sie in diesem Fall die Frequenz durch Drehen des Digital-Dials  erneut ein.)
③	Start → Beschleunigung → konstante Drehzahl Schalten Sie das Startsignal STF oder STR ein. Die Frequenz ändert sich innerhalb der in Pr. 7 eingestellten Beschleunigungszeit auf „3000“ (30.00 Hz). Bei einer Rechtsdrehung des Motors leuchtet die LED „FWD“, bei einer Linksdrehung die LED „REV“. (Für eine Änderung der Ausgangsfrequenz wiederholen Sie Schritt ②. (Die Frequenz ändert sich vom vorherigen Wert aus.)
④	Bremung → Stopp Schalten Sie das Startsignal STF oder STR aus. Die Frequenz ändert sich innerhalb der in Pr. 8 eingestellten Bremszeit auf „000“ (0.00 Hz) und der Motor stoppt.

Tab. 4-15: Betrieb des Frequenzumrichters über externe Signale



HINWEISE

- ▮ Sind die beiden Signale STF und STR gleichzeitig eingeschaltet, kann der Motor nicht gestartet werden. Werden beide Signale während des Betriebs eingeschaltet, bremst der Motor bis zum Stillstand ab.
- ▮ Pr. 178 „Funktionszuweisung STF-Klemme“ muss auf „60“ oder Pr. 179 „Funktionszuweisung STR-Klemme“ auf „61“ gesetzt sein (Werkseinstellungen).
- ▮ Bei einer Einstellung des Pr. 79 „Betriebsartenwahl“ auf „3“ ist der Betrieb über die Geschwindigkeits-/Drehzahlvorwahl ebenfalls freigegeben.
- ▮ Wurde der Frequenzumrichter während der externen Steuerung über die STOP/RESET-Taste der Bedieneinheit FR-DU08 gestoppt, erscheint die Anzeige „PS“. Schalten Sie das Startsignal STF oder STR zum Zurücksetzen des Stoppzustands aus oder betätigen Sie die PU/EXT-Taste (siehe Seite 5-186).

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 4 bis Pr. 6	Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	=>	Seite 5-280
Pr. 7	Beschleunigungszeit	=>	Seite 5-225
Pr. 8	Bremszeit	=>	Seite 5-225
Pr. 178	Funktionszuweisung STF-Klemme	=>	Seite 5-409
Pr. 179	Funktionszuweisung STR-Klemme	=>	Seite 5-409
Pr. 79	Betriebsartenwahl	=>	Seite 5-255

4.6.2 Vorgabe des Startbefehls und des Frequenz-Sollwerts über Schalter (Geschwindigkeits-/Drehzahlvorwahl) (Pr. 4 bis Pr. 6)

- HINWEISE** | Die Vorgabe des Startbefehls erfolgt durch ein Signal an der Klemme STF oder STR.
- | Geben Sie den Frequenz-Sollwert über ein Signal an den Klemmen RH, RM oder RL (Geschwindigkeits-/Drehzahlvorwahl) vor.

Anschlussschema

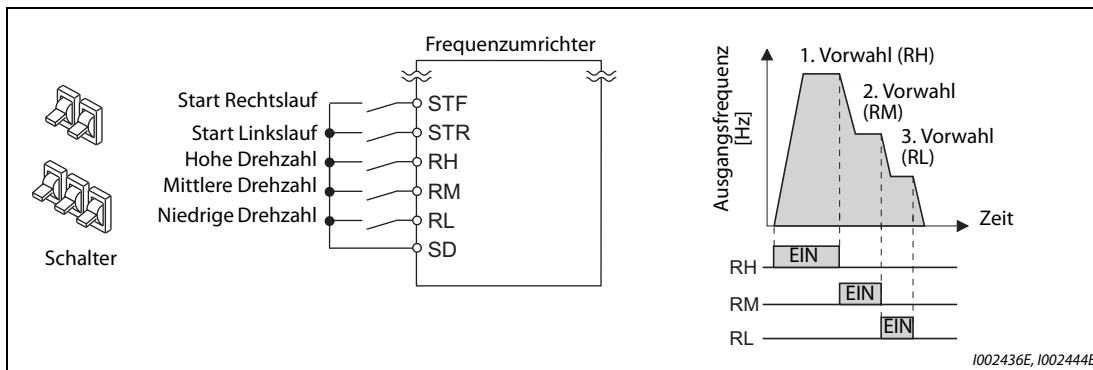


Abb. 4-9: Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl und Startbefehlsvorgabe über Schalter

Beispiel ▾ Betrieb bei hoher Drehzahl (60 Hz)

Vorgehensweise	
①	Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung erscheint die Startanzeige.
②	Vorgabe des Frequenz-Sollwerts Schließen Sie den Schalter zur Vorwahl der hohen Drehzahl (RH).
③	Start → Beschleunigung → konstante Drehzahl Schalten Sie das Startsignal STF oder STR ein. Die Frequenz ändert sich innerhalb der in Pr. 7 eingestellten Beschleunigungszeit auf „6000“ (60.00 Hz). Bei einer Rechtsdrehung des Motors leuchtet die LED „FWD“, bei einer Linksdrehung die LED „REV“. Beim Einschalten von RM erscheint „30 Hz“, beim Einschalten von RL „10 Hz“.
④	Bremung → Stopp Schalten Sie das Startsignal STF oder STR aus. Die Frequenz ändert sich innerhalb der in Pr. 8 eingestellten Bremszeit auf „000“ (0.00 Hz) und der Motor stoppt. Die LED „FWD“ oder „REV“ erlischt. Öffnen Sie den Schalter zur Vorwahl der hohen Drehzahl RH.

Tab. 4-16: Betrieb des Frequenzumrichters über externe Signale



- HINWEISE** | Sind die beiden Signale STF und STR gleichzeitig eingeschaltet, kann der Motor nicht gestartet werden. Werden beide Signale während des Betriebs eingeschaltet, bremst der Motor bis zum Stillstand ab.
- | Ab Werk ist die Klemme RH für den FM-Typ auf 60 Hz, für den CA-Typ auf 50 Hz eingestellt. Die Klemme RM ist auf 30 Hz und die Klemme RL auf 10 Hz eingestellt. (Eine Änderung der Frequenzen ist über Pr. 4, 5 und 6 möglich.)
- | Werden versehentlich zwei Geschwindigkeiten gleichzeitig ausgewählt, so hat in der Werkseinstellung die niedrigere den Vorrang. Sind z. B. die Klemmen RH und RM gleichzeitig eingeschaltet, so hat das Signal RM (Pr. 5) die höhere Priorität.
- | Es können bis zu 15 Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahlen ausgewählt werden.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 4 bis Pr. 6	Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	=>	Seite 5-280
Pr. 7	Beschleunigungszeit	=>	Seite 5-225
Pr. 8	Bremszeit	=>	Seite 5-225

4.6.3 Vorgabe des Frequenz-Sollwerts durch eine analoge Spannung

HINWEISE

- Die Vorgabe des Startbefehls erfolgt durch ein Signal an der Klemme STF oder STR.
- Geben Sie den Frequenz-Sollwert über ein Potentiometer an den Klemmen 2 und 5 (Spannungseingang) vor.

Anschlussschema

(Das Potentiometer wird über die Klemme 10 des Frequenzumrichters mit einer Spannung von 5 V versorgt.)

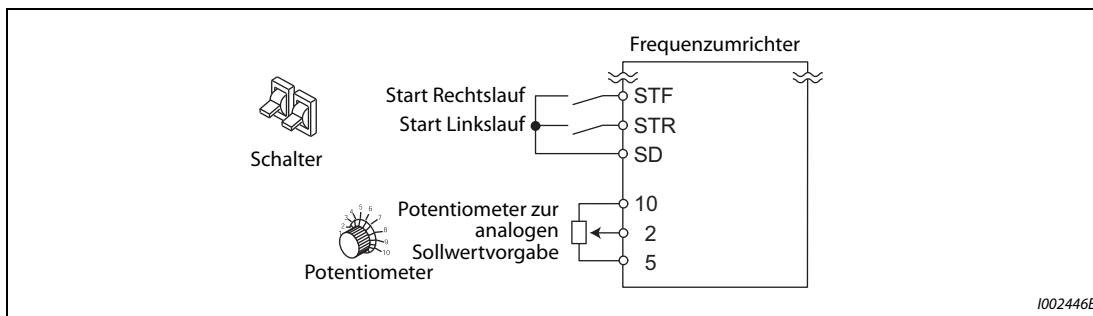


Abb. 4-10: Das Potentiometer zur Vorgabe des Frequenz-Sollwerts wird an die Klemmen 10, 2 und 5 des Frequenzumrichters angeschlossen.

Beispiel ▾

Betrieb mit 60 Hz

Vorgehensweise	
①	Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung erscheint die Startanzeige.
②	Start Schalten Sie das Startsignal STF oder STR ein. Die LED „FWD“ oder „REV“ blinkt, wenn kein Sollwertsignal anliegt.
③	Beschleunigung → konstante Drehzahl Drehen Sie das Potentiometer zur Sollwertvorgabe im Uhrzeigersinn ganz nach rechts. Die Ausgangsfrequenz steigt innerhalb der in Pr. 7 eingestellten Beschleunigungszeit auf „6000“ (60.00 Hz). Bei einer Rechtsdrehung des Motors leuchtet die LED „FWD“, bei einer Linksdrehung die LED „REV“.
④	Bremung Drehen Sie das Potentiometer zur Sollwertvorgabe entgegen dem Uhrzeigersinn ganz nach links. Die Ausgangsfrequenz sinkt innerhalb der in Pr. 8 eingestellten Bremszeit auf „000“ (0.00 Hz) und der Motor stoppt.
⑤	Stopp Schalten Sie das Startsignal STF oder STR aus. Die LED „FWD“ oder „REV“ erlischt.

Tab. 4-17: Betrieb des Frequenzumrichters mit Sollwertvorgabe durch eine analoge Spannung



HINWEISE

Sind die beiden Signale STF und STR gleichzeitig eingeschaltet, kann der Motor nicht gestartet werden. Werden beide Signale während des Betriebs eingeschaltet, bremst der Motor bis zum Stillstand ab.

Pr. 178 „Funktionszuweisung STF-Klemme“ muss auf „60“ oder Pr. 179 „Funktionszuweisung STR-Klemme“ auf „61“ gesetzt sein (Werkseinstellungen).






Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 7	Beschleunigungszeit	=>	Seite 5-225
Pr. 8	Bremszeit	=>	Seite 5-225
Pr. 178	Funktionszuweisung STF-Klemme	=>	Seite 5-409
Pr. 179	Funktionszuweisung STR-Klemme	=>	Seite 5-409

4.6.4 Einstellung der Frequenz (60 Hz) bei analogem Maximalwert (5 V)

Änderung der maximalen Frequenz

Beispiel ▾

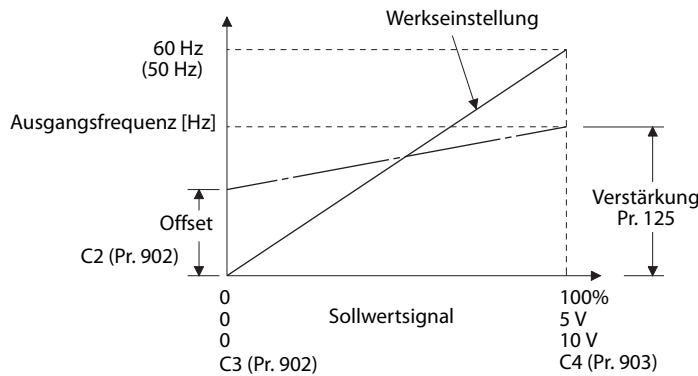
Der dem maximalen Analog-Spannungssignal von 5 V zugeordnete Frequenzwert in Pr. 125 soll von der Werkseinstellung 60 Hz auf 50 Hz geändert werden.

Vorgehensweise	
①	<p>Auswahl der Parameternummer Drehen Sie , bis P. 125 (Pr. 125) erscheint. Betätigen Sie , um den aktuellen Wert anzuzeigen (60.00 Hz).</p>
②	<p>Änderung der maximalen Frequenz Drehen Sie , bis die gewünschte Frequenz, „50.00“ (50.00 Hz), erscheint. Betätigen Sie , um die Einstellung zu speichern. Die Anzeigen „50.00“ und „P. 125“ wechseln.</p>
③	<p>Anzeigen der Ausgangsfrequenz Betätigen Sie dreimal die Taste  zur Anzeige der Ausgangsfrequenz.</p>
④	<p>Start Schalten Sie das Startsignal STF oder STR ein und drehen Sie das Potentiometer im Uhrzeigersinn bis zum Endanschlag (siehe Schritte ② und ③ in Abschn. 4.6.3).</p>

Tab. 4-18: Einstellung der Frequenz für den analogen Maximalwert

HINWEISE

Stellen Sie die Frequenz bei 0 V über Parameter C2 ein.



Die Einstellung der Verstärkung kann auch bei einer angelegten Spannung an den Klemmen 2-5 oder ohne angelegte Spannung erfolgen.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 125	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	=>	Seite 5-388
C2 (Pr. 902)	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	=>	Seite 5-388
C4 (Pr. 903)	Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 2	=>	Seite 5-388

4.6.5 Vorgabe des Frequenz-Sollwerts durch einen analogen Strom

HINWEISE

- | Die Vorgabe des Startbefehls erfolgt durch ein Signal an der Klemme STF oder STR.
- | Zur Freigabe der Sollwertvorgabe durch einen Strom muss das AU-Signal eingeschaltet sein.
- | Pr. 79 muss auf „2“ (externe Betriebsart) eingestellt sein.

Anschlussschema

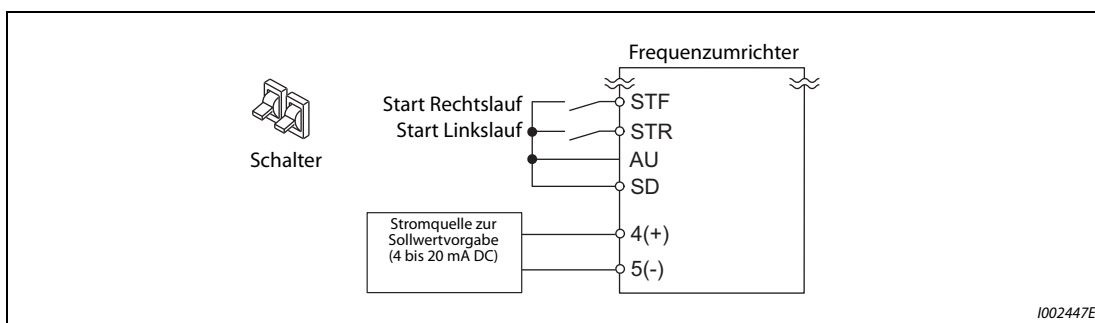


Abb. 4-11: Analoge Sollwertvorgabe durch einen Strom

Beispiel ▾

Betrieb mit 60 Hz

Vorgehensweise	
①	Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung erscheint die Startanzeige.
②	Aktivierung des Stromeingangs Schalten das AU-Signal ein, um den Stromeingang an Klemme 4 zu aktivieren.
③	Start Schalten Sie das Startsignal STF oder STR ein. Die LED „FWD“ oder „REV“ blinkt, wenn kein Sollwertsignal anliegt.
④	Beschleunigung → konstante Drehzahl Speisen Sie einen Strom von 20 mA ein. Die Ausgangsfrequenz steigt innerhalb der in Pr. 7 eingestellten Beschleunigungszeit auf „6000“ (60.00 Hz). Bei einer Rechtsdrehung des Motors leuchtet die LED „FWD“, bei einer Linksdrehung die LED „REV“.
⑤	Bremsung Speisen Sie einen Strom von 4 mA ein. Die Ausgangsfrequenz sinkt innerhalb der in Pr. 8 eingestellten Bremszeit auf „000“ (0.00 Hz) und der Motor stoppt. Die LED „FWD“ oder „REV“ blinkt.
⑥	Stopp Schalten Sie das Startsignal STF oder STR aus. Die LED „FWD“ oder „REV“ erlischt.

Tab. 4-19: Betrieb des Frequenzumrichters mit Sollwertvorgabe durch einen analogen Strom



HINWEISE

- | Sind die beiden Signale STF und STR gleichzeitig eingeschaltet, kann der Motor nicht gestartet werden. Werden beide Signale während des Betriebs eingeschaltet, bremst der Motor bis zum Stillstand ab.
- | Parameter 184 „Funktionszuweisung AU-Klemme“ muss auf „4“ (Werkseinstellung) gesetzt sein.






Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 7, Pr. 8	Beschleunigungszeit, Bremszeit	=>	Seite 5-225
Pr. 184	Funktionszuweisung AU-Klemme	=>	Seite 5-409

4.6.6 Einstellung der Frequenz (60 Hz) bei analogem Maximalwert (20 mA)

Änderung der maximalen Frequenz

Beispiel ▾

Der dem maximalen Analog-Stromsignal von 20 mA zugeordnete Frequenzwert in Parameter 126 soll von der Werkseinstellung 60 Hz auf 50 Hz geändert werden.

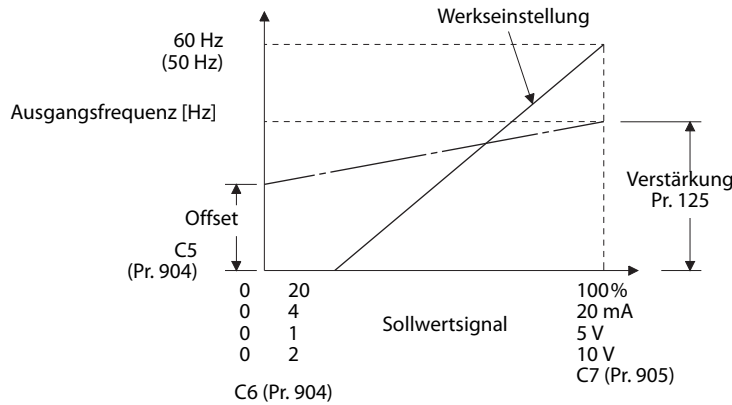
Vorgehensweise	
①	Auswahl der Parameternummer Drehen Sie  , bis P. 126 (Pr. 126) erscheint. Betätigen Sie  , um den aktuellen Wert anzuzeigen (60.00 Hz).
②	Änderung der maximalen Frequenz Drehen Sie  , bis die gewünschte Frequenz „ 5000 “ (50.00 Hz) erscheint. Betätigen Sie  , um die Einstellung zu speichern. Die Anzeigen „ 5000 “ und „ P. 126 “ wechseln.
③	Anzeigen der Ausgangsfrequenz Betätigen Sie dreimal die Taste  , zur Anzeige der Ausgangsfrequenz.
④	Start Schalten Sie das Startsignal STF oder STR ein und drehen Sie das Potentiometer im Uhrzeigersinn bis zum Endanschlag (siehe Schritte ② und ③ in Abschn. 4.6.5).

Tab. 4-20: Einstellung der Frequenz bei analogem Maximalwert



HINWEISE

Stellen Sie die Frequenz bei einem Strom von 4 mA über Parameter C5 ein.



Die Einstellung der Verstärkung kann auch bei Einspeisung eines Stromes in die Klemmen 4-5 oder ohne Einspeisung eines Stromes erfolgen.

Steht in Beziehung zu Parameter		
Pr. 126	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	=> Seite 5-388
C5 (Pr. 904)	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	=> Seite 5-388
C7 (Pr. 905)	Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 4	=> Seite 5-388

4.7 Tippbetrieb

4.7.1 Tippbetrieb in der externen Betriebsart

HINWEISE

In der externen Betriebsart wird der Tippbetrieb durch ein Signal an der JOG-Klemme aktiviert.

Sobald der Frequenzumrichter das Startsignal erhält, wird mit der voreingestellten Beschleunigungs-/Bremszeit (Pr. 16) auf die in Pr. 15 „Tipp-Frequenz“ eingegebene Frequenz beschleunigt.

Pr. 79 muss auf „2“ (externe Betriebsart) eingestellt sein.

Anschlussschema

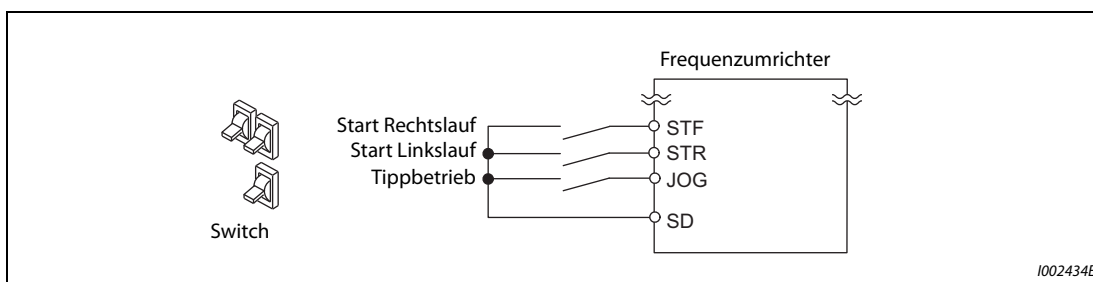


Abb. 4-12: Anschlussbeispiel für den Tippbetrieb in der externen Betriebsart

Beispiel ▾

Betrieb mit 5 Hz

Vorgehensweise	
①	Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung erscheint die Startanzeige.
②	Einschalten des JOG-Signals Schalten Sie das JOG-Signal ein. Der Frequenzumrichter ist nun für den Tippbetrieb bereit.
③	Start → Beschleunigung → konstante Drehzahl Schalten Sie das Startsignal STF oder STR ein. Die Ausgangsfrequenz steigt innerhalb der in Pr. 16 eingestellten Beschleunigungs-/Bremszeit auf „5.00“ (5.00 Hz). Bei einer Rechtsdrehung des Motors leuchtet die LED „FWD“, bei einer Linksdrehung die LED „REV“.
④	Bremung → Stopp Schalten Sie das Startsignal STF oder STR aus. Die Frequenz ändert sich innerhalb der in Pr. 16 eingestellten Beschleunigungs-/Bremszeit auf „0.00“ (0.00 Hz) und der Motor stoppt. Die LED „FWD“ oder „REV“ erlischt. Öffnen Sie den Schalter JOG zur Auswahl des Tippbetriebs.
⑤	Stopp Schalten Sie das Startsignal STF oder STR aus. Die LED „FWD“ oder „REV“ erlischt.

Tab. 4-21: Tippbetrieb in der externen Betriebsart



HINWEISE

Ändern Sie die Ausgangsfrequenz mit Pr. 15 „Tipp-Frequenz“ (Werkseinstellung 5 Hz).

Ändern Sie die Beschleunigungs-/Bremszeit mit Pr. 16 „Beschleunigungs-/Bremszeit im Tippbetrieb“ (Werkseinstellung 0,5 s).

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 15	Tipp-Frequenz	=>	Seite 5-278
Pr. 16	Beschleunigungs-/Bremszeit im Tippbetrieb	=>	Seite 5-278
Pr. 79	Betriebsartenwahl	=>	Seite 5-255

4.7.2 Tippbetrieb über die Bedieneinheit

HINWEIS | Der Motor rotiert nur, solange die Taste FWD oder REV betätigt wird.

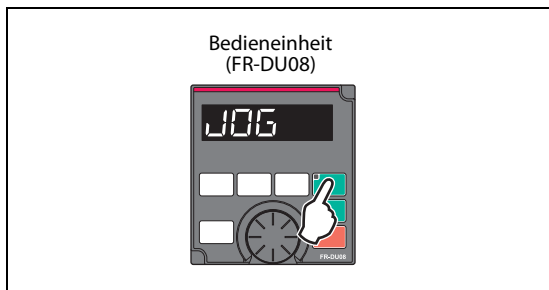







Abb. 4-13: Anschlussbeispiel für den Tippbetrieb über Bedienfeld

I002433E

Beispiel ▾ Betrieb mit 5 Hz

Vorgehensweise	
①	Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung erscheint die Startanzeige.
②	Ändern der Betriebsart Wählen Sie die Betriebsart „PUJOG“ durch zweimalige Betätigung der Taste  . Auf der Anzeige erscheint JOG und die LED „PU“ leuchtet.
③	Start → Beschleunigung → konstante Drehzahl Halten Sie die Taste  oder  gedrückt. Die Ausgangsfrequenz steigt innerhalb der in Pr. 16 eingestellten Beschleunigungs-/Bremszeit auf „ 5.00 “ (5.00 Hz).
④	Bremsung → Stopp Lassen Sie die Taste  oder  los. Die Frequenz ändert sich innerhalb der in Pr. 16 eingestellten Beschleunigungs-/Bremszeit auf „ 0.00 “ (0.00 Hz) und der Motor stoppt.

Tab. 4-22: Tippbetrieb über die Bedieneinheit





HINWEISE | Ändern Sie die Ausgangsfrequenz mit Pr. 15 „Tipp-Frequenz“ (Werkseinstellung 5 Hz).

Ändern Sie die Beschleunigungs-/Bremszeit mit Pr. 16 „Beschleunigungs-/Bremszeit im Tippbetrieb“ (Werkseinstellung 0,5 s).

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 15	Tipp-Frequenz	=>	Seite 5-278
Pr. 16	Beschleunigungs-/Bremszeit im Tippbetrieb	=>	Seite 5-278

5 Parameter

Die folgenden Kennzeichnungen geben die Regelung an. (Parameter ohne Kennzeichnung sind in allen Regelungen verfügbar.)

Kennzeichnung	Regelung	Angeschlossener Motor
	V/f-Regelung	Drehstromasynchronmotor
	Erweiterte Stromvektorregelung	
	Sensorlose Vektorregelung	
	Vektorregelung	
	Sensorlose PM-Vektorregelung	IPM-Motor

Der Einstellbereich und die Werkseinstellung der Parameter weichen in Abhängigkeit der Ausführung und der Funktion des Frequenzumrichters voneinander ab. Folgende Modelle werden unterschieden:

Frequenzumrichter-Modell	Bezeichnung
FR-A8□0	Standardmodell
FR-A8□2	Modell mit separater Stromrichtereinheit
FR-A8□6	Modell gemäß Schutzart IP55

Tab. 5-1: Bezeichnung der Frequenzumrichter-Modelle

5.1 Übersicht der Parameter

5.1.1 Parameterliste (numerisch sortiert)

Für einen einfachen drehzahlveränderlichen Antrieb können die Werkseinstellungen der Parameter unverändert verwendet werden. Stellen Sie die erforderlichen last- und betriebsbezogenen Parameter entsprechend der Last und den Betriebsbedingungen ein. Die Einstellung, das Ändern und die Überprüfung von Parametern kann mit der Bedieneinheit FR-DU08 erfolgen.

HINWEISE

Die mit **Simple** markierten Parameter entsprechen den Basisparametern. Durch die Einstellung von Pr. 160 „Benutzergruppen lesen“ ist der Zugriff auf die Basisparameter oder auf alle Parameter auswählbar. In der Werkseinstellung ist der Zugriff auf alle Parameter zugelassen.

Die Einstellung von Parametern kann in einigen Betriebszuständen beschränkt werden. Verwenden Sie Parameter 77 „Schreibschutz für Parameter“, um die Einstellung zu ändern.

Die Anweisungscode für die Kommunikation und die Nutzbarkeit der Funktionen „Parameter löschen“, „Alle Parameter löschen“ und „Parameter kopieren“ finden Sie im Abschn. A.3 (Seite A-5).

Funktion	Pr.	Pr. - Gruppe	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werks-einstellung		Ref.-seite	Ihre Einstellung	
						FM	CA			
Grundfunktionen	0	G000	Drehmomentanhebung Simple	0 bis 30%	0,1%	6% ①		5-629		
							4% ①			
							3% ①			
							2% ①			
							1% ①			
	1	H400	Maximale Ausgangsfrequenz Simple	0 bis 120 Hz	0,01 Hz	120 Hz ②		5-300		
							60 Hz ③			
	2	H401	Minimale Ausgangsfrequenz Simple	0 bis 120 Hz	0,01 Hz	0 Hz		5-300		
	3	G001	V/f-Kennlinie (Basisfrequenz) Simple	0 bis 590 Hz	0,01 Hz	60 Hz	50 Hz	5-631		
	4	D301	1. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RH Simple	0 bis 590 Hz	0,01 Hz	60 Hz	50 Hz	5-182		
5	D302	2. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RM Simple	0 bis 590 Hz	0,01 Hz	30 Hz		5-182			
6	D303	3. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RL Simple	0 bis 590 Hz	0,01 Hz	10 Hz		5-182			
7	F010	Beschleunigungszeit Simple	0 bis 3600 s	0,1 s	5 s ④		5-225			
						15 s ⑤				
8	F011	Bremszeit Simple	0 bis 3600 s	0,1 s	5 s ④		5-225			
						15 s ⑤				
9	H000 C103	Stromeinstellung für elektr. Motorschutz Simple Motornennstrom Simple	0 bis 500 A 0 bis 3600 A	0,01 A ② 0,1 A ③	Nennstrom		5-284, 5-66, 5-440			

Tab. 5-2: Übersicht der Parameter (numerisch sortiert) (1)

Funktion	Pr.	Pr. - Gruppe	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werks-einstellung		Ref.-seite	Ihre Einstellung
						FM	CA		
DC-Bremmung	10	G100	DC-Bremmung (Startfrequenz)	0 bis 120 Hz, 9999	0,01 Hz	3 Hz		5-640	
	11	G101	DC-Bremmung (Zeit)	0 bis 10 s, 8888	0,1 s	0,5 s		5-640	
	12	G110	DC-Bremmung (Spannung)	0 bis 30%	0,1%	4% ⑥		5-640	
						2% ⑥			
						1% ⑥			
—	13	F102	Startfrequenz	0 bis 60 Hz	0,01 Hz	0,5 Hz		5-243, 5-245	
—	14	G003	Auswahl der Lastkennlinie	0 bis 5	1	0		5-634	
Tippbetrieb	15	D200	Tipp-Frequenz	0 bis 590 Hz	0,01 Hz	5 Hz		5-278	
	16	F002	Beschleunigungs- und Bremszeit im Tippbetrieb	0 bis 3600 s	0,1 s	0,5 s		5-278	
—	17	T720	MRS-Funktionsauswahl	0, 2, 4	1	0		5-413	
—	18	H402	Hochgeschwindigkeits-Frequenzgrenze	0 bis 590 Hz	0,01 Hz	120 Hz ②		5-300	
						60 Hz ③			
—	19	G002	Maximale Ausgangsspannung	0 bis 1000 V, 8888, 9999	0,1 V	9999	8888	5-631	
Beschleunigungs-/Bremszeit	20	F000	Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit	1 bis 590 Hz	0,01 Hz	60 Hz	50 Hz	5-225	
	21	F001	Schrittweite für Beschleunigung/Verzögerung	0; 1	1	0		5-225	
Strombegrenzung	22	H500	Strombegrenzung	0 bis 400%	0,1%	150%		5-83, 5-83	
	23	H610	Strombegrenzung bei erhöhter Frequenz	0 bis 200%, 9999	0,1%	9999		5-83	
Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	24 bis 27	D304 bis D307	4. bis 7. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	0 bis 590 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-182	
—	28	D300	Überlagerung der Festfrequenzen	0; 1	1	0		5-280	
—	29	F100	Beschleunigungs-/Bremskennlinie	0 bis 6	1	0		5-232	
—	30	E300	Auswahl eines generatorischen Bremskreises	0 bis 2, 10, 11, 20, 21, 100, bis 102, 110, 111, 120, 121 ①	1	0		5-652	
				2, 10, 11, 102, 110, 111 ②					
				0, 2, 10, 20, 100, 102, 110, 120 ③					
Frequenzsprung	31	H420	Frequenzsprung 1A	0 bis 590 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-302	
	32	H421	Frequenzsprung 1B	0 bis 590 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-302	
	33	H422	Frequenzsprung 2A	0 bis 590 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-302	
	34	H423	Frequenzsprung 2B	0 bis 590 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-302	
	35	H424	Frequenzsprung 3A	0 bis 590 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-302	
	36	H425	Frequenzsprung 3B	0 bis 590 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-302	
—	37	M000	Geschwindigkeitsanzeige	0, 1 bis 9998	1	0		5-314	
Frequenzüberwachung	41	M441	Soll-/Istwertvergleich (SU-Ausgang)	0 bis 100%	0,1%	10%		5-361	
	42	M442	Ausgangsfrequenzüberwachung (FU-Ausgang)	0 bis 590 Hz	0,01 Hz	6 Hz		5-361	
	43	M443	Frequenzüberwachung bei Linkslauf	0 bis 590 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-361	

Tab. 5-2: Übersicht der Parameter (numerisch sortiert) (2)

Funktion	Pr.	Pr. - Gruppe	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werks-einstellung		Ref.-seite	Ihre Einstellung
						FM	CA		
Zweiter Parametersatz	44	F020	2. Beschleunigungs-/Bremszeit	0 bis 3600 s	0,1 s	5 s		5-225, 5-530	
	45	F021	2. Bremszeit	0 bis 3600 s, 9999	0,1 s	9999		5-225, 5-530	
	46	G010	2. manuelle Drehmomentanhebung	0 bis 30%, 9999	0,1%	9999		5-629	
	47	G011	2. V/f-Kennlinie	0 bis 590 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-631	
	48	H600	2. Stromgrenze	0 bis 400%	0,1%	150%		5-304	
	49	H601	Arbeitsbereich der zweiten Stromgrenze	0 bis 590 Hz, 9999	0,01 Hz	0 Hz		5-304	
	50	M444	2. Frequenzüberwachung	0 bis 590 Hz	0,01 Hz	30 Hz		5-361	
	51	H010 C203	2. Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	0 bis 500 A, 9999 ^② 0 bis 3600 A, 9999 ^③	0,01 A 0,1 A	9999		5-284, 5-66, 5-440	
Anzeigefunktionen	52	M100	Anzeige der Bedieneinheit	0, 5 bis 14, 17 bis 20, 22 bis 35, 38, 40 bis 45, 50 bis 57, 61, 62, 64, 67, 87 bis 98, 100	1	0		5-317	
	54	M300	Ausgabe FM-/CA-Klemme	1 bis 3, 5 bis 14, 17, 18, 21, 24, 32 bis 34, 50, 52, 53, 61, 62, 67, 70, 87 bis 90, 92, 93, 95, 98	1	1		5-330	
	55	M040	Bezugsgröße für externe Frequenzanzeige	0 bis 590 Hz	0,01 Hz	60 Hz	50 Hz	5-330	
	56	M041	Bezugsgröße für externe Stromanzeige	0 bis 500 A ^② 0 bis 3600 A ^③	0,01 A 0,1 A	Nennstrom		5-330	
Neustart	57	A702	Synchronisationszeit nach Netzausfall	0, 0,1 bis 30 s, 9999	0,1 s	9999		5-540, 5-549	
	58	A703	Pufferzeit bis zur automatischen Synchronisation	0 bis 60 s	0,1 s	1 s		5-540	
—	59	F101	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	0 bis 3, 11 bis 13	1	0		5-239	
—	60	G030	Auswahl der Energiesparfunktion	0, 4, 9	1	0		5-637	
Automatische Beschleunigung/Verzögerung	61	F510	Nennstrom für autom. Einstellhilfe	0 bis 500 A, 9999 ^②	0,01 A	9999		5-247,	
				0 bis 3600 A, 9999 ^③	0,1 A			5-252	
	62	F511	Stromgrenze für autom. Einstellhilfe (Beschleunigung)	0 bis 400%, 9999	0,1%	9999		5-247	
	63	F512	Stromgrenze für autom. Einstellhilfe (Verzögerung)	0 bis 400%, 9999	0,1%	9999		5-247	
—	64	F520	Startfrequenz bei Hubbetrieb für autom. Einstellhilfe	0 bis 10 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-252	
—	65	H300	Auswahl der Schutzfunktion für automatischen Wiederanlauf	0 bis 5	1	0		5-297	
—	66	H611	Startfrequenz für Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	0 bis 590 Hz	0,01 Hz	60 Hz	50 Hz	5-83	
Wiederanlauf	67	H301	Anzahl der Wiederanlaufversuche	0 bis 10, 101 bis 110	1	0		5-297	
	68	H302	Wartezeit für automatischen Wiederanlauf	0,1 bis 600 s	0,1 s	1 s		5-297	
	69	H303	Registrierung der automatischen Wiederanläufe	0	1	0		5-297	
—	70 ^④	G107	Generatorischer Bremszyklus	0 bis 100%	0,1%	0%		5-652	
—	71	C100	Motorauswahl	0 bis 6, 13 bis 16, 20, 23, 24, 30, 33, 34, 40, 43, 44, 50, 53, 54, 70, 73, 74, 330, 333, 334, 8090, 8093, 8094, 9090, 9093, 9094	1	0		5-421, 5-426, 5-440	

Tab. 5-2: Übersicht der Parameter (numerisch sortiert) (3)

Funktion	Pr.	Pr. - Gruppe	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werks-einstellung		Ref.-seite	Ihre Einstellung
						FM	CA		
—	72	E600	PWM-Funktion	0 bis 15 ^②	1	2	5-211		
				0 bis 6, 25 ^③					
—	73	T000	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	0 bis 7, 10 bis 17	1	1	5-376, 5-382		
—	74	T002	Sollwert-Signalfilter	0 bis 8	1	1	5-386		
—	75	—	Rücksetzbedingung/ Verbindungsfehler/Stopp	0 bis 3, 14 bis 17 ^②	1	14	5-184		
				0 bis 3, 14 bis 17, 100 bis 103, 114 bis 117 ^③					
		E100	Rücksetzbedingung	0, 1		0			
		E101	Verbindungsfehler			1			
		E102	Stopp			0			
		E107	Rückssetzsperr	0 ^②		1			0
		0, 1 ^③							
—	76	M510	Kodierte Alarmausgabe	0 bis 2	1	0	5-373		
—	77	E400	Schreibschutz für Parameter	0 bis 2	1	0	5-195		
—	78	D020	Reversierverbot	0 bis 2	1	0	5-273		
—	79	D000	Betriebsartenwahl Simple	0 bis 4, 6, 7	1	0	5-255, 5-264		

Tab. 5-2: Übersicht der Parameter (numerisch sortiert) (4)

Funktion	Pr.	Pr. - Gruppe	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werks-einstellung		Ref.-seite	Ihre Einstellung
						FM	CA		
Motorkonstanten	80	C101	Motornennleistung für Stromvektorregelung	0,4 bis 55 kW, 9999 ^②	0,01 kW ^②	9999		5-55, 5-426, 5-440	
				0 bis 3600 kW, 9999 ^③	0,1 kW ^③				
	81	C102	Anzahl Motorpole für Stromvektorregelung	2, 4, 6, 8, 10, 12, 9999	1	9999		5-55, 5-426, 5-440	
	82	C125	Motor-Erregerstrom	0 bis 500 A, 9999 ^②	0,01 A ^②	9999		5-426	
				0 bis 3600 A, 9999 ^③	0,1 A ^③				
	83	C104	Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung	0 bis 1000 V	0,1 V	200 V ^⑦		5-55, 5-426, 5-440	
						400 V ^⑧			
	84	C105	Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung	10 bis 400 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-55, 5-426, 5-440	
	89	G932	Schlupfkompensation (Vektorregelung)	0 bis 200 %, 9999	0,1 %	9999		5-426	
	90	C120	Motorkonstante (R1)	0 bis 50 Ω, 9999 ^②	0,001 Ω ^②	9999		5-426, 5-440	
				0 bis 400 mΩ, 9999 ^③	0,01 mΩ ^③				
	91	C121	Motorkonstante (R2)	0 bis 50 Ω, 9999 ^②	0,001 Ω ^②	9999		5-426	
				0 bis 400 mΩ, 9999 ^③	0,01 mΩ ^③				
	92	C122	Motorkonstante (L1)/Läuferinduktivität (Ld)	0 bis 6000 mH, 9999 ^②	0,1 mH ^②	9999		5-426, 5-440	
0 bis 400 mH, 9999 ^③				0,01 mH ^③					
93	C123	Motorkonstante (L2)/Läuferinduktivität (Lq)	0 bis 6000 mH, 9999 ^②	0,1 mH ^②	9999		5-426, 5-440		
			0 bis 400 mH, 9999 ^③	0,01 mH ^③					
94	C124	Motorkonstante (X)	0 bis 100 %, 9999	0,1 % ^②	9999		5-426		
				0,01 % ^③					
95	C111	Selbsteinstellung der Betriebs-Motordaten	0 bis 2	1	0		5-451		
96	C110	Selbsteinstellung der Motordaten	0, 1, 11, 101	1	0		5-66, 5-440		
Flexible 5-Punkt-V/f-Kennlinie	100	G040	V/f1-Frequenz	0 bis 590 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-638	
	101	G041	V/f1-Spannung	0 bis 1000 V	0,1 V	0 V		5-638	
	102	G042	V/f2-Frequenz	0 bis 590 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-638	
	103	G043	V/f2-Spannung	0 bis 1000 V	0,1 V	0 V		5-638	
	104	G044	V/f3-Frequenz	0 bis 590 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-638	
	105	G045	V/f3-Spannung	0 bis 1000 V	0,1 V	0 V		5-638	
	106	G046	V/f4-Frequenz	0 bis 590 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-638	
	107	G047	V/f4-Spannung	0 bis 1000 V	0,1 V	0 V		5-638	
	108	G048	V/f5-Frequenz	0 bis 590 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-638	
	109	G049	V/f5-Spannung	0 bis 1000 V	0,1 V	0 V		5-638	
Dritter Parametersatz	110	F030	3. Beschleunigungs-/Bremszeit	0 bis 3600 s, 9999	0,1 s	9999		5-225	
	111	F031	3. Bremszeit	0 bis 3600 s, 9999	0,1 s	9999		5-225	
	112	G020	3. Drehmomentanhebung	0 bis 30 %, 9999	0,1 %	9999		5-629	
	113	G021	3. V/f-Kennlinie	0 bis 590 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-631	
	114	H602	3. Stromgrenze	0 bis 400 %	0,1 %	150 %		5-304	
	115	H603	Arbeitsbereich der 3. Stromgrenze	0 bis 590 Hz	0,01 Hz	0 Hz		5-304	
	116	M445	3. Frequenzüberwachung	0 bis 590 Hz	0,01 Hz	60 Hz	50 Hz	5-361	

Tab. 5-2: Übersicht der Parameter (numerisch sortiert) (5)

Funktion	Pr.	Pr. - Gruppe	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werks-einstellung		Ref.-seite	Ihre Einstellung
						FM	CA		
Kommunikation über PU-Anschluss	117	N020	Stationsnummer (PU-Schnittstelle)	0 bis 31	1	0		5-586	
	118	N021	Übertragungsrate (PU-Schnittstelle)	48, 96, 192, 384, 576, 768, 1152	1	192		5-586	
	119	—	Stoppbitlänge/Datenlänge (PU-Schnittstelle)	0, 1, 10, 11	1	1		5-586	
		N022	Datenlänge (PU-Schnittstelle)	0, 1		0			
		N023	Stoppbitlänge (PU-Schnittstelle)			1			
	120	N024	Paritätsprüfung (PU-Schnittstelle)	0 bis 2	1	2		5-586	
	121	N025	Anzahl der Wiederholungsversuche (PU-Schnittstelle)	0 bis 10, 9999	1	1		5-586	
	122	N026	Zeitintervall der Datenkommunikation (PU-Schnittstelle)	0, 0,1 bis 999,8 s, 9999	0,1 s	9999		5-586	
	123	N027	Antwort-Wartezeit (PU-Schnittstelle)	0 bis 150 ms, 9999	1	9999		5-586	
	124	N028	CR/LF-Prüfung (PU-Schnittstelle)	0, 1, 2	1	1		5-586	
—	125	T022	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz) Simple	0 bis 590 Hz	0,01 Hz	60 Hz	50 Hz	5-388	
—	126	T042	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz) Simple	0 bis 590 Hz	0,01 Hz	60 Hz	50 Hz	5-388	
PID-Regelung	127	A612	Automatische Umschaltfrequenz des PID-Reglers	0 bis 590 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-504	
	128	A610	Auswahl der Wirkrichtung der PID-Regelung	0, 10, 11, 20, 21, 40 bis 43, 50, 51, 60, 61, 70, 71, 80, 81, 90, 91, 100, 101, 1000, 1001, 1010, 1011, 2000, 2001, 2010, 2011	1	0		5-504, 5-530	
	129	A613	PID-Proportionalwert	0,1 bis 1000%, 9999	0,1%	100%		5-504, 5-530	
	130	A614	PID-Integrierzeit	0,1 bis 3600 s, 9999	0,1 s	1 s		5-504, 5-530	
	131	A601	Oberer Grenzwert für den Istwert	0 bis 100%, 9999	0,1%	9999		5-504, 5-530	
	132	A602	Unterer Grenzwert für den Istwert	0 bis 100%, 9999	0,1%	9999		5-504, 5-530	
	133	A611	Sollwertvorgabe über Parameter	0 bis 100%, 9999	0,01%	9999		5-504, 5-530	
	134	A615	PID-Differenzierzeit	0,01 bis 10 s, 9999	0,01 s	9999		5-504, 5-530	
Direkter Netzbetrieb	135	A000	Motorumschaltung auf Netzbetrieb	0, 1	1	0		5-457	
	136	A001	Verriegelungszeit für Leistungsschütze	0 bis 100 s	0,1 s	1 s		5-457	
	137	A002	Startverzögerung	0 bis 100 s	0,1 s	0,5 s		5-457	
	138	A003	Schützensteuerung bei Frequenzumrichterfehler	0, 1	1	0		5-457	
	139	A004	Übergabefrequenz	0 bis 60 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-457	
Getriebeispiel	140	F200	Frequenzschwelle für Beschleunigungsstopp	0 bis 590 Hz	0,01 Hz	1 Hz		5-232	
	141	F201	Kompensationszeit der Beschleunigung	0 bis 360 s	0,1 s	0,5 s		5-232	
	142	F202	Frequenzschwelle für Verzögerungsstopp	0 bis 590 Hz	0,01 Hz	1 Hz		5-232	
	143	F203	Kompensationszeit der Verzögerung	0 bis 360 s	0,1 s	0,5 s		5-232	
—	144	M002	Umschaltung der Geschwindigkeitsanzeige	0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 102, 104, 106, 108, 110, 112	1	4		5-314	
PU	145	E103	Auswahl der Landessprachen	0 bis 7	1	1		5-188	

Tab. 5-2: Übersicht der Parameter (numerisch sortiert) (6)

Funktion	Pr.	Pr. - Gruppe	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werks-einstellung		Ref.-seite	Ihre Einstellung
						FM	CA		
—	147	F022	Umschaltfrequenz für Beschleunigung/Verzögerung	0 bis 590 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-225	
Stromüberwachung	148	H620	Strombegrenzung bei 0 V Eingangsspannung	0 bis 400%	0,1%	150%		5-83	
	149	H621	Strombegrenzung bei 10 V Eingangsspannung	0 bis 400%	0,1%	200%		5-83	
	150	M460	Überwachung des Ausgangsstroms	0 bis 400%	0,1%	150%		5-365	
	151	M461	Dauer der Ausgangsstromüberwachung	0 bis 10 s	0,1 s	0 s		5-365	
	152	M462	Nullstromüberwachung	0 bis 400%	0,1%	5%		5-365	
	153	M463	Dauer der Nullstromüberwachung	0 bis 10 s	0,01 s	0,5 s		5-365	
—	154	H631	Spannungsreduzierung bei Strombegrenzung	0, 1, 10, 11	1	1		5-83	
—	155	T730	Einschaltbedingung RT-Signal	0, 10	1	0		5-415	
—	156	H501	Anwahl der Strombegrenzung	0 bis 31, 100, 101	1	0		5-83	
—	157	M430	Wartezeit OL-Signal	0 bis 25 s, 9999	0,1 s	0 s		5-83, 5-83	
—	158	M301	Ausgabe AM-Klemme	1 bis 3, 5 bis 14, 17, 18, 21, 24, 32 bis 34, 50, 52 bis 54, 61, 62, 67, 70, 87 bis 90, 91 bis 98	1	1		5-330	
—	159	A005	Bereich der Übergabefrequenz	0 bis 10 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-457	
—	160	E440	Benutzergruppen lesen Simple	0, 1, 9999	1	0		5-208	
—	161	E200	Funktionszuweisung des Digital Dials/Bedieneinheit sperren	0, 1, 10, 11	1	0		5-190	
Automatischer Wiederanlauf	162	A700	Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall	0 bis 3, 10 bis 13	1	0		5-540, 5-549	
	163	A704	1. Pufferzeit für autom. Wiederanlauf	0 bis 20 s	0,1 s	0 s		5-540	
	164	A705	1. Ausgangsspannung für autom. Wiederanlauf	0 bis 100%	0,1%	0%		5-540	
	165	A710	Strombegrenzung bei Wiederanlauf	0 bis 400%	0,1%	150%		5-540	
Stromüberwachung	166	M433	Impulsdauer Y12-Signal	0 bis 10 s, 9999	0,1 s	0,1 s		5-365	
	167	M464	Betrieb bei Ansprechen der Ausgangsstromüberwachung	0, 1, 10, 11	1	0		5-365	
—	168	E000	Werkspanparameter: nicht einstellen!						
		E080							
	169	E001							
		E081							
Betriebsdaten löschen	170	M020	Zurücksetzen des Wattstundenzählers	0, 10, 9999	1	9999		5-317	
	171	M030	Zurücksetzen des Betriebsstundenzählers	0, 9999	1	9999		5-317	
Benutzergruppen	172	E441	Anzeige der Benutzergruppenzuordnung/Zuordnung zurücksetzen	9999, (0 bis 16)	1	0		5-208	
	173	E442	Parameter für Benutzergruppe	0 bis 1999, 9999	1	9999		5-208	
	174	E443	Löschen der Parameter aus der Benutzergruppe	0 bis 1999, 9999	1	9999		5-208	

Tab. 5-2: Übersicht der Parameter (numerisch sortiert) (7)

Funktion	Pr.	Pr. - Gruppe	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werks-einstellung		Ref.-seite	Ihre Einstellung
						FM	CA		
Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	178	T700	Funktionszuweisung STF-Klemme	0 bis 20, 22 bis 28, 37, 42 bis 47, 50, 51, 60, 62, 64 bis 74, 76 bis 80, 87, 92, 93, 9999	1		60	5-409	
	179	T701	Funktionszuweisung STR-Klemme	0 bis 20, 22 bis 28, 37, 42 bis 47, 50, 51, 61, 62, 64 bis 74, 76 bis 80, 87, 92, 93, 9999	1		61	5-409	
	180	T702	Funktionszuweisung RL-Klemme	0 bis 20, 22 bis 28, 37, 42 bis 47, 50, 51, 62, 64 bis 74, 76 bis 80, 87, 92, 93, 9999	1		0	5-409	
	181	T703	Funktionszuweisung RM-Klemme		1		1	5-409	
	182	T704	Funktionszuweisung RH-Klemme		1		2	5-409	
	183	T705	Funktionszuweisung RT-Klemme		1		3	5-409	
	184	T706	Funktionszuweisung AU-Klemme		1		4	5-409	
	185	T707	Funktionszuweisung JOG-Klemme		1		5	5-409	
	186	T708	Funktionszuweisung CS-Klemme		1		6	5-409	
	187	T709	Funktionszuweisung MRS-Klemme		1		24 ^① ③ 10 ^②	5-409	
	188	T710	Funktionszuweisung STOP-Klemme		1		25	5-409	
189	T711	Funktionszuweisung RES-Klemme	1			62	5-409		
Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen	190	M400	Funktionszuweisung RUN-Klemme	0 bis 8, 10 bis 20, 22, 25 bis 28, 30 bis 36, 3854, 56, 57, 60, 61, 63, 64, 68, 70, 79, 84, 85, 90 bis 99, 100 bis 108, 110 bis 116, 120, 122, 125 bis 128, 130 bis 136, 138154, 156, 157, 160, 161, 163, 164, 168, 170, 179, 184, 185, 190 bis 199, 200 bis 208, 300 bis 308, 9999	1		0	5-350	
	191	M401	Funktionszuweisung SU-Klemme		1		1	5-350	
	192	M402	Funktionszuweisung IPF-Klemme		1		2 ^① ③ 9999 ^②	5-350	
	193	M403	Funktionszuweisung OL-Klemme		1		3	5-350	
	194	M404	Funktionszuweisung FU-Klemme		1		4	5-350	
	195	M405	Funktionszuweisung ABC1-Klemme		1		99	5-350	
	196	M406	Funktionszuweisung ABC2-Klemme		1		9999	5-350	
Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl	232 bis 239	D308 bis D315	8. bis 15. Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl	0 bis 590 Hz, 9999	0,01 Hz		9999	5-182	
—	240	E601	Soft-PWM-Einstellung	0, 1	1		1	5-211	
—	241	M043	Einheit des analogen Eingangssignals	0, 1	1		0	5-388	

Tab. 5-2: Übersicht der Parameter (numerisch sortiert) (8)

Funktion	Pr.	Pr. - Gruppe	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werks-einstellung		Ref.-seite	Ihre Einstellung
						FM	CA		
—	242	T021	Größe des Überlagerungssignals an Klemme 1 für Klemme 2	0 bis 100%	0,1%	100%		5-382	
—	243	T041	Größe des Überlagerungssignals an Klemme 1 für Klemme 4	0 bis 100%	0,1%	75%		5-382	
—	244	H100	Steuerung des Kühlventilators	0, 1, 101 bis 105	1	1		5-293	
Schlupf-kompensation	245	G203	Motornennschlupf	0 bis 50%, 9999	0,01 %	9999		5-668	
	246	G204	Ansprechzeit der Schlupfkompensation	0,01 bis 10 s	0,01 s	0,5 s		5-668	
	247	G205	Bereichswahl für Schlupfkompensation	0, 9999	1	9999		5-668	
—	248	A006	Automatische Reduzierung der Leistungsaufnahme	0 bis 2	1	0		5-465	
—	249	H101	Erdschlussüberwachung	0, 1	1	0		5-417	
—	250	G106	Stoppmethode	0 bis 100 s, 1000 bis 1100 s, 8888, 9999	0,1 s	9999		5-417	
—	251	H200	Ausgangs-Phasenfehler	0, 1	1	1		5-295	
Überlagerung der Sollwerte	252	T050	Offset der Überlagerung der Sollwertvorgabe	0 bis 200%	0,1%	50%		5-382	
	253	T051	Verstärkung der Überlagerung der Sollwertvorgabe	0 bis 200%	0,1%	150%		5-382	
—	254	A007	Wartezeit bis Leistungskreisabschaltung	0 bis 3600 s, 9999	1 s	600 s		5-465	
Standzeit-überwachung	255	E700	Anzeige der Standzeit	(0 bis 15)	1	0		5-214	
	256 [®]	E701	Standzeit der Einschaltstrombegrenzung	(0 bis 100%)	1%	100%		5-214	
	257	E702	Standzeit der Steuerkreiskapazität	(0 bis 100%)	1%	100%		5-214	
	258 [®]	E703	Standzeit der Hauptkreiskapazität	(0 bis 100%)	1%	100%		5-214	
	259 [®]	E704	Messung der Standzeit der Hauptkreiskapazität	0, 1	1	0		5-214	
—	260	E602	Regelung der PWM-Taktfrequenz	0, 1	1	1		5-211	
Stopp bei Netzausfall	261 [®]	A730	Stoppmethode bei Netzausfall	0 bis 2, 11, 12, 21, 22	1	0		5-558	
	262 [®]	A731	Frequenzabsenkung bei Netzausfall	0 bis 20 Hz	0,01 Hz	3 Hz		5-558	
	263 [®]	A732	Schwellwert für Frequenzabsenkung bei Netzausfall	0 bis 590 Hz, 9999	0,01 Hz	60 Hz	50 Hz	5-558	
	264 [®]	A733	Bremszeit 1 bei Netzausfall	0 bis 3600 s	0,1 s	5 s		5-558	
	265 [®]	A734	Bremszeit 2 bei Netzausfall	0 bis 3600 s, 9999	0,1 s	9999		5-558	
	266 [®]	A735	Umschaltfrequenz für Bremszeit	0 bis 590 Hz	0,01 Hz	60 Hz	50 Hz	5-558	
—	267	T001	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten an Klemme 4	0, 1, 2	1	0		5-376	
—	268	M022	Anzeige der Nachkommastellen	0, 1, 9999	1	9999		5-317	
—	269	E023	Werksparameter: nicht einstellen!						
—	270	A200	Auswahl Kontaktstopp/Lastabhängige Frequenzumschaltung	0 bis 3, 11, 13	1	0		5-474, 5-478	
Lastabhängige Frequenzumschaltung	271	A201	Obere Stromgrenze für hohe Frequenz	0 bis 400%	0,1%	50%		5-478	
	272	A202	Untere Stromgrenze für mittlere Frequenz	0 bis 400%	0,1%	100%		5-478	
	273	A203	Frequenzbereich für Strommittelwert	0 bis 590 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-478	
	274	A204	Zeitkonstante des Filters für Strommittelwert	1 bis 4000	1	16		5-478	

Tab. 5-2: Übersicht der Parameter (numerisch sortiert) (9)

Funktion	Pr.	Pr. - Gruppe	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werks-einstellung		Ref.-seite	Ihre Einstellung
						FM	CA		
Kontaktstopp	275	A205	Erregerstrom bei Kontaktstopp	50 bis 300%, 9999	0,1%	9999		5-474	
	276	A206	PWM-Taktfrequenz bei Kontaktstopp	0 bis 9, 9999 ^②	1	9999		5-474	
				0 bis 4, 9999 ^③					
Bremsenansteuerung	278	A100	Frequenz, bei der die mechanische Bremse gelöst wird	0 bis 30 Hz	0,01 Hz	3 Hz		5-469	
	279	A101	Strom, bei dem die mechanische Bremse gelöst wird	0 bis 400%	0,1%	130%		5-469	
	280	A102	Zeitintervall der Stromerfassung	0 bis 2 s	0,1 s	0,3 s		5-469	
	281	A103	Verzögerungszeit beim Start	0 bis 5 s	0,1 s	0,3 s		5-469	
	282	A104	Frequenzgrenze zum Rücksetzen des BOF-Signals	0 bis 30 Hz	0,01 Hz	6 Hz		5-469	
	283	A105	Verzögerungszeit beim Stopp	0 bis 5 s	0,1 s	0,3 s		5-469	
	284 ^④	A106	Verzögerungsüberwachung	0, 1	1	0		5-469	
	285	A107	Drehzahlüberschreitung	0 bis 30 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-115, 5-469, 5-669	
H416		Drehzahlabweichung							
Droop-Steuerung	286	G400	Droop-Verstärkung	0 bis 100%	0,1%	0%		5-673	
	287	G401	Droop-Filterkonstante	0 bis 1 s	0,01 s	0,3 s		5-673	
	288	G402	Droop-Funktion aktivieren	0 bis 2, 10, 11	1	0		5-673	
—	289	M431	Schaltverzögerungszeit für Ausgangsklemmen	5 bis 50 ms, 9999	1 ms	9999		5-350	
—	290	M044	Negative Ausgabe des Anzeigewerts	0 bis 7	1	0		5-317, 5-330	
—	291	D100	Auswahl Impulseingang	0, 1, 10, 11, 20, 21, 100 (FM-Typ)	1	0		5-274, 5-330	
				0, 1 (CA-Typ)					
—	292	A110	Automatische Beschleunigung/Verzögerung	0, 1, 3, 5 bis 8, 11		0		5-247, 5-252, 5-469	
F500									
—	293	F513	Zuordnung der automatischen Beschleunigung/Verzögerung	0 bis 2	1	0		5-247	
—	294 ^⑤	A785	Ansprechverhalten bei Unterspannung	0 bis 200%	0,1%	100%		5-558	
—	295	E201	Schrittweite des Digital-Dials	0, 0,01, 0,1, 1, 10	0,01	0		5-192	
Passwortschutz	296	E410	Stufe des Passworteschutzes	0 bis 6, 99, 100 bis 106, 199, 9999	1	9999		5-199	
	297	E411	Passwortschutz aktivieren	(0 bis 5), 1000 bis 9998, 9999	1	9999		5-199	
—	298	A711	Verstärkung der Ausgangsfrequenzfassung	0 bis 32767, 9999	1	9999		5-540	
—	299	A701	Drehrichtungserfassung beim Wiederanlauf	0, 1, 9999	1	0		5-540	

Tab. 5-2: Übersicht der Parameter (numerisch sortiert) (10)

Funktion	Pr.	Pr. - Gruppe	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werks-einstellung		Ref.-seite	Ihre Einstellung
						FM	CA		
Kommunikation über 2. serielle Schnittstelle	331	N030	Stationsnummer (2. serielle Schnittstelle)	0 bis 31 (0 bis 247)	1	0		5-586	
	332	N031	Übertragungsrate (2. serielle Schnittstelle)	3, 6, 12, 24, 48, 96, 192, 384, 576, 768, 1152	1	96		5-586	
	333	—	Stoppbitlänge/Datenlänge (2. serielle Schnittstelle)	0, 1, 10, 11	1	1		5-586	
		N032	Datenlänge (2. serielle Schnittstelle)	0, 1	1	0			
		N033	Stoppbitlänge (2. serielle Schnittstelle)	0, 1	1	1			
	334	N034	Paritätsprüfung (2. serielle Schnittstelle)	0 bis 2	1	2		5-586	
	335	N035	Anzahl der Wiederholungsversuche (2. serielle Schnittstelle)	0 bis 10, 9999	1	1		5-586	
	336	N036	Zeitintervall der Datenkommunikation (2. serielle Schnittstelle)	0 bis 999,8 s, 9999	0,1 s	0 s		5-586	
	337	N037	Antwort-Wartezeit (2. serielle Schnittstelle)	0 bis 150 ms, 9999	1 ms	9999		5-586	
	338	D010	Betriebsanweisung schreiben	0, 1	1	0		5-266	
	339	D011	Drehzahlanweisung schreiben	0 bis 2	1	0		5-266	
	340	D001	Betriebsart nach Hochfahren	0 bis 2, 10, 12	1	0		5-264	
	341	N038	CR-/LR-Prüfung (2. serielle Schnittstelle)	0 bis 2	1	1		5-586	
	342	N001	Anwahl EEPROM-Zugriff	0, 1	1	0		5-582	
343	N080	Anzahl der Kommunikationsfehler	—	1	0		5-606		
Lageregelung	350 [Ⓞ]	A510	Anwahl interner/externer Stoppbefehl	0, 1, 9999	1	9999		5-487	
	351 [Ⓞ]	A526	Frequenz für Lageregelung	0 bis 30 Hz	0,01 Hz	2 Hz		5-487	
	352 [Ⓞ]	A527	Kriechfrequenz	0 bis 10 Hz	0,01 Hz	0,5 Hz		5-487	
	353 [Ⓞ]	A528	Schaltsschwelle für Kriechfrequenz	0 bis 16383	1	511		5-487	
	354 [Ⓞ]	A529	Schaltsschwelle für Positionsregelung	0 bis 8191	1	96		5-487	
	355 [Ⓞ]	A530	Schaltsschwelle für DC-Bremung	0 bis 255	1	5		5-487	
	356 [Ⓞ]	A531	Interne Stopp-Positions-Vorgabe	0 bis 16383	1	0		5-487	
	357 [Ⓞ]	A532	Ausgabe ORA-Signal (In-Position-Signal)	0 bis 255	1	5		5-487	
	358 [Ⓞ]	A533	Servodrehmoment	0 bis 13	1	1		5-487	
	359 [Ⓞ]	C141	Drehrichtung Impulsgeber	0, 1, 100, 101	1	1		2-72, 5-487, 5-669	
	360 [Ⓞ]	A511	Stopp-Positionen über 16-Bit-Daten	0 bis 127	1	0		5-487	
	361 [Ⓞ]	A512	Offset Stopp-Position	0 bis 16383	1	0		5-487	
	362 [Ⓞ]	A520	Verstärkung der Positionsregelschleife	0,1 bis 100	0,1	1		5-487	
	363 [Ⓞ]	A521	Verzögerungszeit ORA-Signal (In-Position-Signal)	0 bis 5 s	0,1 s	0,5 s		5-487	
	364 [Ⓞ]	A522	Überwachungszeit für Früh-Stopp	0 bis 5 s	0,1 s	0,5 s		5-487	
	365 [Ⓞ]	A523	Überwachungszeit für Lageregelung	0 bis 60 s, 9999	1 s	9999		5-487	
366 [Ⓞ]	A524	Zeit bis zur Erfassung der aktuellen Position	0 bis 5 s, 9999	0,1 s	9999		5-487		

Tab. 5-2: Übersicht der Parameter (numerisch sortiert) (11)

Funktion	Pr.	Pr. - Gruppe	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werks-einstellung		Ref.-seite	Ihre Einstellung
						FM	CA		
Impulsgeber-rückführung	367 [Ⓞ]	G240	Bereich der Frequenzabweichung	0 bis 590 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-669	
	368 [Ⓞ]	G241	Istwert-Verstärkung	0 bis 100	0,1	1		5-669	
	369 [Ⓞ]	C140	Anzahl der Impulse des Impulsgebers	0 bis 4096	1	1024		2-72, 5-487, 5-669	
	374	H800	Drehzahlgrenze	0 bis 590 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-312	
	376 [Ⓞ]	C148	Verbindungsfehler Impulsgeber	0, 1	1	0		5-455	
S-förmige Beschl./-Bremsung Muster C	380	F300	S-Beschleunigungskennlinie 1	0 bis 50%	1%	0%		5-232	
	381	F301	S-Bremskennlinie 1	0 bis 50%	1%	0%		5-232	
	382	F302	S-Beschleunigungskennlinie 2	0 bis 50%	1%	0%		5-232	
	383	F303	S-Bremskennlinie 2	0 bis 50%	1%	0%		5-232	
Impuls-eingang	384	D101	Teilungsfaktor für Eingangsimpulse	0 bis 250	1	0		5-274	
	385	D110	Offset für Impulseingang	0 bis 590 Hz	0,01 Hz	0 Hz		5-274	
	386	D111	Verstärkung für Impulseingang	0 bis 590 Hz	0,01 Hz	60 Hz	50 Hz	5-274	
Lageregelung	393 [Ⓞ]	A525	Auswahl Lageregelung	0 bis 2	1	0		5-487	
	396 [Ⓞ]	A542	Ansprechverhalten Lageregelung („P“)	0 bis 1000	1	60		5-487	
	397 [Ⓞ]	A543	Ansprechverhalten Lageregelung („I“)	0 bis 20 s	0,001 s	0,333 s		5-487	
	398 [Ⓞ]	A544	Ansprechverhalten Lageregelung („D“)	0 bis 100	0,1	1		5-487	
	399 [Ⓞ]	A545	Verzögerungsfaktor Lageregelung	0 bis 1000	1	20		5-487	
SPS-Funktion	414	A800	Auswahl SPS-Funktion	0 bis 2	1	0		5-564	
	415	A801	Verriegelung Frequenzumrichterbetrieb	0, 1	1	0		5-564	
	416	A802	Auswahl Skalierungsfaktor	0 bis 5	1	0		5-564	
	417	A803	Skalierungswert	0 bis 32767	1	1		5-564	
Positionierung	419	B000	Auswahl der Sollwertquelle für Positionierung	0, 2	1	0		5-151, 5-167	
	420	B001	Skalierungsfaktor Befehlsimpulse (Zähler)	1 bis 32767	1	1		5-171	
	421	B002	Skalierungsfaktor Befehlsimpulse (Nenner)	1 bis 32767	1	1		5-171	
	422	B003	Verstärkungsfaktor Positionierung	0 bis 150 s ⁻¹	1 s ⁻¹	25 s ⁻¹		5-175	
	423	B004	Positioniervorsteuerung	0 bis 100%	1%	0%		5-175	
	424	B005	Beschleunigungs-/Verzögerungszeitkonstante des Positionier-Sollwerts	0 bis 50 s	0,001 s	0 s		5-171	
	425	B006	Eingangsfiler für Positioniervorsteuerung	0 bis 5 s	0,001 s	0 s		5-175	
	426	B007	Meldeausgang „In-Position“	0 bis 32767 Impulse	1 Impuls	100 Impulse		5-173	
	427	B008	Schaltsschwelle Schleppfehler	0 bis 400 × 10 ³ , 9999	1 × 10 ³ Impulse	40 × 10 ³ Impulse		5-173	
	428	B009	Auswahl des Impulsformats	0 bis 5	1	0		5-167	
	429	B010	Rücksetzen des Schleppfehlers	0, 1	1	1		5-167	
	430	B011	Impulsanzeige	0 bis 5, 100 bis 105, 1000 bis 1005, 1100 bis 1105, 8888, 9999	1	9999		5-167	
—	446	B012	Verstärkung des virtuellen Lageregelkreises	0 bis 150 s ⁻¹	1 s ⁻¹	25 s ⁻¹		5-146	

Tab. 5-2: Übersicht der Parameter (numerisch sortiert) (12)

Funktion	Pr.	Pr. - Gruppe	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werks-einstellung		Ref.-seite	Ihre Einstellung
						FM	CA		
Motorkonstanten (Motor 2)	450	C200	Auswahl 2. Motor	0, 1, 3 bis 6, 13 bis 16, 20, 23, 24, 30, 33, 34, 40, 43, 44, 50, 53, 54, 70, 73, 74, 330, 333, 334, 8093, 8094, 9090, 9093, 9094, 9999	1	9999		5-421	
	451	G300	Regelmethode Motor 2	10 bis 14, 20, 110 bis 114, 9999	1	9999		5-55	
	453	C201	Motornennleistung für Stromvektorregelung (Motor 2)	0,4 bis 55 kW, 9999 ^②	0,01 kW ^②	9999		5-426, 5-440	
				0 bis 3600 kW, 9999 ^③	0,1 kW ^③				
	454	C202	Anzahl der Motorpole für Stromvektorregelung (Motor 2)	2, 4, 6, 8, 10, 12, 9999	1	9999		5-426, 5-440	
	455	C225	Motor-Erregerstrom (Motor 2)	0 bis 500 A, 9999 ^②	0,01 A ^②	9999		5-426	
				0 bis 3600 A, 9999 ^③	0,1 A ^③				
	456	C204	Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung (Motor 2)	0 bis 1000 V	0,1 V	200 V	400 V	5-426, 5-440	
	457	C205	Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung (Motor 2)	10 bis 400 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-426, 5-440	
	458	C220	Motorkonstante (R1) (Motor 2)	0 bis 50 Ω, 9999 ^②	0,001 Ω ^②	9999		5-426, 5-440	
				0 bis 400 mΩ, 9999 ^③	0,01 mΩ ^③				
	459	C221	Motorkonstante (R2) (Motor 2)	0 bis 50 Ω, 9999 ^②	0,001 Ω ^②	9999		5-426	
				0 bis 400 mΩ, 9999 ^③	0,01 mΩ ^③				
	460	C222	2. Motorkonstante (L1)/ 2. Läuferinduktivität (Ld)	0 bis 6000 mH, 9999 ^②	0,1 mH ^②	9999		5-426, 5-440	
0 bis 400 mH, 9999 ^③				0,01 mH ^③					
461	C223	2. Motorkonstante (L2)/ 2. Läuferinduktivität (Lq)	0 bis 6000 mH, 9999 ^②	0,1 mH ^②	9999		5-426, 5-440		
			0 bis 400 mH, 9999 ^③	0,01 mH ^③					
462	C224	Motorkonstante (X) (Motor 2)	0 bis 100%, 9999	0,1% ^②	9999		5-426		
				0,01% ^③					
463	C210	Selbsteinstellung der Motordaten (Motor 2)	0, 1, 11, 101	1	0		5-426, 5-440		
Einfache Positionierung	464	B020	Bremszeit bis zum Stopp bei Positionierung	0 bis 360,0 s	0,1 s	0 s		5-129	
	465	B021	1. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	0 bis 9999	1	0		5-129	
	466	B022	1. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	0 bis 9999	1	0		5-129	
	467	B023	2. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	0 bis 9999	1	0		5-129	
	468	B024	2. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	0 bis 9999	1	0		5-129	
	469	B025	3. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	0 bis 9999	1	0		5-129	

Tab. 5-2: Übersicht der Parameter (numerisch sortiert) (13)

Funktion	Pr.	Pr. - Gruppe	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werks-einstellung		Ref.-seite	Ihre Einstellung
						FM	CA		
Einfache Positionierung	470	B026	3. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	0 bis 9999	1	0	5-129		
	471	B027	4. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	0 bis 9999	1	0	5-129		
	472	B028	4. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	0 bis 9999	1	0	5-129		
	473	B029	5. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	0 bis 9999	1	0	5-129		
	474	B030	5. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	0 bis 9999	1	0	5-129		
	475	B031	6. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	0 bis 9999	1	0	5-129		
	476	B032	6. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	0 bis 9999	1	0	5-129		
	477	B033	7. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	0 bis 9999	1	0	5-129		
	478	B034	7. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	0 bis 9999	1	0	5-129		
	479	B035	8. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	0 bis 9999	1	0	5-129		
	480	B036	8. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	0 bis 9999	1	0	5-129		
	481	B037	9. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	0 bis 9999	1	0	5-129		
	482	B038	9. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	0 bis 9999	1	0	5-129		
	483	B039	10. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	0 bis 9999	1	0	5-129		
	484	B040	10. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	0 bis 9999	1	0	5-129		
	485	B041	11. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	0 bis 9999	1	0	5-129		
	486	B042	11. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	0 bis 9999	1	0	5-129		
	487	B043	12. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	0 bis 9999	1	0	5-129		
	488	B044	12. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	0 bis 9999	1	0	5-129		
	489	B045	13. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	0 bis 9999	1	0	5-129		
490	B046	13. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	0 bis 9999	1	0	5-129			
491	B047	14. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	0 bis 9999	1	0	5-129			
492	B048	14. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	0 bis 9999	1	0	5-129			
493	B049	15. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	0 bis 9999	1	0	5-129			
494	B050	15. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	0 bis 9999	1	0	5-129			
Remote Output-Funktion	495	M500	Remote Output-Funktion	0, 1, 10, 11	1	0	5-368		
	496	M501	Dezentrale Ausgangsdaten 1	0 bis 4095	1	0	5-368		
	497	M502	Dezentrale Ausgangsdaten 2	0 bis 4095	1	0	5-368		
—	498	A804	Flash-Speicher der integrierten SPS löschen	0 bis 9999	1	0	5-564		
—	502	N013	Betriebsverhalten beim Auftreten eines Kommunikationsfehlers	0 bis 3	1	0	5-582		

Tab. 5-2: Übersicht der Parameter (numerisch sortiert) (14)

Funktion	Pr.	Pr. - Gruppe	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werks-einstellung		Ref.-seite	Ihre Einstellung
						FM	CA		
Wartung	503	E710	Zähler 1 für Wartungsintervalle	0 (1 bis 9998)	1	0		5-219	
	504	E711	Einstellung des Wartungsintervalls für Zähler 1	0 bis 9998, 9999	1	9999		5-219	
—	505	M001	Bezugsgröße Frequenzanzeige	1 bis 590 Hz	0,01 Hz	60 Hz	50 Hz	5-314	
S-förmige Beschl./-Bremsung Muster D	516	F400	S-Kurvendauer beim Start des Beschleunigungsvorgang	0,1 bis 2,5 s	0,1 s	0,1 s		5-232	
	517	F401	S-Kurvendauer bei Beendigung des Beschleunigungsvorgangs	0,1 bis 2,5 s	0,1 s	0,1 s		5-232	
	518	F402	S-Kurvendauer beim Start des Bremsvorgangs	0,1 bis 2,5 s	0,1 s	0,1 s		5-232	
	519	F403	S-Kurvendauer bei Beendigung des Bremsvorgangs	0,1 bis 2,5 s	0,1 s	0,1 s		5-232	
—	522	G105	Frequenz für Ausgangsabschaltung	0 bis 590 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-648	
—	539	N002	Zeitintervall der Datenkommunikation (Modbus-RTU)	0 bis 999,8 s, 9999	0,1 s	9999		5-606	
USB	547	N040	Stationsnummer (USB-Schnittstelle)	0 bis 31	1	0		5-625	
	548	N041	Überwachungszeit der Datenkommunikation (USB-Schnittstelle)	0 bis 999,8 s, 9999	0,1 s	9999		5-625	
Kommunikation	549	N000	Auswahl eines Protokolls	0, 1	1	0		5-582	
	550	D012	Betriebsanweisung im NET-Modus schreiben	0, 1, 9999	1	9999		5-266	
	551	D013	Betriebsanweisung im PU-Modus schreiben	1 bis 3, 9999	1	9999		5-266	
—	552	H429	Frequenzsprungbereich	0 bis 30 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-302	
PID-Regelung	553	A603	Grenzwert der Regelabweichung	0,0 bis 100%, 9999	0,1%	9999		5-504	
	554	A604	PID-Istwert Betriebsauswahl	0 bis 3, 10 bis 13	1	0		5-504	
Strommittelwert-überwachung	555	E720	Zeitintervall Strommittelwertbildung	0,1 bis 1 s	0,1 s	1 s		5-221	
	556	E721	Verzögerungszeit bis zur Strommittelwertbildung	0 bis 20 s	0,1 s	0 s		5-221	
	557	E722	Referenzwert für Strommittelwertbildung	0 bis 500 A ^②	0,01 A ^②	Nennstrom	5-221		
0 bis 3600 A ^③				0,1 A ^③					
—	560	A712	2. Verstärkung der Ausgangsfrequenzfassung	0 bis 32767, 9999	1	9999		5-540	
—	561	H020	Ansprechschwelle PTC-Element	0,5 bis 30 k Ω , 9999	0,01 k Ω	9999		5-284	
—	563	M021	Überschreitungen der Gesamtbetriebsdauer	(0 bis 65535)	1	0		5-317	
—	564	M031	Überschreitungen der Betriebsdauer	(0 bis 65535)	1	0		5-317	
Motor-konstanten Motor 2	569	G942	Schlupfkompensation für Motor 2 (Vektorregelung)	0 bis 200%, 9999	0,1%	9999		5-66	
Überlastfähigkeit	570	E301	Einstellung der Überlastfähigkeit	0 bis 3 ^{①②}	1	2	5-193		
				1, 2 ^③					
—	571	F103	Startfrequenz-Haltezeit	0 bis 10 s, 9999	0,1 s	9999		5-243	
—	573	A680	Stromsollwert-Verlust	1 bis 4, 9999	1	9999		5-386	
		T052							
—	574	C211	Selbsteinstellung der Betriebs-Motordaten (Motor 2)	0, 1	1	0		5-451	

Tab. 5-2: Übersicht der Parameter (numerisch sortiert) (15)

Funktion	Pr.	Pr. - Gruppe	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werks-einstellung		Ref.-seite	Ihre Einstellung
						FM	CA		
PID-Regelung	575	A621	Ansprechzeit für Ausgangsabschaltung	0 bis 3600 s, 9999	0,1 s	1 s		5-504	
	576	A622	Ansprechschwelle für Ausgangsabschaltung	0 bis 590 Hz	0,01 Hz	0 Hz		5-504	
	577	A623	Ansprechschwelle zur Aufhebung der Ausgangsabschaltung	900 bis 1100%	0,1%	1000%		5-504	
Traverse-Funktion	592	A300	Traverse-Funktion aktivieren	0 bis 2	1	0		5-482	
	593	A301	Maximale Amplitude	0 bis 25%	0,1%	10%		5-482	
	594	A302	Amplitudenanpassung während der Verzögerung	0 bis 50%	0,1%	10%		5-482	
	595	A303	Amplitudenanpassung während der Beschleunigung	0 bis 50%	0,1%	10%		5-482	
	596	A304	Beschleunigungszeit in Traverse-Funktion	0,1 bis 3600 s	0,1 s	5 s		5-482	
	597	A305	Bremszeit in Traverse-Funktion	0,1 bis 3600 s	0,1 s	5 s		5-482	
—	598	H102	Schaltsschwelle Unterspannungsschutz	350 bis 430 V, 9999	0,1 V	9999		5-294	
—	599	T721	X10-Funktionsauswahl	0, 1	1	0 ^① ^②		5-652	
						1 ^②			
Einstellbarer Motorschutz	600	H001	Frequenz des 1. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 1)	0 bis 590 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-284	
	601	H002	Lastfaktor des 1. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 1)	1 bis 100%	1%	100%		5-284	
	602	H003	Frequenz des 2. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 1)	0 bis 590 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-284	
	603	H004	Lastfaktor des 2. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 1)	1 bis 100%	1%	100%		5-284	
	604	H005	Frequenz des 3. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 1)	0 bis 590 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-284	
PID-Regelung	609	A624	Eingangszuweisung für PID-Sollwert/ Regelabweichung	1 bis 5	1	2		5-504, 5-530	
	610	A625	Eingangszuweisung für PID-Istwertsignal	1 bis 5	1	3		5-504, 5-530	
—	611	F003	Beschleunigungszeit beim Wiederanlauf	0 bis 3600 s, 9999	0,1 s	9999		5-540, 5-549	
Bremsenansteuerung	639	A108	Strom-/Drehmomentzuweisung zum Lösen der mechanischen Bremse	0, 1	1	0		5-469	
	640	A109	Soll-/Istfrequenzauswahl zum Rücksetzen des BOF-Signals	0, 1	1	0		5-469	
	641	A130	2. Steuerung der mechanischen Bremse	0, 7, 8, 9999	1	0		5-469	
	642	A120	2. Frequenz zum Lösen der mechanischen Bremse	0 bis 30 Hz	0,01 Hz	3 Hz		5-469	
	643	A121	2. Strom zum Lösen der mechanischen Bremse	0 bis 400%	0,1%	130%		5-469	
	644	A122	2. Zeitintervall der Stromerfassung	0 bis 2 s	0,1 s	0,3 s		5-469	
	645	A123	2. Verzögerungszeit beim Start	0 bis 5 s	0,1 s	0,3 s		5-469	
	646	A124	2. Frequenzgrenze zum Rücksetzen des BOF-Signals	0 bis 30 Hz	0,01 Hz	6 Hz		5-469	
	647	A125	2. Verzögerungszeit beim Stopp	0 bis 5 s	0,1 s	0,3 s		5-469	
	648	A126	2. Verzögerungsüberwachung	0, 1	1	0		5-469	
	650	A128	2. Strom-/Drehmomentzuweisung zum Lösen der mechanischen Bremse	0, 1	1	0		5-469	
	651	A129	2. Soll-/Istfrequenzauswahl zum Rücksetzen des BOF-Signals	0, 1	1	0		5-469	

Tab. 5-2: Übersicht der Parameter (numerisch sortiert) (16)

Funktion	Pr.	Pr. - Gruppe	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werks-einstellung		Ref.-seite	Ihre Einstellung
						FM	CA		
Vibrations- unterdrückung	653	G410	Vibrationsunterdrückung	0 bis 200%	0,1%	0%		5-676	
	654	G411	Grenzfrequenz der Vibrationsunterdrückung	0 bis 120 Hz	0,01 Hz	20 Hz		5-676	
Analoge Remote- Output-Funktion	655	M530	Analoge Remote-Output-Funktion	0, 1, 10, 11	1	0		5-370	
	656	M531	Analoges dezentrales Ausgangssignal 1	800 bis 1200%	0,1%	1000%		5-370	
	657	M532	Analoges dezentrales Ausgangssignal 2	800 bis 1200%	0,1%	1000%		5-370	
	658	M533	Analoges dezentrales Ausgangssignal 3	800 bis 1200%	0,1%	1000%		5-370	
	659	M534	Analoges dezentrales Ausgangssignal 4	800 bis 1200%	0,1%	1000%		5-370	
Bremsung mit erhöhter Erregung	660	G130	Bremsung mit erhöhter Erregung	0, 1	1	0		5-666	
	661	G131	Erhöhungswert der Erregung	0 bis 40%, 9999	0,1%	9999		5-666	
	662	G132	Strombegrenzung bei Erregungserhöhung	0 bis 300%	0,1%	100%		5-666	
—	663	M060	Schwelle zur Ausgabe der Steuerkreistemperatur	0 bis 100 °C	1 °C	0 °C		5-375	
—	665	G125	Ansprechverhalten der Zwischenkreisführung (Frequenz)	0 bis 200%	0,1%	100%		5-662	
—	668 [®]	A786	Ansprechschwelle für das automatische Runter-Rampen bei Netzausfall	0 bis 200%	0,1%	100%		5-558	
—	684	C000	Auswahl der Anzeigedaten der Selbsteinstellung	0, 1	1	0		5-66, 5-440	
Wartung	686	E712	Zähler 2 für Wartungsintervalle	0 (1 bis 9998)	1	0		5-219	
	687	E713	Einstellung des Wartungsintervalls für Zähler 2	0 bis 9998, 9999	1	9999		5-219	
	688	E714	Zähler 3 für Wartungsintervalle	0 (1 bis 9998)	1	0		5-219	
	689	E715	Einstellung des Wartungsintervalls für Zähler 3	0 bis 9998, 9999	1	9999		5-219	
—	690	H881	Überwachungszeit Motorverzögerung	0 bis 3600 s, 9999	0,1 s	1 s		5-115	
Einstellbarer Motorschutz	692	H011	Frequenz des 1. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 2)	0 bis 590 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-284	
	693	H012	Lastfaktor des 1. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 2)	1 bis 100%	1%	100%		5-284	
	694	H013	Frequenz des 2. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 2)	0 bis 590 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-284	
	695	H014	Lastfaktor des 2. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 2)	1 bis 100%	1%	100%		5-284	
	696	H015	Frequenz des 3. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 2)	0 bis 590 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-284	
—	699	T740	Ansprechverzögerung der Eingangsklemmen	5 bis 50 ms, 9999	1 ms	9999		5-409	

Tab. 5-2: Übersicht der Parameter (numerisch sortiert) (17)

Funktion	Pr.	Pr. - Gruppe	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werks-einstellung		Ref.-seite	Ihre Einstellung
						FM	CA		
Motorkonstanten	702	C106	Maximale Motorfrequenz	0 bis 400 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-440	
	706	C106	Induzierte Motor-Spannungskonstante (phi f)	0 bis 5000 mV/(rad/s), 9999	0,1 mV/(rad/s)	9999		5-440	
	707	C107	Motorträgheitsmoment (Betrag)	10 bis 999, 9999	1	9999		5-440	
	711	C131	Induktivitätsminderung der Läuferinduktivität (Ld)	0 bis 100%, 9999	0,1%	9999		5-440	
	712	C132	Induktivitätsminderung der Läuferinduktivität (Lq)	0 bis 100%, 9999	0,1%	9999		5-440	
	717	C182	Kompensation des Widerstandswertes beim Start	0 bis 200%, 9999	0,1%	9999		5-440	
	721	C185	Impulsbreite der Magnetpolbestimmung beim Start	0 bis 6000 µs, 10000 to 16000 µs, 9999	1 µs	9999		5-440	
	724	C108	Motorträgheitsmoment (Exponent)	0 bis 7, 9999	1	9999		5-440	
	725	C133	Strombegrenzung des Motorschutzes	100 bis 500%, 9999	0,1%	9999		5-440	
	738	C230	Induzierte Motor-Spannungskonstante (phi f) (Motor 2)	0 bis 5000 mV/(rad/s), 9999	0,1 mV/(rad/s)	9999		5-440	
	739	C231	Induktivitätsminderung der Läuferinduktivität (Ld) (Motor 2)	0 bis 100%, 9999	0,1%	9999		5-440	
	740	C232	Induktivitätsminderung der Läuferinduktivität (Lq) (Motor 2)	0 bis 100%, 9999	0,1%	9999		5-440	
	741	C282	Kompensation des Widerstandswertes beim Start (Motor 2)	0 bis 200%, 9999	0,1%	9999		5-440	
	742	C285	Impulsbreite der Magnetpolbestimmung beim Start (Motor 2)	0 bis 6000 µs, 10000 to 16000 µs, 9999	1 µs	9999		5-440	
	743	C206	Maximale Motorfrequenz (Motor 2)	0 bis 400 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-440	
	744	C207	Motorträgheitsmoment (Betrag) (Motor 2)	10 bis 999, 9999	1	9999		5-440	
	745	C208	Motorträgheitsmoment (Exponent) (Motor 2)	0 bis 7, 9999	1	9999		5-440	
	746	C233	Stromgrenze des Motorschutzes (Motor 2)	100 bis 500%, 9999	0,1%	9999		5-440	
—	747	G350	Drehmomentcharakteristik im unteren Drehzahlbereich (Motor 2)	0, 9999	1	9999		5-74	
PID-Regelung	753	A650	2. Auswahl der Wirkrichtung der PID-Regelung	0, 10, 11, 20, 21, 50, 51, 60, 61, 70, 71, 80, 81, 90, 91, 100, 101, 1000, 1001, 1010, 1011, 2000, 2001, 2010, 2011	1	0		5-504	
	754	A652	2. Automatische Umschaltfrequenz des PID-Reglers	0 bis 590 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-504	
	755	A651	2. Sollwertvorgabe über Parameter	0 bis 100%, 9999	0,01%	9999		5-504	
	756	A653	2. PID-Proportionalwert	0,1 bis 1000%, 9999	0,1%	100%		5-504	
	757	A654	2. PID-Integrierzeit	0,1 bis 3600 s, 9999	0,1 s	1 s		5-504	
	758	A655	2. PID-Differenzierzeit	0,01 bis 10 s, 9999	0,01 s	9999		5-504	
	759	A600	Einheitenanzeige im PID-Betrieb	0 bis 43, 9999	1	9999		5-521	

Tab. 5-2: Übersicht der Parameter (numerisch sortiert) (18)

Funktion	Pr.	Pr. - Gruppe	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werks-einstellung		Ref.-seite	Ihre Einstellung
						FM	CA		
PID-Vorfüllmodus	760	A616	Reaktion auf Fehler des Vorfüllmodus	0, 1	1	0		5-525	
	761	A617	Schwellwert zum Beenden des Vorfüllmodus	0 bis 100%, 9999	0,1%	9999		5-525	
	762	A618	Maximale Zeit bis Vorfüllmodus beendet wird	0 bis 3600 s, 9999	0,1 s	9999		5-525	
	763	A619	Oberer Grenzwert für die Vorfüllmenge	0 bis 100%, 9999	0,1%	9999		5-525	
	764	A620	Zeitlimit für Vorfüllmodus	0 bis 3600 s, 9999	0,1 s	9999		5-525	
	765	A656	2. Reaktion auf Vorfüllmodus-Fehler	0, 1	1	0		5-525	
	766	A657	2. Schwellwert zum Beenden des Vorfüllmodus	0 bis 100%, 9999	0,1%	9999		5-525	
	767	A658	2. maximale Zeit bis Vorfüllmodus beendet wird	0 bis 3600 s, 9999	0,1 s	9999		5-525	
	768	A659	2. oberer Grenzwert für die Vorfüllmenge	0 bis 100%, 9999	0,1%	9999		5-525	
	769	A660	2. Zeitlimit für Vorfüllmodus	0 bis 3600 s, 9999	0,1 s	9999		5-525	
Anzeige-funktionen	774	M101	1. Anzeigeauswahl der Bedieneinheit	1 bis 3, 5 bis 14, 17 bis 20, 22 bis 35, 38, 40 bis 45, 50 bis 57, 61, 62, 64, 67, 87 bis 98, 100, 9999	1	9999		5-317	
	775	M102	2. Anzeigeauswahl der Bedieneinheit		1	9999		5-317	
	776	M103	3. Anzeigeauswahl der Bedieneinheit		1	9999		5-317	
—	777	A681 T053	Frequenz bei Stromsollwert-Verlust	0 bis 590 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-404	
—	778	A682 T054	Verzögerungszeit für Stromsollwertüberwachung	0 bis 10 s	0,01 s	0 s		5-404	
—	779	N014	Betriebsfrequenz beim Auftreten eines Kommunikationsfehlers	0 bis 590 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-582	
—	788	G250	Drehmomentcharakteristik im unteren Drehzahlbereich	0, 9999	1	9999		5-74	
—	791	F070	Beschleunigungszeit im unteren Drehzahlbereich	0 bis 3600 s, 9999	0,1 s	9999		5-225	
—	792	F071	Bremszeit im unteren Drehzahlbereich	0 bis 3600 s, 9999	0,1 s	9999		5-225	
—	799	M520	Frequenz für Ausgangsabschaltung	0,1, 1, 10, 100, 1000 kWh	0,1 kWh	1 kWh		5-374	
—	800	G200	Auswahl der Regelung	0 bis 6, 9 bis 14, 20, 100 bis 106, 109 bis 114	1	20		5-55	
—	802	G102	Auswahl Vorerregung	0, 1	1	0		5-640	
Drehmoment-vorgabe	803	G210	Drehmomentcharakteristik im Feldschwächbereich	0, 1, 10, 11	1	0		5-83, 5-129	
	804	D400	Vorgabe Drehmomentbefehl	0, 1, 3 bis 6	1	0		5-129	
	805	D401	Drehmoment (RAM)	600 bis 1400%	1%	1000%		5-129	
	806	D402	Drehmoment (RAM, EEPROM)	600 bis 1400%	1%	1000%		5-129	
Drehzahl-begrenzung	807	H410	Auswahl Drehzahlbegrenzung	0 bis 2	1	0		5-133	
	808	H411	Drehzahlbegrenzung Rechtslauf	0 bis 400 Hz	0,01 Hz	60 Hz	50 Hz	5-133	
	809	H412	Drehzahlbegrenzung Linkslauf	0 bis 400 Hz, 9999	0,01 Hz	9999		5-133	

Tab. 5-2: Übersicht der Parameter (numerisch sortiert) (19)

Funktion	Pr.	Pr. - Gruppe	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werks-einstellung		Ref.-seite	Ihre Einstellung
						FM	CA		
Drehmomentbegrenzung	810	H700	Vorgabe Drehmomentbegrenzung	0, 1	1	0		5-83	
	811	D030	Umschaltung der Schrittweite	0, 1, 10, 11	1	0		5-83, 5-314	
	812	H701	Wert der Drehmomentbegrenzung (generatorisch)	0 bis 400%, 9999	0,1%	9999		5-83	
	813	H702	Wert der Drehmomentbegrenzung (3. Quadrant)	0 bis 400%, 9999	0,1%	9999		5-83	
	814	H703	Wert der Drehmomentbegrenzung (4. Quadrant)	0 bis 400%, 9999	0,1%	9999		5-83	
	815	H710	2. Wert der Drehmomentbegrenzung	0 bis 400%, 9999	0,1%	9999		5-83	
	816	H720	Wert der Drehmomentbegrenzung während Beschleunigung	0 bis 400%, 9999	0,1%	9999		5-83	
	817	H721	Wert der Drehmomentbegrenzung während Verzögerung	0 bis 400%, 9999	0,1%	9999		5-83	
Automatische Verstärkungseinstellung	818	C112	Ansprechverhalten der automatischen Verstärkungseinstellung	1 bis 15	1	2		5-66	
	819	C113	Auswahl der automatischen Verstärkungseinstellung	0 bis 2	1	0		5-66	
Einstellfunktionen	820	G211	Proportionalverstärkung 1 bei Drehzahlregelung	0 bis 1000%	1%	60%		5-66	
	821	G212	Nachstellzeit 1 bei Drehzahlregelung	0 bis 20 s	0,001 s	0,333 s		5-66	
	822	T003	Filter 1 des Drehzahlregelkreises	0 bis 5 s, 9999	0,001 s	9999		5-386	
	823 [®]	G215	Filter 1 des Drehzahl-Istwertes	0 bis 0,1 s	0,001 s	0,001 s		5-180	
	824	G213	Proportionalverstärkung 1 bei Drehmomentregelung	0 bis 500%	1%	100%		5-141	
	825	G214	Nachstellzeit 1 bei Drehmomentregelung	0 bis 500 ms	0,1 ms	5 ms		5-141	
	826	T004	Filter 1 des Drehmomentregelkreises	0 bis 5 s, 9999	0,001 s	9999		5-386	
	827	G216	Filter 1 des Drehmoment-Istwertes	0 bis 0,1 s	0,001 s	0 s		5-180	
	828	G224	Verstärkung des virtuellen Drehzahlregelkreises	0 bis 1000%	1%	60%		5-106	
	830	G311	Proportionalverstärkung 2 bei Drehzahlregelung	0 bis 1000%, 9999	1%	9999		5-66	
	831	G312	Nachstellzeit 2 bei Drehzahlregelung	0 bis 20 s, 9999	0,001 s	9999		5-66	
	832	T005	Filter 2 des Drehzahlregelkreises	0 bis 5 s, 9999	0,001 s	9999		5-386	
	833 [®]	G315	Filter 2 des Drehzahl-Istwertes	0 bis 0,1 s, 9999	0,001 s	9999		5-180	
	834	G313	Proportionalverstärkung 2 bei Drehmomentregelung	0 bis 500%, 9999	1%	9999		5-141	
	835	G314	Nachstellzeit 2 bei Drehmomentregelung	0 bis 500 ms, 9999	0,1 ms	9999		5-141	
	836	T006	Filter 2 des Drehmomentregelkreises	0 bis 5 s, 9999	0,001 s	9999		5-386	
837	G316	Filter 2 des Drehmoment-Istwertes	0 bis 0,1 s, 9999	0,001 s	9999		5-180		

Tab. 5-2: Übersicht der Parameter (numerisch sortiert) (20)

Funktion	Pr.	Pr. - Gruppe	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werks-einstellung		Ref.-seite	Ihre Einstellung	
						FM	CA			
Drehmoment-Offset	840 ②	G230	Auswahl Drehmoment-Offset	0 bis 3, 24, 25, 9999	1	9999		5-110		
	841 ②	G231	Drehmoment-Offset 1	600 bis 1400 %, 9999	1 %	9999		5-110		
	842 ②	G232	Drehmoment-Offset 2	600 bis 1400 %, 9999	1 %	9999		5-110		
	843 ②	G233	Drehmoment-Offset 3	600 bis 1400 %, 9999	1 %	9999		5-110		
	844 ②	G234	Filter für Drehmoment-Offset	0 bis 5 s, 9999	0,001 s	9999		5-110		
	845 ②	G235	Dauer der Drehmomentausgabe	0 bis 5 s, 9999	0,01 s	9999		5-110		
	846 ②	G236	Drehmoment-Offset für Lastgleichgewicht	0 bis 10 V, 9999	0,1 V	9999		5-110		
	847 ②	G237	Dem Drehmoment-Offset zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 für Lastabsenkung	0 bis 400 %, 9999	1 %	9999		5-110		
	848 ②	G238	Dem Drehmoment-Offset zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 für Lastabsenkung	0 bis 400 %, 9999	1 %	9999		5-110		
Zusatzfunktionen	849	T007	Offset des Analogeingangs	0 bis 200 %	0,1 %	100 %		5-386		
	850	G103	Auswahl Bremsbetrieb	0 bis 2	1	0		5-640		
	853 ②	H417	Dauer der Drehzahlüberschreitung	0 bis 100 s	0,1 s	1 s		5-115		
	854	G217	Erregungsfaktor	0 bis 100 %	1 %	100 %		5-181		
	858	T040	Funktionszuweisung Klemme 4	0, 1, 4, 9999	1	0		5-83, 5-83, 5-381		
	859	C126	Drehmoment erzeugender Strom	0 bis 500 A, 9999 ②	0,01 A ②	9999		5-66, 5-440		
				0 bis 3600 A, 9999 ③	0,1 A ③					
	860	C226	Drehmoment erzeugender Strom (Motor 2)	0 bis 500 A, 9999 ②	0,01 A ②	9999		5-66, 5-440		
				0 bis 3600 A, 9999 ③	0,1 A ③					
	864	M470	Drehmomentüberwachung	0 bis 400 %	0,1 %	150 %		5-367		
865	M446	Ausgabe LS-Signal	0 bis 590 Hz	0,01 Hz	1,5 Hz		5-361			
Anzeige-funktionen	866	M042	Bezugsgröße für externe Drehmomentanzeige	0 bis 400 %	0,1 %	150 %		5-330		
	—	867	M321	AM-Ausgangsfiler	0 bis 5 s	0,01 s	0,01 s		5-337	
	—	868	T010	Funktionszuweisung Klemme 1	0 bis 6, 9999	1	0		5-83, 5-83, 5-381	
	—	869	M334	Filter für Ausgangsstrom	0 bis 5 s	0,01 s	—	0,02 s	5-337	
	—	870	M440	Hysteresse der Ausgangsfrequenz-überwachung	0 bis 5 Hz	0,01 Hz	0 Hz		5-361	
Schutzfunktionen	872 ⑤	H201	Eingangs-Phasenfehler	0, 1	1	0		5-295		
	873 ②	H415	Drehzahlbegrenzung	0 bis 400 Hz	0,01 Hz	20 Hz		5-115		
	874	H730	OLT-Schwellwert	0 bis 400 %	0,1 %	150 %		5-83		
	875	H030	Alarmausgabe	0, 1	1	0		5-292		

Tab. 5-2: Übersicht der Parameter (numerisch sortiert) (21)

Funktion	Pr.	Pr. - Gruppe	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werks-einstellung		Ref.-seite	Ihre Einstellung
						FM	CA		
Vorsteuerung	877	G220	Regelung mit Drehzahlvorsteuerung/ Auswahl der modelladaptiven Drehzahlregelung	0, 1, 2	1	0		5-106, 5-175	
	878	G221	Filter Vorsteuere Drehzahl	0 bis 1 s	0,01 s	0 s		5-106	
	879	G222	Drehmomentbegrenzung der Vorsteuere Drehzahl	0 bis 400%	0,1%	150%		5-106	
	880	C114	Massenträgheitsverhältnis der Last	0 bis 200-mal	0,1	7		5-66, 5-106	
	881	G223	Verstärkung der Vorsteuere Drehzahl	0 bis 1000%	1%	0%		5-106	
Zwischenkreisführung	882	G120	Aktivierung der Zwischenkreisführung	0 bis 2	1	0		5-662	
	883	G121	Spannungs-Schwellwert	300 bis 800 V	0,1V	380 V DC ^⑦ 760 V DC ^⑧		5-662	
	884	G122	Ansprechempfindlichkeit der Zwischenkreisführung	0 bis 5	1	0		5-662	
	885	G123	Einstellung des Führungsbandes	0 bis 590 Hz, 9999	0,01 Hz	6 Hz		5-662	
	886	G124	Ansprechverhalten der Zwischenkreisführung	0 bis 200%	0,1%	100%		5-662	
Freie Parameter	888	E420	Freier Parameter 1	0 bis 9999	1	9999		5-203	
	889	E421	Freier Parameter 2	0 bis 9999	1	9999		5-203	
Energieüberwachung	891	M023	Verschiebung des Kommas bei der Energieanzeige	0 bis 4, 9999	1	9999		5-317, 5-343	
	892	M200	Lastfaktor	30 bis 150%	0,1%	100%		5-343	
	893	M201	Referenzwert für Energieüberwachung (Motorleistung)	0,1 bis 55 kW ^②	0,01 kW ^②	Nennleistung		5-343	
				0 bis 3600 kW ^③	0,1 kW ^③				
	894	M202	Auswahl des Regelverhaltens	0, 1, 2, 3	1	0		5-343	
	895	M203	Referenzwert für Energieeinsparung	0, 1, 9999	1	9999		5-343	
	896	M204	Energiekosten	0 bis 500, 9999	0,01	9999		5-343	
	897	M205	Zeit für die Mittelwertbildung der Energieeinsparungen	0, 1 bis 1000 h, 9999	1 h	9999		5-343	
	898	M206	Zurücksetzen der Energieüberwachung	0, 1, 10, 9999	1	9999		5-343	
899	M207	Betriebszeit (vorausberechneter Wert)	0 bis 100%, 9999	0,1%	9999		5-343		

Tab. 5-2: Übersicht der Parameter (numerisch sortiert) (22)

Funktion	Pr.	Pr. - Gruppe	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werks-einstellung		Ref.-seite	Ihre Einstellung
						FM	CA		
Kalibrierungsparameter	C0 (900) [Ⓜ]	M310	Kalibrieren des FM/CA-Ausgangs	—	—	—	—	5-337	
	C1 (901) [Ⓜ]	M320	Kalibrieren des AM-Ausgangs	—	—	—	—	5-337	
	C2 (902) [Ⓜ]	T200	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	0 bis 590 Hz	0,01 Hz	0 Hz		5-388	
	C3 (902) [Ⓜ]	T201	Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 2	0 bis 300%	0,1%	0%		5-388	
	125 (903) [Ⓜ]	T202	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	0 bis 590 Hz	0,01 Hz	60 Hz	50 Hz	5-388	
	C4 (903) [Ⓜ]	T203	Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 2	0 bis 300%	0,1%	100%		5-388	
	C5 (904) [Ⓜ]	T400	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	0 bis 590 Hz	0,01 Hz	0 Hz		5-388	
	C6 (904) [Ⓜ]	T401	Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4	0 bis 300%	0,1%	20%		5-388	
	126 (905) [Ⓜ]	T402	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	0 bis 590 Hz	0,01 Hz	60 Hz	50 Hz	5-388	
	C7 (905) [Ⓜ]	T403	Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 4	0 bis 300%	0,1%	100%		5-388	
	C12 (917) [Ⓜ]	T100	Frequenz-Offset des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)	0 bis 590 Hz	0,01 Hz	0 Hz		5-388	
	C13 (917) [Ⓜ]	T101	Offset des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)	0 bis 300%	0,1%	0%		5-388	
	C14 (918) [Ⓜ]	T102	Verstärkungs-Frequenzwert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)	0 bis 590 Hz	0,01 Hz	60 Hz	50 Hz	5-388	
	C15 (918) [Ⓜ]	T103	Verstärkung des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)	0 bis 300%	0,1%	100%		5-388	
	C16 (919) [Ⓜ]	T110	Offset des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	0 bis 400%	0,1%	0%		5-396	
	C17 (919) [Ⓜ]	T111	Dem Offset-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	0 bis 300%	0,1%	0%		5-396	
	C18 (920) [Ⓜ]	T112	Verstärkung des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	0 bis 400%	0,1%	150%		5-396	
	C19 (920) [Ⓜ]	T113	Dem Verstärkungs-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	0 bis 300%	0,1%	100%		5-396	
	C8 (930) [Ⓜ]	M330	Offset des der CA-Klemme zugeordneten Signals	0 bis 100%	0,1%	—	0%	5-337	

Tab. 5-2: Übersicht der Parameter (numerisch sortiert) (23)

Funktion	Pr.	Pr. - Gruppe	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werks-einstellung		Ref.-seite	Ihre Einstellung
						FM	CA		
Kalibrierungsparameter	C9 (930) [Ⓜ]	M331	Offset des CA-Stromsignals	0 bis 100%	0,1%	—	0%	5-337	
	C10 (931) [Ⓜ]	M332	Verstärkung des der CA-Klemme zugeordneten Signals	0 bis 100%	0,1%	—	100%	5-337	
	C11 (931) [Ⓜ]	M333	Verstärkung des CA-Stromsignals	0 bis 100%	0,1%	—	100%	5-337	
	C38 (932) [Ⓜ]	T410	Offset des Sollwerts an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	0 bis 400%	0,1%	0%		5-396	
	C39 (932) [Ⓜ]	T411	Dem Offset-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	0 bis 300%	0,1%	20%		5-396	
	C40 (933) [Ⓜ]	T412	Verstärkung des Sollwerts an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	0 bis 400%	0,1%	150%		5-396	
	C41 (933) [Ⓜ]	T413	Dem Verstärkungs-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	0 bis 300%	0,1%	100%		5-396	
	C42 (934) [Ⓜ]	A630	Offset-Faktor für PID-Anzeige	0 bis 500, 9999	0,01	9999		5-521	
	C43 (934) [Ⓜ]	A631	Analoger Offset für PID-Anzeige	0 bis 300%	0,1%	20%		5-521	
	C44 (935) [Ⓜ]	A632	Verstärkungs-Faktor für PID-Anzeige	0 bis 500, 9999	0,01	9999		5-521	
	C45 (935) [Ⓜ]	A633	Analoge Verstärkung für PID-Anzeige	0 bis 300%	0,1%	100%		5-521	
—	977	E302	Umschaltung der Spannungsversorgungüberwachung	0, 1	1	0		5-195	
—	989	E490	Alarmunterdrückung beim Kopieren von Parametern	10 [Ⓜ]	1	10 [Ⓜ]		5-679	
				100 [Ⓜ]		100 [Ⓜ]			
PU	990	E104	Signalton bei Tastenbetätigung	0, 1	1	1		5-188	
	991	E105	LCD-Kontrast	0 bis 63	1	58		5-188	
Anzeige-funktionen	992	M104	Anzeige der Bedieneinheit bei Druckbetätigung des Digital-Dials	0 bis 3, 5 bis 14, 17 bis 20, 22 bis 35, 38, 40 bis 45, 50 bis 57, 61, 62, 64, 67, 87 bis 98, 100	1	0		5-317	
Droop-Funktion	994	G403	Droop-Verstärkung für Unterbrechungspunkt	0,1 bis 100%, 9999	0,1%	9999		5-673	
	995	G404	Droop-Drehmoment für Unterbrechungspunkt	0,1 bis 100%	0,1%	100%		5-673	
—	997	H103	Auslösen eines Fehlers	0 bis 255, 9999	1	9999		5-70	
—	998	E430	Initialisierung der PM-Parameter Simple	0, 3003, 3103, 8009, 8109, 9009, 9109	1	0		5-69	
—	999	E431	Automatische Parametereinstellung Simple	1, 2, 10, 11, 12, 13, 20, 21, 9999	1	9999		5-203	
—	1002	C150	Stromlevel für die Lq-Wert-Selbsteinstellung	50 bis 150%, 9999	0,1%	9999		5-440	
Zusatz-funktionen	1003	G601	Frequenz des Sperrfilters	0, 8 bis 1250 Hz	1 Hz	0		5-118	
	1004	G602	Dämpfung des Sperrfilters	0 bis 3	1	0		5-118	
	1005	G603	Bandbreite des Sperrfilters	0 bis 3	1	0		5-118	
Datum/ Uhrzeit	1006	E020	Uhrzeit (Jahr)	2000 bis 2099	1	2000		5-183	
	1007	E021	Uhrzeit (Monat, Tag)	1/1 bis 12/31	1	101		5-183	
	1008	E022	Uhrzeit (Stunde, Minute)	0:00 bis 23:59	1	0		5-183	

Tab. 5-2: Übersicht der Parameter (numerisch sortiert) (24)

Funktion	Pr.	Pr. - Gruppe	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werks-einstellung		Ref.-seite	Ihre Einstellung
						FM	CA		
Trace-Funktion	1020	A900	Trace-Betrieb	0 bis 4	1	0		5-567	
	1021	A901	Speicherziel der Trace-Daten	0 bis 2	1	0		5-567	
	1022	A902	Abtastintervall	0 bis 9	1	2		5-567	
	1023	A903	Anzahl der Analogkanäle	1 bis 8	1	4		5-567	
	1024	A904	Automatischer Start der Abtastung	0, 1	1	0		5-567	
	1025	A905	Trigger-Modus	0 bis 4	1	0		5-567	
	1026	A906	Abtastanteil vor Trigger-Ereignis	0 bis 100%	1%	90%		5-567	
	1027	A910	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 1	1 bis 3, 5 bis 14, 17 bis 20, 22 bis 24, 32 bis 35, 40 bis 42, 52 bis 54, 61, 62, 64, 67, 87 bis 98, 201 bis 213, 222 bis 227, 230 bis 232, 235 bis 238	1	201		5-567	
	1028	A911	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 2			202		5-567	
	1029	A912	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 3			203		5-567	
	1030	A913	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 4			204		5-567	
	1031	A914	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 5			205		5-567	
	1032	A915	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 6			206		5-567	
	1033	A916	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 7			207		5-567	
	1034	A917	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 8			208		5-567	
	1035	A918	Analoger Kanal für Trigger-Signal	1 bis 8	1	1		5-567	
	1036	A919	Analoge Trigger-Bedingung	0, 1	1	0		5-567	
	1037	A920	Analoge Trigger-Schwelle	600 bis 1400	1	1000		5-567	
	1038	A930	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 1	1 bis 255	1	1		5-567	
	1039	A931	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 2			2		5-567	
	1040	A932	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 3			3		5-567	
	1041	A933	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 4			4		5-567	
	1042	A934	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 5			5		5-567	
	1043	A935	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 6			6		5-567	
	1044	A936	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 7			7		5-567	
1045	A937	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 8	8				5-567		
1046	A938	Digitaler Kanal für Trigger-Signal	1 bis 8	1	1		5-567		
1047	A939	Digitale Trigger-Bedingung	0, 1	1	0		5-567		
—	1048	E106	Wartezeit bis Anzeigeabschaltung	0 bis 60 min	1 min	0		5-189	
—	1049	E110	Rücksetzen des USB-Hosts	0, 1	1	0		6-16	

Tab. 5-2: Übersicht der Parameter (numerisch sortiert) (25)

Funktion	Pr.	Pr. - Gruppe	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werks-einstellung		Ref.-seite	Ihre Einstellung
						FM	CA		
Pendelregelung	1072	A310	Wartezeit der DC-Bremsung zur Pendelregelung	0 bis 10 s	0,1 s	3 s		5-484	
	1073	A311	Aktivierung der Pendelregelung	0, 1	1	0		5-484	
	1074	A312	Frequenz der Pendelregelung	0,05 bis 3 Hz, 9999	0,001 Hz	1 Hz		5-484	
	1075	A313	Dämpfung der Pendelregelung	0 bis 3	1	0		5-484	
	1076	A314	Bandbreite der Pendelregelung	0 bis 3	1	0		5-484	
	1077	A315	Seillänge	0,1 bis 50 m	0,1 m	1 m		5-484	
	1078	A316	Gewicht der Laufkatze	1 bis 50000 kg	1 kg	1 kg		5-484	
	1079	A317	Gewicht der Nutzlast	1 bis 50000 kg	1 kg	1 kg		5-484	
—	1103	F040	Bremszeit bei NOT-AUS	0 bis 3600 s	0,1 s	5 s		5-225	
Anzeige-funktionen	1106	M050	Filter für Drehmomentanzeige	0 bis 5 s, 9999	0,01 s	9999		5-317	
	1107	M051	Filter für Arbeitsgeschwindigkeitsanzeige	0 bis 5 s, 9999	0,01 s	9999		5-317	
	1108	M052	Filter für Erregerstromanzeige	0 bis 5 s, 9999	0,01 s	9999		5-317	
—	1113	H414	Methode zur Drehzahlbegrenzung	0 bis 2, 10, 9999	1	0		5-133	
—	1114	D403	Invertierung des Drehmoment-Sollwerts	0, 1	1	1		5-129	
—	1115	G218	Zeit bis zum Löschen des I-Anteils bei Drehzahlregelung	0 bis 9998 ms	1 ms	0 s		5-94	
—	1116	G206	Kompensation der Proportionalverstärkung bei Drehzahlregelung im Feldschwächbereich	0 bis 100%	0,1%	0%		5-94	
—	1117	G261	Proportionalverstärkung 1 bei Drehzahlregelung (Per-Unit-System)	0 bis 300, 9999	0,01	9999		5-94	
—	1118	G361	Proportionalverstärkung 2 bei Drehzahlregelung (Per-Unit-System)	0 bis 300, 9999	0,01	9999		5-94	
—	1119	G262	Verstärkung des virtuellen Drehzahlregelkreises (Per-Unit-System)	0 bis 300, 9999	0,01	9999		5-106	
	1121	G260	Bezugsfrequenz der Drehzahlregelung im Per-Unit-System	0 bis 400 Hz	0,01 Hz	120 Hz ^② 60 Hz ^③		5-94	

Tab. 5-2: Übersicht der Parameter (numerisch sortiert) (26)

Funktion	Pr.	Pr. - Gruppe	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werks-einstellung		Ref.-seite	Ihre Einstellung
						FM	CA		
PID-Regelung	1134	A605	Obere Ausgangsbegrenzung PID-Regelung	0 bis 100%	0,1%	100%		5-530	
	1135	A606	Untere Ausgangsbegrenzung PID-Regelung	0 bis 100%	0,1%	100%		5-530	
	1136	A670	2. Offset-Faktor für PID-Anzeige	0 bis 500, 9999	0,01	9999		5-521	
	1137	A671	2. analoger Offset für PID-Anzeige	0 bis 300%	0,1%	20%		5-521	
	1138	A672	2. Verstärkungs-Faktor für PID-Anzeige	0 bis 500, 9999	0,01	9999		5-521	
	1139	A673	2. analoge Verstärkung für PID-Anzeige	0 bis 300%	0,1%	100%		5-521	
	1140	A664	2. Eingangszuweisung für PID-Sollwert/-Regelabweichung	1 bis 5	1	2		5-504	
	1141	A665	2. Eingangszuweisung für PID-Istwertsignal	1 bis 5	1	3		5-504	
	1142	A640	2. Einheit der Werte für PID-Anzeige	0 bis 43, 9999	1	9999		5-504	
	1143	A641	2. oberer Grenzwert für den Istwert	0 bis 100%, 9999	0,1%	9999		5-504	
	1144	A642	2. unterer Grenzwert für den Istwert	0 bis 100%, 9999	0,1%	9999		5-504	
	1145	A643	2. Grenzwert der Regelabweichung	0 bis 100%, 9999	0,1%	9999		5-504	
	1146	A644	2. Betrieb bei PID-Signal	0 bis 3, 10 bis 13	1	0		5-504	
	1147	A661	2. Ansprechzeit für Ausgangsabschaltung	0 bis 3600 s, 9999	0,1 s	1		5-504	
	1148	A662	2. Ansprechschwelle für Ausgangsabschaltung	0 bis 590 Hz	0,01 Hz	0 Hz		5-504	
1149	A663	2. Ansprechschwelle zur Aufhebung der Ausgangsabschaltung	900 bis 1100%	0,1%	1000%		5-504		
SPS-Funktion	1150 bis 1199	A810 bis A859	Anwenderparameter 1 bis 50 (SPS-Funktion)	0 bis 65535	1	0		5-564	
—	1220	B100	Auswahl Fahrposition/Frequenz	0 bis 2	1	0		A-39	
Positionierung	1221	B101	Flankenerfassung des Startsignals	0, 1	1	0		5-151	
	1222	B120	1. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	0,01 bis 360 s	0,01 s	5 s		5-151	
	1223	B121	1. Bremszeit der Positionierungsregelung	0,01 bis 360 s	0,01 s	5 s		5-151	
	1224	B122	1. Wartezeit der Positionierungsregelung	0 bis 20000 ms	1 ms	0 ms		5-151	
	1225	B123	1. Unterfunktion der Positionierungsregelung	0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111	1	10		5-151	
	1226	B124	2. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	0,01 bis 360 s	0,01 s	5 s		5-151	
	1227	B125	2. Bremszeit der Positionierungsregelung	0,01 bis 360 s	0,01 s	5 s		5-151	
	1228	B126	2. Wartezeit der Positionierungsregelung	0 bis 20000 ms	1 ms	0 ms		5-151	
	1229	B127	2. Unterfunktion der Positionierungsregelung	0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111	1	10		5-151	
	1230	B128	3. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	0,01 bis 360 s	0,01 s	5 s		5-151	
	1231	B129	3. Bremszeit der Positionierungsregelung	0,01 bis 360 s	0,01 s	5 s		5-151	
	1232	B130	3. Wartezeit der Positionierungsregelung	0 bis 20000 ms	1 ms	0 ms		5-151	
	1233	B131	3. Unterfunktion der Positionierungsregelung	0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111	1	10		5-151	
	1234	B132	4. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	0,01 bis 360 s	0,01 s	5 s		5-151	

Tab. 5-2: Übersicht der Parameter (numerisch sortiert) (27)

Funktion	Pr.	Pr. - Gruppe	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werks-einstellung		Ref.-seite	Ihre Einstellung
						FM	CA		
Positionierung	1235	B133	4. Bremszeit der Positionierungsregelung	0,01 bis 360 s	0,01 s	5 s		5-151	
	1236	B134	4. Wartezeit der Positionierungsregelung	0 bis 20000 ms	1 ms	0 ms		5-151	
	1237	B135	4. Unterfunktion der Positionierungsregelung	0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111	1	10		5-151	
	1238	B136	5. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	0,01 bis 360 s	0,01 s	5 s		5-151	
	1239	B137	5. Bremszeit der Positionierungsregelung	0,01 bis 360 s	0,01 s	5 s		5-151	
	1240	B138	5. Wartezeit der Positionierungsregelung	0 bis 20000 ms	1 ms	0 ms		5-151	
	1241	B139	5. Unterfunktion der Positionierungsregelung	0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111	1	10		5-151	
	1242	B140	6. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	0,01 bis 360 s	0,01 s	5 s		5-151	
	1243	B141	6. Bremszeit der Positionierungsregelung	0,01 bis 360 s	0,01 s	5 s		5-151	
	1244	B142	6. Wartezeit der Positionierungsregelung	0 bis 20000 ms	1 ms	0 ms		5-151	
	1245	B143	6. Unterfunktion der Positionierungsregelung	0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111	1	10		5-151	
	1246	B144	7. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	0,01 bis 360 s	0,01 s	5 s		5-151	
	1247	B145	7. Bremszeit der Positionierungsregelung	0,01 bis 360 s	0,01 s	5 s		5-151	
	1248	B146	7. Wartezeit der Positionierungsregelung	0 bis 20000 ms	1 ms	0 ms		5-151	
	1249	B147	7. Unterfunktion der Positionierungsregelung	0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111	1	10		5-151	
	1250	B148	8. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	0,01 bis 360 s	0,01 s	5 s		5-151	
	1251	B149	8. Bremszeit der Positionierungsregelung	0,01 bis 360 s	0,01 s	5 s		5-151	
	1252	B150	8. Wartezeit der Positionierungsregelung	0 bis 20000 ms	1 ms	0 ms		5-151	
	1253	B151	8. Unterfunktion der Positionierungsregelung	0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111	1	10		5-151	
	1254	B152	9. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	0,01 bis 360 s	0,01 s	5 s		5-151	
	1255	B153	9. Bremszeit der Positionierungsregelung	0,01 bis 360 s	0,01 s	5 s		5-151	
	1256	B154	9. Wartezeit der Positionierungsregelung	0 bis 20000 ms	1 ms	0 ms		5-151	
1257	B155	9. Unterfunktion der Positionierungsregelung	0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111	1	10		5-151		
1258	B156	10. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	0,01 bis 360 s	0,01 s	5 s		5-151		
1259	B157	10. Bremszeit der Positionierungsregelung	0,01 bis 360 s	0,01 s	5 s		5-151		
1260	B158	10. Wartezeit der Positionierungsregelung	0 bis 20000 ms	1 ms	0 ms		5-151		
1261	B159	10. Unterfunktion der Positionierungsregelung	0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111	1	10		5-151		
1262	B160	11. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	0,01 bis 360 s	0,01 s	5 s		5-151		

Tab. 5-2: Übersicht der Parameter (numerisch sortiert) (28)

Funktion	Pr.	Pr. - Gruppe	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werks-einstellung		Ref.-seite	Ihre Einstellung
						FM	CA		
Positionierung	1263	B161	11. Bremszeit der Positionierungsregelung	0,01 bis 360 s	0,01 s	5 s	5-151		
	1264	B162	11. Wartezeit der Positionierungsregelung	0 bis 20000 ms	1 ms	0 ms	5-151		
	1265	B163	11. Unterfunktion der Positionierungsregelung	0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111	1	10	5-151		
	1266	B164	12. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	0,01 bis 360 s	0,01 s	5 s	5-151		
	1267	B165	12. Bremszeit der Positionierungsregelung	0,01 bis 360 s	0,01 s	5 s	5-151		
	1268	B166	12. Wartezeit der Positionierungsregelung	0 bis 20000 ms	1 ms	0 ms	5-151		
	1269	B167	12. Unterfunktion der Positionierungsregelung	0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111	1	10	5-151		
	1270	B168	13. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	0,01 bis 360 s	0,01 s	5 s	5-151		
	1271	B169	13. Bremszeit der Positionierungsregelung	0,01 bis 360 s	0,01 s	5 s	5-151		
	1272	B170	13. Wartezeit der Positionierungsregelung	0 bis 20000 ms	1 ms	0 ms	5-151		
	1273	B171	13. Unterfunktion der Positionierungsregelung	0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111	1	10	5-151		
	1274	B172	14. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	0,01 bis 360 s	0,01 s	5 s	5-151		
	1275	B173	14. Bremszeit der Positionierungsregelung	0,01 bis 360 s	0,01 s	5 s	5-151		
	1276	B174	14. Wartezeit der Positionierungsregelung	0 bis 20000 s	1 ms	0 ms	5-151		
	1277	B175	13. Unterfunktion der Positionierungsregelung	0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111	1	10	5-151		
	1278	B176	15. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	0,01 bis 360 s	0,01 s	5 s	5-151		
	1279	B177	15. Bremszeit der Positionierungsregelung	0,01 bis 360 s	0,01 s	5 s	5-151		
	1280	B178	15. Wartezeit der Positionierungsregelung	0 bis 20000 ms	1 ms	0 ms	5-151		
	1281	B179	15. Unterfunktion der Positionierungsregelung	0, 10, 100, 110	1	10	5-151		
	1282	B180	Art der Referenzpunktfahrt	0 bis 6	1	4	5-151		
	1283	B181	Geschwindigkeit für Referenzpunktfahrt	0 bis 30 Hz	0,01 Hz	2 Hz	5-151		
	1284	B182	Kriechgeschwindigkeit für Referenzpunktfahrt	0 bis 10 Hz	0,01 Hz	0,5 Hz	5-151		
	1285	B183	Referenzpunktversatz: niederwertige 4 Stellen	0 bis 9999	1	0	5-151		
	1286	B184	Referenzpunktversatz: höherwertige 4 Stellen	0 bis 9999	1	0	5-151		
	1287	B185	Verfahrweg nach Ansprechen des Näherungsschalters: niederwertige 4 Stellen	0 bis 9999	1	2048	5-151		
	1288	B186	Verfahrweg nach Ansprechen des Näherungsschalters: höherwertige 4 Stellen	0 bis 9999	1	0	5-151		
	1289	B187	Drehmoment bei Referenzpunktfahrt mit Endanschlag	0 bis 200%	0,1%	40%	5-151		
	1290	B188	Wartezeit bei Referenzpunktfahrt mit Endanschlag	0 bis 10 s	0,1 s	0,5 s	5-151		

Tab. 5-2: Übersicht der Parameter (numerisch sortiert) (29)

Funktion	Pr.	Pr. - Gruppe	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werkseinstellung		Ref.-seite	Ihre Einstellung
						FM	CA		
Positionierung	1292	B190	X87-Funktionsauswahl	0, 1	1	0		5-151	
	1293	B191	Auswahl Walzenvorschub	0, 1	1	0		5-151	
	1294	B192	Schwellwert der Positionserfassung: niederwertige 4 Stellen	0 bis 9999	1	0		5-173	
	1295	B193	Schwellwert der Positionserfassung: höherwertige 4 Stellen	0 bis 9999	1	0		5-173	
	1296	B194	Polarität der Positionserfassung	0 bis 2	1	0		5-173	
	1297	B195	Hysterese der Positionserfassung	0 bis 32767	1	0		5-173	
—	1300 bis 1343, 1350 bis 1359	N500 bis N543, N550 bis N559	Parameter der Kommunikationsoption. Eine detaillierte Beschreibung finden Sie im Handbuch der Option.						
Parameter löschen	Pr.CLR	Parameter löschen		(0), 1	1	0		5-677	
	ALL.CL	Alle Parameter löschen		(0), 1	1	0		5-677	
	Err.CL	Alarmspeicher löschen		(0), 1	1	0		6-3	
—	Pr.CPY	Parameter kopieren		(0), 1 bis 3	1	0		5-678	
—	Pr.CHG	Von der Werkseinstellung abweichende Parameter		—	1	0		5-685	
—	IPM	Initialisierung der IPM-Parameter		0, 3003	1	0		5-69	
—	AUTO	Automatische Parametereinstellung		—	—	—		5-203	
—	Pr.MD	Parametergruppe einstellen		(0), 1, 2	1	0		5-32	

Tab. 5-2: Übersicht der Parameter (numerisch sortiert) (30)

- ① Die Einstellung ist vom zulässigen Nennstrom abhängig.
6%: FR-A820-00077(0.75K) oder kleiner, FR-A840-00038(0.75K) oder kleiner
4%: FR-A820-00105(1.5K) bis FR-A820-00250(3.7K), FR-A840-00052(1.5K) bis FR-A840-00126(3.7K)
3%: FR-A820-00340(5.5K), FR-A820-00490(7.5K), FR-A840-00170(5.5K), FR-A840-00250(7.5K)
2%: FR-A820-00630(11K) bis FR-A820-03160(55K), FR-A840-00310(11K) bis FR-A840-01800(55K)
1%: FR-A820-03800(75K) oder größer, FR-A840-02160(75K) oder größer
- ② Einstellbereich oder Werkseinstellung für FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner.
- ③ Einstellbereich oder Werkseinstellung für FR-A820-03800(75K) oder kleiner und FR-A840-02160(75K) oder größer.
- ④ Werkseinstellung für FR-A820-00490(7.5K) oder kleiner und FR-A840-00250(7.5K) oder kleiner.
- ⑤ Werkseinstellung für FR-A820-00630(11K) oder größer und FR-A840-00310(11K) oder größer.
- ⑥ Die Einstellung ist vom zulässigen Nennstrom abhängig.
4%: FR-A820-00490(7.5K) oder kleiner, FR-A840-00250(7.5K) oder kleiner
2%: FR-A820-00630(11K) bis FR-A820-03160(55K), FR-A840-00310(11K) bis FR-A840-01800(55K)
1%: FR-A820-03800(75K) oder größer, FR-A840-02160(75K) oder größer
- ⑦ Wert für die 200-V-Klasse.
- ⑧ Wert für die 400-V-Klasse.
- ⑨ Die Einstellung dieser Parameter ist nur bei montierter Option FR-A8AP möglich.
- ⑩ Die in Klammern angegebenen Parameternummern sind beim Einsatz der Bedieneinheit FR-PU07 gültig.
- ⑪ Einstellbereich oder Werkseinstellung für das Standardmodell.
- ⑫ Einstellbereich oder Werkseinstellung für das Modell mit separater Stromrichtereinheit.
- ⑬ Einstellbereich oder Werkseinstellung für das Modell gemäß Schutzart IP55.
- ⑭ Die Einstellung ist nur für das Standardmodell verfügbar.
- ⑮ Die Einstellung ist nur für das Standardmodell und das Modell gemäß Schutzart IP55 verfügbar.









5.1.2 Anzeige von Parametergruppen

Parameter können nach Funktionsgruppen geordnet aufgerufen werden. Dadurch ist eine einfache Einstellung der funktionsbezogenen Parameter möglich.

Auswahl von Parametergruppen

Einstellung Pr.MD	Beschreibung
0	Grundeinstellung der Anzeige
1	Numerisch sortierte Anzeige der Parameter
2	Nach Funktionsgruppen sortierte Anzeige der Parameter

Tab. 5-3: Umschaltung auf die nach Funktionen sortierte Anzeige der Parameter








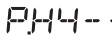

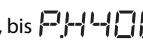







Vorgehensweise	
①	Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung erscheint die Startanzeige.
②	Parametereinstellmodus Betätigen Sie  , um den Parametereinstellmodus aufzurufen. (Die zuletzt eingelesene Parameternummer erscheint.)
③	Auswahl der Parameternummer Drehen Sie  , bis Pr.MD (Anzeigeart der Parameter) erscheint. Betätigen Sie  . Es erscheint „  “ (Werkseinstellung).
④	Zur Anzeige von Parametergruppen wechseln Drehen Sie  , bis „  “ (Anzeige von Parametergruppen) erscheint. Betätigen Sie  , um die Anzeige von Parametergruppen auszuwählen. Die Anzeige wechselt zwischen „  “ und „ Pr.MD “, wenn die Einstellung abgeschlossen ist.

Tab. 5-4: Nach Funktionen sortierte Anzeige der Parameter

Einstellung eines Parameters in der nach Funktionsgruppen sortierten Anzeigart

Beispiel ▾

Änderung des Parameters P.H400 (Pr. 1) „Maximale Ausgangsfrequenz“.

Vorgehensweise	
①	Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung erscheint die Startanzeige.
②	Ändern der Betriebsart Betätigen Sie  , um die Betriebsart „PU“ zu wählen. Die „PU“-LED leuchtet.
③	Parametereinstellmodus Betätigen Sie  , um den Parametereinstellmodus aufzurufen. (Die zuletzt eingelesene Parameternummer erscheint.)
④	Auswahl der Parametergruppe Betätigen Sie  bis  . erscheint. Nun können Parametergruppen ausgewählt werden.
⑤	Auswahl der Parametergruppe Drehen Sie  , bis  . (Parameter 4 für Schutzfunktionen) erscheint. Betätigen Sie  , um  anzuzeigen und die Parametergruppe der Parameter 4 für Schutzfunktionen auszuwählen.
⑥	Auswahl der Parameternummer Drehen Sie  , bis  (P.H400 „Maximale Ausgangsfrequenz“) erscheint. Betätigen Sie  , um den aktuellen Wert anzuzeigen. Es erscheint „  “ (Werkseinstellung).
⑦	Ändern der Parametereinstellung Drehen Sie  , bis „  “ erscheint. Betätigen Sie  , um den Wert zu speichern. Die Anzeige wechselt zwischen „  “ und „  “, wenn die Einstellung abgeschlossen ist.

Tab. 5-5: *Einstellung eines Parameters*

5.1.3 Parameterliste (nach Funktionsgruppen sortiert)

(E) Umgebungsparameter

Parameter zur Einstellung der Systemeigenschaften.

Pr.-Gruppe	Pr.	Bedeutung	Ref.-Seite
E000	168	Werkparameter: nicht einstellen!	
E001	169	Werkparameter: nicht einstellen!	
E020	1006	Uhrzeit (Jahr)	5-183
E021	1007	Uhrzeit (Monat, Tag)	5-183
E022	1008	Uhrzeit (Stunde, Minute)	5-183
E023	269	Werkparameter: nicht einstellen!	
E080	168	Werkparameter: nicht einstellen!	
E081	169	Werkparameter: nicht einstellen!	
E100	75	Rücksetzbedingung	5-184
E101	75	Verbindungsfehler	5-184
E102	75	Stopp	5-184
E103	145	Auswahl der Landessprachen	5-188
E104	990	Signalton bei Tastenbetätigung	5-188
E105	991	LCD-Kontrast	5-188
E106	1048	Wartezeit bis Anzeigeabschaltung	5-189
E107	75	Rücksetzsperr	5-189
E110	1049	Rücksetzen des USB-Hosts	6-16
E200	161	Funktionszuweisung des Digital Dials/Bedieneinheit sperren	5-190
E201	295	Schrittweite des Digital-Dials	5-192
E300	30	Auswahl eines generatorischen Bremskreises	5-652
E301	570	Einstellung der Überlastfähigkeit	5-193
E302	977	Umschaltung der Spannungsversorgungüberwachung	5-195
E400	77	Schreibschutz für Parameter	5-195
E410	296	Stufe des Passwortschutzes	5-199
E411	297	Passwortschutz aktivieren	5-199
E420	888	Freier Parameter 1	5-203
E421	889	Freier Parameter 2	5-203
E430	998	Initialisierung der PM-Parameter Simple	5-69
E431	999	Automatische Parametereinstellung Simple	5-203
E440	160	Benutzergruppen lesen Simple	5-208
E441	172	Anzeige der Benutzergruppenzuordnung/Zuordnung zurücksetzen	5-208
E442	173	Parameter für Benutzergruppe	5-208
E443	174	Löschen der Parameter aus der Benutzergruppe	5-208
E490	989	Alarmunterdrückung beim Kopieren von Parametern	5-679

Tab. 5-6: Umgebungsparameter (1)

Pr.-Gruppe	Pr.	Bedeutung	Ref.-Seite
E600	72	PWM-Funktion	5-211
E601	240	Soft-PWM-Einstellung	5-211
E602	260	Regelung der PWM-Taktfrequenz	5-211
E700	255	Anzeige der Standzeit	5-214
E701 ④	256	Standzeit der Einschaltstrombegrenzung	5-214
E702	257	Standzeit der Steuerkreiskapazität	5-214
E703 ④	258	Standzeit der Hauptkreiskapazität	5-214
E704 ④	259	Messung der Standzeit der Hauptkreiskapazität	5-214
E710	503	Zähler 1 für Wartungsintervalle	5-219
E711	504	Einstellung des Wartungsintervalls für Zähler 1	5-219
E712	686	Zähler 2 für Wartungsintervalle	5-219
E713	687	Einstellung des Wartungsintervalls für Zähler 2	5-219
E714	688	Zähler 3 für Wartungsintervalle	5-219
E715	689	Einstellung des Wartungsintervalls für Zähler 3	5-219
E720	555	Zeitintervall Strommittelwertbildung	5-221
E721	556	Verzögerungszeit bis zur Strommittelwertbildung	5-221
E722	557	Referenzwert für Strommittelwertbildung	5-221

Tab. 5-6: Umgebungsparameter (2)

(F) Einstellung von Beschleunigungs-/Bremszeit und Beschleunigungs-/Bremsmuster

Parameter zur Einstellung der Beschleunigungs-/Bremsseigenschaften des Motors.

Pr.-Gruppe	Pr.	Bedeutung	Ref.-Seite
F000	20	Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit	5-225
F001	21	Schrittweite für Beschleunigung/Verzögerung	5-225
F002	16	Beschleunigungs- und Bremszeit im Tipbetrieb	5-278
F003	611	Beschleunigungszeit beim Wiederanlauf	5-540, 5-549
F010	7	Beschleunigungszeit Simple	5-225
F011	8	Bremszeit Simple	5-225
F020	44	2. Beschleunigungs-/Bremszeit	5-225, 5-530
F021	45	2. Bremszeit	5-225, 5-530





Tab. 5-7: Einstellung von Beschleunigungs-/Bremszeit und Beschleunigungs-/Bremsmuster (1)

Pr.-Gruppe	Pr.	Bedeutung	Ref.-Seite
F022	147	Umschaltfrequenz für Beschleunigung/Verzögerung	5-225
F030	110	3. Beschleunigungs-/Bremszeit	5-225
F031	111	3. Bremszeit	5-225
F040	1103	Bremszeit bei NOT-AUS	5-225
F070	791	Beschleunigungszeit im unteren Drehzahlbereich	5-225
F071	792	Bremszeit im unteren Drehzahlbereich	5-225
F100	29	Beschleunigungs-/Bremskennlinie	5-232
F101	59	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	5-239
F102	13	Startfrequenz	5-243, 5-245
F103	571	Startfrequenz-Haltezeit	5-243
F200	140	Frequenzschwelle für Beschleunigungsstopp	5-232
F201	141	Kompensationszeit der Beschleunigung	5-232
F202	142	Frequenzschwelle für Verzögerungsstopp	5-232
F203	143	Kompensationszeit der Verzögerung	5-232
F300	380	S-Beschleunigungskennlinie 1	5-232
F301	381	S-Bremskennlinie 1	5-232
F302	382	S-Beschleunigungskennlinie 2	5-232
F303	383	S-Bremskennlinie 2	5-232
F400	516	S-Kurvendauer beim Start des Beschleunigungsvorgang	5-232
F401	517	S-Kurvendauer bei Beendigung des Beschleunigungsvorgangs	5-232
F402	518	S-Kurvendauer beim Start des Bremsvorgangs	5-232
F403	519	S-Kurvendauer bei Beendigung des Bremsvorgangs	5-232
F500	292	Automatische Beschleunigung/Verzögerung	5-247, 5-252, 5-469
F510	61	Nennstrom für autom. Einstellhilfe	5-247, 5-252
F511	62	Stromgrenze für autom. Einstellhilfe (Beschleunigung)	5-247
F512	63	Stromgrenze für autom. Einstellhilfe (Verzögerung)	5-247
F513	293	Zuordnung der automatischen Beschleunigung/Verzögerung	5-247
F520	64	Startfrequenz bei Hubbetrieb für autom. Einstellhilfe	5-252

Tab. 5-7: *Einstellung von Beschleunigungs-/Bremszeit und Beschleunigungs-/Bremsmuster (2)*

(D) Betriebs- und Drehzahlweisungen

Parameter zur Festlegung der Quelle für die Frequenzumrichter-Befehle und Parameter zur Einstellung der Motordrehzahl und des Motordrehmoments.

Pr.-Gruppe	Pr.	Bedeutung	Ref.-Seite
D000	79	Betriebsartenwahl 	5-255, 5-264
D001	340	Betriebsart nach Hochfahren	5-264
D010	338	Betriebsanweisung schreiben	5-266
D011	339	Drehzahlanweisung schreiben	5-266
D012	550	Betriebsanweisung im NET-Modus schreiben	5-266
D013	551	Betriebsanweisung im PU-Modus schreiben	5-266
D020	78	Reversierverbot	5-273
D030	811	Umschaltung der Schrittweite	5-83, 5-314
D100	291	Auswahl Impulseingang	5-274, 5-330
D101	384	Teilungsfaktor für Eingangsimpulse	5-274
D110	385	Offset für Impulseingang	5-274
D111	386	Verstärkung für Impulseingang	5-274
D200	15	Tipp-Frequenz	5-278
D300	28	Überlagerung der Festfrequenzen	5-280
D301	4	1. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RH 	5-280
D302	5	2. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RM 	5-280
D303	6	3. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RL 	5-280
D304 bis D307	24 bis 27	4. bis 7. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	5-280
D308 bis D315	232 bis 239	8. bis 15. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	5-280
D400	804	Vorgabe Drehmomentbefehl	5-129
D401	805	Drehmoment (RAM)	5-129
D402	806	Drehmoment (RAM, EEPROM)	5-129
D403	1114	Invertierung des Drehmoment-Sollwerts	5-129

Tab. 5-8: *Betriebs- und Drehzahlweisungen*

(H) Parameter für Schutzfunktionen

Parameter zum Schutz des Motors und Frequenzumrichters.

Pr.-Gruppe	Pr.	Bedeutung	Ref.-Seite
H000	9	Stromeinstellung für elektr. Motorschutz Simple	5-284, 5-66, 5-440
H001	600	Frequenz des 1. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 1)	5-284
H002	601	Lastfaktor des 1. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 1)	5-284
H003	602	Frequenz des 2. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 1)	5-284
H004	603	Lastfaktor des 2. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 1)	5-284
H005	604	Frequenz des 3. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 1)	5-284
H010	51	2. Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	5-284, 5-66, 5-440
H011	692	Frequenz des 1. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 2)	5-284
H012	693	Lastfaktor des 1. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 2)	5-284
H013	694	Frequenz des 2. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 2)	5-284
H014	695	Lastfaktor des 2. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 2)	5-284
H015	696	Frequenz des 3. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 2)	5-284
H020	561	Ansprechschwelle PTC-Element	5-284
H030	875	Alarmausgabe	5-292
H100	244	Steuerung des Kühlventilators	5-293
H101	249	Erdschlussüberwachung	5-417
H102	598	Schaltschwelle Unterspannungsschutz	5-294
H103	997	Auslösen eines Fehlers	5-70
H200	251	Ausgangs-Phasenfehler	5-295
H201 ^④	872	Eingangs-Phasenfehler	5-295
H300	65	Auswahl der Schutzfunktion für automatischen Wiederanlauf	5-297
H301	67	Anzahl der Wiederanlaufversuche	5-297
H302	68	Wartezeit für automatischen Wiederanlauf	5-297
H303	69	Registrierung der automatischen Wiederanläufe	5-297
H400	1	Maximale Ausgangsfrequenz Simple	5-300

Tab. 5-9: Parameter für Schutzfunktionen (1)

Pr.-Gruppe	Pr.	Bedeutung	Ref.-Seite
H401	2	Minimale Ausgangsfrequenz Simple	5-300
H402	18	Hochgeschwindigkeits-Frequenzgrenze	5-300
H410	807	Auswahl Drehzahlbegrenzung	5-133
H411	808	Drehzahlbegrenzung Rechtslauf	5-133
H412	809	Drehzahlbegrenzung Linkslauf	5-133
H414	1113	Methode zur Drehzahlbegrenzung	5-133
H415	873 ^①	Drehzahlbegrenzung	5-115
H416	285	Drehzahlüberschreitung (Drehzahlabweichung)	5-115, 5-469, 5-669
H417	853 ^①	Dauer der Drehzahlüberschreitung	5-115
H420	31	Frequenzsprung 1A	5-302
H421	32	Frequenzsprung 1B	5-302
H422	33	Frequenzsprung 2A	5-302
H423	34	Frequenzsprung 2B	5-302
H424	35	Frequenzsprung 3A	5-302
H425	36	Frequenzsprung 3B	5-302
H429	552	Frequenzsprungbereich	5-302
H500	22	Strombegrenzung	5-83, 5-83
H501	156	Anwahl der Strombegrenzung	5-83
H600	48	2. Stromgrenze	5-304
H601	49	Arbeitsbereich der zweiten Stromgrenze	5-304
H602	114	3. Stromgrenze	5-304
H603	115	Arbeitsbereich der 3. Stromgrenze	5-304
H610	23	Strombegrenzung bei erhöhter Frequenz	5-83
H611	66	Startfrequenz für Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	5-83
H620	148	Strombegrenzung bei 0 V Eingangsspannung	5-83
H621	149	Strombegrenzung bei 10 V Eingangsspannung	5-83
H631	154	Spannungsreduzierung bei Strombegrenzung	5-83
H700	810	Vorgabe Drehmomentbegrenzung	5-83
H701	812	Wert der Drehmomentbegrenzung (generatorisch)	5-83
H702	813	Wert der Drehmomentbegrenzung (3. Quadrant)	5-83
H703	814	Wert der Drehmomentbegrenzung (4. Quadrant)	5-83
H710	815	2. Wert der Drehmomentbegrenzung	5-83
H720	816	Wert der Drehmomentbegrenzung während Beschleunigung	5-83
H721	817	Wert der Drehmomentbegrenzung während Verzögerung	5-83
H730	874	OLT-Schwellwert	5-83
H800	374	Drehzahlgrenze	5-312
H881	690	Überwachungszeit Motorverzögerung	5-116

Tab. 5-9: Parameter für Schutzfunktionen (2)

(M) Anzeigefunktionen

Parameter zur Überwachung des Frequenzrichter-Betriebszustands. Die Parameter dienen zur Einstellung der Anzeige und der Ausgangssignale.

Pr.-Gruppe	Pr.	Bedeutung	Ref.-Seite
M000	37	Geschwindigkeitsanzeige	5-314
M001	505	Bezugsgröße Frequenzanzeige	5-314
M002	144	Umschaltung der Geschwindigkeitsanzeige	5-314
M020	170	Zurücksetzen des Wattstundenzählers	5-317
M021	563	Überschreitungen der Gesamtbetriebsdauer	5-317
M022	268	Anzeige der Nachkommastellen	5-317
M023	891	Verschiebung des Kommas bei der Energieanzeige	5-317, 5-343
M030	171	Zurücksetzen des Betriebsstundenzählers	5-317
M031	564	Überschreitungen der Betriebsdauer	5-317
M040	55	Bezugsgröße für externe Frequenzanzeige	5-330
M041	56	Bezugsgröße für externe Stromanzeige	5-330
M042	866	Bezugsgröße für externe Drehmomentanzeige	5-330
M043	241	Einheit des analogen Eingangssignals	5-388
M044	290	Negative Ausgabe des Anzeigewerts	5-317, 5-330
M050	1106	Filter für Drehmomentanzeige	5-317
M051	1107	Filter für Drehmomentanzeige	5-317
M052	1108	Filter für Erregerstromanzeige	5-317
M060	663	Schwelle zur Ausgabe der Steuerkreistemperatur	5-375
M100	52	Anzeige der Bedieneinheit	5-317
M101	774	1. Anzeigerauswahl der Bedieneinheit	5-317
M102	775	2. Anzeigerauswahl der Bedieneinheit	5-317
M103	776	3. Anzeigerauswahl der Bedieneinheit	5-317
M104	992	Anzeige der Bedieneinheit bei Druckbetätigung des Digital-Dials	5-317
M200	892	Lastfaktor	5-343
M201	893	Referenzwert für Energieüberwachung (Motorleistung)	5-343
M202	894	Auswahl des Regelverhaltens	5-343
M203	895	Referenzwert für Energieeinsparung	5-343
M204	896	Energiekosten	5-343
M205	897	Zeit für die Mittelwertbildung der Energieeinsparungen	5-343
M206	898	Zurücksetzen der Energieüberwachung	5-343

Tab. 5-10: Überwachungsanzeige und Überwachungssignale (1)

Pr.-Gruppe	Pr.	Bedeutung	Ref.-Seite
M207	899	Betriebszeit (vorausberechneter Wert)	5-343
M300	54	Ausgabe FM/CA-Klemme	5-330
M301	158	Ausgabe AM-Klemme	5-330
M310	C0 (900) ②	Kalibrieren des FM/CA-Ausgangs	5-337
M320	C1 (901) ②	Kalibrieren des AM-Ausgangs	5-337
M321	867	AM-Ausgangsfilter	5-337
M330	C8 (930) ②	Offset des der CA-Klemme zugeordneten Signals	5-337
M331	C9 (930) ②	Offset des CA-Stromsignals	5-337
M332	C10 (931) ②	Verstärkung des der CA-Klemme zugeordneten Signals	5-337
M333	C11 (931) ②	Verstärkung des CA-Stromsignals	5-337
M334	869	Filter für Ausgangsstrom	5-337
M400	190	Funktionszuweisung RUN-Klemme	5-350
M401	191	Funktionszuweisung SU-Klemme	5-350
M402	192	Funktionszuweisung IPF-Klemme	5-350
M403	193	Funktionszuweisung OL-Klemme	5-350
M404	194	Funktionszuweisung FU-Klemme	5-350
M405	195	Funktionszuweisung ABC1-Klemme	5-350
M406	196	Funktionszuweisung ABC2-Klemme	5-350
M430	157	Wartezeit OL-Signal	5-83, 5-83
M431	289	Schaltverzögerungszeit für Ausgangsklemmen	5-350
M433	166	Impulsdauer Y12-Signal	5-365
M440	870	Hysterese der Ausgangsfrequenzüberwachung	5-361
M441	41	Soll-/Istwertvergleich (SU-Ausgang)	5-361
M442	42	Ausgangsfrequenzüberwachung (FU-Ausgang)	5-361
M443	43	Frequenzüberwachung bei Linkslauf	5-361
M444	50	2. Frequenzüberwachung	5-361
M445	116	3. Frequenzüberwachung	5-361
M446	865	Ausgabe LS-Signal	5-361
M460	150	Überwachung des Ausgangsstroms	5-365
M461	151	Dauer der Ausgangsstromüberwachung	5-365
M462	152	Nullstromüberwachung	5-365
M463	153	Dauer der Nullstromüberwachung	5-365
M464	167	Betrieb bei Ansprechen der Ausgangsstromüberwachung	5-365
M470	864	Drehmomentüberwachung	5-367
M500	495	Remote Output-Funktion	5-368
M501	496	Dezentrale Ausgangsdaten 1	5-368
M502	497	Dezentrale Ausgangsdaten2	5-368

Tab. 5-10: Überwachungsanzeige und Überwachungssignale (2)

Pr.-Gruppe	Pr.	Bedeutung	Ref.-Seite
M510	76	Kodierte Alarmausgabe	5-373
M520	799	Schwelle zur Ausgabe der Steuerkreistemperatur	5-374
M530	655	Analoge Remote-Output-Funktion	5-370
M531	656	Analoges dezentrales Ausgangssignal 1	5-370
M532	657	Analoges dezentrales Ausgangssignal 2	5-370
M533	658	Analoges dezentrales Ausgangssignal3	5-370
M534	659	Analoges dezentrales Ausgangssignal 4	5-370

Tab. 5-10: Überwachungsanzeige und Überwachungssignale (3)

(T) Parameter für multifunktionale Eingangsklemmen

Parameter zur Einstellung der Eingangssignale, über die der Frequenzumrichter gesteuert wird.

Pr.-Gruppe	Pr.	Bedeutung	Ref.-Seite
T000	73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	5-376, 5-382
T001	267	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten an Klemme 4	5-376
T002	74	Sollwert-Signalfilter	5-386
T003	822	Filter 1 des Drehzahlregelkreises	5-386
T004	826	Filter 1 des Drehmomentregelkreises	5-386
T005	832	Filter 2 des Drehzahlregelkreises	5-386
T006	836	Filter 2 des Drehmomentregelkreises	5-386
T007	849	Offset des Analogeingangs	5-386
T010	868	Funktionszuweisung Klemme 1	5-83, 5-381, 5-381
T021	242	Größe des Überlagerungssignals an Klemme 1 für Klemme 2	5-382
T022	125	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz) Simple	5-388
T040	858	Funktionszuweisung Klemme 4	5-83, 5-381, 5-381
T041	243	Größe des Überlagerungssignals an Klemme 1 für Klemme 4	5-382
T042	126	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz) Simple	5-388
T050	252	Offset der Überlagerung der Sollwertvorgabe	5-382
T051	253	Verstärkung der Überlagerung der Sollwertvorgabe	5-382
T052	573	Stromsollwert-Verlust	5-404
T053	777	Frequenz bei Stromsollwert-Verlust	5-404
T054	778	Verzögerungszeit für Stromsollwertüberwachung	5-404
T100	C12 (917) ②	Frequenz-Offset des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)	5-388
T101	C13 (917) ②	Offset des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)	5-388
T102	C14 (918) ②	Verstärkungs-Frequenzwert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)	5-388
T103	C15 (918) ②	Verstärkung des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)	5-388
T110	C16 (919) ②	Offset des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	5-396
T111	C17 (919) ②	Dem Offset-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	5-396

Tab. 5-11: Parameter für multifunktionale Eingangsklemmen (1)

Pr.-Gruppe	Pr.	Bedeutung	Ref.-Seite
T112	C18 (920) ②	Verstärkung des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	5-396
T113	C19 (920) ②	Dem Verstärkungs-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	5-396
T200	C2 (902) ②	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	5-388
T201	C3 (902) ②	Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 2	5-388
T202	125 (903) ②	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	5-388
T203	C4 (903) ②	Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 2	5-388
T400	C5 (904) ②	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	5-388
T401	C6 (904) ②	Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4	5-388
T402	126 (905) ②	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	5-388
T403	C7 (905) ②	Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 4	5-388
T410	C38 (932) ②	Offset des Sollwerts an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	5-396
T411	C39 (932) ②	Dem Offset-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	5-396
T412	C40 (933) ②	Verstärkung des Sollwerts an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	5-396
T413	C41 (933) ②	Dem Verstärkungs-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	5-396
T700	178	Funktionszuweisung STF-Klemme	5-409
T701	179	Funktionszuweisung STR-Klemme	5-409
T702	180	Funktionszuweisung RL-Klemme	5-409
T703	181	Funktionszuweisung RM-Klemme	5-409
T704	182	Funktionszuweisung RH-Klemme	5-409
T705	183	Funktionszuweisung RT-Klemme	5-409
T706	184	Funktionszuweisung AU-Klemme	5-409
T707	185	Funktionszuweisung JOG-Klemme	5-409
T708	186	Funktionszuweisung CS-Klemme	5-409
T709	187	Funktionszuweisung MRS-Klemme	5-409
T710	188	Funktionszuweisung STOP-Klemme	5-409
T711	189	Funktionszuweisung RES-Klemme	5-409
T720	17	MRS-Funktionsauswahl	5-413
T721	599	X10-Funktionsauswahl	5-652
T730	155	Einschaltbedingung RT-Signal	5-415
T740	699	Ansprechverzögerung der Eingangsklemmen	5-409

Tab. 5-11: Parameter für multifunktionale Eingangsklemmen (2)

(C) Motorkonstanten

Parameter zur Einstellung der Motordaten.

Pr.-Gruppe	Pr.	Bedeutung	Ref.-Seite
C000	684	Auswahl der Anzeigedaten der Selbsteinstellung	5-66, 5-440
C100	71	Motorauswahl	5-421, 5-426, 5-440
C101	80	Motornennleistung für Stromvektorregelung	5-55, 5-426, 5-440
C102	81	Anzahl Motorpole für Stromvektorregelung	5-55, 5-426, 5-440
C103	9	Motor-Erregerstrom Simple	5-284, 5-66, 5-440
C104	83	Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung	5-55, 5-426, 5-440
C105	84	Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung	5-55, 5-426, 5-440
C106	702	Maximale Motorfrequenz	5-440
C106	706	Induzierte Motor-Spannungskonstante (Φ f)	5-440
C107	707	Motorträgheitsmoment (Betrag)	5-440
C108	724	Motorträgheitsmoment (Exponent)	5-440
C110	96	Selbsteinstellung der Motordaten	5-66, 5-440
C111	95	Selbsteinstellung der Betriebs-Motordaten	5-451
C112	818	Ansprechverhalten der automatischen Verstärkungseinstellung	5-66
C113	819	Auswahl der automatischen Verstärkungseinstellung	5-66
C114	880	Massenträgheitsverhältnis der Last	5-66, 5-106
C120	90	Motorkonstante (R1)	5-426, 5-440
C121	91	Motorkonstante (R2)	5-426
C122	92	Motorkonstante (L1)/ Läuferinduktivität (Ld)	5-426, 5-440
C123	93	Motorkonstante (L2)/ Läuferinduktivität (Lq)	5-426, 5-440
C124	94	Motorkonstante (X)	5-426
C125	82	Motor-Erregerstrom	5-426
C126	859	Drehmoment erzeugender Strom	5-426, 5-440
C131	711	Induktivitätsminderung der Läuferinduktivität (Ld)	5-440
C132	712	Induktivitätsminderung der Läuferinduktivität (Lq)	5-440
C133	725	Strombegrenzung des Motorschutzes	5-440

Tab. 5-12: Motorkonstanten (1)

Pr.-Gruppe	Pr.	Bedeutung	Ref.-Seite
C140	369 ①	Anzahl der Impulse des Impulsgebers	2-72, 5-487, 5-669
C141	359 ①	Drehrichtung Impulsgeber	2-72, 5-487, 5-669
C148	376 ①	Verbindungsfehler Impulsgeber	5-455
C150	1002	Stromlevel für die Lq-Wert-Selbsteinstellung	5-440
C182	717	Kompensation des Widerstandswertes bei Start	5-440
C185	721	Impulsbreite der Magnetpolbestimmung beim Start	5-440
C200	450	Auswahl 2. Motor	5-421
C201	453	Motornennleistung für Stromvektorregelung (Motor 2)	5-426, 5-440
C202	454	Anzahl der Motorpole für Stromvektorregelung (Motor 2)	5-426, 5-440
C203	51	2. Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	5-284, 5-426, 5-440
C204	456	Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung (Motor 2)	5-426, 5-440
C205	457	Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung (Motor 2)	5-426, 5-440
C206	743	Maximale Motorfrequenz (Motor 2)	5-440
C207	744	Motorträgheitsmoment (Betrag) (Motor 2)	5-440
C208	745	Motorträgheitsmoment (Exponent) (Motor 2)	5-440
C210	463	Selbsteinstellung der Motordaten (Motor 2)	5-426, 5-440
C211	574	Selbsteinstellung der Betriebs-Motordaten (Motor 2)	5-451
C220	458	Motorkonstante (R1) (Motor 2)	5-426, 5-440
C221	459	Motorkonstante (R2) (Motor 2)	5-426
C222	460	2. Motorkonstante (L1)/ 2. Läuferinduktivität (Ld)	5-426, 5-440
C223	461	2. Motorkonstante (L2)/ 2. Läuferinduktivität (Lq)	5-426, 5-440
C224	462	Motorkonstante (X) (Motor 2)	5-426
C225	455	Motor-Erregerstrom (Motor 2)	5-426
C226	860	Drehmoment erzeugender Strom (Motor 2)	5-426, 5-440
C230	738	Induzierte Motor-Spannungskonstante (Φ_f) (Motor 2)	5-440
C231	739	Induktivitätsminderung der Läuferinduktivität (Ld) (Motor 2)	5-440
C232	740	Induktivitätsminderung der Läuferinduktivität (Lq) (Motor 2)	5-440
C233	746	Stromgrenze des Motorschutzes (Motor 2)	5-440
C282	741	Kompensation des Widerstandswertes bei Start (Motor 2)	5-440
C285	742	Impulsbreite der Magnetpolbestimmung beim Start (Motor 2)	5-440

Tab. 5-12: Motorkonstanten (2)

(A) Anwendungsparameter

Parameter zur Einstellung spezieller Anwendungen.

Pr.-Gruppe	Pr.	Bedeutung	Ref.-Seite
A000	135	Motorumschaltung auf Netzbetrieb	5-457
A001	136	Verriegelungszeit für Leistungsschütze	5-457
A002	137	Startverzögerung	5-457
A003	138	Schützensteuerung bei Frequenzumrichterfehler	5-457
A004	139	Übergabefrequenz	5-457
A005	159	Bereich der Übergabefrequenz	5-457
A006	248	Automatische Reduzierung der Leistungsaufnahme	5-469
A007	254	Wartezeit bis Leistungskreisabschaltung	5-469
A100	278	Frequenz, bei der die mechanische Bremse gelöst wird	5-469
A101	279	Strom, bei dem die mechanische Bremse gelöst wird	5-469
A102	280	Zeitintervall der Stromerfassung	5-469
A103	281	Verzögerungszeit beim Start	5-469
A104	282	Frequenzgrenze zum Rücksetzen des BOF-Signals	5-469
A105	283	Verzögerungszeit beim Stopp	5-469
A106	284	Verzögerungsüberwachung	5-469
A107	285	Drehzahlüberschreitung (Drehzahlabweichung)	5-115, 5-469
A108	639	Strom-/Drehmomentzuweisung zum Lösen der mechanischen Bremse	5-469
A109	640	Soll-/Istfrequenzauswahl zum Rücksetzen des BOF-Signals	5-469
A110	292	Automatische Beschleunigung/ Verzögerung	5-247, 5-252, 5-469
A120	642	Frequenz zum Lösen der mechanischen Bremse (Motor 2)	5-469
A121	643	Strom zum Lösen der mechanischen Bremse (Motor 2)	5-469
A122	644	Zeitintervall der Stromerfassung (Motor 2)	5-469
A123	645	Verzögerungszeit beim Start (Motor 2)	5-469
A124	646	Frequenzgrenze zum Rücksetzen des BOF-Signals (Motor 2)	5-469
A125	647	Verzögerungszeit beim Stopp (Motor 2)	5-469
A126	648	Verzögerungsüberwachung (Motor 2)	5-469
A128	650	Strom-/Drehmomentzuweisung zum Lösen der mechanischen Bremse (Motor 2)	5-469
A129	651	Soll-/Istfrequenzauswahl zum Rücksetzen des BOF-Signals (Motor 2)	5-469
A130	641	Steuerung der mechanischen Bremse (Motor 2)	5-469

Tab. 5-13: Anwendungsparameter (1)

Pr.-Gruppe	Pr.	Bedeutung	Ref.-Seite
A200	270	Auswahl Kontaktstopp/Last-abhängige Frequenzumschaltung	5-474, 5-478
A201	271	Obere Stromgrenze für hohe Frequenz	5-478
A202	272	Untere Stromgrenze für mittlere Frequenz	5-478
A203	273	Frequenzbereich für Strommittelwert	5-478
A204	274	Zeitkonstante des Filters für Strommittelwert	5-478
A205	275	Erregerstrom bei Kontaktstopp	5-474
A206	276	PWM-Taktfrequenz bei Kontaktstopp	5-474
A300	592	Traverse-Funktion aktivieren	5-482
A301	593	Maximale Amplitude	5-482
A302	594	Amplitudenanpassung während der Verzögerung	5-482
A303	595	Amplitudenanpassung während der Beschleunigung	5-482
A304	596	Beschleunigungszeit in Traverse-Funktion	5-482
A305	597	Bremszeit in Traverse-Funktion	5-482
A310	1072	Wartezeit der DC-Bremung zur Pendelregelung	5-484
A311	1073	Aktivierung der Pendelregelung	5-484
A312	1074	Frequenz der Pendelregelung	5-484
A313	1075	Dämpfung der Pendelregelung	5-484
A314	1076	Bandbreite der Pendelregelung	5-484
A315	1077	Seillänge	5-484
A316	1078	Gewicht der Laufkatze	5-484
A317	1079	Gewicht der Nutzlast	5-484
A510	350 ①	Anwahl interner/externer Stoppbefehl	5-487
A511	360 ①	Stopp-Positionen über 16-Bit-Daten	5-487
A512	361 ①	Offset Stopp-Position	5-487
A520	362 ①	Verstärkung der Positionsregelschleife	5-487
A521	363 ①	Verzögerungszeit ORA-Signal (In-Position-Signal)	5-487
A522	364 ①	Überwachungszeit für Früh-Stopp	5-487
A523	365 ①	Überwachungszeit für Lageregelung	5-487
A524	366 ①	Zeit bis zur Erfassung der aktuellen Position	5-487
A525	393 ①	Auswahl Lageregelung	5-487
A526	351 ①	Frequenz für Lageregelung	5-487
A527	352 ①	Kriechfrequenz	5-487
A528	353 ①	Schaltschwelle für Kriechfrequenz	5-487
A529	354 ①	Schaltschwelle für Positionsregelung	5-487
A530	355 ①	Schaltschwelle für DC-Bremung	5-487
A531	356 ①	Interne Stopp-Positions-Vorgabe	5-487

Tab. 5-13: Anwendungsparameter (2)

Pr.-Gruppe	Pr.	Bedeutung	Ref.-Seite
A532	357 ①	Ausgabe ORA-Signal (In-Position-Signal)	5-487
A533	358 ①	Servodrehmoment	5-487
A542	396 ①	Ansprechverhalten Lageregelung („P“)	5-487
A543	397 ①	Ansprechverhalten Lageregelung („I“)	5-487
A544	398 ①	Ansprechverhalten Lageregelung („D“)	5-487
A545	399 ①	Verzögerungsfaktor Lageregelung	5-487
A600	759	Einheitenanzeige im PID-Betrieb	5-521
A601	131	Oberer Grenzwert für den Istwert	5-504, 5-530
A602	132	Unterer Grenzwert für den Istwert	5-504, 5-530
A603	553	Grenzwert der Regelabweichung	5-504
A604	554	PID- Istwert Betriebsauswahl	5-504
A605	1134	Obere Ausgangsbegrenzung PID-Regelung	5-530
A606	1135	Untere Ausgangsbegrenzung PID-Regelung	5-530
A610	128	Auswahl der Wirkrichtung der PID-Regelung	5-504, 5-530
A611	133	Sollwertvorgabe über Parameter	5-504, 5-530
A612	127	Automatische Umschaltfrequenz des PID-Reglers	5-504
A613	129	PID-Propotionalwert	5-504, 5-530
A614	130	PID-Integrierzeit	5-504, 5-530
A615	134	PID-Differenzierzeit	5-504, 5-530
A616	760	Reaktion auf Fehler des Vorfüllmodus	5-525
A617	761	Schwellwert zum Beenden des Vorfüllmodus	5-525
A618	762	Maximale Zeit bis Vorfüllmodus beendet wird	5-525
A619	763	Oberer Grenzwert für die Vorfüllmenge	5-525
A620	764	Zeitlimit für Vorfüllmodus	5-525
A621	575	Ansprechzeit für Ausgangsabschaltung	5-504
A622	576	Ansprechschwelle für Ausgangsabschaltung	5-504
A623	577	Ansprechschwelle zur Aufhebung der Ausgangsabschaltung	5-504
A624	609	Eingangszuweisung für PID-Sollwert/-Regelabweichung	5-504, 5-530
A625	610	Eingangszuweisung für PID-Istwertsignal	5-504, 5-530
A630	C42 (934) ②	Offset-Faktor für PID-Anzeige	5-521
A631	C43 (934) ②	Offset-Faktor für PID-Anzeige	5-521

Tab. 5-13: Anwendungsparameter (3)

Pr.-Gruppe	Pr.	Bedeutung	Ref.-Seite
A632	C44 (935) ②	Verstärkungs-Faktor für PID-Anzeige	5-521
A633	C45 (935) ②	Analoge Verstärkung für PID-Anzeige	5-521
A640	1142	2. Einheit der Werte für PID-Anzeige	5-504
A641	1143	2. oberer Grenzwert für den Istwert	5-504
A642	1144	2. unterer Grenzwert für den Istwert	5-504
A643	1145	2. Grenzwert der Regelabweichung	5-504
A644	1146	2. Betrieb bei PID-Signal	5-504
A650	753	2. Auswahl der Wirkrichtung der PID-Regelung	5-504
A651	755	2. Sollwertvorgabe über Parameter	5-504
A652	754	2. Automatische Umschaltfrequenz des PID-Reglers	5-504
A653	756	2. PID-Proportionalwert	5-504
A654	757	2. PID-Integrierzeit	5-504
A655	758	2. PID-Differenzierzeit	5-504
A656	765	2. Reaktion auf Vorfüllmodus-Fehler	5-525
A657	766	2. Schwellwert zum Beenden des Vorfüllmodus	5-525
A658	767	2. maximale Zeit bis Vorfüllmodus beendet wird	5-525
A659	768	2. oberer Grenzwert für die Vorfüllmenge	5-525
A660	769	2. Zeitlimit für Vorfüllmodus	5-525
A661	1147	2. Ansprechzeit für Ausgangsabschaltung	5-504
A662	1148	2. Ansprechschwelle für Ausgangsabschaltung	5-504
A663	1149	2. Ansprechschwelle zur Aufhebung der Ausgangsabschaltung	5-504
A664	1140	2. Eingangszuweisung für PID-Sollwert/-Regelabweichung	5-504
A665	1141	2. Eingangszuweisung für PID-Istwertsignal	5-504
A670	1136	2. Offset-Faktor für PID-Anzeige	5-521
A671	1137	2. analoger Offset für PID-Anzeige	5-521
A672	1138	2. Verstärkungs-Faktor für PID-Anzeige	5-521
A673	1139	2. analoge Verstärkung für PID-Anzeige	5-521
A680	573	Stromsollwert-Verlust	5-404
A681	777	Frequenz bei Stromsollwert-Verlust	5-404
A682	778	Verzögerungszeit für Stromsollwertüberwachung	5-404
A700	162	Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall	5-540, 5-549
A701	299	Drehrichtungserfassung beim Wiederanlauf	5-540
A702	57	Synchronisationszeit nach Netzausfall	5-540, 5-549
A703	58	Pufferzeit bis zur automatischen Synchronisation	5-540
A704	163	1. Pufferzeit für autom. Wiederanlauf	5-540

Tab. 5-13: Anwendungsparameter (4)

Pr.-Gruppe	Pr.	Bedeutung	Ref.-Seite
A705	164	1. Ausgangsspannung für autom. Wiederanlauf	5-540
A710	165	Strombegrenzung bei Wiederanlauf	5-540
A711	298	Verstärkung der Ausgangsfrequenzenerfassung	5-540
A712	560	2. Verstärkung der Ausgangsfrequenzenerfassung	5-540
A730 ④	261	Stoppmethode bei Netzausfall	5-558
A731 ④	262	Frequenzabsenkung bei Netzausfall	5-558
A732 ④	263	Schwellwert für Frequenzabsenkung bei Netzausfall	5-558
A733 ④	264	Bremszeit 1 bei Netzausfall	5-558
A734 ④	265	Bremszeit 2 bei Netzausfall	5-558
A735 ④	266	Umschaltfrequenz für Bremszeit	5-558
A785 ④	294	Ansprechverhalten bei Unterspannung	5-558
A786 ④	668	Ansprechschwelle für das automatische Runter-Rampen bei Netzausfall	5-558
A800	414	Auswahl SPS-Funktion	5-564
A801	415	Verriegelung Frequenzumrichterbetrieb	5-564
A802	416	Auswahl Skalierungsfaktor	5-564
A803	417	Skalierungswert	5-564
A804	498	Flash-Speicher der integrierten SPS löschen	5-564
A810 bis A859	1150 bis 1199	Anwenderparameter 1 bis 50 (SPS-Funktion)	5-564
A900	1020	Trace-Betrieb	5-567
A901	1021	Speicherziel der Trace-Daten	5-567
A902	1022	Abtastintervall	5-567
A903	1023	Anzahl der Analogkanäle	5-567
A904	1024	Automatischer Start der Abtastung	5-567
A905	1025	Trigger-Modus	5-567
A906	1026	Abtastanteil vor Trigger-Ereignis	5-567
A910	1027	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 1	5-567
A911	1028	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 2	5-567
A912	1029	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 3	5-567
A913	1030	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 4	5-567
A914	1031	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 5	5-567
A915	1032	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 6	5-567
A916	1033	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 7	5-567
A917	1034	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 8	5-567
A918	1035	Analoger Kanal für Trigger-Signal	5-567
A919	1036	Analoge Trigger-Bedingung	5-567
A920	1037	Analoge Trigger-Schwelle	5-567

Tab. 5-13: Anwendungsparameter (5)

Pr.-Gruppe	Pr.	Bedeutung	Ref.-Seite
A930	1038	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 1	5-567
A931	1039	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 2	5-567
A932	1040	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 3	5-567
A933	1041	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 4	5-567
A934	1042	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 5	5-567
A935	1043	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 6	5-567
A936	1044	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 7	5-567
A937	1045	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 8	5-567
A938	1046	Digitaler Kanal für Trigger-Signal	5-567
A939	1047	Digitale Trigger-Bedingung	5-567

Tab. 5-13: Anwendungsparameter (6)

(B) Parameter für Positionierfunktion

Parameter zur Einstellung der Positionierfunktion.

Pr.-Gruppe	Pr.	Bedeutung	Ref.-Seite
B000	419	Auswahl der Sollwertquelle für Positionierung	5-151, 5-167
B001	420	Skalierungsfaktor Befehlsimpulse (Zähler)	5-171
B002	421	Skalierungsfaktor Befehlsimpulse (Nenner)	5-171
B003	422	Verstärkungsfaktor Positionierung	5-175
B004	423	Positioniervorsteuerung	5-175
B005	424	Beschleunigungs-/Verzögerungszeitkonstante des Positionier-Sollwerts	5-171
B006	425	Eingangsfiler für Positioniervorsteuerung	5-175
B007	426	Meldeausgang „In-Position“	5-173
B008	427	Schaltsschwelle Schleppfehler	5-173
B009	428	Auswahl des Impulsformats	5-167
B010	429	Rücksetzen des Schleppfehlers	5-167
B011	430	Impulsanzeige	5-167
B012	446	Verstärkung des virtuellen Lageregelkreises	5-146
B020	464	Bremszeit bis zum Stopp bei Positionierung	5-151
B021	465	1. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	5-151
B022	466	1. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	5-151
B023	467	2. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	5-151
B024	468	2. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	5-151
B025	469	3. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	5-151
B026	470	3. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	5-151
B027	471	4. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	5-151
B028	472	4. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	5-151
B029	473	5. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	5-151
B030	474	5. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	5-151
B031	475	6. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	5-151
B032	476	6. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	5-151
B033	477	7. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	5-151
B034	478	7. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	5-151
B035	479	8. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	5-151
B036	480	8. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	5-151

Tab. 5-14: Parameter für Positionierfunktion (1)

Pr-Gruppe	Pr.	Bedeutung	Ref-Seite
B037	481	9. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	5-151
B038	482	9. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	5-151
B039	483	10. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	5-151
B040	484	10. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	5-151
B041	485	11. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	5-151
B042	486	11. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	5-151
B043	487	12. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	5-151
B044	488	12. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	5-151
B045	489	13. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	5-151
B046	490	13. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	5-151
B047	491	14. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	5-151
B048	492	14. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	5-151
B049	493	15. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	5-151
B050	494	15. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	5-151
B100	1220	Auswahl Verfahrsposition/Frequenz	A-39
B101	1221	Flankenerfassung des Startsignals	5-151
B120	1222	1. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	5-151
B121	1223	1. Bremszeit der Positionierungsregelung	5-151
B122	1224	1. Wartezeit der Positionierungsregelung	5-151
B123	1225	1. Unterfunktion der Positionierungsregelung	5-151
B124	1226	2. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	5-151
B125	1227	2. Bremszeit der Positionierungsregelung	5-151
B126	1228	2. Wartezeit der Positionierungsregelung	5-151
B127	1229	2. Unterfunktion der Positionierungsregelung	5-151
B128	1230	3. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	5-151
B129	1231	3. Bremszeit der Positionierungsregelung	5-151
B130	1232	3. Wartezeit der Positionierungsregelung	5-151
B131	1233	3. Unterfunktion der Positionierungsregelung	5-151
B132	1234	4. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	5-151
B133	1235	4. Bremszeit der Positionierungsregelung	5-151
B134	1236	4. Wartezeit der Positionierungsregelung	5-151

Tab. 5-14: Parameter für Positionierfunktion (2)

Pr-Gruppe	Pr.	Bedeutung	Ref-Seite
B135	1237	4. Unterfunktion der Positionierungsregelung	5-151
B136	1238	5. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	5-151
B137	1239	5. Bremszeit der Positionierungsregelung	5-151
B138	1240	5. Wartezeit der Positionierungsregelung	5-151
B139	1241	5. Unterfunktion der Positionierungsregelung	5-151
B140	1242	6. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	5-151
B141	1243	6. Bremszeit der Positionierungsregelung	5-151
B142	1244	6. Wartezeit der Positionierungsregelung	5-151
B143	1245	6. Unterfunktion der Positionierungsregelung	5-151
B144	1246	7. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	5-151
B145	1247	7. Bremszeit der Positionierungsregelung	5-151
B146	1248	7. Wartezeit der Positionierungsregelung	5-151
B147	1249	7. Unterfunktion der Positionierungsregelung	5-151
B148	1250	8. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	5-151
B149	1251	8. Bremszeit der Positionierungsregelung	5-151
B150	1252	8. Wartezeit der Positionierungsregelung	5-151
B151	1253	8. Unterfunktion der Positionierungsregelung	5-151
B152	1254	9. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	5-151
B153	1255	9. Bremszeit der Positionierungsregelung	5-151
B154	1256	9. Wartezeit der Positionierungsregelung	5-151
B155	1257	9. Unterfunktion der Positionierungsregelung	5-151
B156	1258	10. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	5-151
B157	1259	10. Bremszeit der Positionierungsregelung	5-151
B158	1260	10. Wartezeit der Positionierungsregelung	5-151
B159	1261	10. Unterfunktion der Positionierungsregelung	5-151
B160	1262	11. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	5-151
B161	1263	11. Bremszeit der Positionierungsregelung	5-151
B162	1264	11. Wartezeit der Positionierungsregelung	5-151
B163	1265	11. Unterfunktion der Positionierungsregelung	5-151
B164	1266	12. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	5-151

Tab. 5-14: Parameter für Positionierfunktion (3)

Pr.-Gruppe	Pr.	Bedeutung	Ref.-Seite
B165	1267	12. Bremszeit der Positionierungsregelung	5-151
B166	1268	12. Wartezeit der Positionierungsregelung	5-151
B167	1269	12. Unterfunktion der Positionierungsregelung	5-151
B168	1270	13. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	5-151
B169	1271	13. Bremszeit der Positionierungsregelung	5-151
B170	1272	13. Wartezeit der Positionierungsregelung	5-151
B171	1273	13. Unterfunktion der Positionierungsregelung	5-151
B172	1274	14. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	5-151
B173	1275	14. Bremszeit der Positionierungsregelung	5-151
B174	1276	14. Wartezeit der Positionierungsregelung	5-151
B175	1277	14. Unterfunktion der Positionierungsregelung	5-151
B176	1278	15. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	5-151
B177	1279	15. Bremszeit der Positionierungsregelung	5-151
B178	1280	15. Wartezeit der Positionierungsregelung	5-151
B179	1281	15. Unterfunktion der Positionierungsregelung	5-151
B180	1282	Art der Referenzpunktfahrt	5-151
B181	1283	Geschwindigkeit für Referenzpunktfahrt	5-151
B182	1284	Kriechgeschwindigkeit für Referenzpunktfahrt	5-151
B183	1285	Referenzpunktversatz: niederwertige 4 Stellen	5-151
B184	1286	Referenzpunktversatz: höherwertige 4 Stellen	5-151
B185	1287	Verfahrweg nach Ansprechen des Näherungsschalters: niederwertige 4 Stellen	5-151
B186	1288	Verfahrweg nach Ansprechen des Näherungsschalters: höherwertige 4 Stellen	5-151
B187	1289	Drehmoment bei Referenzpunktfahrt mit Endanschlag	5-151
B188	1290	Wartezeit bei Referenzpunktfahrt mit Endanschlag	5-151
B190	1292	X87-Funktionsauswahl	5-151
B191	1293	Auswahl Walzenvorschub	5-151
B192	1294	Schwellwert der Positionserfassung: niederwertige 4 Stellen	5-173
B193	1295	Schwellwert der Positionserfassung: höherwertige 4 Stellen	5-173
B194	1296	Polarität der Positionserfassung	5-173
B195	1297	Hysterese der Positionserfassung	5-173

Tab. 5-14: Parameter für Positionierfunktion (4)

(N) Kommunikationsparameter

Parameter zur Einstellung des Kommunikationsbetriebs. Die Parameter legen die Bedingungen für die Kommunikation und den Betrieb fest.

Pr.-Gruppe	Pr.	Bedeutung	Ref.-Seite
N000	549	Auswahl eines Protokolls	5-582
N001	342	Anwahl EEPROM-Zugriff	5-582
N002	539	Zeitintervall der Datenkommunikation (Modbus-RTU)	5-606
N013	502	Betriebsverhalten beim Auftreten eines Kommunikationsfehlers	5-582
N014	779	Betriebsfrequenz beim Auftreten eines Kommunikationsfehlers	5-582
N020	117	Stationsnummer (PU-Schnittstelle)	5-586
N021	118	Übertragungsrate (PU-Schnittstelle)	5-586
N022	119	Datenlänge (PU-Schnittstelle)	5-586
N023	119	Stoppbitlänge (PU-Schnittstelle)	5-586
N024	120	Paritätsprüfung (PU-Schnittstelle)	5-586
N025	121	Anzahl der Wiederholungsversuche (PU-Schnittstelle)	5-586
N026	122	Zeitintervall der Datenkommunikation (PU-Schnittstelle)	5-586
N027	123	Antwort-Wartezeit (PU-Schnittstelle)	5-586
N028	124	CR/LR-Prüfung (PU-Schnittstelle)	5-586
N030	331	Stationsnummer (2. serielle Schnittstelle)	5-586
N031	332	Übertragungsrate (2. serielle Schnittstelle)	5-586
N032	333	Datenlänge (2. serielle Schnittstelle)	5-586
N033	333	Stoppbitlänge(2. serielle Schnittstelle)	5-586
N034	334	Paritätsprüfung (2. serielle Schnittstelle)	5-586
N035	335	Anzahl der Wiederholungsversuche (2. serielle Schnittstelle)	5-586
N036	336	Zeitintervall der Datenkommunikation (2. serielle Schnittstelle)	5-586
N037	337	Antwort-Wartezeit (2. serielle Schnittstelle)	5-586
N038	341	CR-/LR-Prüfung (2. serielle Schnittstelle)	5-586
N040	547	Stationsnummer (USB-Schnittstelle)	5-625
N041	548	Überwachungszeit der Datenkommunikation (USB-Schnittstelle)	5-625
N080	343	Anzahl der Kommunikationsfehler	5-606
N500 bis N543, N550 bis N559	1300 bis 1343, 1350 bis 1359	Parameter der Kommunikationsoption Eine detaillierte Beschreibung finden Sie im Handbuch der Kommunikationsoption.	

Tab. 5-15: Kommunikationsparameter

(G) Steuerungsparameter

Parameter zur Steuerung des Motors.

Pr.-Gruppe	Pr.	Bedeutung	Ref.-Seite
G000	0	Drehmomentanhebung Simple	5-629
G001	3	V/f-Kennlinie (Basisfrequenz) Simple	5-631
G002	19	Maximale Ausgangsspannung	5-631
G003	14	Auswahl der Lastkennlinie	5-634
G010	46	2. manuelle Drehmomentanhebung	5-629
G011	47	2. V/f-Kennlinie	5-631
G020	112	3. Drehmomentanhebung	5-629
G021	113	3. V/f-Kennlinie	5-631
G030	60	Auswahl der Energiesparfunktion	5-637
G040	100	V/f1-Frequenz	5-638
G041	101	V/f1-Spannung	5-638
G042	102	V/f2-Frequenz	5-638
G043	103	V/f2-Spannung	5-638
G044	104	V/f3-Frequenz	5-638
G045	105	V/f3-Spannung	5-638
G046	106	V/f4-Frequenz	5-638
G047	107	V/f4-Spannung	5-638
G048	108	V/f5-Frequenz	5-638
G049	109	V/f5-Spannung	5-638
G100	10	DC-Bremse (Startfrequenz)	5-640
G101	11	DC-Bremse (Zeit)	5-640
G102	802	Auswahl Vorerregung	5-640
G103	850	Auswahl Bremsbetrieb	5-640
G105	522	Frequenz für Ausgangsabschaltung	5-648
G106	250	Stoppmethode	5-417
G107 [®]	70	Generatorischer Bremszyklus	5-652
G110	12	DC-Bremse (Spannung)	5-640
G120	882	Aktivierung der Zwischenkreisführung	5-662
G121	883	Spannungs-Schwellwert	5-662
G122	884	Ansprechempfindlichkeit der Zwischenkreisführung	5-662
G123	885	Einstellung des Führungsbandes	5-662
G124	886	Ansprechverhalten der Zwischenkreisführung	5-662
G125	665	Ansprechverhalten der Zwischenkreisführung (Frequenz)	5-662
G130	660	Bremse mit erhöhter Erregung	5-666
G131	661	Erhöhungswert der Erregung	5-666
G132	662	Strombegrenzung bei Erregungserhöhung	5-666
G200	800	Auswahl der Regelung	5-55
G203	245	Motornennschlupf	5-668
G204	246	Ansprechzeit der Schlupfkompensation	5-668

Tab. 5-16: Steuerungsparameter (1)

Pr.-Gruppe	Pr.	Bedeutung	Ref.-Seite
G205	247	Bereichswahl für Schlupfkompensation	5-668
G206	1116	Kompensation der Proportionalverstärkung bei Drehzahlregelung im Feldschwächbereich	5-94
G210	803	Drehmomentcharakteristik im Feldschwächbereich	5-83, 5-129
G211	820	Proportionalverstärkung 1 bei Drehzahlregelung	5-66
G212	821	Nachstellzeit 1 bei Drehzahlregelung	5-66
G213	824	Proportionalverstärkung 1 bei Drehmomentregelung	5-141
G214	825	Nachstellzeit 1 bei Drehmomentregelung	5-141
G215	823 ^①	Filter 1 des Drehzahl-Istwertes	5-180
G216	827	Filter 1 des Drehmoment-Istwertes	5-180
G217	854	Erregungsfaktor	5-181
G218	1115	Zeit bis zum Löschen des I-Anteils bei Drehzahlregelung	5-94
G220	877	Regelung mit Drehzahlvorsteuerung/Auswahl der modelladaptiven Drehzahlregelung	5-106, 5-175
G221	878	Filter Vorsteuere Drehzahl	5-106
G222	879	Drehmomentbegrenzung der Vorsteuere Drehzahl	5-106
G223	881	Verstärkung der Vorsteuere Drehzahl	5-106
G224	828	Verstärkung des virtuellen Drehzahlregelkreises	5-106
G230	840 ^①	Auswahl Drehmoment-Offset	5-110
G231	841 ^①	Drehmoment-Offset 1	5-110
G232	842 ^①	Drehmoment-Offset 2	5-110
G233	843 ^①	Drehmoment-Offset 3	5-110
G234	844 ^①	Filter für Drehmoment-Offset	5-110
G235	845 ^①	Dauer der Drehmomentausgabe	5-110
G236	846 ^①	Drehmoment-Offset für Lastgleichgewicht	5-110
G237	847 ^①	Dem Drehmoment-Offset zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 für Lastabsenkung	5-110
G238	848 ^①	Dem Drehmoment-Offset zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 für Lastabsenkung	5-110
G240	367 ^①	Bereich der Frequenzabweichung	5-669
G241	368 ^①	Istwert-Verstärkung	5-669
G250	788	Drehmomentcharakteristik im unteren Drehzahlbereich	5-74
G260	1121	Bezugsfrequenz der Drehzahlregelung im Per-Unit-System	5-94
G261	1117	Proportionalverstärkung 1 bei Drehzahlregelung (Per-Unit-System)	5-94
G262	1119	Verstärkung des virtuellen Drehzahlregelkreises (Per-Unit-System)	5-106
G300	451	Regelmethode Motor 2	5-55

Tab. 5-16: Steuerungsparameter (2)

Pr.-Gruppe	Pr.	Bedeutung	Ref.-Seite
G311	830	Proportionalverstärkung 2 bei Drehzahlregelung	5-66
G312	831	Nachstellzeit 2 bei Drehzahlregelung	5-66
G313	834	Proportionalverstärkung 2 bei Drehmomentregelung	5-141
G314	835	Nachstellzeit 2 bei Drehmomentregelung	5-141
G315	833 ^①	Filter 2 des Drehzahl-Istwertes	5-180
G316	837	Filter 2 des Drehmoment-Istwertes	5-180
G350	747	Drehmomentcharakteristik im unteren Drehzahlbereich (Motor 2)	5-74
G361	1118	Proportionalverstärkung 2 bei Drehzahlregelung (Per-Unit-System)	5-94
G400	286	Droop-Verstärkung	5-673
G401	287	Droop-Filterkonstante	5-673
G402	288	Droop-Funktion aktivieren	5-673
G403	994	Droop-Verstärkung für Unterbrechungspunkt	5-673
G404	995	Droop-Drehmoment für Unterbrechungspunkt	5-673
G410	653	Vibrationsunterdrückung	5-676
G411	654	Grenzfrequenz der Vibrationsunterdrückung	5-676
G601	1003	Frequenz des Sperrfilters	5-118
G602	1004	Dämpfung des Sperrfilters	5-118
G603	1005	Bandbreite des Sperrfilters	5-118
G932	89	Schlupfkompensation (Vektorregelung)	5-66
G942	569	Schlupfkompensation für Motor 2 (Vektorregelung)	5-66

Tab. 5-16: Steuerungsparameter (3)

- ① Die Einstellung dieser Parameter ist nur bei montierter Option FR-A8AP möglich.
- ② Die in Klammern angegebenen Parameternummern sind beim Einsatz der Bedieneinheit FR-PU07 gültig.
- ③ Die Einstellung dieser Parameter ist nur für das Standardmodell möglich.
- ④ Die Einstellung dieser Parameter ist nur für das Standardmodell und das Modell gemäß Schutzart IP55 möglich.

5.2 Regelung

Der Frequenzumrichter FR-A800 kann in den Regelungen V/f-Regelung (Werkseinstellung), erweiterte Stromvektorregelung, sensorlose Vektorregelung, Vektorregelung und sensorlose PM-Vektorregelung betrieben werden.

V/f-Regelung

Bei der V/f-Regelung werden Frequenz (f) und Spannung (V) so geregelt, dass das Verhältnis der beiden Größen bei einer Änderung der Frequenz konstant bleibt.

Erweiterte Stromvektorregelung

Bei der erweiterten Vektorregelung wird der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters mittels Vektorrechnung in eine den Motorfluss erzeugende magnetisierende Stromkomponente und eine Drehmoment bildende Stromkomponente zerlegt. Mittels Spannungskompensation wird der Motorstrom nun entsprechend der Last geregelt. Dadurch vergrößert sich das Drehmoment im niedrigen Drehzahlbereich. Weiterhin wird durch die Schlupfkompensation eine geringere Regelabweichung erreicht. Diese Regelungsart ist besonders für Anwendungen mit großen Lastwechseln geeignet.

HINWEISE

Aktivieren Sie die erweiterte Stromvektorregelung nur unter den folgenden Bedingungen. Sind die Bedingungen nicht erfüllt, wählen Sie die V/f-Regelung, da ansonsten Fehlfunktionen wie Drehmoment- und Drehzahlschwankungen auftreten können.

- Wählen Sie die Motorleistung so, dass der Motorstrom gleich oder eine Stufe niedriger als der des Frequenzumrichters ist. (Sie muss 0,4 kW oder mehr betragen.)
Der Anschluss eines Motors, dessen Nennstrom wesentlich unter dem des Frequenzumrichters liegt, kann zu Schwankungen des Drehmoments o.Ä. führen und verschlechtert die Drehzahl- und Drehmomentgenauigkeit. Wählen Sie als Richtwert einen Motor mit einem Nennstrom von mindestens 40% des Frequenzumrichter-Nennstroms aus.
- Verwenden Sie einen der folgenden Motoren.

Motor	Bedingung
Selbstbelüfteter Motor (SF-JR)	Keine Selbsteinstellung der Motordaten erforderlich.
Mitsubishi-Motor mit hohem Wirkungsgrad (SF-HR)	
Fremdbelüfteter Motor (SF-JRCA 4P, SF-HRCA)	
Energiesparender Mitsubishi-Hochleistungsmotor (SF-PR)	
Anderer Motor (andere Hersteller, SF-TH, etc.)	Selbsteinstellung der Motordaten erforderlich.

- Es darf nur ein Motor an einem Frequenzumrichter betrieben werden.
- Das Kabel zwischen Motor und Frequenzumrichter sollte maximal 30 m lang sein. (Bei Verwendung eines Kabels von mehr als 30 m Länge muss eine Selbsteinstellung mit angeschlossenem Kabel durchgeführt werden.)
- Es ist kein Sinusfilter (MT-BSL/BSC) erforderlich.

Sensorlose Vektorregelung

- Bei der sensorlosen Vektorregelung erfolgt die Erfassung der Motordrehzahl über ein mathematisches Motormodell. Dadurch wird eine genaue Regelung der Drehzahl und des Drehmoments möglich. Benötigen Sie eine hohe Genauigkeit mit schnellem Ansprechverhalten, wählen Sie die sensorlose Vektorregelung und führen Sie eine Selbsteinstellung der Motordaten durch.
- Die Aktivierung der Funktion empfiehlt sich besonders bei folgenden Anwendungen:
 - Zur Minimierung von Drehzahlschwankungen bei großen Lastwechseln
 - Zur Erzeugung hoher Drehmomente im niedrigen Drehzahlbereich
 - Zur Vermeidung von Maschinenschäden durch hohe Drehmomente
 - Zur Drehmomentregelung

HINWEISE

Aktivieren Sie die sensorlose Stromvektorregelung nur unter den folgenden Bedingungen. Sind die Bedingungen nicht erfüllt, wählen Sie die V/f-Regelung, da ansonsten Fehlfunktionen wie Drehmoment- und Drehzahlschwankungen auftreten können.

- Wählen Sie die Motorleistung so, dass der Motorstrom gleich oder eine Stufe niedriger als der des Frequenzumrichters ist. (Sie muss 0,4 kW oder mehr betragen.)
Der Anschluss eines Motors, dessen Nennstrom wesentlich unter dem des Frequenzumrichters liegt, kann zu Schwankungen des Drehmoments o.Ä. führen und verschlechtert die Drehzahl- und Drehmomentgenauigkeit. Wählen Sie als Richtwert einen Motor mit einem Nennstrom von mindestens 40% des Frequenzumrichter-Nennstroms aus.
- Führen sie ein Selbsteinstellung der Motordaten durch.
Auch beim Anschluss eines Mitsubishi-Motors muss vor der Aktivierung der sensorlosen Vektorregelung eine Selbsteinstellung der Motordaten durchgeführt werden.
- Es darf nur ein Motor an einem Frequenzumrichter betrieben werden.
- Es ist kein Ausgangsfilter (FR-ASF/FR-BMF) oder Sinusfilter (MT-BSL/BSC) erforderlich.

Vektorregelung

- Um alle Vorteile der Vektorregelung, wie schnelles Ansprechverhalten, hoch präzise Drehzahlregelung (Regelung der Stillstandsrehzahl, Servoverriegelung), Drehmomentregelung und Lage-
regelung, zu nutzen, benötigen Sie die Optionseinheit FR-A7AP und einen Motor mit Impulsgeber
(Encoder).
- Wirkungsweise der Vektorregelung
Verglichen mit anderen Regelungsarten wie z.B. V/f-Regelung zeichnet sich die Vektorregelung
durch noch bessere Regeleigenschaften aus, die an die Regeleigenschaften eines Gleichstroman-
triebs heranreichen.
Die Vektorregelung empfiehlt sich besonders bei folgenden Anwendungen:
 - Zur Minimierung von Drehzahlschwankungen bei großen Lastwechseln
 - Zur Erzeugung hoher Drehmomente im niedrigen Drehzahlbereich
 - Zur Drehmomentbegrenzung, um Maschinenschäden durch unzulässig hohe Drehmomente
zu vermeiden
 - Zur Drehmoment- oder Lageregelung
 - Zur Servoverriegelung, die im Stillstand ein Drehmoment erzeugt (Die Motorwelle ist ge-
stoppt.)

HINWEISE

Aktivieren Sie die Vektorregelung nur unter den folgenden Bedingungen.
Sind die Bedingungen nicht erfüllt können Fehlfunktionen wie Drehmoment- und Drehzahl-
schwankungen auftreten.

- Wählen Sie die Motorleistung so, dass der Motorstrom gleich oder eine Stufe niedriger als der
des Frequenzumrichters ist. (Sie muss 0,4 kW oder mehr betragen.)
Der Anschluss eines Motors, dessen Nennstrom wesentlich unter dem des Frequenzumrichters
liegt, kann zu Schwankungen des Drehmoments o.Ä. führen und verschlechtert die Drehzahl-
und Drehmomentgenauigkeit. Wählen Sie als Richtwert einen Motor mit einem Nennstrom
von mindestens 40% des Frequenzumrichter-Nennstroms aus.
- Verwenden Sie einen der folgenden Motoren.

Motor	Bedingung
Mitsubishi-Motor für Vektorregelung (SF-V5RU, Serie mit 1500 U/min)	Keine Selbsteinstellung der Motordaten erforderlich.
Selbstbelüfteter Motor mit Impulsgeber (SF-JR)	
Mitsubishi-Motor mit hohem Wirkungsgrad und Impulsgeber (SF-HR)	
Fremdbelüfteter Motor mit Impulsgeber (SF-JRCA 4P, SF-HRCA)	
Andere Motoren (andere Motoren als SF-V5RU 1500 U/min, Motoren anderer Hersteller usw.)	Selbsteinstellung der Motordaten erforderlich.

- Es darf nur ein Motor an einem Frequenzumrichter betrieben werden.
- Das Kabel zwischen Motor und Frequenzumrichter sollte maximal 30 m lang sein. (Bei Verwen-
dung eines Kabels von mehr als 30 m Länge muss eine Selbsteinstellung mit angeschlossenem
Kabel durchgeführt werden.)
- Es ist kein Ausgangsfilter (FR-ASF/FR-BMF) oder Sinusfilter (MT-BSL/BSC) erforderlich.

Sensorlose PM-Vektorregelung

- Schließen Sie einen PM-Motor (Permanentmagnetmotor) an den Frequenzumrichter an, um eine hocheffiziente Motorregelung mit äußerst genauer Drehzahlregelung zu realisieren. PM-Motoren verfügen über einen höheren Wirkungsgrad als Drehstromasynchronmaschinen.
- Die Motordrehzahl wird aus der Ausgangsspannung und dem Ausgangsstrom des Frequenzumrichters berechnet. Dazu ist kein Geschwindigkeitssensor wie ein Impulsgeber nötig. Da der Frequenzumrichter den PM-Motor bei Belastung mit dem geringstmöglichen Strom antreibt, bietet er den höchsten Wirkungsgrad.
- Nach der Initialisierung der PM-Parameter kann der Motor MM-CF direkt in der sensorlosen PM-Vektorregelung eingesetzt werden.

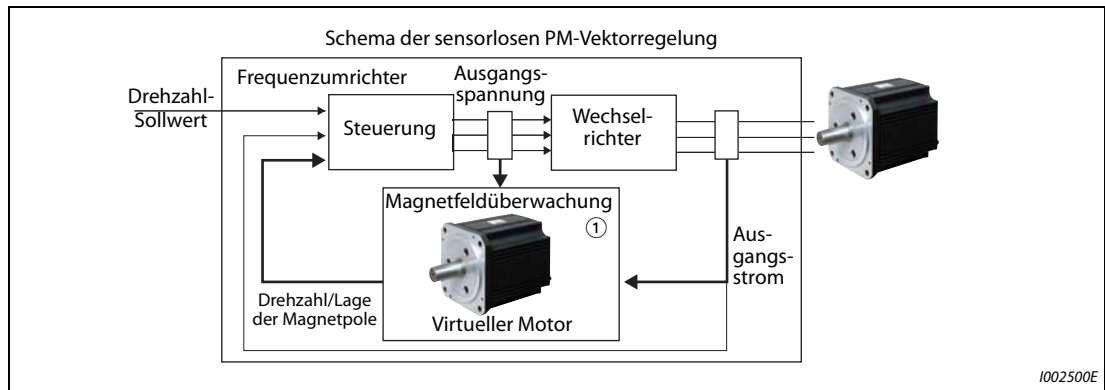


Abb. 5-1: Schema der sensorlosen PM-Vektorregelung

① Die Magnetfeldüberwachung ist eine Regelungsmethode, die aus der Spannung und dem Strom des virtuellen Motors eines Antriebs die Motordrehzahl und die Lage der Magnetpole berechnet.

HINWEISE

Aktivieren Sie die sensorlose PM-Vektorregelung nur unter den folgenden Bedingungen.

- Verwenden Sie einen der folgenden Motoren.

Motor	Bedingung
Mitsubishi-IPM-Motor (MM-CF)	Keine Selbsteinstellung der Motordaten erforderlich.
IPM-Motor (andere als MM-CF), SPM-Motor	Selbsteinstellung der Motordaten erforderlich.

- Wählen Sie die Motorleistung so, dass der Motorstrom gleich oder eine Stufe niedriger als der des Frequenzumrichters ist. (Sie muss 0,4 kW oder mehr betragen.)
Der Anschluss eines Motors, dessen Nennstrom wesentlich unter dem des Frequenzumrichters liegt, kann zu Schwankungen des Drehmoments o.Ä. führen und verschlechtert die Drehzahl- und Drehmomentgenauigkeit. Wählen Sie als Richtwert einen Motor mit einem Nennstrom von mindestens 40% des Frequenzumrichter-Nennstroms aus.
- Es darf nur ein Motor an einem Frequenzumrichter betrieben werden.
- Die gesamte Motorkabellänge darf maximal 100 m betragen (siehe Seite 2-32). (Bei Verwendung eines Kabels von mehr als 30 m Länge muss eine Selbsteinstellung durchgeführt werden, auch wenn Sie den IPM-Motor MM-CF verwenden.)
- Es ist kein Ausgangsfilter (FR-ASF/FR-BMF) oder Sinusfilter (MT-BSL/BSC) erforderlich.

5.2.1 Vektorregelung und sensorlose Vektorregelung

Die Vektorregelung ist eine der Regelungen zum Betrieb eines Drehstromasynchronmotors. Die Funktionsweise der Vektorregelung kann mit Hilfe des Motorersatzschaltbildes beschrieben werden:

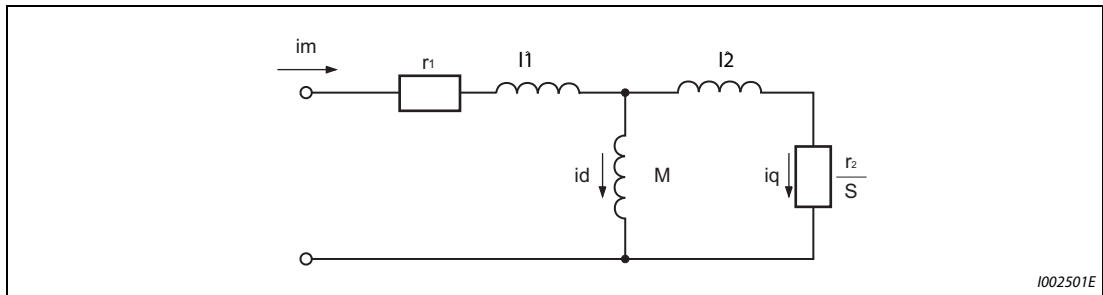


Abb. 5-2: Motorersatzschaltbild

- r1: ohmscher Wicklungswiderstand des Stators
- r2: ohmscher Wicklungswiderstand des Rotors
- l1: Streuinduktivität des Stators
- l2: Streuinduktivität des Rotors
- M: Gegeninduktivität
- S: Schlupf
- id: Magnetisierungsstrom
- iq: Drehmoment bildender Strom
- im: Motorstrom

In der Abbildung oben erkennt man, dass sich der Motorstrom in eine den Motorfluss erzeugende Komponente i_d (Magnetisierungsstrom) und eine Drehmoment bildende Stromkomponente i_q aufteilt. In der Vektorregelung erfolgt die Berechnung der Spannung und Ausgangsfrequenz so, dass der Motor durch den Magnetisierungsstrom und den Drehmoment bildenden Strom optimal betrieben wird:

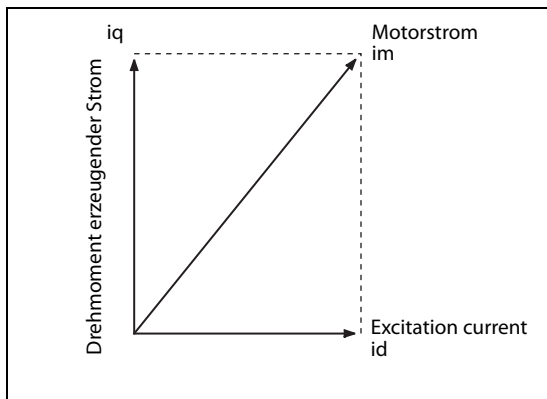


Abb. 5-3:
Komponenten des Motorstroms

- Der Magnetisierungsstrom wird so geregelt, dass sich ein optimaler interner magnetischer Fluss im Motor ergibt.
- Der Drehmomentbefehl wird so berechnet, dass die Differenz zwischen dem Drehzahl-Sollwert und dem Drehzahl-Istwert (für die sensorlose Vektorregelung berechnete Drehzahl) vom Impulsgeber gleich 0 ist. Die Regelung der Drehmoment bildenden Stromkomponente erfolgt so, dass sich ein Drehmoment entsprechend der Drehmomentvorgabe ergibt.

Das vom Motor erzeugte Drehmoment (TM), die Winkelgeschwindigkeit des Schlupfes (ω_s) und der Motorfluss im Stator (Φ_2) können wie folgt berechnet werden:

$$T_M \sim \Phi_2 \times i_q$$

$$\Phi_2 = M \times i_d$$

$$\omega_s = (r_2/L_2 \times i_q/i_d), \text{ mit } L_2 = \text{Induktivität des Rotors}$$

$$L_2 = L_2 + M$$

Die Vektorregelung zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

- Verglichen mit anderen Regelungen wie z.B. V/f-Regelung zeichnet sich die Vektorregelung durch noch bessere Regeleigenschaften aus, die an die Regeleigenschaften eines Gleichstromantriebs heranreichen.
- Die Vektorregelung ermöglicht den Aufbau von Anwendungen mit einem schnellen Ansprechverhalten, in denen der Einsatz von Asynchronmotoren bislang schwierig war. Weiterhin können Anwendungen mit einem extrem großen Drehzahlstellbereich von niedrigsten bis zu hohen Drehzahlen, mit häufigen Beschleunigungs-/Bremsvorgängen und für einen kontinuierlichen 4-Quadranten-Betrieb realisiert werden usw.
- Die Vektorregelung erlaubt eine Drehmomentregelung.
- Die Vektorregelung erlaubt eine Servoverriegelung, bei der im Stillstand ein Drehmoment erzeugt wird (z. B. Zustand der Motorwelle = Stopp). (Eine Realisierung der Funktion ist in der sensorlosen Vektorregelung nicht möglich.)

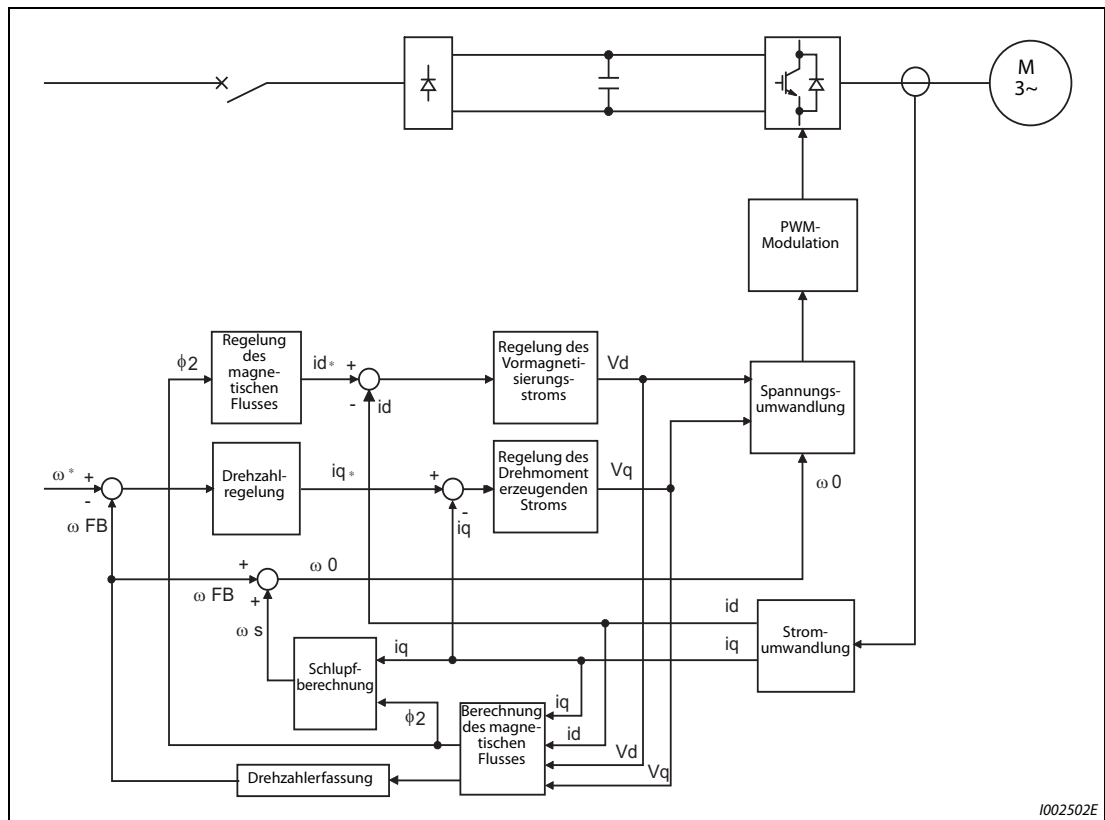


Abb. 5-4: Blockschaltbild der sensorlosen Vektorregelung

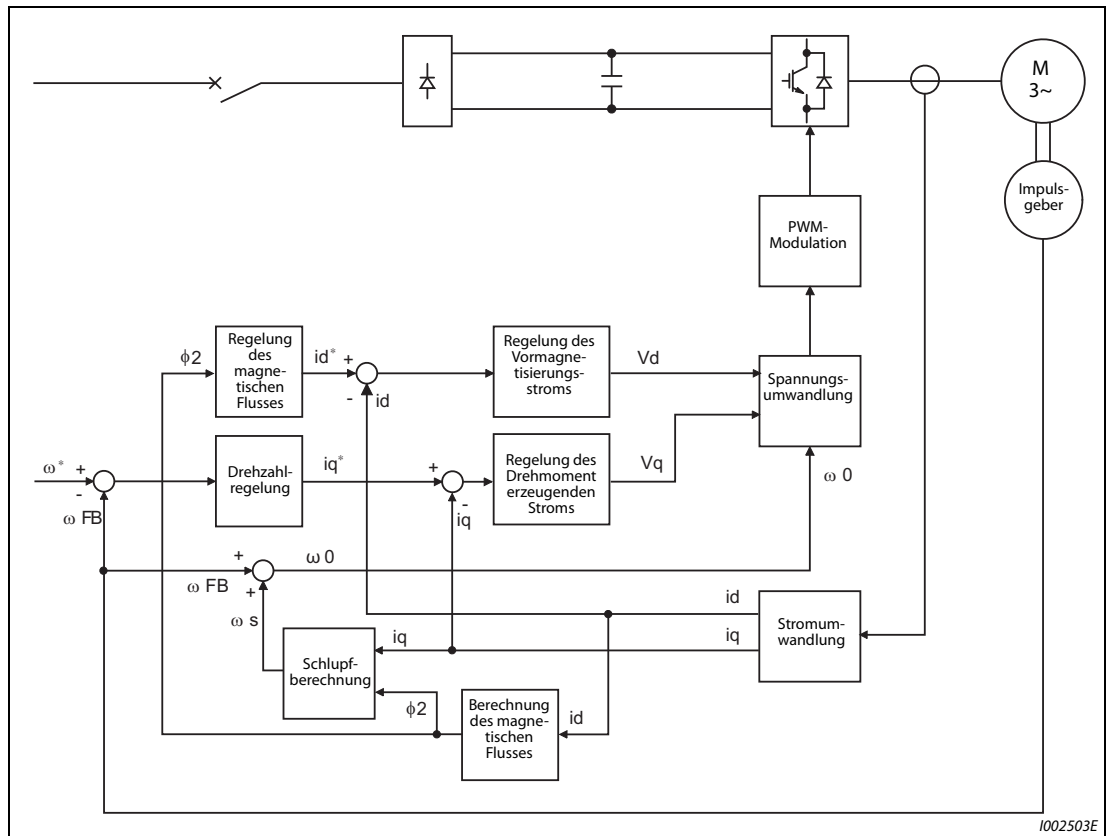


Abb. 5-5: Blockschaltbild der Vektorregelung

Drehzahlregelung

Ziel der Drehzahlregelung ist die Minimierung der Abweichung zwischen dem Drehzahl-Sollwert (ω^*) und dem vom Impulsgeber gemessenen Drehzahl-Istwert (ω_{FB}). Dabei wird der Wert der Motorlast als Drehmoment erzeugender Strom-Sollwert (i_{q^*}) in den Regelkreis für den Drehmoment erzeugenden Strom eingespeist.

Drehmomentregelung

Aus einer berechneten Spannung (V_q) wird ein Strom (i_{q^*}) abgeleitet, der dem Drehmoment erzeugenden Strombefehl (i_q) der Drehzahlregelung entspricht.

Regelung des magnetischen Flusses

Aus dem Magnetisierungsstrom (i_d) wird der magnetische Fluss (Φ_2) des Motors abgeleitet. Um diesen magnetischen Fluss (Φ_2) als voreingestellten Wert nutzen zu können, wird ein Sollwert für den Magnetisierungsstrom (i_{d^*}) berechnet.

Regelung des Magnetisierungsstroms

Aus einer berechneten Spannung (V_d) wird ein Strom (i_d) abgeleitet, der dem Befehl für den Magnetisierungsstrom (i_{d^*}) bei der Regelung des magnetischen Flusses entspricht.

Berechnung der Ausgangsfrequenz

Aus dem Drehmoment erzeugenden Strom-Sollwert (i_q) und dem magnetischen Fluss (Φ_2) wird der Motorschlupf berechnet (ω_s). Die Ausgangsfrequenz ergibt sich aus der Summe des Motorschlupfes (ω_s) und dem vom Impulsgeber gemessenen Drehzahl-Istwert (ω_{FB}).

Aus den oben genannten Operationen wird die PWM-Modulation zum Betrieb des Motors abgeleitet.

5.2.2 Auswahl der Regelung

Es können folgende Regelungen ausgewählt werden: V/f-Regelung, erweiterte Stromvektorregelung, sensorlose Vektorregelung, Vektorregelung und sensorlose PM-Vektorregelung.

Als Regelungsarten stehen die Drehzahl-, Drehmoment- oder Lageregelung zur Verfügung. Diese werden bei Aktivierung der erweiterten Stromvektorregelung, der sensorlosen Vektorregelung, der Vektorregelung und der sensorlosen PM-Vektorregelung ausgewählt. Wählen Sie in der sensorlosen Vektorregelung und der Vektorregelung die Drehzahl-, Drehmoment- oder Lageregelung aus. Werksseitig ist die V/f-Regelung eingestellt.

Wenn Sie den IPM-Motor MM-CF verwenden, werden durch die Initialisierung der PM-Parameter in der sensorlosen PM-Vektorregelung die Drehzahl- und Lageregelung aktiviert.

- Wählen Sie die Regelung mit Pr. 800 (Pr. 451) „Auswahl der Regelung“ aus.
- Eine Umschaltung der Regelungsart kann über ein aktiviertes MC-Signal erfolgen.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung	
71 C100	Motorauswahl	0 ^①	0 bis 6, 13 bis 16, 20, 23, 24, 30, 33, 34, 40, 43, 44, 50, 53, 54, 70, 73, 74, 330, 333, 334, 8090, 8093, 8094, 9090, 9093, 9094	Auswahl eines selbst- oder fremdbelüfteten Motors	
80 C101	Motornennleistung für Stromvektorregelung	9999	0,4 bis 55 kW ^①	Stellen Sie die Motornennleistung ein.	
			0 bis 3600 kW ^②		
			9999	V/f-Regelung aktiviert	
81 C102	Anzahl der Motorpole für Stromvektorregelung	9999	2, 4, 6, 8, 10, 12	Einstellung der Anzahl der Motorpole	
			9999	V/f-Regelung	
83 C104	Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung	200/ 400 V ^③	0 bis 1000 V	Einstellung der Motornennspannung	
84 C105	Motornennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung	9999	10 bis 400 Hz	Einstellung der Motornennfrequenz	
			9999	Die Einstellung des Pr. 3 „V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)“ wird verwendet. ^④	
800 G200	Auswahl der Regelung	20	0 bis 6	Vektorregelung	
			9	Testbetrieb Vektorregelung	
			10 bis 12	Sensorlose Vektorregelung	
			13, 14	Sensorlose PM-Vektorregelung	
			20	V/f-Regelung (erweiterte Stromvektorregelung)	
			100 bis 106	Vektorregelung	Schnelles Ansprechverhalten
			109	Vektorregelung, Testbetrieb sensorlose PM-Vektorregelung	
			110 bis 112	Sensorlose Vektorregelung	
110, 113, 114	Sensorlose PM-Vektorregelung				
451 G300	Regelmethode Motor 2	9999	10 bis 12	Sensorlose Vektorregelung	
			13, 14	Sensorlose PM-Vektorregelung	
			20	V/f-Regelung (erweiterte Stromvektorregelung)	
			110 bis 112	Sensorlose Vektorregelung	Schnelles Ansprechverhalten
			110, 113, 114	Sensorlose PM-Vektorregelung	
			9999	Die Einstellung des Pr. 800 „Auswahl der Regelung“ wird verwendet.	

- ① Für FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner.
- ② Für FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer.
- ③ Die Einstellung ist abhängig von der Spannungs-kategorie. (200-V-Kategorie/400-V-Kategorie)
- ④ Ist durch Pr. 71 „Motorauswahl“ der IPM-Motor MM-CF ausgewählt, wird die Nennfrequenz des Motors MM-CF verwendet. Ist durch Pr. 71 ein anderer PM-Motor als der Motor MM-CF ausgewählt, werden 75 Hz (für eine Motorleistung von 15 kW oder kleiner) oder 100 Hz (für eine Motorleistung von 18,5 kW oder größer) verwendet.

Einstellung der Motornennleistung und der Anzahl der Motorpole (Pr. 80, Pr. 81)

- Zur Auswahl der erweiterten Stromvektorregelung, der sensorlosen Vektorregelung oder der Vektorregelung müssen die Motornennleistung und die Anzahl der Motorpole eingestellt werden.
- Stellen Sie die Motornennleistung in kW in Pr. 80 und die Anzahl der Motorpole in Pr. 81 ein.

HINWEIS

Bei einer Einstellung der Motorpole in Pr. 81 „Anzahl Motorpole für Stromvektorregelung“ ändert sich automatisch die Einstellung des Pr. 144 „Umschaltung der Geschwindigkeitsanzeige“ (siehe auch Seite 5-314).

Auswahl der Regelung und der Regelungsart

Wählen Sie die Regelungsarten für die V/f-Regelung, die erweiterte Stromvektorregelung (Drehzahlregelung), die sensorlose Vektorregelung (Drehzahl- oder Drehmomentregelung), die Vektorregelung (Drehzahl-, Drehmoment- oder Lageregelung) und die sensorlose PM-Vektorregelung (Drehzahl- oder Lageregelung) aus.

Pr. 80 (Pr. 453), Pr. 81 (Pr. 454)	Pr. 71 (Pr. 450)	Pr. 800 ①	Pr. 451 ①	Regelung	Regelungsart	Bemerkung		
≠ 9999	Drehstromsynchronmotor	0, 100	—	Vektorregelung ②	Drehzahlregelung	—		
		1, 101	—		Drehmomentregelung	—		
		2, 102	—		Drehzahl-/Drehmomentregelung	MC EIN: Drehmoment MC AUS: Drehzahl		
		3, 103	—		Lageregelung	—		
		4, 104	—		Drehzahl-/Lageregelung	MC EIN: Lage MC AUS: Drehzahl		
		5, 105	—		Lage-/Drehmomentregelung	MC EIN: Drehmoment MC AUS: Drehzahl		
		6, 106	—		Drehmomentregelung (Regelung mit variabler Stromgrenze)	—		
		9, 109	—		Testbetrieb Vektorregelung			
		10, 110, ③	—		Sensorlose Vektorregelung	Drehzahlregelung	—	
		11, 111	—			Drehmomentregelung	—	
	12, 112	—	Drehzahl-/Drehmomentregelung	MC EIN: Drehmoment MC AUS: Drehzahl				
	20 (Werkeinstellung)	20	Erweiterte Stromvektorregelung	Drehzahlregelung	—			
	—	9999 (Werkeinstellung)	Erweiterte Stromvektorregelung für 2. Motor					
	IPM-Motor (MM-CF)	IPM-Motor (MM-CF)	9, 109	—	Testbetrieb sensorlose PM-Vektorregelung			
			13, 113	—	Sensorlose PM-Vektorregelung	Lageregelung ④	—	
			14, 114	—		Drehzahl-/Lageregelung ④	MC EIN: Lage MC AUS: Drehzahl	
			20 (Werkeinstellung), 110 ④	20, 110 ⑤		Drehzahlregelung	—	
		IPM-/SPM-Motor (andere als MM-CF)	IPM-/SPM-Motor (andere als MM-CF)	9, 109	—	Testbetrieb sensorlose PM-Vektorregelung		
	20 (Werkeinstellung), 110 ⑥			20, 110 ⑦	Sensorlose PM-Vektorregelung	Drehzahlregelung	—	
	IPM-/SPM-Motor	IPM-/SPM-Motor	—	9999 (Werkeinstellung)	Die Einstellung des Pr. 800 wird für den 2. Motor verwendet. (Sensorlose PM-Vektorregelung (Drehzahlregelung) bei Pr. 800 = 9 oder 109)			
9999 ⑧			—	V/f-Regelung				

Tab. 5-17: Auswahl der Regelung

- ① Die Werte ab 100 werden verwendet, wenn das schnelle Anprechverhalten eingestellt ist.
- ② Bei nicht installierter Option FR-A8AP ist die erweiterte Stromvektorregelung aktiv.
- ③ Bei der Einstellung „13, 14, 113 oder 114“ wird der Betrieb wie bei der Einstellung „10 oder 110“ ausgeführt.

- ④ Ist ein anderer Wert als „9, 13, 14, 109, 113 oder 114“ eingestellt, wird der Betrieb wie bei der Einstellung „20 oder 110“ ausgeführt.
- ⑤ Ist ein anderer Wert als „13, 14, 113, 114 oder 9999“ eingestellt, wird der Betrieb wie bei der Einstellung „20 oder 110“ ausgeführt.
- ⑥ Ist ein anderer Wert als „9 oder 109“ eingestellt, wird der Betrieb wie bei der Einstellung „20 oder 110“ ausgeführt.
- ⑦ Ist ein anderer Wert als „9999“ eingestellt, wird der Betrieb wie bei der Einstellung „20 oder 110“ ausgeführt.
- ⑧ Bei einer Einstellung von Pr. 80 oder Pr. 81 auf „9999“ ist unabhängig von der Einstellung des Pr. 800 die V/f-Regelung aktiv. Bei einer Auswahl des IPM-Motors MM-CF über Pr. 71 ist unabhängig davon, ob Pr. 80 ≠ 9999 oder Pr. 81 = 9999, die sensorlose PM-Vektorregelung aktiv.
- ⑨ Durch eine Einstellung von Pr. 788 (Pr. 747) auf „0“ (Drehmomentregelung im niedrigen Drehzahlbereich deaktiviert) wird die Drehzahlregelung ausgewählt.

Betrieb mit schnellem Ansprechverhalten (Pr. 800 (Pr. 451) = 100 bis 106, 109 bis 114)

Ist Pr. 800 auf einen der Werte „100 bis 105 oder 109 bis 114“ eingestellt, wird der Betrieb mit schnellem Ansprechverhalten aktiviert. Das schnelle Ansprechverhalten steht in der Vektorregelung, der sensorlosen Vektorregelung und der sensorlosen PM-Vektorregelung zur Verfügung.

Regelung	Ansprechverhalten Drehzahlvorgabe	
	Schnelles Ansprechverhalten Pr. 800 (Pr. 451) = 100 bis 106, 109 bis 114	Normales Ansprechverhalten Pr. 800 (Pr. 451) = 0 bis 6, 9 bis 14
Vektorregelung	Maximal 130 Hz	Maximal 50 Hz
Sensorlose Vektorregelung	Maximal 50 Hz ①	Maximal 20 Hz ②
		Maximal 10 Hz ③
Sensorlose PM-Vektorregelung	Maximal 50 Hz	Maximal 30 Hz

Tab. 5-18: Auswahl des schnellen Ansprechverhaltens

- ① Bei Betrieb eines 3,7-kW-Motors ohne Last.
- ② Für FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner.
- ③ Für FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer.

HINWEISE

Beim Betrieb mit schnellem Ansprechverhalten beträgt die Trägerfrequenz immer 4 kHz (siehe Seite 5-211).

Ist bei den Überlastfähigkeiten von 120% oder 150% das schnelle Ansprechverhalten angewählt, steigt die Wahrscheinlichkeit einer Auslösung der Überlastschutzfunktion (E.THT).

Testbetrieb Vektorregelung, Testbetrieb sensorlose PM-Vektorregelung (Pr. 800 = 9, 109)

Die Einstellung ermöglicht die Ausführung eines Testbetriebs in Drehzahlregelung, ohne dass ein Motor angeschlossen ist. Der berechnete Drehzahlwert ändert sich mit dem Drehzahl-Sollwert. Die Änderung kann über die Bedieneinheit oder die analogen Signalausgänge FM, AM und CA verfolgt werden.

HINWEISE

Da kein Strom erfasst und keine Spannung ausgegeben wird, sind alle strom- oder spannungsbezogenen Anzeigen wie Ausgangsstrom und Ausgangsspannung usw. ungültig.

Die Drehzahlberechnung erfolgt in Abhängigkeit des in Pr. 880 „Massenträgheitsverhältnis der Last“ eingestellten Werts.

Da der Strom in der sensorlosen Vektorregelung synchronisiert wird, gleicht sich die Ausgangsfrequenz an den Frequenz-Sollwert an.

Gültige E/A-Signale im Testbetrieb

In folgenden Tabellen sind die E/A-Signale aufgeführt, die im Testbetrieb zur Verfügung stehen.

- Funktionszuweisung der Eingangsklemmen (Pr. 178 bis Pr. 189)

Klemme	Funktion	Klemme	Funktion	Klemme	Funktion
RL	Niedrige Drehzahl	X13	Start DC-Aufschaltung	X65	Umschaltung PU-/NET-Betrieb
	Digitales Motorpoti (Einstellungen löschen)	X14	Freigabe der PID-Regelung	X66	Umschaltung externer Betrieb/NET-Betrieb
	Kontaktstopp 0	X16 ^①	Umschaltung Betrieb Bedieneinheit/externer Betrieb	X67	Auswahl der Steuerung
RM	Mittlere Drehzahl	X19	Lastabhängige Frequenzumschaltung	NP	Vorzeichensignal
	Digitales Motorpoti (Verzögerung)	X20	Auswahl S-förmige Beschleunigungs-/ Bremskennlinie (Muster C)	CLR	Abweichungsimpulse löschen
RH	Hohe Drehzahl	LX	Hilfseingang für Servoverriegelung und Drehzahlüberwachung	X70	Aktivierung der DC-Einspeisung
	Digitales Motorpoti (Beschleunigung)	MRS	Reglersperre	X71	Deaktivierung der DC-Einspeisung
RT	Zweiter Parametersatz		Motorumschaltung auf Netzbetrieb	X72	Zurücksetzen des PID-Integralwerts
	Kontaktstopp 1	STOP	Selbsthaltung des Startsignals	X73	Umschaltung auf P-Wert zweite PID
AU	Funktionszuweisung AU-Klemme	TL	Auswahl der Drehmomentbegrenzung	X74	Ausgang AUS nach Abbau des magnetischen Flusses
JOG	Auswahl Tippbetrieb	X37	Traverse-Funktion	X76	Näherungsschalter
CS	Auswahl automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall, fliegender Start	X44	Umschaltung P/PI-Regelung ^①	X77	Beenden des Vorfüllmodus
	Motorumschaltung auf Netzbetrieb	TRG	Trace-Trigger-Eingang	X78	Beenden des Vorfüllmodus 2
OH	Eingang externer Motorschutz ^①	TRC	Trace-Abtastung Start/Ende	X79	Zweite Auswahl Vorwärts-/Rückwärtslauf bei PID-Regelung
REX	Auswahl 15 Drehzahlen	SQ	SPS-Programmstart	X80	Freigabe der 2. PID-Regelung
X9	Dritter Parametersatz	STF	Startsignal Rechtslauf	X87	Abrupter Stopp
X10	Freigabe des Frequenzumrichterbetriebs	STR	Startsignal Linkslauf	X92	Notstopp
X11	Überwachung Netzausfall (FR-HC2/FR-CC2-Anschluss)	RES	Zurücksetzen des Frequenzumrichters		
X12	Externe Verriegelung des Betriebs über Bedieneinheit	X64	Auswahl Vorwärts-/ Rückwärtslauf bei PID-Regelung		

Tab. 5-19: Gültige Eingangssignale im Testbetrieb

^① Steht nur im Testbetrieb der Vektorregelung zur Verfügung.

● Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen (Pr. 190 bis Pr. 196)

Klemme	Funktion	Klemme	Funktion	Klemme	Funktion
RUN	Motorlauf	TU	Drehmomentüberwachung	Y87	Standzeitalarm Hauptkreiskapazität
SU	Frequenz-Soll-/Istwertvergleich	Y40	Trace-Status	Y88	Standzeitalarm Kühlventilator
IPF	Kurzzeitiger Netzausfall	FB	Drehzahlüberwachung	Y89	Standzeitalarm Einschaltstrombegrenzung
OL	Überlastalarm	FB2	2. Drehzahlüberwachung	Y90	Standzeitalarm
FU	Überwachung Ausgangsfrequenz	FB3	3. Drehzahlüberwachung	Y91	Alarmausgang 3
FU2	Überwachung Ausgangsfrequenz 2	RUN2	Motorlauf	Y92	Update der Energieersparnis
FU3	Überwachung Ausgangsfrequenz 3	RUN3	Frequenzrichterbetrieb mit eingeschalteten Startsignalen	Y93	Ausgabe Strommittelwert
RBP	Voralarm generatorischer Bremskreis	Y46	Stoppmethode bei Netzausfall (muss zurückgesetzt werden)	ALM2	Alarmausgang 2
PU	Betrieb über Bedieneinheit	PID	PID-Regelung	Y95	Wartungsmeldung
RY	Umrichter betriebsbereit	Y48	Grenzwert der Regelabweichung	REM	Remote Output
Y12	Ausgangsstromüberwachung	Y49	Vorfüllmodus in Betrieb	ER	Leichter Fehler 2
Y13	Nullstromüberwachung	Y50	2. Vorfüllmodus in Betrieb	LF	Leichter Fehler
FDN	Unterer PID-Grenzwert	Y51	Zeitlimit für Vorfüllmodus überschritten	ALM	Alarmausgang
FUP	Oberer PID-Grenzwert	Y52	2. Zeitlimit für Vorfüllmodus überschritten	FDN2	Zweiter unterer PID-Grenzwert
RL	Vorwärts-/Rückwärtslauf bei PID-Regelung	Y53	Oberer Grenzwert für Vorfüllmodus überschritten	FUP2	Zweiter oberer PID-Grenzwert
MC1	Leistungsschütz MC1 für Bypass	Y54	2. Oberer Grenzwert für Vorfüllmodus überschritten	RL2	Zweiter Vorwärts-/Rückwärtslauf bei PID-Regelung
MC2	Leistungsschütz MC2 für Bypass	IPM	Sensorlose PM-Vektorregelung aktiv	PID2	Zweite PID-Regelung
MC3	Leistungsschütz MC3 für Bypass	Y64	Wiederanlauf	SLEEP2	SLEEP-Zustand 2
FAN	Ventilator-Fehler	EV	Betrieb mit externer 24-V-Spannungsversorgung	Y205	Grenzwert der Regelabweichung 2
FIN	Voralarm Kühlkörper-Überhitzung	SLEEP	SLEEP-Zustand	Y206	Befehl Kühlventilator EIN
Y30	Rechtslauf des Motors (für FR-A8AP)	Y79	Ausgabe der Energie als Impulse	Y207	Temperaturüberschreitung Steuerkreis
Y31	Linkslauf des Motors (für FR-A8AP)	RDY	Bereitschaftssignal Lageregelung	PS	PU-Stopp
RY2	Umrichter betriebsbereit 2	Y85	DC-Einspeisung		
LS	Drehzahl zu niedrig	Y86	Standzeitalarm Steuerkreiskapazität		

Tab. 5-20: Gültige Ausgangssignale im Testbetrieb

Steht in Beziehung zu Parameter		
Pr. 178 bis Pr. 189	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	=> Seite 5-409
Pr. 190 bis Pr. 196	Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen	=> Seite 5-350

Mögliche Statusanzeigen während des Testbetriebs

- : Möglich
- ×: Nicht möglich (Anzeige: 0)
- Δ: Aufsummierter Wert vor dem Test
- : Keine Anzeige

Anzeige	Anzeige DU/PU	Ausgabe FM/AM/CA	Anzeige	Anzeige DU/PU	Ausgabe FM/AM/CA
Ausgangsfrequenz	○	○	PID-Regelabweichung	○	○ ^③
Alarmanzeige	○	—	Zustand Eingangsklemmen	○	—
Frequenz-Sollwert	○	○	Zustand Ausgangsklemmen	○	—
Drehzahl	○	○	Zustand Eingangsklemmen der Optionseinheit	○	—
Zwischenkreisspannung	○	○	Zustand Ausgangsklemmen der Optionseinheit	○	—
Auslastung des elektronischen Motorschutzschalters	× ^②	× ^②	Thermische Auslastung des Motors	○ ^④	○ ^④
Spitzenstrom	× ^②	× ^②	Thermische Auslastung des Frequenzumrichters	○ ^④	○ ^④
Spitzenzwischenkreisspannung	○	○	Widerstand PTC-Thermofühler	○	—
Lastanzeige	○	○	PID-Istwert 2	○	○
Einschaltdauer gesamt	○	—	Dezentraler Ausgang 1	○	○
Analogausgang (Vollausschlag)	—	○	Dezentraler Ausgang 2	○	○
Betriebsstunden	○	—	Dezentraler Ausgang 3	○	○
Ausgangsleistung gesamt	Δ	—	Dezentraler Ausgang 4	○	○
Trace-Status	○	×	PID-Stellgröße	○	○ ^③
Stationsnummer (2. serielle Schnittstelle)	○	—	PID-Sollwert 2	○	○
Stationsnummer (PU-Anschluss)	○	—	Istwert des 2. PID-Reglers	○	○
Stationsnummer (CC-Link)	○	—	Regelabweichung des 2. PID-Reglers	○	○ ^③
Energieeinsparung	○	○	Istwert 2 des 2. PID-Reglers	○	○
Energieeinsparung gesamt	Δ	—	Stellgröße des 2. PID-Reglers	○	○ ^③
PID-Sollwert	○	○	Drehzahl der Tänzerregelung	○	○
PID-Istwert	○	○			

Tab. 5-21: Statusanzeigen während des Testbetriebs

- ① Verschiedene Ausgangsschnittstellen (Bedieneinheit, Klemme FM/CA oder AM) können verschiedene Größen ausgeben (siehe Seite 5-330).
- ② Nach der Umschaltung auf den Testbetrieb erscheint die Anzeige „0“. Wird nach dem Testbetrieb erneut die sensorlose PM-Vektorregelung ausgewählt, wird der Spitzenstrom und die Auslastung des elektronischen Motorschutzschalters des letzten Testbetriebs angezeigt.
- ③ Die Größe kann nur über die Klemme AM ausgegeben werden.
- ④ Bei einer Umschaltung auf den Testbetrieb wird der Wert unter der Annahme reduziert, dass der Ausgangsstrom gleich null ist.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 52	Anzeige an der Bedieneinheit	=>	Seite 5-317
Pr. 158	Ausgabe AM-Klemme	=>	Seite 5-330

Umschaltung der Regelungen über externe Signale (RT-, X18-Signal)

- Die Umschaltung der Regelung (V/f-Regelung, erweiterte Stromvektorregelung, sensorlose Vektorregelung und Vektorregelung) über externe Signale kann über das Signal RT zur Auswahl des zweiten Parametersatzes oder das Signal X18 zur Auswahl der V/f-Regelung erfolgen.
- Durch die Auswahl eines zweiten Motors in Pr. 450 „2. Motorauswahl“ und die Regelung für den zweiten Motor in Pr. 451 „Regelmethode Motor 2“ können durch die Umschaltung über das RT-Signal zwei Regelungen ausgewählt werden. Schalten Sie das Signal RT ein, um die zweite Einstellung zu aktivieren.
- Bei Verwendung des Signals X18 erfolgt beim Einschalten des Signals eine Umschaltung von der aktuell wirksamen Regelung (erweiterte Stromvektorregelung, sensorlose Vektorregelung und Vektorregelung) auf die V/f-Regelung. In diesem Fall können die zweiten Funktionen wie z.B. die Einstellung des elektronischen Motorschutzes nicht geändert werden. Verwenden Sie diese Klemme daher nur zur Umschaltung der Regelung eines Motors.
Setzen Sie einen der Parameter 178 bis 189 „Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“ auf „18“, um einer Klemme die Funktion X18 zuzuweisen.

Regelung Motor 1	Regelung Motor 2 (RT-Signal EIN)	Pr. 450	Pr. 453, Pr. 454	Pr. 451
V/f-Regelung	V/f-Regelung	9999	—	—
		—	—	9999
		—	9999 ^②	—
	Erweiterte Stromvektorregelung	Drehstrom- asynchronmotor	≠ 9999	20
	Sensorlose Vektorregelung			10 bis 14
	Sensorlose PM-Vektorregelung	IPM-/SPM-Motor		≠ 9999
Erweiterte Stromvektorregelung, sensorlose Vektorregelung, Vektorregelung, sensorlose PM-Vektorregelung ^①	Wie Motor 1 ^①	9999	—	—
	V/f-Regelung	—	—	9999
	Erweiterte Stromvektorregelung	Drehstrom- asynchronmotor	≠ 9999	20, 9999
	Sensorlose Vektorregelung			10 bis 14
		Sensorlose PM-Vektorregelung	IPM-/SPM-Motor	

Tab. 5-22: Regelung des 1. und 2. Motors

- ① Ist das Signal X18 bei einer Einstellung des Pr. 81 auf „12, 14, 16, 18 oder 20“ eingestellt, ist die V/f-Regelung aktiviert. Ist das Signal X18 nicht zugewiesen, wird die Funktion von der Klemme RT übernommen.
- ② Ist Pr. 453 oder Pr. 454 auf „9999“ eingestellt, wird unabhängig von der Einstellung des Pr. 451 die V/f-Regelung aktiviert. Ist in Pr. 450 der IPM-Motor MM-CF ausgewählt, wird die sensorlose PM-Vektorregelung aktiviert, auch wenn Pr. 453 auf einen Wert ungleich „9999“ oder Pr. 454 auf „9999“ eingestellt ist.

HINWEISE

In der Werkseinstellung ist das RT-Signal der RT-Klemme zugewiesen. Durch Einstellung einer der Parameter 178 bis 189 auf „3“ kann das RT-Signal auch anderen Klemmen zugewiesen werden.

Ist das Signal RT eingeschaltet, sind alle anderen zweiten Funktionen ebenfalls aktiv (siehe Seite 5-415).

Mit den externen Klemmen RT und X18 kann die Regelung im Stillstand umgeschaltet werden. Wird eine der Klemmen im Betrieb geschaltet, erfolgt der Wechsel der Regelung, sobald der Frequenzumrichter stoppt.

Umschaltung der Regelungen über ein externes Signal (MC-Signal)

- Um die Regelung mit dem MC-Signal umschalten zu können, muss Pr. 800 oder Pr. 451 eingestellt werden.
Detaillierte Hinweise zur Einstellung des Pr. 800 oder Pr. 451 finden Sie auf Seite 5-57.
Setzen Sie einen der Parameter 178 bis 189 „Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“ auf „26“, um einer Klemme die Funktion MC zuzuweisen.
- Erfolgt die Vorgabe der Drehmomentbegrenzung, des Drehmoment-Sollwertes usw. über einen analogen Eingang (Klemme 1 oder 4), ändern sich bei einer Umschaltung der Regelungsart die Funktionen der Klemmen wie in folgenden Tabellen gezeigt.
- Funktion der Klemme 1 in Abhängigkeit der Regelung

Pr. 868	Umschaltung Drehzahl-/ Drehmomentregelung ^①		Umschaltung Drehzahl-/ Lageregelung ^②		Umschaltung Lage-/ Drehmomentregelung ^③	
	Drehzahl- regelung (MC-Signal AUS)	Drehmoment- regelung (MC-Signal EIN)	Drehzahl- regelung (MC-Signal AUS)	Lageregelung (MC-Signal EIN)	Lageregelung (MC-Signal AUS)	Drehmoment- regelung (MC-Signal EIN)
0 (Werks- ein- stel- lung)	Hilfseingang für Drehzahl- überlagerung	Hilfseingang für Drehzahl- überlagerung	Hilfseingang für Drehzahl- überlagerung	—	—	Hilfseingang für Drehzahl- überlagerung
1	Sollwert für magnetischen Fluss ^④	Sollwert für magnetischen Fluss ^④	Sollwert für magnetischen Fluss ^④	Sollwert für magnetischen Fluss ^④	Sollwert für magnetischen Fluss	Sollwert für magnetischen Fluss
2	Drehmoment- begrenzung im generatorischen Betrieb (Pr. 810 = 1)	—	Drehmoment- begrenzung im generatorischen Betrieb (Pr. 810 = 1)	Drehmoment- begrenzung im generatorischen Betrieb (Pr. 810 = 1)	Drehmoment- begrenzung im generatorischen Betrieb (Pr. 810 = 1)	—
3	—	Drehmoment- Sollwert (Pr. 804 = 0)	—	—	—	Drehmoment- Sollwert (Pr. 804 = 0)
4	Drehmoment- begrenzung (Pr. 810 = 1)	Drehmoment- Sollwert (Pr. 804 = 0)	Drehmoment- begrenzung (Pr. 810 = 1)	Drehmoment- begrenzung (Pr. 810 = 1)	Drehmoment- begrenzung (Pr. 810 = 1)	Drehmoment- Sollwert (Pr. 804 = 0)
5	—	Drehzahl- begrenzung Rechts-/ Linkslauf (Pr. 807 = 2)	—	—	—	Drehzahl- begrenzung Rechts-/ Linkslauf (Pr. 807 = 2)
6	—	—	Drehmoment- Offset ^④	—	—	—
9999	—	—	—	—	—	—

Tab. 5-23: Funktion der Klemme 1 in Abhängigkeit der Regelung

● Funktion der Klemme 4 in Abhängigkeit der Regelungsart

Pr. 858	Umschaltung Drehzahl-/ Drehmomentregelung ^①		Umschaltung Drehzahl-/ Lageregelung ^②		Umschaltung Lage-/ Drehmomentregelung ^③	
	Drehzahlregelung (MC-Signal AUS)	Drehmomentregelung (MC-Signal EIN)	Drehzahlregelung (MC-Signal AUS)	Lageregelung (MC-Signal EIN)	Lageregelung (MC-Signal AUS)	Drehmomentregelung (MC-Signal EIN)
0 (Werks-einstellung)	Drehzahlbefehl (AU-Signal EIN)	Drehzahlbegrenzung (AU-Signal EIN)	Drehzahlbefehl (AU-Signal EIN)	—	—	Drehzahlbegrenzung (AU-Signal EIN)
1	Sollwert für magnetischen Fluss ^{④⑤}	Sollwert für magnetischen Fluss ^{④⑤}	Sollwert für magnetischen Fluss ^{④⑤}	Sollwert für magnetischen Fluss ^{④⑤}	Sollwert für magnetischen Fluss ^⑤	Sollwert für magnetischen Fluss ^⑤
4	Drehmomentbegrenzung (Pr. 810 = 1) ^⑥	—	Drehmomentbegrenzung (Pr. 810 = 1) ^⑥	Drehmomentbegrenzung (Pr. 810 = 1) ^⑥	Drehmomentbegrenzung (Pr. 810 = 1) ^⑥	—
9999	—	—	—	—	—	—

Tab. 5-24: Funktion der Klemme 4 in Abhängigkeit der Regelungsart

- ① Sensorlose Vektorregelung (Pr. 800 = 12), Vektorregelung (Pr. 800 = 2)
- ② Vektorregelung (Pr. 800 = 4), sensorlose PM-Vektorregelung (Pr. 800 = 14)
- ③ Vektorregelung (Pr. 800 = 5)
- ④ Möglich bei Vektorregelung
- ⑤ Deaktiviert bei Pr. 868 = 1.
- ⑥ Deaktiviert bei Pr. 868 = 4.
- : Keine Funktion

HINWEISE

Die Umschaltung zwischen Drehzahl- und Drehmomentregelung ist unabhängig davon, ob der Motor sich im Stillstand oder Betrieb befindet oder, ob die DC-Bremsung (Vorerregung) aktiv ist, jederzeit möglich.

Während des Betriebs erfolgt die Umschaltung Drehzahl-/Lageregelung und Drehmoment-/Lageregelung, wenn die Ausgangsfrequenz unter den in Pr. 865 „Ausgabe LS-Signal“ eingestellten Wert absinkt und kein Lagebefehl vorgegeben wird.

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 178 bis 189 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 178 bis Pr. 189	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	=>	Seite 5-409
Pr. 450	Auswahl 2. Motor	=>	Seite 5-421
Pr. 804	Vorgabe Drehmomentbefehl	=>	Seite 5-129
Pr. 807	Auswahl Drehzahlbegrenzung	=>	Seite 5-133
Pr. 810	Vorgabe Drehmomentbegrenzung	=>	Seite 5-83
Pr. 858	Funktionszuweisung Klemme 4	=>	Seite 5-381
Pr. 868	Funktionszuweisung Klemme 1	=>	Seite 5-381

5.2.3 Auswahl der erweiterten Stromvektorregelung Magneticflux

HINWEIS Stellen Sie die Motorleistung, die Anzahl der Motorpole und den Motortyp in Pr. 80 und Pr. 81 ein, um die erweiterte Stromvektorregelung zu aktivieren.

Erweiterte Stromvektorregelung

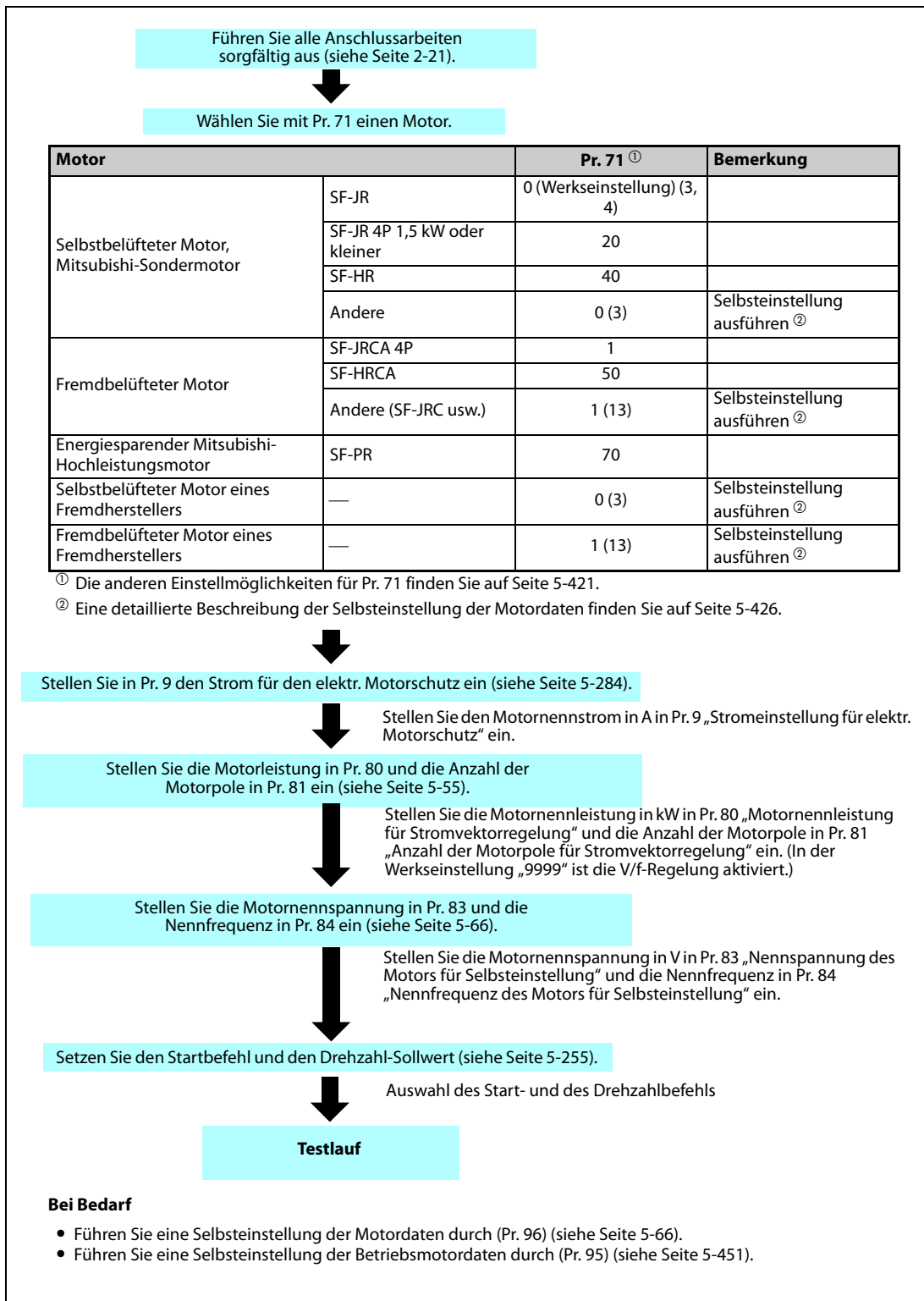


Abb. 5-6: Auswahlmethode der erweiterten Stromvektorregelung

HINWEISE

Führen Sie für einen Betrieb mit höherer Genauigkeit zuerst eine Selbsteinstellung der Motordaten und anschließend eine Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten durch. Wählen Sie anschließend die sensorlose Vektorregelung.

Die Drehzahlabweichung ist etwas größer als bei der V/f-Regelung. Verwenden Sie die erweiterte Stromvektorregelung nicht für Applikationen, die bei niedrigen Drehzahlen nur kleine Abweichungen zulassen (z.B. Schleif- oder Wickelmaschinen).

Die Verwendung eines Ausgangsfilters FR-ASF-H/FR-BMF-H kann bei den Frequenzumrichtern FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner zu einem Absinken des Drehmomentes führen.

Zwischen Motor und Frequenzumrichter darf kein Sinusfilter (MT-BSL/BSC) eingesetzt werden.

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 178 bis 189 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Ausgleich von Drehzahlschwankungen bei variierender Last

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
89 G932	Schlupfkompensation (Vektorregelung)	9999	0 bis 200%	Ausgleich der Drehzahlabweichung bei Lastschwankungen während der erweiterten Stromvektorregelung Starten Sie mit der Einstellung 100%.
			9999	Die Verstärkung wird dem in Pr. 71 gewählten Motor angepasst.
569 G942	Schlupfkompensation für Motor 2 (Vektorregelung)	9999	0 bis 200%	Ausgleich der Drehzahlabweichung des 2. Motors bei Lastschwankungen während der erweiterten Stromvektorregelung Starten Sie mit der Einstellung 100%.
			9999	Die Verstärkung wird dem in Pr. 450 gewählten Motor angepasst.

- Mit Parameter 89 lässt sich die Abweichung der Motordrehzahl bei variierender Last ausgleichen. (Diese Funktion kann z.B. verwendet werden, wenn der Drehzahlbefehl nach einem Austausch eines konventionellen Frequenzumrichters gegen den Frequenzumrichter FR-A800 nicht mit der ausgegebenen Drehzahl übereinstimmt.)

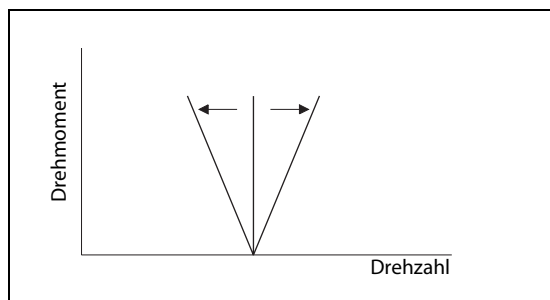


Abb. 5-7:
Ausgleich von Drehzahlabweichungen

1002504E

Erweiterte Stromvektorregelung mit zwei Motoren

- Nach Einschalten des RT-Signals kann ein zweiter Motor gesteuert werden.
- Die Auswahl des zweiten Motors erfolgt mit Parameter 450 „2. Motorauswahl“. (In der Werkseinstellung ist der Parameter auf „9999“ (kein zweiter Motor) eingestellt (siehe Seite 5-421).)

Funktion	RT-Signal EIN (2. Motor)	RT-Signal AUS (1. Motor)
Auswahl des Motors	Pr. 450	Pr. 71
Motornennleistung	Pr. 453	Pr. 80
Anzahl der Motorpole	Pr. 454	Pr. 81
Faktor für Geschwindigkeitsnachreglung bei Lastschwankungen (erweiterte Stromvektorregelung)	Pr. 569	Pr. 89
Auswahl der Regelung	Pr. 451	Pr. 800

Tab. 5-25: Umschaltung der Parameter über das RT-Signal

HINWEISE

Ist das Signal RT eingeschaltet, sind alle anderen zweiten Funktionen ebenfalls aktiv (siehe Seite 5-415).
 In der Werkseinstellung ist das RT-Signal der RT-Klemme zugewiesen. Durch Einstellung einer der Parameter 178 bis 189 auf „3“ kann das RT-Signal auch anderen Klemmen zugewiesen werden.
 Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 178 bis 189 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 71, Pr. 450	Motorauswahl	=>	Seite 5-421
Pr. 800, Pr. 451	Auswahl der Regelung	=>	Seite 5-55

5.2.4 Auswahl der sensorlosen PM-Vektorregelung

Auswahl der sensorlosen PM-Vektorregelung durch Initialisierung der Parameter mit der Bedieneinheit ()









HINWEISE

Die Parameter zum Betrieb des IPM-Motors MM-CF werden automatisch in einer Stapeldatei geändert (siehe Seite 5-72).

Ist die sensorlose PM-Vektorregelung aktiviert, leuchtet die LED „PM“ auf der Bedieneinheit FR-DU08.

Beispiel ▾

Die Parameter zum Betrieb des IPM-Motors MM-CF werden über die Bedieneinheit initialisiert.

Vorgehensweise	
①	Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung erscheint die Startanzeige.
②	Ändern der Betriebsart Betätigen Sie  , um die Betriebsart „PU“ zu wählen. Die „PU“-LED leuchtet.
③	Parametereinstellmodus Betätigen Sie  , um den Parametereinstellmodus aufzurufen. Die „PRM“-LED leuchtet.
④	IPM-Parameter initialisieren Drehen Sie  , bis  (IPM-Parameter initialisieren) erscheint.
⑤	Anzeige der aktuellen Einstellung Betätigen Sie  , um den aktuellen Wert anzuzeigen. Es erscheint die Werkseinstellung „0“.
⑥	Ändern der Einstellung Drehen Sie  , bis „3003“ erscheint und betätigen Sie  . Die Anzeigen „3003“ und  wechseln. Die Einstellung ist abgeschlossen.

Tab. 5-26: Auswahl der sensorlosen PM-Vektorregelung durch Initialisierung der Parameter



Einstellung	Beschreibung
0	Parametereinstellungen für einen Drehstromasynchronmotor
3003	Parametereinstellungen für einen IPM-Motor MM-CF (Umdrehungen pro Minute)

Tab. 5-27: Einstellungen für die Initialisierung der IPM-Parameter

HINWEISE

Bei einer Initialisierung der Parameter für einen PM-Motor über die Bedieneinheit wird Pr. 998 „Initialisierung der PM-Parameter“ automatisch angepasst.

In der Werkseinstellung entspricht die Frequenzrichterleistung der Leistung, die in Pr. 80 „Motornennleistung für Stromvektorregelung“ eingestellt ist. Möchten Sie eine Motorleistung einstellen, die eine Klasse niedriger ist, ändern Sie den Wert in Pr. 80 über die Bedieneinheit.

Zur Einstellung einer Drehzahl oder zur Anzeige von Frequenzgrößen muss Pr. 998 „Initialisierung der PM-Parameter“ eingestellt werden (siehe Seite 5-70).

Initialisierung der Parameter für die sensorlose PM-Vektorregelung (Pr. 998)

- Durch die Initialisierung der PM-Parameter werden die für den Antrieb eines IPM-Motors vom Typ MM-CF erforderlichen Werte eingestellt.
- Die Selbsteinstellung der Motordaten ermöglicht den Betrieb eines anderen IPM-Motors als den vom Typ MM-CF oder eines SPM-Motors.
- Zur Initialisierung der PM-Parameter stehen zwei Methoden zur Verfügung: Einstellung des Pr. 998 „Initialisierung der PM-Parameter“ oder Auswahl des Modus $\int \int \int$ (IPM-Parameter initialisieren) auf der Bedieneinheit.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstel-lung	Einstell-bereich	Beschreibung	
998 E430	Initialisierung der PM- Parameter	0	0	Parametereinstellungen für eine Drehstromasynchronmotor (Frequenz)	Die Parameter zum Betrieb eines Drehstromasynchronmotors werden eingestellt.
			3003	Für IPM-Motor MM-CF Parametereinstellung (Umdrehungen pro Minute)	Die Parameter zum Betrieb eines IPM-Motors werden eingestellt.
			3103	Für IPM-Motor MM-CF Parametereinstellung (Frequenz)	
			8009	Die Parameter zum Betrieb eines anderen IPM-Motors als den Typ MM-CF werden eingestellt. (Umdrehungen pro Minute) (nach der Selbsteinstellung)	Die Parameter zum Betrieb eines IPM-Motors werden eingestellt. Stellen Sie Pr. 71 „Motorauswahl“ ein und führen Sie eine Selbsteinstellung der Motordaten durch (siehe Seite 5-440).
			8109	Die Parameter zum Betrieb eines anderen IPM-Motors als den Typ MM-CF werden eingestellt. (Frequenz) (nach der Selbsteinstellung)	
			9009	Die Parameter zum Betrieb eines SPM-Motors werden eingestellt. (Umdrehungen pro Minute)(nach der Selbsteinstellung)	Die Parameter zum Betrieb eines SPM-Motors werden eingestellt. Stellen Sie Pr. 71 „Motorauswahl“ ein und führen Sie eine Selbsteinstellung der Motordaten durch (siehe Seite 5-440).
			9109	Die Parameter zum Betrieb eines SPM-Motors werden eingestellt. (Frequenz) (nach der Selbsteinstellung)	

- Möchten Sie eine Motorleistung einstellen, die eine Klasse niedriger als die Leistung des Frequenzumrichters ist, ändern Sie den Wert in Pr. 80 „Motornennleistung für Stromvektorregelung“, bevor Sie die Initialisierung der IPM-Parameter ausführen.
- Ist Pr. 998 auf einen der Werte „3003, 8009 oder 9009“ eingestellt, erscheint die Überwachungsanzeige und die Frequenz wird als Umdrehungen pro Minute eingestellt. Um die Frequenz anzuzeigen oder einzustellen, muss Pr. 998 auf einen der Werte „3103, 8109 oder 9109“ eingestellt sein.
- Setzen Sie Pr. 998 auf „0“, um von den Parametereinstellungen für die sensorlose PM-Vektorregelung auf die Einstellungen für einen Drehstromasynchronmotor umzuschalten.
- Verwenden Sie einen anderen IPM-Motor als den Typ MM-CF, setzen Sie Pr. 998 auf „8009, 8109, 9009 oder 9109“.

HINWEISE

Nehmen Sie die Einstellung des Pr. 998 vor der Einstellung anderer Parameter vor. Wird Pr. 998 nach einer Änderung anderer Parameter eingestellt, werden eventuell einige dieser Parameter auch initialisiert. (Eine Auflistung der Parameter, die initialisiert werden, finden Sie in der Tabelle „Übersicht der initialisierten IPM-Parameter“.)

Um die Parameter auf die zum Antrieb eines Drehstromasynchronmotors erforderlichen Werte zurückzusetzen, führen Sie die Funktion „Parameter löschen“ oder „Alle Parameter löschen“ aus.

Wechselt die Einstellung des Pr. 998 „Initialisierung der PM-Parameter“ zwischen „3003, 8009, 9009 (Umdrehungen pro Minute)“ ↔ „3103, 8109, 9109 (Frequenz)“, werden die Zielparameter auf ihre Werkseinstellung zurückgesetzt. Zweck des Pr. 998 ist, dass die Einheit der Anzeige unverändert bleibt. Verwenden Sie Pr. 144 „Umschaltung der Geschwindigkeitsanzeige“, um die angezeigte Einheit zwischen Umdrehungen pro Minute und Frequenz umzuschalten. Mit Pr. 144 kann die angezeigte Einheit zwischen Umdrehungen pro Minute und Frequenz umgeschaltet werden, ohne die Parameter zu initialisieren.

Liegt die Leistung des Frequenzumrichters außerhalb der Leistungsbereichs für den IPM-Motor MM-CF, können die Werte „3003“ und „3103“ nicht eingestellt werden. (Die Leistungen der MM-CF-Motoren finden Sie auf Seite 8-8.)

Übersicht der initialisierten IPM-Parameter

- Die in der folgenden Tabelle aufgeführten Parameter werden bei Ausführung der Funktion „IPM-Parameter initialisieren“ auf der Bedieneinheit oder durch Einstellung des Pr. 998 „Initialisierung der PM-Parameter“ auf die für die sensorlose PM-Vektorregelung erforderlichen Werte geändert.
- Um die Parameter auf die zum Antrieb eines Drehstromasynchronmotors erforderlichen Werte zurückzusetzen, führen Sie die Funktion „Parameter löschen“ oder „Alle Parameter löschen“ aus.

Pr.	Bedeutung	Pr. 998	Einstellung					Schrittweite		
			Drehstromasynchronmotor		PM-Motor (Umdrehungen pro Minute)		PM-Motor (Frequenz)			
			0 (Werkeinstellung)		3003 (MM-CF)	8009 9009 (andere als MM-CF)	3103 (MM-CF)	8109 9109 (andere als MM-CF)	3003, 8009, 9009	0, 3103, 8109, 9109
FM	CA									
1	Maximale Ausgangsfrequenz		120 Hz ^① 60 Hz ^②		3000 U/min	Maximale Motorfrequenz ^⑧	200 Hz	Maximale Motorfrequenz ^⑧	1 U/min	0,01 Hz
4	1. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RH		60 Hz	50 Hz	2000 U/min	Pr. 84	133,33 Hz	Pr. 84	1 U/min	0,01 Hz
9	Stromeinstellung für elektr. Motorschutz		Nennstrom		Motornennstrom (siehe Seite 8-8)	—	Motornennstrom (siehe Seite 8-8)	—	0,01 A ^① 0,1 A ^②	
13	Startfrequenz		0,5 Hz		8 U/min ^⑤	Pr. 84 × 10%	0,5 Hz ^④	Pr. 84 × 10%	1 U/min	0,01 Hz
15	Tipp-Frequenz		5 Hz		200 U/min	Pr. 84 × 10%	13,33 Hz	Pr. 84 × 10%	1 U/min	0,01 Hz
18	Hochgeschwindigkeits-Frequenzgrenze		120 Hz ^① 60 Hz ^②		3000 U/min	—	200 Hz	—	1 U/min	0,01 Hz
20	Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit		60 Hz	50 Hz	2000 U/min	Pr. 84	133,33 Hz	Pr. 84	1 U/min	0,01 Hz
22	Strombegrenzung		150% ^⑦		150% ^⑦				0,1%	
37	Geschwindigkeitsanzeige		0		0				1	
55	Bezugsgröße für externe Frequenzanzeige		60 Hz	50 Hz	2000 U/min	Pr. 84	133,33 Hz	Pr. 84	1 U/min	0,01 Hz
56	Bezugsgröße für externe Stromanzeige		Nennstrom		Motornennstrom (siehe Seite 8-8)	Pr. 859	Motornennstrom (siehe Seite 8-8)	Pr. 859	0,01 A ^① 0,1 A ^②	
71	Motorauswahl		0		330 ^③	—	330 ^③	—	1	
80	Motornennleistung für Stromvektorregelung		9999		Motorleistung (MM-CF) ^④	—	Motorleistung (MM-CF) ^④	—	0,01 kW ^① 0,1 kW ^②	
81	Anzahl Motorpole für Stromvektorregelung		9999		8 ^④	—	8 ^④	—	1	
84	Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung		9999		2000 U/min	—	133,33 Hz	—	1 U/min	0,01 Hz
116	3. Frequenzüberwachung		60 Hz	50 Hz	2000 U/min	Pr. 84	133,33 Hz	Pr. 84	1 U/min	0,01 Hz
125 (903)	Terminal 2 frequency setting gain frequency		60 Hz	50 Hz	2000 U/min	Pr. 84	133,33 Hz	Pr. 84	1 U/min	0,01 Hz
126 (905)	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)		60 Hz	50 Hz	2000 U/min	Pr. 84	133,33 Hz	Pr. 84	1 U/min	0,01 Hz
144	Umschaltung der Geschwindigkeitsanzeige		4		108	Pr. 81 + 100	8	Pr. 81	1	
240	Soft-PWM-Einstellung		1		0				1	
263	Schwellwert für Frequenzabsenkung bei Netzausfall		60 Hz	50 Hz	2000 U/min	Pr. 84	133,33 Hz	Pr. 84	1 U/min	0,01 Hz
266	Umschaltfrequenz für Bremszeit		60 Hz	50 Hz	2000 U/min	Pr. 84	133,33 Hz	Pr. 84	1 U/min	0,01 Hz
374	Drehzahlgrenze		9999		3150 U/min	Maximale Motorfrequenz + 10 Hz ^⑧	210 Hz	Maximale Motorfrequenz + 10 Hz ^⑧	1 U/min	0,01 Hz

Tab. 5-28: Übersicht der initialisierten IPM-Parameter (1)

Pr.	Bedeutung	Einstellung						Schrittweite	
		Drehstrom- asynchron- motor		PM-Motor (Umdrehungen pro Minute)		PM-Motor (Frequenz)			
		Pr. 998		0 (Werks- einstellung)	3003 (MM-CF)	8009 9009 (andere als MM-CF)	3103 (MM-CF)	8109 9109 (andere als MM-CF)	3003, 8009, 9009
FM	CA								
386	Verstärkung für Impulseingang	60 Hz	50 Hz	2000 U/min	Pr. 84	133,33 Hz	Pr. 84	1 U/min	0,01 Hz
505	Bezugsgröße Frequenzanzeige	60 Hz	50 Hz	133,33 Hz	Pr. 84	133,33 Hz	Pr. 84	0,01 Hz	
557	Referenzwert für Strommittelwertbildung	Nennstrom		Motornennstrom (siehe Seite 8-8)	Pr. 859	Motornennstrom (siehe Seite 8-8)	Pr. 859	0,01 A ^①	
								0,1 A ^②	
820	Proportionalverstärkung 1 bei Drehzahlregelung	60%		30%			1%		
821	Nachstellzeit 1 bei Drehzahlregelung	0,333 s		0,333 s			0,001 s		
824	Proportionalverstärkung 1 bei Drehmomentregelung	100%		100%			1%		
825	Nachstellzeit 1 bei Drehmomentregelung	5 ms		20 ms			0,1 ms		
870	Hysterese der Ausgangsfrequenzüberwachung	0 Hz		8 U/min		0,5 Hz		1 U/min	0,01 Hz
885	Einstellung des Führungsbandes	6 Hz		200 U/min	Pr. 84 × 10%	13,33 Hz	Pr. 84 × 10%	1 U/min	0,01 Hz
893	Referenzwert für Energieüberwachung (Motorleistung)	Nennleistung		Motornennleistung (Pr. 80)			0,01 kW ^①		
							0,1 kW ^②		
C14 (918)	Verstärkungs-Frequenzwert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)	60 Hz	50 Hz	2000 U/min	Pr. 84	133,33 Hz	Pr. 84	1 U/min	0,01 Hz
1121	Bezugsfrequenz der Drehzahlregelung im Per-Unit-System	120 Hz ^①			Maximale Motorfrequenz ^⑧	200 Hz	Maximale Motorfrequenz ^⑧	1 U/min	0,01 Hz
		60 Hz ^②							

—: keine Änderung

Tab. 5-28: Übersicht der initialisierten IPM-Parameter (2)

- ① Werkseinstellung für FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner.
- ② Werkseinstellung für FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer.
- ③ Durch die Einstellung von Pr. 71 „Motorauswahl“ auf einen der Werte „333, 334, 8093, 8094, 9093 oder 9094“ wird Pr. 71 nicht verändert.
- ④ Bei einer Einstellung ungleich „9999“, bleibt der gesetzte Wert gültig.
- ⑤ 200 U/min, wenn Pr. 788 „Drehmomentcharakteristik im unteren Drehzahlbereich“ = 0.
- ⑥ 13,33 Hz, wenn Pr. 788 „Drehmomentcharakteristik im unteren Drehzahlbereich“ = 0.
- ⑦ 110% für SLD, 120% für LD, 150% für ND und 200% für HD (siehe Pr. 570 „Einstellung der Überlastfähigkeit“ auf Seite 5-193)
- ⑧ Pr. 702 „Maximale Motorfrequenz“ wird als maximale Motorfrequenz verwendet. Bei einer Einstellung des Pr. 702 auf „9999“ (Werkseinstellung) wird der Wert in Pr. 84 „Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung“ als maximale Motorfrequenz verwendet.

HINWEIS

Wird die Initialisierung der IPM-Parameter in Umdrehungen pro Minute ausgeführt (Pr. 998 = 3003, 8009 oder 9009), werden die Parameter, die nicht in der Tabelle aufgeführt sind, und die angezeigten Größen in Umdrehungen pro Minute eingestellt und dargestellt.

5.2.5 Drehmoment im niedrigen Drehzahlbereich

Die Drehmomentcharakteristik im niedrigen Drehzahlbereich kann bei der sensorlosen PM-Vektorregelung eingestellt werden.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
788 G250	Drehmomentcharakteristik im unteren Drehzahlbereich	9999	0	Deaktiviert die Drehmomentcharakteristik im unteren Drehzahlbereich (Stromsynchronisation)
			9999 ^①	Aktiviert die Drehmomentcharakteristik im unteren Drehzahlbereich (Hochfrequenzüberlagerungsregelung)
747 G350	Drehmomentcharakteristik im unteren Drehzahlbereich (Motor 2)	9999	0	Deaktiviert die Drehmomentcharakteristik im unteren Drehzahlbereich (Stromsynchronisation)
			9999 ^①	Aktiviert die Drehmomentcharakteristik im unteren Drehzahlbereich (Hochfrequenzüberlagerungsregelung) bei eingeschaltetem RT-Signal.

^① Die Charakteristik mit hohem Drehmoment im niedrigen Drehzahlbereich (Stromsynchronisation) steht für andere Motoren als den Typ MM-CF nicht zur Verfügung, auch wenn der Parameter auf „9999“ eingestellt ist.

Bei aktivierter Drehmomentcharakteristik im unteren Drehzahlbereich (Pr. 788 = 9999 (Werkseinstellung))

- Die Hochfrequenzüberlagerungsregelung erzeugt im niedrigen Drehzahlbereich ein großes Drehmoment.
- Das hohe Drehmoment im niedrigen Drehzahlbereich steht nur mit dem Motor MM-CF zur Verfügung.

Bei deaktivierter Drehmomentcharakteristik im unteren Drehzahlbereich (Pr. 788 = 0)

- Die Stromsynchronisation reduziert mehr Motorgeräusche als die Hochfrequenzüberlagerungsregelung.
- Im unteren Drehzahlbereich steht ein niedriges Drehmoment zur Verfügung. Verwenden Sie diese Einstellung in Anwendungen mit leichten Startlasten.

Aktivierung der Drehmomentcharakteristik im unteren Drehzahlbereich für den zweiten Motor (Pr. 747)

- Verwenden Sie Pr. 747 „Drehmomentcharakteristik im unteren Drehzahlbereich (Motor 2)“, um die Drehmomentcharakteristik entsprechend der Anwendung umzuschalten oder um zwei Motoren an einem Frequenzumrichter zu betreiben.
- Pr. 747 ist bei eingeschaltetem RT-Signal aktiv.

HINWEISE

Bei angewählter Stromsynchronisation steht in der sensorlosen PM-Vektorregelung keine Lageregelung zur Verfügung. Während der Stromsynchronisation sind auch die Stillstandsrehzahl und die Servoverriegelung deaktiviert.

Die Drehmomentcharakteristiken finden Sie auf Seite 8-9.

In der Werkseinstellung ist das RT-Signal der RT-Klemme zugewiesen. Durch Einstellung einer der Parameter 178 bis 189 auf „3“ kann das RT-Signal auch anderen Klemmen zugewiesen werden.

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 178 bis 189 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

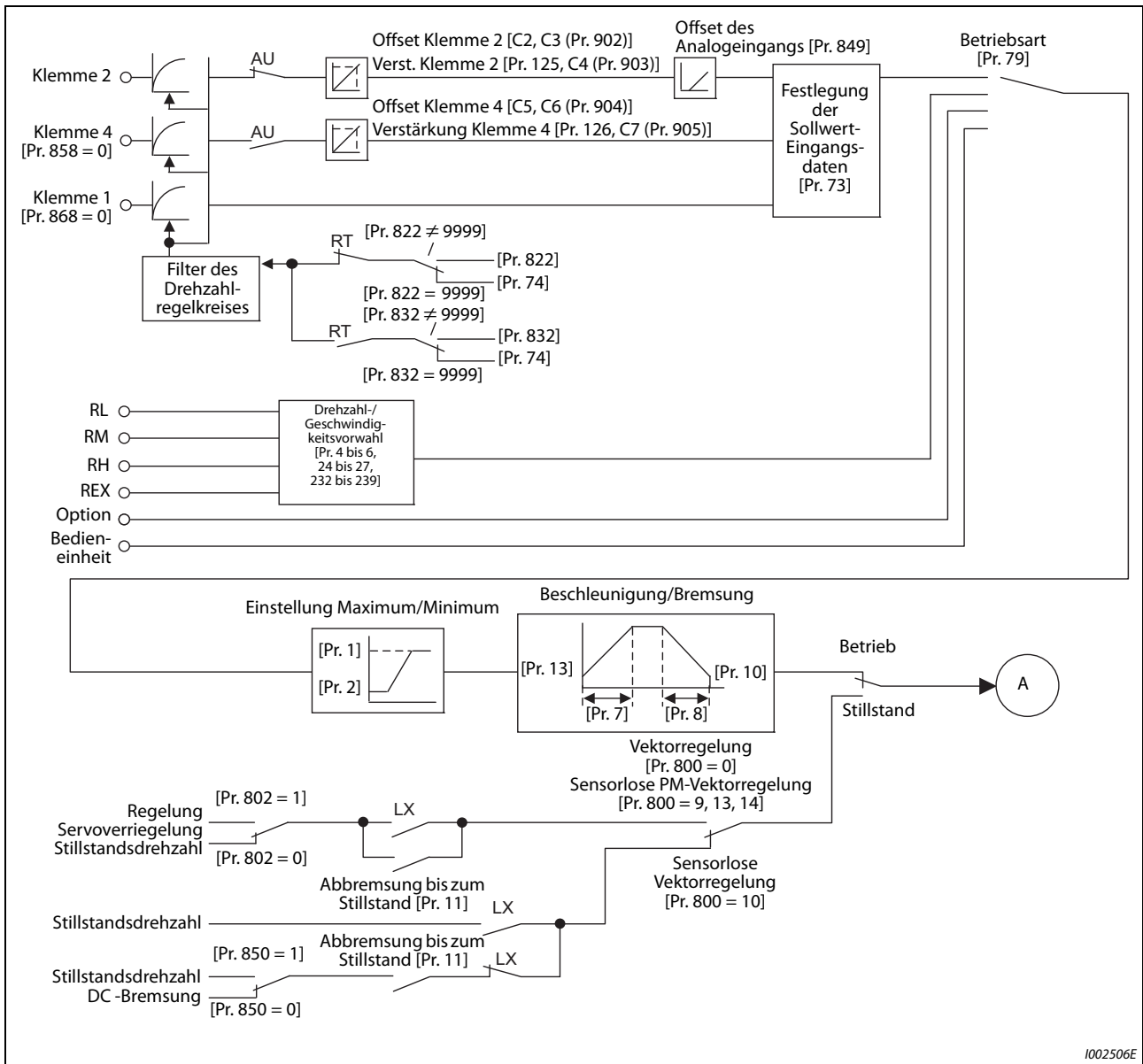
Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 178 bis Pr. 189	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	=>	Seite 5-409

5.3 Drehzahlregelung durch sensorlose Vektorregelung, Vektorregelung oder sensorlose PM-Vektorregelung

Einstellung	Einzustellende Parameter			Ref.-Seite
Aktivierung einer Drehmomentbegrenzung bei Drehzahlregelung	Drehmomentbegrenzung	P.H500, P.H700 bis P.H703, P.H710, P.H720, P.H721, P.H730, P.T010, P.T040, P.G210	Pr. 22, Pr. 803, Pr. 810, Pr. 812 bis Pr. 817, Pr. 858, Pr. 868, Pr. 874	5-83
Einstellung der Verstärkung bei Drehzahlregelung	Automatische Verstärkungseinstellung Verstärkungseinstellung	P.C112 bis P.C114, P.G206, P.G211, P.G212, P.G218, P.G260, P.G261, P.G311, P.G312, P.G361	Pr. 818 bis Pr. 821, Pr. 830, Pr. 831, Pr. 880, Pr. 1115 bis Pr. 1118, Pr. 1121	5-94
Zur Verbesserung des Ansprechverhaltens des Motors bei Änderung des Drehzahl-Sollwertes	Regelung mit Drehzahlvorsteuerung/ modelladaptive Drehzahlregelung	P.G220 bis P.G224, P.G262, P.C114	Pr. 828, Pr. 877 bis Pr. 881, Pr. 1119	5-106
Glättung des Drehzahl-Istwertes	Filter für Drehzahl-Istwert	P.G215, P.G315	Pr. 823, Pr. 833	5-180
Schnellerer Drehmomentanstieg beim Start	Drehmoment-Offset	P.G230 bis P.G238	Pr. 840 bis Pr. 848	5-110
Verhindert eine Drehzahlüberschreitung des Motors	Drehzahlabweichung, Drehzahlbegrenzung, Überwachungszeit Motorverzögerung	P.H415 bis P.H417, P.H881	Pr. 285, Pr. 853, Pr. 873, Pr. 690	5-110
Unterdrückung mechanischer Vibrationen	Sperrfilter	P.G601 bis P.G603	Pr. 1003 bis Pr. 1005	5-118
Einstellung der Verstärkung bei der sensorlosen PM-Vektorregelung	Verstärkungseinstellung in der Drehzahlregelung	P.G211, P.G212	Pr. 820, Pr. 821	5-94

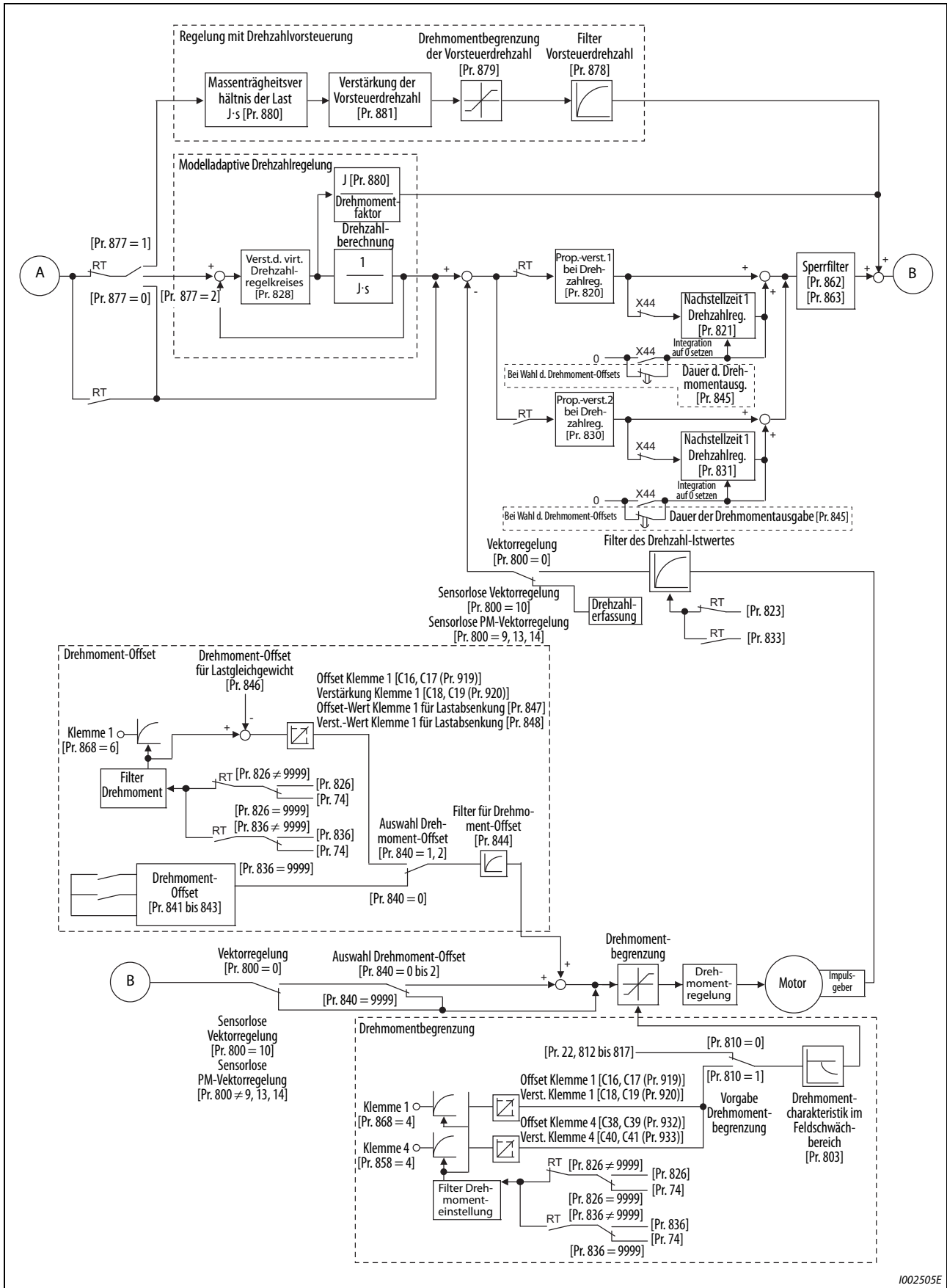
Die Drehzahlregelung minimiert die Abweichung zwischen dem Drehzahl-Sollwert und dem Drehzahl-Istwert.

Blockschaltbild



1002506E

Abb. 5-8: Blockschaltbild der Drehzahlregelung in der sensorlosen Vektorregelung, Vektorregelung und sensorlosen PM-Vektorregelung



1002505E

Abb. 5-9: Blockschaltbild der Drehzahlregelung in der sensorlosen Vektorregelung, Vektorregelung und sensorlosen PM-Vektorregelung

5.3.1 Auswahlmethode der sensorlosen Vektorregelung (Drehzahlregelung)

Sensorless

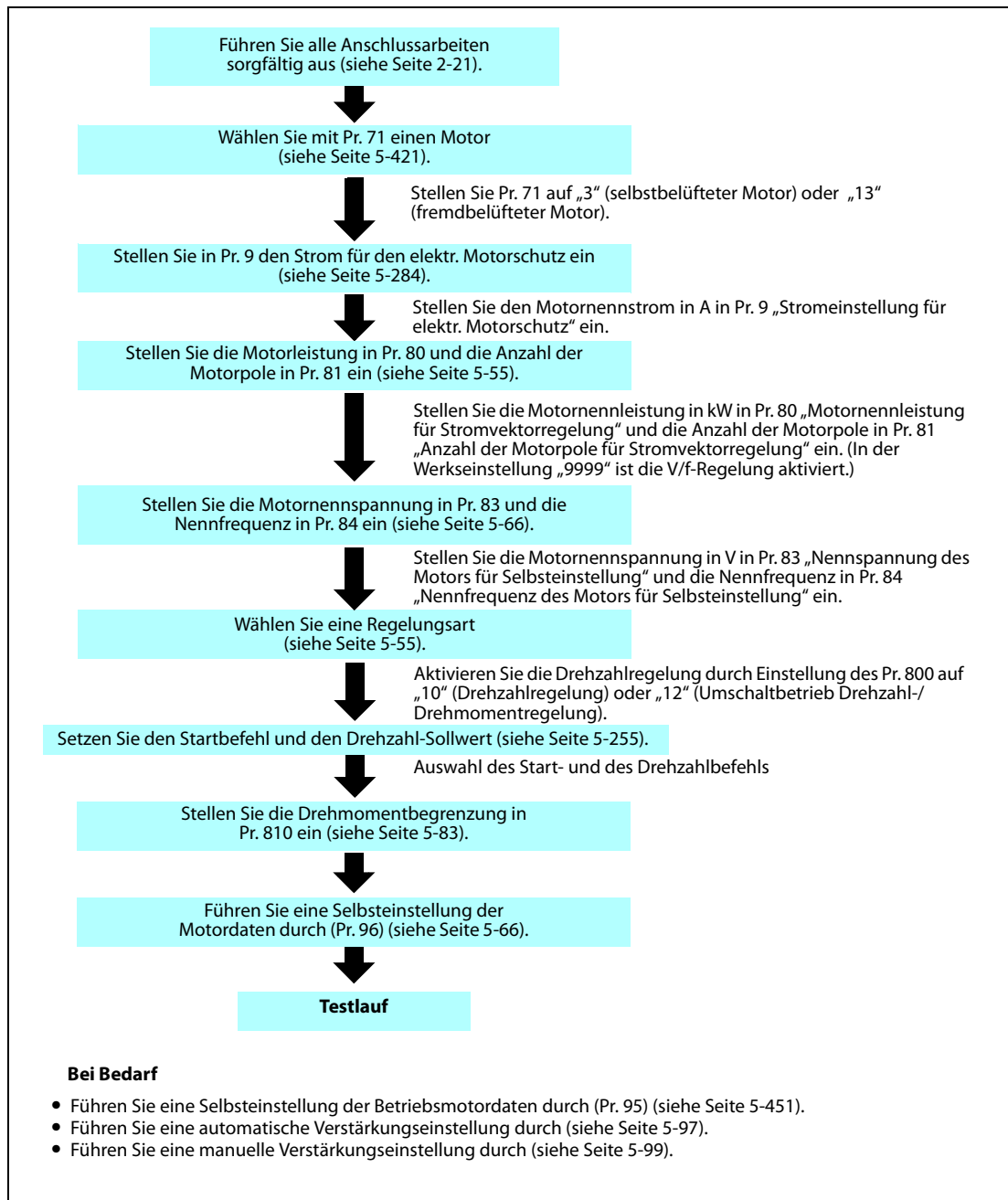


Abb. 5-10: Auswahlmethode der sensorlosen Vektorregelung (Drehzahlregelung)

HINWEISE

Führen Sie vor der Auswahl der sensorlosen Vektorregelung eine Selbsteinstellung der Motordaten durch.

Der Drehzahleinstellbereich reicht in der sensorlosen Vektorregelung von 0 bis 400 Hz.

Die Taktfrequenz bei sensorloser Vektorregelung ist eingeschränkt (siehe Seite 5-211).

Bei niedrigen Drehzahlen (10 Hz und niedriger) im generatorischen Bereich und bei niedrigen Drehzahlen mit kleinen Lasten (ab 5 Hz und kleiner und einem Nenndrehmoment von 20% oder kleiner) kann keine Drehmomentregelung ausgeführt werden. Wählen Sie die Vektorregelung.

Wird während der Drehmomentregelung die Vorerregung aktiviert (Signale LX und X13), kann der Motor mit niedriger Drehzahl anlaufen, obwohl kein Startsignal (STF oder STR) anliegt. Der Motor dreht auch bei Eingabe eines Startsignals mit niedriger Drehzahl, wenn eine Drehzahlbegrenzung von 0 eingestellt ist. Aktivieren Sie die Vorerregung nur, wenn Sie sicher sind, dass durch den laufenden Motor keine Gefahren entstehen können.

Vermeiden Sie während der Drehmomentregelung eine Umschaltung der Drehrichtung über die Signale STF und STR. Eine Umschaltung der Drehrichtung kann zu einer Überstromauslösung (E.OC□) oder zu einer Fehlermeldung zur Drehrichtungsumkehr (E.11) führen.

Bei den Frequenzumrichtern FR-A820-00250(3.7K) oder kleiner und FR-A840-00126(3.7K) oder kleiner können im Bereich bis 20 Hz größere Drehzahlabweichungen und im Bereich bis 1 Hz beim kontinuierlichen Betrieb mit sensorloser Vektorregelung Drehmomenteinbrüche auftreten. Unterbrechen Sie in diesen Fällen den Betrieb und starten Sie den Motor erneut.

Ist es wahrscheinlich, dass der Motor während der sensorlosen Vektorregelung beim Austrudeln erneut gestartet wird, wählen Sie den automatischen Wiederanlauf mit Ausgangsfrequenzerfassung (Pr. 57 ≠ 9999, Pr. 162 = 10) (siehe Seite 5-540).

Bei sehr niedrigen Drehzahlen unter 2 Hz kann das erzeugte Drehmoment beim Betrieb mit sensorloser Vektorregelung zu klein sein. Für den Drehzahlstellbereich gelten folgende Empfehlungen:

Antreiben:	1 : 200 (2, 4, 6 Pole)	ab 0,3 Hz bei 60 Hz Nennfrequenz
	1 : 30 (8, 10 Pole)	ab 60 Hz bei 60 Hz Nennfrequenz
Bremsen:	1 : 12 (2 bis 10 Pole)	ab 5 Hz bei 60 Hz Nennfrequenz

5.3.2 Auswahl der Vektorregelung (Drehzahlregelung)

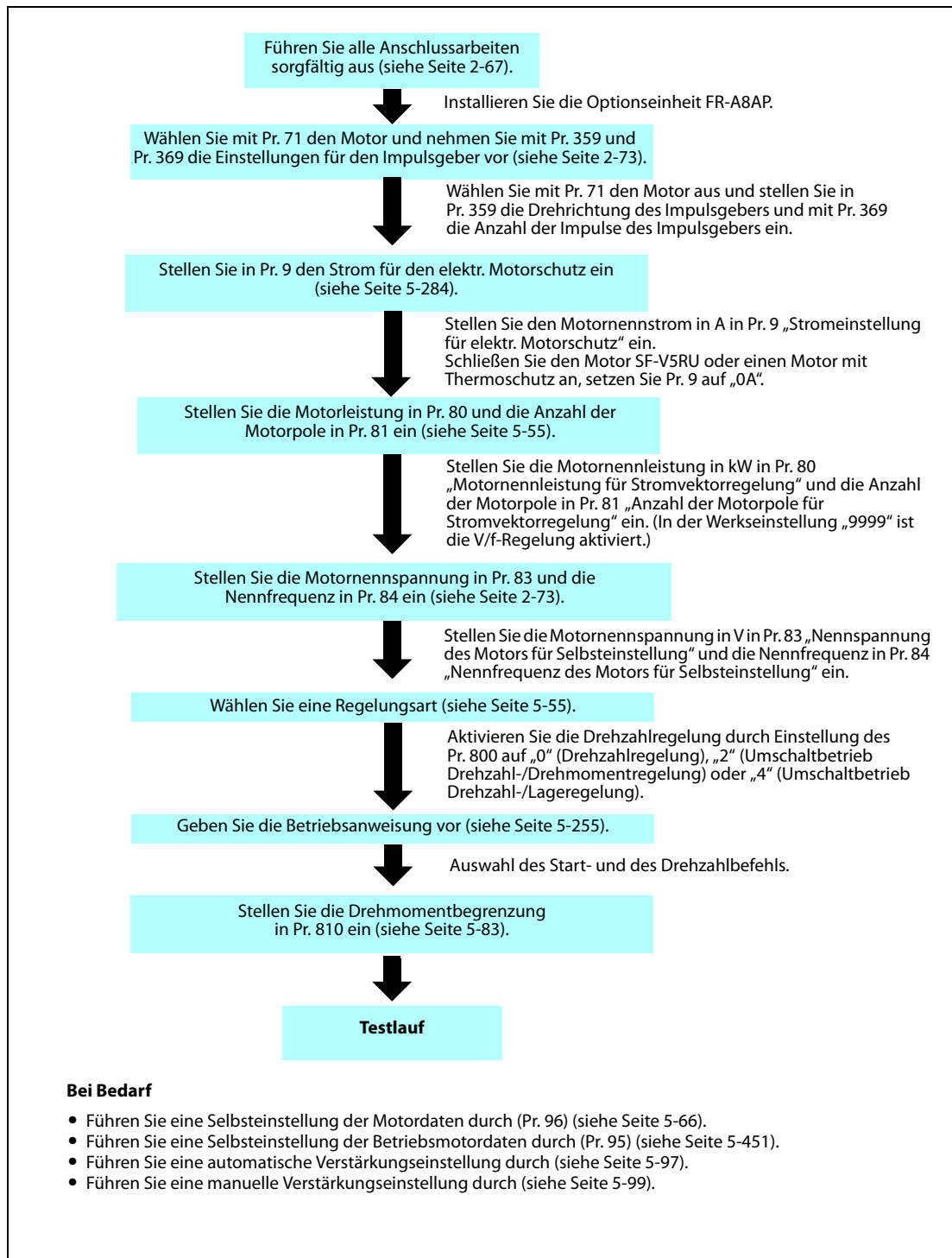


Abb. 5-11: Auswahl der Vektorregelung (Drehzahlregelung)

HINWEISE

Der Drehzahleinstellbereich reicht in der Vektorregelung von 0 bis 400 Hz.

Die Taktfrequenz bei Vektorregelung ist eingeschränkt (siehe Seite 5-214).

5.3.3 Auswahlmethode der sensorlosen PM-Vektorregelung (Drehzahlregelung)



Ab Werk ist der Frequenzumrichter für den Anschluss eines Drehstromasynchronmotors voreingestellt. Gehen Sie wie folgt vor, wenn Sie die sensorlose PM-Vektorregelung auswählen möchten.

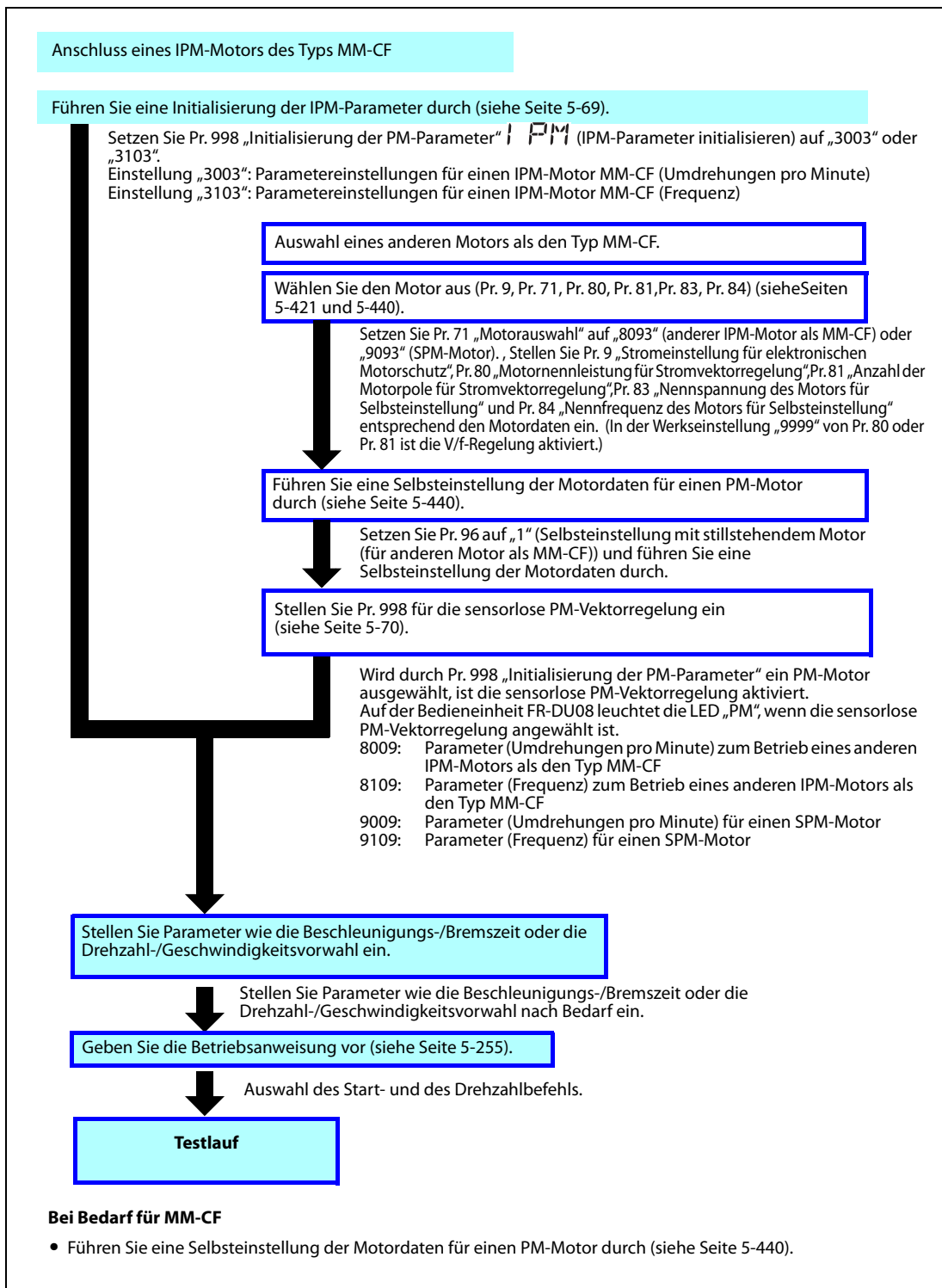


Abb. 5-12: Auswahlmethode der sensorlosen PM-Vektorregelung (Drehzahlregelung)

HINWEISE

Führen Sie zuerst die Initialisierung der Parameter durch, bevor Sie zur sensorlosen PM-Vektorregelung wechseln. Wird Initialisierung der Parameter nach einer Änderung anderer Parameter eingestellt, werden eventuell einige dieser Parameter auch initialisiert. (Eine Auflistung der Parameter, die initialisiert werden, finden Sie in der Tabelle „Übersicht der initialisierten IPM-Parameter“ auf Seite 5-72.)

Möchten Sie eine Motorleistung einstellen, die eine Klasse niedriger als die Leistung des Frequenzumrichters ist, ändern Sie den Wert in Pr. 80 „Motornennleistung für Stromvektorregelung“, bevor Sie die Initialisierung der PM-Parameter ausführen.

Der Drehzahleinstellbereich reicht beim IPM-Motor MM-CF von 0 bis 200 Hz.

Die Taktfrequenz bei sensorloser PM-Vektorregelung ist eingeschränkt (siehe Seite 5-211).

Während der Stromsynchronisation kann im niedrigen Drehzahlbereich von 200 U/min oder kleiner kein Betrieb mit konstanter Drehzahl ausgeführt werden (siehe Seite 5-74).

In der sensorlosen PM-Vektorregelung erfolgt die Ausgabe des RUN-Signals etwa 100 ms nach dem Einschalten des Startbefehls (STF, STR). Die Verzögerung ist auf die Erfassung der Magnetpole zurückzuführen.

In der sensorlosen PM-Vektorregelung arbeitet der automatische Wiederanlauf nach einem Netzausfall nur, wenn ein PM-Motor vom Typ MM-CF angeschlossen ist.

Wird der eingebaute Bremswiderstand oder eine Bremsseinheit verwendet, funktioniert bei 2200 U/min und höher keine Ausgangsfrequenzerfassung mehr. Für einen Wiederanlauf muss die Motordrehzahl erst bis auf einen Wert absinken, an dem die Ausgangsfrequenzerfassung wieder zur Verfügung steht.

5.3.4 Drehmomentbegrenzung Sensorless Vector PM

Die Funktion dient dazu, das Drehmoment bei Drehzahlregelung in der sensorlosen Vektorregelung, der Vektorregelung oder sensorlosen PM-Vektorregelung und bei Lageregelung in der Vektorregelung und der sensorlosen PM-Vektorregelung auf einen voreingestellten Wert zu begrenzen.

Der Wert der Drehmomentbegrenzung kann in einem Bereich von 0 bis 400% eingestellt werden. Durch Einschalten des TL-Signals wird die zweite Drehmomentbegrenzung aktiviert.

Die Vorgabe der Drehmomentbegrenzung kann über Parameter oder eine analoge Eingangsklemme (Klemme 1 oder 4) erfolgen. Sie kann unabhängig für den Rechtslauf (antreiben, bremsen) oder den Linkslauf (antreiben, bremsen) eingestellt werden.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstel-lung	Einstell-bereich	Beschreibung	
22 H500	Strombegrenzung (Drehmomentbegrenzung)	150/200% ①	0 bis 400%	Drehmomentbegrenzung bei einem Nenndrehmoment von 100%	
157 M430	Wartezeit OL-Signal	0 s	0 bis 25 s	Wartezeit bis zur Ausgabe des OL-Signals	
			9999	Das OL-Signal ist deaktiviert	
803 G210	Drehmomentcharakteristik im Feldschwächbereich	0	0	Drehmomentanhebung im unteren Drehzahlbereich	Im Feldschwächbereich, konstante Ausgangsleistung
			1	Konstantes Drehmoment im unteren Drehzahlbereich	Im Feldschwächbereich, konstantes Drehmoment
			10	Konstantes Drehmoment im unteren Drehzahlbereich	Im Feldschwächbereich, konstante Ausgangsleistung
			11	Drehmomentanhebung im unteren Drehzahlbereich	Im Feldschwächbereich, konstantes Drehmoment
810 H700	Vorgabe Drehmomentbegrenzung	0	0	Intern über Parameter	
			1	Extern über analoges Signal an Klemme 1 oder 4	
811 D030	Umschaltung der Schrittweite	0	0	Vorgabe der Drehzahl, Anzeige 1 U/min	Vorgabe der Schrittweite für die Drehmomentbegrenzung 0,1 %
			1	Vorgabe der Drehzahl, Anzeige 0,1 U/min	
			10	Vorgabe der Drehzahl, Anzeige 1 U/min	Vorgabe der Schrittweite für die Drehmomentbegrenzung 0,01 %
			11	Vorgabe der Drehzahl, Anzeige 0,1 U/min	
812 H701	Wert der Drehmomentbegrenzung (generatorisch)	9999	0 bis 400%	Einstellung der Drehmomentbegrenzung im generatorischen Betrieb bei Rechtsdrehung	
			9999	Vorgabe über Pr. 22 oder analoges Signal	
813 H702	Wert der Drehmomentbegrenzung (3. Quadrant)	9999	0 bis 400%	Einstellung der Drehmomentbegrenzung bei Linksdrehung	
			9999	Vorgabe über Pr. 22 oder analoges Signal	
814 H703	Wert der Drehmomentbegrenzung (4. Quadrant)	9999	0 bis 400%	Einstellung der Drehmomentbegrenzung im generatorischen Betrieb bei Linksdrehung	
			9999	Vorgabe über Pr. 22 oder analoges Signal	
815 H710	2. Wert der Drehmomentbegrenzung	9999	0 bis 400%	Ist das Signal TL eingeschaltet, wird die Drehmomentbegrenzung ungeachtet der Einstellung von Pr. 810 durch Pr. 815 vorgegeben.	
			9999	Vorgabe über Pr. 810	
816 H720	Wert der Drehmomentbegrenzung während der Beschleunigung	9999	0 bis 400%	Einstellung der Drehmomentbegrenzung bei Beschleunigung	
			9999	Entspricht der Drehmomentbegrenzung bei konstanter Drehzahl	
817 H721	Wert der Drehmomentbegrenzung während der Verzögerung	9999	0 bis 400%	Einstellung der Drehmomentbegrenzung bei Verzögerung	
			9999	Entspricht der Drehmomentbegrenzung bei konstanter Drehzahl	
858 T040	Funktionszuweisung Klemme 4	0	0, 4, 9999	Bei der Einstellung „4“ erfolgt die Vorgabe der Drehmomentbegrenzung über Klemme 4	

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
868 T010	Funktionszuweisung Klemme 1	0	0 bis 6, 9999	Bei der Einstellung „4“ erfolgt die Vorgabe der Drehmomentbegrenzung über Klemme 1
874 H730	OLT-Schwellwert	150%	0 bis 400%	Die Funktion ermöglicht einen Alarmstopp bei Erreichen der Drehmomentbegrenzung. Stellen Sie in Pr. 874 die Schwelle zur Auslösung des Alarmstopps aus.

① Bei einer Umschaltung von V/f- oder erweiterter Stromvektorregelung auf sensorlose Vektorregelung oder Vektorregelung ändert sich der Wert bei den Frequenzumrichtern FR-A820-00250(3.7K) oder kleiner oder FR-A840-00126(3.7K) oder kleiner von 150% auf 200%.

HINWEISE

Ist die Drehzahlbegrenzung in der sensorlosen Vektorregelung auf einen Wert kleiner 30% eingestellt, wird automatisch der Wert 30% gesetzt.

Ist während der sensorlosen PM-Vektorregelung das hohe Drehmoment im niedrigen Drehzahlbereich deaktiviert (Pr. 788 = 0), spricht die Drehmomentbegrenzung im unteren Drehzahlbereich bei einer Nennfrequenz von unter 10% nicht an.

Blockschaltbild der Drehmomentbegrenzung

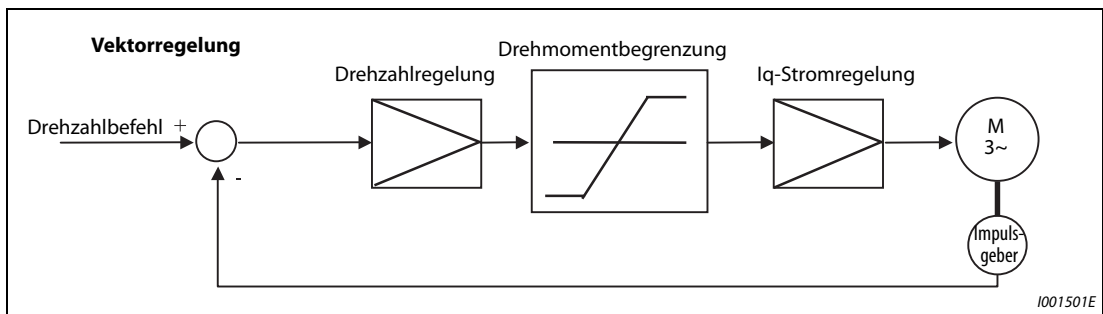


Abb. 5-13: Blockschaltbild der Drehmomentbegrenzung

Vorgabe der Drehmomentbegrenzung (Pr. 810)

Wählen Sie mit Pr. 810 „Vorgabe der Drehmomentbegrenzung“ die Methode zur Drehmomentbegrenzung in der Drehzahlregelung aus.

Pr. 810	Vorgabe der Drehmomentbegrenzung	Beschreibung
0 (Werkseinstellung)	Interne Vorgabe	Die Vorgabe der Drehmomentbegrenzung erfolgt über Parameter (Pr. 22, Pr. 812 bis Pr. 814). Der Parameter und somit die Drehmomentbegrenzung kann auch über die Schnittstellen vorgegeben werden.
1	Externe Vorgabe	Die Vorgabe der Drehmomentbegrenzung erfolgt über eine analoge Spannung (einen analogen Strom) an Klemme 1 oder 4.

Tab. 5-29: Vorgabe der Drehmomentbegrenzung

Vorgabe der Drehmomentbegrenzung über Parameter (Pr. 810 = 0, Pr. 812 bis Pr. 814)

- In der Werkseinstellung gilt die über Parameter 22 eingestellte Drehmomentbegrenzung für alle vier Quadranten.
- Soll die Vorgabe für bestimmte Quadranten erfolgen, stellen Sie den Wert der Drehmomentbegrenzung in Pr. 812 „Wert der Drehmomentbegrenzung (generatorisch)“, Pr. 813 „Wert der Drehmomentbegrenzung (3. Quadrant)“ oder Pr. 814 „Wert der Drehmomentbegrenzung (4. Quadrant)“ ein. Bei einer Einstellung von „9999“ gilt der in Pr. 22 eingestellte Wert für alle Quadranten.

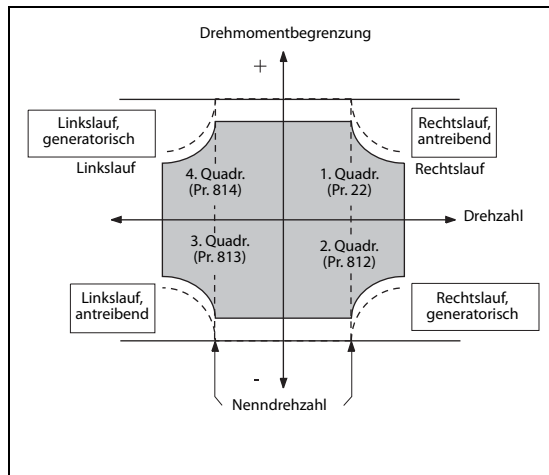


Abb. 5-14: Vorgabe der Drehmomentbegrenzung über Parameter

1001502E

Vorgabe der Drehmomentbegrenzung über analogen Eingang (Klemme 1, 4) (Pr. 810 = 1, Pr. 858, Pr. 868)

- Die Drehmomentbegrenzung wird über ein analoges Signal an Klemme 1 oder 4 eingestellt.
- Über die analogen Klemmen kann die Drehmomentbegrenzung innerhalb des durch Pr. 22, Pr. 812 oder Pr. 814 festgelegten Bereichs verändert werden. (Überschreitet der an den Klemmen vorgegebene Wert die durch die Parameter festgelegte interne Vorgabe, gilt der in den Parametern festgelegte Wert.)
- Soll die Vorgabe der Drehmomentbegrenzung über Klemme 1 erfolgen, setzen Sie Pr. 868 „Funktionszuweisung Klemme 1“ auf „4“. Soll die Vorgabe der Drehmomentbegrenzung über Klemme 4 erfolgen, setzen Sie Pr. 858 „Funktionszuweisung Klemme 4“ auf „4“.
- Ist Parameter 858 auf „4“ und Parameter 868 auf „2“ eingestellt, erfolgt die Vorgabe der Drehmomentbegrenzung für den generatorischen Betrieb über Klemme 1 und für den antreibenden Betrieb über Klemme 4.

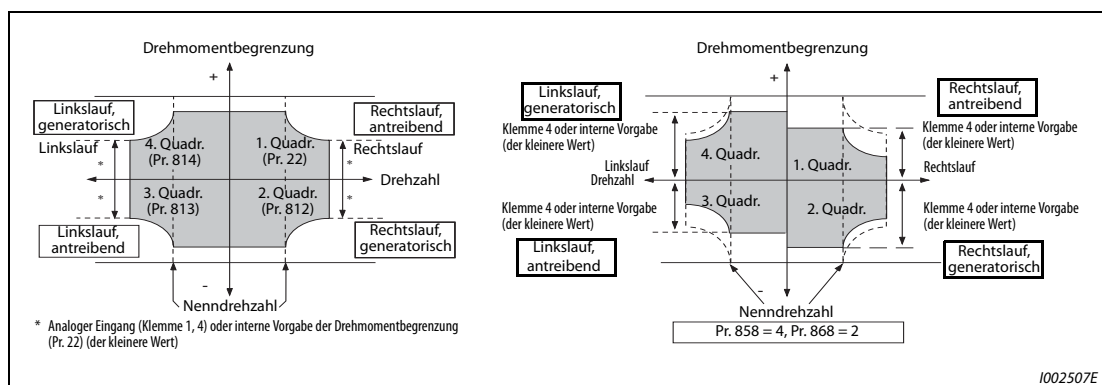


Abb. 5-15: Vorgabe der Drehmomentbegrenzung über einen analogen Eingang

1002507E

- Der Wert für die Vorgabe der Drehmomentbegrenzung über einen analogen Eingang kann mit Hilfe der Kalibrierungsparameter C16 (Pr. 919) bis C19 (Pr. 920), C38 (Pr. 932) bis C41 (Pr. 933) abgeglichen werden (siehe auch Seite 5-396).

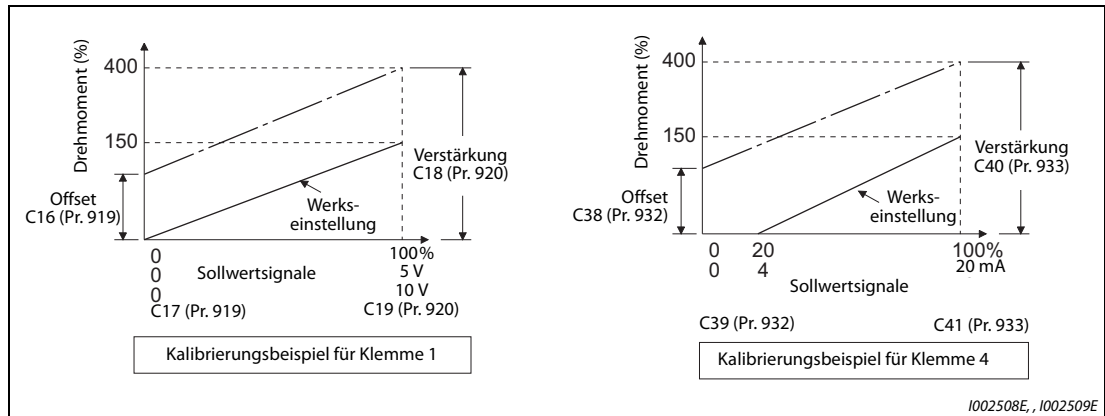


Abb. 5-16: Abgleich der Drehmomentbegrenzung mit Hilfe der Kalibrierungsparameter

HINWEIS

Geben Sie als analoges Signal an Klemme 1 eine positive Spannung vor (0 V bis +10 V (+5 V)). Bei Vorgabe einer negativen Spannung (0 V bis -10 V (-5 V)) wird die Begrenzung auf 0 gesetzt.

● Funktionen der Klemmen 1 und 4 in Abhängigkeit der Regelung (— : keine Funktion)

Pr. 858 ^①	Funktion Klemme 4	Pr. 868 ^②	Funktion Klemme 1
0 (Werks- einstellung)	Drehzahlbefehl (AU-Signal EIN)	0 (Werks- einstellung)	Hilfseingang für Drehzahlüberlagerung
		1 ^④	Sollwert für magnetischen Fluss ^④
		2	—
		3	—
		4	Drehmomentbegrenzung (Pr. 810 = 1)
		5	—
		6 ^④	Drehmoment-Offset (Pr. 840 = 1 bis 3) ^④
		9999	—
1 ^④	Sollwert für magnetischen Fluss ^④	0 (Werks- einstellung)	Hilfseingang für Drehzahlüberlagerung
	— ^③	1 ^④	Sollwert für magnetischen Fluss ^④
	Sollwert für magnetischen Fluss ^④	2	—
		3	—
		4	Drehmomentbegrenzung (Pr. 810 = 1)
		5	—
		6 ^④	Drehmoment-Offset (Pr. 840 = 1 bis 3) ^④
		9999	—
4 ^②	Drehmomentbegrenzung (Pr. 810 = 1)	0 (Werks- einstellung)	Hilfseingang für Drehzahlüberlagerung
	Drehmomentbegrenzung im antreibenden Betrieb (Pr. 810 = 1)	1 ^④	Sollwert für magnetischen Fluss ^④
	Drehmomentbegrenzung (Pr. 810 = 1)	2	Drehmomentbegrenzung im generatorischen Betrieb (Pr. 810 = 1)
	— ^③	3	—
	Drehmomentbegrenzung (Pr. 810 = 1)	4	Drehmomentbegrenzung (Pr. 810 = 1)
		5	—
		6 ^④	Drehmoment-Offset (Pr. 840 = 1 bis 3) ^④
9999	—	—	
9999	—	—	—

Tab. 5-30: Funktionen der Klemmen 1 und 4 in Abhängigkeit der Regelung

- ① Ist Pr. 868 ≠ 0, kann der Klemme 1 keine andere Funktion (Hilfseingang, Überlagerungseingang oder PID-Reglereingang) zugewiesen werden.
- ② Ist Pr. 858 ≠ 0, kann Klemme 4 auch bei eingeschaltetem AU-Signal nicht als PID-Reglereingang oder zur Vorgabe der Drehzahl genutzt werden.
- ③ Sind Pr. 858 und Pr. 868 auf „1“ (Sollwert für magnetischen Fluss) oder „4“ (Drehmomentbegrenzung) eingestellt, besitzt Klemme 1 die höhere Priorität und Klemme 4 hat keine Funktion.
- ④ Die Einstellung kann nur bei installierter Optionseinheit FR-A8AP und aktivierter Vektorregelung genutzt werden.

Zweite Drehmomentbegrenzung (TL-Signal, Pr. 815)

- Bei eingeschaltetem TL-Signal ist die in Parameter 815 „2. Wert der Drehmomentbegrenzung“ eingestellte Drehmomentbegrenzung unabhängig von der Einstellung des Parameters 810 „Vorgabe Drehmomentbegrenzung“ wirksam.
- Setzen Sie einen der Parameter 178 bis 189 „Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“ auf „27“, um einer Eingangsklemme das Signal TL zuzuweisen.

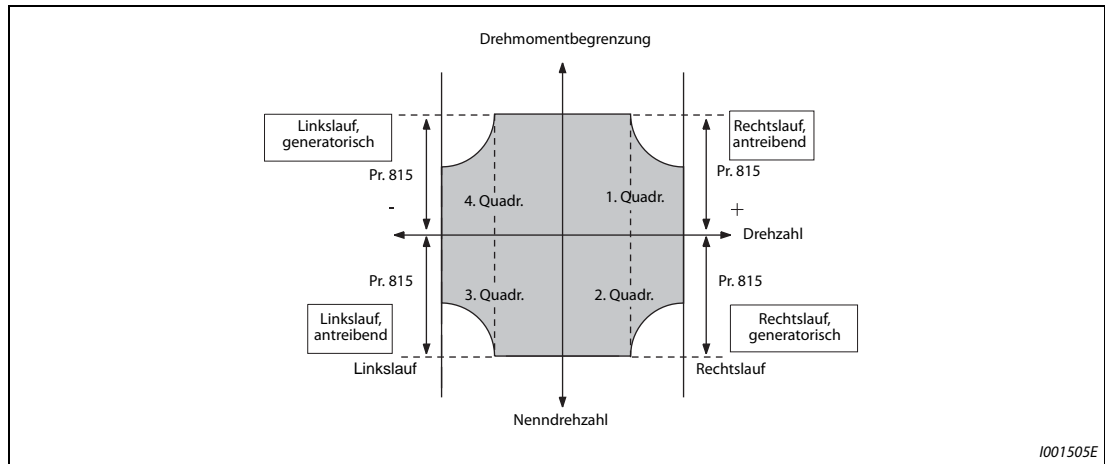


Abb. 5-17: Vorgabe der zweiten Drehmomentbegrenzung

HINWEIS

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 178 bis 189 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Unabhängige Drehmomentbegrenzung für Beschleunigung/Verzögerung (Pr. 816, Pr. 817)

- Die Drehzahlbegrenzungen für die Beschleunigung und die Verzögerung können unabhängig voneinander eingestellt werden. Folgende Abbildung zeigt die Einstellungen der Pr. 816 „Wert der Drehmomentbegrenzung während Beschleunigung“ und Pr. 817 „Wert der Drehmomentbegrenzung während Verzögerung“.
- Sinkt die Abweichung zwischen dem Frequenz-Soll- und Istwert für mehr als 1 s auf ± 2 Hz oder darunter, ändert sich der Wert der Drehmomentbegrenzung während der Beschleunigung/Verzögerung (Pr. 816 oder Pr. 817) auf den Wert bei konstanter Drehzahl (Pr. 22).
- Sinkt die Abweichung zwischen dem Frequenz-Soll- und Istwert auf -2 Hz oder darunter, ist Pr. 817 „Wert der Drehmomentbegrenzung während Verzögerung“ aktiv.

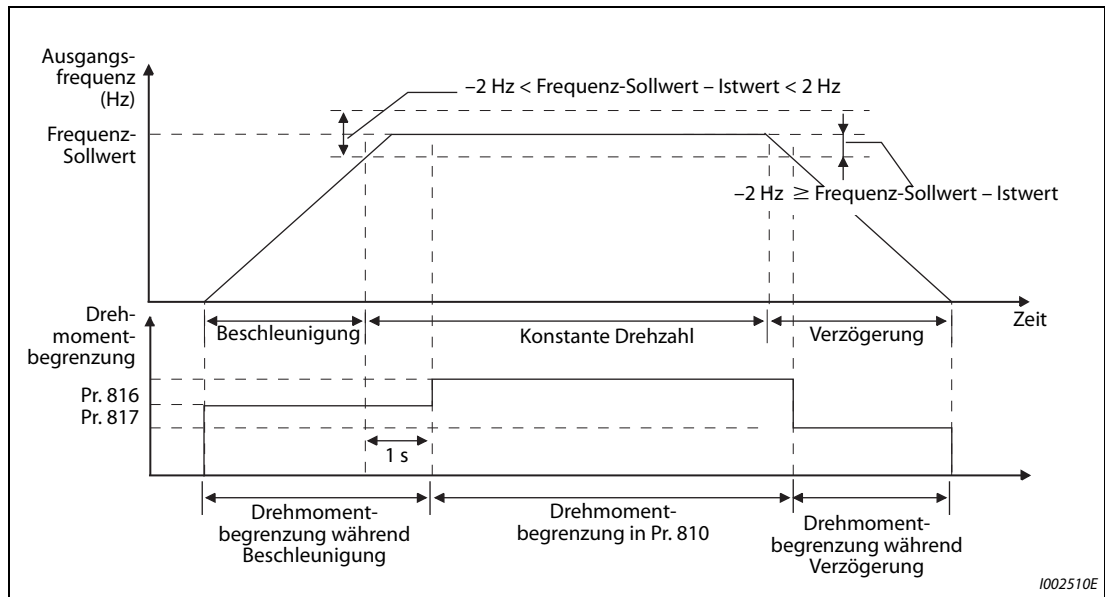


Abb. 5-18: Unabhängige Drehmomentbegrenzung für Beschleunigung/Verzögerung

HINWEIS

In der Lageregelung sind die Einstellungen der Pr. 816 und Pr. 817 wirkungslos.

Umschaltung der Schrittweite für die Drehmomentbegrenzung (Pr. 811)

- Durch eine Einstellung des Parameters 811 „Umschaltung der Schrittweite“ auf „10“ oder „11“ wird die Schrittweite für die Parameter 22 „Drehmomentbegrenzung“ und für die Parameter 812 bis 817 „Drehmomentbegrenzung“ auf 0,01% gesetzt.

Pr. 811	Schrittweite für Drehzahlvorgabe und -anzeige über PU, 2. serielle Schnittstelle oder Kommunikationsoption ①	Schrittweite für Drehmomentbegrenzung Pr. 22, Pr. 812 bis Pr. 817
0	1 U/min	0,1 %
1	0,1 U/min	
10	1 U/min	0,01%
11	0,1 U/min	

Tab. 5-31: Schrittweite der Drehmomentbegrenzung

- ① Eine Beschreibung zur Änderung der Schrittweite für die Drehzahlvorgabe bei eingebauter Kommunikationsoption finden Sie im Handbuch der Option.

HINWEISE

Die interne Schrittweite der Drehmomentbegrenzung beträgt 0,024% ($100/2^{12}$), wobei der Wert nach der dritten Stelle hinter dem Komma abgerundet wird.

In der sensorlosen Vektorregelung werden Nachkommastellen unter einer Schrittweite von 0,1% abgerundet, auch wenn Pr. 811 auf „10“ oder „11“ eingestellt ist.

Eine detaillierte Beschreibung zur Umschaltung der Schrittweite für die Drehzahl finden Sie auf Seite 5-314.

Änderung der Drehmomentcharakteristik im Feldschwächbereich (Pr. 803)

In der sensorlosen Vektorregelung oder der Vektorregelung ermöglicht Parameter 803 die Einstellung der Drehmomentcharakteristik im unteren Drehzahl- und im Feldschwächbereich.

Pr. 803	Drehmomentcharakteristik im unteren Drehzahlbereich	Drehmomentcharakteristik im Feldschwächbereich
0	Drehmomentanhebung ①	Konstante Motorleistung
1	Konstantes Drehmoment	Konstantes Drehmoment
10	Konstantes Drehmoment	Konstante Motorleistung
11	Drehmomentanhebung ①	Konstantes Drehmoment

Tab. 5-32: Drehmomentcharakteristik im unteren Drehzahl- und im Feldschwächbereich

- ① Nur aktiv in der sensorlosen Stromvektorregelung.

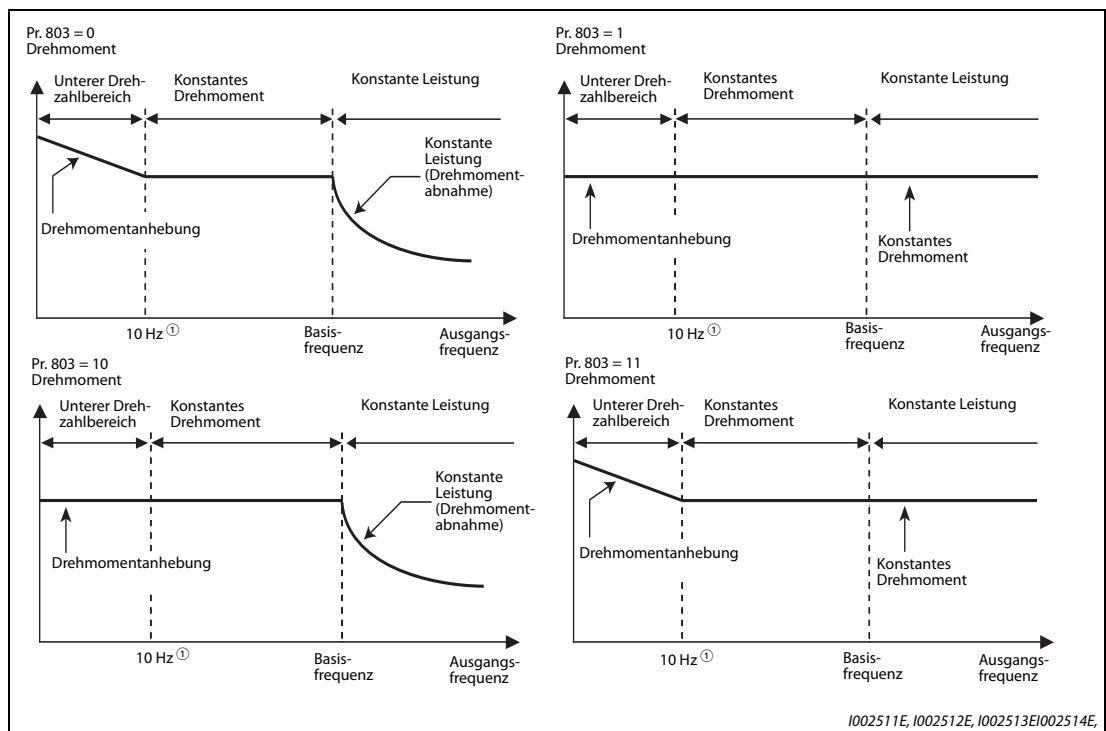


Abb. 5-19: Drehmomentcharakteristik im unteren Drehzahl- und im Feldschwächbereich

① Vom Motor abhängig. (30 Hz für SF-HR/SF-HRCA 3.7 kW bis 7.5 kW, 18.5 kW und 22 kW. 20 Hz für 30 kW bis 55 kW.)

Alarmstopp bei Erreichen der Drehmomentbegrenzung (Pr. 874)

- Mit Hilfe des Parameters 874 kann bei Erreichen der Drehmomentbegrenzung ein Alarmstopp aktiviert werden. Der Motor trudelt aus.
- Während der Drehzahl- oder Lageregelung mit Drehmomentbegrenzung sinkt die Drehzahl, sobald der Drehmomentgrenzwert überschritten ist. Sinkt der Wert der Drehzahl bei gleichzeitiger Überschreitung des in Pr. 874 „Ausgabe OLT-Signal“ festgelegten Drehmomentes für mehr als 3 s unter die mit Pr. 865 „Ausgabe LS-Signal“ eingestellte Drehzahl, erfolgt die Ausgabe der Fehlermeldung E.OLT und der Frequenzumrichter Ausgang wird abgeschaltet.

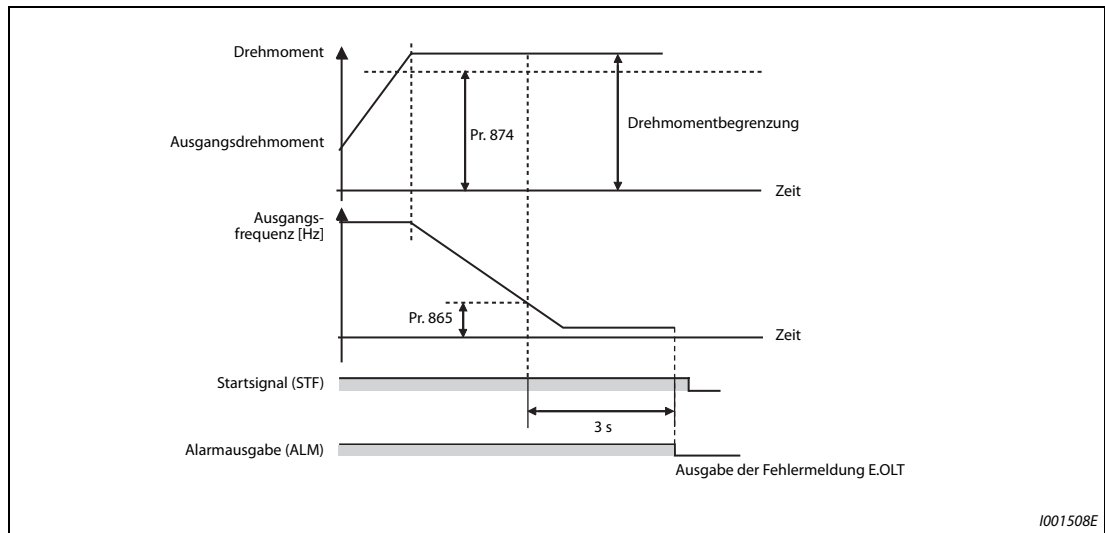


Abb. 5-20: Alarmstopp bei Erreichen der Drehmomentbegrenzung

HINWEISE

Fällt die Frequenz bei V/f-Regelung oder erweiterter Stromvektorregelung durch die Strombegrenzung für 3 s auf 0,5 Hz, erfolgt die Ausgabe der Fehlermeldung E.OLT und der Frequenzumrichter Ausgang wird abgeschaltet. In diesem Fall erfolgt die Alarmausgabe unabhängig von der Einstellung des Parameters 874.

Während der Drehmomentregelung steht diese Funktion nicht zur Verfügung.

Ausgabe des OL-Signals (Pr. 157)

- Wird die Drehmomentbegrenzung aktiv, so besteht die Möglichkeit, dies über das OL-Signal auszugeben. Die Impulsdauer des Signals ist größer als 100 ms. Fällt der Ausgangsstrom auf oder unter den Wert der Strombegrenzung, wird das OL-Signal wieder ausgeschaltet.
- Mit Parameter 157 kann eine Verzögerungszeit für die Ausgabe des Signals festgelegt werden.

Einstellwert Pr. 157	Zustand des OL-Signals
0 (Werkseinstellung)	Mit Einschalten der Strombegrenzung wird das OL-Signal aktiv.
0,1 bis 25	Das OL-Signal wird nach dem Einschalten der Strombegrenzung erst nach dem Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit aktiv.
9999	Das OL-Signal ist inaktiv.

Tab. 5-33: Einstellung von Parameter 157

- Die Ausgabe des OL-Signals erfolgt auch bei Ansprechen der Funktion „Zwischenkreisführung der Ausgangsfrequenz“ OL.

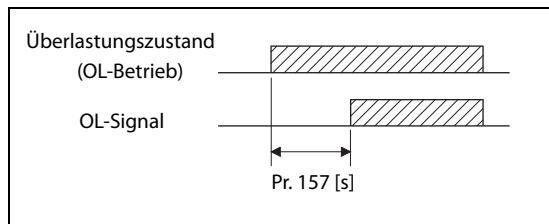


Abb. 5-21:
Ausgabe des OL-Signals

1002515E

HINWEISE

In der Werkseinstellung ist das OL-Signal der OL-Klemme zugewiesen. Durch Einstellung einer der Parameter 190 bis 196 auf „3“ (positive Logik) oder „103“ (negative Logik) kann das OL-Signal auch anderen Klemmen zugewiesen werden.

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 190 bis 196 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 22	Strombegrenzung	=>	Seite 5-83
Pr. 178 bis Pr. 189	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	=>	Seite 5-409
Pr. 190 bis Pr. 196	Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen	=>	Seite 5-350
Pr. 840	Auswahl Drehmoment-Offset	=>	Seite 5-110
Pr. 865	Ausgabe LS-Signal	=>	Seite 5-361

5.3.5 Hoch präziser Betrieb mit schnellem Ansprechverhalten (Verstärkungseinstellung in der sensorlosen Vektorregelung, Vektorregelung und sensorlosen PM-Vektorregelung)

Beim Betrieb des Motors mit Vektorregelung wird aus dem Drehmoment-Sollwert und der Drehzahl das Verhältnis der Massenträgheitsmomente von Last und Motor in Echtzeit berechnet. Aus dem Verhältnis der Massenträgheitsmomente und dem Ansprechverhalten werden dann die optimalen Verstärkungsfaktoren des Drehzahl- und des Lageregelkreises abgeleitet und gesetzt (automatische Verstärkungseinstellung).

Kann das Verhältnis der Massenträgheitsmomente, aufgrund von Lastschwankungen oder weil die sensorlose Vektorregelung ausgeführt wird, nicht berechnet werden, erfolgt die automatische Einstellung der Verstärkung nach der Eingabe des Verhältnisses der Massenträgheitsmomente.

Führen Sie eine manuelle Einstellung durch, wenn Vibrationen, Störgrößen oder andere unerwünschte Einflüsse z.B. aufgrund von zu großen Lastträgheitsmomenten oder Getriebespiel auftreten oder wenn Sie die bestmögliche Anpassung an die Maschine vornehmen möchten.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstellbereich	Beschreibung
818 C112	Ansprechverhalten der automatischen Verstärkungseinstellung	2	1 bis 15	Einstellung des Ansprechverhaltens 1: langsam bis 15: schnell
819 C113	Auswahl der automatischen Verstärkungseinstellung	0	0	Keine automatische Verstärkungseinstellung
			1	Verstärkungsberechnung erfolgt mit Lastberechnung (nur bei aktivierter Vektorregelung)
			2	Manuelle Lasteingabe (Pr. 880) und automatische Verstärkungsberechnung
820 G211	Proportionalverstärkung 1 bei Drehzahlregelung	60%	0 bis 1000%	Einstellung der Proportionalverstärkung für Drehzahlregelung (Ein größerer Wert erhöht das Ansprechverhalten bei Änderung des Drehzahl-Sollwert und vermindert die durch Störgrößen hervorgerufenen Drehzahlschwankungen.)
821 G212	Nachstellzeit 1 bei Drehzahlregelung	0,333 s	0 bis 20 s	Einstellung der Nachstellzeit für Drehzahlregelung (Ein kleinerer Wert verkürzt die Zeit bis zum Erreichen der Original-Drehzahl nach einer durch Störgrößen hervorgerufenen Drehzahlschwankung.)
830 G311	Proportionalverstärkung 2 bei Drehzahlregelung	9999	0 bis 1000%	Die zweite Funktion von Pr. 820 ist bei eingeschaltetem RT-Signal aktiv.
			9999	Wie in Pr. 820 eingestellt
831 G312	Nachstellzeit 2 bei Drehzahlregelung	9999	0 bis 20 s	Die zweite Funktion von Pr. 821 ist bei eingeschaltetem RT-Signal aktiv.
			9999	Wie in Pr. 821 eingestellt
880 C114	Massenträgheitsverhältnis der Last	7	0 bis 200	Einstellung des Verhältnisses der Trägheitsmomente von Last und Motor
1115 G218	Zeit bis zum Löschen des I-Anteils bei Drehzahlregelung	0 ms	0 bis 9998 ms	Zeit zum Verkleinern und Löschen des Integralanteils bei Umschaltung auf P-Regelung
1116 G206	Kompensation der Proportionalverstärkung bei Drehzahlregelung im Feldschwächbereich	0%	0 bis 100%	Einstellung der Kompensation der Proportionalverstärkung bei Drehzahlregelung im Feldschwächbereich (ab Nenndrehzahl oder höher)
1117 G261	Proportionalverstärkung 1 bei Drehzahlregelung (Per-Unit-System)	9999	0 bis 300	Einstellung der Proportionalverstärkung bei Drehzahlregelung im Per-Unit-System
			9999	Wie in Pr. 820 eingestellt
1118 G361	Proportionalverstärkung 2 bei Drehzahlregelung (Per-Unit-System)	9999	0 bis 300	Die zweite Funktion von Pr. 1117 ist bei eingeschaltetem RT-Signal aktiv.
			9999	Wie in Pr. 1117 eingestellt
1121 G260	Verstärkung des virtuellen Drehzahlregelkreises (Per-Unit-System)	120 Hz ^①	0 bis 400 Hz	Festlegung der Drehzahl bei 100% bei Einstellung der Proportionalverstärkung bei Drehzahlregelung oder der Verstärkung des virtuellen Drehzahlregelkreises im Per-Unit-System
		60 Hz ^②		

- ① Der Wert gilt für die Frequenzumrichter FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner.
- ② Der Wert gilt für die Frequenzumrichter FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer.

Blockschaltbild der automatischen Verstärkungseinstellung

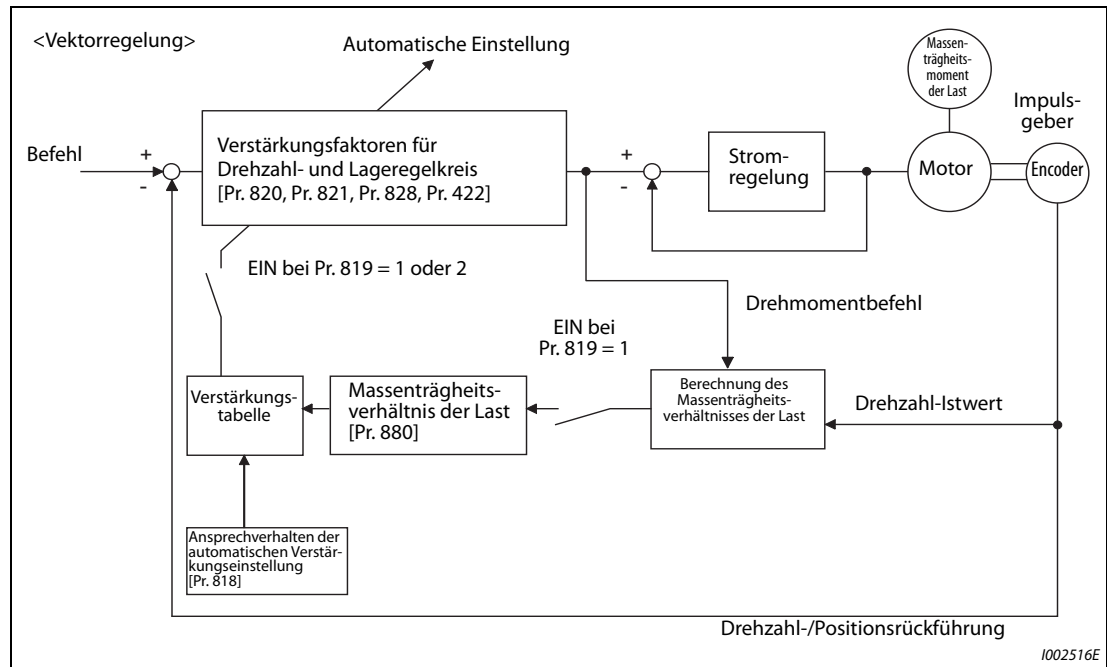


Abb. 5-22: Blockschaltbild der automatischen Verstärkungseinstellung

HINWEIS

Die automatische Verstärkungseinstellung steht nur für den ersten Motor zur Verfügung. Bei Zuschalten des zweiten Motors (RT-Signal EIN) wird die Einstellung nicht ausgeführt.

Automatische Verstärkungseinstellung (Pr. 819 = 1 mit Berechnung des Verhältnisses der Massenträgheitsmomente)

Die automatische Verstärkungseinstellung mit Berechnung des Verhältnisses der Massenträgheitsmomente ist nur bei Drehzahl- oder Lageregelung mit aktivierter Vektorregelung wirksam. Bei Drehmomentregelung, V/f-Regelung, erweiterter Stromvektorregelung, sensorloser Vektorregelung und sensorloser PM-Vektorregelung ist die automatische Verstärkungseinstellung unwirksam.

① Stellen Sie das Ansprechverhalten der automatischen Verstärkungseinstellung in Pr. 818 ein.

Mit steigenden Werten verbessert sich das Führungsverhalten. Eine zu große Einstellung führt zu Vibrationen. Folgende Abbildung zeigt den Zusammenhang zwischen Einstellwert und Ansprechverhalten.

Pr. 818	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Ansprechverhalten	Langsam			←————→						Mittel			←————→			Schnell
Maschinenresonanz [Hz]	8	10	12	15	18	22	28	34	42	52	64	79	98	122	150	
Anwendung																
<small>1001482E</small>																

Tab. 5-34: Einstellung des Ansprechverhaltens

② Jede Verstärkung wird entsprechend dem während des Beschleunigungs-/Bremsvorgangs berechneten Verhältnisses der Massenträgheitsmomente und der Einstellung in Pr. 818 gesetzt. Der Wert in Pr. 880 wird für die Einstellung als Startwert des Verhältnisses der Massenträgheitsmomente verwendet. Anschließend wird der berechnete Wert in Pr. 880 übertragen. Unter folgenden Bedingungen kann die Berechnung des Verhältnisses der Massenträgheitsmomente fehlerhaft sein (Berechnung dauert z.B. zu lange):

- Die Beschleunigungs-/Bremszeit zum Erreichen einer Drehzahl von 1500 U/min beträgt 5 s oder weniger.
- Die Drehzahl bei Antreiben beträgt 150 U/min oder mehr.
- Das Drehmoment während der Beschleunigung/Verzögerung beträgt 10% oder mehr des Nenndrehmomentes.
- Es treten große Drehmomentschwankungen auf.
- Das Verhältnis der Massenträgheitsmomente ist 30 oder kleiner.
- Es tritt Getriebeispiel auf oder der Zahnriemen ist locker.

③ Betätigen Sie die Taste FWD oder REV, um das Verhältnis der Massenträgheitsmomente oder die Verstärkung zu berechnen. (Im externen Betrieb starten Sie die Berechnung durch Schalten der Signale STF oder STR.)

Automatische Verstärkungseinstellung (Pr. 819 = 2 mit manueller Eingabe des Verhältnisses der Massenträgheitsmomente)

Die automatische Verstärkungseinstellung mit manueller Eingabe des Verhältnisses der Massenträgheitsmomente ist nur bei Drehzahlregelung mit aktivierter sensorloser Vektorregelung, bei Drehzahl- oder Lageregelung mit aktivierter Vektorregelung oder bei Drehzahlregelung mit aktivierter sensorloser PM-Vektorregelung wirksam.

- ① Stellen Sie das Verhältnis der Massenträgheitsmomente von Last und Motor in Pr. 880 ein.
- ② Setzen Sie Parameter 819 auf „2“. Parameter 820 „Proportionalverstärkung 1 bei Drehzahlregelung“ und Parameter 821 „Nachstellzeit 1 bei Drehzahlregelung“ werden automatisch gesetzt. Der nächste Betrieb wird mit den automatisch eingestellten Verstärkungsfaktoren durchgeführt.
- ③ Führen Sie einen Testbetrieb aus und stellen Sie das Ansprechverhalten in Pr. 818 „Ansprechverhalten der automatischen Verstärkungseinstellung“ ein. Mit steigenden Werten verbessert sich das Führungsverhalten. Eine zu große Einstellung führt zu Vibrationen. (Ist Pr. 77 „Schreibschutz für Parameter“ auf „2“ gesetzt, kann das Ansprechverhalten auch während des Betriebs verändert werden.)

HINWEISE

Ist Pr. 819 vor der automatischen Verstärkungseinstellung auf „1“ oder „2“ eingestellt und wird danach wieder auf „0“ gesetzt, bleiben die Werte der automatischen Verstärkungseinstellung in den Parametern erhalten.

Ist das Ergebnis der automatischen Verstärkungseinstellung aufgrund von Störeinflüssen o.Ä. nicht zufrieden stellend, nehmen Sie die Feineinstellung manuell vor. (Setzen Sie dazu Pr. 819 auf „0“.)

Parameter, die bei der automatischen Verstärkungseinstellung gesetzt werden

Folgende Parameter werden bei der automatischen Verstärkungseinstellung gesetzt:

	Auswahl der automatische Verstärkungseinstellung (Pr. 819)		
	0	1	2
Massenträgheitsverhältnis der Last (Pr. 880)	Manuelle Eingabe	a) Das berechnete Massenträgheitsverhältnis (RAM) wird angezeigt. b) Stellen Sie den Wert in folgenden Fällen ein: <ul style="list-style-type: none"> • Jede Stunde nach dem Einschalten • Wenn Pr. 819 \neq 1 • Wenn von der Vektorregelung über Pr. 800 auf eine andere Regelungsart umgeschaltet wird (z.B. V/f-Regelung) c) Schreibfreigabe nur im Stoppzustand (manuelle Eingabe)	Manuelle Eingabe
Proportionalverstärkung 1 bei Drehzahlregelung (Pr. 820) Nachstellzeit 1 bei Drehzahlregelung (Pr. 821) Verstärkung des virtuellen Drehzahlregelkreises (Pr. 828) Verstärkungsfaktor Positionierung (Pr. 422) Verstärkung des virtuellen Lageregelkreises (Pr. 446)	Manuelle Eingabe	a) Das Ergebnis der Verstärkungseinstellung wird angezeigt. b) Stellen Sie den Wert in folgenden Fällen ein: <ul style="list-style-type: none"> • Jede Stunde nach dem Einschalten • Wenn Pr. 819 \neq 1 • Wenn von der Vektorregelung über Pr. 800 auf eine andere Regelungsart umgeschaltet wird (z.B. V/f-Regelung) c) Schreiben (manuelle Eingabe) gesperrt	a) Die Verstärkung wird bei Einstellung des Pr. 819 auf „2“ berechnet und das Ergebnis in die Parameter geschrieben. b) Beim Lesen des Wertes wird der eingestellte Ergebnis der automatischen Verstärkungseinstellung (Parameterwert) angezeigt. c) Schreiben (manuelle Eingabe) gesperrt

Tab. 5-35: Parameter, die bei der automatischen Verstärkungseinstellung gesetzt werden

HINWEISE

Wird die automatische Verstärkungseinstellung mit einem größeren Massenträgheitsmoment ausgeführt, als dem, der bei der Vektorregelung festgelegt wurde, kann es zu Fehlfunktionen wie Pendelerscheinungen kommen. Ist die Motorachse durch die Servoverriegelung oder Positionsregelung festgestellt, können Lagerschäden auftreten. Führen Sie deshalb in diesen Fällen eine manuelle Verstärkungseinstellung aus.

Das Verhältnis der Massenträgheitsmomente wird nur in der Vektorregelung berechnet.

Manuelle Eingabe der Drehzahlverstärkung (Pr. 819 = 0)

- Stellen Sie die Drehzahlverstärkung manuell ein, wenn ungewöhnliche Maschinenvibrationen bzw. -geräusche auftreten, wenn das Ansprechverhalten zu niedrig ist oder ein Überschwingen auftritt.
- Die Werkseinstellung des Parameters 820 „Proportionalverstärkung 1 bei Drehzahlregelung“ von 60% entspricht einer Geschwindigkeit des Motors von 120 rad/s. (Das entspricht in der sensorlosen Vektorregelung oder mit dem Frequenzumrichter FR-A820-03800(75K) oder größer oder FR-A840-02160(75K) oder größer in der Vektorregelung der halben Geschwindigkeit in rad/s.) Eine Vergrößerung des Werts verbessert das Ansprechverhalten. Eine zu große Einstellung führt zu Vibrationen und/oder einer ungewöhnlichen Geräuschentwicklung.
- Eine Verringerung des Werts von Parameter 821 „Nachstellzeit 1 bei Drehzahlregelung“ verkürzt die Zeit, die bei Drehzahländerungen zur Rückkehr auf die ursprüngliche Drehzahl gebraucht wird. Eine zu kleine Einstellung führt zum Überschwingen.

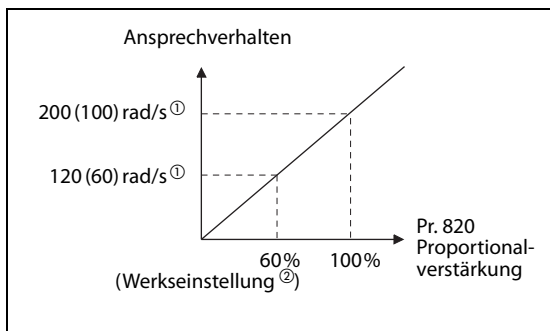
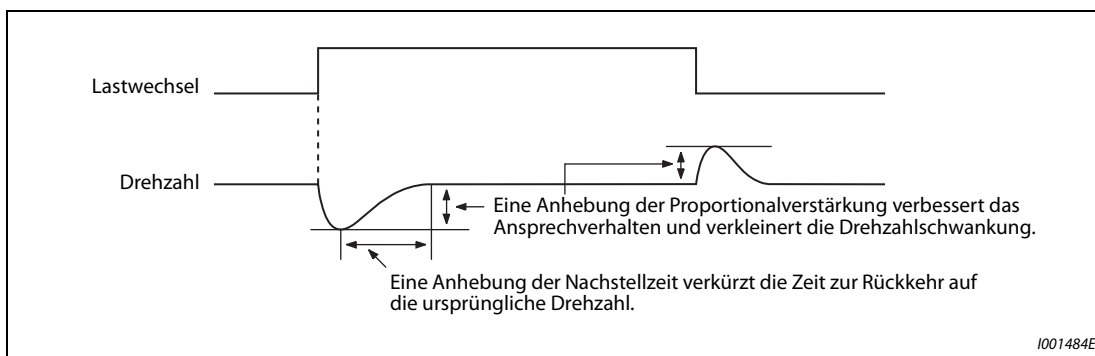


Abb. 5-23:
Einstellung der Proportionalverstärkung

1001483E

- ① Der Wert in Klammern entspricht dem Wert in der sensorlosen Vektorregelung oder dem mit den Frequenzumrichtern FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer in der Vektorregelung.
- ② Durch die Initialisierung der PM-Parameter werden die Werte geändert (siehe Seite 5-70).

- Bei einem Lastwechsel verhält sich die Drehzahl wie in folgender Abbildung gezeigt.



1001484E

Abb. 5-24: Drehzahlverhalten bei Lastwechsel

$$\text{Aktuelle Drehzahlverstärkung} = \text{Drehzahlverstärkung des Motors ohne Last} \times \frac{JM}{JM + JL}$$

JM: Massenträgheitsmoment des Motors

JL: Massenträgheitsmoment der Last, umgerechnet auf einen äquivalenten Wert an der Motorwelle

● Einstellmethoden:

- ① Prüfen Sie zuerst die Bedingungen und stellen Sie dann Parameter 820 ein.
- ② Ist das Ergebnis nicht zufrieden stellend, ändern Sie Parameter 821 und stellen Sie Parameter 820 anschließend erneut ein.

Nr.	Beschreibung	Einstellmethode	
1	Großes Massenträgheitsmoment der Last	Vergrößern Sie die Einstellungen von Pr. 820 und Pr. 821 etwas.	
		Pr. 820	Erhöhen Sie den Wert bei einer langsamen Drehzahländerung schrittweise um jeweils 10% bis auf einen Wert, bei dem gerade noch keine Vibrationen/ Geräusche auftreten. Stellen Sie dann diesen Wert multipliziert mit 0,8 oder 0,9 ein.
		Pr. 821	Wenn ein Überschwingen auftritt, verdoppeln Sie diesen Wert bis kein Überschwingen mehr auftritt. Stellen Sie dann diesen Wert multipliziert mit 0,8 oder 0,9 ein.
2	Die mechanischen Komponenten erzeugen Vibrationen oder Geräusche	Verkleinern Sie die Einstellung von Pr. 820 etwas und vergrößern Sie die Einstellung von Pr. 821.	
		Pr. 820	Verringern Sie den Wert schrittweise um jeweils 10% bis auf einen Wert, bei dem gerade keine Vibrationen/Geräusche mehr auftreten. Stellen Sie dann diesen Wert multipliziert mit 0,8 oder 0,9 ein.
		Pr. 821	Wenn ein Überschwingen auftritt, verdoppeln Sie diesen Wert, bis kein Überschwingen mehr auftritt. Stellen Sie dann diesen Wert multipliziert mit 0,8 oder 0,9 ein.
3	Ansprechverhalten zu niedrig	Einstellmethoden für Parameter 820 und 821	
		Pr. 820	Erhöhen Sie den Wert bei einer langsamen Drehzahländerung schrittweise um jeweils 5% bis auf einen Wert, bei dem gerade noch keine Vibrationen/ Geräusche auftreten. Stellen Sie dann diesen Wert multipliziert mit 0,8 oder 0,9 ein.
4	Lange Einschwingzeit (Antwortzeit)	Verkleinern Sie die Einstellung von Pr. 821 etwas.	
		Halbieren Sie den Wert bis auf einen Wert, bei dem gerade noch kein Überschwingen und keine Instabilitäten auftreten. Stellen Sie dann diesen Wert multipliziert mit 0,8 oder 0,9 ein.	
5	Überschwingen oder Instabilitäten	Vergrößern Sie die Einstellung von Pr. 821 etwas.	
		Verdoppeln Sie den Wert bis auf einen Wert, bei dem gerade noch kein Überschwingen und keine Instabilitäten auftreten. Stellen Sie dann diesen Wert multipliziert mit 0,8 oder 0,9 ein.	

Tab. 5-36: Einstellmethoden für Parameter 820 und 821

HINWEISE

Setzen Sie Parameter 819 „Auswahl der automatischen Verstärkungseinstellung“ auf „0“ (keine automatische Verstärkungseinstellung), wenn Sie die Verstärkung manuell einstellen.

Parameter 830 „Proportionalverstärkung 2 bei Drehzahlregelung“ und Parameter 831 „Nachstellzeit 2 bei Drehzahlregelung“ sind bei eingeschaltetem RT-Signal aktiviert. Die Einstellung erfolgt analog zu den Parametern 820 und 821.

Anschluss eines mehrpoligen Motors (8 Pole oder mehr)

- Ist das Massenträgheitsmoment des Motors bekannt, stellen Sie die Werte in Pr. 707 „Motorträgheitsmoment (Betrag)“ und Pr. 724 „Motorträgheitsmoment (Exponent)“ ein (siehe Seite 5-66).
- Stellen Sie in der sensorlosen Vektorregelung oder der Vektorregelung die Proportionalverstärkung 1 bei Drehzahlregelung (Pr. 820) und die Proportionalverstärkung 1 bei Drehmomentregelung (Pr. 824) nach einer der unten aufgeführten Methoden ein, um die Werte an den Motor anzupassen.
- Eine Erhöhung der Proportionalverstärkung 1 bei Drehzahlregelung (Pr. 820) verbessert das Ansprechverhalten. Ein zu großer Wert kann jedoch zu Vibrationen und/oder ungewöhnlicher Geräuschentwicklung führen.
- Ein zu niedriger Wert der Proportionalverstärkung 1 bei Drehmomentregelung (Pr. 824) kann zu einer Welligkeit des Stroms und somit zu Motorgeräuschen führen.
- Einstellmethoden:

Nr.	Beschreibung	Einstellmethode
1	Die Motordrehung ist im unteren Drehzahlbereich instabil.	Stellen Sie in Abhängigkeit zum Massenträgheitsmoment des Motors einen größeren Wert in Pr. 820 „Proportionalverstärkung 1 bei Drehzahlregelung“ ein. Führen Sie aufgrund der großen Eigenmassenträgheit eines mehrpoligen Motors zuerst eine grobe Einstellung durch, um die Instabilität zu kompensieren. Führen Sie anschließend auf Basis des so ermittelten Wertes eine Feineinstellung zur Verbesserung des Ansprechverhaltens durch. Bei einem Betrieb mit Vektorregelung kann die Einstellung der Verstärkungsfaktoren bequem über die automatische Einstellung der Verstärkung (Pr. 819 = 1) ausgeführt werden.
2	Das Ansprechverhalten der Drehzahl ist zu niedrig.	Vergrößern Sie den Wert in Pr. 820 „Proportionalverstärkung 1 bei Drehzahlregelung“.
3	Die Drehzahlschwankungen bei Lastwechseln sind zu groß.	Erhöhen Sie den Wert schrittweise um jeweils 10% bis auf einen Wert, bei dem gerade noch keine Vibrationen oder ungewöhnliche Geräusche auftreten. Stellen Sie dann diesen Wert multipliziert mit 0,8 oder 0,9 ein. Führt die Einstellung zu keinen zufrieden stellenden Ergebnissen, verdoppeln Sie den Wert von Pr. 821 „Nachstellzeit 1 bei Drehzahlregelung“ und wiederholen Sie die Einstellung von Pr. 820.
4	Beim Betrieb mit sensorloser Vektorregelung wird nur ein unzureichendes Drehmoment erzeugt oder es treten Drehmomentwelligkeiten beim Start oder im unteren Drehzahlbereich auf.	Erhöhen Sie die Verstärkung bei Drehzahlregelung (wie in Nr. 1) etwas. Lässt sich das Problem dadurch nicht beheben, erhöhen Sie die Startfrequenz in Pr. 13 oder verkürzen Sie die Beschleunigungszeit, wenn mit dem Frequenzumrichter im unteren Drehzahlbereich kein kontinuierlicher Betrieb möglich ist.
5	Es treten ungewöhnliche Motor- oder Maschinenvibrationen, Geräusche oder Überströme auf.	Verringern Sie den Wert in Pr. 824 „Proportionalverstärkung 1 bei Drehmomentregelung“.
6	Beim Starten in der sensorlosen Vektorregelung tritt ein Überstrom oder eine Drehzahlüberschreitung (E.OS) auf.	Verringern Sie den Wert schrittweise um jeweils 10% bis auf einen Wert, bei dem gerade noch keine Störungen auftreten. Stellen Sie dann diesen Wert multipliziert mit 0,8 oder 0,9 ein.

Tab. 5-37: Einstellmethoden

Kompensation der Proportionalverstärkung bei Drehzahlregelung im Feldschwächbereich (Pr. 1116)

- Im Feldschwächbereich (Nenndrehzahl oder höher) nimmt das Ansprechverhalten der Drehzahlregelung aufgrund des geschwächten Feldes ab. Daher kann die Proportionalverstärkung bei Drehzahlregelung mit Pr. 1116 „Kompensation der Proportionalverstärkung bei Drehzahlregelung im Feldschwächbereich“ kompensiert werden.
- Stellen Sie in Pr. 1116 einen Wert bei der doppelten Nenndrehzahl ein. Definieren Sie dabei die Proportionalverstärkung bis zur Nenndrehzahl als 100%.

$$\text{(Proportionalverstärkung ab der Nenndrehzahl)} = \text{(Proportionalverstärkung bis Nenndrehzahl)} \times (100\% + \text{Kompensationswert})$$

$$\text{Kompensationswert} = \text{Pr. 1116} / \text{Nenndrehzahl} \times (\text{Drehzahl} - \text{Nenndrehzahl})$$

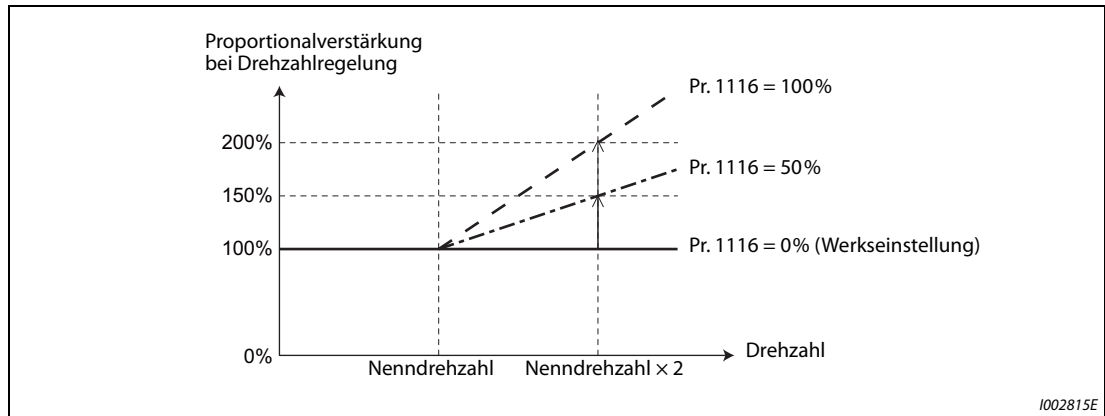


Fig. 5-25: Einstellung der Kompensation der Proportionalverstärkung bei Drehzahlregelung

Proportionalverstärkung bei Drehzahlregelung im Per-Unit-System (Pr. 1117, Pr. 1118, Pr. 1121)

- Die Proportionalverstärkung bei Drehzahlregelung im Per-Unit-System (PU) ist einstellbar.
- Im Per-Unit-System:
 Bei einer Einstellung von „1“ entspricht das Drehmoment (Iq) 100% (Nenn-Iq), wenn die Drehzahlabweichung 100% beträgt.
 Bei einer Einstellung von „10“ entspricht das Drehmoment (Iq) 10% (Nenn-Iq), wenn die Drehzahlabweichung 100% beträgt.
 Setzen Sie die Drehzahl für 100% in Pr. 1121 „Bezugsfrequenz der Drehzahlregelung im Per-Unit-System“.
- In Abhängigkeit der Pr. 1117 „Proportionalverstärkung 1 bei Drehzahlregelung (Per-Unit-System)“, Pr. 1118 „Proportionalverstärkung 2 bei Drehzahlregelung (Per-Unit-System)“ und dem RT-Signal ändert sich die Proportionalverstärkung bei Drehzahlregelung wie folgt:

Pr. 1117	Pr. 1118	Pr. 830	Signal RT	Proportionalverstärkung bei Drehzahlregelung
9999	9999	—	AUS	Pr. 820
		9999	EIN	Pr. 820
		≠ 9999	EIN	Pr. 830
≠ 9999	9999	—	—	Pr. 1117
9999	≠ 9999	—	AUS	Pr. 820
			EIN	Pr. 1118
≠ 9999	≠ 9999	—	AUS	Pr. 1117
			EIN	Pr. 1118

Tab. 5-38: Proportionalverstärkung bei Drehzahlregelung im Per-Unit-System

HINWEISE

Die Einstellung im Per-Unit-System steht nur in der sensorlosen Stromvektorregelung und der Vektorregelung zur Verfügung

Wird die Proportionalverstärkung bei Drehzahlregelung oder die Verstärkung des virtuellen Drehzahlregelkreises im Per-Unit-System eingestellt, ist die automatische Verstärkungseinstellung (Pr. 819 = 1 oder 2) gesperrt.

Umschaltung zwischen P- und PI-Regelung (Pr. 1115, X44-Signal)

- Wird die Drehzahlregelung in der sensorlosen Vektorregelung oder der Vektorregelung ausgeführt, ist über das Signal X44 eine Auswahl möglich, ob die automatische Verstärkungseinstellung mit einem I-Anteil erfolgt oder nicht.
 - X44-Signal AUS: PI-Regelung
 - X44-Signal EIN: P-Regelung
- Setzen Sie einen der Parameter 178 bis 189 „Funktionzuweisung der Eingangsklemmen“ auf „44“, um einer Eingangsklemme das Signal X44 zuzuweisen.
- Nach dem Einschalten des Signals X44 wird die Integration gestoppt und der aufsummierte Integrationswert in Abhängigkeit des Pr. 1115 „Zeit bis zum Löschen des I-Anteils bei Drehzahlregelung“ verkleinert und gelöscht. Ein Stoß beim Umschalten der P/PI-Regelung wird somit vermieden.

Stellen Sie in Pr. 1115 den Wert zur Reduzierung des Integrationswerts von 100% auf 0% in der Annahme ein, dass das Nenndrehmoment (I_q) 100% entspricht.

Nach dem Ausschalten des Signals X44 setzt der Integrationsprozess wieder ein.

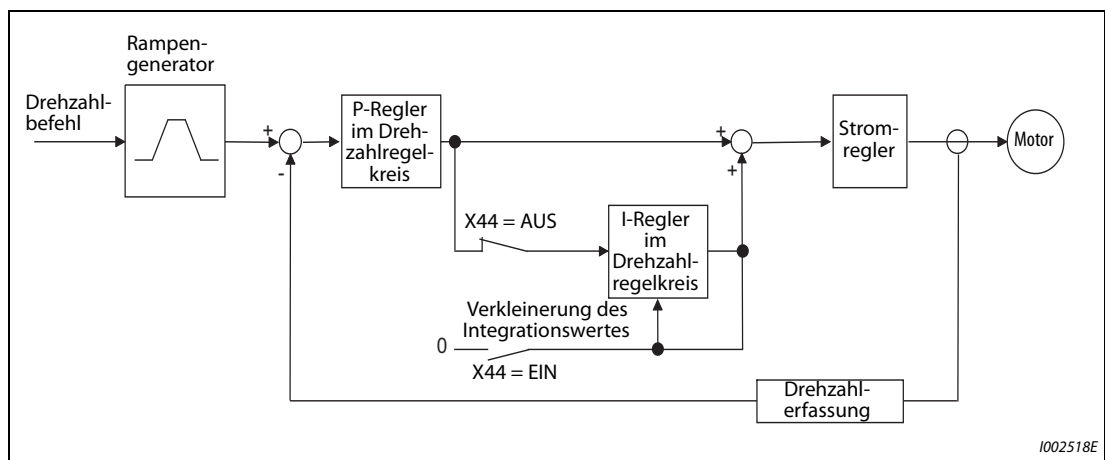


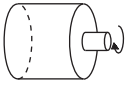
Abb. 5-26: Blockschaltbild

HINWEIS

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 178 bis 189 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

5.3.6

Fehlerdiagnose in der Drehzahlregelung Sensorless Vector PM

Nr.	Beschreibung	Ursache	Gegenmaßnahme
1	Keine Motordrehung (Vektorregelung)	Der Motor ist nicht korrekt angeschlossen.	<ul style="list-style-type: none"> Verdrahtung überprüfen Wählen Sie die V/f-Regelung (setzen Sie Pr. 80 „Motornennleistung für Stromvektorregelung“ oder Pr. 81 „Anzahl Motorpole für Stromvektorregelung“ auf „9999“) und prüfen Sie die Drehrichtung des Motors. Stellen Sie für den Motor SF-V5RU (Serie mit 1500 U/min) bis 3,7 kW 170 V (340 V) und darüber 160 V (320 V) in Pr. 19 „Maximale Ausgangsspannung“ und 50 Hz in Pr. 3 „V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)“ ein.  <p>Dreht der Motor bei Eingabe des Signals für Vorwärtsdrehung im Uhrzeigersinn (mit Blick auf die Motorachse), ist der Motoranschluss korrekt. Dreht der Motor entgegen dem Uhrzeigersinn ist die Phasenfolge vertauscht.</p>
		Der Schalter zur Auswahl des Impulsgebersystems (Optionseinheit FR-A8AP) ist falsch eingestellt.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie, ob der Schalter zur Auswahl des Impulsgebersystems (Differenzleitungstreiber/komplementär) auf der Optionseinheit FR-A8AP korrekt eingestellt ist.
		Der Impulsgeber ist nicht korrekt angeschlossen.	<ul style="list-style-type: none"> Drehen Sie, in einem System, in dem der Motor durch externe Kräfte gedreht werden darf, den Motor im Uhrzeigersinn und prüfen Sie, dass „FWD“ angezeigt wird. Erscheint die Anzeige „REV“ ist der Impulsgeber nicht korrekt angeschlossen. Schließen Sie den Impulsgeber korrekt an oder stellen Sie die Drehrichtung in Pr. 359 „Drehrichtung Impulsgeber“ richtig ein (siehe Seite 2-61). Bei einer Einstellung des Pr. 59 auf „0“ erfolgt die Vorwärtsdrehung, mit Blick auf die Motorachse gesehen, im Uhrzeigersinn. Bei einer Einstellung des Pr. 59 auf „1“ erfolgt die Vorwärtsdrehung, mit Blick auf die Motorachse gesehen, entgegen dem Uhrzeigersinn.
		Die Einstellung von Pr. 369 „Anzahl der Impulse des Impulsgebers“ stimmt nicht mit der Anzahl der Impulse des Impulsgebers überein.	<ul style="list-style-type: none"> Der Motor startet nicht, wenn die Einstellung des Parameters kleiner als die tatsächliche Anzahl der Impulse ist. Stellen Sie Pr. 369 korrekt ein.
		Die Spannungsversorgung des Impulsgebers ist nicht korrekt oder liegt nicht an.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen sie die Spannungsversorgung (5 V/12 V/15 V/24 V) des Impulsgebers und der externen Spannungsquelle. Ist der Ausgang des Impulsgebers ein Leitungstreiberausgang, muss die Versorgungsspannung 5 V betragen. Die Versorgungsspannung der externen Spannungsquelle muss mit der Ausgangsspannung des Impulsgebers übereinstimmen. Schließen Sie die externen Spannungsquelle an die Klemmen PG und SD an.
2	Die Motordrehzahl ist nicht korrekt. (Der Istwert der Drehzahl weicht stark vom Sollwert ab.)	Der Drehzahl-Sollwert von der Befehlseinheit ist nicht korrekt oder von Störungen überlagert.	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie, ob die Befehlseinheit einen korrekten Drehzahl-Sollwert ausgibt. (Ergreifen Sie evtl. Maßnahmen zur Störunterdrückung.) Verkleinern Sie die Einstellung von Pr. 72 „PWM-Funktion“.
		Der Drehzahlbefehl passt nicht zu den Drehzahleinstellungen des Frequenzumrichters.	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie die Offset- und Verstärkungswerte in Pr. 125, Pr. 126, C2 bis C7 und C12 bis C15 ein.
		Die Anzahl der eingestellten Impulse des Impulsgebers ist nicht korrekt	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Einstellung von Pr. 369 „Anzahl der Impulse des Impulsgebers“ (Vektorregelung).
3	Die Drehzahl steigt nicht bis auf den Sollwert.	Das Drehmoment ist zu klein. Die Drehmomentbegrenzung ist aktiviert.	<ul style="list-style-type: none"> Setzen Sie die Drehmomentbegrenzung herauf (siehe auch Drehmomentbegrenzung in der Drehzahlregelung auf Seite 5-83). Wählen Sie eine größere Leistungsklasse.
		Es ist nur eine P-Regelung (Proportional) ausgewählt.	<ul style="list-style-type: none"> Ist die Last groß, können bei P-Regelung Drehzahlschwankungen auftreten. Wählen Sie die PI-Regelung.

Tab. 5-39: Fehlerdiagnose (1)

Nr.	Beschreibung	Ursache	Gegenmaßnahme
4	Die Motordrehzahl ist instabil.	Der Drehzahl-Sollwert variiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie, ob die Befehlseinheit einen korrekten Drehzahl-Sollwert ausgibt. (Ergreifen Sie evtl. Maßnahmen zur Störunterdrückung.) • Verkleinern Sie die Einstellung von Pr. 72 „PWM-Funktion“. • Vergrößern Sie die Einstellung von Pr. 822 „Filter 1 des Drehzahlregelkreises“ (siehe auch Seite 5-386).
		Das Drehmoment ist zu klein.	<ul style="list-style-type: none"> • Setzen Sie die Drehmomentbegrenzung herauf (siehe auch Drehmomentbegrenzung in der Drehzahlregelung auf Seite 5-83). • Stellen Sie eine Drehzahlregelung mit Steuerung der Vorschubdrehzahl ein.
		Die Drehzahlverstärkungen sind nicht an die Maschine angepasst (mechanische Resonanzen).	<ul style="list-style-type: none"> • Führen Sie eine automatische Verstärkungseinstellung durch. • Stellen Sie Pr. 820 „Proportionalverstärkung 1 bei Drehzahlregelung“ und Pr. 821 „Nachstellzeit 1 bei Drehzahlregelung“ ein • Stellen Sie eine Drehzahlregelung mit Steuerung der Vorschubdrehzahl oder die modelladaptive Drehzahlregelung ein.
5	Der Motor trudelt (Vibrationen/ Geräusche treten auf)	Die Drehzahlverstärkung ist zu hoch.	<ul style="list-style-type: none"> • Führen Sie eine automatische Verstärkungseinstellung durch. • Verkleinern Sie den Wert von Pr. 820 „Proportionalverstärkung 1 bei Drehzahlregelung“ und vergrößern Sie den Wert von Pr. 821 „Nachstellzeit 1 bei Drehzahlregelung“. • Stellen Sie eine Drehzahlregelung mit Steuerung der Vorschubdrehzahl oder die modelladaptive Drehzahlregelung ein.
		Die Drehmomentverstärkung ist zu hoch.	<ul style="list-style-type: none"> • Verkleinern Sie den Wert von Pr. 824 „Proportionalverstärkung 1 bei Drehmomentregelung“.
		Der Motoranschluss ist fehlerhaft.	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Verdrahtung.
6	Die Beschleunigungs-/Bremszeit entspricht nicht den eingestellten Werten.	Das Drehmoment ist zu klein.	<ul style="list-style-type: none"> • Setzen Sie die Drehmomentbegrenzung herauf (siehe auch Drehmomentbegrenzung in der Drehzahlregelung auf Seite 5-83). • Stellen Sie eine Drehzahlregelung mit Drehzahlvorsteuerung ein.
		Das Massenträgheitsmoment der Last ist zu groß.	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie die Beschleunigungs-/Bremszeit entsprechend der Last ein.
7	Der Betrieb der Maschine ist instabil.	Die Drehzahlverstärkungen sind nicht an die Maschine angepasst.	<ul style="list-style-type: none"> • Führen Sie eine automatische Verstärkungseinstellung durch. • Stellen Sie Pr. 820 und Pr. 821 ein. • Stellen Sie eine Drehzahlregelung mit Steuerung der Vorschubdrehzahl oder die modelladaptive Drehzahlregelung ein.
		Das Ansprechverhalten ist aufgrund der Einstellung der Beschleunigungs-/Bremszeit des Frequenzumrichters zu niedrig.	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie die Beschleunigungs-/Bremszeit optimal ein.
8	Die Drehzahl schwankt im unteren Drehzahlbereich.	Die Taktfrequenz ist zu hoch.	<ul style="list-style-type: none"> • Verkleinern Sie den Wert von Pr. 72 „PWM-Funktion“.
		Stellen Sie die Verstärkung bei niedrigen Drehzahlen ein.	<ul style="list-style-type: none"> • Vergrößern Sie den Wert von Pr. 820 „Proportionalverstärkung 1 bei Drehzahlregelung“.

Tab. 5-39: Fehlerdiagnose (2)

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 3	V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)	=>	Seite 5-631
Pr. 19	Maximale Ausgangsspannung	=>	Seite 5-631
Pr. 72	PWM-Funktion	=>	Seite 5-211
Pr. 80	Motornennleistung für Stromvektorregelung	=>	Seite 5-55
Pr. 81	Anzahl Motorpole für Stromvektorregelung	=>	Seite 5-55
Pr. 125	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	=>	Seite 5-388
Pr. 126	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	=>	Seite 5-388
Pr. 359	Drehrichtung Impulsgeber	=>	Seite 2-61
Pr. 369	Anzahl der Impulse des Impulsgebers	=>	Seite 2-61
Pr. 822	Filter 1 des Drehzahlregelkreises	=>	Seite 5-386
Pr. 824	Proportionalverstärkung 1 bei Drehmomentregelung	=>	Seite 5-141

5.3.7 Drehzahlregelung mit Vorsteuerung/modelladaptive Drehzahlregelung

Sensorless **Vector** **PM**

Wählen Sie die Drehzahlregelung mit Vorsteuerung oder die adaptive Drehzahlregelung über Parameter aus.

Die Drehzahlregelung mit Vorsteuerung verbessert das Ansprechverhalten des Motors bei Änderung des Drehzahl-Sollwertes.

Die modelladaptive Drehzahlüberwachung ermöglicht eine individuelle Einstellung des Ansprechverhaltens der Drehzahl und des Motors bei Störeinträgen auf das Drehmoment.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
828 G224	Verstärkung des virtuellen Drehzahlregelkreises	60%	0 bis 1000%	Einstellung der Verstärkung des virtuellen Drehzahlregelkreises
877 G220	Drehzahlregelung mit Vorsteuerung/Auswahl der modelladaptiven Drehzahlregelung	0	0	Normale Drehzahlüberwachung
			1	Regelung mit Drehzahlvorsteuerung
			2	Modelladaptive Drehzahlregelung
878 G221	Filter Vorsteuerdrehzahl	0 s	0 bis 1 s	Einstellung der Zeitkonstante des Filters für die aus dem Drehzahl-Sollwert und dem Massenträgheitsverhältnis der Last berechneten Vorsteuerdrehzahl
879 G222	Drehmomentbegrenzung der Vorsteuerdrehzahl	150%	0 bis 400%	Einstellung des maximalen Drehmoments der Vorsteuerdrehzahl
880 C114	Massenträgheitsverhältnis der Last	7	0 bis 200	Einstellung des Massenträgheitsverhältnisses der Last zum Motor
881 G223	Verstärkung der Vorsteuerdrehzahl	0%	0 bis 1000%	Einstellung Verstärkung der Drehzahlvorsteuerung
1119 G262	Verstärkung des virtuellen Drehzahlregelkreises (Per-Unit-System)	9999	0 bis 300	Einstellung der Verstärkung des virtuellen Drehzahlregelkreises im Per-Unit-System
			9999	Wie in Pr. 828 eingestellt
1121 G260	Bezugsfrequenz der Drehzahlregelung im Per-Unit-System	120 Hz ^①	0 bis 300	Festlegung der Drehzahl bei 100% bei Einstellung der Proportionalverstärkung bei Drehzahlregelung oder der Verstärkung des virtuellen Drehzahlregelkreises im Per-Unit-System
		60 Hz ^②		

① Der Wert gilt für die Frequenzumrichter FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner.

② Der Wert gilt für die Frequenzumrichter FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer.

HINWEIS

Ist die modelladaptive Drehzahlregelung angewählt, werden die Daten von der automatischen Einstellung der Verstärkung in Pr. 828 „Verstärkung des virtuellen Drehzahlregelkreises“ verwendet. Führen Sie zusätzlich eine automatische Einstellung der Verstärkung aus (siehe Seite 5-66) aus.

Regelung der Vorsteuerdrehzahl (Pr. 877 = 1)

- Das erforderliche Drehmoment wird für das in Parameter 880 vorgegebene Massenträgheitsverhältnis der Last und den Beschleunigungs-/Verzögerungs-Sollwert berechnet und direkt generiert.
- Bei einer Verstärkung der Vorsteuerdrehzahl von 100 % entspricht die berechnete Vorsteuerdrehzahl dem vorgegebenen Wert.
- Bei einer abrupten Änderung des Drehzahl-Sollwert wird durch die Berechnung der Vorsteuerdrehzahl ein hohes Drehmoment erzeugt. Die Begrenzung des Drehmoments erfolgt durch Einstellung des Parameters 879.
- Durch die Einstellung des Parameters 878 kann die berechnete Vorsteuerdrehzahl über ein Filter geglättet werden.

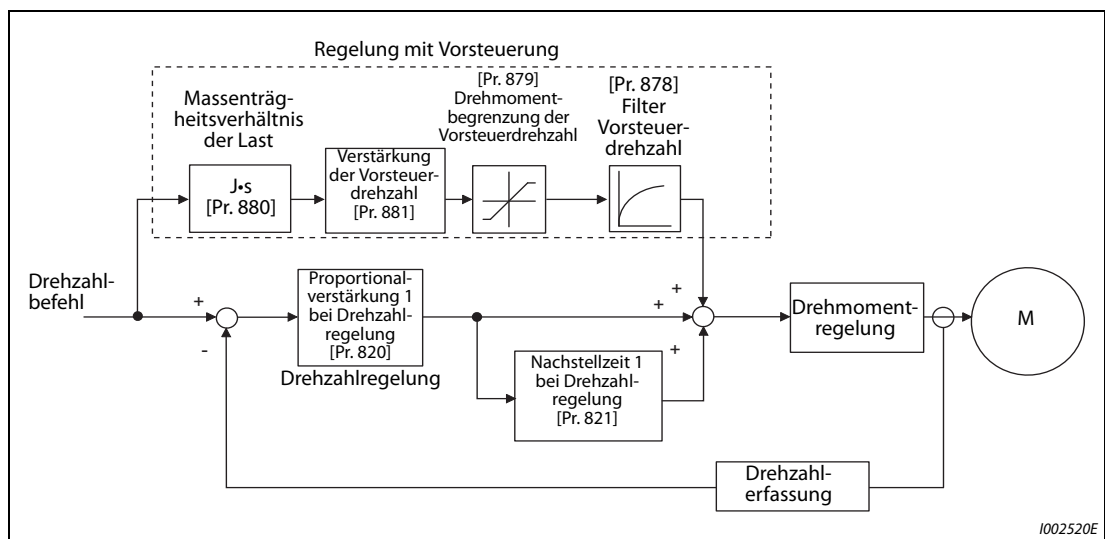


Abb. 5-27: Blockschaltbild der Regelung mit Vorsteuerung

HINWEISE

- Die Regelung mit Vorsteuerung kann nur für den ersten Motor verwendet werden.
- Auch wenn bei einer Einstellung des Pr. 877 auf „1“ eine Umschaltung auf den zweiten Motor erfolgt, wird der zweite Motor mit Pr. 877 = 0 betrieben.
- In der sensorlosen PM-Vektorregelung steht diese Funktion zur Verfügung, wenn durch die Einstellung des Pr. 788 „Drehmomentcharakteristik im unteren Drehzahlbereich“ auf „9999“ im unteren Drehzahlbereich ein hohes Drehmoment aktiviert ist (siehe Seite 5-74).

Modelladaptive Drehzahlregelung (Pr. 877 = 2, Pr. 828, Pr. 1119)

- Die Drehzahl des virtuellen Drehzahlregelkreises wird berechnet und zurückgeführt. Sie wird auch als Drehzahl-Sollwert verwendet.
- Das in Parameter 880 eingestellte Massenträgheitsverhältnis der Last wird zur Berechnung des Sollwertes für den Drehmoment erzeugenden Strom aus dem virtuellen Drehzahlregelkreis verwendet.
- Der Sollwert für den Drehmoment erzeugenden Strom wird zum Ausgangssignal der Regelkreises für den Sollwert addiert. Das Ergebnis wird als Eingangssignal der iq-Stromregelung verwendet.
- Mit Parameter 828 wird dabei die Proportionalverstärkung des virtuellen Drehzahlregelkreises und mit Parameter 820 die Proportionalverstärkung bei Drehzahlregelung eingestellt. Die modelladaptive Drehzahlregelung kann nur für den ersten Motor verwendet werden.
- Die Verstärkung des virtuellen Drehzahlregelkreises im Per-Unit-System (PU) ist in Pr. 1119 einstellbar.
- Im Per-Unit-System:
 Bei einer Einstellung von „1“ entspricht das Drehmoment (Iq) 100% (Nenn-Iq), wenn die Drehzahlabweichung 100% beträgt.
 Bei einer Einstellung von „10“ entspricht das Drehmoment (Iq) 10% (Nenn-Iq), wenn die Drehzahlabweichung 100% beträgt.
 Setzen Sie die Drehzahl für 100% in Pr. 1121 „Bezugsfrequenz der Drehzahlregelung im Per-Unit-System“

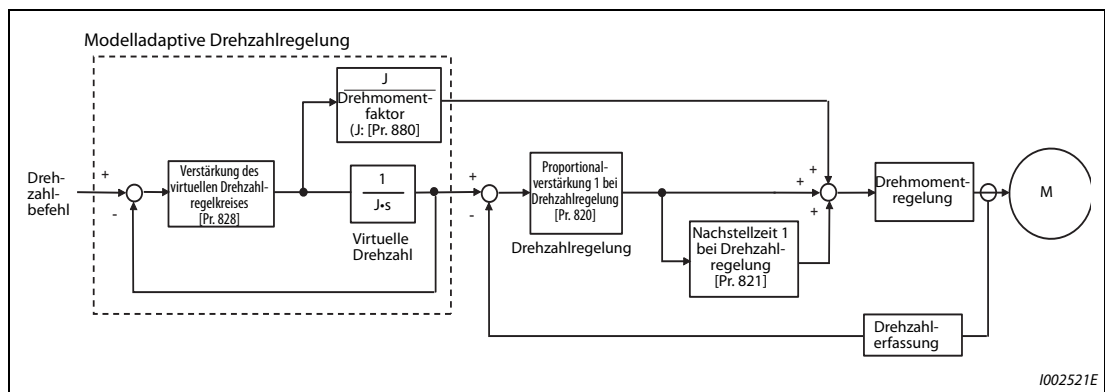


Abb. 5-28: Blockschaltbild der modelladaptiven Drehzahlregelung

HINWEISE

- Die modelladaptive Drehzahlregelung kann nur für den ersten Motor verwendet werden.
- Auch wenn bei einer Einstellung des Pr. 877 auf „2“ eine Umschaltung auf den zweiten Motor erfolgt, wird der zweite Motor mit Pr. 877 = 0 betrieben.
- Ist durch die Einstellung des Pr. 788 „Drehmomentcharakteristik im unteren Drehzahlbereich“ auf „9999“ (Werkseinstellung) im unteren Drehzahlbereich ein hohes Drehmoment aktiviert, steht in der sensorlosen PM-Vektorregelung auch das Sperrfilter zur Verfügung (siehe Seite 5-74).
- Die entsprechenden Verstärkungsfaktoren der virtuellen und der tatsächlichen Drehzahlregelung werden durch die automatische Einstellung der Verstärkungsfaktoren bei modelladaptiver Drehzahlregelung festgelegt. Zur Erhöhung des Ansprechverhaltens muss die Einstellung des Parameters 818 „Ansprechverhalten der automatischen Verstärkungseinstellung“ vergrößert werden.
- Die Einstellung im Per-Unit-System steht nur in der sensorlosen Stromvektorregelung und der Vektorregelung zur Verfügung
- Wird die Proportionalverstärkung bei Drehzahlregelung oder die Verstärkung des virtuellen Drehzahlregelkreises im Per-Unit-System eingestellt, ist die automatische Verstärkungseinstellung (Pr. 819 = 1 oder 2) gesperrt.

Kombinationen mit der automatischen Verstärkungseinstellung

- In folgender Tabelle sind die Kombinationsmöglichkeiten der Drehzahlregelung mit Vorsteuerung/modelladaptive Drehzahlregelung mit der automatischen Verstärkungseinstellung dargestellt.

	Automatische Verstärkungseinstellung (Pr. 819)		
	0	1	2
Massenträgheitsverhältnis der Last (Pr. 880)	Manuelle Eingabe	Der durch die automatische Verstärkungseinstellung berechnete Wert des Massenträgheitsverhältnisses wird angezeigt. Die manuelle Eingabe ist nur im Stillstand freigeben.	Manuelle Eingabe
Proportionalverstärkung 1 bei Drehzahlregelung (Pr. 820)	Manuelle Eingabe	Die Ergebnisse der automatischen Verstärkungseinstellung werden angezeigt. Schreiben gesperrt	Die Ergebnisse der automatischen Verstärkungseinstellung werden angezeigt. Schreiben gesperrt
Nachstellzeit 1 bei Drehzahlregelung (Pr. 821)	Manuelle Eingabe	Die Ergebnisse der automatischen Verstärkungseinstellung werden angezeigt. Schreiben gesperrt	Die Ergebnisse der automatischen Verstärkungseinstellung werden angezeigt. Schreiben gesperrt
Verstärkung des virtuellen Drehzahlregelkreises (Pr. 828)	Manuelle Eingabe	Die Ergebnisse der automatischen Verstärkungseinstellung werden angezeigt. Schreiben gesperrt	Die Ergebnisse der automatischen Verstärkungseinstellung werden angezeigt. Schreiben gesperrt
Verstärkung der Drehzahlvorsteuerung (Pr. 881)	Manuelle Eingabe	Manuelle Eingabe	Manuelle Eingabe

Tab. 5-40: Kombinationen mit der automatischen Verstärkungseinstellung

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 820	Proportionalverstärkung 1 bei Drehzahlregelung	=>	Seite 5-66
Pr. 830	Proportionalverstärkung 2 bei Drehzahlregelung	=>	Seite 5-66
Pr. 821	Nachstellzeit 1 bei Drehzahlregelung	=>	Seite 5-66
Pr. 831	Nachstellzeit 2 bei Drehzahlregelung	=>	Seite 5-66
Pr. 788	Drehmomentcharakteristik im unteren Drehzahlbereich	=>	Seite 5-74

5.3.8 Drehmoment-Offset

Mit Hilfe dieser Parameter kann eine Erhöhung des Startdrehmoments parametrierbar werden. Die Anhebung kann über Digitaleingänge oder Analogeingang erfolgen.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
840 G230	Auswahl Drehmoment-Offset	9999	0	Auswahl der in den Pr. 841 bis Pr. 843 eingestellten Drehmoment-Offsets über Schalteingänge (X42, X43)
			1	Auswahl des in den Parametern C16 bis C19 eingestellten Drehmoment-Offsets für Klemme 1 (Lastanhebung bei Rechtslauf)
			2	Auswahl des in den Parametern C16 bis C19 eingestellten Drehmoment-Offsets für Klemme 1 (Lastanhebung bei Linkslauf)
			3	Der Drehmoment-Offset für Klemme 1 wird in den Parametern C16 bis C19 und Pr. 846 entsprechend der Last automatisch eingestellt.
			24	Vorgabe des Drehmoment-Offsets über PROFIBUS-DP (FR-A8NP) (-400% bis 400%)
			25	Vorgabe des Drehmoment-Offsets über PROFIBUS-DP (FR-A8NP) (-327,68% bis 327,67%)
			9999	Kein Drehmoment-Offset, Nenndrehmoment 100%
841 G231	Drehmoment-Offset 1	9999	600 bis 999%	Negativer Drehmoment-Offset (-400% bis -1%)
842 G232	Drehmoment-Offset 2		1000 bis 1400%	Positiver Drehmoment-Offset (0% bis 400%)
843 G233	Drehmoment-Offset 3		9999	Kein Drehmoment-Offset
844 G234	Filter für Drehmoment-Offset	9999	0 bis 5 s	Zeit bis zum Anstieg des Drehmomentes
			9999	Wie Einstellung „0 s“
845 G235	Zeit bis zur Drehmomentausgabe	9999	0 bis 5 s	Zeit bis zur Ausgabe des durch den Offset überlagerten Drehmoments
			9999	Wie Einstellung „0 s“
846 G236	Drehmoment-Offset für Lastgleichgewicht	9999	0 bis 10 V	Einstellung der Spannung für Lastgleichgewicht
			9999	Wie Einstellung „0 V“
847 G237	Dem Drehmoment-Offset zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 für Lastabsenkung	9999	0 bis 400%	Offset des Drehmoment-Befehls
			9999	Wie bei Lastanhebung [C16, C17 (Pr. 919)]
848 G238	Dem Drehmoment-Offset zugeordneter Verstärkungswert des Eingangssignals an Klemme 1 für Lastabsenkung	9999	0 bis 400%	Verstärkung des Drehmoment-Befehls
			9999	Wie bei Lastanhebung [C18, C19 (Pr. 920)]

Die Parameter stehen nur bei installierter Optionseinheit FR-A8AP zur Verfügung.

Blockschaltbild

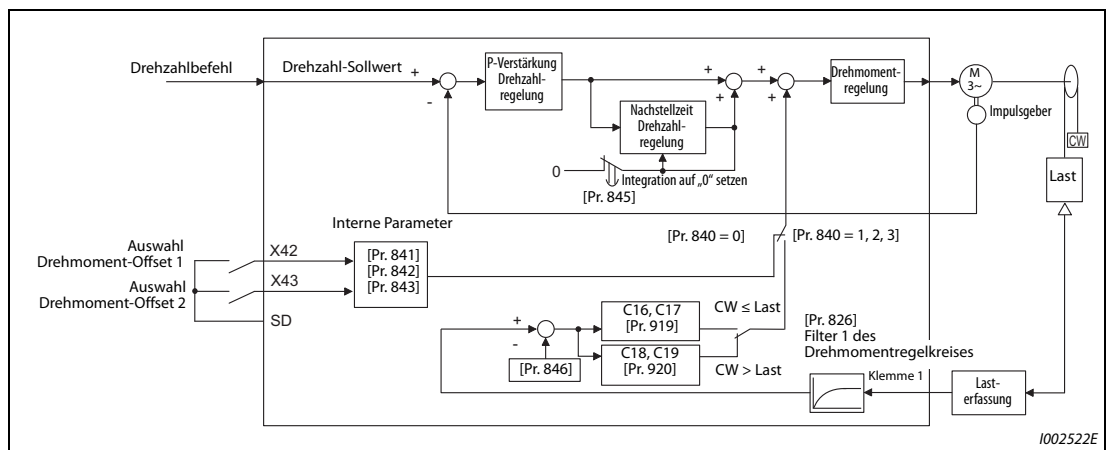


Abb. 5-29: Blockschaltbild

Einstellung des Drehmoment-Offsets über Schaltsignale (Pr. 840 = 0, Pr. 841 bis Pr. 843)

- Wählen Sie die Größe des Drehmoment-Offsets über die Kombination von Schaltsignalen aus.
- Setzen Sie einen der Parameter 178 bis 189 „Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“ auf „42“, um einer Eingangsklemme das Signal X42 zuzuweisen und einen der Parameter auf „43“, um einer Eingangsklemme das Signal X43 zuzuweisen.

Drehmoment-Offset 1 (X42)	Drehmoment-Offset 2 (X43)	Größe des Drehmoment-Offsets
AUS	AUS	0%
EIN	AUS	Pr. 841: -400% bis +400% (Einstellwert: 600 bis 1400%)
AUS	EIN	Pr. 842: -400% bis +400% (Einstellwert: 600 bis 1400%)
EIN	EIN	Pr. 843: -400% bis +400% (Einstellwert: 600 bis 1400%)

Tab. 5-41: Einstellung des Drehmoment-Offsets über Schaltsignale

- Falls Pr. 841 = 1025, ist der Drehmoment-Offset 25%.
Falls Pr. 842 = 975, ist der Drehmoment-Offset -25%.
Falls Pr. 843 = 925, ist der Drehmoment-Offset -75%.

HINWEIS

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 178 bis 189 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Einstellung des Drehmoment-Offsets über Klemme 1 (Pr. 840 = 1 oder 2, Pr. 847, Pr. 848)

- Stellen Sie den Drehmoment-Offset an Klemme 1 entsprechend der Last wie in nachfolgender Tabelle gezeigt ein.
- Soll die Vorgabe des Drehmoment-Offsets über Klemme 1 erfolgen, so ist Parameter 868 „Funktionszuweisung Klemme 1“ auf „6“ zu setzen.
- Der Offset- (Pr. 847) und der Verstärkungs-Wert (Pr. 848) für Lastabsenkung (Linksrotation bei Pr. 840 = 1, Rechtsrotation bei Pr. 840 = 2) können in einem Bereich von 0 bis 400% eingestellt werden. Ist Pr. 847 oder Pr. 848 auf „9999“ eingestellt, entspricht der Wert für die Lastabsenkung dem der Lastanhebung (C16 bis C19).

Pr. 840	Lastanhebung (Rechtsdrehung)	Lastabsenkung (Linksrotation)
1	<p style="text-align: right;">1002523E</p>	<p style="text-align: right;">1002524E</p>
2	<p style="text-align: right;">1002525E</p>	<p style="text-align: right;">1002526E</p>

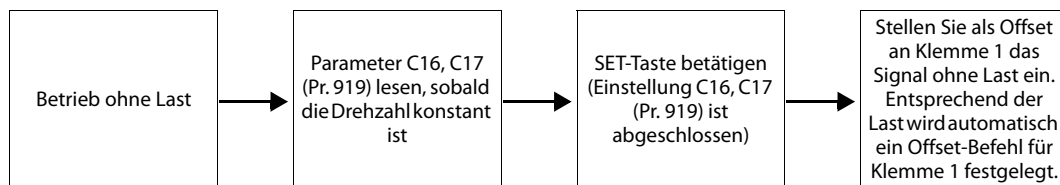
Tab. 5-42: Einstellung des Drehmoment-Offsets über Klemme 1

HINWEIS

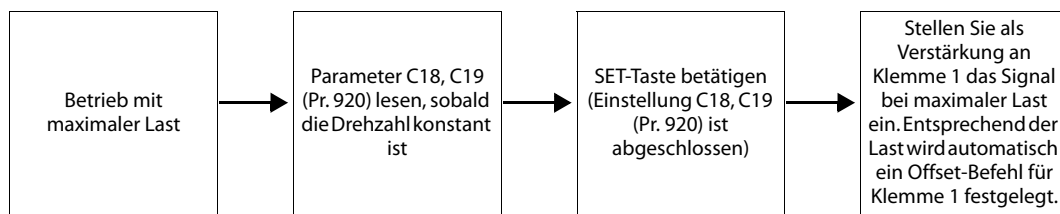
Legen Sie eine Spannung von 0 bis 10 V (Drehmoment-Sollwert) an Klemme 1 an, um den Offset vorzugeben. Eine negative Spannung wird als 0 V interpretiert.

Einstellung des Drehmoment-Offsets über Klemme 1 (Pr. 840 = 3, Pr. 846)

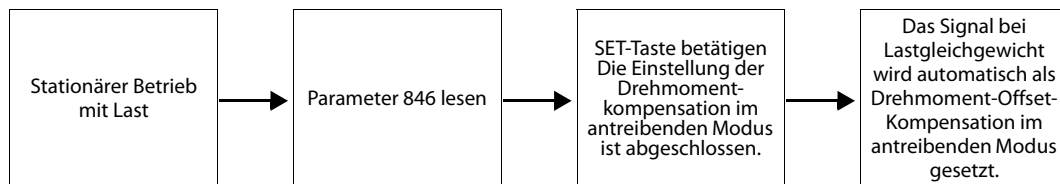
- Die Parameter C16 „Offset des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“, C17 „Dem Offset-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“, C18 „Verstärkung des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“, C19 „Dem Verstärkungs-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“ und Pr. 846 „Drehmoment-Offset für Lastgleichgewicht“ können in Abhängigkeit der Last automatisch eingestellt werden.
- Soll die Vorgabe des Drehmoment-Offsets über Klemme 1 erfolgen, so ist Parameter 868 „Funktionszuweisung Klemme 1“ auf „6“ zu setzen.
- Wählen Sie für Klemme 1 die Eingabe von Lastüberwachungssignalen, setzen Sie Pr. 840 „Auswahl Drehmoment-Offset“ auf „3“ und stellen Sie die Parameter wie nachfolgend beschrieben ein.
- Einstellung der Parameter C16, C17 (Pr. 919)



- Einstellung der Parameter C18, C19 (Pr. 920)



- Einstellung des Parameters Pr. 846



HINWEIS

Stellen Sie den Parameter 840 nach der automatischen Einstellung zum Beginn des Betriebs mit einem Drehmoment-Offset auf „1“ oder „2“.

Vorgabe des Drehmoment-Offsets über PROFIBUS-DP (Pr. 840 = 24 oder 25)

Der Drehmoment-Offset kann mit der Option FR-A8NP über ein PROFIBUS-DP-Netzwerk vorgegeben werden.

Pr. 840	Vorgabe des Drehmoment-Offsets	Einstellbereich	Schrittweite
24	Vorgabe des Drehmoment-Offsets über den PROFIBUS-Pufferspeicher (REF1 bis 7)	600 bis 1400 (-400% bis 400%)	1%
25		-32768 bis 32767 (Zweierkomplement) (-327,68% bis 327,67%)	0,01%

Tab. 5-43: Vorgabe des Drehmoment-Offsets über PROFIBUS-DP

HINWEIS

Eine detaillierte Beschreibung der Optionseinheit FR-A8NP finden Sie im Handbuch der Optionseinheit.

Betrieb mit Drehmoment-Offset (Pr. 844, Pr. 845)

- Ist Parameter 844 „Filter für Drehmoment-Offset“ auf einen anderen Wert als „9999“ gesetzt kann mit Hilfe der Zeitkonstante für das Filter ein sanfter Anstieg des Drehmoments eingestellt werden.
- Stellen Sie in Parameter 845 „Zeit bis zur Drehmomentausgabe“ die Zeit bis zur Ausgabe des durch den Drehmoment-Offset vorgegebenen Drehmoments ein.

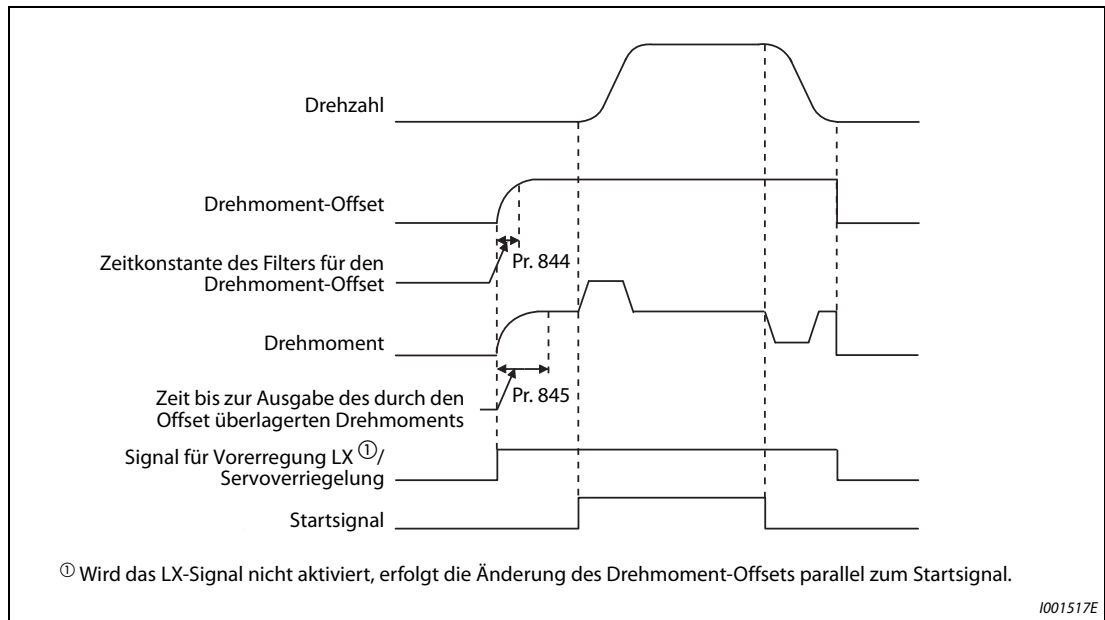


Abb. 5-30: Ausgabe des Drehmoments

HINWEISE

Ist Parameter 868 auf „6“ eingestellt und der Drehmoment-Offset aktiviert, dient die Klemme 1 zur Vorgabe des Drehmoment-Sollwertes und nicht als Hilfeingang zur Frequenzüberlagerung. Eine Auswahl der Überlagerungsfunktion über Parameter 73 mit Klemme 1 zur Sollwertvorgabe wird so interpretiert, als würde kein Sollwert vorgegeben (Sollwert = 0 Hz).

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 178 bis 189 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	=>	Seite 5-376
Pr. 178 bis Pr. 189	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	=>	Seite 5-409
C16 bis C19 (Pr. 919, Pr. 920)	Offset und Verstärkung der Spannung (des Stroms) für das Drehmoment	=>	Seite 5-396

5.3.9 Schutz des Motors vor Drehzahlüberschreitung

Diese Funktion schützt den Motor bei einem zu hohen Drehmoment der Last oder einer fehlerhaften Einstellung der Impulsgeberdaten vor einer Drehzahlüberschreitung.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
285 H416	Drehzahlabweichung ①	9999	0 bis 30 Hz	Einstellung der Drehzahlabweichung (Differenz zwischen dem Drehzahl-Istwert und dem Drehzahl-Sollwert), bei der die Ausgabe der Fehlermeldung E.OSD erfolgt.
			9999	Keine Überwachung
853 ② H417	Dauer der Drehzahlüberschreitung	1,0 s	0 bis 100 s	Einstellung der Zeit von der Erfassung der Drehzahlüberschreitung bis zur Ausgabe der Fehlermeldung E.OSD.
873 ② H415	Drehzahlbegrenzung	20 Hz	0 bis 400 Hz	Die Drehzahlgrenze ergibt sich aus dem Drehzahl-Sollwert + Pr. 873.
690 H881	Überwachungszeit Motorverzögerung	1 s	0 bis 3600 s	Einstellung der Zeit bis zur Abschaltung des Ausgangs bei abgeschaltetem Startsignal
			9999	Keine Überwachung

- ① Wird in den Regelverfahren ohne Impulsgeber zur Motorregelung (V/f-Regelung, erweiterte Stromvektorregelung und sensorlose Vektorregelung) ein Impulsgeber zur Drehzahlüberwachung der Last verwendet, so dient der Parameter 285 zur Einstellung der zulässigen Drehzahlabweichung (siehe Seite 5-669).
- ② Der Parameter steht nur bei installierter Optionseinheit FR-A8AP zur Verfügung.

Drehzahlabweichung (Pr. 285, Pr. 853)

- Der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet, wenn die Differenz zwischen dem Sollwert und dem Istwert der Frequenz, z. B. durch eine zu hohe Last, zu groß ist.
- Überschreitet die Abweichung (Betrag) bei Drehzahlregelung im Vektorregelungsmodus zwischen dem Drehzahl-Sollwert und dem Drehzahl-Istwert für eine Zeit, die größer als der in Pr. 853 eingestellte Wert ist, den in Pr. 285 eingestellten Wert, erfolgt die Fehlermeldung E.OSD und der Leistungsausgang wird abgeschaltet.

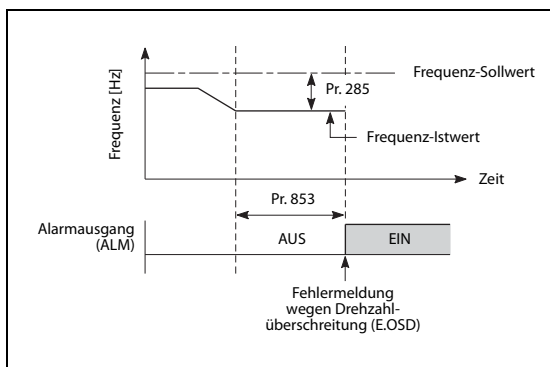


Abb. 5-31:
Erfassung der Drehzahlabweichung

1001518E

Drehzahlbegrenzung (Pr. 873)

- Diese Funktion verhindert eine Drehzahlüberschreitung, wenn die eingestellte Anzahl der Impulse des Impulsgebers von der tatsächlichen abweicht. Ist die eingestellte Anzahl kleiner als die tatsächliche, erhöht sich die Drehzahl des Motors. Begrenzen Sie die Drehzahl durch Einstellung des Parameters 873. Die Drehzahlgrenze ergibt sich aus dem Drehzahl-Sollwert zuzüglich dem in Parameter 873 eingestellten Wert.

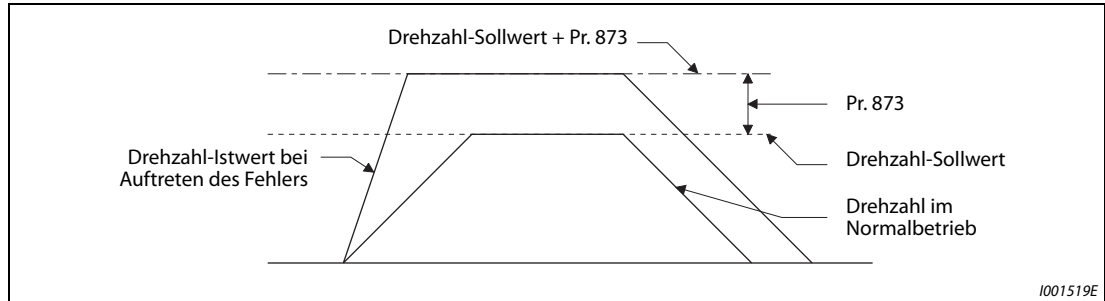


Abb. 5-32: Drehzahlbegrenzung

HINWEISE

Ist der automatische Wiederanlauf nach Netzausfall angewählt (Pr. 57 ≠ 9999) und die eingestellte Anzahl der Impulse des Impulsgebers ist kleiner als die tatsächliche Anzahl, wird die Ausgangsfrequenz auf den Wert begrenzt, der sich aus der Summe der Einstellwerte von Pr. 1 + Pr. 873 ergibt.

Wird die Drehzahlbegrenzung durch eine generatorische Drehmomentbegrenzung aktiviert, kann das abgegebene Drehmoment absinken. Wird die Drehzahlbegrenzung während der Vorerregung aktiviert, kann zusätzlich ein Ausgangsphasenfehler (E.LF) auftreten. Ist die Anzahl der Impulse des Impulsgebers korrekt eingestellt, empfiehlt sich eine minimale Einstellung des Parameters 873 von 400 Hz.

Auch wenn der Frequenz-Sollwert nach dem Betrieb des Frequenzumrichters verkleinert wird, verringert sich der Wert der Drehzahlbegrenzung nicht.

Überwachungszeit Motorverzögerung (Pr. 690)

- Wird der Motor bis zum Stillstand abgebremst, kann ein fehlerhafter Beschleunigungsvorgang zu einer Abschaltung des Frequenzumrichters führen. Wenn der Motor gestoppt wird, kann Parameter 690 Fehler aufgrund falsch eingestellter Impulsgeber-Impulse verhindern.
- Die Überwachung der Motorverzögerung setzt ein, wenn die Differenz zwischen dem Drehzahl-Istwert und dem Drehzahl-Sollwert bei ausgeschaltetem Startsignal (STF, STR) 2 Hz übersteigt.
- Wird der Motor im Zeitraum, der vom Ausschalten des Startsignals bis zum Ablauf der in Pr. 690 eingestellten Zeit vergeht, nicht abgebremst, erfolgt die Ausgabe der Fehlermeldung E.OSD.

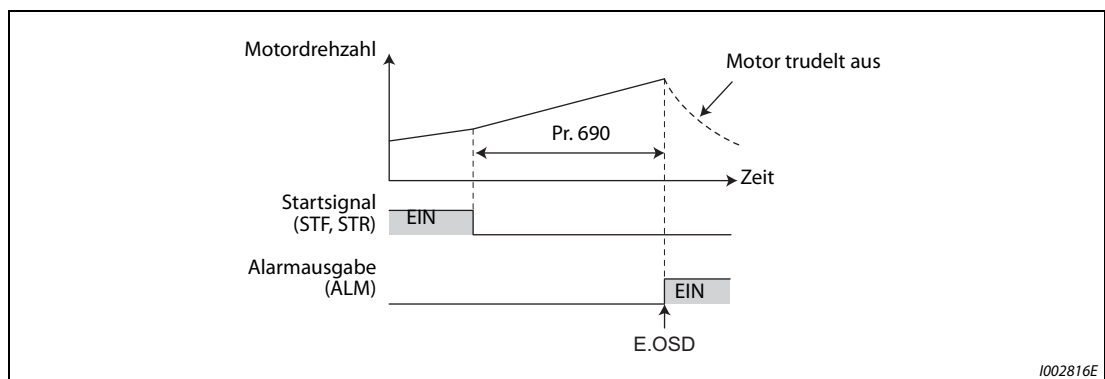


Fig. 5-33: Überwachung der Motorverzögerung

HINWEISE

Die Überwachung der Motorverzögerung steht in der Drehzahlregelung der Vektorregelung zur Verfügung

Überprüfen Sie die Einstellung des Parameters 369 „Anzahl der Impulse des Impulsgebers“, wenn durch die Überwachung der Motorverzögerung die Schutzfunktion E.OSD ausgelöst worden ist.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 285	Drehzahlabweichung	=>	Seite 5-669
Pr. 369	Anzahl der Impulse des Impulsgebers	=>	Seite 2-72

5.3.10 Sperrfilter Sensorless Vector PM

Der Frequenzrichter verfügt über ein Sperrfilter zur Unterdrückung mechanischer Resonanzen.

Pr.	Beschreibung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
1003 G601	Frequenz des Sperrfilters	0	0	Kein Sperrfilter
			8 bis 1250 Hz	Einstellung der Resonanzfrequenz des Filters
1004 G602	Dämpfung des Sperrfilters	0	0 bis 3	0 (hoch) → 3 (niedrig)
1005 G603	Bandbreite des Sperrfilters	0	0 bis 3	0 (klein) → 3 (groß)

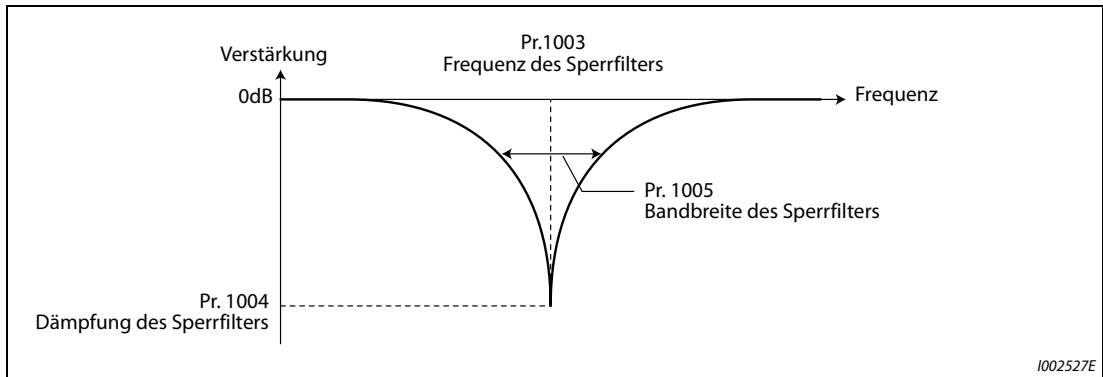


Abb. 5-34: Filterkurve

Pr. 1003 „Frequenz des Sperrfilters“

- Stellen Sie hier die Resonanzfrequenz des Filters ein. Ist die mechanische Resonanzfrequenz des Systems nicht bekannt, beginnen Sie mit dem höchsten Wert und verringern ihn dann nach und nach. Die optimale Einstellung ist bei minimaler Vibration erreicht.
- Mit Hilfe der Software FR-Configurator2 lassen sich die mechanischen Eigenschaften des Systems vorab ermitteln. Dadurch lässt sich die Frequenz des Sperrfilters vor der Inbetriebnahme festlegen.

Pr. 1004 „Dämpfung des Sperrfilters“

- Eine größere Dämpfung bewirkt eine höhere Unterdrückung der Resonanz. Durch die steigende Laufzeit nehmen jedoch die Vibrationen zu. Beginnen Sie die Einstellung mit der geringsten Dämpfung.

Einstellung	3	2	1	0
Filterwirkung	Gering	→	←	Hoch
Dämpfung	4 dB	8 dB	14 dB	40 dB

Tab. 5-44: Dämpfung des Sperrfilters

Pr. 1005 „Bandbreite des Sperrfilters“

- Stellen Sie die Bandbreite entsprechend dem Frequenzband ein, das unterdrückt werden muss.
- Ist die Bandbreite zu hoch eingestellt, sinkt das Ansprechverhalten und das System wird instabil.

HINWEIS

Ist Pr. 1003 bei normalem Ansprechverhalten (Pr. 800 ist auf einen der Werte „0 bis 5 oder 9 bis 14“ gesetzt) auf einen Wert größer als 500 Hz eingestellt, arbeitet der Frequenzrichter mit 500 Hz.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 788	Drehmomentcharakteristik im unteren Drehzahlbereich	=>	Seite 5-74
Pr. 800	Auswahl der Regelung	=>	Seite 5-55

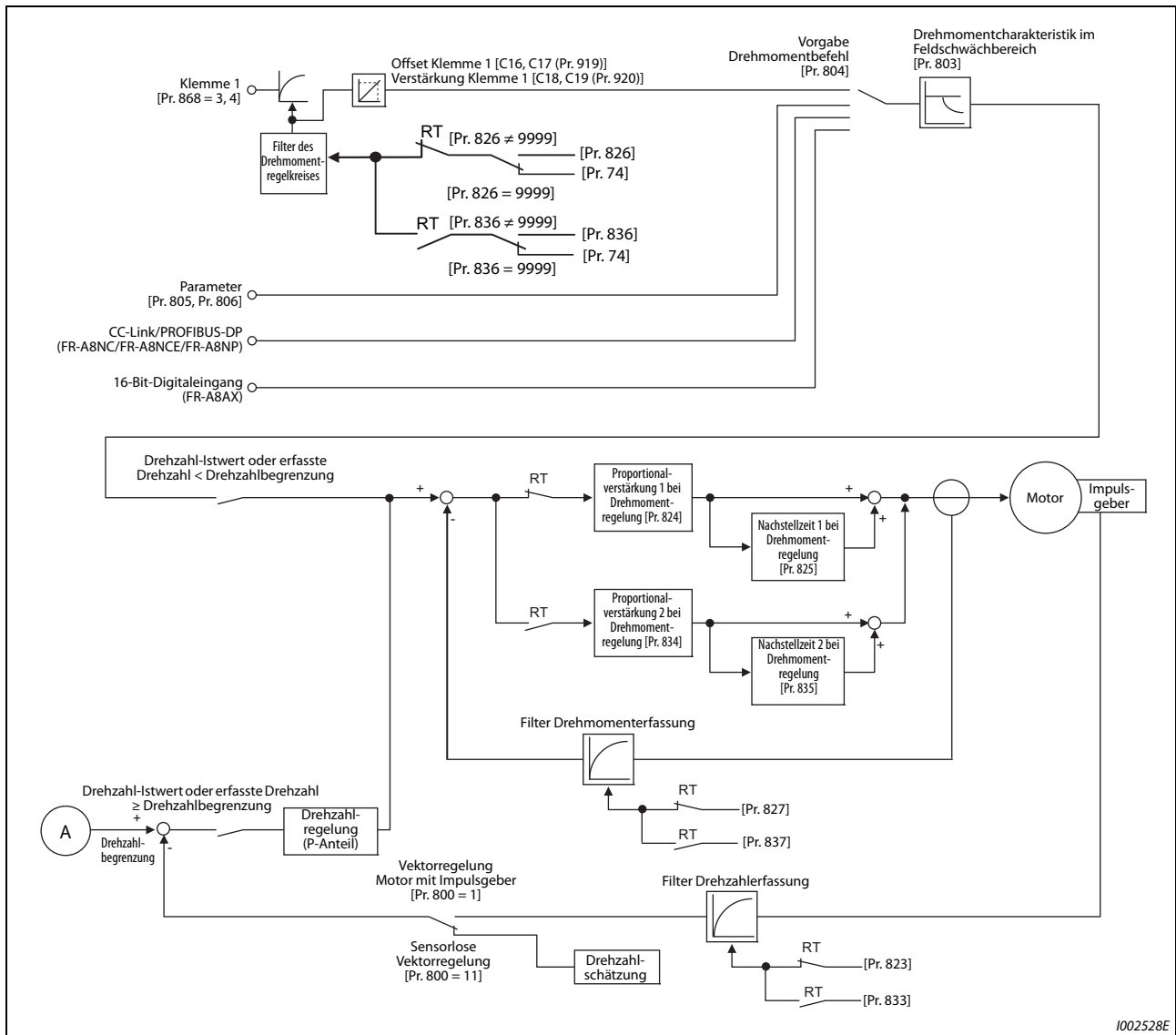
5.4 Drehmomentregelung durch sensorlose Vektorregelung oder Vektorregelung

Einstellung	Einzustellende Parameter			Ref.-seite
Auswahl der Drehmoment-Sollwertquelle und Einstellung des Drehmoment-Sollwerts	Drehmomentbefehl	P.D400 bis P.D402, P.G210	Pr. 803 bis Pr. 806	5-129
Schutz des Motors vor Überdrehzahl	Drehzahlbegrenzung	P.H410 bis P.H412	Pr. 807 bis Pr. 809	5-133
Erhöhung der Drehmomentgenauigkeit	Einstellung der Verstärkung für die Drehmomentregelung	P.G213, P.G214, P.G313, P.G314	Pr. 824, Pr. 825, Pr. 834, Pr. 835	5-141
Glättung des Drehmoment-Istwertes	Filter für die Drehmomenterfassung	P.G216, P.G316	Pr. 827, Pr. 837	5-180

5.4.1 Drehmomentregelung

- Die Drehmomentregelung dient zur Angleichung des Drehmoment-Istwertes an den Drehmoment-Sollwert.
- Bei der Drehmomentregelung verändert der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz, um somit den Motordrehmoment-Istwert zu beeinflussen und exakt auf den Drehmoment-Sollwert zu regeln. Sind Motordrehmoment und Lastmoment im Gleichgewicht, so ist die Ausgangsfrequenz bzw. Motordrehzahl konstant.
- In der Drehmomentregelung steigt die Drehzahl, wenn das Motordrehmoment das Lastmoment übersteigt. Stellen Sie zum Schutz des Motors vor einer Drehzahlüberschreitung die Drehzahlbegrenzung ein. (Spricht die Drehzahlbegrenzung an, wird die Drehmomentregelung deaktiviert und die Drehzahlregelung ausgeführt.)
- Ist keine Drehzahlbegrenzung eingestellt, wird der Wert der Drehzahlbegrenzung auf 0 Hz gesetzt, um die Drehmomentregelung zu deaktivieren.

Blockschaltbild



1002528E

Abb. 5-35: Blockschaltbild

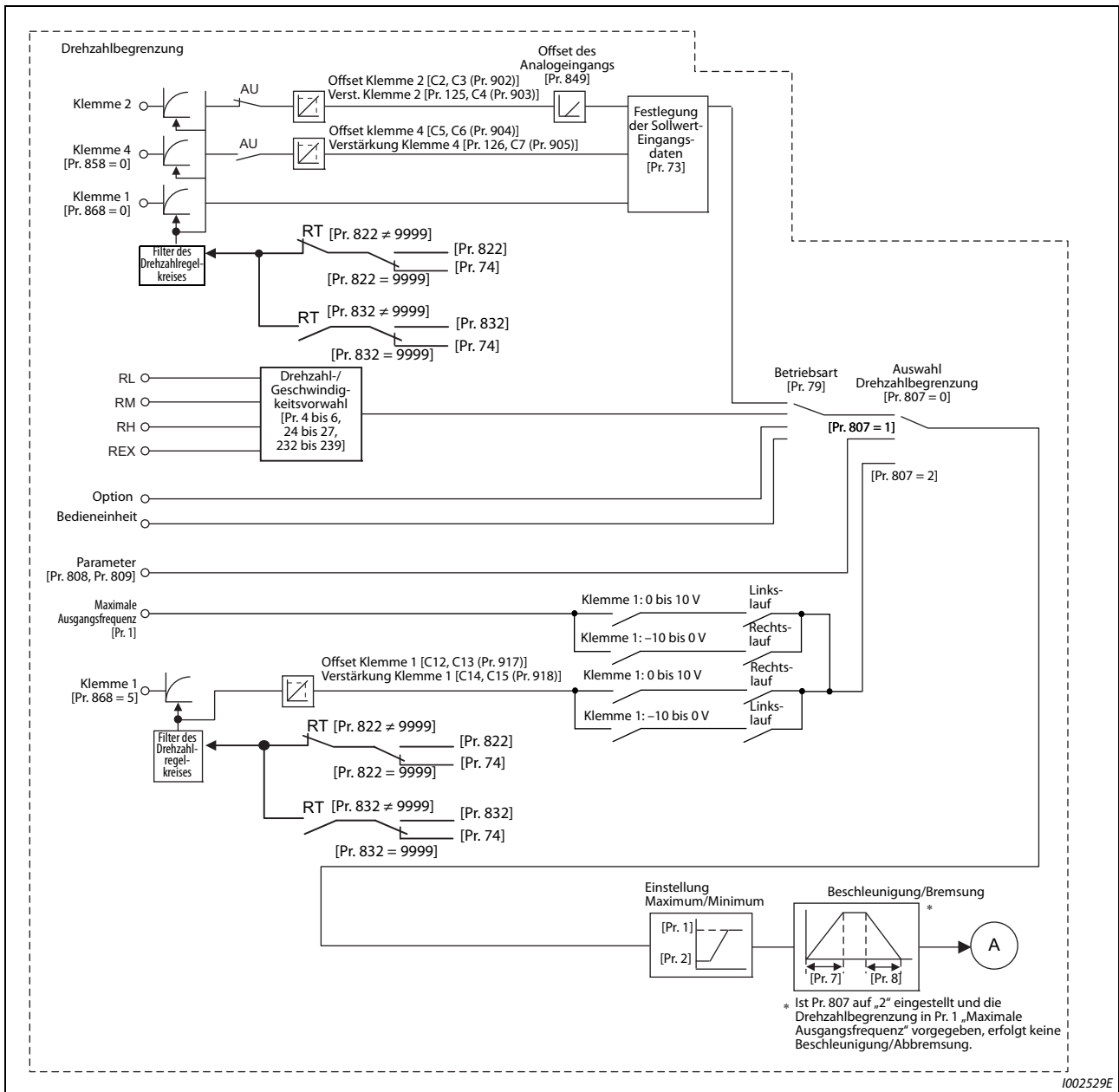


Abb. 5-36: Blockschaltbild

Aktivierung der Drehmomentregelung bei Start- und Stoppvorgängen

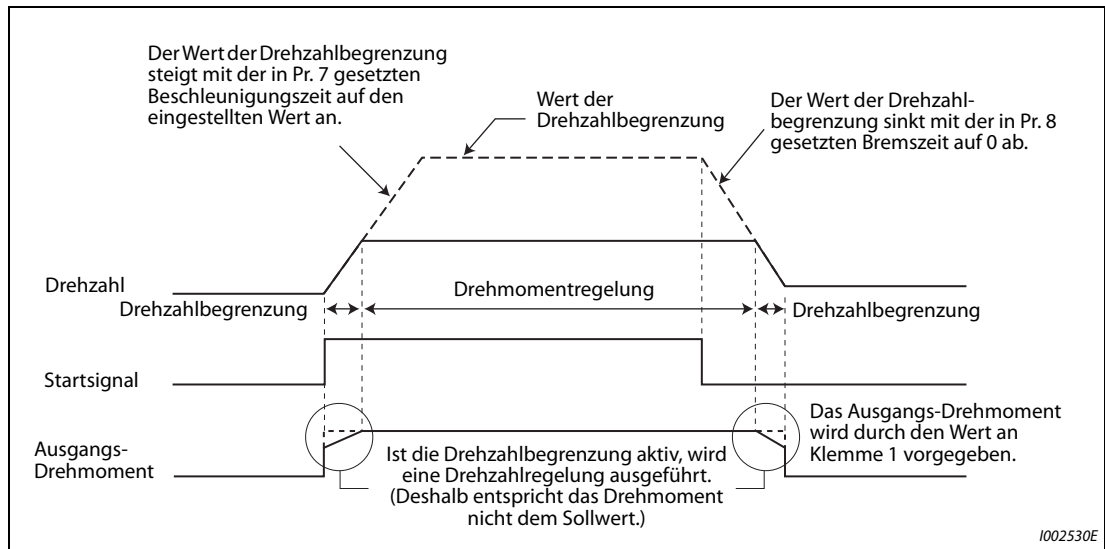


Abb. 5-37: Übergangverhalten

- Ist Pr. 7 oder Pr. 8 auf „0“ eingestellt, wird beim Ausschalten des Startsignals die Drehzahlregelung aktiviert und das Ausgangsdrehmoment durch den Wert der Drehmomentbegrenzung festgelegt.

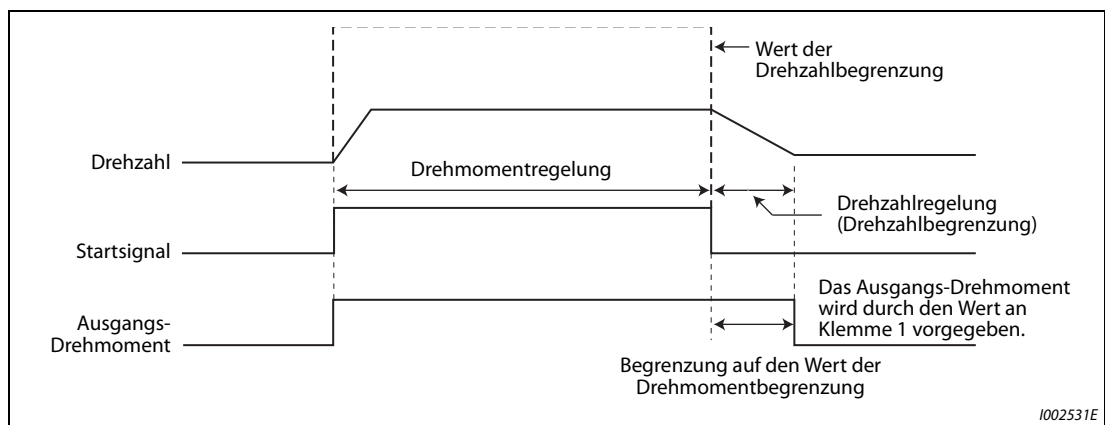


Abb. 5-38: Übergangverhalten

Signal	Beschreibung	
Startsignal	Externer Betrieb	STF-, STR-Signal
	Betrieb über Bedieneinheit	FWD- oder REV-Taste der Bedieneinheit FR-DU08 oder FR-PU07
Drehmoment-Sollwert	Wählen Sie die Methode zur Vorgabe des Drehmoment-Sollwertes aus und geben Sie den Drehmoment-Sollwert vor.	
Drehzahlbegrenzung	Wählen Sie die Methode zur Vorgabe des Drehzahlbegrenzung aus und geben Sie die Drehzahlbegrenzung ein.	

Tab. 5-45: Vorgabe der Signale

Beispiel (für Pr. 804 = 0)

Die Drehmomentregelung wird aktiviert, wenn der Drehzahl-Istwert kleiner als der Wert der Drehzahlbegrenzung ist. Erreicht der Drehzahl-Istwert den Wert der Drehzahlbegrenzung, wird die Drehzahl begrenzt, die Drehmomentregelung gestoppt und die Drehzahlregelung gestartet.

Folgende Abbildung zeigt das Betriebsverhalten bei einem gegebenen Verlauf des Drehzahl-Sollwertes an Klemme 1.

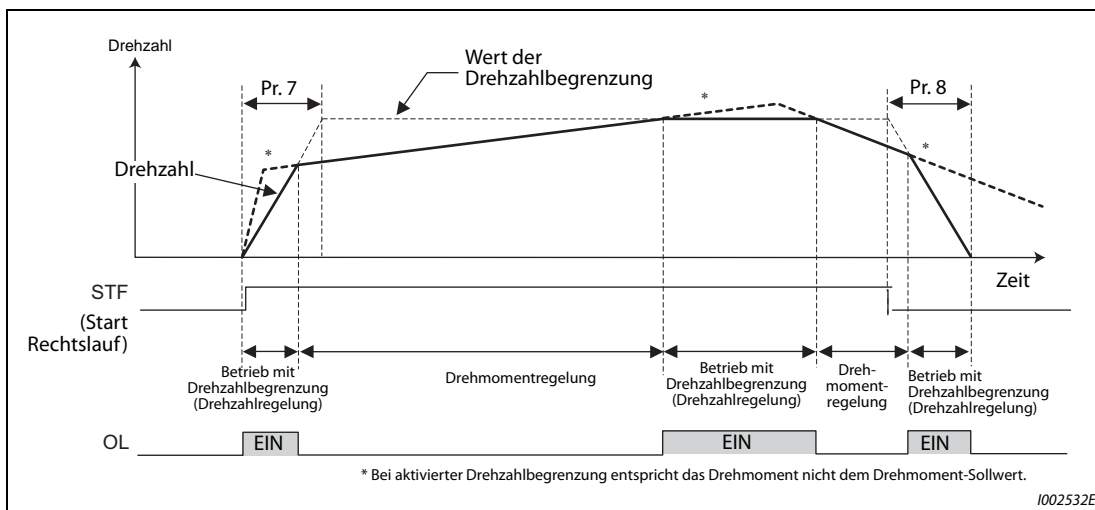


Abb. 5-39: Übergangsverhalten

- Beim Einschalten des Startsignals wird der Wert der Drehmomentbegrenzung mit der in Pr. 7 eingestellten Zeit angehoben.
- Erreicht der Drehzahl-Istwert den Wert der Drehzahlbegrenzung, wird die Drehzahlregelung aktiviert. Während der Drehzahlbegrenzung ist das OL-Signal aktiv.
- Beim Ausschalten des Startsignals sinkt der Wert der Drehmomentbegrenzung mit der in Pr. 8 eingestellten Zeit.
- Die Drehzahl wird in der Drehmomentregelung bei Gleichgewicht des Drehmoment-Sollwertes und des Lastmoments konstant.
- Die Wirkrichtung des Motordrehmoments ist durch die Kombination der Polarität des Drehmoment-Sollwert und des Startsignals wie in folgender Tabelle gezeigt festgelegt.

Polarität des Drehmomentbefehls	Wirkrichtung des Motordrehmoments	
	STF-Signal EIN	STR-Signal EIN
Positiver Drehmomentbefehl	Rechtslauf (Rechtslauf antreibend/ Linkslauf bremsend)	Linkslauf (Rechtslauf bremsend/ Linkslauf antreibend)
Negativer Drehmomentbefehl	Linkslauf (Rechtslauf bremsend/ Linkslauf antreibend)	Rechtslauf (Rechtslauf antreibend/ Linkslauf bremsend)

Tab. 5-46: Wirkrichtung des Motordrehmoments

HINWEISE

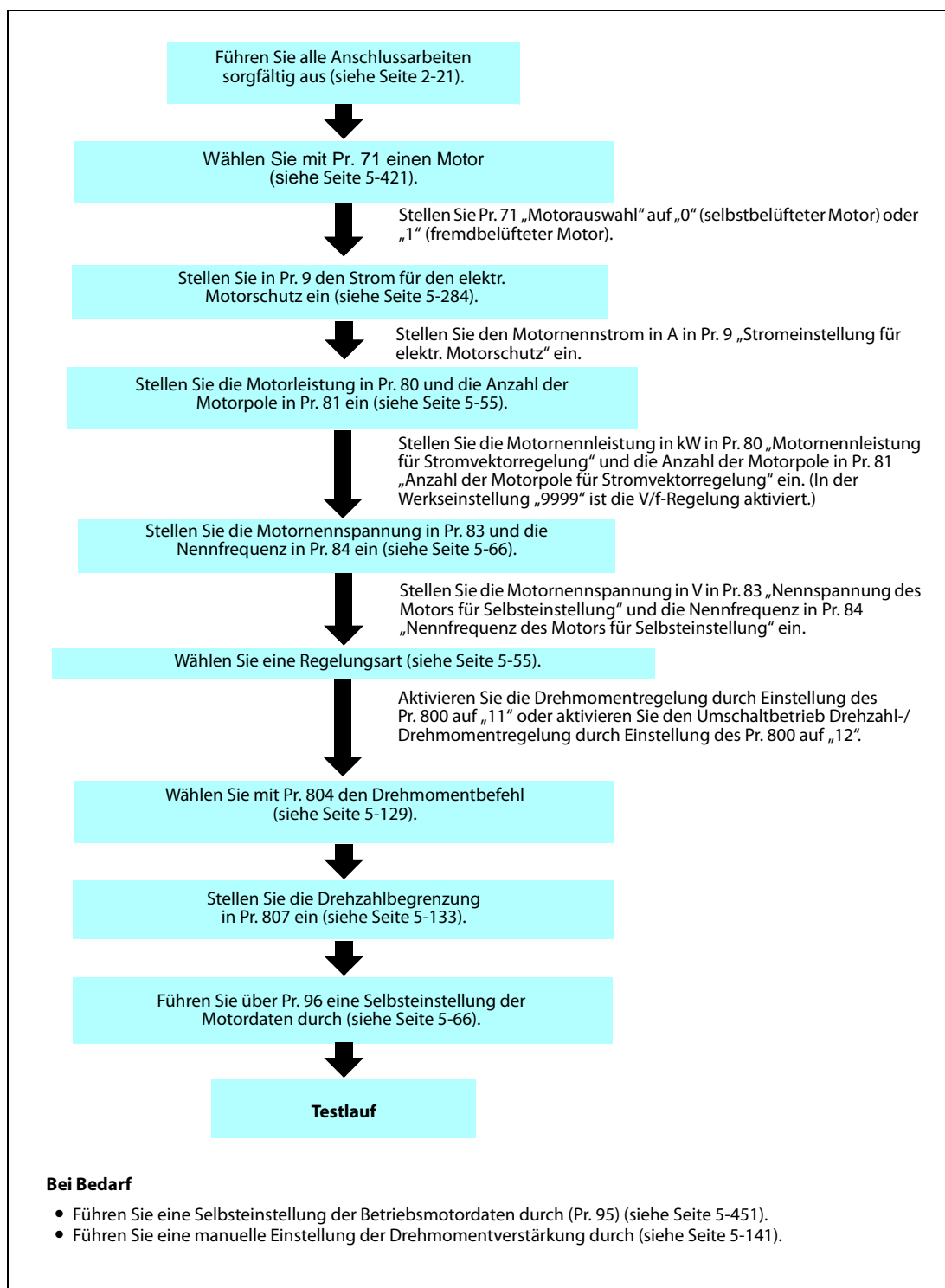
Ist die Drehzahlbegrenzung aktiv, startet die Drehzahlregelung und die interne Drehmomentbegrenzung wird aktiviert (Pr. 22 „Drehmomentbegrenzung“, Werkseinstellung). In diesem Fall kann die Rückkehr von der Drehzahl- auf die Drehmomentregelung eventuell nicht erfolgen. Die Drehmomentbegrenzung wird extern über die Klemmen 1 oder 4 vorgegeben (siehe Seite 5-83).

Die Funktion zur Unterspannungsunterdrückung (Pr. 261 = 11 oder 12) ist während der Drehmomentregelung unwirksam. Die Funktion ist dieselbe wie bei einer Einstellung des Parameters 261 auf „1“ oder „2“.

Wählen Sie für die Ausführung der Drehmomentregelung eine lineare Beschleunigungs-/Bremskennlinie (Pr. 29 = 0, Werkseinstellung). Durch die Auswahl einer anderen Kennlinie kann ungewollt eine Schutzfunktion ansprechen (siehe Seite 5-232).

Wird während der Drehmomentregelung (sensorlose Vektorregelung) die Vorerregung aktiviert (Signale LX und X13), kann der Motor mit niedriger Drehzahl anlaufen, obwohl kein Startsignal (STF oder STR) anliegt. Der Motor dreht auch bei Eingabe eines Startsignals mit niedriger Drehzahl, wenn eine Drehzahlbegrenzung von 0 eingestellt ist. Aktivieren Sie die Vorerregung nur, wenn Sie sicher sind, dass durch den laufenden Motor keine Gefahren entstehen können.

5.4.2 Auswahl der sensorlosen Vektorregelung (Drehmomentregelung) Sensorless



Tab. 5-47: Auswahl der sensorlosen Vektorregelung (Drehmomentregelung)

HINWEISE

Führen Sie vor der Auswahl der sensorlosen Vektorregelung eine Selbsteinstellung der Motordaten durch.

Die Taktfrequenz bei sensorloser Vektorregelung ist eingeschränkt (siehe Seite 5-211).

Im unteren Drehzahlbereich und bei niedrigen Drehzahlen mit kleinen Lasten kann keine Drehmomentregelung ausgeführt werden. Wählen Sie die Vektorregelung in Drehzahlregelung.

Wird bei sensorloser Vektorregelung in Drehmomentregelung die Vorerregung aktiviert (Signale LX und X13), kann der Motor mit niedriger Drehzahl anlaufen, obwohl kein Startsignal (STF oder STR) anliegt. Der Motor dreht auch bei Eingabe eines Startsignals mit niedriger Drehzahl, wenn eine Drehzahlbegrenzung von 0 eingestellt ist. Aktivieren Sie die Vorerregung nur, wenn Sie sicher sind, dass durch den laufenden Motor keine Gefahren entstehen können.

Vermeiden Sie während der Drehmomentregelung eine Umschaltung der Drehrichtung über die Signale STF und STR. Eine Umschaltung der Drehrichtung kann zu einer Überstromauslösung (E.OC□) oder zu einer Fehlermeldung zur Drehrichtungsumkehr (E.11) führen.

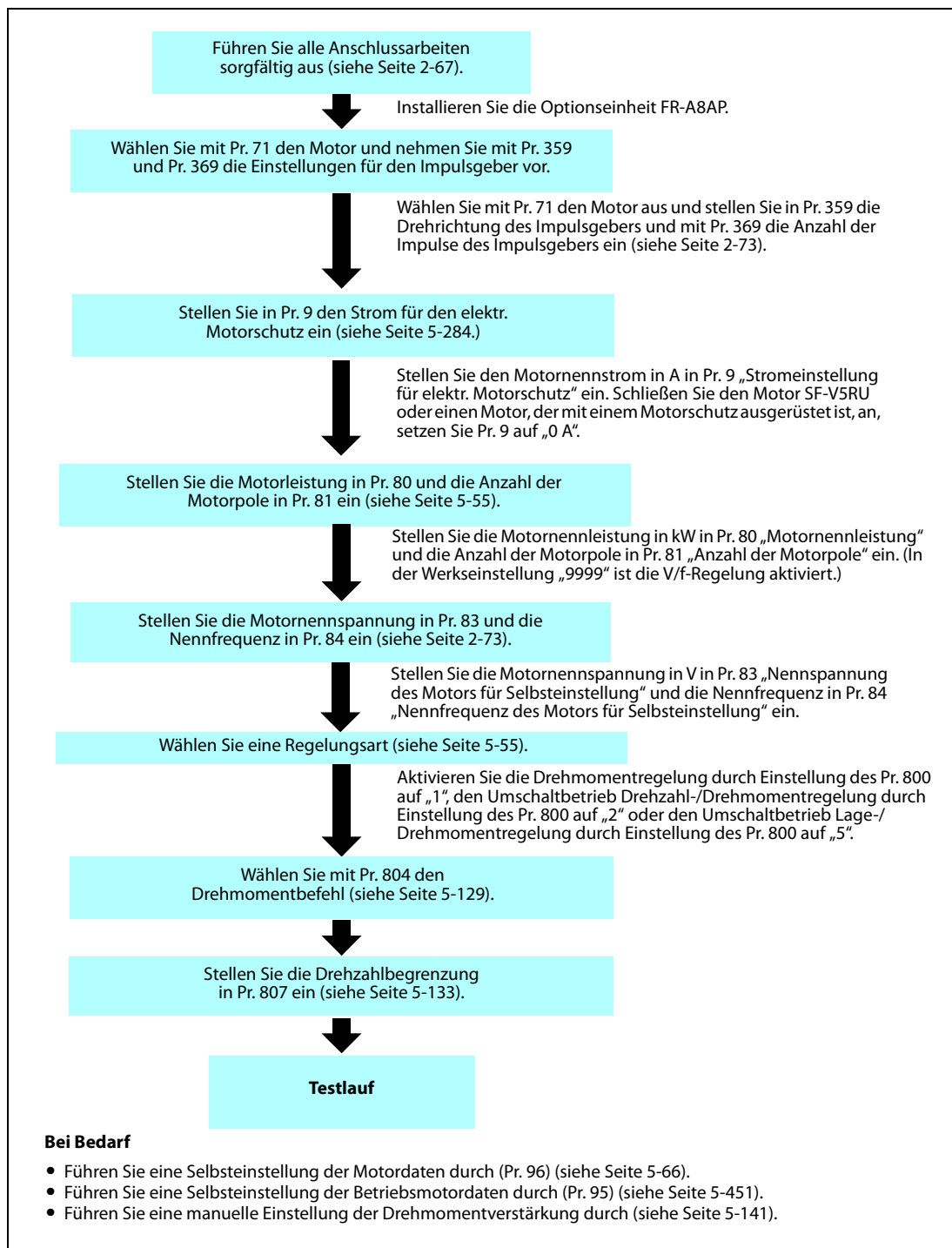
Bei den Frequenzumrichtern FR-A820-00250(3.7K) oder kleiner und FR-A840-00126(3.7K) oder kleiner können im Bereich bis 20 Hz große Drehzahlabweichungen und im Bereich bis 1 Hz beim kontinuierlichen Betrieb mit sensorloser Vektorregelung Drehmomenteinbrüche auftreten. Unterbrechen Sie in diesen Fällen den Betrieb und starten Sie den Motor erneut.

Ist es wahrscheinlich, dass der Motor während der sensorlosen Vektorregelung beim Austrudeln erneut gestartet wird, wählen Sie den automatischen Wiederanlauf mit Ausgangsfrequenzerfassung (Pr. 57 ≠ 9999, Pr. 162 = 10).

Bei sehr niedrigen Drehzahlen unter 2 Hz kann das erzeugte Drehmoment beim Betrieb mit sensorloser Vektorregelung zu klein sein. Für den Drehzahlstellbereich gelten folgende Empfehlungen:

Antreiben:	1 : 200 (2, 4, 6 Pole)	ab 0,3 Hz bei 60 Hz Nennfrequenz
	1 : 30 (8, 10 Pole)	ab 2 Hz bei 60 Hz Nennfrequenz
Bremsen:	1 : 12 (2 bis 10 Pole)	ab 5 Hz bei 60 Hz Nennfrequenz

5.4.3 Auswahl der Vektorregelung (Drehmomentregelung)



Tab. 5-48: Auswahl der Vektorregelung (Drehmomentregelung)

HINWEIS

Die Taktfrequenz bei Vektorregelung ist eingeschränkt (siehe Seite 5-214).

5.4.4 Drehmoment-Sollwert Sensorless Vector

Die Quelle zur Vorgabe des Drehmoment-Sollwerts kann ausgewählt werden.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstellbereich	Beschreibung	
803 G210	Drehmomentcharakteristik im Feldschwächbereich	0	0	Konstante Ausgangsleistung	
			1	Konstantes Drehmoment	
804 D400	Vorgabe Drehmoment-Sollwert	0	0	Drehmomentvorgabe über analogen Eingang an Klemme 1	Drehzahlbegrenzung über Pr. 807
			1	Drehmomentvorgabe über Pr. 805 oder Pr. 806 (-400% bis +400%)	
			3	Drehmomentvorgabe über CC-Link (FR-A8NC/FR-A8NCE) Drehmomentvorgabe über PROFIBUS-DR (FR-A8NP)	Drehzahlbegrenzung über Pr. 808 oder Pr. 809
			4	12-Bit-/16-Bit-Digitaleingang (FR-A8AX)	
			5	Drehmomentvorgabe über CC-Link (FR-A8NC/FR-A8NCE)	Drehzahlbegrenzung über Pr. 808 oder Pr. 809
			6	Drehmomentvorgabe über PROFIBUS-DR (FR-A8NP)	
805 D401	Drehmoment (RAM)	1000%	600 bis 1400%	Der Wert des Drehmoment-Sollwerts wird ins RAM geschrieben. Werden 1000% als 0% festgelegt, erfolgt die Drehmomentvorgabe mit einem Offset von 1000%.	
806 D402	Drehmoment (RAM, EEPROM)	1000%	600 bis 1400%	Der Wert des Drehmoment-Sollwerts wird ins RAM und EEPROM geschrieben. Werden 1000% als 0% festgelegt, erfolgt die Drehmomentvorgabe mit einem Offset von 1000%.	
1114 D403	Invertierung des Drehmoment-Sollwerts	1	0	Nicht invertiert	Wählen Sie, ob der Drehmoment-Sollwert bei Einschalten des STR-Befehls invertiert werden soll.
			1	Invertiert	

Blockschaltbild

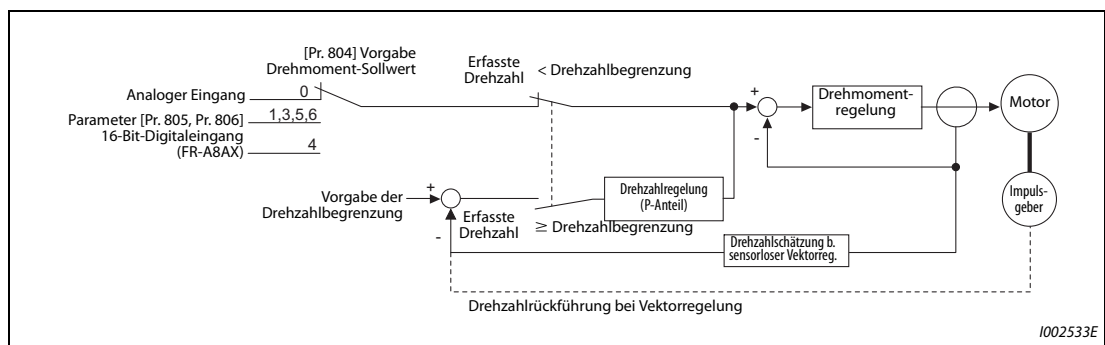


Abb. 5-40: Blockschaltbild

Vorgabe des Drehmoment-Sollwert über Klemme 1 (Pr. 804 = 0, Werkseinstellung)

- Die Vorgabe des Drehmoments erfolgt über eine Spannung (einen Strom) an Klemme 1.
- Erfolgt die Vorgabe des Drehmoments über Klemme 1, ist Parameter 868 „Funktionszuweisung Klemme 1“ auf „4“ oder „3“ zu setzen.
- Die Kalibrierung des Drehmoment-Sollwerts am analogen Eingang erfolgt über die Parameter C16 (Pr. 919) bis C19 (Pr. 920) (siehe Seite 5-396).

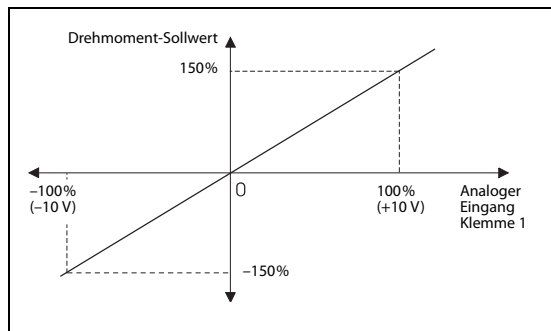
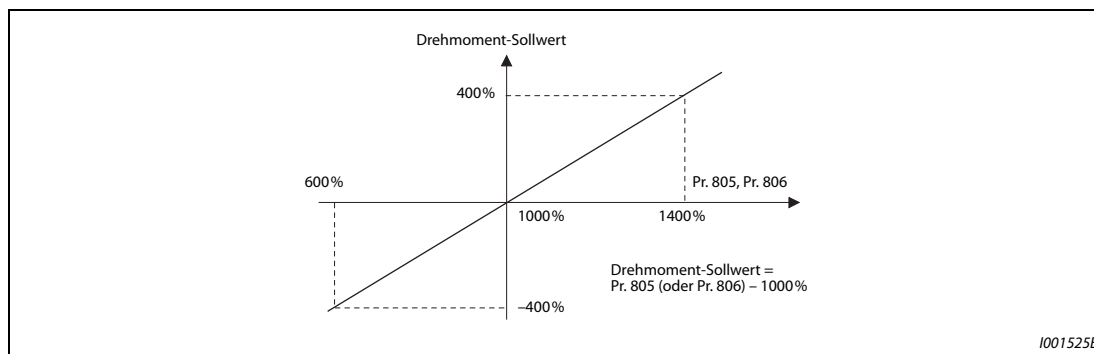


Abb. 5-41:
Vorgabe des Drehmoment-Sollwerts über Klemme 1

1001524E

Vorgabe des Drehmoment-Sollwerts über Parameter (Pr. 804 = 1)

- Die Vorgabe des Drehmoments erfolgt über Parameter 805 „Drehmoment (RAM)“ oder Parameter 806 „Drehmoment (RAM, EEPROM)“.
- Die Einstellung des Drehmoment-Sollwerts über Pr. 805 und Pr. 806 erfolgt mit einem Offset von 1000%, da 1000% als 0% definiert sind. Folgende Abbildung verdeutlicht den Zusammenhang.
- Ist eine häufige Änderung des Drehmoment-Sollwerts erforderlich, schreiben Sie den Drehmoment-Sollwerts in Parameter 805. Eine Übertragung in Parameter 806 verkürzt die Lebensdauer des EEPROMs.
- Ist die Optionseinheit FR-A8NCE (Kommunikationsoption CC-Link IE Field-Netzwerk) installiert, kann der Drehmoment-Sollwert über die Option vorgegeben werden.



1001525E

Abb. 5-42: Vorgabe des Drehmoment-Sollwerts über Parameter

HINWEISE

Ist der Drehmoment-Sollwert in Pr. 805 (RAM) gespeichert, wird ein geänderter Parameterwert beim Ausschalten der Spannungsversorgung gelöscht. Nach dem Wiedereinschalten der Spannungsversorgung wird daher der in Pr. 806 (EEPROM) gesetzte Wert verwendet.

Stellen Sie bei einer Vorgabe des Drehmoment-Sollwert über Parameter eine Drehmomentbegrenzung ein, um den Motor vor einer unzulässigen Überschreitung der Drehzahl zu schützen (siehe Seite 5-133).

Vorgabe des Drehmoment-Sollwerts über CC-Link oder PROFIBUS-DR (Pr. 804 = 3, 5 oder 6)

- Das Schreiben eines Wertes für den Drehmoment-Sollwert erfolgt mit Hilfe der Option FR-A8NC über ein CC-Link-Netzwerk, mit Hilfe der Option FR-8NCE über ein CC-Link-IE-Field-Netzwerk oder mit Hilfe der Option FR-A8NP über ein PROFIBUS-DR-Netzwerk
- Bei einer Einstellung des Parameters 804 auf „3“ oder „5“ ist die in Parameter 807 eingestellte Drehmomentbegrenzung ungültig und die Begrenzungen in Pr. 808 „Drehzahlbegrenzung Rechtslauf“ und Pr. 809 „Drehzahlbegrenzung Linkslauf“ sind gültig.
- Mit der Option FR-A8NC ist Pr. 807 gültig, wenn der erweiterte Zyklus auf vierfach oder achtfach eingestellt ist. Mit der Option FR-A8NCE ist Pr. 807 permanent gültig.)

Pr. 804	Vorgabe des Drehmoment-Sollwerts			Einstellbereich	Schrittweite
	FR-A8NC	FR-A8NCE	FR-A8NP		
1	Vorgabe des Drehmoments über Pr. 805 oder Pr. 806 ①	Wie bei Einstellung „3“	Vorgabe des Drehmoments über Pr. 805, Pr. 806 ①	600 bis 1400 (-400% bis 400%)	1%
3	Vorgabe des Drehmoments über das dezentrale Register (RWw1 oder RWwC)	Vorgabe des Drehmoments über das dezentrale Register (RWw2 oder RWw3)	Vorgabe des Drehmoments über den PROFIBUS-DP-Pufferspeicher (REF1 bis 7)		
5	Vorgabe des Drehmoments über das dezentrale Register (RWw1 oder RWwC)	Vorgabe des Drehmoments über das dezentrale Register (RWw2 oder RWw3)	Vorgabe des Drehmoments über den PROFIBUS-DP-Pufferspeicher (REF1 bis 7)	-32768 bis 32767 (Zweierkomplement) (-327,68% bis 327,67%) ②	0,01% ②
6	Vorgabe des Drehmoments über Pr. 805 oder Pr. 806 ①	Wie bei Einstellung „5“	Vorgabe des Drehmoments über Pr. 805, Pr. 806 ①		

- ① Die Einstellung kann auch über die Bedieneinheit erfolgen.
- ② Bei Einstellung mit der Bedieneinheit gilt folgender Einstellbereich: 673 bis 1327 (-327% bis 327%); Schrittweite: 1%.

HINWEIS

Eine detaillierte Beschreibung zur Einstellung des Drehmoment-Sollwerts über die Optionseinheit FR-A8NC, FR-A8NCE oder FR-A8NP finden Sie im Handbuch der Optionseinheit.

Vorgabe des Drehmoment-Sollwerts über 16-Bit-Digitaleingang (Pr. 804 = 4)

- Die Vorgabe des Drehmoment-Sollwerts erfolgt über den 12- oder 16-Bit-Digitaleingang der Optionseinheit FR-A8AX.

HINWEIS

Eine detaillierte Beschreibung zur Einstellung des Drehmoment-Sollwerts über die Optionseinheit FR-A8AX finden Sie im Handbuch der Optionseinheit.

Änderung der Drehmomentkennlinie im Feldschwächbereich (Pr. 803)

- Oberhalb der Bemessungsdrehzahl sinkt das Drehmoment. Soll das Drehmoment oberhalb dieser Drehzahl konstant bleiben, ist Parameter 803 „Drehmomentcharakteristik im Feldschwächbereich“ auf „1“ oder „11“ zu setzen.
- In der Drehmomentregelung ist das Drehmoment unabhängig von der Einstellung des Pr. 803 im Feldschwächbereich konstant.

Pr. 803	Drehmomentcharakteristik im Feldschwächbereich
0 (Werkseinstellung), 10	Konstante Motorleistung
1, 11	Konstantes Drehmoment

Tab. 5-49: Drehmomentcharakteristik im Feldschwächbereich

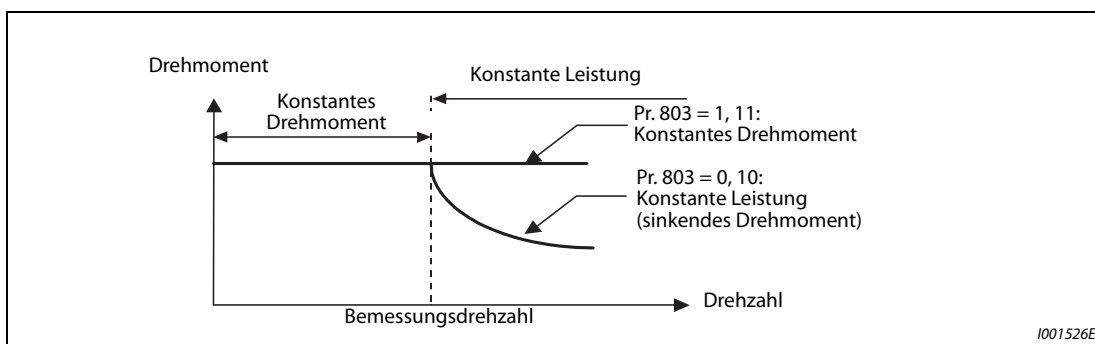


Abb. 5-43: Motorkennlinie

Invertierung des Drehmoment-Sollwerts (Pr. 1114)

Wählen Sie mit Pr. 1114 „Invertierung des Drehmoment-Sollwerts“, ob das Vorzeichen des Drehmoment-Sollwerts beim Einschalten des Startsignals für die Linksdrehung (STR) umgekehrt werden soll oder nicht.

Pr. 1114	Invertierung des Drehmoment-Sollwerts beim Einschalten des Signals STR (Vorzeichen)
0	Nicht invertiert
1 (Werkseinstellung)	Invertiert

Tab. 5-50: Invertierung des Drehmoment-Sollwerts

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 868	Funktionszuweisung Klemme 1	=>	Seite 5-381
Kalibrierungsparameter C16 (Pr. 919) bis C19 (Pr. 920)	Offset und Verstärkung der Spannung (des Stroms) für das Drehmoment	=>	Seite 5-396

5.4.5 Drehzahlbegrenzung

Die Drehzahlbegrenzung dient zum Schutz des Motors vor einer unzulässigen Drehzahlüberschreitung, falls das Lastmoment während der Drehmomentregelung kleiner als der Drehmoment-Sollwert wird.

Um eine unzulässige Drehzahlüberschreitung zu vermeiden, wird die Regelungsart von Drehmomentregelung auf Drehzahlregelung umgeschaltet, sobald der Drehzahl-Istwert die Drehzahlbegrenzung übersteigt.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung		Einstellbereich	Beschreibung
		FM	CA		
807 H410	Auswahl Drehzahlbegrenzung	0		0	Während der Drehzahlregelung wird die Drehzahlbegrenzung durch den Drehzahl-Sollwert vorgegeben.
				1	Stellen Sie entsprechend Pr. 808 und Pr. 809 die Drehzahlbegrenzung individuell für den Rechtslauf und den Linkslauf ein.
				2	Drehzahlbegrenzung Rechts-/Linkslauf Die Drehzahlbegrenzung erfolgt über den anlogenen Eingang an Klemme 1. Die Festlegung der Drehzahlbegrenzung für den Rechts-/Linkslauf erfolgt über die Polarität.
808 H411	Drehzahlbegrenzung Rechtslauf	60 Hz	50 Hz	0 bis 400 Hz	Einstellung der Drehzahlbegrenzung für Rechtslauf
809 H412	Drehzahlbegrenzung Linkslauf	9999		0 bis 400 Hz	Einstellung der Drehzahlbegrenzung für Linkslauf
1113 H414	Methode zur Drehzahlbegrenzung	0		9999	Methode 1 zur Drehzahlbegrenzung
				0	Methode 2 zur Drehzahlbegrenzung
				1	Methode 3 zur Drehzahlbegrenzung
				2	Methode 4 zur Drehzahlbegrenzung
				10	X93-AUS: Methode 3 zur Drehzahlbegrenzung X93-EIN: Methode 4 zur Drehzahlbegrenzung

Methode zur Drehzahlbegrenzung (Pr. 1113)

Pr. 1113	Methode zur Drehzahlbegrenzung	Drehzahlgrenze
9999	Methode 1 zur Drehzahlbegrenzung	Drehzahlbegrenzung bei Rechtslauf Pr. 8 07 = 0: Drehzahl-Sollwert in der Drehzahlregelung Pr. 8 07 = 1: Pr. 808 Pr. 807 = 2: Analoges Signal an Analogeingang von 0 bis 10 V Pr. 1 bei analogem Eingangssignal von -10 bis 0 V Drehzahlbegrenzung bei Linkslauf Pr. 807 = 0: Drehzahl-Sollwert in der Drehzahlregelung Pr. 807 = 1: Pr.809 (Pr. 808 wenn Pr. 809 = 9999) Pr. 807 = 2: Pr.1 bei analogem Eingangssignal von 0 bis 10 V Analoges Signal an Analogeingang von -10 bis 0 V
0 (Werkseinstellung)	Methode 2 zur Drehzahlbegrenzung	Drehzahlbegrenzung Pr. 807=0 or 2: Drehzahl-Sollwert in der Drehzahlregelung Pr. 807 = 1: Pr. 808 Drehzahlbegrenzung bei Linkslauf Pr. 809 (Pr. 808 wenn Pr. 809 = 9999)
1	Methode 3 zur Drehzahlbegrenzung	
2	Methode 4 zur Drehzahlbegrenzung	
10	Umschaltung über externe Klemmen	

Tab. 5-51: Auswahl der Methode zur Drehzahlbegrenzung

Blockschaltbild (Methode 1 zur Drehzahlbegrenzung)

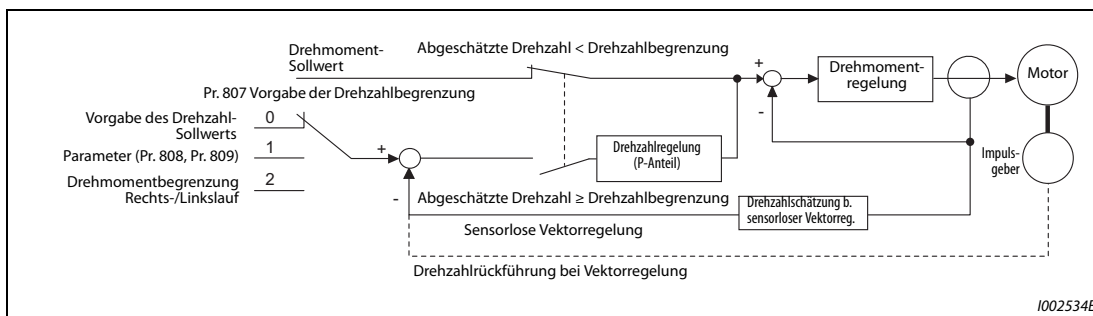


Abb. 5-44: Blockschaltbild

Vorgabe der Drehzahlbegrenzung über den Drehzahl-Sollwert (Pr. 1113 = 9999, Pr. 807 = 0)

- Die Vorgabe der Drehmomentbegrenzung erfolgt in der Drehzahlregelung mit dem Drehzahl-Sollwert (über Drehzahleinstellung mit der Bedieneinheit FR-DU08 oder FR-PU07, Drehzahl-Geschwindigkeitsvorwahl, Optionen usw.).
- Beim Einschalten des Startsignals steigt der Wert der Drehzahlbegrenzung mit der in Parameter 7 eingestellten Beschleunigungszeit von 0 Hz an. Beim Ausschalten des Startsignals sinkt die Drehzahlbegrenzung mit der in Parameter 8 eingestellten Bremszeit vom aktuellen Wert über den in Parameter 10 eingestellten Wert für die DC-Bremse bis zum Stillstand ab.

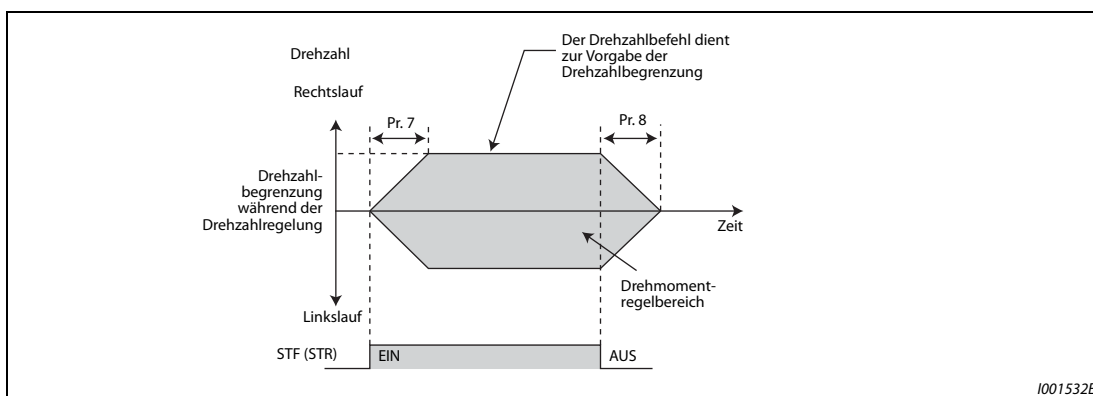


Abb. 5-45: Vorgabe der Drehzahlbegrenzung über den Drehzahlbefehl

HINWEISE

Die zweiten und dritten Beschleunigungs-/Bremszeiten können eingestellt werden.

Ist der in der Abbildung gezeigte Wert der Drehzahlbegrenzung größer als der in Parameter 1 „Maximale Ausgangsfrequenz“ eingestellte Wert, wird die Drehzahl auf den in Parameter 1 eingestellten Wert begrenzt. Ist der Wert der Drehzahlbegrenzung kleiner als der in Parameter 2 „Minimale Ausgangsfrequenz“ eingestellte Wert, wird die Drehzahl auf den in Parameter 2 eingestellten Wert begrenzt. Ist der Wert der Drehzahlbegrenzung kleiner als der in Parameter 13 „Startfrequenz“, wird die Drehzahlbegrenzung auf 0 Hz gesetzt.

Wird die Drehzahlbegrenzung über einen analogen Eingang (Klemme 1, 2 oder 4) vorgegeben, führen Sie eine Kalibrierung des Analogeingangs durch (siehe Seite 5-388).

Schalten Sie die externen Signale RH, RM und RL aus, wenn die Vorgabe der Drehzahlbegrenzung über einen analogen Eingang (Klemme 1, 2 oder 4) erfolgen soll. Ist eines der externen Signale eingeschaltet, erfolgt die Vorgabe der Drehzahlbegrenzung durch dieses Signal.

Unabhängige Einstellung der Drehzahlbegrenzung für Rechts-/Linkslauf (Pr. 1113 = 9999, Pr. 807 = 1, Pr. 808, Pr. 809)

Die Einstellung der Drehzahlbegrenzung für den Rechtslauf erfolgt in Parameter 808 „Drehzahlbegrenzung Rechtslauf“ und für den Linkslauf erfolgt in Parameter 809 „Drehzahlbegrenzung Linkslauf“.

Die Drehzahl wird für den Rechts- und Linkslauf auf den Wert des Parameters 808 begrenzt, wenn Parameter 809 auf „9999“ (Werkseinstellung) eingestellt ist.

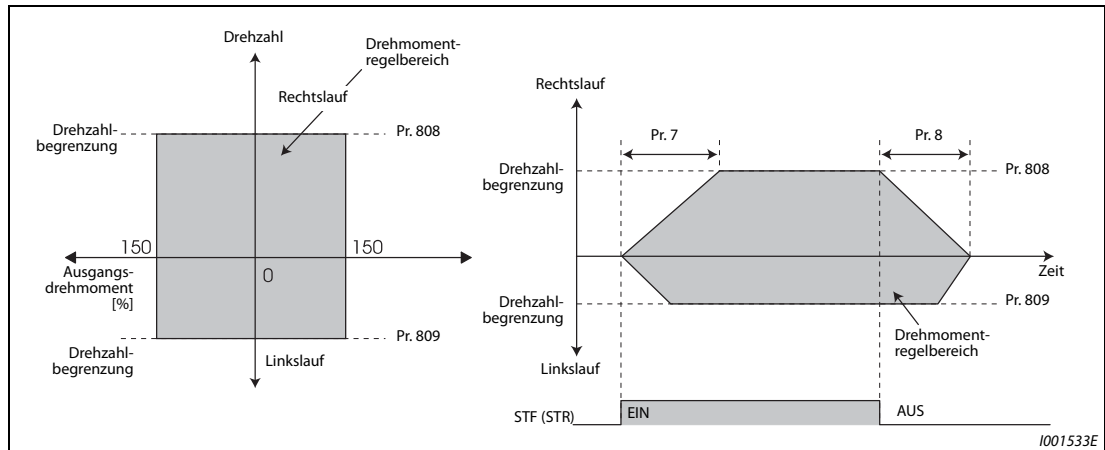


Abb. 5-46: Unabhängige Einstellung der Drehzahlbegrenzung für Rechts-/Linkslauf

Einstellung der Drehzahlbegrenzung für Rechts-/Linkslauf über den analogen Eingang (Pr. 1113 = 9999, Pr. 807 = 2)

- Wird die Drehzahlbegrenzung über den analogen Eingang an Klemme 1 vorgegeben, erfolgt die Festlegung für den Rechts-/Linkslauf über die Polarität der Spannung.
- Die Zuweisung der Funktion zur Einstellung der Drehzahlbegrenzung für den Rechts-/Linkslauf an Klemme 1, erfolgt durch Einstellung des Parameters 868 „Funktionszuweisung Klemme 1“ auf „5“.
- Stellen Sie die Drehzahlbegrenzung für den Rechtslauf über eine Spannung von 0 bis 10 V ein. Die Drehzahlbegrenzung für den Linkslauf wird in diesem Fall durch die Einstellung des Parameters 1 „Maximale Ausgangsfrequenz“ vorgegeben.
- Stellen Sie die Drehzahlbegrenzung für den Linkslauf über eine Spannung von –10 bis 0 V ein. Die Drehzahlbegrenzung für den Rechtslauf wird in diesem Fall durch die Einstellung des Parameters 1 „Maximale Ausgangsfrequenz“ vorgegeben.
- Die maximale Drehzahl für den Rechts- und den Linkslauf wird durch die Einstellung des Parameters 1 „Maximale Ausgangsfrequenz“ vorgegeben.

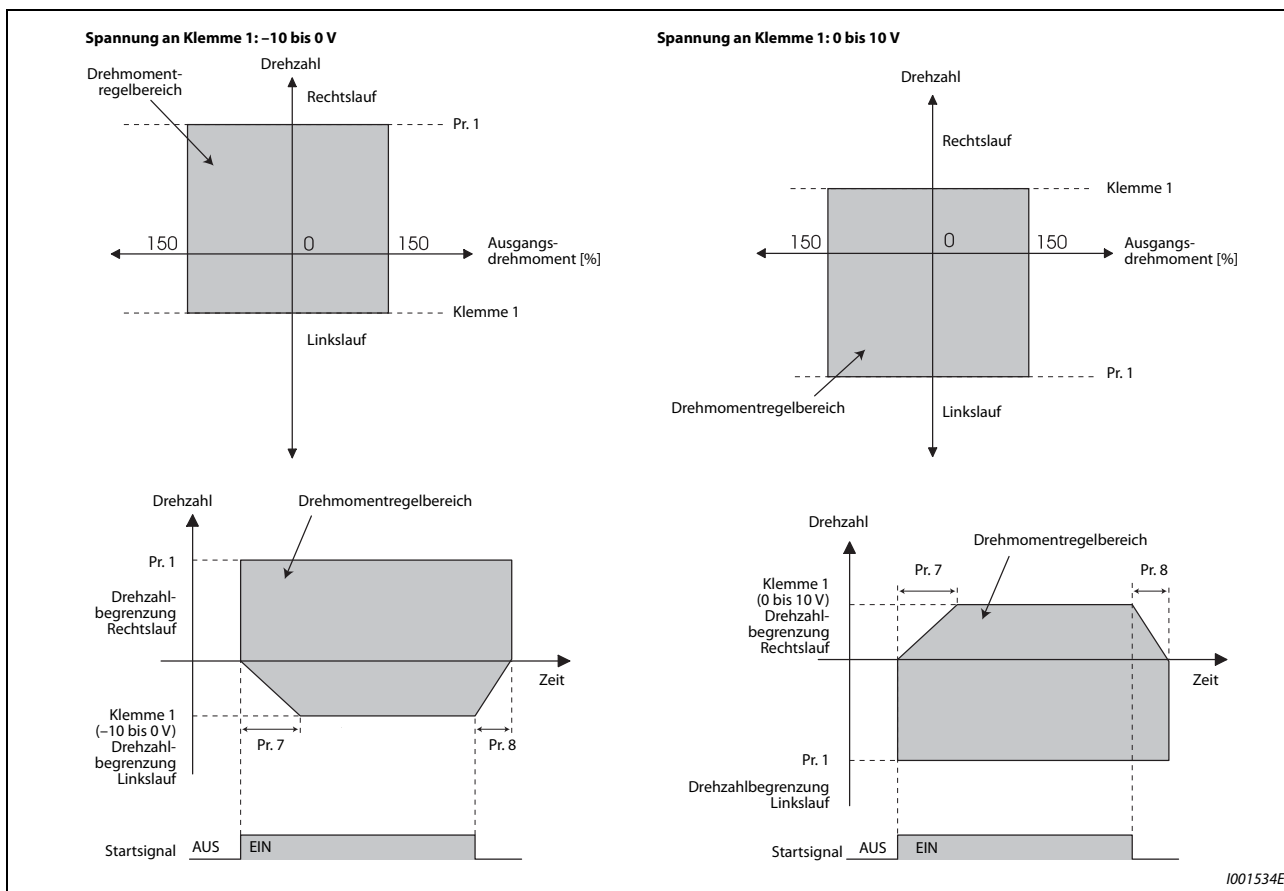


Abb. 5-47: Einstellung der Drehzahlbegrenzung für Rechts-/Linkslauf

HINWEIS

Wird die Drehzahlbegrenzung über Klemme 1 vorgegeben, führen Sie eine Kalibrierung des Analogeingangs durch (siehe Seite 5-388).

Methode 2 zur Drehzahlbegrenzung (Pr. 1113 = 0, Werkseinstellung)

- Das Vorzeichen der Drehmomentbegrenzung folgt dem Vorzeichen des Drehmoment-Sollwert. Dadurch wird ein Anstieg der Drehzahl in Vorzeichenrichtung des Drehmoments verhindert. (Bei einem Drehmoment-Sollwert von 0, ist der Wert der Drehzahlbegrenzung positiv.)
- Ist Pr. 807 „Auswahl Drehzahlbegrenzung“ auf „0 oder 2“ eingestellt, wird die Drehzahlbegrenzung in der Drehzahlregelung durch den Drehzahl-Sollwert vorgegeben. Ist Pr. 807 „Auswahl Drehzahlbegrenzung“ auf „1“ eingestellt, wird die Drehzahlbegrenzung durch Pr. 808 „Drehzahlbegrenzung Rechtslauf“ vorgegeben.
- Kehrt die Last die Drehrichtung invers zur Drehmomentrichtung um, wird die Drehzahlbegrenzung durch Pr. 809 „Drehzahlbegrenzung Linkslauf“ vorgegeben. (Die Drehzahlbegrenzung und die Drehzahlbegrenzung bei Linkslauf werden durch Pr. 1 „Maximale Ausgangsfrequenz“ (in der Vektorregelung maximal 400 Hz) vorgegeben.)

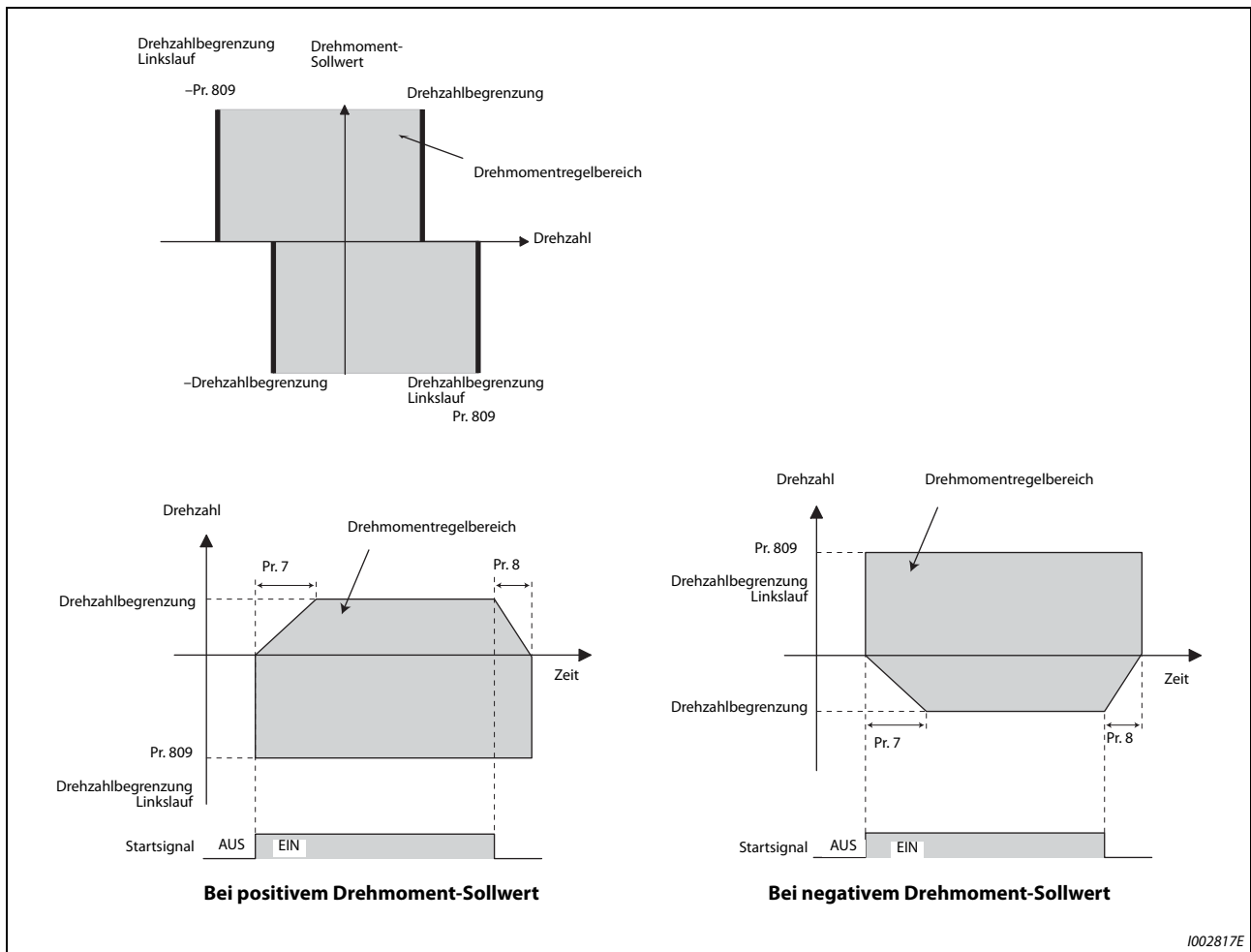


Abb. 5-48: Methode 2 zur Drehzahlbegrenzung

1002817E

Methode 3 zur Drehzahlbegrenzung (Pr. 1113 = 1)

- Wählen Sie diese Methode bei positivem Drehmoment-Sollwert. Die Vorgabe für Rechtslauf ist für den antreibenden Betrieb (wie beim Aufwickeln), die Vorgabe für Linkslauf für den generatorischen Betrieb (wie beim Abwickeln). (Siehe Rahmen in der folgenden Abbildung.)
- Ist Pr. 807 „Auswahl Drehzahlbegrenzung“ auf „0 oder 2“ eingestellt, wird die Drehzahlbegrenzung in der Drehzahlregelung durch den Drehzahl-Sollwert vorgegeben. Ist Pr. 807 „Auswahl Drehzahlbegrenzung“ auf „1“ eingestellt, wird die Drehzahlbegrenzung durch Pr. 808 „Drehzahlbegrenzung Rechtslauf“ vorgegeben.
- Wird die Drehmomentvorgabe negativ, wird die Drehzahlbegrenzung durch Pr. 809 „Drehzahlbegrenzung Linkslauf“ vorgegeben, um einen Anstieg der Drehzahl bei Linksdrehung zu verhindern. (Die Drehzahlbegrenzung und die Drehzahlbegrenzung bei Linkslauf werden durch Pr. 1 „Maximale Ausgangsfrequenz“ (in der Vektorregelung maximal 400 Hz) vorgegeben.)

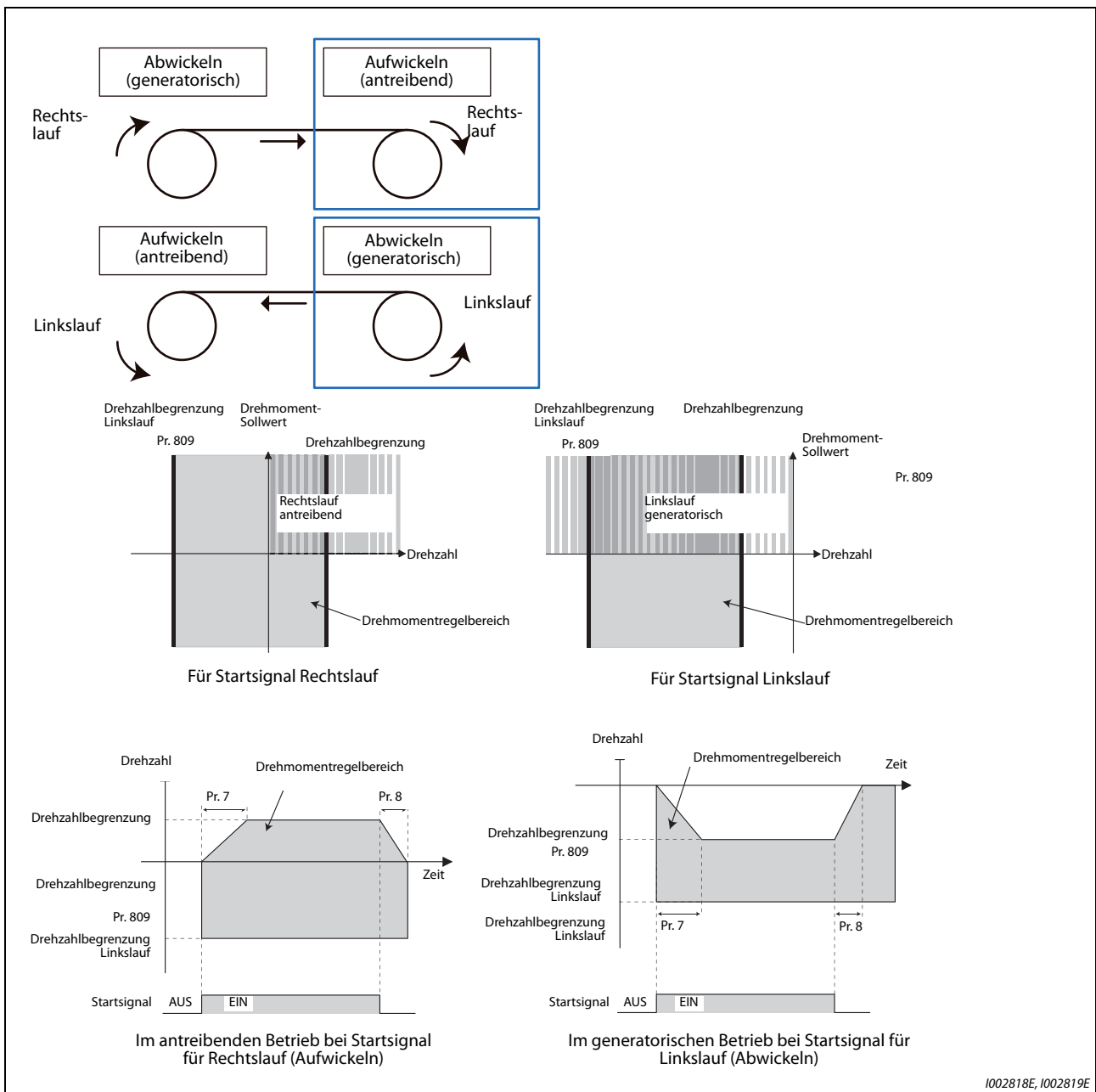


Abb. 5-49: Methode 3 zur Drehzahlbegrenzung

1002818E, 1002819E

Methode 4 zur Drehzahlbegrenzung (Pr. 1113 = „2“)

- Wählen Sie diese Methode bei negativem Drehmoment-Sollwert. Die Vorgabe für Rechtslauf ist für den generatorischen Betrieb (wie beim Abwickeln), die Vorgabe für Linkslauf für den antreibenden Betrieb (wie beim Aufwickeln). (Siehe Rahmen in der folgenden Abbildung.)
- Ist Pr. 807 „Auswahl Drehzahlbegrenzung“ auf „0 oder 2“ eingestellt, wird die Drehzahlbegrenzung in der Drehzahlregelung durch den Drehzahl-Sollwert vorgegeben. Ist Pr. 807 „Auswahl Drehzahlbegrenzung“ auf „1“ eingestellt, wird die Drehzahlbegrenzung durch Pr. 808 „Drehzahlbegrenzung Rechtslauf“ vorgegeben.
- Wird die Drehmomentvorgabe positiv, wird die Drehzahlbegrenzung durch Pr. 809 „Drehzahlbegrenzung Linkslauf“ vorgegeben, um einen Anstieg der Drehzahl bei Rechtsdrehung zu verhindern. (Die Drehzahlbegrenzung und die Drehzahlbegrenzung bei Linkslauf werden durch Pr. 1 „Maximale Ausgangsfrequenz“ (in der Vektorregelung maximal 400 Hz) vorgegeben.)

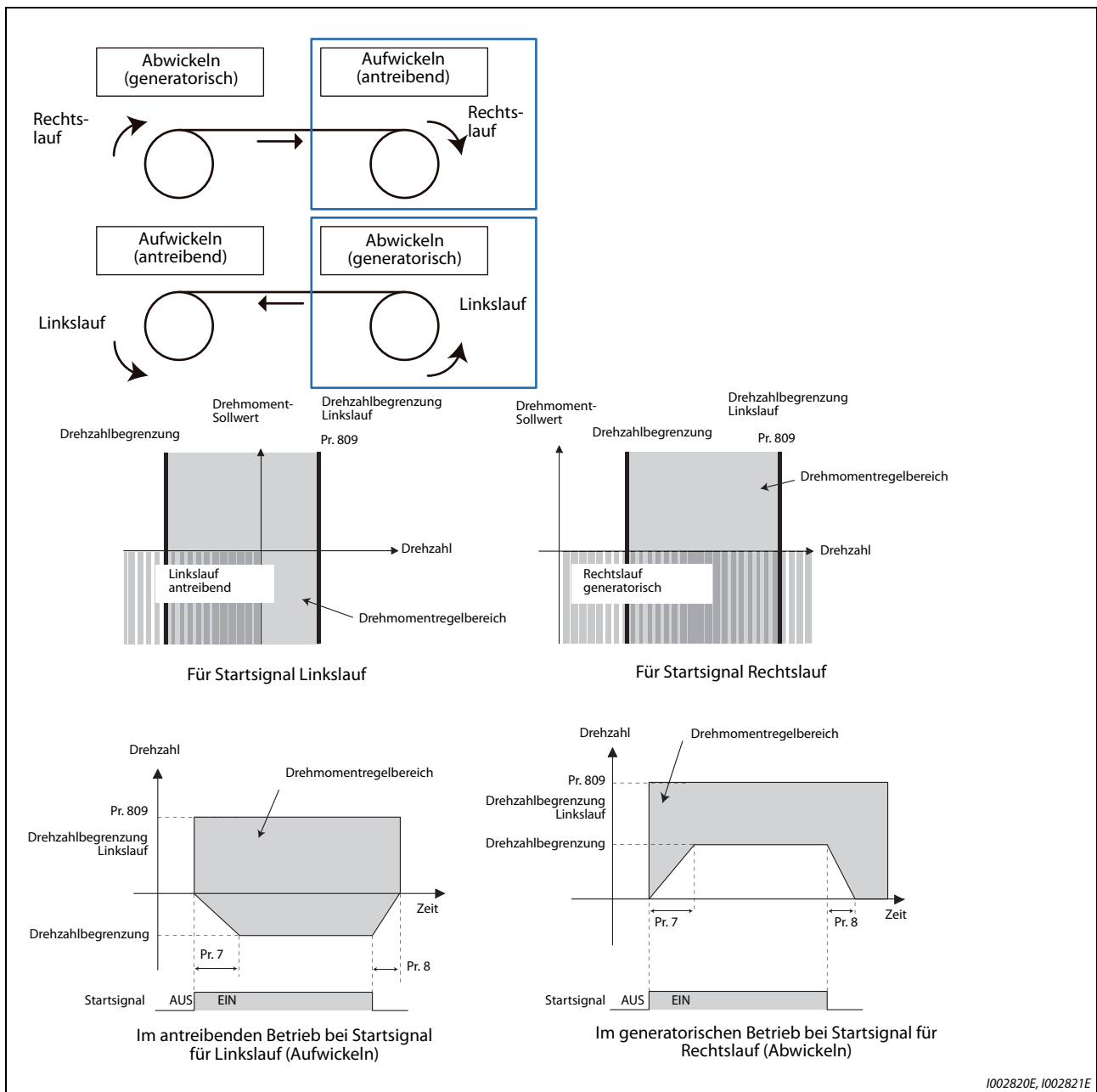



Abb. 5-50: Methode 4 zur Drehzahlbegrenzung

Umschaltung der Drehzahlbegrenzung über externe Klemmen (Pr. 1113 = 10)

- Mit Hilfe des Signals X93 zur Auswahl der Drehmomentbegrenzung kann die Drehzahlbegrenzung zwischen Methode 3 und 4 umgeschaltet werden.
- Setzen Sie einen der Parameter 178 bis 189 „Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“ auf „93“, um einer Klemme die Funktion X93 zuzuweisen.

Signal X93	Methode zur Drehzahlbegrenzung
AUS	Methode 3 (Drehmoment-Sollwert = positiv, Pr. 1113 = 1 oder gleichwertig)
EIN	Mode 4 (Drehmoment-Sollwert = negativ, Pr. 1113 = 2 oder gleichwertig)

Tab. 5-52: Umschaltung der Methode zur Drehzahlbegrenzung durch das Signal X93**HINWEISE**

Auf der Anzeige Bedieneinheit erscheint während der Drehzahlbegrenzung die Warnmeldung  (SL) und das Signal OL wird ausgegeben.

In der Werkseinstellung ist das OL-Signal der OL-Klemme zugewiesen. Durch Einstellung einer der Parameter 190 bis 196 auf „3“ kann das OL-Signal auch anderen Klemmen zugewiesen werden. Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 190 bis 196 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 178 bis 189 „Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“ beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 1	Maximale Ausgangsfrequenz	=>	Seite 5-300
Pr. 2	Minimale Ausgangsfrequenz	=>	Seite 5-300
Pr. 4 bis Pr. 6, Pr. 24 bis Pr. 27, Pr. 232 bis Pr. 239	Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	=>	Seite 5-182
Pr. 7	Beschleunigungszeit	=>	Seite 5-225
Pr. 8	Bremszeit	=>	Seite 5-225
Pr. 13	Startfrequenz	=>	Seite 5-243
Pr. 190 bis Pr. 196	Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen	=>	Seite 5-350
Pr. 868	Funktionszuweisung Klemme 1	=>	Seite 5-381
Pr. 125, Pr. 126, C2 bis C7, C12 bis C15	Offset und Verstärkung der Spannung (des Stroms) für die Frequenz	=>	Seite 5-388

5.4.6 Einstellung der Verstärkung für die Drehmomentregelung

Im Allgemeinen ist ein Betrieb mit den Werkseinstellungen der Parameter möglich. Stellen Sie die Parameter ein, wenn ungewöhnliche Motor- oder Maschinengeräusche, Vibrationen oder Überströme auftreten.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
824 G213	Proportionalverstärkung 1 bei Drehmomentregelung	100%	0 bis 500%	Einstellung der Proportionalverstärkung des Stromregelkreises 100% entsprechen 2000 rad/s
825 G214	Nachstellzeit 1 bei Drehmomentregelung	5 ms	0 bis 500 ms	Einstellung der Nachstellzeit des I-Reglers im Stromregelkreis
834 G313	Proportionalverstärkung 2 bei Drehmomentregelung	9999	0 bis 500%	Einstellung der Proportionalverstärkung des Stromregelkreises bei eingeschaltetem RT-Signal
			9999	Wie in Pr. 824 eingestellt
835 G314	Nachstellzeit 2 bei Drehmomentregelung	9999	0 bis 500 ms	Einstellung der Nachstellzeit des I-Reglers im Stromregelkreis bei eingeschaltetem RT-Signal
			9999	Wie in Pr. 825 eingestellt

Einstellung der Proportionalverstärkung (P) des Stromregelkreises (Pr. 824)

- 100% Proportionalverstärkung des Stromregelkreises entsprechen in der sensorlosen Vektorregelung 1000 rad/s und in der Vektorregelung 1400 rad/s.
- Für eine allgemeine Einstellung wird ein Einstellbereich von 50 bis 500% empfohlen.
- Ein hoher Einstellwert verbessert das Ansprechverhalten bei einer Änderung des internen Stromsollwerts und verringert Stromschwankungen, die durch Störeinflüsse hervorgerufen werden. Ein zu großer Einstellwert führt zu Instabilitäten und Drehmomentschwankungen.

Einstellung der Nachstellzeit des Stromregelkreises (Pr. 825)

- Ein kleiner Einstellwert verbessert das Ansprechverhalten, ein zu kleiner Wert führt jedoch zu Stromschwankungen.
- Eine Verringerung des Einstellwertes verkürzt die Einschwingzeit nach einer durch Störeinflüsse bedingten Stromänderung.

Verwendung der zweiten Reglerparameter (Pr. 834, Pr. 835)

- Pr. 834 „Proportionalverstärkung 2“ und Pr. 835 „Nachstellzeit 2 bei Drehmomentregelung“ ermöglichen eine Anpassung der Verstärkungen an die jeweilige Applikation oder den Betrieb von zwei unterschiedlichen Motoren an einem Frequenzumrichter.
- Pr. 834 und Pr. 835 werden durch Einschalten des RT-Signals aktiviert.

HINWEISE

Ist das Signal RT eingeschaltet, sind alle anderen zweiten Funktionen ebenfalls aktiv (siehe Seite 5-415).

In der Werkseinstellung ist das RT-Signal der RT-Klemme zugewiesen. Durch Einstellung einer der Parameter 178 bis 189 auf „3“ kann das RT-Signal auch anderen Klemmen zugewiesen werden.



Einstellvorgang

Stellen Sie die Parameter ein, wenn ungewöhnliche Motor- oder Maschinengeräusche, Vibrationen, Ströme oder Überströme auftreten.

- ① Prüfen Sie das Verhalten des Systems und ändern Sie die Einstellung von Parameter 824.
- ② Kann mit der Einstellung kein zufrieden stellendes Ergebnis erzielt werden, ändern Sie die Einstellung des Parameters 825 und wiederholen Sie die unter ① aufgeführte Einstellung.

Einstellmethode	
Stellen Sie Pr. 824 auf etwas geringere und Pr. 825 auf etwas höhere Werte ein. Verringern Sie Pr. 824 und prüfen Sie, ob der Motor ungewöhnliche Vibrationen/Geräusche verursacht. Ist dies der Fall, erhöhen Sie Pr. 825.	
Pr. 824	Verringern Sie den Wert schrittweise um jeweils 10% bis auf einen Wert, bei dem gerade keine Vibrationen/ Geräusche mehr auftreten. Stellen Sie dann diesen Wert multipliziert mit 0,8 oder 0,9 ein. Beachten Sie, dass ein zu niedrig eingestellter Wert zu einer Welligkeit des Stroms und somit zu Motorgeräuschen führen kann.
Pr. 825	Verdoppeln Sie den Wert bis auf einen Wert, bei dem gerade noch keine Geräusche oder Ströme auftreten. Stellen Sie dann diesen Wert multipliziert mit 0,8 oder 0,9 ein. Beachten Sie, dass ein zu hoch eingestellter Wert zu einer Welligkeit des Stroms und somit zu Motorgeräuschen führen kann.

Tab. 5-53: *Einstellmethode für Parameter 824 und 825*

5.4.7 Fehlerdiagnose (Drehmoment)  

	Beschreibung	Ursache	Gegenmaßnahme
1	Die Drehmomentregelung wird nicht korrekt ausgeführt.	<ul style="list-style-type: none"> Die Phasenfolge des Motors oder des Impulsgebers ist nicht korrekt. 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Verdrahtung (siehe Seite 2-67).
		<ul style="list-style-type: none"> Die Einstellung des Pr. 800 „Auswahl der Regelung“ ist nicht korrekt. 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Einstellung des Pr. 800 (siehe Seite 5-55).
		<ul style="list-style-type: none"> Es wurde keine Drehzahlbegrenzung vorgegeben. 	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie die Drehzahlbegrenzung ein. (Erfolgt keine Vorgabe einer Drehzahlbegrenzung, rotiert der Motor nicht, da der Wert der Drehzahlbegrenzung als 0 Hz interpretiert wird.)
		<ul style="list-style-type: none"> Der Drehmoment-Sollwert schwankt. 	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass der Drehmomentbefehl korrekt von der Befehlseinheit vorgegeben wird. Verringern Sie die Einstellung des Pr. 72 „PWM-Funktion“. Vergößern Sie die Einstellung des Pr. 826 „Filter 1 des Drehmomentregelkreises“.
		<ul style="list-style-type: none"> Der Drehmoment-Sollwert entspricht nicht dem vom Frequenzrichter erfassten Wert. 	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie die Parameter C16 „Offset des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“, C17 „Dem Offset-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“, C18 „Verstärkung des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“ und C19 „Dem Verstärkungs-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“ ein (siehe Seite 5-396).
		<ul style="list-style-type: none"> Das Drehmoment schwankt aufgrund von Temperaturänderungen des Motors. 	<ul style="list-style-type: none"> Wählen Sie mit Pr. 95 „Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten“ die Selbsteinstellung mit Flussüberwachung (siehe Seite 5-451).
2	Bei einem kleinem Drehmoment dreht der Motor entgegen der Richtung des Startsignals.	<ul style="list-style-type: none"> Die Einstellung des Drehmoment-Offsets ist nicht korrekt. 	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie die Parameter C16 „Offset des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“ und C17 „Dem Offset-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“ ein (siehe Seite 5-396).
3	Während der Beschleunigung/ Abbremsung wird die Drehmomentregelung nicht korrekt ausgeführt. Der Motor vibriert.	<ul style="list-style-type: none"> Die Drehzahlbegrenzung ist aktiviert. (Bei einer Einstellung des Pr. 807 auf „0“ oder „2“ kann die Drehzahlbegrenzung ansprechen, da sie sich mit der Einstellung der Beschleunigungs-/Bremszeit in Pr. 7 und Pr. 8 ändert.) 	<ul style="list-style-type: none"> Verkleinern Sie die Beschleunigungs-/Bremszeit oder setzen Sie sie auf „0“. (Die Drehzahlbegrenzung während der Beschleunigung/Abbremsung entspricht der Drehzahlbegrenzung bei konstanter Drehzahl.)
4	Das abgegebene Drehmoment ändert sich nicht linear mit dem Drehmomentbefehl.	<ul style="list-style-type: none"> Das Drehmoment ist zu klein. 	<ul style="list-style-type: none"> Setzen Sie den Erregungsfaktor in Pr. 854 auf die Werkseinstellung.

Tab. 5-54: Fehlerdiagnose bei Drehmomentregelung

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 72	PWM-Funktion	=>	Seite 5-211
Pr. 178 bis Pr. 189	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	=>	Seite 5-409
Pr. 800	Auswahl der Regelung	=>	Seite 5-55
Pr. 807	Auswahl Drehzahlbegrenzung	=>	Seite 5-143
C16 bis C19	Offset und Verstärkung der Spannung (des Stroms) für das Drehmoment	=>	Seite 5-396

5.4.8 Drehmomentregelung durch Steuerung einer variablen Strombegrenzung

Durch Änderung der Drehmomentbegrenzung in der Drehzahlregelung kann eine Drehmomentregelung ausgeführt werden.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
800 G200	Auswahl der Regelung	20	6	Vektorregelung
			106	Vektorregelung (Betrieb mit schnellem Ansprechverhalten)
			0 bis 5, 100 bis 105	Vektorregelung
			9, 109	Testbetrieb Vektorregelung
			10 bis 12, 100 bis 112	Sensorlose Vektorregelung
			13, 14, 113, 114	Sensorlose PM-Vektorregelung
			20	V/f-Regelung (erweiterte Stromvektorregelung, sensorlose PM-Vektorregelung)

- Wenn Sie als Drehzahl-Sollwert den Offset zur Banddrehzahl (Hauptdrehzahl) hinzuaddieren, um so die Drehzahl-Steuerung voll auszusteuern, können Sie eine Drehmomentregelung ausführen.
- Ein positiver Offset (der Drehzahl-Sollwert ist größer als die Banddrehzahl) führt zu einem antreibenden Betrieb, ein negativer Offset (der Drehzahl-Sollwert ist kleiner als die Banddrehzahl) zu einem generatorischen.
- Die Drehzahlregelung ist die grundlegende Regelungsart. Wie Sie den Drehzahl-Sollwert einstellen und die Drehzahlbegrenzung finden Sie unter „Drehzahlregelung“ (Seite 5-75).

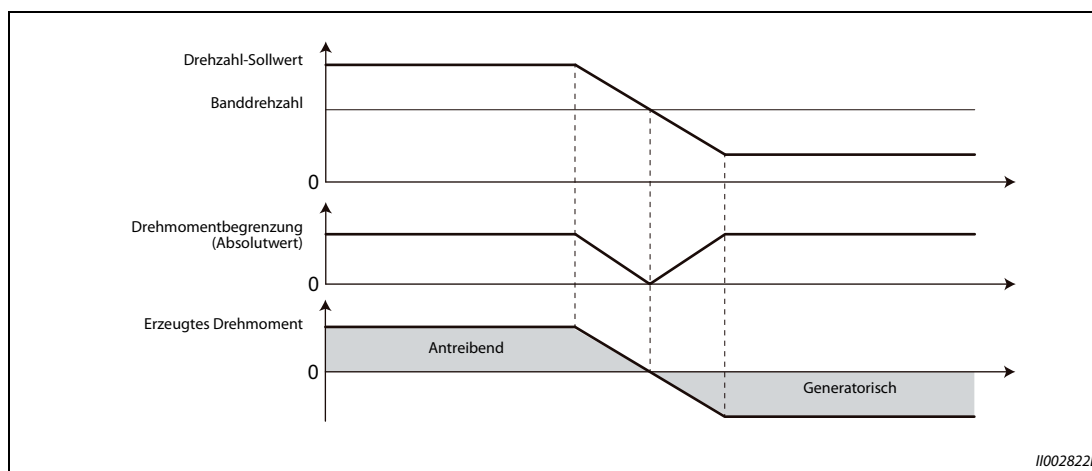


Abb. 5-51: Drehzahl-Sollwert, Drehmomentbegrenzung und erzeugtes Drehmoment

- Wird die Drehzahl bei einer Einstellung des Pr. 800 auf „1 oder 100“ in der Drehzahlregelung durch eine externe Kraft verändert, ist die Drehmomentbegrenzung deaktiviert, um den internen Drehzahl-Sollwert an den Drehzahl-Istwert anzupassen

- Bei Regelung mit variabler Drehzahlbegrenzung (Pr. 800 = 6 oder 106) wird der Drehzahl-Sollwert nicht an den Istwert angepasst und die Drehmomentbegrenzung bleibt aktiv. Dadurch wird eine plötzliche Änderung des Drehmoments bei einer Änderung der Drehzahl verhindert.

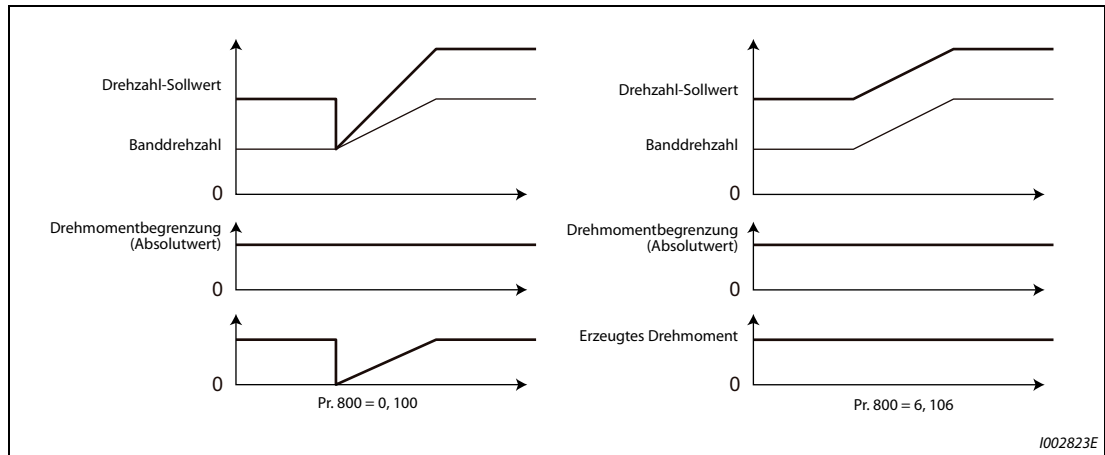


Abb. 5-52: Erzeugtes Drehmoment in Abhängigkeit des Pr. 800

HINWEIS

Bei einer Einstellung des Pr. 800 auf „6 oder 106“ (Drehmomentregelung mit variabler Strombegrenzung) sind Pr. 690 „Überwachungszeit Motorverzögerung“ und Pr. 873 „Drehzahlbegrenzung“ wirkungslos.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 690	Überwachungszeit Motorverzögerung	=>	Seite 5-115
Pr. 873	Drehzahlbegrenzung	=>	Seite 5-115
Pr. 800	Auswahl der Regelung	=>	Seite 5-55

5.5 Positionierfunktion bei Vektorregelung und sensorloser PM-Vektorregelung

Einstellung	Einzustellende Parameter			Ref.-seite
Lageregelung über Parametereinstellung	Vorgabe des Lage-Sollwerts über Parameter	P.B000P, B020 bis P.B050, P.B101, P.B120 bis P.B188, P.B190 bis P.B195	Pr. 419, Pr. 464 bis Pr. 494, Pr. 1221 bis Pr. 1290, Pr. 1292, Pr. 1293	5-129
Lageregelung über Impulseingang des Frequenzumrichters	Vorgabe des Lage-Sollwerts über Impulseingang	P.B000, P.B009 bis P.B011	Pr. 419, Pr. 428 bis Pr. 430	5-166
Einstellung des Übersetzungsverhältnisses des Motors und der Maschine	Einstellung des elektronischen Getriebes	P.B001, P.B002, P.B005	Pr. 420, Pr. 421, Pr. 424	5-171
Erhöhung der Positioniergenauigkeit	Einstellung der Lageregelungsparameter	P.B007, P.B008, P.B192 bis P.B195	Pr. 426, Pr. 427, Pr. 1294 bis Pr. 1297	5-173
	Einstellung der Verstärkung für die Lageregelung	P.B003, P.B004, P.B006, P.B012, P.G220, P.G224, P.C114	Pr. 422, Pr. 423, Pr. 425, Pr. 446, Pr. 828, Pr. 877, Pr. 880	5-175

5.5.1 Positionierung

- In der Positionierfunktion wird der Drehzahl-Sollwert so berechnet, dass die Differenz zwischen den Soll-Impulsen (oder der Parametereinstellung) und den gezählten Impulsen des Impulsgebers Null wird.
- Der Frequenzumrichter FR-A800 ermöglicht eine Positionierung entweder mit Drehzahl-Sollwerten, die über die digitalen Steuersignale (RH, RM, RL und REX) vorgegeben werden oder über eine Drehzahl-Sollwertvorgabe durch eine Impulskette.

Blockschaltbild

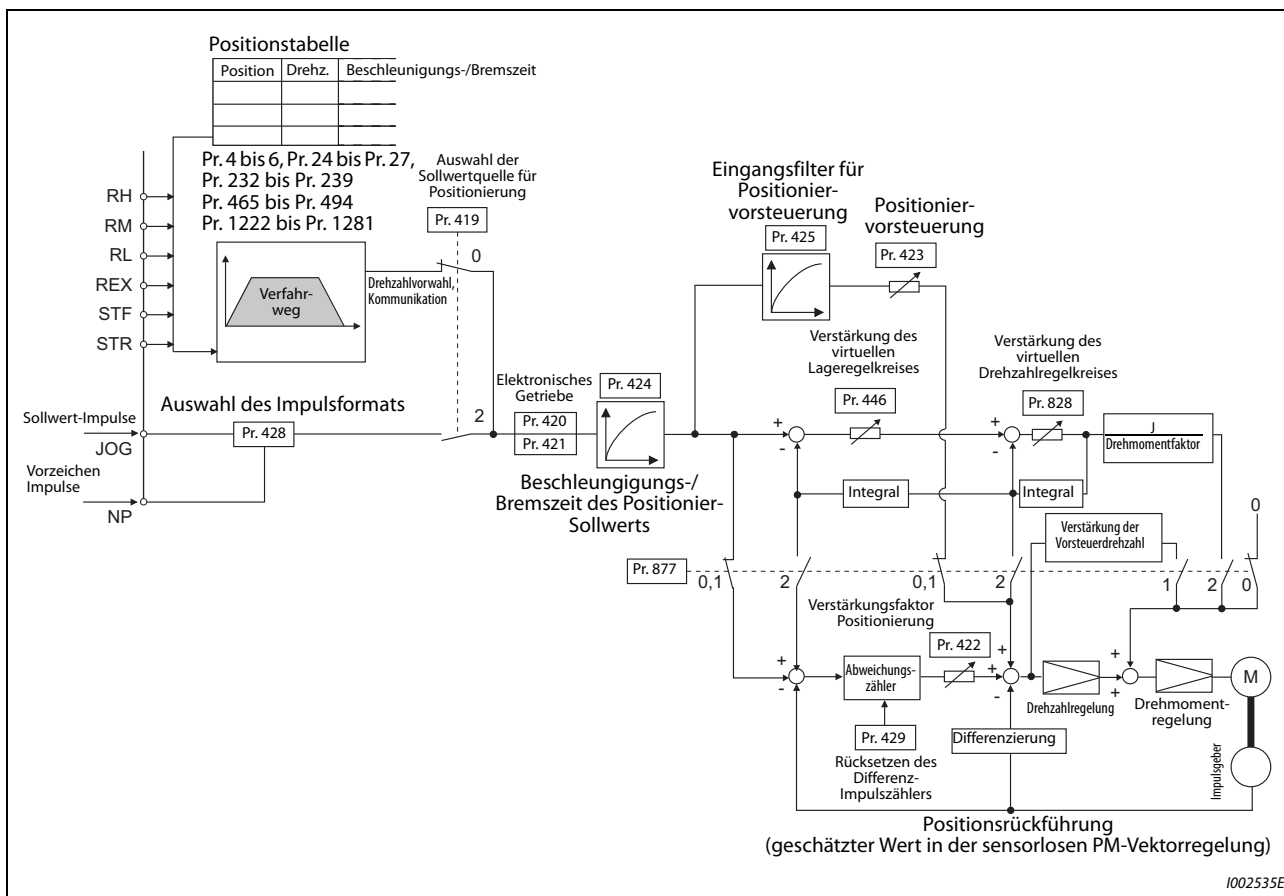


Abb. 5-53: Blockschaltbild der Positionierfunktion

Beispiel

- Der Drehzahl-Sollwert wird so berechnet, dass die Differenz zwischen der Anzahl der Impulse der internen Impulskette (bei Pr. 419 = 0 bezieht sich die über die Parameter 465 bis 494 eingestellte Anzahl der Impulse auf die internen Frequenzrichterimpulse) und der Anzahl der gezählten Impulse (geschätzter Wert in der sensorlosen PM-Vektorregelung) des Impulsgebers Null wird.
 - Bei Eingabe einer Impulskette werden die Impulse dem Differenz-Impulszähler aufaddiert. Die Regelabweichung dient bei der Steuerung der Positionierung zur Vorgabe der Drehzahl.
 - Sobald ein Drehzahlbefehl des Frequenzrichters den Motor startet, erzeugt der Impulsgeber Impulse. Im Differenz-Impulszähler werden die zurückgeführten Impulse oder die geschätzten Werte von der Regelabweichung abgezogen. Der Differenz-Impulszähler gibt die wirksame Regelabweichung während des Betriebs des Motors an.
 - Stoppt die Impulsketteneingabe, sinkt die Regelabweichung des Differenz-Impulszählers und die Drehzahl nimmt ab. Ist die Regelabweichung Null, stoppt der Motor.
 - Sinkt die Anzahl der Differenz-Impulse unter den in Parameter 426 eingestellten Wert für den Meldeausgang „In-Position“, wird die Positionierung als abgeschlossen bewertet und das Signal Y36 ausgegeben.

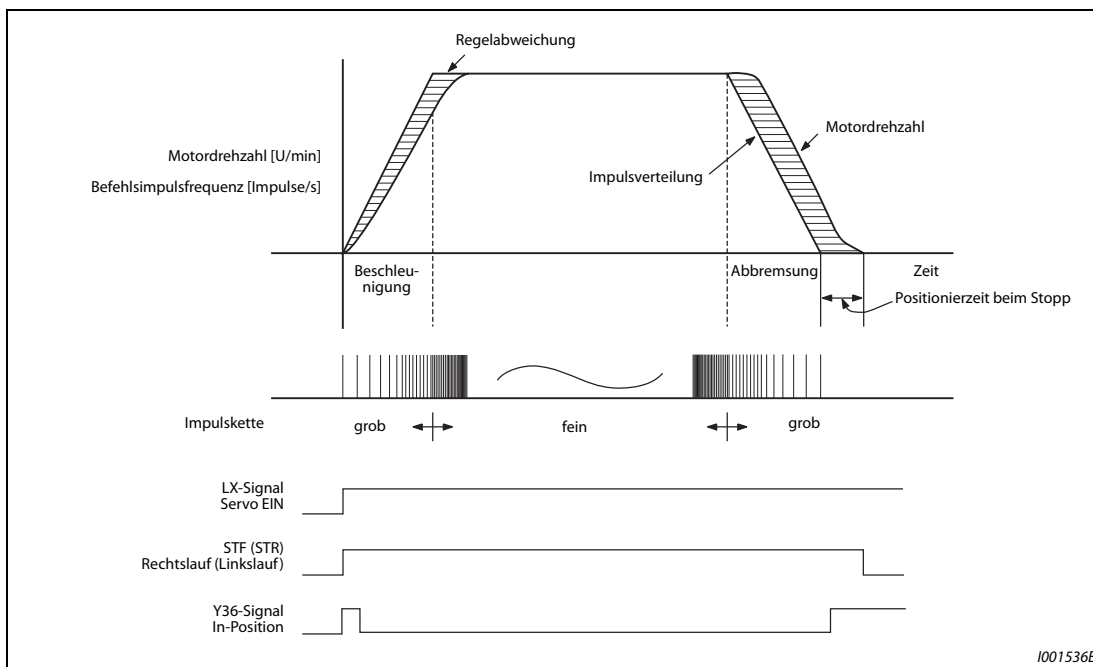


Abb. 5-54: Positionierung

- Während der Beschleunigung ist die Anzahl der Impulse niedrig, bei konstanter Drehzahl hoch. Während der Abbremsung ist die Anzahl der Impulse wieder niedrig, bis die Impulschette endet. Der Motor stoppt kurz nach dem Ende der Impulschette. Diese Zeitverzögerung ist für die Positioniergenauigkeit notwendig und wird „Positionierzeit beim Stopp“ genannt.

HINWEISE

Setzen Sie einen der Parameter 178 bis 189 „Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“ auf „23“, um einer Eingangsklemme das Signal LX zuzuweisen.

Setzen Sie einen der Parameter 190 bis 196 „Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen“ auf „36“, um einer Ausgangsklemme das Signal Y36 zuzuweisen.

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 178 bis 189 oder Parameter 190 bis 196 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 178 bis Pr. 189	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	=>	Seite 5-409
Pr. 190 bis Pr. 196	Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen	=>	Seite 5-350

5.5.2 Einstellung der Positionierfunktion bei Vektorregelung

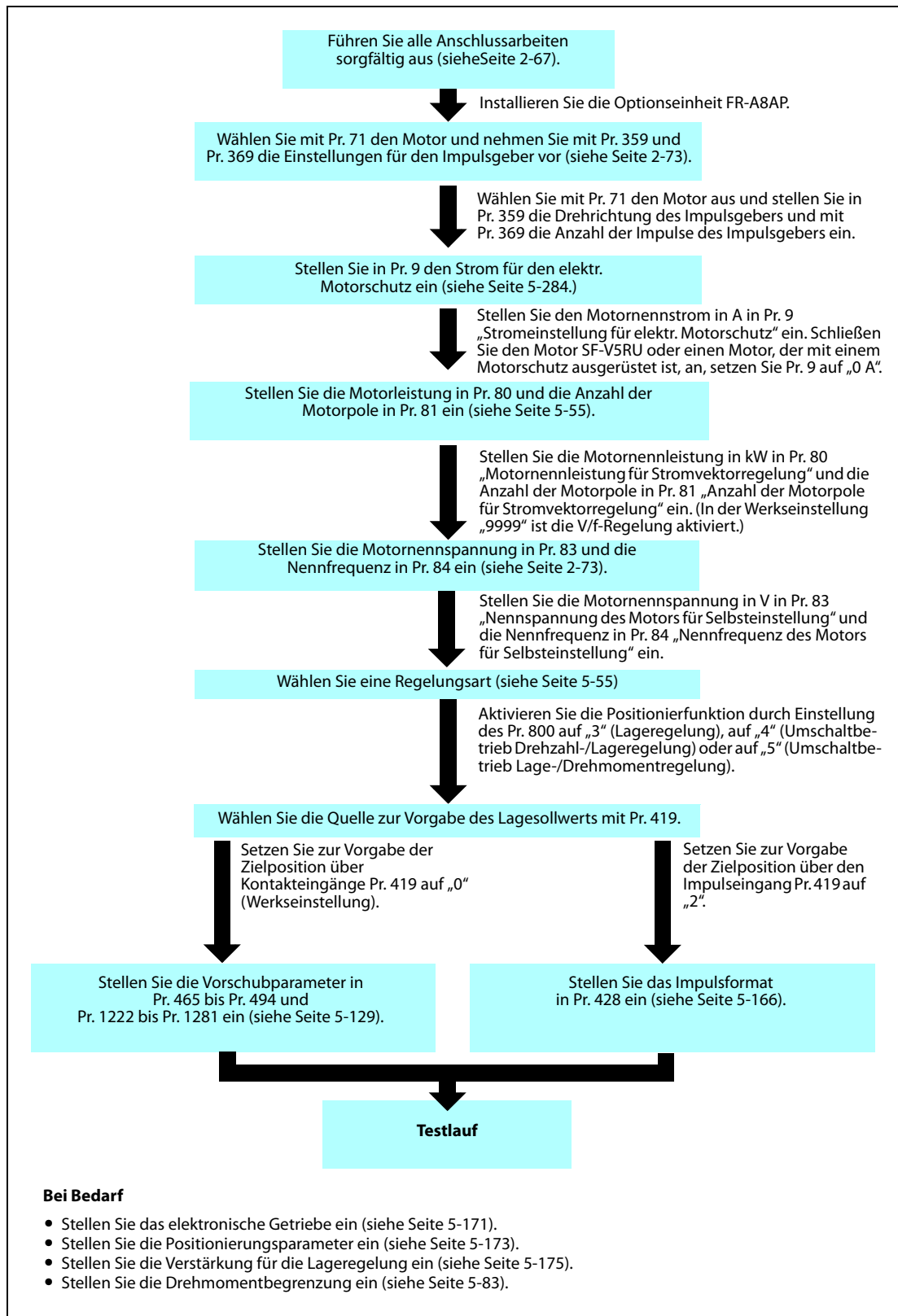


Abb. 5-55: Einstellung der Positionierfunktion bei Vektorregelung

HINWEIS

Die Taktfrequenz bei Vektorregelung ist eingeschränkt (siehe Seite 5-211).

5.5.3 Einstellung der Positionierfunktion bei sensorloser PM-Vektorregelung

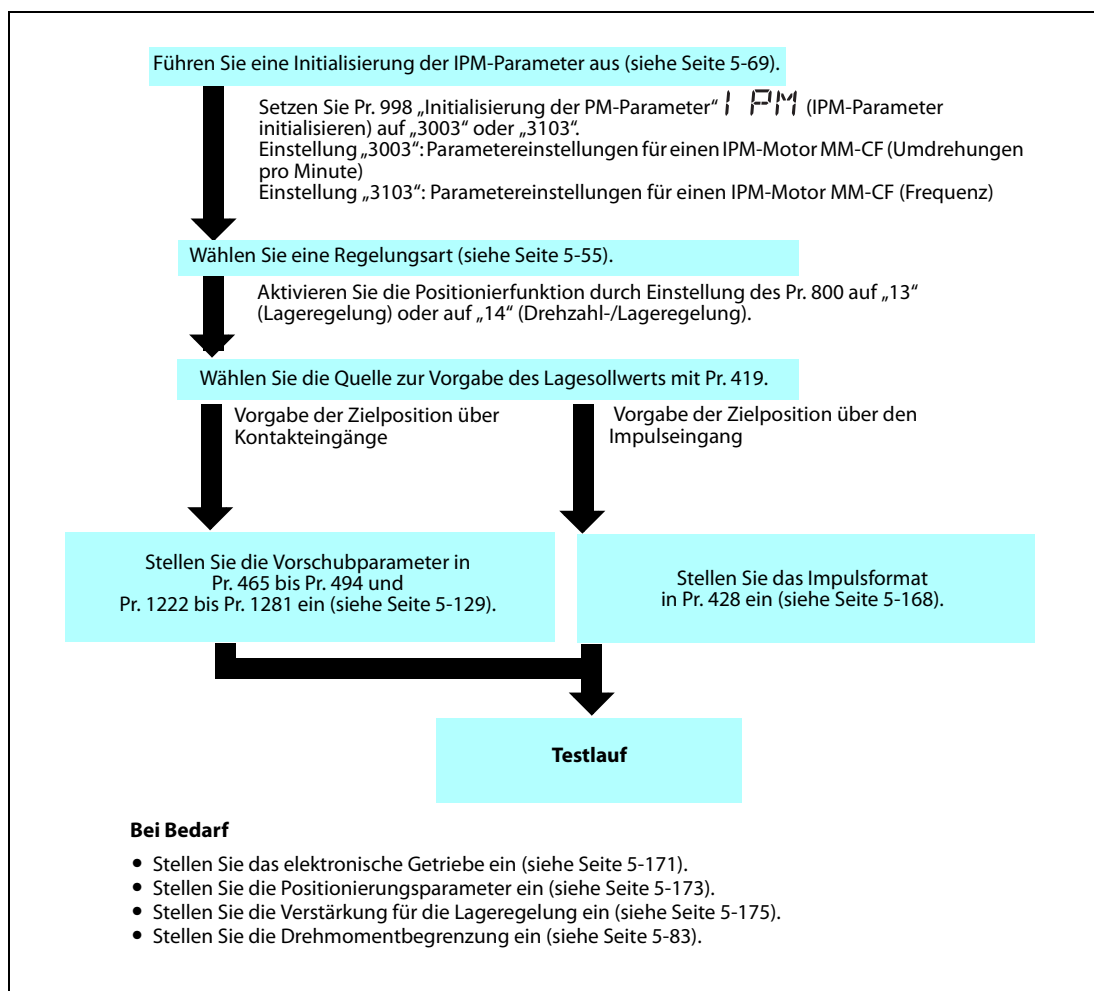


Abb. 5-56: Einstellung der Positionierfunktion bei sensorloser PM-Vektorregelung

HINWEISE

Die Taktfrequenz bei sensorloser PM-Vektorregelung ist eingeschränkt (siehe Seite 5-211).

Aufgrund von Änderungen der Motortemperatur kann es zu Positionsabweichungen kommen. Schalten Sie in diesem Fall den Ausgang des Frequenzumrichters ab und starten Sie ihn erneut.

Führen Sie die Positionierfunktion in der sensorlosen PM-Vektorregelung nur aus, wenn Sie bei Ihrem IPM-Motor MM-CF das hohe Drehmoment im unteren Drehzahlbereich aktiviert haben (Pr. 788 = 9999 (Werkseinstellung)).

Die Positionierfunktion bezieht sich auf 4096 Impulse/Motorumdrehung. Bei den Frequenzumrichtern bis zur Leistungsklasse 1.5K beträgt die Positioniergenauigkeit 200 Impulse/Umdrehung und ab 2K 100 Impulse/Umdrehung (ohne Last).

5.5.4 Steuerung der Positionierung mit Parametern

Die Positions-Sollwerte (Impulse) und Beschleunigungs-/Bremszeiten werden durch Parameter vorgegeben und in einer Positionstabelle zusammengefasst. Die Positionierung erfolgt durch Auswahl der Positionstabelle.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstell-bereich	Beschreibung
419 B000	Auswahl der Sollwertquelle für Positionierung	0	0	Steuerung der Positionierung mit Positionstabellen
			2	Vorgabe des Positions-Sollwerts als Impulskette über Impulsketteneingang
464 B020	Bremszeit bis zum Stopp bei Positionierung	0 s	0 bis 360 s	Einstellung der Bremszeit, die bei aktiver Positionierung und Deaktivierung des Startbefehls für Rechts-/Linkslauf wirksam ist.
465 B021	1. Verfahrsposition (4 niederwertige Stellen)	0	0 bis 9999	Zielposition der Positionstabelle 1
466 B022	1. Verfahrsposition (4 höherwertige Stellen)	0	0 bis 9999	
467 B023	2. Verfahrsposition (4 niederwertige Stellen)	0	0 bis 9999	Zielposition der Positionstabelle 2
468 B024	2. Verfahrsposition (4 höherwertige Stellen)	0	0 bis 9999	
469 B025	3. Verfahrsposition (4 niederwertige Stellen)	0	0 bis 9999	Zielposition der Positionstabelle 3
470 B026	3. Verfahrsposition (4 höherwertige Stellen)	0	0 bis 9999	
471 B027	4. Verfahrsposition (4 niederwertige Stellen)	0	0 bis 9999	Zielposition der Positionstabelle 4
472 B028	4. Verfahrsposition (4 höherwertige Stellen)	0	0 bis 9999	
473 B029	5. Verfahrsposition (4 niederwertige Stellen)	0	0 bis 9999	Zielposition der Positionstabelle 5
474 B030	5. Verfahrsposition (4 höherwertige Stellen)	0	0 bis 9999	
475 B031	6. Verfahrsposition (4 niederwertige Stellen)	0	0 bis 9999	Zielposition der Positionstabelle 6
476 B032	6. Verfahrsposition (4 höherwertige Stellen)	0	0 bis 9999	
477 B033	7. Verfahrsposition (4 niederwertige Stellen)	0	0 bis 9999	Zielposition der Positionstabelle 7
478 B034	7. Verfahrsposition (4 höherwertige Stellen)	0	0 bis 9999	
479 B035	8. Verfahrsposition (4 niederwertige Stellen)	0	0 bis 9999	Zielposition der Positionstabelle 8
480 B036	8. Verfahrsposition (4 höherwertige Stellen)	0	0 bis 9999	
481 B037	9. Verfahrsposition (4 niederwertige Stellen)	0	0 bis 9999	Zielposition der Positionstabelle 9
482 B038	9. Verfahrsposition (4 höherwertige Stellen)	0	0 bis 9999	
483 B039	10. Verfahrsposition (4 niederwertige Stellen)	0	0 bis 9999	Zielposition der Positionstabelle 10
484 B040	10. Verfahrsposition (4 höherwertige Stellen)	0	0 bis 9999	
485 B041	11. Verfahrsposition (4 niederwertige Stellen)	0	0 bis 9999	Zielposition der Positionstabelle 11
486 B042	11. Verfahrsposition (4 höherwertige Stellen)	0	0 bis 9999	

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstell-bereich	Beschreibung
487 B043	12. Verfahrsposition (4 niederwertige Stellen)	0	0 bis 9999	Zielposition der Positionstabelle 12
488 B044	12. Verfahrsposition (4 höherwertige Stellen)	0	0 bis 9999	
489 B045	13. Verfahrsposition (4 niederwertige Stellen)	0	0 bis 9999	Zielposition der Positionstabelle 13
490 B046	13. Verfahrsposition (4 höherwertige Stellen)	0	0 bis 9999	
491 B047	14. Verfahrsposition (4 niederwertige Stellen)	0	0 bis 9999	Zielposition der Positionstabelle 14
492 B048	14. Verfahrsposition (4 höherwertige Stellen)	0	0 bis 9999	
493 B049	15. Verfahrsposition (4 niederwertige Stellen)	0	0 bis 9999	Zielposition der Positionstabelle 15
494 B050	15. Verfahrsposition (4 höherwertige Stellen)	0	0 bis 9999	
1221 B101	Flankenerfassung des Startsignals	0	0	Der Motor stoppt, wenn die in Pr. 464 eingestellte Zeit nach dem Ausschalten des Startbefehls (Rechtslauf/Linkslauf) abgelaufen ist.
			1	Die Positionierung wird auch nach Ausschalten des Startbefehls (Rechtslauf/Linkslauf) fortgesetzt.
1222 B120	1. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	5 s	0,01 bis 360 s	Eigenschaften der Positionstabelle 1
1223 B121	1. Bremszeit der Positionierungsregelung	5 s	0,01 bis 360 s	
1224 B122	1. Wartezeit der Positionierungsregelung	0 ms	0 bis 20000 ms	
1225 B123	1. Unterfunktion der Positionierungsregelung	10	0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111	
1226 B124	2. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	5 s	0,01 bis 360 s	Eigenschaften der Positionstabelle 2
1227 B125	2. Bremszeit der Positionierungsregelung	5 s	0,01 bis 360 s	
1228 B126	2. Wartezeit der Positionierungsregelung	0 ms	0 bis 20000 ms	
1229 B127	2. Unterfunktion der Positionierungsregelung	10	0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111	
1230 B128	3. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	5 s	0,01 bis 360 s	Eigenschaften der Positionstabelle 3
1231 B129	3. Bremszeit der Positionierungsregelung	5 s	0,01 bis 360 s	
1232 B130	3. Wartezeit der Positionierungsregelung	0 ms	0 bis 20000 ms	
1233 B131	3. Unterfunktion der Positionierungsregelung	10	0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111	
1234 B132	4. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	5 s	0,01 bis 360 s	Eigenschaften der Positionstabelle 4
1235 B133	4. Bremszeit der Positionierungsregelung	5 s	0,01 bis 360 s	
1236 B134	4. Wartezeit der Positionierungsregelung	0 ms	0 bis 20000 ms	
1237 B135	4. Unterfunktion der Positionierungsregelung	10	0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111	

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstell-bereich	Beschreibung
1238 B136	5. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	5 s	0,01 bis 360 s	Eigenschaften der Positionstabelle 5
1239 B137	5. Bremszeit der Positionierungsregelung	5 s	0,01 bis 360 s	
1240 B138	5. Wartezeit der Positionierungsregelung	0 ms	0 bis 20000 ms	
1241 B139	5. Unterfunktion der Positionierungsregelung	10	0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111	
1242 B140	6. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	5 s	0,01 bis 360 s	Eigenschaften der Positionstabelle 6
1243 B141	6. Bremszeit der Positionierungsregelung	5 s	0,01 bis 360 s	
1244 B142	6. Wartezeit der Positionierungsregelung	0 ms	0 bis 20000 ms	
1245 B143	6. Unterfunktion der Positionierungsregelung	10	0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111	
1246 B144	7. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	5 s	0,01 bis 360 s	Eigenschaften der Positionstabelle 7
1247 B145	7. Bremszeit der Positionierungsregelung	5 s	0,01 bis 360 s	
1248 B146	7. Wartezeit der Positionierungsregelung	0 ms	0 bis 20000 ms	
1249 B147	7. Unterfunktion der Positionierungsregelung	10	0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111	
1250 B148	8. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	5 s	0,01 bis 360 s	Eigenschaften der Positionstabelle 8
1251 B149	8. Bremszeit der Positionierungsregelung	5 s	0,01 bis 360 s	
1252 B150	8. Wartezeit der Positionierungsregelung	0 ms	0 bis 20000 ms	
1253 B151	8. Unterfunktion der Positionierungsregelung	10	0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111	
1254 B152	9. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	5 s	0,01 bis 360 s	Eigenschaften der Positionstabelle 9
1255 B153	9. Bremszeit der Positionierungsregelung	5 s	0,01 bis 360 s	
1256 B154	9. Wartezeit der Positionierungsregelung	0 ms	0 bis 20000 ms	
1257 B155	9. Unterfunktion der Positionierungsregelung	10	0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111	
1258 B156	10. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	5 s	0,01 bis 360 s	Eigenschaften der Positionstabelle 10
1259 B157	10. Bremszeit der Positionierungsregelung	5 s	0,01 bis 360 s	
1260 B158	10. Wartezeit der Positionierungsregelung	0 ms	0 bis 20000 ms	
1261 B159	10. Unterfunktion der Positionierungsregelung	10	0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111	
1262 B160	11. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	5 s	0,01 bis 360 s	Eigenschaften der Positionstabelle 11
1263 B161	11. Bremszeit der Positionierungsregelung	5 s	0,01 bis 360 s	
1264 B162	11. Wartezeit der Positionierungsregelung	0 ms	0 bis 20000 ms	
1265 B163	11. Unterfunktion der Positionierungsregelung	10	0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111	

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstell-bereich	Beschreibung
1266 B164	12. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	5 s	0,01 bis 360 s	Eigenschaften der Positionstabelle 12
1267 B165	12. Bremszeit der Positionierungsregelung	5 s	0,01 bis 360 s	
1268 B166	12. Wartezeit der Positionierungsregelung	0 ms	0 bis 20000 ms	
1269 B167	12. Unterfunktion der Positionierungsregelung	10	0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111	
1270 B168	13. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	5 s	0,01 bis 360 s	Eigenschaften der Positionstabelle 13
1271 B169	13. Bremszeit der Positionierungsregelung	5 s	0,01 bis 360 s	
1272 B170	13. Wartezeit der Positionierungsregelung	0 ms	0 bis 20000 ms	
1273 B171	13. Unterfunktion der Positionierungsregelung	10	0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111	
1274 B172	14. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	5 s	0,01 bis 360 s	Eigenschaften der Positionstabelle 14
1275 B173	14. Bremszeit der Positionierungsregelung	5 s	0,01 bis 360 s	
1276 B174	14. Wartezeit der Positionierungsregelung	0 ms	0 bis 20000 ms	
1277 B175	14. Unterfunktion der Positionierungsregelung	10	0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111	
1278 B176	15. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	5 s	0,01 bis 360 s	Eigenschaften der Positionstabelle 15
1279 B177	15. Bremszeit der Positionierungsregelung	5 s	0,01 bis 360 s	
1280 B178	15. Wartezeit der Positionierungsregelung	0 ms	0 bis 20000 ms	
1281 B179	15. Unterfunktion der Positionierungsregelung	10	0, 10, 100, 110	
1282 B180	Art der Referenzpunktfahrt	4	0	Dog-Methode
			1	Zählermethode
			2	Einstellung über Dateneingabe
			3	Einstellung über Endanschlag
			4	Keine Referenzpunktfahrt (Position bei Servo EIN wird als Referenzpunkt festgelegt)
			5	Über DOG-Näherungsschalter mit Bezugspunkt an der hinteren Bereichsgrenze
6	Über Zähler mit Bezugspunkt an der vorderen Bereichsgrenze			
1283 B181	Geschwindigkeit für Referenzpunktfahrt	2 Hz	0 bis 30 Hz	Drehzahl für die Referenzpunktfahrt
1284 B182	Kriechgeschwindigkeit für Referenzpunktfahrt	0,5 Hz	0 bis 10 Hz	Drehzahl vor der Referenzpunktfahrt
1285 B183	Referenzpunktversatz: niederwertige 4 Stellen	0	0 bis 9999	Versatz des Referenzpunktes = Pr. 1286 × 10000 + Pr. 1285
1286 B184	Referenzpunktversatz: höherwertige 4 Stellen	0	0 bis 9999	
1287 B185	Verfahrweg nach Ansprechen des Näherungsschalters: niederwertige 4 Stellen	2048	0 bis 9999	Verfahrweg nach Ansprechen des Näherungsschalters = Pr. 1288 × 10000 + Pr. 1287
1288 B186	Verfahrweg nach Ansprechen des Näherungsschalters: höherwertige 4 Stellen	0	0 bis 9999	

Pr.	Bedeutung	Werks- einstellung	Einstell- bereich	Beschreibung
1289 B187	Drehmoment bei Referenzpunktfahrt mit Endanschlag	40%	0 bis 200%	Einstellung der Ansprechschwelle für die Drehmomentbegrenzung für die Einstellung des Referenzpunktes über mechanischen Anschlag
1290 B188	Wartezeit bei Referenzpunktfahrt mit Endanschlag	0.5 s	0 bis 10 s	Einstellung der Wartezeit bis zur Referenzpunktfahrt, nachdem der Frequenzumrichter den Kontaktstatus erfasst hat
1292 B190	X87-Funktionsauswahl	0	0	Signal für abrupten Stopp (X87) als Schließer
			1	Signal für abrupten Stopp (X87) als Öffner
1293 B191	Auswahl Walzenvorschub	0	0	Walzenvorschub deaktiviert
			1	Walzenvorschub aktiviert

Positionierung mit einer Positionstabelle (Pr. 4 bis Pr. 6, Pr. 24 bis Pr. 27, Pr. 232 bis Pr. 239, Pr. 465 bis Pr. 494, Pr. 1222 bis Pr. 1281)

- Erstellen Sie die Positionstabelle, indem Sie folgende Parameter setzen.

Positionstabelle	Positions-Sollwert		Maximale Frequenz	Beschleunigungszeit	Bremszeit	Wartezeit	Unterfunktion	Auswahl der Positionstabelle über Klemme			
	Höherwertig	Niederwertig						REX	RH	RM	RL
1	Pr. 466	Pr. 465	Pr. 4	Pr. 1222	Pr. 1223	Pr. 1224	Pr. 1225	AUS	EIN	AUS	AUS
2	Pr. 468	Pr. 467	Pr. 5	Pr. 1226	Pr. 1227	Pr. 1228	Pr. 1229	AUS	AUS	EIN	AUS
3	Pr. 470	Pr. 469	Pr. 6	Pr. 1230	Pr. 1231	Pr. 1232	Pr. 1233	AUS	AUS	AUS	EIN
4	Pr. 472	Pr. 471	Pr. 24	Pr. 1234	Pr. 1235	Pr. 1236	Pr. 1237	AUS	AUS	EIN	EIN
5	Pr. 474	Pr. 473	Pr. 25	Pr. 1238	Pr. 1239	Pr. 1240	Pr. 1241	AUS	EIN	AUS	EIN
6	Pr. 476	Pr. 475	Pr. 26	Pr. 1242	Pr. 1243	Pr. 1244	Pr. 1245	AUS	EIN	EIN	AUS
7	Pr. 478	Pr. 477	Pr. 27	Pr. 1246	Pr. 1247	Pr. 1248	Pr. 1249	AUS	EIN	EIN	EIN
8	Pr. 480	Pr. 479	Pr. 232	Pr. 1250	Pr. 1251	Pr. 1252	Pr. 1253	EIN	AUS	AUS	AUS
9	Pr. 482	Pr. 481	Pr. 233	Pr. 1254	Pr. 1255	Pr. 1256	Pr. 1257	EIN	AUS	AUS	EIN
10	Pr. 484	Pr. 483	Pr. 234	Pr. 1258	Pr. 1259	Pr. 1260	Pr. 1261	EIN	AUS	EIN	AUS
11	Pr. 486	Pr. 485	Pr. 235	Pr. 1262	Pr. 1263	Pr. 1264	Pr. 1265	EIN	AUS	EIN	EIN
12	Pr. 488	Pr. 487	Pr. 236	Pr. 1266	Pr. 1267	Pr. 1268	Pr. 1269	EIN	EIN	AUS	AUS
13	Pr. 490	Pr. 489	Pr. 237	Pr. 1270	Pr. 1271	Pr. 1272	Pr. 1273	EIN	EIN	AUS	EIN
14	Pr. 492	Pr. 491	Pr. 238	Pr. 1274	Pr. 1275	Pr. 1276	Pr. 1277	EIN	EIN	EIN	AUS
15	Pr. 494	Pr. 493	Pr. 239	Pr. 1278	Pr. 1279	Pr. 1280	Pr. 1281	EIN	EIN	EIN	EIN

Tab. 5-55: Erstellung einer Positionstabelle

Einstellung der Positionsdaten

- Stellen Sie den Sollwert für die Positionierung in Pr. 465 bis Pr. 494 ein.
- Der in den Parametern eingestellte Sollwert kann über die Klemmen zur Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl (RH, RM, RL und REX) ausgewählt werden.
- Stellen Sie den Sollwert bei Vektorregelung mit Impulsgeberrückführung nach folgender Formel ein: Auflösung des Impulsgebers \times Anzahl der Umdrehungen \times 4

Beispiel ▾

Der Motor FR-V5RU soll nach 100 Umdrehungen gestoppt werden.

$2048 \text{ (Impulse/Umdrehung)} \times 100 \text{ (Umdrehungen)} \times 4 = 819200 \text{ (Sollwert)}$

Um den Vorschub von 819200 als 1. Sollwert einzustellen, muss der Wert in 4 höherwertige und 4 niederwertige Stellen aufgeteilt werden. In Pr. 466 wird dezimal 81 und in Pr. 465 dezimal 9200 eingestellt. Der Positioniervorgang wird mit der Frequenz, die in Parameter 4 eingestellt ist, durchgeführt.

△

- Der Sollwert für die sensorlose PM-Vektorregelung ist auf 4096 pro Motorumdrehung festgelegt.

Beschleunigungs-/Bremszeit

- Stellen Sie die Beschleunigungs-/Bremszeit für die Parameter in den Positionstabellen ein.
- Die Bezugsgröße für die Beschleunigungs-/Bremszeit ist in Pr. 20 „Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit“ festgelegt. Allerdings beträgt die minimale Anstiegsrate der Beschleunigungs-/Abbremsung 1 Hz/s (Frequenzänderung geteilt durch die Beschleunigungs-/Bremszeit). Bei einer Anstiegsrate kleiner als 1, beträgt die Frequenzänderung 1 Hz/s oder sie entspricht der Bremszeit.
- Die maximale Beschleunigungs-/Bremszeit beträgt 360 s.
- Die Beschleunigungs-/Bremskennlinien bei Lageregelung sind alle linear. Die Einstellung von Parameter 29 „Beschleunigungs-/Bremskennlinie“ ist unwirksam.

Einstellung der Wartezeit

- Die Wartezeit ist die Zeit, die zwischen der Beendigung eines Positionierbefehls in einer ausgewählten Positionstabelle und der Ausführung eines Positionierbefehls der nächsten Positionstabelle vergeht.
- Stellen Sie die Wartezeit auf einen Wert von 0 bis 20000 ms ein.

Auswahl der Unterfunktion

- Wählen Sie die Verarbeitung der Positionsdaten in den Positionstabellen aus.
- Stellen Sie die Unterfunktion für die Parameter in den Positionstabellen ein.

Einstellung der Unterfunktion	Vorzeichen (3. Stelle)	Positioniermethode (2. Stelle)	Ausführung (1. Stelle)
0	Plus (0)	Absolutwert (0)	Einzel (0)
1			Kontinuierlich (1)
10 (Werkseinstellung)		Inkremental (1)	Einzel (0)
11			Kontinuierlich (1)
100	Minus (1)	Absolutwert (0)	Einzel (0)
101			Kontinuierlich (1)
110		Inkremental (1)	Einzel (0)
111			Kontinuierlich (1)

Tab. 5-56: Unterfunktion

- Wählen Sie mit „Vorzeichen“ das Vorzeichen der Positionsdaten.
- Wählen Sie mit der Positioniermethode die Absolutwert- oder die inkrementale Positionierung. Legen Sie bei der Absolutwertmethode den Abstand zum Referenzpunkt und bei der inkrementalen Methode den Abstand zur aktuellen Position fest.
- Positionierbefehle können erst nach Abschluss der Referenzpunktfahrt ausgeführt werden.
- Wählen Sie unter „Ausführung“ die einzelne oder die kontinuierliche Ausführung. Bei der kontinuierlichen Ausführung wird nach Abarbeitung einer Positionstabelle automatisch die nächste ausgeführt. Wählen Sie „einzel“ für die Positionstabelle, die nach einer Reihe kontinuierlich ausgeführter Positionierungen als letzte ausgeführt werden soll.
- Die einzelne Ausführung ist nur für die gewählte Positionstabelle gültig. Bei der einzelnen Ausführung ist die Wartezeit deaktiviert.
- Die kontinuierliche Ausführung steht für die Positionstabelle 15 nicht zur Verfügung (Pr. 1281 kann auf „0, 10, 100 oder 110“ gesetzt werden).

Positionierung mit Positionstabelle, Beispiel 1 (automatische kontinuierliche Positionierung)

Die Grafik unten zeigt eine Positionierung nach der folgenden Positionstabelle.

Positionstabelle	Positions-Sollwert		Maximale Drehzahl (Hz)	Beschleunigungszeit (s)	Bremszeit (s)	Wartezeit (ms)	Unterfunktion
	Höherwertig	Niederwertig					
1	100	0	60	5	5	1000	1 (Absolutwert, kontinuierlich)
2	50	0	30	6	6	0	10 (inkremental, einzeln)

Tab. 5-57: Einstellung der Positionstabellen

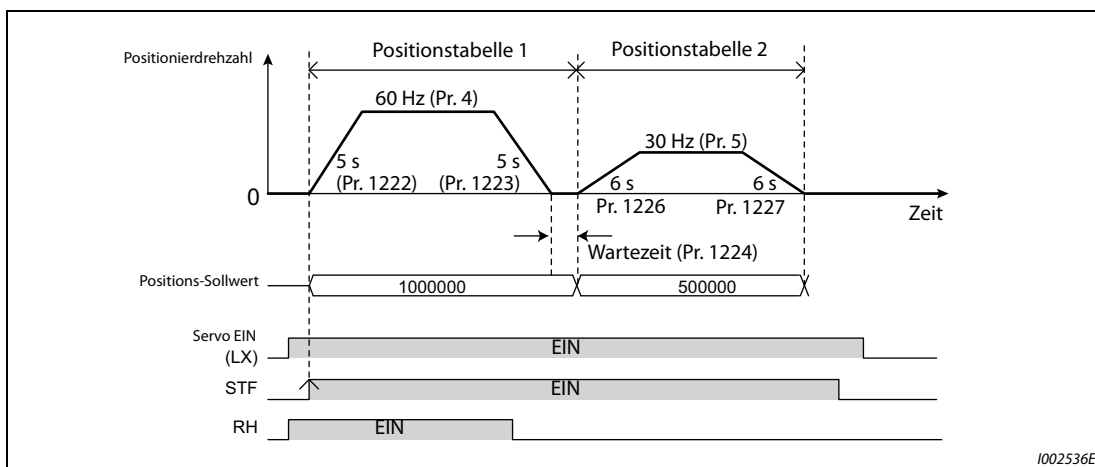


Abb. 5-57: Positionierung mit Positionstabelle

HIWEISE

Bei der kontinuierlichen Ausführung wird die nächste Positionstabelle abgearbeitet, sobald die Positionierdrehzahl auf 0 abgesunken ist.

Im kontinuierlichen Betrieb wird kein Signal zur Auswahl einer Positionstabelle erzeugt. Der Positions-Sollwert muss vor dem Einschalten des Startbefehls festgelegt werden. Nur die maximale Drehzahl kann während des Betriebs verändert werden. Der Verfahrensweg ist nicht veränderlich.

Positionierung mit Positionstabelle, Beispiel 2 (Betrieb mit veränderbarer Drehzahl)

- Die maximale Drehzahl kann während des Betriebs verändert werden. Definieren Sie so viele Positionstabellen, wie Sie Drehzahlen verwenden möchten.
- Die Grafik unten zeigt eine Positionierung nach der folgenden Positionstabelle.

Positionstabelle	Positions-Sollwert		Maximale Drehzahl (Hz)	Beschleunigungszeit (s)	Bremszeit (s)	Wartezeit (ms)	Unterfunktion
	Höherwertig	Niederwertig					
1	5	0	30	1	1	0	1 (Absolutwert, kontinuierlich)
2	3	0	20	Ungültig	Ungültig	0	11 (inkremental, einzeln)
3	10	0	10	Ungültig	Ungültig	0	1 (Absolutwert, kontinuierlich)
4	6	0	5	Ungültig	Ungültig	0	10 (inkremental, einzeln)

Tab. 5-58: Einstellung der Positionstabellen

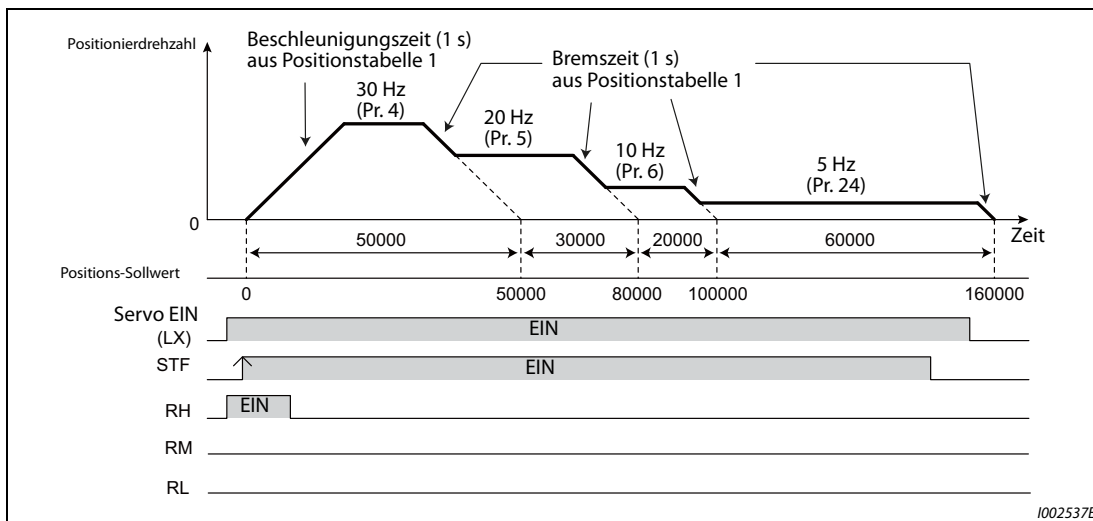


Abb. 5-58: Positionierung mit Positionstabelle

- Setzen Sie für eine Betrieb mit veränderbarer Drehzahl die Wartezeit auf „0“.

Referenzpunktfahrt bei Positionierung über Positionstabelle


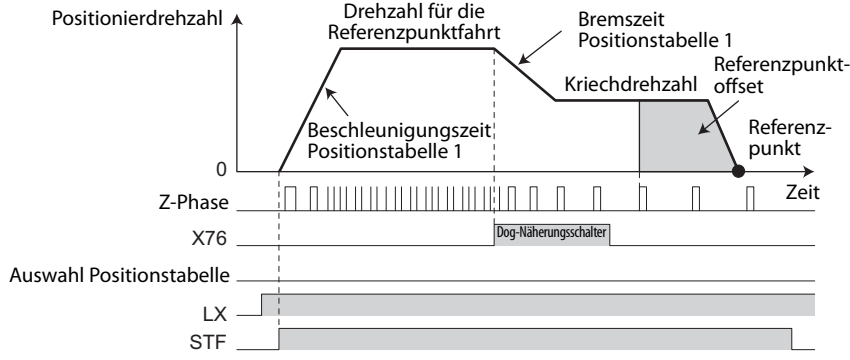

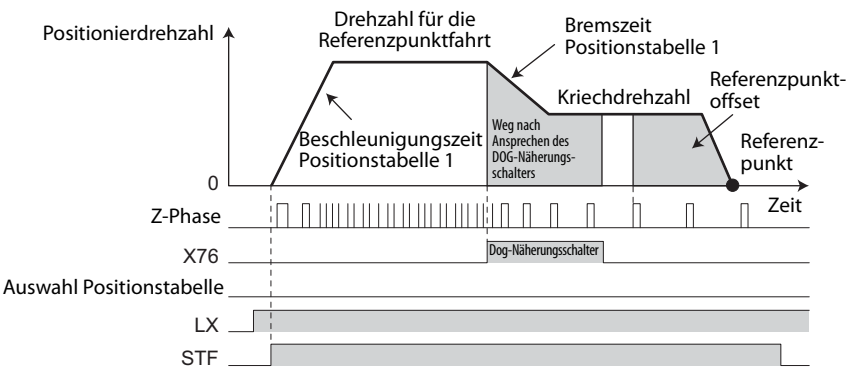


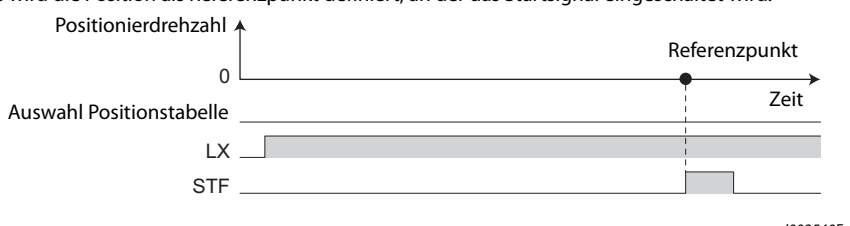
- Die Einstellung des Referenzpunktes (Nullpunktes) dient zur Anpassung der Koordinaten der Maschine und der programmierten Positionen.
- Der Referenzpunkt kann als Punkt 0 definiert und zur Ausführung der Positionierungen verwendet werden.
- Einstellung des Referenzpunktes:
 - ① Stellen Sie Parameter für die Referenzpunktfahrt ein.
 - Wählen sie die Einstellmethode (Pr. 1282).
 - Stellen Sie die Drehzahl für die Referenzpunktfahrt ein (Pr. 1283).
 - Stellen Sie die Kriechdrehzahl für die Referenzpunktfahrt ein (Pr. 1284).
 - Stellen Sie – falls nötig – einen Referenzpunktoffset ein (Pr. $1286 \times 10000 + \text{Pr. 1285}$).
 - Stellen Sie den Verfahrensweg nach Überfahren des Näherungsschalters ein (Pr. $1288 \times 10000 + \text{Pr. 1287}$).
 - ② Schalten Sie alle Signale zur Auswahl der Positionstabellen aus.
 - Schalten Sie die Signale RH, RM, RL und REX aus.
 - ③ Schalten Sie die das Servoverriegelungssignal LX ein.
 - ④ Schalten Sie die das Startsignal (STF oder STR) ein.
 - Die Referenzpunktfahrt wird entsprechend den Einstellungen ausgeführt.

HINWEISE

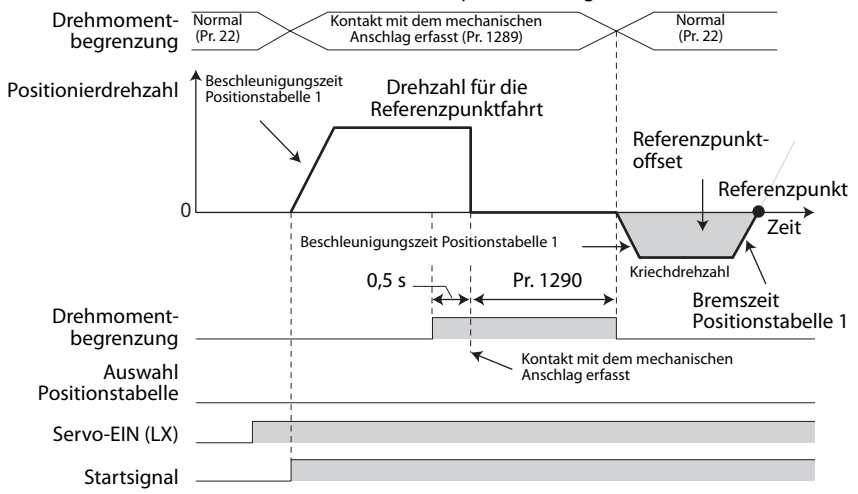
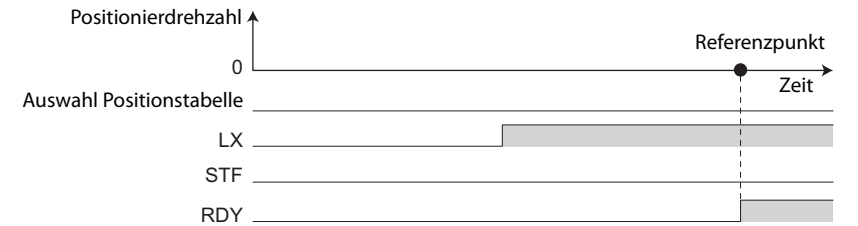
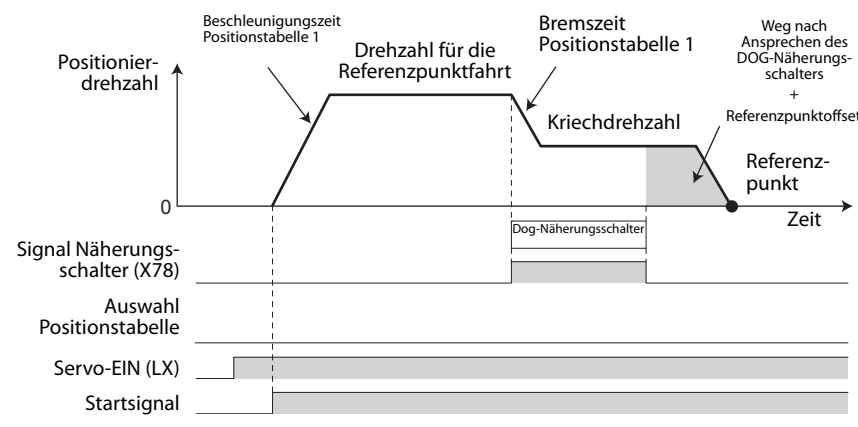
Es wird die Beschleunigungs-/Bremszeit aus Positionstabelle 1 verwendet.

Nach dem Einschalten des Startsignals können nur noch die Werte des Pr. 1283 „Geschwindigkeit für Referenzpunktfahrt“ und des Pr. 1284 „Kriechgeschwindigkeit für Referenzpunktfahrt“ verändert werden.



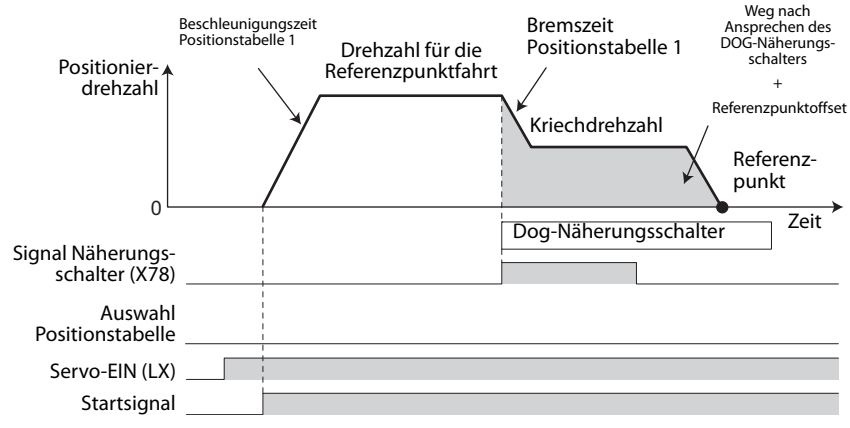
Auswahl der Methode zur Referenzpunkteinstellung (Pr. 1282 bis Pr. 1288)

Pr. 1282	Einstellmethode	Beschreibung
0	Dog-Methode ① 	<p>Beim dem Einschalten des Dog-Signals setzt der Bremsvorgang ein. Nach dem Ausschalten des Dog-Signals wird die Position als Referenzpunkt definiert, die nach Ausgabe des nächsten Z-Phasensignals und nach Überfahren der durch den Referenzpunktoffset festgelegten Strecke (Pr. 1285, Pr. 1286) erreicht wird.</p>  <p style="text-align: right;"><small>1002538E</small></p>
1	Zählermethode ① 	<p>Nach Ansprechen des DOG-Näherungsschalters und Überfahren der voreingestellten Strecke (Pr. 1287, Pr. 1288) wird die Position als Referenzpunkt definiert, die sich aus der Position ergibt, an der das nächste Z-Phasensignal ausgegeben wird plus der durch den Referenzpunktoffset (Pr. 1285, Pr. 1286) festgelegten Strecke.</p>  <p style="text-align: right;"><small>1002539E</small></p>
2	Einstellung über Dateneingabe  	<p>Es wird die Position als Referenzpunkt definiert, an der das Startsignal eingeschaltet wird.</p>  <p style="text-align: right;"><small>1002540E</small></p>

Tab. 5-59: Methoden der Referenzpunkteinstellung

Pr. 1282	Einstellmethode	Beschreibung
<p>3</p> <p>Über Endanschlag</p> <p>Vector</p> <p>PM</p>		<p>Es wird die Position als Referenzpunkt definiert, bei der ein Werkstück den Endanschlag erreicht. Der Anschlag gilt als erreicht, wenn die berechnete Drehzahl bei aktivierter Drehmomentbegrenzung für 0,5 s unter den in Pr. 865 „Ausgabe LS-Signal“ festgelegten Wert fällt. (Die Referenzpunktfahrt über Endanschlag wird mit dem in Pr. 1289 „Drehmoment bei Referenzpunktfahrt mit Endanschlag“ festgelegten Drehmoment ausgeführt.) Ist nach Erreichen des Anschlags die Wartezeit in Pr. 1290 „Wartezeit bei Referenzpunktfahrt mit Endanschlag“ abgelaufen, wird der Referenzpunkt um den Positions-Offset (Pr. 1285 und Pr. 1286) verschoben. Fällt nach dem Positionierbefehl die Summe der Abweichungsimpulse (nach dem elektronischen Getriebe) in den In-Position-Bereich, ist die Referenzpunktfahrt abgeschlossen.</p>  <p style="text-align: right;">1002824E</p>
<p>4 (Werks-einstellung)</p> <p>Keine Referenzpunktfahrt (Position bei Servo EIN wird als Referenzpunkt festgelegt)</p> <p>Vector</p> <p>PM</p>		<p>Es wird die Position als Referenzpunkt definiert, an der das Servo-EIN-Signal eingeschaltet wird.</p>  <p style="text-align: right;">1002541E</p>
<p>5</p> <p>Über DOG-Näherungsschalter mit Bezugspunkt an der hinteren Bereichsgrenze</p> <p>Vector</p> <p>PM</p>		<p>An der vorderen Bereichsgrenze des Näherungsschalters setzt der Bremsvorgang ein. Nach Überfahren der hinteren Bereichsgrenze wird die Position als Referenzpunkt definiert, die nach dem Weg nach Ansprechen des DOG-Näherungsschalters und nach Überfahren der durch den Referenzpunktoffset festgelegten Strecke erreicht wird.</p> <p>Stellen Sie die Anzahl der Impulse, die für die Abbremsung von der Kriechdrehzahl benötigt wird oder mehr, für den Weg nach Ansprechen des DOG-Näherungsschalters und den Referenzpunktoffset ein.</p>  <p style="text-align: right;">1002825E</p>

Tab. 5-59: Methoden der Referenzpunkteinstellung

Pr. 1282	Einstellmethode	Beschreibung
6	Über Zähler mit Bezugspunkt an der vorderen Bereichsgrenze  	<p>An der vorderen Bereichsgrenze des Näherungsschalters setzt der Bremsvorgang ein. Es wird die Position als Referenzpunkt definiert, die nach Überfahren des Wegs nach Ansprechen des DOG-Näherungsschalters und der durch den Nullpunktoffset festgelegten Strecke erreicht wird. Stellen Sie die Anzahl der Impulse, die für die Abbremsung von der Drehzahl für die Referenzpunktfahrt auf die Kriechdrehzahl benötigt wird oder mehr, für den Weg nach Ansprechen des DOG-Näherungsschalters und den Referenzpunktoffset ein.</p>  <p style="text-align: right;"><small>1002826E</small></p>

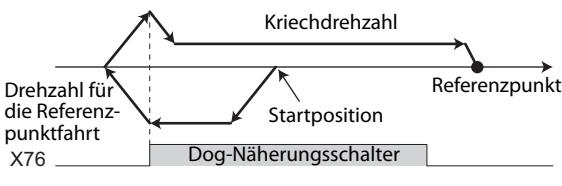
Tab. 5-59: Methoden der Referenzpunkteinstellung

- ① Wird die Methode bei sensorloser PM-Vektorregelung gewählt, erfolgt die Ausgabe der Fehlermeldung HP3 „Falsch ausgewählte Referenzpunktfahrt“.

HINWEIS

Automatische Suche des Näherungsschalters

Liegt die aktuelle Position bei einer Einstellung des Referenzpunktes mit der Dog-Methode innerhalb des Überwachungsbereiches des Dog-Näherungsschalters, wird der Motor einmal aus dem Überwachungsbereich herausgefahren und bei Annäherung an den Dog-Näherungsschalter wieder abgebremst und gestoppt. Danach wird die Referenzpunktfahrt automatisch ausgeführt.



Fehler bei der Referenzpunktfahrt

- Wird die Referenzpunktfahrt nicht ordnungsgemäß abgeschlossen, wird auf der Bedieneinheit eine der folgenden Fehlermeldungen ausgegeben.

Anzeige auf der Bedieneinheit	Bedeutung	Ursache
HP1	Einstellfehler Referenzpunktfahrt	<ul style="list-style-type: none"> • Die Einstellung des Referenzpunktes ist fehlgeschlagen.
HP2	Referenzpunktfahrt nicht abgeschlossen	<ul style="list-style-type: none"> • Die Referenzpunktfahrt war noch nicht abgeschlossen, als das Startsignal zur Auswahl einer Positionstabelle eingeschaltet wurde. • Bei der Einstellung des Referenzpunktes mit der Dog-Methode oder über DOG-Näherungsschalter mit Bezugspunkt an der hinteren Bereichsgrenze wurde während der Umschaltung von der Drehzahl für die Referenzpunktfahrt auf die Kriechdrehzahl das Dog-Signal ausgeschaltet. • Bei der Referenzpunktfahrt mit der Zähler-Methode wurde für den Motor während der Umschaltung von der Drehzahl für die Referenzpunktfahrt auf die Kriechdrehzahl eine Sollposition vorgegeben, um den Verfahrbereich nach dem Abschalten des Dog-Näherungsschalters zu erreichen. • Bei der Einstellung des Referenzpunktes über DOG-Näherungsschalter mit Bezugspunkt an der hinteren Bereichsgrenze wurde für den Motor ein Positionierbefehl gegeben, um den Weg nach Ansprechen des DOG-Näherungsschalters und der durch den Nullpunktoffset festgelegten Strecke während der Abbremsung von der Kriechdrehzahl zurückzulegen, nachdem das Näherungsschaltersignal ausgeschaltet war. • Bei der Einstellung des Referenzpunktes über Zähler mit Bezugspunkt an der vorderen Bereichsgrenze hat die Drehzahl die Kriechdrehzahl nicht erreicht.
HP3	Falsch ausgewählte Referenzpunktfahrt	<ul style="list-style-type: none"> • Die ausgewählte Methode zur Referenzpunkteinstellung steht nicht zur Verfügung

Tab. 5-60: Fehler bei der Referenzpunktfahrt

- Während der Anzeige der Fehlermeldungen wird das Signal ZA (Fehler bei der Referenzpunktfahrt) ausgegeben. Setzen Sie einen der Parameter 190 bis 196 zur Zuweisung des ZA-Signals an eine Ausgangsklemme auf „56“ (positive Logik) oder „156“ (negative Logik).

Abrupter Stopp (Pr. 464, Pr. 1221 und Signal X87)

- Das Stoppverhalten beim Ausschalten des Startsignals SFT (STR) kann mit Pr. 1221 „Flankenerfassung des Startsignals“ eingestellt werden.
- Erfolgt das Abschalten des Startsignals STF (STR) bei einer Einstellung des Parameters 1221 auf „0“ (Werkseinstellung) während der Positionierung oder der Referenzpunktfahrt, stoppt der Motor mit der in Pr. 464 „Bremszeit bis zum Stopp bei Positionierung“ eingestellten Bremszeit.

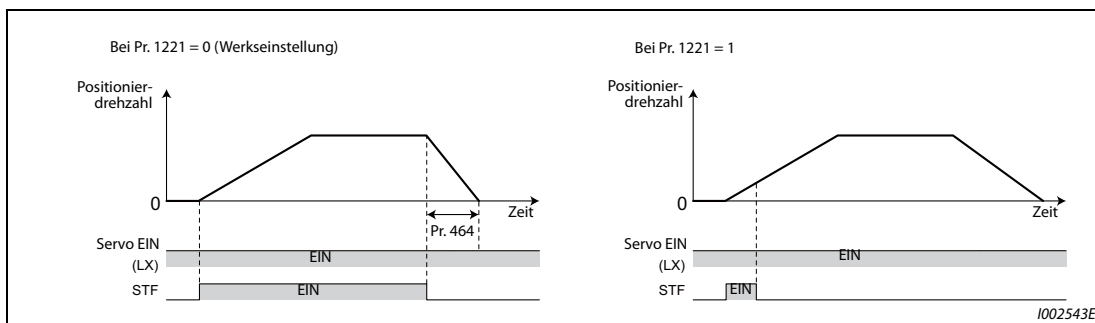


Abb. 5-59: Abrupter Stopp

- Wird das Signal X87 „Abrupter Stopp“ während der Positionierung oder der Referenzpunktfahrt eingeschaltet, stoppt der Motor mit der in Pr. 464 „Bremszeit bis zum Stopp bei Positionierung“ eingestellten Bremszeit. Setzen Sie einen der Parameter 178 bis 189 auf „87“, um einer Klemme die Funktion X87 zuzuweisen.

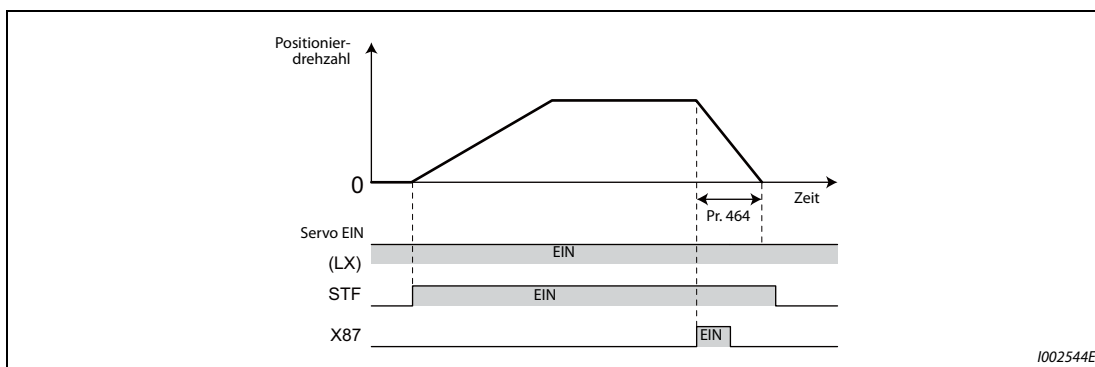


Abb. 5-60: Abrupter Stopp während der Positionierung oder der Referenzpunktfahrt

- Über Pr. 1292 „X87-Funktionsauswahl“ kann bestimmt werden, ob die Funktion „Abrupter Stopp“ durch ein Öffner- oder Schließersignal ausgeführt werden soll.

Pr. 1292	Schaltlogik (X87)
0 (Werkseinstellung)	Schließer
1	Öffner

Tab. 5-61: Schaltlogik des Signals „Abrupter Stopp“

HINWEISE

- Ist die in Pr. 464 eingestellte Bremszeit größer als die normale Bremszeit (inklusive Pr. 1223), wird der Motor mit der normalen Bremszeit abgebremst.
- Das Signal X87 ist während der Positionierung im Tippbetrieb wirksam.

Auswahl Walzenvorschub (Pr. 1293)

- In Anwendungen, die wiederholt in der gleichen Richtung positioniert werden müssen, wie z.B. Transportbänder, ermöglicht der Walzenvorschub die wiederholte Positionierung ohne einen Überlauf der Positionierbefehle.
- Ist der Walzenvorschub aktiviert (Pr. 1293 = 1), wird die Position des ersten Positionierbefehls als Referenzpunkt definiert und die Abweichungsimpulse werden gelöscht. Ist Pr. 1293 auf „1“ eingestellt, kann eine einfache Positionierung auch dann ausgeführt werden, wenn die Referenzpunktfahrt nicht abgeschlossen wurde.
- Positioniermethoden, mit denen der Walzenvorschub ausgeführt werden kann:
 - mit Positionstabelle
 - mit Referenzpunktfahrt
 - im Tippbetrieb
- Einfaches Anwendungsbeispiel

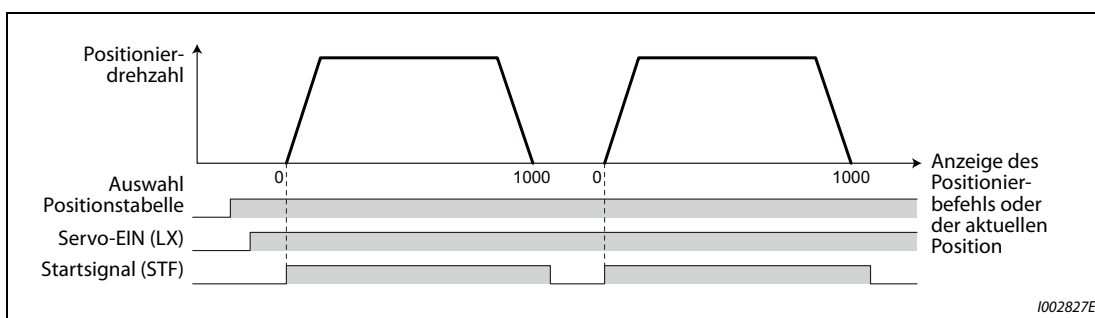


Abb. 5-61: Einfaches Anwendungsbeispiel des Walzenvorschubs

Ein-/Ausgangssignale für die Tabellenpositionierung

Ein-/Ausgang	Bezeichnung		Funktion	Pr. 178 bis Pr. 189	Einstellung Pr. 190 bis Pr. 196	
					Positive Logik	Negative Logik
Eingang	X76	Dog-Näherungsschalter	EIN: Dog-Näherungsschalter EIN AUS: Dog-Näherungsschalter AUS	76	—	
	X87	Abrupter Stopp	Bei eingeschaltetem Signal X76 wird der Motor mit der in Pr. 464 eingestellten Bremszeit bis zum Stillstand abgebremst	87	—	
Ausgang	MEND	Positionierung beendet	Das Signal wird ausgegeben, wenn der Schleppfehler im In-Positionsbereich liegt.	—	38	138
	ZA	Fehler bei der Referenzpunktfahrt	Das Signal wird ausgegeben, wenn ein Fehler bei der Referenzpunktfahrt auftritt.	—	56	156
	PBSY	Positionierung aktiv	Das Signal wird während des Positioniervorgangs ausgegeben	—	61	161
	ZP	Referenzpunktfahrt beendet	Das Signal wird nach Abschluss der Referenzpunktfahrt ausgegeben.	—	63	163

Tab. 5-62: Ein-/Ausgangssignale für die Tabellenpositionierung

● Zeitablaufdiagramm für die Ausgangssignale bei Tabellenpositionierung

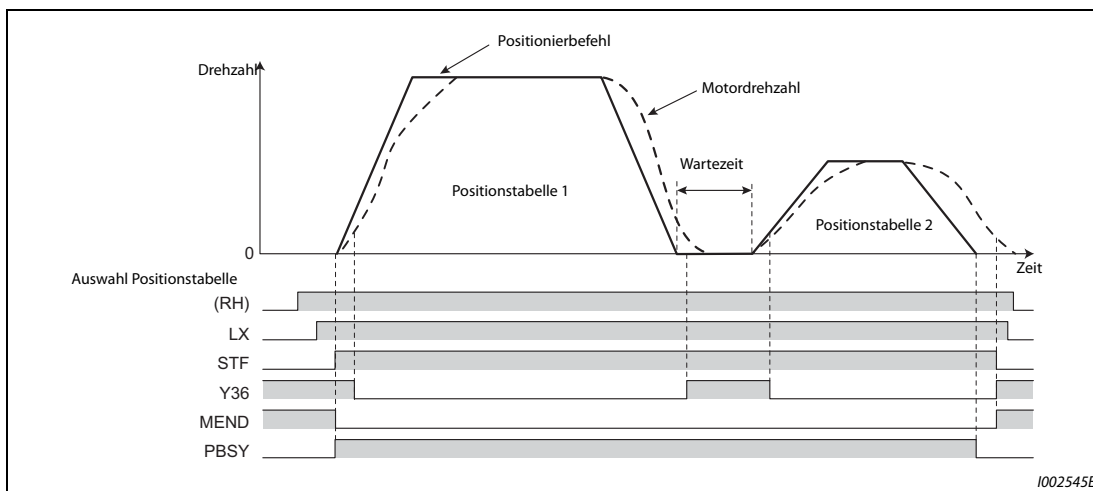


Abb. 5-62: Ausgangssignale bei Tabellenpositionierung

● Zeitablaufdiagramm für die Ausgangssignale bei Positionierung mit Referenzpunktfahrt

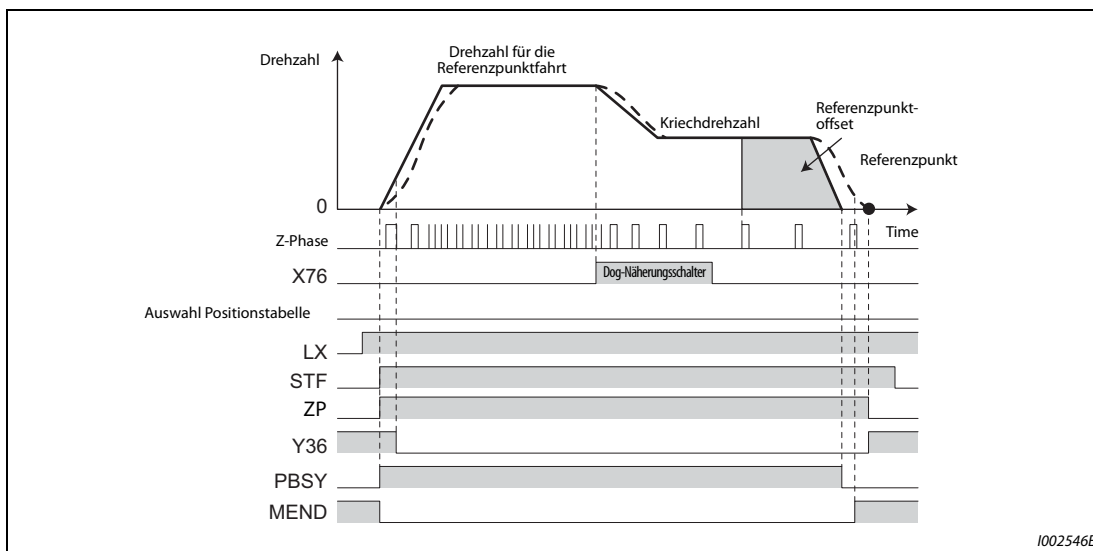


Abb. 5-63: Ausgangssignale bei Positionierung mit Referenzpunktfahrt

Steht in Beziehung zu Parameter		
Pr. 20	Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit	=> Seite 5-225
Pr. 29	Beschleunigungs-/Bremskennlinie	=> Seite 5-232

5.5.5 Lageregelung mit Impulseingang **Vector** **PM**

Die Vorgabe des Positionier-Sollwerts kann mit einer Impulskette am JOG-Eingang und dem Vorzeichensignal (NP) erfolgen.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung	
419 B000	Auswahl der Sollwertquelle für Positionierung	0	0	Steuerung der Positionierung mit Positionstabellen	
			2	Vorgabe des Positions-Sollwerts als Impulskette über Impulsketteneingang	
428 B009	Auswahl des Impulsformats	0	0 bis 2	Impulskette mit Vorzeichen	Negative Logik
			3 bis 5		Positive Logik
429 B010	Rücksetzen des Differenz-Impulszählers (CLR-Signal)	1	0	Der Differenz-Impulszähler wird mit steigender Flanke (bei Änderung von L nach H) gelöscht.	
			1	Der Differenz-Impulszähler wird bei eingeschaltetem CLR-Signal gelöscht.	
430 B011	Impulsanzeige	9999	0 bis 5, 100 bis 105, 1000 bis 1005, 1100 bis 1105	Anzeige des Differenz-Impulszählers	
			8888, 9999	Anzeige des Frequenz-Sollwerts	

Betrieb

Nach Einschalten des Servoverriegelungs-Signals LX wird die Abschaltung des Frequenzumrichter-Ausgangs aufgehoben und das Betriebsbereitschaftssignal (RDY) nach 0,1 s eingeschaltet. Durch das Einschalten des Signals STF oder STR startet der Motor in Abhängigkeit der Sollwertimpulse. Werden die Startbefehle deaktiviert, wird der Positioniervorgang gestoppt.

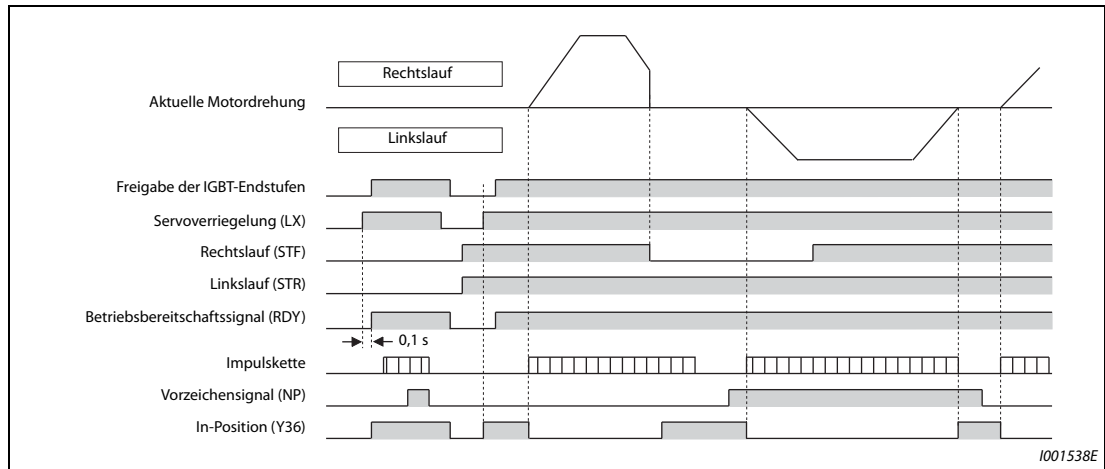


Abb. 5-64: Betrieb

Auswahl des Impulsformats (Pr. 428, NP-Signal)

- ① Setzen Sie Parameter 419 auf „2“ (Positionier-Sollwerte als Impulskette).
- ② Setzen Sie einen der Parameter 178 bis 189 „Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“ auf „68“, um einer Eingangsklemme das Signal NP zuzuweisen.
- ③ Wählen Sie mit Parameter 428 die Impulskette aus.

Pr. 428	Format der Impulskette		Bei Rechtslauf	Bei Linkslauf
0 bis 2	Negative Logik	Impulskette + Vorzeichen	JOG NP	JOG NP
3 bis 5	Positive Logik	Impulskette + Vorzeichen	JOG NP	JOG NP

Tab. 5-63: Einstellung des Parameters 428

- ④ Wählen Sie die Vektorregelung oder die sensorlose PM-Vektorregelung mit Positionierung in Parameter 800.

HINWEIS

Ist Parameter 419 „Auswahl der Sollwertquelle für Positionierung“ auf „2“ (Positionier-Sollwerte als Impulskette mit JOG-Klemme) eingestellt, dient die JOG-Klemme unabhängig von der Einstellung des Parameters 291 „Auswahl Impulseingang“ als Impulsketteneingang.

Rücksetzen des Schleppfehlers (Pr. 429, CLR-Signal)

- Verwenden Sie die Funktion, um die Positionsabweichung, die im Differenz-Impulszähler angegeben ist, z.B. für eine Referenzpunktfahrt, zurückzusetzen.
- Ist Parameter 429 auf „0“ gesetzt, wird der Differenz-Impulszähler mit der steigenden Flanke des Clear-Signals (CLR) gelöscht. Wird ein Impulsgeber mit Z-Spur (Absolutwertgeber) angeschlossen, so wird das CLR-Signal auf die Z-Spur synchronisiert. Somit wird ein anliegendes CLR-Signal erst mit einer steigenden Flanke der Z-Spur intern im Frequenzumrichter wirksam.
- Setzen Sie einen der Parameter 178 bis 189 „Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“ auf „69“, um einer Eingangsklemme das Signal CLR zuzuweisen.

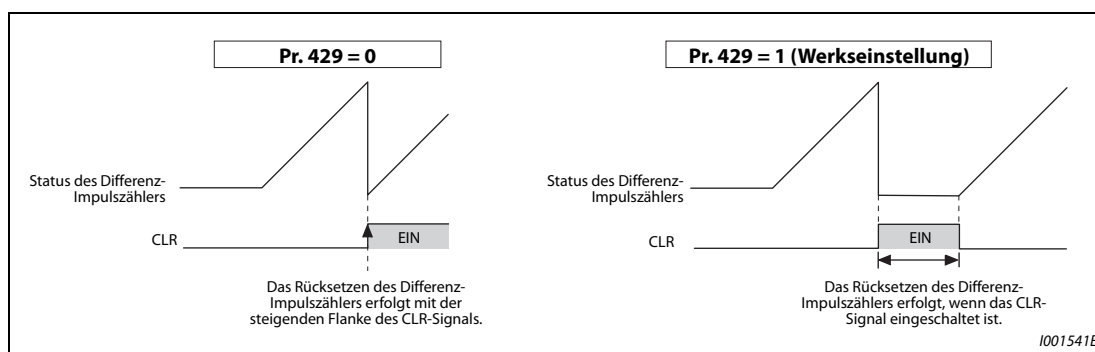


Abb. 5-65: Rücksetzen des Schleppfehlers

Impulsanzeige (Pr. 430)

- Während des Betriebs kann der Status unterschiedlicher Impulse angezeigt werden.
- Setzen Sie Parameter 52 „Anzeige der Bedieneinheit“ auf „0“, um die Frequenzanzeige aufzurufen.
- Sind die Pr. 52, Pr. 774 bis Pr. 776 und Pr. 992 auf eine der Werte „26 bis 31“ eingestellt, kann die Funktion des elektronischen Getriebes für die Impulsanzeige für die Multifunktionsanzeige geändert werden (siehe Seite 5-317).

Pr. 430	Beschreibung	
□□□0	Auswahl der Impulsanzeige	Anzeige der niederwertigen Stellen des Positionier-Sollwerts (aufsummierte Sollwert-Impulse)
□□□1		Anzeige der höherwertigen Stellen des Positionier-Sollwerts (aufsummierte Sollwert-Impulse)
□□□2		Anzeige der niederwertigen Stellen der Ist-Position (aufsummierte Istwert-Impulse ①).
□□□3		Anzeige der höherwertigen Stellen der Ist-Position (aufsummierte Istwert-Impulse ①).
□□□4		Anzeige der niederwertigen Stellen des Schleppfehlers
□□□5		Anzeige der höherwertigen Stellen des Schleppfehlers
□0□□	Für die Auswahl der Impulsanzeige	Anzeige der in der Impulsanzeige ausgewählten Größe nach der Übersetzung durch das elektronische Getriebe
□1□□		Anzeige der in der Impulsanzeige ausgewählten Größe vor der Übersetzung durch das elektronische Getriebe
0□□□	Für die Auswahl der Multifunktionsanzeige	Anzeige der in der Multifunktionsanzeige ausgewählten Größe (Positions-Sollwert, Positions-Istwert und Schleppfehler) vor der Übersetzung durch das elektronische Getriebe
1□□□		Anzeige der in der Multifunktionsanzeige ausgewählten Größe (Positions-Sollwert, Positions-Istwert und Schleppfehler) nach der Übersetzung durch das elektronische Getriebe
8888	Frequenzanzeige	Anzeige der in der Multifunktionsanzeige ausgewählten Größe (Positions-Sollwert, Positions-Istwert und Schleppfehler) nach der Übersetzung durch das elektronische Getriebe
9999 (Werkseinstellung)		Anzeige der in der Multifunktionsanzeige ausgewählten Größe (Positions-Sollwert, Positions-Istwert und Schleppfehler) vor der Übersetzung durch das elektronische Getriebe

Tab. 5-64: Impulsanzeige

① aufsummierter, geschätzter Istwert bei sensorloser PM-Vektorregelung

Impulsanzeige der Bedieneinheit (FR-DU08)

- Die Sollwert-Impulse, die aktuelle Position und der Status des Differenz-Impulszählers können auf der Bedieneinheit angezeigt werden.
- Sind die Daten vorzeichenbehaftet, erscheint ein Minus vor den höher- und niederwertigen Stellen.
- Bei einer Überschreitung des Bereichs von -99999999 bis 99999999 wird die Impulsanzeige auf „0“ gesetzt.

Angezeigte Daten		Vorzeichenlose Anzeige	Vorzeichenbehaftete Anzeige
-10000	Niederwertige Anzeige	0000	-0000
	Höherwertige Anzeige	1	-- 1
-100	Niederwertige Anzeige	100	-- 100
	Höherwertige Anzeige	0	-- 0

Tab. 5-65: Impulsanzeige

HINWEISE

Verwenden Sie zur Positionierung eine Impulsanzeige. Die Anzeige ist nur wirksam, wenn das Servo-EIN-Signal anliegt.

Die aufsummierten Impulse werden mit Deaktivieren der Freigabe der IGBT-Endstufen oder mit Einschalten des Clear-Signals CLR gelöscht.

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 178 bis 189 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 52	Anzeige der Bedieneinheit	=>	Seite 5-317
Pr. 178 bis Pr. 189	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	=>	Seite 5-409

5.5.6 Elektronisches Getriebe

Stellen Sie die maschinen- und motorseitige Übersetzung ein.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
420 B001	Skalierungsfaktor Befehlsimpulse (Zähler)	1	1 bis 32767	Einstellung des elektronischen Getriebes Pr. 420 ist der Zähler und Pr. 421 ist der Nenner
421 B002	Skalierungsfaktor Befehlsimpulse (Nenner)	1	1 bis 32767	
424 B005	Beschleunigungs-/Verzögerungszeitkonstante des Positionier-Sollwerts	0 s	0 bis 50 s	Kompensation einer ungleichmäßiger Motordrehung bei großem Übersetzungsverhältnis (ca. 10 oder größer) und niedrigen Drehzahlen

Berechnung des Übersetzungsverhältnisses (Pr. 420, Pr. 421)

Die Positionsauflösung (Verfahrweg pro Impuls Δl [mm]) wird durch den Verfahrweg pro Motorumdrehung Δs [mm] und die gezählten Impulse P_f [Impulse/Umdrehung] des Impulsgebers festgelegt und kann nach folgender Formel berechnet werden:

$$\Delta l = \frac{\Delta s}{P_f}$$

Δl : Verfahrweg pro Impuls [mm]

Δs : Verfahrweg pro Motorumdrehung [mm]

P_f : Anzahl der Istpositionsimpulse [pulse/rev] (Anzahl der Impulse nach der Multiplikation der Anzahl der Impulse des Impulsgebers mit 4)

Mit Hilfe der Parameter kann der Verfahrweg pro Impuls ohne Rest eingestellt werden.

$$\Delta l = \frac{\Delta s}{P_f} \times \frac{\text{Pr. 420}}{\text{Pr. 421}}$$

Für die Beziehung zwischen Motordrehzahl und interner Impulsbefehlsfrequenz gilt:

$$f_o \times \frac{\text{Pr. 420}}{\text{Pr. 421}} = P_f \times \frac{N_o}{60}$$

f_o : interne Sollimpulsfrequenz [Impulse/s]

N_o : Motordrehzahl [U/min]

HINWEIS

Stellen Sie das Übersetzungsverhältnis in einem Bereich von 1/50 bis 20 ein. Ein zu kleiner Wert erfordert einen hohen Drehzahl-Sollwert und ein zu großer Wert führt zu Drehzahlschwankungen.

Beispiel ▾**Einstellbeispiel 1:**

In einem Antriebssystem mit Kugelumlaufspindel $PB = 10$ mm und einer Untersetzung von $1/n = 1$ soll bei einem Verfahrweg des Motors von $\Delta s = 10$ mm und einer Anzahl von Impulsen des Impulsgebers von $Pf = 1000$ Impulsen/Umdrehung $\times 4$ der Verfahrweg pro Impuls $\Delta l = 0,01$ mm betragen:

$$\begin{aligned}\Delta l &= \frac{\Delta s}{Pf} \times \frac{\text{Pr. 420}}{\text{Pr. 421}} \\ \frac{\text{Pr. 420}}{\text{Pr. 421}} &= \Delta l \times \frac{Pf}{\Delta s} \\ &= 0,01 \times \frac{4000}{10} = \frac{4}{1}\end{aligned}$$

Setzen Sie Parameter 420 auf „4“ und Parameter 421 auf „1“.

△

Beispiel ▾**Einstellbeispiel 2:**

Berechnen Sie die interne Sollimpulsfrequenz für die Motornendrehzahl von $N_o = 1500$ U/min. Die Übersetzung des elektronischen Getriebes $\text{Pr. 420}/\text{Pr. 421} = 1$. Die Anzahl der Impulse des Impulsgebers beträgt 2048 Impulse/Umdrehung (zurückgekoppelten Impulse $Pf = 2048 \times 4$).

$$\begin{aligned}f_o &= 2048 \times 4 \text{ (Multiplikation)} \times \frac{N_o}{60} \times \frac{\text{Pr. 421}}{\text{Pr. 420}} \\ &= 204800\end{aligned}$$

Die interne Sollimpulsfrequenz beträgt 204800 Impulse/s.

△

Beziehung zwischen der Positionsauflösung Δl und der Gesamtgenauigkeit

Da sich die Gesamtgenauigkeit (Positioniergenauigkeit der Maschine) aus dem elektrischen und dem mechanischen Fehler zusammensetzt, sollten Maßnahmen ergriffen werden, die den Einfluss des elektrischen Fehlers auf die Gesamtgenauigkeit verhindern. Es gilt folgender Zusammenhang:

$$\Delta l < \left(\frac{1}{5} \text{ bis } \frac{1}{10}\right) \times \Delta \epsilon \quad \Delta \epsilon: \text{Positioniergenauigkeit}$$

<Stoppverhalten des Motors>

Beim der Positionierung mit Sollwertvorgabe über Parameter verhalten sich die interne Sollimpulsfrequenz und die Motordrehzahl wie in der Abbildung auf Seite 5-148 gezeigt. Sinkt die Motordrehzahl, werden die Differenzimpulse im Differenz-Impulszähler des Frequenzumrichters addiert. In folgender Formel ist der Zusammenhang zwischen den Differenzimpulsen (ϵ), der Sollimpulsfrequenz f_o und dem Verstärkungsfaktor bei Lageregelung (K_p : Pr. 422) dargestellt.

$$\epsilon = \frac{f_o}{K_p} \text{ [Impulse]} \quad \epsilon = \frac{204800}{25} \text{ [Impulse] (Motornennfrequenz)}$$

Bei der Werkseinstellung des Verstärkungsfaktors K_p von 25 s^{-1} beträgt die Anzahl der Differenzimpulse (ϵ) 8192.

Da während der Motordrehung Differenzimpulse erzeugt werden, wird vom Nulldurchgang des Befehls bis zum Motorstillstand eine Positionierzeit beim Stopp (t_s) benötigt. Berücksichtigen Sie diese Positionierzeit bei der Wahl der Positionierung.

$$t_s = 3 \times \frac{1}{K_p} \text{ [s]}$$

Bei der Werkseinstellung des Verstärkungsfaktors K_p von 25 s^{-1} beträgt die Positionierzeit beim Stopp (t_s) 0,12 s.

Die Positioniergenauigkeit $\Delta \epsilon$ beträgt $(5 \text{ bis } 10) \times \Delta l = \Delta \epsilon$ [mm]

Beschleunigungs-/Verzögerungszeitkonstante des Positionier-Sollwerts (Pr. 424)

- Bei einem großen Übersetzungsverhältnis ($\geq 1 : 10$) und einer niedrigen Drehzahl können Drehzahlschwankungen auftreten, die sich in Form einer pulsierenden Drehzahl äußern. Stellen Sie in einem solchen Fall diesen Parameter ein.
- Bei einem Sollwertimpuls ohne Beschleunigungs-/Verzögerungszeit kann durch eine abrupte Änderung der Sollimpulsfrequenz ein Überschwingen oder eine Fehlermeldung wegen eines zu großem Schleppfehlers auftreten. Stellen Sie in diesem Fall in Pr. 424 eine Beschleunigungs-/Verzögerungszeit ein. Im Normalbetrieb kann die Einstellung „0“ verwendet werden.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 422	Verstärkungsfaktor Positionierung	=>	Seite 5-175

5.5.7**Einstellung der Positionierungsparameter**  

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
426 B007	Meldeausgang „In-Position“	100 Impulse	0 bis 32767 Impulse	Das In-Position-Signal Y36 wird eingeschaltet, wenn der Schleppfehler kleiner als die Einstellung ist.
427 B008	Schaltsschwelle Schleppfehler	40×10^3	0 bis 400×10^3 9999	Ist der Schleppfehler größer als die Einstellung, erfolgt die Ausgabe der Fehlermeldung E.OD. Funktion deaktiviert
1294 B192	Schwellwert der Positionserfassung: niederwertige 4 Stellen	0	0 bis 9999	Einstellung der 4 niederwertigen Stellen der Schwellwerts der Positionserfassung
1295 B193	Schwellwert der Positionserfassung: höherwertige 4 Stellen	0	0 bis 9999	Einstellung der 4 höherwertigen Stellen der Schwellwerts der Positionserfassung
1296 B194	Polarität der Positionserfassung	0	0 1 2	Die Position wird sowohl auf der positiven als auch auf der negativen Seite erfasst. Die Position wird nur auf der positiven Seite erfasst. Die Position wird nur auf der negativen Seite erfasst.
1297 B195	Hysterese der Positionserfassung	0	0 bis 32767	Einstellung der Hysterese der Positionserfassung für das Signal „Position erfasst“(FP)

Meldeausgang „In-Position“ (Pr. 426, Signal Y36)

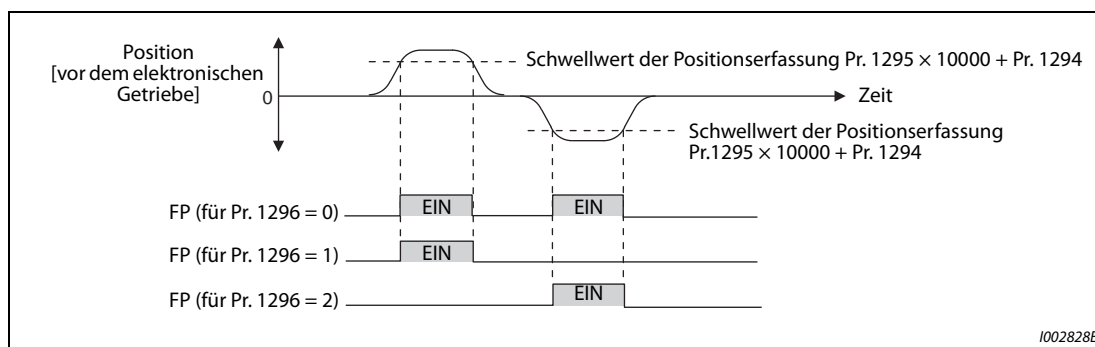
- Das Signal Y36 dient als In-Position-Signal.
- Sinkt die Anzahl der Differenzimpulse auf den eingestellten Wert oder darunter, erfolgt die Ausgabe des Signals Y36.
- Um einer Klemme das Y36-Signal zuzuweisen, muss einer der Parameter 190 bis 196 auf „36“ (positive Logik) oder auf „136“ (negative Logik) gesetzt werden.

Schaltsschwelle Schleppfehler (Pr. 427)

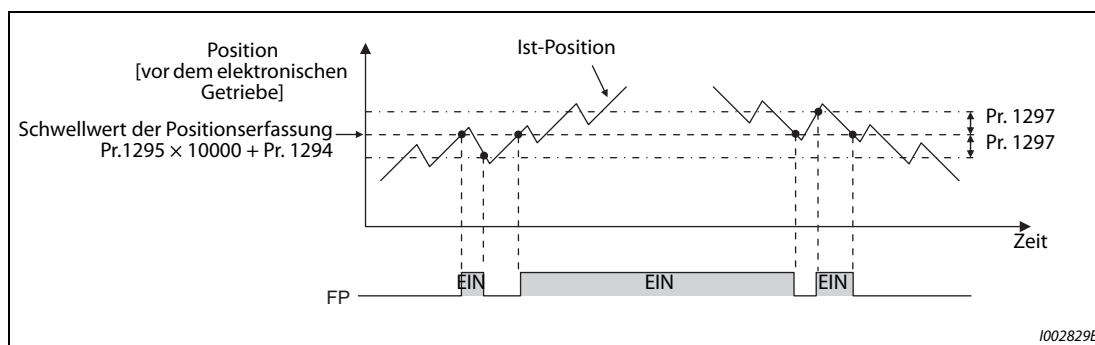
- Übersteigt die Anzahl der Differenzimpulse den in Parameter 427 eingestellten Wert, erfolgt die Ausgabe der Fehlermeldung E.OD und der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet. Vergrößern Sie den Wert, wenn Sie die Einstellung des Parameters 422 „Verstärkungsfaktor Positionierung“ verkleinern. Vergrößern Sie den Wert auch, wenn Sie einen Schleppfehler bei großer Last früher erkennen möchten.
- Ist Parameter 427 auf „9999“ eingestellt, tritt der Fehler E.OD nicht auf.

Signal „Position erfasst“ (Pr. 1294 bis Pr. 1297, Signal FP)

- Das Signal „Position erfasst“ (FP) wird ausgegeben, wenn die Ist-Position (vor dem elektronischen Getriebe) den Schwellwert zur Positionserfassung ($\text{Pr. 1295} \times 10000 + \text{Pr. 1294}$) übersteigt. Um einer Klemme das FP-Signal zuzuweisen, muss einer der Parameter 190 bis 196 auf „60“ (positive Logik) oder auf „160“ (negative Logik) gesetzt werden.
- Legen Sie mit Pr. 1296 „Polarität der Positionserfassung“ fest, ob die Position auf der positiven oder negativen Seite erfasst werden soll. Bei der Einstellung „0“, wird die Position auf beiden Seiten erfasst. Bei der Einstellung „1“, wird die Position nur auf der positiven Seite erfasst. Bei der Einstellung „2“, wird die Position nur auf der negativen Seite erfasst.

**Abb. 5-66:** Funktion des Signals FP

- Variiert die Ist-Position, kann das Signal „Position erfasst“ zu prellen (EIN/AUS) beginnen. Die Vorgabe einer Hysterese verhindert dieses Prellen. Stellen Sie die Breite der Hysterese mit Pr. 1297 „Hysterese der Positionserfassung“ ein.

**Abb. 5-67:** Signal FP bei sich verändernder Ist-Position

5.5.8 Verstärkungseinstellung bei Lageregelung

Nutzen Sie zur einfachen Einstellung der Verstärkung die automatische Verstärkungseinstellung. Eine detaillierte Beschreibung der Funktion finden Sie auf Seite 5-66.

Lässt sich mit dieser Methode kein zufrieden stellendes Ergebnis erzielen, nehmen Sie mit folgenden Parametern eine Feineinstellung vor.

Setzen Sie Pr. 819 „Auswahl der automatischen Verstärkungseinstellung“ auf „0“, bevor Sie die folgenden Parameter einstellen.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
422 B003	Verstärkungsfaktor Positionierung	25 s ⁻¹	0 bis 150 s ⁻¹	Einstellung des Verstärkungsfaktors der Lageregelschleife
423 B004	Positioniervorsteuerung	0%	0 bis 100%	Kompensation der Verzögerung, die durch die Erfassung des Schleppfehlers im Abweichungszähler entsteht
425 B006	Eingangsfiler für Positioniervorsteuerung	0 s	0 bis 5 s	Einstellung der Zeitkonstanten des Filters für den Vorschubbefehl
446 B012	Verstärkung des virtuellen Lageregelkreises	25 s ⁻¹	0 bis 150 s ⁻¹	Einstellung der Verstärkung für den virtuellen Lageregelkreis
828 G224	Verstärkung des virtuellen Drehzahlregelkreises	60%	0 bis 1000%	Einstellung der Verstärkung für den virtuellen Drehzahlregelkreis
877 G220	Regelung mit Drehzahlvorsteuerung/ Auswahl der modelladaptiven Drehzahlregelung	0	0, 1	Regelung mit Drehzahlvorsteuerung
			2	Modelladaptive Drehzahlregelung
880 C114	Massenträgheitsverhältnis der Last	7-mal	0- bis 200-mal	Einstellung des Massenträgheitsverhältnisses des Motors

Verstärkungsfaktor Positionierung (Pr. 422)

- Stellen Sie die Parameter ein, wenn ungewöhnliche Motor- oder Maschinengeräusche, Vibrationen oder Überströme auftreten.
- Ein hoher Einstellwert verbessert das Ansprechverhalten des Positions-Sollwerts und die Starrheit im Stillstand, es steigt jedoch die Wahrscheinlichkeit, dass Überschwinger oder Vibrationen auftreten.
- Im Normalbetrieb sollte dieser Parameter auf einen Wert zwischen 5 und 50 eingestellt werden.

Beschreibung	Einstellmethode
Niedriges Ansprechverhalten	Vergrößern Sie die Einstellung des Parameters 422. Vergrößern Sie den Wert schrittweise um jeweils 3 s ⁻¹ bis auf einen Wert, bei dem gerade noch kein Überschwingen, keine Vibrationen im Stillstand oder andere Instabilitäten auftreten. Stellen Sie dann diesen Wert multipliziert mit 0,8 oder 0,9 ein.
Überschwingen, Vibrationen im Stillstand oder andere Instabilitäten	Verkleinern Sie die Einstellung des Parameters 422. Verringern Sie den Wert schrittweise um jeweils 3 s ⁻¹ bis auf einen Wert, bei dem gerade kein Überschwingen, keine Vibrationen im Stillstand oder andere Instabilitäten mehr auftreten. Stellen Sie dann diesen Wert multipliziert mit 0,8 oder 0,9 ein.

Tab. 5-66: Einstellung des Parameters 422

Positioniervorsteuerung (Pr. 423)

- Die Regelung kann erst wirksam werden, wenn tatsächlich eine Regelabweichung (Differenzimpulse im Differenz-Impulszähler) auftritt. Bei großen Änderungen der Sollwerte und geringen Verstärkungsfaktoren der Drehzahl- bzw. Lageregelung kann es beim Anregelvorgang zu großen Regelabweichungen kommen. Mittels Vorsteuerung wird die Regelabweichung begrenzt ohne die Verstärkungsfaktoren erhöhen zu müssen. Stellen Sie diesen Parameter ein, wenn das Ansprechverhalten der Positionierung nach der Einstellung des Pr. 422 nicht ausreicht.
- Ist eine Verzögerung der Sollimpulse problematisch, erhöhen Sie die Einstellung des Parameters schrittweise. Stellen Sie den Parameter dabei in einem Bereich ein, in dem kein Überschwingen und keine Vibrationen auftreten.
- Die Funktion beeinflusst die Starrheit im Stillstand nicht.
- Im Normalbetrieb kann der Parameter auf „0“ gesetzt werden.
- Wenn Sie Pr. 423 einstellen, setzen Sie Pr. 877 auf „1 oder 2“, um die Positioniervorsteuerung zu aktivieren.

Modelladaptive Drehzahlregelung (Pr. 446)

- Stellen Sie das Ansprechverhalten der Positionierung für die Last und externe Störungen getrennt ein
- Stellen Sie diesen Parameter ein, wenn das Ansprechverhalten der Positionierung nach der Einstellung des Pr. 422 nicht ausreicht.
- Wenn Sie Pr. 446 einstellen, setzen Sie Pr. 877 auf „2“, um die modelladaptive Drehzahlregelung zu aktivieren und Pr. 828 „Verstärkung des virtuellen Drehzahlregelkreises“ auf einen Wert ungleich „0“. Stellen Sie das Massenträgheitsmoment der Last in Pr. 880 „Massenträgheitsverhältnis der Last“ ein.
- Stellen Sie Pr. 446 zunächst auf einen kleineren Wert und erhöhen Sie die Einstellung schrittweise bis auf einen Wert, bei dem gerade noch kein Überschwingen und keine Vibrationen auftreten.

5.5.9

Fehlerdiagnose in der Lageregelung  

	Beschreibung	Ursache	Gegenmaßnahme
1	Keine Motordrehung	<ul style="list-style-type: none"> Die Phasenfolge des Motors oder des Impulsgebers ist nicht korrekt. 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Verdrahtung (siehe Seite 2-67).
		<ul style="list-style-type: none"> Die Einstellung des Pr. 800 „Auswahl der Regelung“ ist nicht korrekt. 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Einstellung des Pr. 800 (siehe Seite 5-55).
		<ul style="list-style-type: none"> Das Signal Servo EIN oder der Startbefehl (STF, STR) wird nicht gegeben. 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie, ob die Signale anliegen.
		<ul style="list-style-type: none"> Die Eingabe des Sollwerts oder des Vorzeichens (NP) ist nicht korrekt. 	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass der Sollwert korrekt eingegeben wurde. (Prüfen Sie die wirksamen Sollimpulse in Pr. 430.) Überprüfen Sie das Impulsformat und die Auswahl des Impulsformats in Pr. 428. Stellen Sie sicher, dass das Vorzeichensignal (NP) einer Klemme zugewiesen ist. (Impulseingang des Frequenzumrichters)
		<ul style="list-style-type: none"> Die Einstellung von Pr. 419 „Auswahl der Sollwertquelle für Positionierung“ ist nicht korrekt. 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Sollwertquelle für Positionierung in Pr. 419.
		<ul style="list-style-type: none"> Bei einer Einstellung des Pr. 419 „Auswahl der Sollwertquelle für Positionierung“ auf „0“ sind die Einstellungen von Pr. 465 bis Pr. 494 nicht korrekt. 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie den Vorschub in den Pr. 465 bis Pr. 494.
2	Es tritt eine Positionsabweichung auf.	<ul style="list-style-type: none"> Die Eingabe der Sollimpulse erfolgt nicht korrekt. 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie das Impulsformat und die Auswahl des Impulsformats in Pr. 428. Stellen Sie sicher, dass die Sollimpulse korrekt eingegeben werden. (Prüfen Sie den aktuellen Sollwert in Pr. 430.) Stellen Sie sicher, dass das Vorzeichensignal (NP) einer Klemme zugewiesen ist. (Impulseingang des Frequenzumrichters)
		<ul style="list-style-type: none"> Das Befehlssignal oder das zurückgekoppelte Signal des Impulsgeber ist von Störungen überlagert. 	<ul style="list-style-type: none"> Verringern Sie die Einstellung in Pr. 72 „PWM-Funktion“. Ändern Sie den Erdungspunkt des abgeschirmten Kabels oder legen Sie es nicht an Erde.
3	Der Motor oder die Maschine pendelt.	<ul style="list-style-type: none"> Die Verstärkung des Lageregelkreises ist zu hoch. 	<ul style="list-style-type: none"> Verringern Sie die Einstellung in Pr. 422 „Verstärkungsfaktor Positionierung“.
		<ul style="list-style-type: none"> Die Drehzahlverstärkung ist zu hoch. 	<ul style="list-style-type: none"> Führen Sie eine automatische Verstärkungseinstellung durch. Verkleinern Sie den Wert von Pr. 820 und vergrößern Sie den Wert von Pr. 821.
4	Der Betrieb der Maschine ist instabil.	<ul style="list-style-type: none"> Die Beschleunigungs-/ Bremszeit wirkt entgegengesetzt. 	<ul style="list-style-type: none"> Verringern Sie die Einstellungen in Pr. 7 und Pr. 8.

Tab. 5-67: Fehlerdiagnose

Fehlersuche bei fehlerhafter Lageregelung

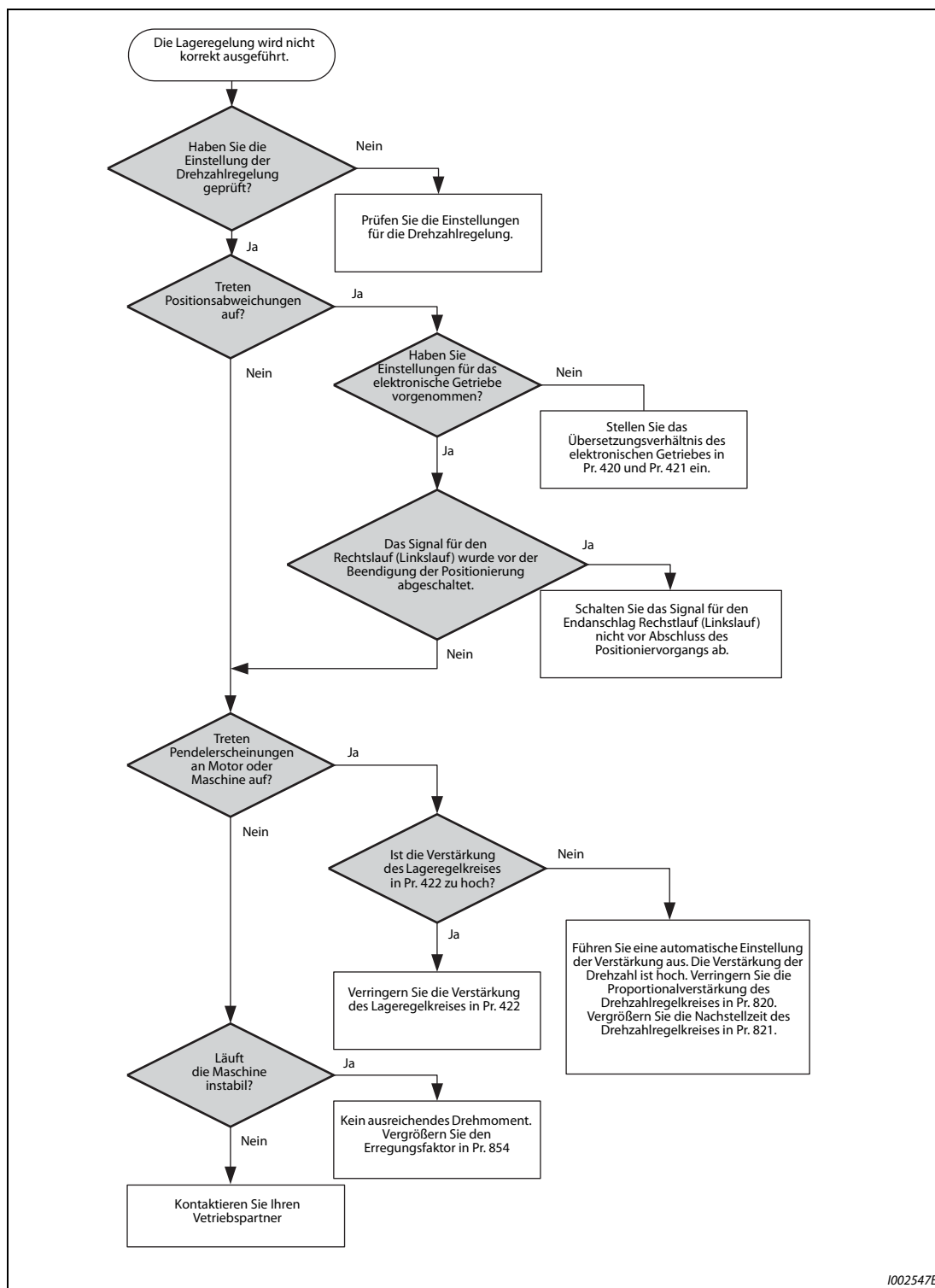


Abb. 5-68: Fehlersuche bei fehlerhafter Lageregelung

HINWEIS

Der Vorgabe des Drehzahl-Sollwertes (Drehzahlbefehl) in der Lageregelung entspricht dem in Drehzahlregelung (siehe Seite 5-75).

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 7	Beschleunigungszeit	=>	Seite 5-225
Pr. 8	Bremszeit	=>	Seite 5-225
Pr. 72	PWM-Funktion	=>	Seite 5-211
Pr. 800	Auswahl der Regelung	=>	Seite 5-55
Pr. 802	Auswahl Vorerregung	=>	Seite 5-640
Pr. 819	Auswahl der automatischen Verstärkungseinstellung	=>	Seite 5-66
Pr. 820	Proportionalverstärkung 1 bei Drehzahlregelung	=>	Seite 5-66
Pr. 821	Nachstellzeit 1 bei Drehzahlregelung 0	=>	Seite 5-66

5.6 Einstellung der sensorlosen Vektorregelung, der Vektorregelung und der sensorlosen PM-Vektorregelung

Einstellung	Einzustellende Parameter			Ref.-seite
Glättung des Drehzahl-Istwertes	Filter für Drehzahl-Istwert Filter für Drehmoment-Istwert	P.G215, P.G216, P.G315, P.G316	Pr. 823, Pr. 827, Pr. 833, Pr. 837	5-180
Änderung des Erregungsfaktors	Erregungsfaktor	P.G217	Pr. 854	5-181

5.6.1 Filter für Drehzahl- und Drehmoment-Istwert

Stellen Sie die Zeitkonstanten der Filter bezogen auf die Impulsgeber-Istwertsignale der Drehzahl und des Drehmoments ein.

Da eine Vergrößerung der Zeitkonstante das Ansprechverhalten der Regelkreise verringert, empfiehlt sich ein Betrieb mit der Werkseinstellung.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
823 G215 ①	Filter 1 des Drehzahl-Istwertes	0,001 s	0	Ohne Filter
			0,001 bis 0,1 s	Stellen Sie die Zeitkonstante des Filters bezogen auf das Drehzahl-Istwertersignal ein.
827 G216	Filter 1 des Drehmoment-Istwertes	0 s	0	Ohne Filter
			0,001 bis 0,1 s	Stellen Sie die Zeitkonstante des Filters bezogen auf das zurückgekoppelte Drehmoment-Istwertersignal ein.
833 G315 ①	Filter 2 des Drehzahl-Istwertes	9999	0 bis 0,1 s	Die zweite Funktion von Pr. 823 ist bei eingeschaltetem RT-Signal aktiv.
			9999	Wie Pr. 823
837 G316	Filter 2 des Drehmoment-Istwertes	9999	0 bis 0,1 s	Die zweite Funktion von Pr. 827 ist bei eingeschaltetem RT-Signal aktiv.
			9999	Wie Pr. 827

① Die Parameter stehen nur bei installierter Optionseinheit FR-A8AP zur Verfügung.

Glättung des Drehzahl-Istwertes (Pr. 823, Pr. 833)

- Da eine Vergrößerung der Zeitkonstante das Ansprechverhalten des Drehzahlregelkreises verringert, empfiehlt sich ein Betrieb mit der Werkseinstellung.
Erhöhen Sie den Wert schrittweise, um die Drehzahl bei Drehzahlschwankungen durch Harmonische usw. zu stabilisieren. Ein zu großer Einstellwert führt wiederum zu Drehzahlschwankungen.
- Die Einstellung steht nur bei Vektorregelung zur Verfügung.

Glättung des Drehmoment-Istwertes (Pr. 827, Pr. 837)

- Da eine Vergrößerung der Zeitkonstante das Ansprechverhalten des Stromregelkreises verringert, empfiehlt sich ein Betrieb mit der Werkseinstellung.
Erhöhen Sie den Wert schrittweise, um die Drehzahl bei Drehmomentschwankungen durch Harmonische usw. zu stabilisieren. Ein zu großer Einstellwert führt wiederum zu Drehzahlschwankungen.

Einsatz mehrerer Filter

- Verwenden Sie Parameter 833 und 837 zur Umschaltung anwendungsbezogener Filter. Parameter 833 und 837 sind bei eingeschaltetem RT-Signal aktiv.

HINWEISE

Ist das Signal RT eingeschaltet, sind alle anderen zweiten Funktionen ebenfalls aktiv (siehe Seite 5-415).

In der Werkseinstellung ist das RT-Signal der RT-Klemme zugewiesen. Durch Einstellung einer der Parameter 178 bis 189 auf „3“ kann das RT-Signal auch anderen Klemmen zugewiesen werden.

5.6.2 Erregungsfaktor Sensorless Vector

Eine Verringerung des Erregungsfaktors erhöht den Wirkungsgrad und eventuell auftretende Vibrationsgeräusche, die im Leerlauf oder bei Betrieb des Motors mit sehr geringer Last auftreten können.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
854 G217	Erregungsfaktor	100%	0 bis 100%	Einstellung des Erregungsfaktors ohne Last

- Eine Verringerung des Erregungsfaktors führt zu einer Abnahme der Anstiegsgeschwindigkeit des Drehmoments. Die Funktion ist besonders für Anwendungen geeignet, in denen häufig hohe Beschleunigungen und Verzögerungen bei maximaler Drehzahl und geringer Last auftreten.

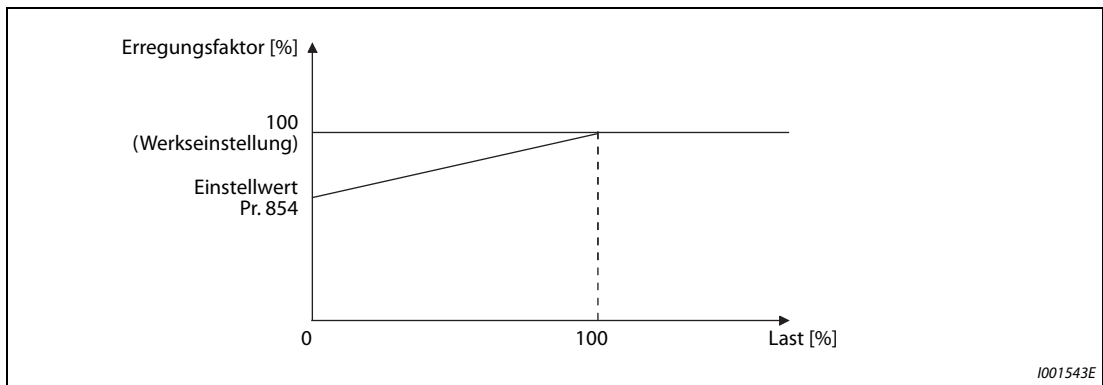


Abb. 5-69: Einstellung des Erregungsfaktors

HINWEIS

Bei einer Einstellung des Parameters 858 „Funktionszuweisung Klemme 4“ oder des Parameters 868 „Funktionszuweisung Klemme 1“ auf „1“ (Vorgabe des magnetischen Flusses über Klemme) ist die Einstellung des Parameters 854 unwirksam.

5.7 (E) Umgebungsparameter

Beschreibung	Einzustellende Parameter			Ref.-seite
Einstellung der Zeit	Uhrfunktion	P.E030 bis P.E032	Pr. 1006 bis Pr. 1008	5-183
Auswahl der Bedingung zum Zurücksetzen des Frequenzumrichters, Überwachung der Verbindung zwischen Frequenzumrichter und Bedieneinheit und PU-Stopp-Bedingung.	Rücksetzbedingung/ Verbindungsfehler/PU-Stopp/Rücksetzsperr	P.E100 bis P.E102, P.E107	Pr. 75	5-184
Auswahl der Landessprache auf der Bedieneinheit	Auswahl der Landessprache	P.E103	Pr. 145	5-188
Ausgabe eines Signaltons bei Betätigung einer Taste auf der Bedieneinheit	Signalton bei Tastenbetätigung	P.E104	Pr. 990	5-188
Einstellung des Kontrast der LC-Anzeige auf der Bedieneinheit	LCD-Kontrast	P.E105	Pr. 991	5-188
Ausschalten der Bedieneinheit bei längerem Nichtgebrauch	Wartezeit bis Anzeigeabschaltung	P.E106	Pr.1048	5-189
Verwendung eines USB-Speichers	Rücksetzen des USB-Hosts	P.E110	Pr. 1049	5-189
Verwendung des Digital-Dials als Potentiometer zur Frequenzeinstellung, sperren der Bedieneinheit	Funktionszuweisung des Digital Dials/Bedieneinheit sperren	P.E200	Pr. 161	5-190
Einstellung der Schrittweite bei Verwendung des Digital-Dials auf der Bedieneinheit	Schrittweite des Digital-Dials	P.E201	Pr. 295	5-192
Auswahl einer Bremseinheit zur Erhöhung des Bremsmoments	Auswahl eines generatorischen Bremskreises	P.E300, P.G107	Pr. 30, Pr. 70	5-652
Anpassung des maximalen Stroms an die Lastverhältnisse	Einstellung der Überlastfähigkeit	P.E301	Pr. 570	5-193
Zum Anschluss einer Spannung von 480 V und 500 V	Umschaltung der Spannungsversorgungsüberwachung	P.E302	Pr. 977	5-195
Verhindert das versehentliche Überschreiben von Parametern	Schreibschutz für Parameter	P.E400	Pr. 77	5-195
Zugriff auf Parameter mit einem Passwort schützen	Passwortschutz	P.E410, P.E411	Pr. 296, Pr. 297	5-199
Frei verwendbare Parameter	Freie Parameter	P.E420, P.E421	Pr. 888, Pr. 889	5-203
Änderung der Parameter für einen IPM-Motor mit einer Stapeldatei	Initialisierung der PM-Parameter	P.E430	Pr. 998	5-70
Einstellung von Parametern mit einer Stapeldatei	Automatische Parametereinstellung	P.E431	Pr. 999	5-203
Anzeige der benötigten Parameter	Anzeige der verfügbaren Parameter und Benutzergruppen lesen	P.E440 bis P.E443	Pr. 160, Pr. 172 bis Pr. 174	5-208
Freigabe eines Alarms beim Kopieren von Parametern (CP)	Alarmunterdrückung beim Kopieren von Parametern	P.E490	Pr. 989	5-679
Verringerung von Motorgeräuschen und elektromagnetischen Störungen	PWM-Funktion	P.E600 bis P.E602	Pr. 72, Pr. 240, Pr. 260	5-211
Wartungsfunktionen für den Frequenzumrichters und die angeschlossenen Geräte	Anzeige der Standzeit	P.E700 bis P.E704	Pr. 255 bis Pr. 259	5-214
	Wartungstimer	P.E710 bis P.E715	Pr. 503, Pr. 504, Pr. 686 bis Pr. 689	5-219
	Überwachung des Strommittelwerts	P.E720 bis P.E722	Pr. 555 bis Pr. 557	5-221

5.7.1 Uhrfunktion

Die Uhrfunktion ermöglicht eine Einstellung der Zeit. Die Zeit kann nur bei eingeschaltetem Frequenzumrichter aktualisiert werden.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
1006 E030	Uhrzeit (Jahr)	2000	2000 bis 2099	Einstellung der Jahreszahl.
1007 E031	Uhrzeit (Monat, Tag)	101 (Januar 1)	101 bis 131, 201 bis 228, (229), 301 bis 331, 401 bis 430, 501 bis 531, 601 bis 630, 701 bis 731, 801 bis 831, 901 bis 930, 1001 bis 1031, 1101 bis 1130, 1201 bis 1231	Einstellung von Monat und Tag. Stellen 1000 und 100: Januar bis Dezember Stellen 10 und 1: 1 bis Monatsende (28, 29, 30 oder 31) Stellen Sie „1231“ für den 31. Dezember ein.
1008 E032	Uhrzeit (Stunde, Minute)	0 (00:00)	0 bis 59, 100 bis 159, 200 bis 259, 300 bis 359, 400 bis 459, 500 bis 559, 600 bis 659, 700 bis 759, 800 bis 859, 900 bis 959, 1000 bis 1059, 1100 bis 1159, 1200 bis 1259, 1300 bis 1359, 1400 bis 1459, 1500 bis 1559, 1600 bis 1659, 1700 bis 1759, 1800 bis 1859, 1900 bis 1959, 2000 bis 2059, 2100 bis 2159, 2200 bis 2259, 2300 bis 2359	Stellen Sie die Stunden und Minuten für die 24-h-Uhr ein. Stellen 1000 und 100: 0 bis 23 Stunden Stellen 10 und 1: 0 bis 59 Minuten Stellen Sie „2359“ für 23:59 ein.

Sind Jahr, Monat, Tag, Stunde und Minute in den Parametern eingestellt, misst der Frequenzumrichter die Zeit. Datum und Uhrzeit können über die Parameter ausgelesen werden.

HINWEISE

Die aktuellen Uhrdaten werden alle 10 Minuten im EEPROM des Frequenzumrichters gespeichert.

Datum und Uhrzeit werden beim Ausschalten der Spannung für den Steuerkreis gelöscht. Die Uhr muss nach dem Einschalten der Versorgungsspannung erneut eingestellt werden. Schließen Sie den Steuerkreis für eine kontinuierliche Versorgung der Uhr an eine separate Versorgungsspannung an – z. B. an eine externe 24-V-Spannungsversorgung.

In der Werkseinstellung wird der Frequenzumrichter zurückgesetzt, wenn der Steuerkreis bei der Verdrahtung des Leistungskreises bereits an der Versorgungsspannung angeschlossen ist. In diesem Fall wird die im EEPROM gespeicherte Uhreinstellung wiederhergestellt. Der Rücksetzvorgang beim Verdrahten des Leistungskreises kann mit Pr. 30 „Auswahl eines generatorischen Bremskreises“ deaktiviert werden (siehe Seite 5-652).

Die Uhrzeitdaten werden auch für Funktionen wie die Alarmliste verwendet.





5.7.2 Rücksetzbedingung/Verbindungsfehler/PU-Stopp

Die Bedingung zum Zurücksetzen des Frequenzumrichters, die Überwachung der Verbindung zur Bedieneinheit und die Funktion der STOP-Taste an der Bedieneinheit lassen sich auswählen.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
75	Rücksetzbedingung/ Verbindungsfehler/PU-Stopp	14	0 bis 3, 14 bis 17 ^①	In der Werkseinstellung ist ein Rücksetzen immer möglich, es erfolgt keine Überwachung der PU-Verbindung und die Stoppfunktion ist freigegeben
			0 bis 3, 14 bis 17, 100 bis 103, 114 bis 117 ^②	
E100	Rücksetzbedingung	0	0	Rücksetzen immer möglich
			1	Rücksetzen nur nach Ansprechen einer Schutzfunktion möglich
E101	Verbindungsfehler	0	0	Bei einem Verbindungsfehler wird der Betrieb fortgesetzt.
			1	Bei einem Verbindungsfehler spricht eine Schutzfunktion an.
E102	PU-Stopp	1	0	Ein Stopp über die STOP-Taste der Bedieneinheit ist nur im Betrieb über die Bedieneinheit möglich.
			1	Ein Stopp über die STOP-Taste der Bedieneinheit ist im Betrieb über die Bedieneinheit, im externen Betrieb und im Kommunikationsbetrieb möglich.
E107	Rücksetzsperr	0	0	Rücksetzsperr deaktiviert
			1 ^②	Rücksetzsperr aktiviert

Die oben aufgeführten Parameter werden auch bei Ausführung der Funktion „Parameter löschen“ oder „Alle Parameter löschen“ nicht auf ihre Werkseinstellung zurückgesetzt.

- ① Die Einstellung ist nur bei den Frequenzumrichtern FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner möglich.
- ② Die Einstellung ist nur bei den Frequenzumrichtern FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer möglich.

Pr. 75 ^①	Rücksetzbedingung	Verbindungsfehler	Stopp
0, 100	Rücksetzen immer möglich	Bei einem Verbindungsfehler wird der Betrieb fortgesetzt.	Ein Stopp über die Taste  der Bedieneinheit ist nur im Betrieb über die Bedieneinheit möglich.
1, 101	Rücksetzen nur nach Ansprechen einer Schutzfunktion möglich		
2, 102	Rücksetzen immer möglich	Bei einem Verbindungsfehler spricht eine Schutzfunktion an.	Ein Stopp über die Taste  der Bedieneinheit ist im Betrieb über die Bedieneinheit, im externen Betrieb und im Kommunikationsbetrieb möglich.
3, 103	Rücksetzen nur nach Ansprechen einer Schutzfunktion möglich		
14 (Werkseinstellung), 114	Rücksetzen immer möglich	Bei einem Verbindungsfehler wird der Betrieb fortgesetzt.	Ein Stopp über die Taste  der Bedieneinheit ist im Betrieb über die Bedieneinheit, im externen Betrieb und im Kommunikationsbetrieb möglich.
15, 115	Rücksetzen nur nach Ansprechen einer Schutzfunktion möglich		
16, 116	Rücksetzen immer möglich	Bei einem Verbindungsfehler spricht eine Schutzfunktion an.	Ein Stopp über die Taste  der Bedieneinheit ist im Betrieb über die Bedieneinheit, im externen Betrieb und im Kommunikationsbetrieb möglich.
17, 117	Rücksetzen nur nach Ansprechen einer Schutzfunktion möglich		

Tab. 5-68: Einstellung von Parameter 75

- ① Bei einer Einstellung von Parameter auf einen der Werte „100 bis 103 und 114 bis 117“ wird die Rücksetzsperr aktiviert. Die Einstellung ist nur bei den Frequenzumrichtern FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer möglich.

Rücksetzbedingung (P.E100)

Ist Parameter P.E100 auf „1“ oder Parameter 75 auf einen der Werte „1, 3, 15, 17, 100, 103, 115 oder 117“ eingestellt, ist ein Rücksetzen des Frequenzumrichters über ein RES-Signal bzw. einen Rücksetzbefehl über serielle Kommunikation erst nach dem Ansprechen einer Schutzfunktion möglich.

HINWEISE

Wird während des Betriebes ein RESET ausgeführt, schaltet der Ausgang des Frequenzumrichters ab, die Daten der Stromeinstellung für den elektronischen Motorschutzschalter und des generatorischen Bremszyklus werden zurückgesetzt und der Motor läuft aus.

Die RESET-Taste der Bedieneinheit ist unabhängig von den Parametern P.E100 und 75 nur bei Ansprechen einer Schutzfunktion wirksam.

Verbindungsfehler (P.E101)

Ist Parameter P.E101 auf „1“ oder Parameter 75 auf einen der Werte „2, 3, 16, 17, 102, 103, 116 oder 117“ eingestellt führt eine Unterbrechung der Verbindung zwischen dem Frequenzumrichter und der Bedieneinheit von mehr als 1 s zum Stopp des Umrichters und Ansprechen der Schutzfunktion E.PUE.

HINWEISE



Sollte beim Einschalten bzw. Rücksetzen des Frequenzumrichters keine Verbindung zwischen Frequenzumrichter und Bedieneinheit bestehen, so führt dies nicht zum Ansprechen der Schutzfunktion.

Für einen Neustart sollte die Verbindung zwischen Frequenzumrichter und Bedieneinheit überprüft und der Frequenzumrichter zurückgesetzt werden.


Ist Parameter P.E101 auf „0“ oder Parameter 75 auf einen der Werte „0, 1, 14, 15, 100, 101, 114 oder 115“ eingestellt, wird der Motor bei einer Unterbrechung der Verbindung während des JOG-Betriebes bis zum Stillstand abgebremst. War die Verbindung unterbrochen, stoppt der Motor nicht.

Bei einer seriellen Kommunikation über die PU-Schnittstelle sind die Funktionen „Rücksetzbedingung“ und „PU-Stopp“ freigegeben, die Funktion „Verbindungsfehler“ ist jedoch gesperrt. (Die Datenübertragung wird in dem in Pr. 122 „Zeitintervall der Datenkommunikation (PU-Schnittstelle)“ eingestellten Zeitintervall überprüft.)

PU-Stopp (P.E102)

- Es lässt sich festlegen, ob der Motor in jeder der Betriebsarten „Betrieb über Bedieneinheit“, „Externer Betrieb“ oder „Netzwerkbetrieb“ durch Betätigung der Taste  auf der Bedieneinheit gestoppt werden kann.
- Bei gewählter externer Betriebsart und einem Stopp des Motors über die Stoppfunktion der Bedieneinheit erscheint „PS“ auf der Anzeige. Eine Fehlermeldung wird jedoch nicht ausgegeben.
- Bei einer Einstellung des Parameters P.E102 auf „0“ oder des Parameters 75 auf einen der Werte „0 bis 3 oder 100 bis 103“ kann der Motor nur im Betrieb über die Bedieneinheit durch Betätigung der Taste  gestoppt werden.

HINWEIS

Ist Parameter 551 „Betriebsanweisung im PU-Modus schreiben“ auf „1“ (PU-Modus, Betrieb über 2. serielle Schnittstelle) eingestellt, wird der Motor bei Betätigung der Taste  auf der Bedieneinheit bis zum Stillstand abgebremst (PU-Stopp).

Wiederanlauf nach einem Stopp über die Taste der Bedieneinheit während des externen Betriebes (Anzeige „PS“)

● Bedieneinheit FR-DU08

- ① Schalten Sie das STF- oder das STR-Drehrichtungssignal aus, nachdem der Motor bis zum Stillstand ausgelaufen ist.
- ② Betätigen Sie dreimal die PU/EXT-Taste. (Die Meldung **PS** wird zurückgesetzt.)
(Für Pr. 79 „Betriebsartenwahl“ = 0 (Werkseinstellung) oder 6)
Ist Pr. 79 = 2, 3 oder 7, kann die Meldung durch einmalige Betätigung zurückgesetzt werden.

● Bedieneinheit FR-PU07

- ① Schalten Sie das STF- oder das STR-Drehrichtungssignal aus, nachdem der Motor bis zum Stillstand ausgelaufen ist.
- ② Betätigen Sie die EXT-Taste. (Die Meldung **PS** wird zurückgesetzt.)

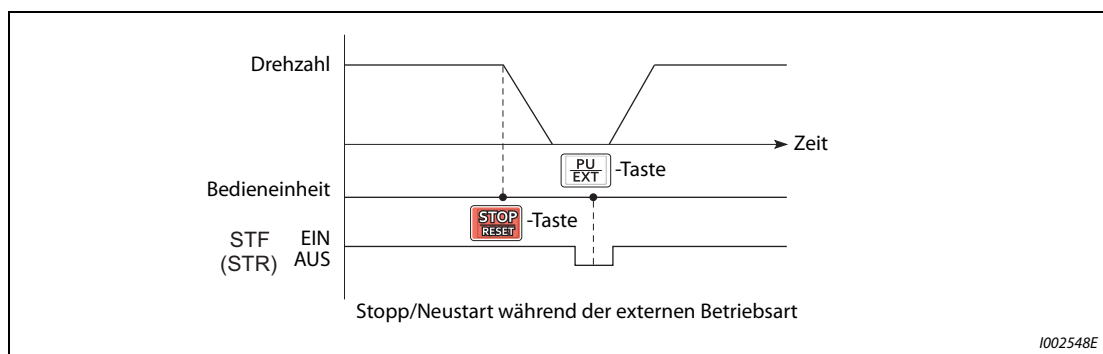


Abb. 5-70: Stopp während der externen Betriebsart

- Der Motor kann durch Ein- und Ausschalten der Versorgungsspannung oder durch Schalten des RES-Signals neu gestartet werden.

HINWEIS

Ist durch die Einstellung von Parameter 250 „Wahl der Stoppmethode“ auf einen Wert ungleich „9999“ die Funktion „Austrudeln des Motors bis zum Stillstand“ angewählt, trudelt der Motor bei Betätigung der STOP-Taste auf der Bedieneinheit im externen Betrieb nicht aus, sondern wird bis zum Stillstand abgebremst.

Rücksetzsperrung (P.E107)

- Ist P.E107 auf „1“ oder Parameter 75 auf einen der Werte „100 bis 103 oder 114 bis 117“ eingestellt, ist die Rücksetzfunktion (RES-Signal usw.) für etwa 3 Minuten gesperrt, wenn innerhalb der vergangenen 3 Minuten zum zweitenmal der thermische Überlastschutz oder eine Überstromschutzfunktion (E.THM, E.THT, E.OC[]) ausgelöst wurde.
- Die Rücksetzsperrung steht nur bei den Frequenzumrichtern FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer zur Verfügung.

HINWEISE

Bei einem Rücksetzvorgang durch Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung (keine Steuerspannung liegt an), werden die Daten der elektronischen Überstromschutzfunktion gelöscht.

Bei freigegebenem Wiederanlauf (Pr. 67 „Anzahl der Wiederanlaufversuche“ ≠ 0) steht die Rücksetzsperrung nicht zur Verfügung.

**ACHTUNG:**

Setzen Sie den Frequenzumrichter nicht bei eingeschaltetem Startsignal zurück. Der Motor läuft dann nach dem Zurücksetzen sofort an und es kann zu lebensgefährlichen Situationen kommen.

Steht in Beziehung zu Parameter

Pr. 67	Anzahl der Wiederanlaufversuche	=>	Seite 5-297
Pr. 79	Betriebsartenwahl	=>	Seite 5-255
Pr. 250	Stoppmethode	=>	Seite 5-417
Pr. 551	Betriebsanweisung im PU-Modus schreiben	=>	Seite 5-266

5.7.3 Auswahl der Landessprache

Über Parameter 145 kann die jeweilige Landessprache, in der die Anzeige auf der Bedieneinheit FR-PU07 erfolgen soll, eingestellt werden.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
145 E103	Auswahl der Landessprache	1	0	Japanisch
			1	Englisch
			2	Deutsch
			3	Französisch
			4	Spanisch
			5	Italienisch
			6	Schwedisch
			7	Finnisch

5.7.4 Signalton bei Tastenbetätigung

Mit Hilfe dieses Parameters können Sie bei jeder Tastenbetätigung der Bedieneinheiten FR-DU08 und FR-PU07 einen Signalton erzeugen.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
990 E104	Signalton bei Tastenbetätigung	1	0	Signalton AUS
			1	Signalton EIN

HINWEIS

Ist der Signalton eingeschaltet, ertönt er auch bei Ausgabe einer Fehlermeldung.

5.7.5 Kontrasteinstellung

Mit Parameter 991 kann die Kontrasteinstellung der LC-Anzeige der Bedieneinheit FR-PU07 eingestellt werden. Je größer der Parameterwert, desto größer der Kontrast. Zum Abspeichern der Kontrasteinstellung betätigen Sie die WRITE-Taste.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
991 E105	LCD-Kontrast	58	0 bis 63	0: hell → 63: dunkel

Eine Anzeige des Parameters als Basisparameter ist nur bei angeschlossener Bedieneinheit FR-PU07 möglich.

5.7.6 Anzeigeabschaltung

Wird die Bedieneinheit eine bestimmte Zeit lang nicht verwendet, kann die LED-Anzeige ausgeschaltet werden.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
1048 E106	Wartezeit bis Anzeigeabschaltung	0	0	Anzeigeabschaltung deaktiviert
			1 bis 60 min	Einstellung der Zeit bis zur Abschaltung der Anzeige

- Wird die Bedieneinheit für die in Pr. 1048 eingestellte Zeit nicht verwendet, erfolgt eine Abschaltung der Anzeige.
- Ist die Anzeigeabschaltung aktiv, blinkt die LED „MON“ langsam.
- Die Zeiterfassung bis zur Anzeigeabschaltung wird beim Anbringen/Entfernen der Bedieneinheit, beim Ein-/Ausschalten oder Zurücksetzen des Frequenzumrichters zurückgesetzt.
- Bedingungen, die zur Aufhebung der Anzeigeabschaltung führen:
 - Bedienung der Bedieneinheit
 - Warnung, Alarm oder Fehler
 - Anbringen/Entfernen der Bedieneinheit, Ein-/Ausschalten oder Zurücksetzen des Frequenzumrichters
 - Verbinden oder Lösen des USB-A-Anschlusses

HINWEIS

Ist die Anzeigeabschaltung aktiv, leuchtet die LED „P.RUN“ (bei aktiver SPS-Funktion).

5.7.7 Rücksetzen des USB-Hosts

Ist am USB-Anschluss (Anschluss A) ein USB-Gerät angeschlossen, kann ein Fehler des USB-Hosts zurückgesetzt werden, ohne den Frequenzumrichter zurückzusetzen.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
1049 E110	Rücksetzen des USB-Hosts	0	0	Betriebsbereitschaft
			1	USB-Host zurücksetzen

- Die Funktionen „Parameter kopieren“ (siehe Seite 5-679) und Trace (siehe Seite 5-567) können mit einem am Anschluss A angeschlossenem USB-Gerät (z. B. USB-Speicher) verwendet werden.
- Ist ein Gerät wie z. B. ein USB-Ladegerät mit einer großen Stromaufnahme angeschlossen, wird ab einer Stromaufnahme von 500 mA auf der Bedieneinheit die Fehlermeldung **UF** (Fehler USB-Host) ausgegeben.
- Setzen Sie Parameter 1049 auf „1“, um einen Fehler des USB-Hosts zurückzusetzen. (Die Fehlermeldung des USB-Hosts kann auch durch Aus- und Wiedereinschalten des Frequenzumrichters oder durch ein RES-Signal zurückgesetzt werden.)

5.7.8 Funktionszuweisung des Digital-Dials/Bedieneinheit sperren

Das Bedieneinheit FR-DU08 kann während des Betriebs wie ein Potentiometer zur Einstellung verwendet werden.

Die Tasten der Bedieneinheit können gesperrt werden, um eine versehentliche Bedienung durch kurzes Drücken zu verhindern.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
161 E200	Funktionszuweisung des Digital-Dials/Bedieneinheit sperren	0	0	Frequenz-Einstellmodus
			1	Potentiometer-Modus
			10	Frequenz-Einstellmodus
			11	Potentiometer-Modus
				Sperrfunktion deaktiviert
				Sperrfunktion aktiviert

Digital-Dial als Potentiometer zur Frequenzeinstellung

Das Digital-Dial der Bedieneinheit FR-DU08 kann während des Betriebs wie ein Potentiometer zur Einstellung der Frequenz verwendet werden.

Die SET-Taste muss nicht betätigt werden. (Eine detaillierte Beschreibung der Einstellmethode finden Sie auf Seite 4-15.)

HINWEISE

Wechselt die blinkende Anzeige „60.00“ zurück auf „0.00“, überprüfen Sie, ob Parameter 161 auf „1“ gesetzt ist.

Der neu eingestellte Frequenzwert wird nach 10 s als Sollwert im EEPROM gespeichert.

Sie können die Frequenz durch Drehen des Digital-Dials bis auf den in Pr. 1 „Maximale Ausgangsfrequenz“ eingestellten Wert verändern (Werkseinstellung: 200 Hz). Achten Sie auf die richtige Einstellung des Pr. 1 und stellen Sie den Wert entsprechend Ihrer Anwendung ein.

Verriegelung der Bedieneinheit (Betätigen Sie die MODE-Taste für mindestens 2 s.)

- Die Bedienung des Frequenzumrichters über den Digital-Dial oder die Tasten der Bedieneinheit kann gesperrt werden, um ein unabsichtliches Verstellen der Parameter bzw. der Frequenz oder einen ungewollten Start zu verhindern.
- Stellen Sie Parameter 161 auf „10“ oder „11“ und betätigen Sie anschließend die MODE-Taste für mindestens 2 s.
- Ist die Bedieneinheit verriegelt, erscheint die Anzeige „L O C d“. Die Anzeige „L O C d“ erscheint auch, wenn das Digital-Dial oder eine Taste bei verriegelter Bedieneinheit betätigt wird. (Erfolgt für mindestens 2 s keine Betätigung des Digital-Dials oder einer Taste, erscheint die Monitor-Anzeige.)
- Zur Entriegelung der Bedieneinheit muss die MODE-Taste erneut für mindestens 2 s betätigt werden.

HINWEISE

Die STOP/RESET-Taste ist auch bei verriegelter Bedieneinheit freigegeben.

Ein Stopp über die Bedieneinheit kann erst zurückgesetzt werden, nachdem die Verriegelung des Bedienfeldes aufgehoben wurde.

Steht in Beziehung zu Parameter

Pr. 1	Maximale Ausgangsfrequenz	=>	Seite 5-300
-------	---------------------------	----	-------------

5.7.9 Schrittwerte des Digital-Dials

Bei einer Einstellung des Frequenz-Sollwertes über das Digital-Dial ändert sich die Frequenz in der Werkseinstellung mit einer Schrittwerte von 0,01 Hz. Durch die Einstellung des Parameters 295 kann die Schrittwerte – d.h. die Frequenzänderung bei einem bestimmten Drehwinkel des Digital-Dials – verändert werden.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
295 E201	Schrittwerte des Digital-Dials	0	0	Funktion deaktiviert
			0,01	Einstellung der minimalen Schrittwerte des Frequenz-Sollwertes bei einer Änderung über das Digital-Dial
			0,10	
			1,00	
			10,00	

Ist Parameter 295 auf einen Wert ungleich „0“ gesetzt, kann die minimale Schrittwerte des Digital-Dials eingestellt werden.

Ist Parameter 295 z. B. auf „1,00 Hz“ eingestellt, ändert sich die Frequenz bei jedem Rasterschritt um 1 Hz: 1,00 Hz -> 2,00 Hz -> 3,00 Hz.

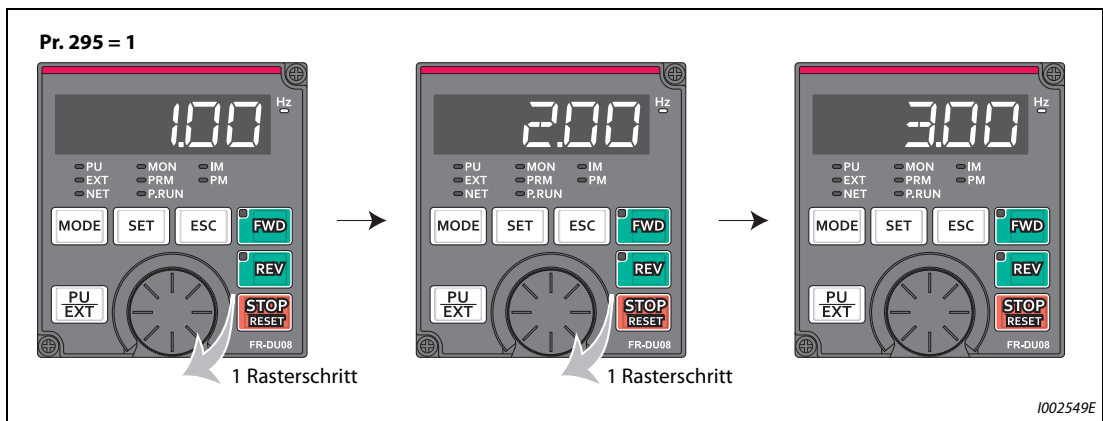


Abb. 5-71: Schrittwerte bei einer Einstellung des Parameters 295 auf „1,00“

HINWEISE

Auch die Anzeige der mit Parameter 37 ausgewählten Arbeitsgeschwindigkeit ist von der Einstellung des Parameters 295 abhängig. Der Einstellwert kann jedoch unterschiedlich sein, da die Geschwindigkeitseinstellung den Sollwert der Arbeitsgeschwindigkeit ändert der dann wieder in eine Geschwindigkeitsanzeige umgewandelt wird.

Für Parameter 295 wird keine Einheit angezeigt.

Der Parameter ist nur im Modus zur Frequenzeinstellung wirksam. Für die Einstellung anderer auf die Frequenz bezogener Parameter ist Parameter 295 ohne Bedeutung.

Bei einer Einstellung von Parameter 295 auf „10“ ändert sich die Frequenz in 10-Hz-Schritten. Beachten Sie die große Änderung der Ausgangsfrequenz pro Rasterschritt und nehmen Sie die Änderung des Frequenz-Sollwertes mit äußerster Sorgfalt vor.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 37	Geschwindigkeitsanzeige	=>	Seite 5-314

5.7.10 Einstellung der Überlastfähigkeit

Es können vier Überlastfähigkeiten mit verschiedenen Nennströmen und zulässigen Lasten gewählt werden. Parameter 570 ermöglicht eine optimale Anpassung des Frequenzumrichters an die Drehmomentcharakteristik der Last und erlaubt somit eine kleinere Auslegung der Systemkomponenten.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung (Überlastfähigkeit, Umgebungstemperatur)
570 E301	Einstellung der Überlastfähigkeit	2	0 ^①	SLD 110% 60 s, 120% 3 s Umgebungstemperatur 40 °C
			1	LD 120% 60 s, 150% 3 s Umgebungstemperatur 50 °C
			2	ND 150% 60 s, 200% 3 s Umgebungstemperatur 50 °C
			3 ^①	HD 200% 60 s, 250% 3 s Umgebungstemperatur 50 °C

① Steht bei der IP55-Ausführung nicht zur Verfügung.

Geänderte Werkseinstellungen und Einstellbereiche von Parametern

- Die Werkseinstellungen und Einstellbereiche folgender Parameter werden beim Löschen der Parameter und bei Ausführung eines Resets verändert, wenn Parameter 570 geändert wurde.

Pr.	Bedeutung	Pr. 570				Ref.-Seite
		0	1	2 (Werkseinstellung)	3	
0	Drehmomentanhebung	②	②	②	②	5-629
7	Beschleunigungszeit	②	②	②	②	5-225
8	Bremszeit	②	②	②	②	5-225
9	Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	Nennstrom bei 120% Überlastfähigkeit ②	Nennstrom bei 150% Überlastfähigkeit ②	Nennstrom bei 200% Überlastfähigkeit ②	Nennstrom bei 250% Überlastfähigkeit ②	5-284
12	DC-Bremsung (Spannung)	②	②	②	②	5-640
22	Strombegrenzung	110%	120%	150%	200%	5-83, 5-304
48	2. Stromgrenze	110%	120%	150%	200%	5-304
56	Bezugsgröße für externe Stromanzeige	Nennstrom bei 120% Überlastfähigkeit ②	Nennstrom bei 150% Überlastfähigkeit ②	Nennstrom bei 200% Überlastfähigkeit ②	Nennstrom bei 250% Überlastfähigkeit ②	5-330
114	3. Stromgrenze	110%	120%	150%	200%	5-304
148	Strombegrenzung bei 0 V Eingangsspannung	110%	120%	150%	200%	5-304
149	Strombegrenzung bei 10 V Eingangsspannung	120%	150%	200%	250%	5-304
150	Überwachung des Ausgangsstroms	110%	120%	150%	200%	5-365
165	Strombegrenzung bei Wiederanlauf	110%	120%	150%	200%	5-540
557	Referenzwert für Strommittelwertbildung	Nennstrom bei 120% Überlastfähigkeit ②	Nennstrom bei 150% Überlastfähigkeit ②	Nennstrom bei 200% Überlastfähigkeit ②	Nennstrom bei 250% Überlastfähigkeit ②	5-221
893	Referenzwert für Energieüberwachung (Motorleistung)	Motorleistung bei 120% Überlastfähigkeit ②	Motorleistung bei 150% Überlastfähigkeit ②	Motorleistung bei 200% Überlastfähigkeit ②	Motorleistung bei 250% Überlastfähigkeit ②	5-182

Tab. 5-69: Beeinflussung anderer Parameter durch Pr. 570

① Die Werkseinstellung hängt – wie im Folgenden gezeigt – von der Leistungsklasse ab:

Pr.	Pr. 570	200-V-Klasse FR-A820-□																
		00046	00077	00105	00167	00250	00340	00490	00630	00770	00930	01250	01540	01870	02330	03160	03800	04750
		(0.4K)	(0.75K)	(1.5K)	(2.2K)	(3.7K)	(5.5K)	(7.5K)	(11K)	(15K)	(18.5K)	(22K)	(30K)	(37K)	(45K)	(55K)	(75K)	(90K)
		400-V-Klasse FR-A840-□																
		00023	00038	00052	00083	00126	00170	00250	00310	00380	00470	00620	00770	00930	01160	01800	02160	02600
		(0.4K)	(0.75K)	(1.5K)	(2.2K)	(3.7K)	(5.5K)	(7.5K)	(11K)	(15K)	(18.5K)	(22K)	(30K)	(37K)	(45K)	(55K)	(75K)	(90K) oder größer
0 [%]	0,1	6	6	4	4	4	3	3	2	2	2	2	2	2	1.5	1.5	1	1
	2,3	6	6	4	4	4	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
7 [s]	0,1	5	5	5	5	5	5	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	2	5	5	5	5	5	5	5	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	3	5	5	5	5	5	5	5	5	15	15	15	15	15	15	15	15	15
8 [s]	0,1	10	10	10	10	10	10	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	2	5	5	5	5	5	5	5	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	3	5	5	5	5	5	5	5	5	15	15	15	15	15	15	15	15	15
12 [%]	0,1	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
	2	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	1

Tab. 5-70: Werkseinstellungen der Pr. 0, Pr. 7, Pr. 8 und Pr. 12 in Abhängigkeit von Pr. 570

- ② Der Nennstrom und die Motorleistung hängen von der Leistungsklasse des Frequenzumrichters ab (siehe technische Daten Seite 8-1).
- ③ Die Werkseinstellung der Frequenzumrichter FR-A820-00077(0.75K) oder kleiner und FR-A840-00038(0.75K) oder kleiner beträgt 85 % des Frequenzumrichter-Nennstroms.
- Bei einer Einstellung des Parameters 292 „Automatische Beschleunigung/Verzögerung“ auf „5“ oder „6“ (Hubbetrieb) ändert sich die Strombegrenzung wie folgt:

Pr.	Einstellung	Pr. 570				Ref.-seite
		0	1	2 (Werks-einstellung)	3	
292	5	110%	120%	150%	200%	5-252
	6	115%	140%	180%	230%	

Tab. 5-71: Einfluss des Pr. 292 auf die Strombegrenzung

HINWEISE

Bei einer Einstellung des Parameters 570 auf „0“ (120% Überlastfähigkeit) sinkt unabhängig von der Einstellung des Parameters 260 „Regelung der Taktfrequenz“ die Taktfrequenz bei steigender Last.

Setzen Sie eine zum Motor passende Zwischenkreisdrossel ein, wenn die Frequenzumrichter FR-A820-03160(55K) und FR-A840-01800(55K) mit einer Überlastfähigkeit von 120% oder 150% Überlast betrieben werden sollen.

Ist bei den Frequenzumrichtern FR-A820-03160(55K) und FR-A840-01800(55K) eine Überlastfähigkeit von 120% oder 150% eingestellt, ändern sich die Parametereinstellungen und die Einstellbereiche auf die Werte der Frequenzumrichter FR-A820-03800(75K) und FR-A840-02160(75K) oder größer. So ändert sich z.B. die Schrittweite für Parameter 9 von „0,01 A“ auf „0,1 A“ und der Einstellbereich von „0 bis 500 A“ auf „0 bis 3600 A“. (Weitere Parameter finden Sie in der Parameterliste auf Seite 5-2.)

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 260	Regelung der Taktfrequenz	=>	Seite 5-211

5.7.11 Anschluss einer Spannung von über 480 V

Zum Anschluss eines 400-V-Frequenzumrichters an 480 V oder 500 V muss die Spannungsversorgungsüberwachung umgeschaltet werden.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
977 E302	Umschaltung der Spannungsversorgungsüberwachung	0	0	Schutzpegel für 400-V-Klasse
			1	Schutzpegel für 500-V-Klasse

- Setzen Sie Parameter 977 „Umschaltung der Spannungsversorgungsüberwachung“ zum Anschluss des Frequenzumrichters an 480 V oder 500 V auf „1“.
- Die Einstellung des Parameters 977 auf „1“ erhöht den Schutzpegel des Frequenzumrichters auf den für die 500-V-Klasse.
- Der Pegel für die Bremsung mit erhöhter Erregung wird auf 740 V geändert. (Der Pegel für die Bremsung mit erhöhter Erregung kann mit Parameter 660 „Bremsung mit erhöhter Erregung“ eingestellt werden.)

HINWEISE

Einzeloptionen (außer Leitungsfiler) können bei Anschluss an die Spannungen 480 V und 500 V nicht eingesetzt werden.

Der Schutzpegel von 200-V-Frequenzumrichtern wird durch Parameter 977 nicht beeinflusst.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 660	Bremsung mit erhöhter Erregung	=>	Seite 5-666

5.7.12 Schreibschutzfunktion

Dieser Parameter kann als Schutzfunktion für die gesetzten Parameterwerte dienen und ein versehentliches Ändern der Werte verhindern.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
77 E400	Schreibschutz für Parameter	0	0	Schreiben von Parametern nur während eines Stopps möglich
			1	Schreiben von Parametern nicht möglich
			2	Schreiben von Parametern unabhängig vom Betriebszustand in jeder Betriebsart möglich

Parameter 77 kann unabhängig von der Betriebsart und des Betriebszustandes jederzeit eingestellt werden. (Keine Einstellung über Kommunikation möglich.)

Schreiben von Parametern nur während eines Stopps (Pr. 77 = 0 (Werkseinstellung))

- Das Schreiben von Parametern ist nur im Betrieb über die Bedieneinheit und während eines Stopps möglich.
- Die folgenden Parameter können unabhängig von der Betriebsart und des Betriebszustandes jederzeit eingestellt werden.

Pr.	Bezeichnung	Pr.	Bezeichnung
4 bis 6	1. bis 3. Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl	434, 435	(CC-Link-Netzwerk)
22	Strombegrenzung	496, 497	(Dezentrale Ausgangsdaten)
24 bis 27	4. bis 7. Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl	498	Flash-Speicher der integrierten SPS löschen
52	Anzeige der Bedieneinheit	506 bis 515	(Benutzerparameter)
54	Ausgabe FM/CA-Klemme	550 ②	Betriebsanweisung im NET-Modus schreiben
55	Bezugsgröße für externe Frequenzanzeige	551 ②	Betriebsanweisung im PU-Modus schreiben
56	Bezugsgröße für externe Stromanzeige	555 bis 557	(Strommittelwertbildung)
72 ①	PWM-Funktion	656 bis 659	(Analoges dezentrales Ausgangssignal)
75	Rücksetzbedingung/Verbindungsfehler/ PU-Stopp	755 bis 758	(2. PID-Regelung)
77	Schreibschutz für Parameter	759	Einheitenanzeige im PID-Betrieb
79 ②	Betriebsartenwahl	774 bis 776	(Anzeigeauswahl der Bedieneinheit)
129	PID-Proportionalwert	805	Drehmoment (RAM)
130	PID-Integrierzeit	806	Drehmoment (RAM, EEPROM)
133	Sollwertvorgabe über Parameter	866	Bezugsgröße für externe Drehmomentanzeige
134	PID-Differenzierzeit	888, 889	(Freie Parameter)
158	Ausgabe AM-Klemme	891 bis 899	(Energieüberwachung)
160	Benutzergruppen lesen	C0 (900)	Kalibrieren des FM/CA-Ausgangs
232 bis 239	8. bis 15. Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl	C1 (901)	Kalibrieren des AM-Ausgangs
240 ①	Soft-PWM-Einstellung	C8 (930)	Offset des der CA-Klemme zugeordneten Signals
241	Einheit des analogen Eingangssignals	C9 (930)	Offset des CA-Stromsignals
268	Anzeige der Nachkommastellen	C10 (931)	Verstärkung des der CA-Klemme zugeordneten Signals
271	Obere Stromgrenze für hohe Frequenz	C11 (931)	Verstärkung des CA-Stromsignals
272	Untere Stromgrenze für mittlere Frequenz	990	Signalton bei Tastenbetätigung
273	Frequenzbereich für Strommittelwert	991	LCD-Kontrast
274	Zeitkonstante des Filters für Strommittelwert	992	Anzeige der Bedieneinheit bei Druckbetätigung des Digital-Dials
275 ①	Erregerstrom bei Kontaktstopp	997	Auslösen eines Fehlers
290	Negative Ausgabe des Anzeigewerts	998 ②	Initialisierung der PM-Parameter
295	Schrittweite des Digital-Dials	999 ②	Automatische Parametereinstellung
296, 297	(Passwortschutz)	1006	Uhrzeit (Jahr)
306	Funktionszuweisung des Analogausgangs	1007	Uhrzeit (Monat, Tag)
310	Funktionszuweisung Ausgangsklemme AM1	1008	Uhrzeit (Stunde, Minute)
340 ②	Betriebsart nach Hochfahren	1019	Negative Ausgabe der analogen Spannung
345, 346	(DeviceNet-Netzwerk)	1142	2. Einheit der Werte für PID-Anzeige
414 ②	Auswahl SPS-Funktion	1150 bis 1199	(Anwenderparameter 1 bis 50 (SPS-Funktion))
415 ②	Verriegelung Frequenzrichterbetrieb	1283	Geschwindigkeit für Referenzpunktfahrt
416, 417	(SPS-Funktion)	1284	Kriechgeschwindigkeit für Referenzpunktfahrt

Tab. 5-72: Parameter, die unabhängig von der Betriebsart und des Betriebszustandes jederzeit eingestellt werden können

- ① Der Parameter kann im Betrieb über die Bedieneinheit auch während des Betriebes eingestellt werden. Im externen Betrieb ist keine Einstellung möglich.
- ② Im externen Betrieb ist keine Einstellung möglich. Unterbrechen Sie den Betrieb, um den Parameter einzustellen.

Schreiben von Parametern sperren (Pr. 77 = 1)

- Das Schreiben von Parameter ist nicht möglich. Die Funktionen „Parameter löschen“ und „Alle Parameter löschen“ können nicht ausgeführt werden. (Das Lesen der Parameter ist möglich.)
- Die in nachfolgender Tabelle aufgeführten Parameter können auch bei einer Einstellung des Parameters 77 auf „1“ geschrieben werden.

Pr.	Bezeichnung	Pr.	Bezeichnung
22	Strombegrenzung	345, 346	(DeviceNet-Netzwerk)
75	Rücksetzbedingung/Verbindungsfehler/ PU-Stopp	496, 497	(Dezentrale Ausgangsdaten)
77	Schreibschutz für Parameter	498	Flash-Speicher der integrierten SPS löschen
79	Betriebsartenwahl	656 bis 659	(Analoges dezentrales Ausgangssignal)
160	Benutzergruppen lesen	805	Drehmoment (RAM)
296	Stufe des Passwortschutzes	806	Drehmoment (RAM, EEPROM)
297	Passwortschutz aktivieren	997	Auslösen eines Fehlers

Tab. 5-73: Parameter, die auch bei Pr. 77 = 1 geschrieben werden können

Schreiben von Parametern während des Betriebs freigeben (Pr. 77 = 2)

- Das Schreiben von Parametern ist jederzeit möglich.
- Ausgenommen hiervon sind nachfolgende Parameter. Unterbrechen Sie den Betrieb zur Einstellung dieser Parameter.

Pr.	Bezeichnung	Pr.	Bezeichnung
23	Strombegrenzung bei erhöhter Frequenz	454	Anzahl der Motorpole für Stromvektorregelung (Motor 2)
48	2. Stromgrenze	455	Motor-Erregerstrom (Motor 2)
49	Arbeitsbereich der zweiten Stromgrenze	456	Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung (Motor 2)
60	Auswahl der Energiesparfunktion	457	Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung (Motor 2)
61	Nennstrom für autom. Einstellhilfe	458 bis 462	(Motorkonstanten (Motor 2))
66	Startfrequenz für Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	463	Selbsteinstellung der Motordaten (Motor 2)
71	Motorauswahl	541	Vorzeichen Frequenz-Sollwert (CC-Link)
79	Betriebsartenwahl	560	2. Verstärkung der Ausgangsfrequenzfassung
80	Motornennleistung für Stromvektorregelung	561	Ansprechschwelle PTC-Element
81	Anzahl Motorpole für Stromvektorregelung	570	Einstellung der Überlastfähigkeit
82	Motor-Erregerstrom	574	Selbsteinstellung der Betriebs-Motordaten (Motor 2)
83	Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung	598	Schaltswelle Unterspannungsschutz
84	Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung	639, 640	(Steuerung der mechanischen Bremse)
90 bis 94	(Motorkonstanten)	641, 650, 651	2. Steuerung der mechanischen Bremse
95	Selbsteinstellung der Betriebs-Motordaten	660, 661, 662	Bremung mit erhöhter Erregung
96	Selbsteinstellung der Motordaten	699	Ansprechverzögerung der Eingangsklemmen
135 bis 139	(Parameter für Motorumschaltung auf Netzbetrieb)	702	Maximale Motorfrequenz
178 bis 196	(Funktionszuweisung der Eingangsklemmen)	706, 707, 711, 712, 717, 721, 724, 725	(PM-Motoreinstellung)
261	Stoppmethode bei Netzausfall	738 bis 746	(2. PM-Motoreinstellung)
289	Schaltverzögerungszeit für Ausgangsklemmen	747	Drehmomentcharakteristik im unteren Drehzahlbereich (Motor 2)
291	Auswahl Impulseingang	788	Drehmomentcharakteristik im unteren Drehzahlbereich
292	Automatische Beschleunigung/Verzögerung	800	Auswahl der Regelung
293	Zuordnung der automatischen Beschleunigung/Verzögerung	819	Auswahl der automatischen Verstärkungseinstellung
298	Verstärkung der Ausgangsfrequenzfassung	858	Funktionszuweisung Klemme 4
313 bis 322	(Funktionszuweisung der Zusatzklemmen)	859	Drehmoment erzeugender Strom
329	Einstellung der Schrittweite für die digitalen Eingänge	860	Drehmoment erzeugender Strom (Motor 2)
414	Auswahl SPS-Funktion	868	Funktionszuweisung Klemme 1
415	Verriegelung Frequenzrichterbetrieb	977	Umschaltung der Spannungsversorgungsüberwachung
418	Schaltverzögerungszeit für zusätzliche Ausgangsklemmen	998	Initialisierung der PM-Parameter
419	Auswahl der Sollwertquelle für Positionierung	999	Automatische Parametereinstellung
420, 421	(Elektronisches Getriebe)	1002	Stromlevel für die Lq-Wert-Selbsteinstellung
450	Auswahl 2. Motor	1103	Bremszeit bei NOT-AUS
451	Regelmethode Motor 2	1292	X87-Funktionsauswahl
453	Motornennleistung für Stromvektorregelung (Motor 2)	1293	Auswahl Walzenvorschub

Tab. 5-74: Parameter, die während des Betriebs nicht eingestellt werden können

5.7.13 Passwortschutz

Der Schreib- und Lesezugriff auf Parameter kann durch ein 4-stelliges Passwort geschützt werden.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
296 E410	Stufe des Passwortschutzes	9999	0 bis 6, 99, 100 bis 106, 199	Festlegung der Stufe des Passwortschutzes für Schreib- und Lesevorgänge
			9999	Kein Passwortschutz
297 E411	Passwortschutz aktivieren	9999	1000 bis 9998	Festlegung eines 4-stelligen Passwortes
			(0 bis 5) ①	Anzeige der fehlerhaften Passwordeingaben (nur lesen) (Aktiv bei Pr. 296 = 100 bis 106 oder 199)
			9999 ①	Kein Passwortschutz (nur lesen)

Eine Einstellung der Parameter ist nur möglich, wenn Parameter 160 auf „0“ gesetzt ist. Wenn der Passwortschutz aktiviert ist (Pr. 296 ≠ 9999), kann – unabhängig von der Einstellung des Parameters 160 – auf Parameter 297 zugegriffen werden.

① Die Eigenschaft des Parameters 297 ist gleich, egal ob dieser auf „0“ oder „9999“ eingestellt wird. (Die Anzeige kann nicht geändert werden.)

Stufe des Passwortschutzes (Pr. 296)

Mit Parameter 296 kann die Stufe des Passwortschutzes für einen Schreib-/Lesezugriff durch eine Anweisung im PU/NET-Modus gewählt werden.

Pr. 296	Anweisung im PU-Modus ③		Anweisung im NET-Modus ④			
			RS485-Kommunikation / SPS-Funktion ⑦		Kommunikationsoption	
	Lesen ①	Schreiben ②	Lesen	Schreiben ②	Lesen	Schreiben ②
9999	○	○	○	○	○	○
0, 100 ⑥	×	×	×	×	×	×
1, 101	○	×	○	×	○	×
2, 102	○	×	○	○	○	○
3, 103	○	○	○	×	○	×
4, 104	×	×	×	×	○	×
5, 105	×	×	○	○	○	○
6, 106	○	○	×	×	○	×
99 bis 199	Nur die in einer Benutzergruppe registrierten Parameter können gelesen/geschrieben werden. ⑤ (Für die Parameter, die nicht in einer Benutzergruppe registriert sind, gilt die Passwortschutzstufe „4, 104“.)					

○: freigegeben, ×: gesperrt

Tab. 5-75: Stufe des Passwortschutzes und Schreib-/Lesezugriff

- ① Ist der Lesezugriff über Pr. 160 gesperrt, können die Parameter auch nicht gelesen werden, wenn der Lesezugriff in der Tabelle oben als freigegeben „○“ gekennzeichnet ist.
- ② Ist der Schreibzugriff über Pr. 77 gesperrt, können die Parameter auch nicht geschrieben werden, wenn der Schreibzugriff in der Tabelle oben als freigegeben „○“ gekennzeichnet ist.
- ③ Der Zugriff auf Parameter über eine Einheit, mit der Parameter im PU-Modus geschrieben werden (Werkseinstellung: Bedieneinheit FR-DU08), ist gesperrt. (Eine Beschreibung zur Auswahl der Steuerung im PU-Modus finden Sie auch auf Seite 5-266.)
- ④ Der Zugriff auf Parameter über eine Steuerung im NET-Modus ist gesperrt (Werkseinstellung: serielle RS485-Kommunikation über die PU-Schnittstelle oder eine installierte Kommunikationsoption). (Eine Beschreibung zur Auswahl der Steuerung im NET-Modus finden Sie auch auf Seite 5-266.)
- ⑤ Lesen und Schreiben ist nur für die Basisparameter freigegeben, die in einer Benutzergruppe registriert sind, wenn Pr. 160 = 9999 und wenn beide Parameter Pr. 296 und Pr. 297, unabhängig von der Registrierung in einer Benutzergruppe, zum Lesen und Schreiben freigegeben sind.

- ④ Ist eine Kommunikationsoption installiert, erscheint der Optionsfehler „E.OPT“ und der Frequenzumrichter stoppt (siehe Seite 6-26).
- ⑦ Die Anwenderparameter der SPS-Funktion (Pr. 1150 bis Pr. 1199) können unabhängig von der Einstellung des Pr. 296 mit der SPS-Funktion geschrieben und gelesen werden.

Passwortschutz aktivieren (Pr. 296, Pr. 297)

- ① Stellen Sie die Stufe des Passwortschutzes ein (Pr. 296 ≠ 9999).

Pr. 296	Einschränkung für die Eingabe des Passworts	Anzeige Pr. 297
0 bis 6, 99	Keine Einschränkung	Immer „0“
100 bis 106, 199 ①	Nach der fünften fehlerhaften Eingabe gesperrt	Anzahl der fehlerhaften Eingaben (0 bis 5)

- ① Bei einer Einstellung des Parameters 296 auf einen Wert von „100“ bis „106“ oder „199“ erfolgt auch durch die Eingabe des gültigen Passwortes keine Freigabe, wenn bereits 5-mal ein falsches Passwort eingegeben wurde. Eine Freigabe kann durch Ausführung der Funktion „Alle Parameter löschen“ erfolgen. (Die Parameter werden dann auf ihre Werkseinstellungen gesetzt.)
- ② Legen Sie in Pr. 297 ein 4-stelliges Passwort (1000 bis 9998) fest. (Bei einer Einstellung von Parameter 296 auf „9999“ kann Parameter 297 nicht geschrieben werden.) Nach der Speicherung des Passwortes ist das Schreiben/Lesen von Parametern mit der in Parameter 296 festgelegten Stufe solange gesperrt, bis eine Deaktivierung des Passwortschutzes erfolgt.

HINWEISE

- Nach der Speicherung eines Passwortes ist der Wert des Pr. 297 beim Einlesen ein Wert von „0“ bis „5“.
- Beim Schreiben oder Lesen eines passwortgeschützten Parameters erfolgt die Meldung „**LOCd**“.
- Parameter, die der Frequenzumrichter zur internen Verarbeitung selbst überschreibt – wie z.B. die Standzeiten – werden auch bei aktiviertem Passwortschutz überschrieben.
- Pr. 991 „LCD-Kontrast“ kann auch bei aktiviertem Passwortschutz geschrieben werden, wenn die Bedieneinheit FR-PU07 angeschlossen ist.

Passwortschutz deaktivieren (Pr. 296, Pr. 297)

Es gibt zwei Möglichkeiten den Passwortschutz zu deaktivieren:

- Geben Sie das Passwort in Pr. 297 ein. Die Freigabe erfolgt bei korrekt eingegebenem Passwort. Bei Eingabe eines falschen Passwortes erfolgt eine Fehlermeldung. Bei einer Einstellung des Parameters 296 auf einen Wert von „100“ bis „106“ oder „199“ erfolgt auch durch die Eingabe des gültigen Passwortes keine Freigabe, wenn bereits 5-mal ein falsches Passwort eingegeben wurde (bei aktiviertem Passwortschutz).
- Alle Parameter löschen.

HINWEISE

Führen Sie die Funktion „Alle Parameter löschen“ aus, wenn Sie das Passwort vergessen haben. In diesem Fall werden auch die anderen Parameter auf ihre Werkseinstellungen zurückgesetzt.

Während des Betriebs kann die Funktion „Alle Parameter löschen“ nicht ausgeführt werden.

Verwenden Sie die Software FR-Configurator2 nicht, wenn das Lesen der Parameter durch die Einstellung des Parameters 296 auf „0, 4, 5, 99, 100, 104, 105 oder 199“ gesperrt ist. Die Software funktioniert dann nicht einwandfrei.

Die Vorgehensweise zum Aufheben des Passwortschutzes über das „Löschen aller Parameter“ unterscheidet sich in Abhängigkeit davon, ob eine Bedieneinheit FR-DU08/FR-PU07, die RS485-Kommunikation oder eine Kommunikationsoption eingesetzt wird.

	FR-DU08/FR-PU07	RS-485 Kommunikation	Kommunikationsoption
Alle Parameter löschen	○	○	○
Parameter löschen	×	×	○

○: Der Passwortschutz wird aufgehoben, ×: Der Passwortschutz kann nicht aufgehoben werden

Eine Beschreibung, wie Sie die Funktionen „Parameter löschen“ und „Alle Parameter löschen“ mit der Bedieneinheit FR-PU07 oder der Kommunikationsoption ausführen, finden Sie im Handbuch der jeweiligen Option. (Für die Bedieneinheit FR-DU08, siehe Seite Seite 5-677, für das Mitsubishi-Frequenzumrichterprotokoll für RS485-Kommunikation, siehe Seite 5-588 und für das Modbus-RTU-Protokoll, siehe Seite 5-606).

Parameterfunktionen bei aktiviertem/deaktiviertem Passwortschutz

Parameterfunktion		Passwortschutz deaktiviert		Passwort gespeichert	Passwortschutz aktiviert
		Pr. 296 = 9999 Pr. 297 = 9999	Pr. 296 ≠ 9999 Pr. 297 = 9999	Pr. 296 ≠ 9999 Pr. 297 = 0 bis 4 (Wert lesen)	Pr. 296 = 100 bis 106, 199 Pr. 297 = 5 (Wert lesen)
Pr. 296	Lesen	○ ^①	○	○	○
	Schreiben	○ ^①	○ ^①	×	×
Pr. 297	Lesen	○ ^①	○	○	○
	Schreiben	×	○	○	○
Parameter löschen		○	○	× ^④	× ^④
Alle Parameter löschen		○	○	○ ^②	○ ^②
Parameter kopieren		○	○	×	×

○: freigegeben, ×: gesperrt

Tab. 5-76: Parameterfunktionen bei aktiviertem/deaktiviertem Passwortschutz

- ① Ist der Lesezugriff durch die Einstellung des Parameters 160 gesperrt, ist kein Schreib-/Lesezugriff möglich. (Im NET-Modus ist der Lesezugriff, unabhängig von der Einstellung des Parameters 160, möglich.)
- ② Die Funktion „Alle Parameter löschen“ kann während des Betriebs nicht ausgeführt werden.
- ③ Auch bei Eingabe des korrekten Passwortes erfolgt keine Freigabe.
- ④ Die Funktion „Parameter löschen“ kann nur über die Kommunikationsoption ausgeführt werden.

HINWEISE

Bei einer Einstellung des Parameters 296 auf „4, 5, 104 oder 105“ ist kein PU JOG-Betrieb möglich, wenn die Bedieneinheit FR-PU07 verwendet wird.

Bei aktiviertem Passwortschutz können über die Bedieneinheiten FR-PU07, FR-DU08 und den USB-Speicher keine Parameter kopiert werden.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 77	Schreibschutz für Parameter	=>	Seite 5-195
Pr. 160	Benutzergruppen lesen	=>	Seite 5-208
Pr. 550	Betriebsanweisung im NET-Modus schreiben	=>	Seite 5-266
Pr. 551	Betriebsanweisung im PU-Modus schreiben	=>	Seite 5-266

5.7.14 Freie Parameter

Diese freien Parameter können vom Benutzer genutzt werden. Dabei ist eine Einstellung auf Werte von „0“ bis „9999“ möglich.

Freie Parameter können z.B. in folgenden Fällen verwendet werden:

- zur Vergabe einer Stationsnummer beim Betrieb mehrerer Frequenzumrichter
- zur Kennzeichnung einer Applikation beim Betrieb mehrerer Frequenzumrichter
- zur Angabe des Datums der Inbetriebnahme oder einer Inspektion

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
888 E420	Freier Parameter 1	9999	0 bis 9999	Die Einstellwerte können frei gewählt werden und bleiben auch nach Ausschalten der Spannungsversorgung erhalten.
889 E421	Freier Parameter 2	9999	0 bis 9999	

HINWEIS

Die Parameter 888 und 889 beeinflussen nicht den Betrieb des Frequenzumrichters.

5.7.15 Einstellung von Parametern mit einer Stapeldatei

Parametereinstellungen können mit Hilfe einer Stapeldatei geändert werden. Dazu gehören Kommunikationseinstellungen zur Anbindung an ein HMI-Gerät der GOT-Serie, Parametereinstellungen für die Nennfrequenzen 50 Hz/60 Hz und Beschleunigungs-/Bremszeiten.

Mehrere Parameter werden automatisch eingestellt (automatische Parametereinstellung). Dadurch entfällt die einzelne Einstellung der Parameter.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung	
999 E431	Automatische Parametereinstellung	9999 ^①	1	Standardmäßige PID-Anzeige	
			2	Erweiterte PID-Anzeige	
			10	Werkseinstellung für ein GOT (PU-Anschluss)	„Controller Type“ in GOT: FREQROL 500/700/800, SENSORLESS SERVO
			11	Werkseinstellung für ein GOT (2. serielle Schnittstelle)	
			12	Werkseinstellung GOT (PU-Anschluss)	„Controller Type“ in GOT: FREQROL 800 (Automatic Negotiation)
			13	Werkseinstellung GOT (2. serielle Schnittstelle)	
			20	50 Hz Nennfrequenz	
			21	60 Hz Nennfrequenz	
			9999	Keine Funktion	

^① Der eingelesene Wert des Parameters ist „9999“.

Automatische Parametereinstellung (Pr. 999)

Stellen Sie den gewünschten Wert mit Hilfe der folgenden Tabelle in Pr. 999 ein. Die relevanten Parameter werden nun automatisch gesetzt. Welche Parameter automatisch gesetzt werden, finden Sie auf Seite 5-206.

Pr. 999	Beschreibung	Betrieb im Modus der automatischen Parametereinstellung
1	Einstellung der standardmäßigen Anzeige für die PID-Regelung	AUTO (AUTO) → PID (PID) → „1“ setzen
2	Automatische Anzeige für die PID-Regelung	AUTO (AUTO) → PID (PID) → „2“ setzen
10	Automatische Einstellung der Parameter zur Anbindung eines GOTs an den PU-Anschluss („Controller Type“ in GOT: FREQROL 500/700/800, SENSORLESS SERVO)	AUTO (AUTO) → GOT (GOT) → „1“ setzen
11	Automatische Einstellung der Parameter zur Anbindung eines GOTs an die 2. serielle Schnittstelle („Controller Type“ in GOT: FREQROL 500/700/800, SENSORLESS SERVO)	—
12	Setzt automatisch die Kommunikationsparameter für den Anschluss eines GOTs über den PU-Anschluss („Controller Type“ in GOT: FREQROL 800(Automatic Negotiation))	AUTO (AUTO) → GOT (GOT) → „2“ setzen
13	Setzt automatisch die Kommunikationsparameter für den Anschluss eines GOTs über die 2. serielle Schnittstelle („Controller Type“ in GOT: FREQROL 800(Automatic Negotiation))	—
20	50 Hz Nennfrequenz	AUTO (AUTO) → F50 (F50) → „1“ setzen
21	60 Hz Nennfrequenz	
	Stellt alle auf die Nennfrequenz bezogenen Parameter auf die gewünschte Netzfrequenz ein.	—

Tab. 5-77: Automatische Parametereinstellung

HINWEIS

Wird die automatische Parametereinstellung über Pr. 999 oder den Modus zur automatischen Parametereinstellung ausgeführt, werden die geänderten Parameter (veränderte Werkseinstellung) automatisch geändert. Prüfen Sie daher vor der automatische Einstellung sorgfältig, ob alle Parameter problemlos geändert werden können.

Anzeige in der PID-Regelung (Pr. 999 = 1, 2)

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Pr. 999 = 1	Pr. 999 = 2	Ref.-Seite
759	Einheitenanzeige im PID-Betrieb	9999	9999	4	5-521
1142	2. Einheit der Werte für PID-Anzeige	9999	9999	4	
774	1. Anzeigeauswahl der Bedieneinheit	9999	9999	52	5-317
775	2. Anzeigeauswahl der Bedieneinheit	9999	9999	53	
776	3. Anzeigeauswahl der Bedieneinheit	9999	9999	54	
C42 (934)	Offset-Faktor für PID-Anzeige	9999	9999	0	5-521
C44 (935)	Verstärkungs-Faktor für PID-Anzeige	9999	9999	100	
1136	2. Offset-Faktor für PID-Anzeige	9999	9999	0	
1138	2. Verstärkungs-Faktor für PID-Anzeige	9999	9999	100	
—	3-zeilige Anzeige	—	Gesperrt	Freigegeben ^①	—
—	Erweiterte direkte Einstellung	—	Gesperrt	Freigegeben ^①	—
—	Liste der Sonderparameter	—	Gesperrt	Freigegeben ^①	—

Tab. 5-78: Anzeige in der PID-Regelung

① Bei Anschluss der Bedieneinheit FR-PU07-01 freigegeben

● 3-zeilige Anzeige

Die 3-zeilige Anzeige wird als erste Anzeige verwendet.

● Erweiterte direkte Einstellung

Bei Betätigung der FUNC-Taste auf der Bedieneinheit FR-PU07-01 erscheint die erweiterte Anzeige zur Einstellung. Der Sollwert der PID-Regelung kann unabhängig von der Betriebsart oder der Einstellung des Pr. 77 „Schreibschutz für Parameter“ eingestellt werden.

Wird die FUNC-Taste in der erweiterten Anzeige betätigt, erscheint das Funktionsmenü.

Erweiterte direkte Einstellung	Einzustellende Parameter
Erweiterte direkte Einstellung 1	Pr. 133 „Sollwertvorgabe über Parameter“
Erweiterte direkte Einstellung 2	Pr. 755 „2. Sollwertvorgabe über Parameter“

Tab. 5-79: Parameter, die für die erweiterte direkte Einstellung gesetzt werden müssen

● Liste der Sonderparameter

Bei Betätigung der PrSET-Taste auf der Bedieneinheit FR-PU07-01 erscheint die Liste der Sonderparameter. Es werden die Parameter angezeigt, die für die erweiterte PID-Anzeige zuerst gesetzt werden müssen.

Liste der Sonderparameter	Einzustellende Parameter
Nr. 1	Pr. 999 „Automatische Parametereinstellung“
Nr. 2	Pr. 934 „Offset-Faktor für PID-Anzeige“
Nr. 3	Pr. 935 „Verstärkungs-Faktor für PID-Anzeige“

Tab. 5-80: Parameter in der Liste der Sonderparameter

HINWEIS

Die Anzeige anderer Parameter, als die, die oben aufgeführt sind, kann sich bei der Einstellung der Parameter C42 oder C44 ändern. Stellen Sie diese Werte für die PID-Anzeige ein, bevor Sie andere Parameter ändern.

Werkseinstellung GOT (PU-Anschluss) (Pr. 999 = 10, 12)

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Pr. 999 = 10	Pr. 999 = 12	Ref.-seite
79	Betriebsartenwahl	0	1	1	5-255
118	Übertragungsrate (PU-Schnittstelle)	192	192	1152	5-586
119	Stoppbitlänge (PU-Schnittstelle)	1	10	0	
120	Paritätsprüfung (PU-Schnittstelle)	2	1	1	
121	Anzahl der Wiederholungsversuche (PU-Schnittstelle)	1	9999	9999	
122	Zeitintervall der Datenkommunikation (PU-Schnittstelle)	9999	9999	9999	
123	Antwort-Wartezeit (PU-Schnittstelle)	9999	0 ms	0 ms	
124	CR/LR-Prüfung (PU-Schnittstelle)	1	1	1	5-264
340	Betriebsart nach Hochfahren	0	0	0	
414	Auswahl SPS-Funktion	0	—	2 ^①	

Tab. 5-81: GOT-Werkseinstellung (PU-Anschluss)

① Bei einer Einstellung des Pr. 414 auf „1“, ändert sich der gesetzte Wert nicht.

- Werkseinstellung mit einem Bediengerät aus der GOT2000-Serie
 - Ist in der GOT-Einstellung unter „Controller Type“ „FREQROL 500/700/800, SENSORLESS SERVO“ ausgewählt, setzen Sie Pr. 999 auf „10“, um die Grundeinstellung des GOTs vorzunehmen.
 - Ist in der GOT-Einstellung unter „Controller Type“ „FREQROL 800 (Automatic Negotiation)“ ausgewählt, kann der automatische Verbindungsaufbau verwendet werden. Ist in der GOT-Einstellung unter „Controller Type“ „FREQROL 800 (Automatic Negotiation)“ ausgewählt und der automatische Verbindungsaufbau soll nicht verwendet werden, setzen Sie Pr. 999 auf „12“, um die Grundeinstellung vorzunehmen (siehe Seite 5-627).
- Werkseinstellung mit einem Bediengerät aus der GOT1000-Serie
 - Setzen Sie Pr. 999 auf „10“, um die Grundeinstellung des GOTs vorzunehmen.

HINWEISE

Setzen Sie den Frequenzumrichter nach der Einstellung zurück.

Eine detaillierte Beschreibung zum Anschluss des GOTs finden Sie im Handbuch des Bediengeräts.

Werkseinstellung GOT (2. serielle Schnittstelle) (Pr. 999 = 11, 13)

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Pr. 999 = 11	Pr. 999 = 13	Ref.-seite
79	Betriebsartenwahl	0	0	1	5-255
332	Übertragungsrate (2. serielle Schnittstelle)	96	192	1152	5-586
333	Stoppbitlänge (2. serielle Schnittstelle)	1	10	0	
334	Paritätsprüfung (2. serielle Schnittstelle)	2	1	1	
335	Anzahl der Wiederholungsversuche (2. serielle Schnittstelle)	1	9999	9999	
336	Zeitintervall der Datenkommunikation (2. serielle Schnittstelle)	0 s	9999	9999	
337	Antwort-Wartezeit (2. serielle Schnittstelle)	9999	0 ms	0 ms	
340	Betriebsart nach Hochfahren	0	1	1	5-264
341	CR/LF-Prüfung (2. serielle Schnittstelle)	1	1	1	5-586
414	Auswahl SPS-Funktion	0	—	2 ^①	5-564
549	Auswahl eines Protokolls	0	0	0	5-606

Tab. 5-82: GOT-Werkseinstellung (2. serielle Schnittstelle)

① Bei einer Einstellung des Pr. 414 auf „1“, ändert sich der gesetzte Wert nicht.

- Werkseinstellung mit einem Bediengerät aus der GOT2000-Serie
 - Ist in der GOT-Einstellung unter „Controller Type“ „FREQROL 500/700/800, SENSORLESS SERVO“ ausgewählt, setzen Sie Pr. 999 auf „11“, um die Grundeinstellung des GOTs vorzunehmen.
 - Ist in der GOT-Einstellung unter „Controller Type“ „FREQROL 800 (Automatic Negotiation)“ ausgewählt, kann der automatische Verbindungsaufbau verwendet werden. Ist in der GOT-Einstellung unter „Controller Type“ „FREQROL 800 (Automatic Negotiation)“ ausgewählt und der automatische Verbindungsaufbau soll nicht verwendet werden, setzen Sie Pr. 999 auf „13“, um die Grundeinstellung vorzunehmen (siehe Seite 5-627).
- Werkseinstellung mit einem Bediengerät aus der GOT1000-Serie
 - Setzen Sie Pr. 999 auf „10“, um die Grundeinstellung des GOTs vorzunehmen.

HINWEISE

Setzen Sie den Frequenzumrichter nach der Einstellung zurück.

Eine detaillierte Beschreibung zum Anschluss des GOTs finden Sie im Handbuch des Bediengeräts.

Nennfrequenz (Pr. 999 = 20 (50 Hz), 21 (60 Hz))

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung		Pr. 999 = 21	Pr. 999 = 20	Ref.-seite
		FM-Typ	CA-Typ			
3	Basisfrequenz	60 Hz	50 Hz	60 Hz	50 Hz	5-631
4	1. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RH	60 Hz	50 Hz	60 Hz	50 Hz	5-182
20	Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit	60 Hz	50 Hz	60 Hz	50 Hz	5-225
37	Geschwindigkeitsanzeige	0		0		5-314
55	Bezugsgröße für externe Frequenzanzeige	60 Hz	50 Hz	60 Hz	50 Hz	5-330
66	Startfrequenz für Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	60 Hz	50 Hz	60 Hz	50 Hz	5-83
116	3. Frequenzüberwachung	60 Hz	50 Hz	60 Hz	50 Hz	5-83
125 (903)	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	60 Hz	50 Hz	60 Hz	50 Hz	5-388
126 (905)	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	60 Hz	50 Hz	60 Hz	50 Hz	
263	Schwellwert für Frequenzabsenkung bei Netzausfall	60 Hz	50 Hz	60 Hz	50 Hz	5-558
266	Umschaltfrequenz für Bremszeit	60 Hz	50 Hz	60 Hz	50 Hz	
386	Verstärkung für Impulseingang	60 Hz	50 Hz	60 Hz	50 Hz	5-274
505	Bezugsgröße Frequenzanzeige	60 Hz	50 Hz	60 Hz	50 Hz	5-314
808	Drehzahlbegrenzung Rechtslauf	60 Hz	50 Hz	60 Hz	50 Hz	5-133
C14 (918)	Verstärkungs-Frequenzwert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)	60 Hz	50 Hz	60 Hz	50 Hz	5-388

Tab. 5-83: Einfluss des Pr. 999 auf die Nennfrequenzen**5.7.16 Benutzergruppen**

Benutzergruppen ermöglichen über die Bedieneinheit den Zugriff auf bestimmte Parameter.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
160 E440	Benutzergruppen lesen	0	9999	Zugriff auf alle Basisparameter
			0	Zugriff auf alle Parameter
			1	Zugriff nur auf Parameter einer Benutzergruppe
172 E441	Anzeige der Benutzergruppenzuordnung/ Zuordnung zurücksetzen	0	(0 bis 16)	Anzahl der Parameter, die in einer Benutzergruppe registriert sind (nur lesen)
			9999	Löschen der registrierten Parameter aus der Benutzergruppe
173 E442	Parameter für Benutzergruppe	9999 ^①	0 bis 999, 9999	Parameter zur Registrierung in einer Benutzergruppe setzen
174 E443	Löschen der Parameter aus der Benutzergruppe	9999 ^①	0 bis 999, 9999	Parameter zum Löschen aus der Benutzergruppe setzen

^① Der eingelesene Wert der Parameter ist „9999“.

Anzeige der Basisparameter und aller Parameter (Pr. 160)

- Bei einer Einstellung des Parameters 160 auf „9999“ können über die Bedieneinheit nur die Basisparameter angezeigt werden (siehe Parameterübersicht auf Seite Seite 5-2).
- Die Einstellung des Parameters 160 auf „0“ ermöglicht einen Zugriff auf alle Parameter.

HINWEISE

Ist eine Einbauoption montiert, ist auch ein Zugriff auf die Parameter der Option möglich.

Beim Einlesen der Parameter über eine Kommunikationsoption ist unabhängig von der Einstellung des Parameters 160 ein Zugriff auf alle Parameter möglich.

Beim Einlesen der Parameter über die 2. serielle Schnittstelle ist – unabhängig von der Einstellung des Parameters 160 – durch die Einstellung der Parameter 550 „Betriebsanweisung im NET-Modus schreiben“ und 551 „Betriebsanweisung im PU-Modus schreiben“ ein Zugriff auf alle Parameter möglich.

Pr. 551	Pr. 550	Pr. 160 wirksam/unwirksam	
1 (2. serielle Schnittstelle)	—	Wirksam	
2 (PU) 3 (USB) 9999 (automatisch) (Werkseinstellung)	0 (Kommunikationsoption)	Wirksam	
	1 (2. serielle Schnittstelle)	Unwirksam (alle lesbar)	
	9999 (automatisch) (Werkseinstellung)		Mit Kommunikationsoption: wirksam
			Ohne Kommunikationsoption: unwirksam (alle lesbar)







Die Parameter 15 „Tipp-Frequenz“, 16 „Beschleunigungs-/Bremszeit in der Tipp-Frequenz“, C42 (Pr. 934) „Offset-Faktor für PID-Anzeige“, C43 (Pr. 934) „Analoger Offset für PID-Anzeige“, C44 (Pr. 935) „Verstärkungs-Faktor für PID-Anzeige“, C45 (Pr. 935) „Analoge Verstärkung für PID-Anzeige“ und Pr. 991 „LCD-Kontrast“ werden bei Verwendung der Bedieneinheit FR-PU07 als Basisparameter angezeigt.

Benutzergruppen (Pr. 160, Pr. 172 bis Pr. 174)

- Benutzergruppen ermöglichen die Anzeige nur der Parameter, die für den Betrieb eines bestimmten Antriebes notwendig sind.
- Aus allen Parametern können 16 Parameter ausgewählt und einer Benutzergruppe zugewiesen werden. Bei einer Einstellung des Parameter 160 auf „1“ kann dann nur auf diese Parameter zugegriffen werden. Alle anderen Parameter können nicht gelesen werden.
- In Parameter 173 werden die Parameternummern eingetragen, die der Benutzergruppe zugeteilt werden sollen.
- Schreiben Sie die Parameternummern, die aus der Benutzergruppe gelöscht werden sollen, in Parameter 174. Die Eingabe von „9999“ in Parameter 172 bewirkt ein Löschen aller Parameter aus der Benutzergruppe.







Hinzufügen von Parametern zu der Benutzergruppe (Pr. 173)

- Pr. 3 wird der Benutzergruppe hinzugefügt.

Vorgehensweise	
①	Einschalten Der Motor muss im Stillstand sein.
②	Ändern der Betriebsart Betätigen Sie  , um die Betriebsart „PU“ zu wählen. Die „PU“-LED leuchtet.
③	Parametereinstellmodus Betätigen Sie  , um den Parametereinstellmodus aufzurufen. (Die zuletzt eingelesene Parameternummer erscheint.)
④	Auswahl der Parameternummer Drehen Sie  , bis P. 173 (Pr. 173) erscheint.
⑤	Auswahl der Parameternummer Betätigen Sie  zur Anzeige des Werts „9999“.
⑥	Registrierung des Parameters Drehen Sie  , bis 3 (Pr. 3) erscheint. Betätigen Sie  , um den Parameter zu registrieren. Die Anzeigen P. 173 und 3 wechseln. Wiederholen Sie die Schritte ⑤ und ⑥, um weitere Parameter hinzuzufügen.

Tab. 5-84: Aufnahme von Parameter 3 in die Benutzergruppe**Entfernen von Parametern aus der Benutzergruppe (Pr. 174)**

- Pr. 3 wird aus der Benutzergruppe entfernt.

Vorgehensweise	
①	Einschalten Der Motor muss im Stillstand sein.
②	Ändern der Betriebsart Betätigen Sie  , um die Betriebsart „PU“ zu wählen. Die „PU“-LED leuchtet.
③	Parametereinstellmodus Betätigen Sie  , um den Parametereinstellmodus aufzurufen. (Die zuletzt eingelesene Parameternummer erscheint.)
④	Auswahl der Parameternummer Drehen Sie  , bis P. 174 (Pr. 174) erscheint.
⑤	Auswahl der Parameternummer Betätigen Sie  zur Anzeige des Werts „9999“.
⑥	Entfernen des Parameters Drehen Sie  , bis 3 (Pr. 3) erscheint. Betätigen Sie  , um den Parameter zu entfernen. Die Anzeigen P. 174 und 3 wechseln. Wiederholen Sie die Schritte ⑤ und ⑥, um weitere Parameter zu entfernen.

Tab. 5-85: Entfernen von Parameter 3 aus der Benutzergruppe

HINWEISE

Die Werte der Pr. 77 „Schreibschutz für Parameter“, 160 und 991 „LCD-Kontrast“ können unabhängig von der Definition der Benutzergruppe jederzeit gelesen werden (Pr. 991 nur bei der Bedieneinheit FR-PU07).

Die Parameter 77, 160, 172 bis 174, 296 „Stufe des Passwortschutzes“ und 297 „Passwortschutz aktivieren“ können nicht in einer Benutzergruppe registriert werden.

Nach Einlesen des Werts des Parameters 174 wird „9999“ angezeigt. Das Schreiben des Werts „9999“ hat keine Funktion.

Andere Einstellungen des Parameters 172 als „9999“ sind wirkungslos.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 15	Tipp-Frequenz	=>	Seite 5-278
Pr. 16	Beschleunigungs- und Bremszeit im Tippbetrieb	=>	Seite 5-278
Pr. 77	Schreibschutz für Parameter	=>	Seite 5-195
Pr. 296	Stufe des Passwortschutzes	=>	Seite 5-199
Pr. 297	Passwortschutz aktivieren	=>	Seite 5-199
Pr. 550	Betriebsanweisung im NET-Modus schreiben	=>	Seite 5-266
Pr. 551	Betriebsanweisung im PU-Modus schreiben	=>	Seite 5-266
Pr. 991	LCD-Kontrast	=>	Seite 5-188

5.7.17 Taktfrequenz und Soft-PWM

Motorgeräusche können reduziert werden.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
72 E600	PWM-Funktion	2	0 bis 15 ①	Die Taktfrequenz kann verändert werden. Die Anzeige erfolgt in kHz. Die Einstellungen entsprechen folgenden Frequenzwerten: 00,7 kHz Einstellungen von 1–14 entsprechen direkt der Taktfrequenz 15 14,5 kHz 252,5 kHz (Die Einstellung „25“ ist für das Sinusfilter.)
			0 bis 6, 25 ②	
240 E601	Soft-PWM	1	0	Soft-PWM deaktiviert
			1	Soft-PWM aktiv
260 E602	Regelung der PWM-Taktfrequenz	1	0	Die Taktfrequenz ist unabhängig von der Last konstant. Bei einer Einstellung der Taktfrequenz auf ≥ 3 kHz (Pr. 73 ≥ 3) sollte der Ausgangstrom kleiner als 85% des Nennstromes sein.
			1	Die Taktfrequenz sinkt bei steigender Last.

① Einstellbereich für die Frequenzumrichter FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner.

② Einstellbereich für die Frequenzumrichter FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer.

Änderung der Taktfrequenz (Pr. 72)

- Die Taktfrequenz des Frequenzumrichters ist einstellbar.
- Über Parameter 72 können durch Veränderung der Taktfrequenz lastabhängige Motorgeräusche verändert, durch Resonanzschwingungen hervorgerufene Vibrationen vermieden und Ableitströme vermindert werden.
- Folgende Tabelle zeigt die Einstellung der Taktfrequenz in der sensorlosen Vektorregelung, der Vektorregelung und der sensorlosen PM-Vektorregelung. (Für die Regelung und den Modus mit schnellem Ansprechverhalten siehe Pr. 800 „Auswahl der Regelung“ auf Seite 5-55.)

Pr. 72	Taktfrequenz [kHz]		
	Sensorlose Vektorregelung, Vektorregelung	Sensorlose PM-Vektorregelung	Modus mit schnellem Ansprechverhalten
0 bis 5	2	6 ^①	4
6, 7	6 ^②	6	
8, 9			
10 bis 13	10 ^②	10	
14, 15	14 ^②	14	

Tab. 5-86: Taktfrequenz in der sensorlosen Vektorregelung und der Vektorregelung

- ① Ist das hohe Drehmoment im unteren Drehzahlbereich deaktiviert (Pr. 788 = 0), wird automatisch 2 kHz ausgewählt.
- ② Im niedrigen Drehzahlbereich (≤ 3 Hz) wechselt die Taktfrequenz bei aktivierter sensorloser Vektorregelung automatisch auf 2 kHz.
(Für FR-A820-00490(7.5K) oder kleiner und FR-A840-00250(7.5K) oder kleiner)
- Werden die Frequenzumrichter (FR-A820-03800(75K) oder größer oder FR-A840-02160(75K) mit einem ausgangsseitigen Sinusfilter (MT-BSL/BSC) verwendet, ist Parameter 72 auf „25“ (2,5 kHz) einzustellen.

HINWEIS

Bei einer Einstellung des Parameters 72 auf „25“ gelten folgende Einschränkungen:

- Die V/f-Regelung wird automatisch ausgewählt.
- Die Soft-PWM-Funktion ist deaktiviert.
- Die maximale Ausgangsfrequenz beträgt 60 Hz.

Soft-PWM-Funktion (Pr. 240)

- Metallische Motorgeräusche können über Parameter 240 reduziert werden.
- Setzen Sie Parameter 240 auf „1“, um die Soft-PWM-Funktion zu aktivieren.
- Setzen Sie Parameter 72 auf einen Wert von „5“ oder kleiner, um die Soft-PWM-Funktion für die Frequenzumrichter FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner zu aktivieren. Um die Soft-PWM-Funktion für die Frequenzumrichter FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer zu aktivieren, setzen Sie Parameter 72 auf einen Wert von „4“ oder kleiner.

HINWEIS

Bei Anschluss eines Sinusfilters (Pr. 72 = 25) ist die Soft-PWM-Funktion deaktiviert.

Regelung der Taktfrequenz (Pr. 260)

- Setzen Sie Parameter 260 auf „1“ (Werkseinstellung, um die Regelung der Taktfrequenz zu aktivieren. Ist bei einem kontinuierlichem Betrieb mit hoher Last die Taktfrequenz auf einen Wert ≥ 3 kHz (Pr. 72 ≥ 3) gesetzt, vermindert sich diese automatisch, um ein Ansprechen des Frequenzumrichter-Überlastschutzes (E.THT) zu verhindern. Die Taktfrequenz wird auf 2 kHz abgesenkt. (Die Motorgeräusche nehmen zu. Dies ist kein Fehler.)
- Bei einer Überlastfähigkeit von 120% oder 150% (Pr. 570 „Überlastfähigkeit“ = 0 oder 1) vermindert sich die Taktfrequenz automatisch, sobald der Frequenzumrichter 85% des Ausgangsnennstroms des Frequenzumrichters überschreitet.
- Bei einer Überlastfähigkeit von 200% oder 250% (Pr. 570 = 2 oder 3) vermindert sich die Taktfrequenz automatisch, sobald der Frequenzumrichter 150% des Ausgangsnennstroms des Frequenzumrichters überschreitet.
- Wird mit den Frequenzumrichtern FR-A840-03250(110K) oder größer ein kontinuierlicher Betrieb mit 85% oder mehr des Ausgangsnennstroms des Frequenzumrichters ausgeführt, vermindert sich die Taktfrequenz unabhängig von der Einstellung des Pr. 570 automatisch.
- Ist Parameter 260 auf „0“ eingestellt, bleibt die Taktfrequenz lastunabhängig konstant (Einstellung Pr. 72). Die Motorgeräusche bleiben gleichmäßig. Ist eine Überlastfähigkeit von 120% eingestellt (Pr. 570 = 0), ist die Funktion die gleiche, wie bei der Einstellung Pr. 261 = 1.

HINWEISE

Eine Herabsetzung der Taktfrequenz vermindert die EMV-Störaussendungen des Frequenzumrichters und die Ableitströme, doch die Motorgeräusche nehmen zu.

Ist die Taktfrequenz auf einen Wert kleiner oder gleich 1 kHz (Pr. 72 ≤ 1) eingestellt, kann in Abhängigkeit des Motors aufgrund von Oberwellenströmen die intelligente Ausgangsstromüberwachung vor der Strombegrenzung ansprechen und zu einer Verringerung des Drehmoments führen. Deaktivieren Sie in diesem Fall die intelligente Ausgangsstromüberwachung über Parameter 156.

In der sensorlosen PM-Vektorregelung (Drehmomentcharakteristik im unteren Drehzahlbereich aktiviert) beträgt die minimale Taktfrequenz nach der Absenkung 6 kHz.

Im Betrieb mit schnellem Ansprechverhalten ist die Regelung der Taktfrequenz unwirksam.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 156	Anwahl der Strombegrenzung	=>	Seite 5-83
Pr. 570	Einstellung der Überlastfähigkeit	=>	Seite 5-193
Pr. 788	Drehmomentcharakteristik im unteren Drehzahlbereich	=>	Seite 5-74
Pr. 800	Auswahl der Regelung	=>	Seite 5-55

5.7.18 Standzeitüberwachung

Die Parameter ermöglichen eine Überwachung der Standzeit der Hauptkreis- und Steuerkreiskapazität, der Kühlventilatoren und der Einschaltstrombegrenzung. Ist die Standzeit eines Bauteils abgelaufen, kann die Ausgabe einer Fehlermeldung erfolgen und Fehlfunktionen können somit vermieden werden. (Alle Daten zur Ermittlung der Lebensdauer – mit Ausnahme der Standzeit der Hauptkreiskapazität – basieren auf theoretischen Werten und sind daher nur als Richtwerte zu verstehen.)

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
255 E700	Anzeige der Standzeit	0	(0 bis 15) ①	Der Ablauf der Standzeiten für die Steuerkreiskapazität, die Hauptkreiskapazität, die Kühlventilatoren und die Teile der Einschaltstrombegrenzung wird angezeigt (nur lesen).
256 E701 ②	Standzeit der Einschaltstrombegrenzung	100%	(0 bis 100%)	Der Abnutzungsgrad der Einschaltstrombegrenzung wird angezeigt (nur lesen).
257 E702	Standzeit der Steuerkreiskapazität	100%	(0 bis 100%)	Der Abnutzungsgrad der Steuerkreiskapazität wird angezeigt (nur lesen).
258 E703 ②	Standzeit der Hauptkreiskapazität	100%	(0 bis 100%)	Der Abnutzungsgrad der Hauptkreiskapazität wird angezeigt (nur lesen). Es wird der in Pr. 259 gemessene Wert angezeigt.
259 E704 ②	Messung der Standzeit der Hauptkreiskapazität	0	0, 1 (2, 3, 8, 9)	Setzen Sie Pr. 259 auf „1“ und schalten Sie die Spannungsversorgung aus, um die Messung zu starten (siehe folgende Seiten). Schalten Sie die Spannungsversorgung ein und prüfen Sie den Wert in Pr. 259. Bei einem Wert von „3“ ist die Messung abgeschlossen. Der Abnutzungsgrad kann aus Pr. 258 ausgelesen werden..

- ① Der Einstellbereich (nur lesen) für die separate Stromrichtereinheit ist „0, 1, 4 oder 5“. Der Einstellbereich (nur lesen) für die IP55-Ausführung ist „0 bis 31“.
- ② Die Einstellung ist für das Standardmodell und das Modell gemäß Schutzart IP55 verfügbar.

Anzeige der Standzeit und Signalausgabe (Signal Y90, Pr. 255)

HINWEIS

Es erfolgt keine Ausgabe des Signals Y90 für die Lebensdauer der Hauptkreiskapazität, wenn nicht die Messmethode angewendet wird, bei der die Spannungsversorgung eingeschaltet werden muss.

- Mit Hilfe des Parameters 255 und des Signals Y90 kann der Ablauf der Standzeit der Steuerkreiskapazität, der Hauptkreiskapazität, der Kühlventilatoren, der internen Umluftventilatoren und der Einschaltstrombegrenzung überwacht werden. (Die internen Umluftventilatoren entsprechen der Schutzart IP55.)

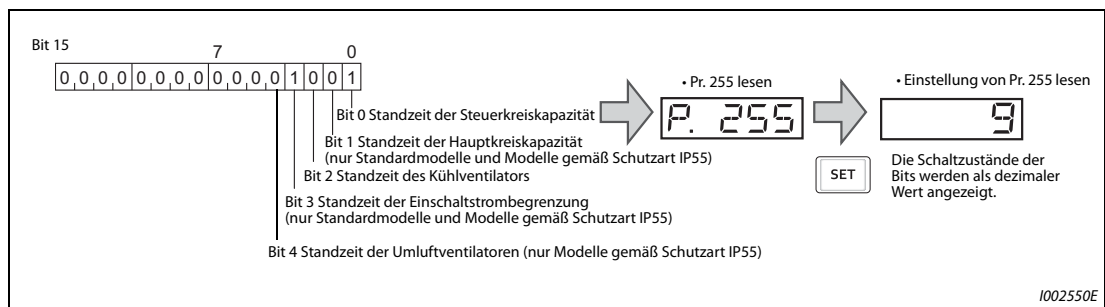


Abb. 5-72: Bitzuordnung des Parameters 255

Pr. 255		Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	Pr. 255		Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Dezimal	Binär					Dezi- mal	Binär					
15	1111	○	○	○	○	31	1111	○	○	○	○	○
14	1110	○	○	○	×	30	1110	○	○	○	○	×
13	1101	○	○	×	○	29	1101	○	○	○	×	○
12	1100	○	○	×	×	28	1100	○	○	○	×	×
11	1011	○	×	○	○	27	1011	○	○	×	○	○
10	1010	○	×	○	×	26	1010	○	○	×	○	×
9	1001	○	×	×	○	25	1001	○	○	×	×	○
8	1000	○	×	×	×	24	1000	○	○	×	×	×
7	0111	×	○	○	○	23	0111	○	×	○	○	○
6	0110	×	○	○	×	22	0110	○	×	○	○	×
5	0101	×	○	×	○	21	0101	○	×	○	×	○
4	0100	×	○	×	×	20	0100	○	×	○	×	×
3	0011	×	×	○	○	19	0011	○	×	×	○	○
2	0010	×	×	○	×	18	0010	○	×	×	○	×
1	0001	×	×	×	○	17	0001	○	×	×	×	○
0	0000	×	×	×	×	16	0000	○	×	×	×	×

○: Standzeit abgelaufen, ×: Standzeit nicht abgelaufen

Tab. 5-87: Die Schaltzustände der Bits werden als dezimaler Wert angezeigt

- Wenn die Standzeit entweder der Steuerkreiskapazität, der Hauptkreiskapazität, der Kühlventilatoren, der internen Umluftventilatoren oder der Einschaltstrombegrenzung abgelaufen ist, erfolgt die Ausgabe des Signals Y90.
- Um einer Klemme das Y90-Signal zuzuweisen, muss einer der Parameter 190 bis 196 auf „90“ (positive Logik) oder auf „190“ (negative Logik) gesetzt werden.

HINWEISE

Die Optionen FR-A8AY, FR-A8AR, FR-A8NC und FR-A8NCE ermöglichen die separate Ausgabe eines Signals für die Steuerkreiskapazität (Y86), die Hauptkreiskapazität (Y87), der Kühlventilatoren (Y88) oder die Einschaltstrombegrenzung (Y89).

Eine Änderung der Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen über Parameter 190 bis 196 beeinflusst auch andere Funktionen. Überprüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionszuweisung der Klemmen.

Standzeit der Einschaltstrombegrenzung (Pr. 256) (Standardmodelle und Modelle gemäß Schutzart IP55)

- Die Standzeit der Einschaltstrombegrenzung (Relais, Schaltschütz und Einschaltwiderstand) kann mit Pr. 256 überwacht werden.
- Gezählt wird die Anzahl der Schaltzyklen (Relais, Schaltschütz und Thyristor). Dabei wird der Startwert von 100% (0 Zyklen) in 1%-Schritten (10000 Zyklen) heruntergezählt. Sobald der Wert 10% (900000 Schaltzyklen) erreicht, wird Bit 3 des Parameters 255 eingeschaltet und das Signal Y90 ausgegeben.

Standzeit der Steuerkreiskapazität (Pr. 257)

- Die Standzeit der Steuerkreiskapazität kann mit Pr. 257 überwacht werden.
- Im Betrieb wird der Ablauf der Standzeit anhand der Betriebsdauer und der Temperatur des Frequenzumrichter-Kühlkörpers ermittelt. Der Startwert beträgt dabei 100%. Sobald der Wert 10% erreicht, wird Bit 0 des Parameters 255 eingeschaltet und das Signal Y90 ausgegeben.

**Standzeit der Hauptkreiskapazität (Pr. 258, Pr. 259)
(Standardmodelle und Modelle gemäß Schutzart IP55)****HINWEIS**

Führen Sie die Messung der Hauptkreiskapazität aus Gründen der Genauigkeit erst nach einer Zeitdauer von mehr als 3 Stunden nach Ausschalten der Spannungsversorgung durch, da ansonsten temperaturbedingte Messungenauigkeiten auftreten.

- Die Standzeit der Hauptkreiskapazität kann über Pr. 258 angezeigt werden.
- Unter der Annahme, dass die Hauptkreiskapazität bei der Auslieferung 100% beträgt, wird die Restlebensdauer bei jeder Messung in Pr. 258 erfasst. Ist der Messwert kleiner oder gleich 85%, wird Bit 1 des Parameters 255 eingeschaltet und das Signal Y90 ausgegeben.
- Gehen Sie bei der Messung der Kapazität wie folgt vor:
 - ① Stellen Sie sicher, dass der Motor angeschlossen ist und sich im Stillstand befindet. Sehen Sie ferner eine getrennte Versorgung des Frequenzumrichter-Steuerkreises (Klemmen L11 und L21) mit Netzspannung vor.
 - ② Setzen Sie Pr. 259 auf „1“ (Messung starten).
 - ③ Schalten Sie die Spannungsversorgung (L1, L2 und L3) aus. Zur Erfassung der Kapazität speist der ausgeschaltete Frequenzumrichter den Motor nun mit einer Gleichspannung.
 - ④ Ist die POWER-LED erloschen, schalten Sie den Frequenzumrichter wieder ein.
 - ⑤ Prüfen Sie, ob der Wert des Parameters 259 gleich 3 (Messung abgeschlossen) ist. Lesen Sie die Größe der Hauptkreiskapazität aus Pr. 258 aus.

Pr. 259	Beschreibung	Bemerkung
0	Keine Messung	Werkseinstellung
1	Messung starten	Messung startet beim Ausschalten der Versorgungsspannung
2	Messung aktiv	Diese Werte können nicht eingestellt, sondern nur ausgelesen werden.
3	Messung abgeschlossen	
8	Messung abgebrochen	
9	Messung fehlerhaft	

Tab. 5-88: Parameter 259

HINWEISE

Wird die Messung unter den folgenden Bedingungen ausgeführt, kann es zu einem Abbruch „Messung abgebrochen“ (Pr. 259 = 8) oder einem Fehler „Messung fehlerhaft“ (Pr. 259 = 9) kommen oder der Startzustand der Messung „Messung starten“ (Pr. 259 = 1) hält an. Messen Sie die Hauptkreiskapazität also nicht unter diesen Bedingungen. Auch wenn der Abschluss der Messung erfolgt (Pr. 259 = 3), ist eine fehlerfreie Messung unter diesen Bedingungen nicht möglich.

- Es ist eine Bremseinheit vom Typ FR-HC2, FR-CV oder MT-RC oder ein Sinusfilter angeschlossen.
- Die Klemmen P/+ und N/- sind mit den Klemmen R1/L11, S1/L21 oder einer Gleichspannungsquelle verbunden.
- Die Versorgungsspannung wird während der Messung wieder eingeschaltet.
- Es ist kein Motor an den Frequenzumrichter angeschlossen.
- Der Motor läuft (trudelt aus).
- Die Motor ist zwei Leistungsklassen (oder mehr) kleiner als der Frequenzumrichter.
- Der Frequenzumrichter befindet sich aufgrund einer ausgelösten Schutzfunktion im Stillstand. Es wurde im ausgeschalteten Zustand eine Schutzfunktion ausgelöst.
- Der Frequenzumrichter wurde über die Reglersperre (MRS) abgeschaltet.
- Während der Messung wurde ein Startsignal eingeschaltet.
- Die eingestellten Motordaten sind falsch.

Umgebungsbedingungen: Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt 40 °C (keine aggressiven Gase, kein Ölnebel, staub- und schmutzfreie Aufstellung))
Ausgangsstrom (80% des Nennstroms)

Vermeiden Sie ein häufiges Ein- und Ausschalten des Frequenzumrichters über das Leistungsschutz, da die Einschaltströme die Lebensdauer des Netzstromrichters erheblich verkürzen.



GEFAHR:

Bei der Messung der Hauptkreiskapazität (Pr. 259=„1“) liegt am Ausgang des Frequenzumrichters unmittelbar nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung für ca. 1 s eine Gleichspannung an. Berühren Sie aus diesem Grund nach dem Ausschalten nicht die Ausgangsklemmen des Umrichters oder die Klemmen am Motor. Bei Nichtbeachtung besteht Stromschlaggefahr.

Standzeit der Kühlventilatoren

- Sinkt die Drehzahl eines Kühlventilators unter einen bestimmten Wert (siehe Tabelle unten), erfolgt auf der Bedieneinheit (FR-DU08/FR-PU07) die Anzeige der Fehlermeldung „FN“. Bit 2 des Parameters 255 wird eingeschaltet, das Signal Y90 und der Alarm „LF“ werden ausgegeben.
- Um einer Klemme das LF-Signal zuzuweisen, muss einer der Parameter 190 bis 196 auf „98“ (positive Logik) oder auf „198“ (negative Logik) gesetzt werden.

Leistung	Schwelle für Alarmmeldung
FR-A820-00250(3.7K) oder kleiner, FR-A820-03160(55K) oder größer FR-A840-00126(3.7K) oder kleiner	≤ 50% der Nenndrehzahl des Kühlventilators
FR-A820-00340(5.5K)bis FR-A820-02330(45K) FR-A840-00170(5.5K) bis FR-A840-03610(132K) FR-A846-00250(7.5K) bis FR-A826-00470(18.5K)	≤ 70% der Nenndrehzahl des Kühlventilators
FR-A840-04320(160K) oder größer FR-A842-07700(315K) oder größer	≤ 1700 U/min (ca.)

Tab. 5-89: Schwelle für die Ausgabe der Alarmmeldung bei verschiedenen Frequenzumrichtern

HINWEISE

Verfügt ein Frequenzumrichter über mehr als einen Kühlventilator, erfolgt die Ausgabe der Fehlermeldung „FN“, sobald die Drehzahl eines Ventilators auf 50 % oder darunter absinkt.

Eine Änderung der Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen über Parameter 190 bis 196 beeinflusst auch andere Funktionen. Überprüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionszuweisung der Klemmen.

Kontaktieren Sie zum Austausch der Bauteile Ihren Vertriebspartner.

Standzeit der internen Umluftventilatoren (Modelle gemäß Schutzart IP55)

- Die IP55-Ausführungen sind mit internen Umluftventilatoren ausgestattet, die sich von der Kühlventilatoren unterscheiden. Sinkt die Drehzahl des Umluftventilators unter 70% der Nennsdrehzahl erfolgt auf der Bedieneinheit FR-DU08 die Ausgabe der Fehlermeldung „Fehler der internen Kühlluftzirkulation FN2“ (FN2). (Auf der Bedieneinheit FR-PU07 wird „FN“ ausgegeben.) Bit 4 des Pr. 255 wird eingeschaltet und die Signale Y90 und LF werden ausgegeben.
- Um einer Klemme das LF-Signal zuzuweisen, muss einer der Parameter 190 bis 196 „Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen“ auf „98“ (positive Logik) oder auf „198“ (negative Logik) gesetzt werden.

HINWEISE

Eine Änderung der Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen über Parameter 190 bis 196 beeinflusst auch andere Funktionen. Überprüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionszuweisung der Klemmen.

Wenden Sie sich zum Austausch von Teilen an Ihren Mitsubishi Electric-Vertriebspartner.

5.7.19 Wartungsintervalle

Erreicht der Zähler für Wartungsintervalle den Einstellwert des Parameters, erfolgt die Ausgabe des Signals Y95 „Wartungsmeldung“. Auf der Bedieneinheit FR-DU08 erscheint die Anzeige „MT1, MT2 oder MT3“.

Die Parameter können damit zur Überwachung von Wartungsintervallen verwendet werden.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
503 E710	Zähler 1 für Wartungsintervalle	0	0 (1 bis 9998)	Anzeige der Einschaltdauer des Frequenzumrichters in 100-h-Schritten (nur lesen) Setzen Sie den Parameter bei Pr. 503 = 1 bis 9998 auf „0“, um den Wert zu löschen. (Das Schreiben ist bei Pr. 503 = 0 gesperrt.)
504 E711	Einstellung des Wartungsintervalls für Zähler 1	9999	0 bis 9998	Einstellung der Zeit bis zur Ausgabe des Signals Y95 zur Anzeige des abgelaufenen Wartungsintervalls Anzeige auf der Bedieneinheit: MT1
			9999	Keine Funktion
686 E712	Zähler 2 für Wartungsintervalle	0	0 (1 bis 9998)	Wie Pr. 503
687 E713	Einstellung des Wartungsintervalls für Zähler 2	9999	0 bis 9998	Wie Pr. 504
			9999	Anzeige auf der Bedieneinheit: MT2
688 E714	Zähler 3 für Wartungsintervalle	0	0 (1 bis 9998)	Wie Pr. 503
689 E715	Einstellung des Wartungsintervalls für Zähler 3	9999	0 bis 9998	Wie Pr. 504
			9999	Anzeige auf der Bedieneinheit: MT3

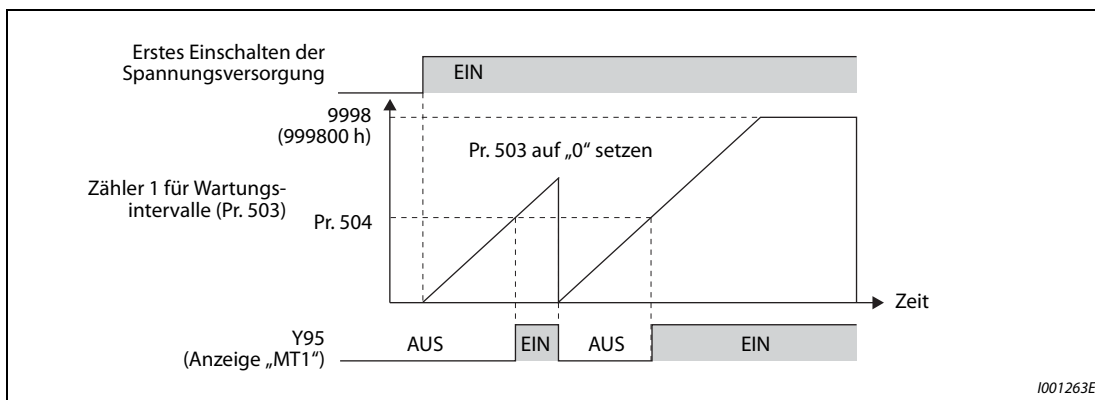


Abb. 5-73: Zähler für Wartungsintervalle

- Die Einschaltdauer des Frequenzumrichter wird jede Stunde im EEPROM gespeichert und kann über Parameter 503 (Pr. 686, Pr. 688) mit einer Schrittweite von 100 h ausgelesen werden. Parameter 503 (Pr. 686, Pr. 688) ist auf einen Maximalwert von 9998 (999800 h) begrenzt.
- Erreicht der Wert in Parameter 503 (Pr. 686, Pr. 688) die Einstellung des Wartungsintervalls in Parameter 504 (Pr. 687, Pr. 689) (100-h-Schrittweite) erfolgt die Ausgabe des Signals Y95 „Wartungsmeldung“ und die Meldung $M1 \ 1$ (MT1), $M1 \ 2$ (MT2) oder $M1 \ 3$ (MT3) wird auf der Bedieneinheit angezeigt.
- Um einer Klemme das Y95-Signal zuzuweisen, muss einer der Parameter 190 bis 196 auf „95“ (positive Logik) oder auf „195“ (negative Logik) gesetzt werden.

HINWEISE

Das Signal Y95 wird bei Ausgabe der Meldung MT1, MT2 oder MT3 eingeschaltet. Es wird wieder ausgeschaltet wenn alle drei Meldungen (MT1, MT2, MT3) zurückgesetzt worden sind.

Werden alle drei Meldungen ausgegeben, gilt die Reihenfolge: MT1 > MT2 > MT3

Wird eine der drei Meldungen MT1, MT2 oder MT3 auf der Bedieneinheit FR-PU07 ausgegeben, erscheint die Anzeige „MT“.

Die Erfassung der Einschaltdauer erfolgt jede Stunde. Eine Einschaltdauer unter einer Stunde wird nicht erfasst.

Eine Änderung der Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen über Parameter 190 bis 196 beeinflusst auch andere Funktionen. Überprüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionszuweisung der Klemmen.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 190 bis Pr. 196	Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen	=>	Seite 5-350

5.7.20 Überwachung des Strommittelwerts

Bei Belegung eines Open-Collector-Ausgangs mit der Funktion Y93 kann über diesen der Mittelwert des Ausgangsstroms bei konstanter Drehzahl sowie der Zählerstand des Wartungstimers als Impuls bzw. Pulspause mit variabler Länge ausgegeben werden. Diese Informationen können z.B. in einer SPS als Maß für den Verschleiß von Maschinen oder die Dehnung von Keilriemen bzw. die Organisation von vorbeugenden Wartungsarbeiten genutzt werden.

Die Ausgabe des Signals Y93 „Anzeige Strommittelwert“ erfolgt mit einer Zyklusdauer von 20 s und wird beim Betrieb mit konstanter Drehzahl wiederholt ausgegeben.

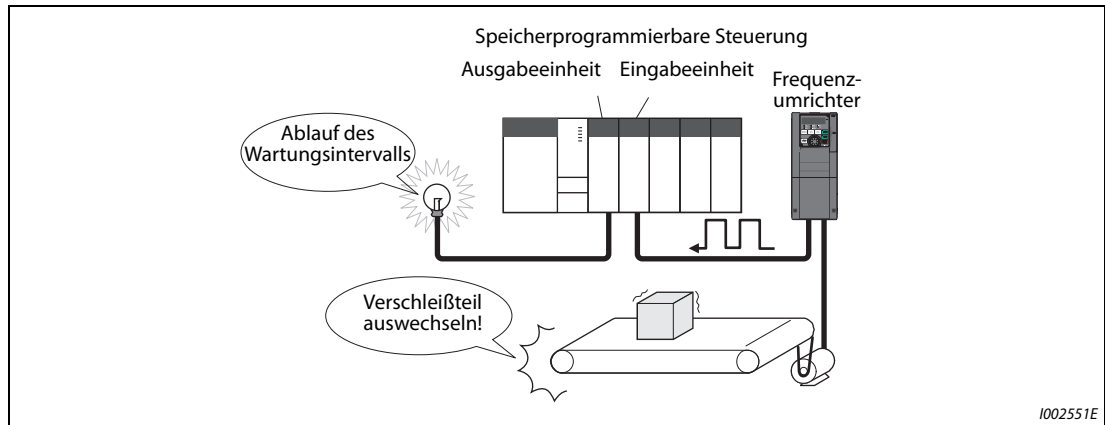


Abb. 5-74: Überwachung von Wartungsintervall und Strommittelwert

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
555 E720	Zeitintervall zur Strommittelwertbildung	1 s	0,1 bis 1 s	Einstellung des Zeitintervalls, in dem während der Ausgabe des Startbits (1 s) der Strommittelwert gebildet wird.
556 E721	Verzögerungszeit bis zur Strommittelwertbildung	0 s	0 bis 20 s	Verzögerungszeit zur Vermeidung einer Strommittelwertbildung in Übergangsphasen
557 E722	Referenzwert für Strommittelwertbildung	Nennstrom	0 bis 500 A ^① 0 bis 3600 A ^②	Einstellung des Referenzwertes (100%) für Ausgabe des Strommittelwertes

① Werkseinstellung der Frequenzumrichter FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner.

② Werkseinstellung der Frequenzumrichter FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer.

Betriebsbeispiel

- Folgende Abbildung zeigt die Ausgabe des Impulssignals Y93.
- Um einer Klemme das Y93-Signal zuzuweisen, muss einer der Parameter 190 bis 194 auf „93“ (positive Logik) oder auf „193“ (negative Logik) gesetzt werden. (Eine Zuweisung des Signals über Parameter 195 „Funktionszuweisung der ABC1-Klemme“ oder Parameter 196 „Funktionszuweisung der ABC2-Klemme“ ist nicht möglich.)

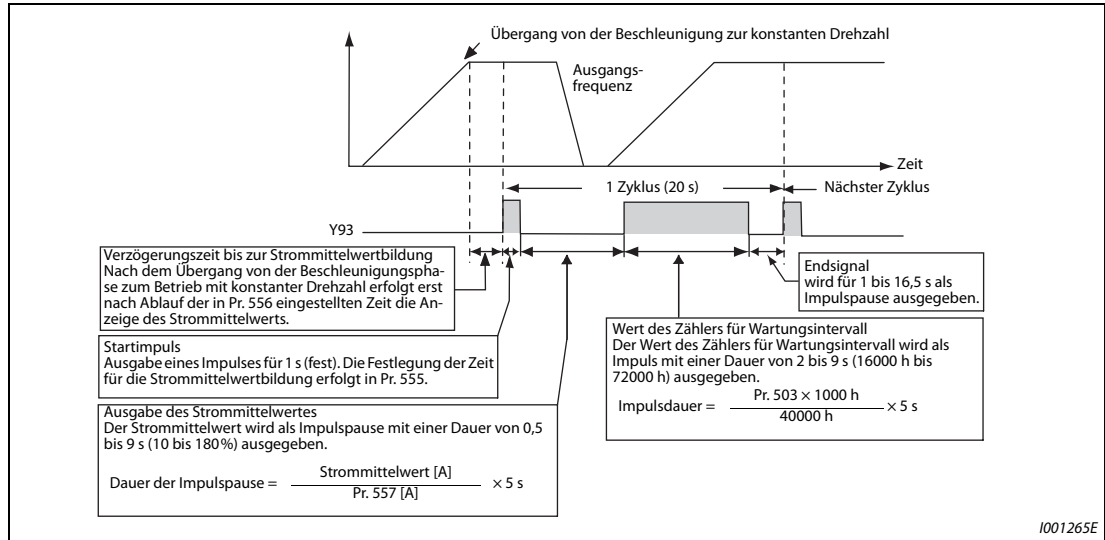


Abb. 5-75: Ausgabe des Impulssignals Y93

Pr. 556 „Verzögerungszeit bis zur Strommittelwertbildung“

- Der Ausgangsstrom ist unmittelbar nach dem Übergang von der Beschleunigung/Bremsung zum Betrieb mit konstanter Drehzahl instabil (Übergangsphase). Stellen Sie in Pr. 556 eine Zeit ein, in der keine Daten ausgewertet werden sollen.

Pr. 555 „Zeitintervall zur Strommittelwertbildung“

- Die Strommittelwertbildung erfolgt während der Ausgabe des Startbits (1 s). Stellen Sie die Zeit, über die der Stromwert gemittelt werden soll in Parameter 555 ein.

Pr. 557 „Referenzwert für Strommittelwertbildung“

- Stellen Sie den Referenzwert (100%) für die Ausgabe des Signals des Strommittelwerts in Parameter 557 ein. Die Dauer der Impulspause nach dem festen Startpuls von 1 s wird nach folgender Formel berechnet.

$$\frac{\text{Strommittelwert}}{\text{Pr. 557}} \times 5 \text{ s (Strommittelwert 100\%/5 s)}$$

Die Dauer der Impulspause liegt dabei in einem Bereich 0,5 bis 9 s. Eine Impulspause von 0,5 s entspricht einem Mittelwert kleiner gleich 10% des in Parameter 557 vorgegebenen Werts. Eine Impulspause von 9 s entspricht einem Mittelwert von größer gleich 180% des in Parameter 557 vorgegebenen Werts.

Ist Parameter Pr. 557 z.B. auf „10 A“ eingestellt, entspricht einem Strommittelwert von 15 A eine Impulspause von 7,5 s.

$$\text{Dauer der Impulspause} = 15 \text{ A}/10 \text{ A} \times 5 \text{ s} = 7,5 \text{ s}$$

15 A/10 A × 5 s = 7,5 s, für den Strommittelwert wird für 7,5 s ein Low-Signal ausgegeben.

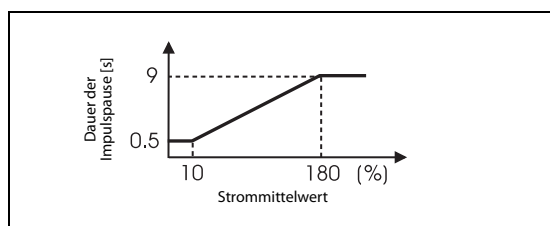


Abb. 5-76: Dauer der Impulspause für den Strommittelwert

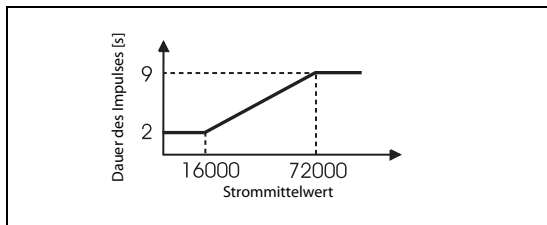
1001266E

Pr. 503 „Zähler 1 für Wartungsintervalle“

Nach Ausgabe des Strommittelwerts als Impulspause erfolgt die Ausgabe des Zählerwerts für das Wartungsintervall als Impuls. Die Impulsdauer wird nach folgender Formel berechnet.

$$\frac{\text{Pr. 503} \times 100}{40000 \text{ h}} \times 5 \text{ s (Wert des Zählers für das Wartungsintervall 100\%/5 s)}$$

Die Impulsdauer liegt dabei in einem Bereich 2 bis 9 s. Einem Zählerstand von kleiner gleich 16.000 h entspricht eine Impulspausendauer von 2 s, einem Zählerstandswert von größer gleich 72.000 h entspricht eine Impulspausendauer von 9 s.

**Abb. 5-77:**

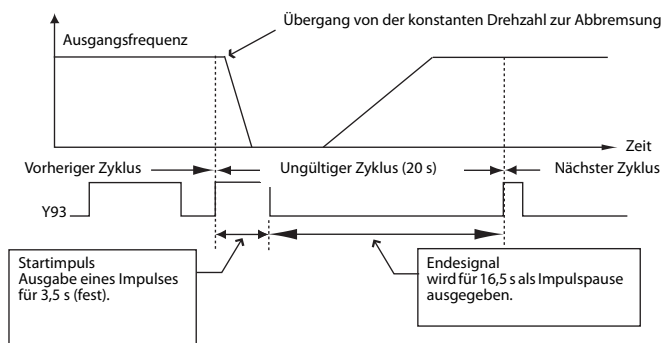
Impulsdauer für den Wert des Zählers für das Wartungsintervall

1001267E

HINWEISE

Während der Beschleunigungs-/Bremsphase sind die Funktionen für die Strommittelwertbildung inaktiv.

Erfolgt während der Ausgabe des Startimpulses ein Übergang vom Betrieb mit konstanter Drehzahl zu einer Beschleunigungs-/Bremsphase, werden die Daten ungültig und der Startimpuls wird als Impuls mit einer Länge von 3,5 s ausgegeben. Das Endesignal wird als Impulspause mit einer Länge von 16,5 s ausgegeben. Dieses Signal wird mindestens einen Zyklus lang ausgegeben, auch wenn der Beschleunigungs-/Bremsvorgang nach Ausgabe des Startimpulses fortgesetzt wird.



Ist der Ausgangsstrom (Anzeige des Ausgangsstroms) bei Beendigung des ersten Zyklus 0 A, erfolgt bis zum nächsten Betrieb mit konstanter Drehzahl keine weitere Ausgabe des Signals Y93.

Unter folgenden Bedingungen wird für das Signal Y93 für 20 s überhaupt kein Impuls ausgegeben:

- Wenn der Motor nach Ablauf des ersten Zyklus beschleunigt/abgebremst wurde.
- Wenn die Ausgabe des Signals Y93 des vorhergehenden Zyklus während des automatischen Wiederanlaufs nach kurzzeitigem Netzausfall endete (Pr. 57 ≠ 9999).
- Wenn ein automatischer Wiederanlauf (Pr. 57 ≠ 9999) nach Ablauf der Verzögerungszeit zur Strommittelwertbildung ausgeführt wurde.

Pr. 686 „Zähler 2 für Wartungsintervalle“ und Pr. 688 „Zähler 3 für Wartungsintervalle“ können nicht ausgegeben werden.

Eine Änderung der Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen über Parameter 190 bis 196 beeinflusst auch andere Funktionen. Überprüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionszuweisung der Klemmen.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 57	Synchronisationszeit nach Netzausfall	=>	Seite 5-540, Seite 5-549
Pr. 190 bis Pr. 196	Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen	=>	Seite 5-350
Pr. 503	Zähler 1 für Wartungsintervalle	=>	Seite 5-219
Pr. 686	Zähler 2 für Wartungsintervalle	=>	Seite 5-219
Pr. 688	Zähler 3 für Wartungsintervalle	=>	Seite 5-219

5.8 (F) Beschleunigung und Bremsung

Einstellung	Einzustellende Parameter		Ref.-seite	
Einstellung der Beschleunigungs- und Bremszeit des Motors	Beschleunigungs-/Bremszeit	P.F000 bis P.F003, P.F010, P.F011, P.F020 bis P.F022, P.F030, P.F031, P.F040, P.F070, P.F071	Pr. 7, Pr. 8, Pr. 16, Pr. 20, Pr. 21, Pr. 44, Pr. 45, Pr. 110, Pr. 111, Pr. 147, Pr. 611, Pr. 791, Pr. 792, Pr.1103	5-225
Auswahl der Beschleunigungs-/ Bremskennlinie	Beschleunigungs-/ Bremskennlinie und Getriebespielkompensation	P.F100, P.F200 bis P.F204, P.F300 bis P.F304, P.F400 bis P.F404	Pr. 29, Pr. 140 bis Pr. 143, Pr. 380 bis Pr. 383, Pr. 516 bis Pr. 519	5-232
Drehzahlvorgabe über Klemmen	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	P.F101	Pr. 59	5-239
Einstellung der Startfrequenz	Startfrequenz und Startfrequenz-Haltezeit	P.F102, P.F103	Pr. 13, Pr. 571	5-243, 5-245
Automatische Einstellung der passenden Beschleunigungs-/Bremszeit	Optimale Beschleunigung/ Verzögerung	P.F500, P.F510 bis P.F513	Pr. 61 bis Pr. 63, Pr. 292	5-247
Automatische Einstellung der V/f-Kennlinie für Hubbetrieb	Hubbetrieb (Optimale Beschleunigung/ Verzögerung)	P.F500, P.F510, P.F520	Pr. 61, Pr. 64, Pr. 292	5-252

5.8.1 Beschleunigungs- und Bremszeit

Die Parameter dienen zur Festlegung der Beschleunigungs-/Bremszeiten.

Je größer der eingestellte Parameterwert, desto kleiner ist die Geschwindigkeitsänderung pro Zeiteinheit.

Eine Beschreibung zur Einstellung der Beschleunigungszeit beim Wiederanlauf finden Sie unter Pr. 611 „Beschleunigungszeit beim Wiederanlauf“ (Seite 5-540, Seite 5-549).

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung		Einstellbereich	Beschreibung	
		FM	CA			
20 F000	Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/ Bremszeit	60 Hz	50 Hz	1 bis 590 Hz	Einstellung der Bezugsfrequenz für die Beschleunigungs-/Bremszeit. Stellen Sie als Beschleunigungs-/ Bremszeit die Zeit ein, die für die Frequenzänderung vom Stillstand auf Pr. 20 benötigt wird.	
21 F001	Schrittweite für Beschleunigung/ Verzögerung	0		0	Schrittweite: 0,1 s Einstellbereich: 0–3600 s	Einstellung der Schrittweite und des Einstellbereiches für die Beschleunigungs-/Bremszeit
				1	Schrittweite: 0,01 s Einstellbereich: 0–360 s	
16 F002	Beschleunigungs- und Bremszeit im Tippbetrieb	0,5 s		0 bis 3600 s (360 s ^①)	Einstellung der Beschleunigungs-/ Bremszeit für den Tippbetrieb (vom Stillstand bis Pr. 20) (siehe Seite 5-278).	
611 F003	Beschleunigungszeit beim Wiederanlauf	5 s ^②		0 bis 3600 s, 9999	Beschleunigungszeit beim Wiederanlauf (vom Stillstand bis Pr. 20). Bei einer Einstellung auf „9999“ entspricht die Beschleunigungszeit beim Wiederanlauf der allgemeinen Beschleunigungszeit (z.B. Pr. 7) (siehe Seite 5-540, Seite 5-549).	
		15 s ^③				
7 F010	Beschleunigungszeit	5 s ^④		0 bis 3600 s (360 s ^①)	Einstellung der Beschleunigungszeit des Motors (vom Stillstand bis Pr. 20)	
		15 s ^⑤				

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung		Einstellbereich	Beschreibung
		FM	CA		
8 F011	Bremszeit	5 s ^④		0 bis 3600 s (360 s ^①)	Einstellung der Bremszeit des Motors (vom Stillstand bis Pr. 20)
		15 s ^⑤			
44 F020	2. Beschleunigungs-/Bremszeit	5 s		0 bis 3600 s (360 s ^①)	Einstellung der Beschleunigungs-/Bremszeit bei eingeschaltetem RT-Signal
45 F021	2. Bremszeit	9999		0 bis 3600 s (360 s ^①)	Einstellung der Bremszeit bei eingeschaltetem RT-Signal
				9999	Beschleunigungszeit = Bremszeit
147 F022	Umschaltfrequenz für Beschleunigung/Verzögerung	9999		0 bis 590 Hz	Umschaltfrequenz zwischen den beiden durch die Pr. 44 und 45 festgelegten Beschleunigungs-/Bremszeiten
				9999	Keine Funktion
110 F030	3. Beschleunigungs-/Bremszeit	9999		0 bis 3600 s (360 s ^①)	Einstellung der Beschleunigungs-/Bremszeit bei eingeschaltetem X9-Signal
				9999	Funktion deaktiviert
111 F031	3. Bremszeit	9999		0 bis 3600 s (360 s ^①)	Einstellung der Bremszeit bei eingeschaltetem X9-Signal
				9999	Beschleunigungszeit = Bremszeit
791 F070	Beschleunigungszeit im unteren Drehzahlbereich	9999		0 bis 3600 s (360 s ^①)	Einstellung der Beschleunigungszeit im unteren Drehzahlbereich (< 10% der Motornennfrequenz)
				9999	Die in Pr. 7 eingestellte Beschleunigungszeit ist gültig. (Bei Anwahl der 2. Funktionen sind diese Werte gültig.)
792 F071	Bremszeit im unteren Drehzahlbereich	9999		0 bis 3600 s (360 s ^①)	Einstellung der Bremszeit im unteren Drehzahlbereich (< 10% der Motornennfrequenz)
				9999	Die in Pr. 8 eingestellte Bremszeit ist gültig. (Bei Anwahl der 2. Funktionen sind diese Werte gültig.)
1103 F040	Bremszeit bei NOT-AUS	5 s		0 bis 3600 s (360 s ^①)	Einstellung der Bremszeit nach Einschalten des X92-Signals

- ^① Der Wert hängt von der Einstellung des Parameters 21 ab. Die Werkseinstellung für den Einstellbereich ist „0–3600 s“ und für die Schrittweite „0,1 s“.
- ^② Werkseinstellung der Frequenzumrichter FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner.
- ^③ Werkseinstellung der Frequenzumrichter FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer.
- ^④ Werkseinstellung der Frequenzumrichter FR-A820-00490(7.5K) oder kleiner und FR-A840-00250(7.5K) oder kleiner.
- ^⑤ Werkseinstellung der Frequenzumrichter FR-A820-00630(11K) oder größer und FR-A840-00310(11K) oder größer.

Blockschaltbild

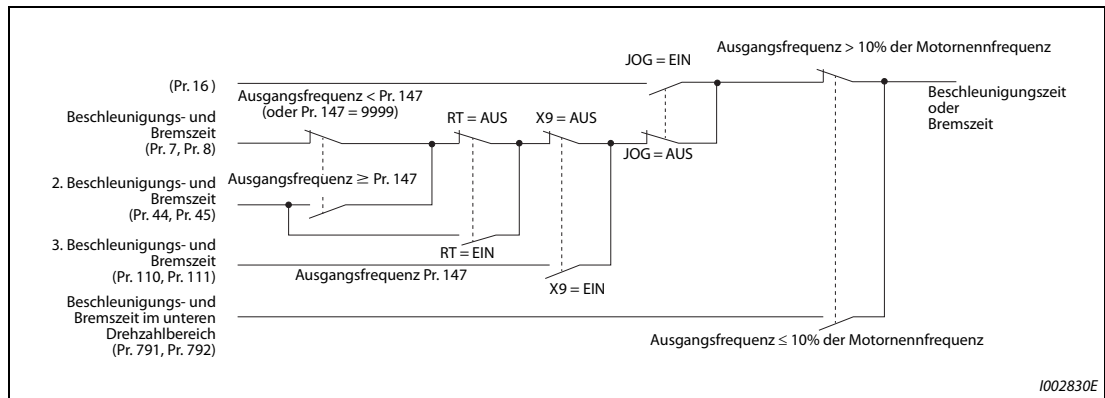


Abb. 5-78: Blockschaltbild

Einstellung der Beschleunigungszeit (Pr. 7, Pr. 20)

- Mit den Parameter 7 kann die Beschleunigungszeit für den Antrieb festgelegt werden. Die Beschleunigungszeit beschreibt den Zeitraum (in Sekunden), der benötigt wird, um vom Stillstand bis zu der in Parameter 20 festgelegten Frequenz zu beschleunigen.
- Ermitteln Sie die einzustellende Beschleunigungszeit mit Hilfe folgender Formel:

$$\text{Einstellung der Beschleunigungszeit} = \frac{\text{Pr. 20} \times \text{Beschleunigungszeit vom Stillstand bis zur maximalen Betriebsfrequenz}}{(\text{Maximale Betriebsfrequenz} - \text{Pr. 13})}$$

Beispiel ▾

Berechnung des Pr. 7, wenn die Beschleunigungszeit auf 50 Hz mit Pr. 20 = 60 Hz (Werkseinstellung) 10 s betragen soll und Pr. 13 auf 0,5 Hz eingestellt ist.

$$\text{Pr. 7} = \frac{60 \text{ Hz} \times 10 \text{ s}}{50 \text{ Hz} - 0,5 \text{ Hz}} \approx 12,1 \text{ s}$$

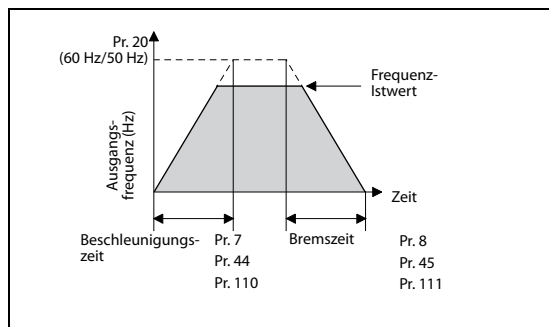


Abb. 5-79: Beschleunigungs-/Bremszeit

1002553E



Einstellung der Bremszeit (Pr. 8, Pr. 20)

- Die Bremszeit, also der Zeitraum (in Sekunden), in dem der Antrieb von der in Parameter 20 festgelegten Frequenz bis zum Stillstand abgebremst wird, kann über Parameter 8 festgelegt werden.
- Ermitteln Sie die einzustellende Bremszeit mit Hilfe folgender Formel:

$$\text{Einstellung der Bremszeit} = \frac{\text{Pr. 20} \times \text{Bremszeit von der maximalen Betriebsfrequenz bis zum Stillstand}}{(\text{Maximale Betriebsfrequenz} - \text{Pr. 10})}$$

Beispiel ▽

Berechnung des Pr. 8, wenn die Bremszeit von 50 Hz mit Pr. 20 = 120 Hz 10 s betragen soll und Pr. 10 auf 3 Hz eingestellt ist.

$$\text{Pr. 8} = 120 \text{ Hz} \times 10 \text{ s} / (50 \text{ Hz} - 3 \text{ Hz})$$

$$\approx 25,5 \text{ s}$$

△

HINWEISE

Die durch das Trägheitsmoment vorgegebene minimale Beschleunigungs-/Bremszeit kann durch die Parametereinstellungen nicht unterschritten werden.

Eine Änderung von Parameter 20 hat keinen Einfluss auf die Parameter 125 und 126 (Verstärkungen für die Sollwertvorgabe).

Wird in der sensorlosen PM-Vektorregelung im niedrigen Drehzahlbereich durch ein zu kleines Drehmoment die Schutzfunktion „E.OLT“ ausgelöst, verlängern Sie die Beschleunigungs-/Bremszeit im unteren Drehzahlbereich mit Pr. 791 „Beschleunigungszeit im unteren Drehzahlbereich“ und Pr. 792 „Bremszeit im unteren Drehzahlbereich“.

Änderung des Einstellbereichs und der Schrittweite der Beschleunigungs-/Bremszeit (Pr. 21)

- Stellen Sie mit Parameter 21 den Einstellbereich und die Schrittweite der Beschleunigungs-/Bremszeit ein.
 - Einstellwert „0“ (Werkseinstellung): 0 bis 3600 s (minimale Schrittweite 0,1 s)
 - Einstellwert „1“: 0 bis 360 s (minimale Schrittweite 0,01 s)

HINWEIS

Eine Änderung des Parameters 21 ändert die Beschleunigungs-/Bremszeiten (Pr. 7, Pr. 8, Pr. 16, Pr. 44, Pr. 45, Pr. 110, Pr. 111, Pr. 264, Pr. 265). Die Beschleunigungszeit beim Wiederanlauf (Pr. 611) wird jedoch nicht beeinflusst.

**Anwahl unterschiedlicher Beschleunigungs-/Bremszeiten
(Signal RT, Signal X9, Pr. 44, Pr. 45, Pr. 110, Pr. 111, Pr. 147)**

- Pr. 44 und Pr. 45 werden aktiviert, wenn das RT-Signal eingeschaltet ist oder wenn die Ausgangsfrequenz gleich der in Pr. 147 „Umschaltfrequenz für Beschleunigung/Verzögerung“ eingestellten Frequenz ist oder sie übersteigt. Pr. 110 und Pr. 111 werden aktiviert, wenn das X9-Signal eingeschaltet wird.
- Auch wenn die Ausgangsfrequenz kleiner als der in Pr. 147 eingestellte Wert ist, wird durch Einschalten des RT(X9)-Signals die zweite (dritte) Beschleunigungs-/Bremszeit aktiviert. Es gelten folgende Prioritäten: X9 > RT > Pr. 147.
- Setzen Sie einen der Parameter 178 bis 189 „Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“ auf „9“, um einer Eingangsklemme das Signal X9 zuzuweisen.
- Bei einer Einstellung des Parameters 45 oder 111 auf „9999“ ist die 2. Bremszeit gleich der 2. Beschleunigungszeit (Pr. 44, Pr. 110).
- Bei einer Einstellung des Parameters 110 auf „9999“ ist die 3. Beschleunigungs-/Bremszeit deaktiviert.
- Ist die Einstellung des Pr. 147 kleiner gleich der Einstellung des Pr. 10 „DC-Bremsung (Startfrequenz)“ oder des Pr. 13 „Startfrequenz“, wird – sobald die Ausgangsfrequenz die Einstellung des Pr. 10 oder des Pr. 13 erreicht – die Beschleunigungs-/Bremszeit in Pr. 44 (Pr. 45) aktiviert.

Pr. 147	Beschleunigungs-/Bremszeit	Beschreibung
9999 (Werkseinstellung)	Pr. 7, Pr. 8	Keine automatische Änderung der Beschleunigungs-/Bremszeit
0,00 Hz	Pr. 44, Pr. 45	Nach dem Start gilt die 2. Beschleunigungs-/Bremszeit
0,01 Hz ≤ Pr. 147 ≤ Frequenz-Sollwert	Ausgangsfrequenz < Pr. 147: Pr. 7, Pr. 8 Pr. 147 ≤ Ausgangsfrequenz: Pr. 44, Pr. 45	Automatische Änderung der Beschleunigungs-/Bremszeit
Frequenz-Sollwert < Pr. 147	Pr. 7, Pr. 8	Keine Änderung, solange die Frequenz kleiner als Pr. 147 ist

Tab. 5-90: Einstellung Pr. 147

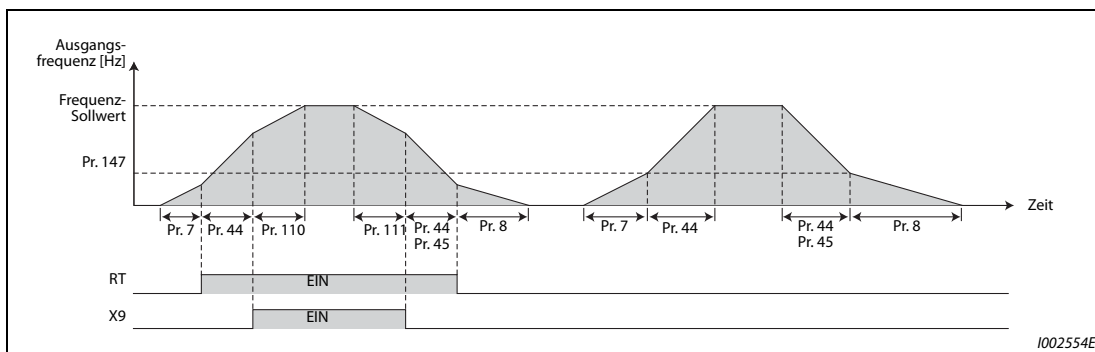


Abb. 5-80: Änderung der Beschleunigungs-/Bremszeit über die Signale RT und X9

- Umschaltfrequenzen in den einzelnen Regelungen

Regelung	Umschaltfrequenz
V/f-Regelung	Ausgangsfrequenz
Erweiterte Stromvektorregelung	Ausgangsfrequenz vor der Schlupfkompensation
Sensorlose Vektorregelung, sensorlose PM-Vektorregelung	Geschätzte und in eine Frequenz umgewandelte Drehzahl
Vektorregelung Regelung mit Impulsgeberrückführung	In eine Frequenz umgewandelter Drehzahl-Istwert des Motors

Tab. 5-91: Regelung und Umschaltfrequenz

HINWEISE

Die Referenzfrequenz während der Beschleunigung-/Bremsung hängt von der Einstellung des Pr. 29 „Beschleunigungs-/Bremskennlinie“ ab (siehe Seite 5-232).

Die Zuweisung der Signale RT und X9 an eine Eingangsklemme erfolgt über einen der Parameter 178 bis 189 „Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“. Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 178 bis 189 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Ist das Signal RT (X9) eingeschaltet, sind alle anderen zweiten (dritten) Funktionen wie z.B. die zweite (dritte) Drehmomentanhebung aktiv (siehe Seite 5-415).

In der Werkseinstellung ist das RT-Signal der RT-Klemme zugewiesen. Durch Einstellung einer der Parameter 178 bis 189 auf „3“ kann das RT-Signal auch anderen Klemmen zugewiesen werden.

Einstellung der Beschleunigungs-/Bremszeit im unteren Drehzahlbereich (Pr. 791, Pr. 792)

Wird während der sensorlosen PM-Vektorregelung im unteren Drehzahlbereich ($< 10\%$ der Motornennfrequenz) ein hohes Drehmoment benötigt, stellen Sie Pr. 791 „Beschleunigungszeit im unteren Drehzahlbereich“ und Pr. 792 „Bremszeit im unteren Drehzahlbereich“ größer ein als Pr. 7 „Beschleunigungszeit“ und Pr. 8 „Bremszeit“. Damit werden im unteren Drehzahlbereich sanfte Beschleunigungs- und Bremsvorgänge ausgeführt. Die Einstellung ist besonders bei deaktivierter Drehmomentcharakteristik im unteren Drehzahlbereich wirkungsvoll (Pr. 788 = 0). (Stellen Sie eine größere Beschleunigungs-/Bremszeit als die 2. Beschleunigungs-/Bremszeit ein, wenn die 2. Beschleunigungs-/Bremszeit wirksam ist.)

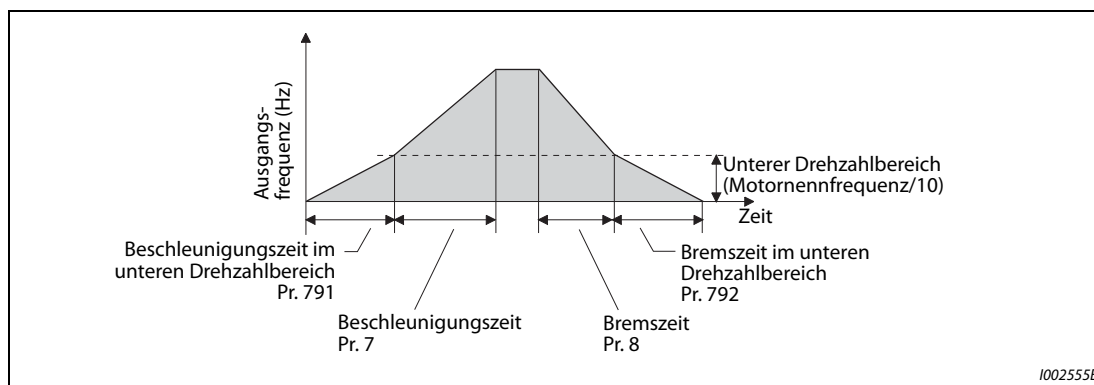


Abb. 5-81: Einstellung der Beschleunigungs-/Bremszeit im unteren Drehzahlbereich

HINWEISE

Stellen Sie Pr. 791 größer als Pr. 7 und Pr. 792 größer als Pr. 8 ein. Ist Pr. 791 $<$ Pr. 7, wird der Betrieb ausgeführt, als wäre Pr. 791 = Pr. 7. Ist Pr. 792 $<$ Pr. 8, wird der Betrieb ausgeführt, als wäre Pr. 792 = Pr. 8.

Die Nennfrequenzen der Motoren MM-CF finden Sie auf Seite 8-8.

NOT-AUS-Funktion (Pr. 1103)

- Beim Einschalten des NOT-AUS-Signals X92, erfolgt die Abbremsung des Motors mit den in Pr. 1103 „Bremszeit bei NOT-AUS“ und Pr. 815 „2. Wert der Drehmomentbegrenzung“ eingestellten Werten.
- Um einer Klemme das X92-Signal zuzuweisen, muss einer der Parameter 178 bis 189 „Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“ auf „92“ gesetzt werden.
- Der Kontakt zum Schalten des Signals Y92 ist als Öffner ausgeführt.
- Bei aktivierter NOT-AUS-Funktion erscheint „PS“ auf der Bedieneinheit.

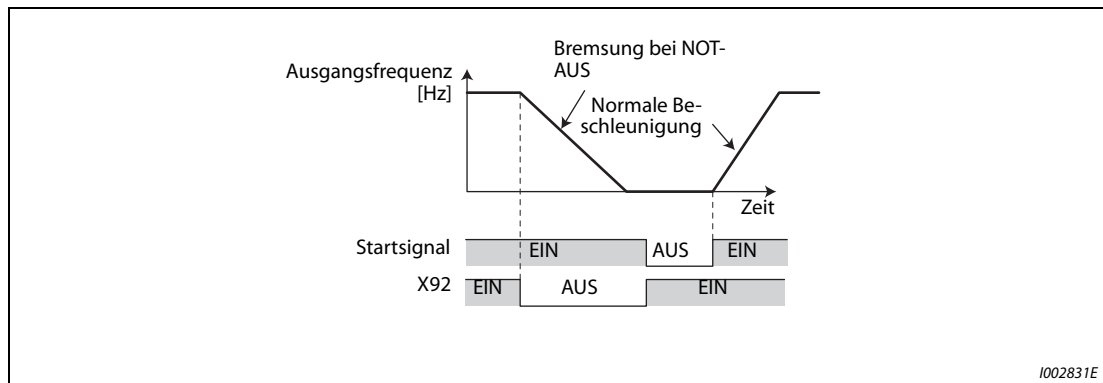


Abb. 5-82: Beschleunigung und Abbremsung bei aktivierter NOT-AUS-Funktion

HINWEIS

Setzen Sie einen der Parameter 178 bis 189 „Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“ auf „92“, um einer Klemme die Funktion X92 zuzuweisen. Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 178 bis 189 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 3	Basisfrequenz	=>	Seite 5-631
Pr. 10	DC-Bremsung (Startfrequenz)	=>	Seite 5-640
Pr. 29	Beschleunigungs-/Bremskennlinie	=>	Seite 5-232
Pr. 125, Pr. 126	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2/4 (Frequenz)	=>	Seite 5-388
Pr. 178 bis Pr. 182	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	=>	Seite 5-409
Pr. 264	Bremszeit 1 bei Netzausfall	=>	Seite 5-558
Pr. 265	Bremszeit 2 bei Netzausfall	=>	Seite 5-558

5.8.2 Wahl der Beschleunigungs- und Bremskennlinie

Mit Hilfe des Parameters 29 kann die Beschleunigungs-/Bremskennlinie ausgewählt werden. Brems- und Beschleunigungsvorgänge können bei einstellbaren Frequenzen unterbrochen werden. Die Dauer der Unterbrechung ist über Parameter einstellbar.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
29 F100	Beschleunigungs-/Bremskennlinie	0	0	Lineare Beschleunigungs-/Bremskennlinie
			1	S-förmige Beschleunigungs-/Bremskennlinie, Muster A
			2	S-förmige Beschleunigungs-/Bremskennlinie, Muster B
			3	Getriebespielkompensation
			4	S-förmige Beschleunigungs-/Bremskennlinie, Muster C
			5	S-förmige Beschleunigungs-/Bremskennlinie, Muster D
			6	Beschleunigungs-/Bremskennlinie für quadratisches Lastmoment
140 F200	Frequenzschwelle für Beschleunigungsstopp	1 Hz	0 bis 590 Hz	Einstellung von Frequenz und Dauer der Unterbrechung der Beschleunigung/Bremsung Die Parameter sind bei einer Einstellung des Parameters 29 auf „3“ wirksam.
141 F201	Kompensationszeit der Beschleunigung	0,5 s	0 bis 360 s	
142 F202	Frequenzschwelle für Verzögerungsstopp	1 Hz	0 bis 590 Hz	
143 F203	Kompensationszeit der Verzögerung	0,5 s	0 bis 360 s	
380 F300	S-Beschleunigungskennlinie 1	0	0 bis 50%	Stellen Sie die Zeit der S-förmigen Kennlinie vom Beginn des Beschleunigungsvorgangs bis zum linearen Bereich in % der Beschleunigungs-/Bremszeit (Pr. 7, Pr. 8 usw.) ein. Eine Umschaltung des Beschleunigungs-/Bremskennlinienmusters ist über das Signal X20 möglich. Die Parameter sind bei Anwahl der S-förmigen Beschleunigungs-/Bremskennlinie, Muster C (Pr. 29 = 4) wirksam.
381 F301	S-Bremskennlinie 1	0	0 bis 50%	
382 F302	S-Beschleunigungskennlinie 2	0	0 bis 50%	
383 F303	S-Bremskennlinie 2	0	0 bis 50%	
516 F400	S-Kurvendauer beim Start des Beschleunigungsvorgangs	0,1 s	0,1 bis 2,5 s	Die Einstellungen sind bei Anwahl der S-förmigen Beschleunigungs-/Bremskennlinie, Muster D (Pr. 29 = 5) wirksam. Stellen Sie die Kurvendauern der Beschleunigungs-/Bremsvorgänge ein.
517 F401	S-Kurvendauer bei Beendigung des Beschleunigungsvorgangs	0,1 s	0,1 bis 2,5 s	
518 F402	S-Kurvendauer beim Start des Bremsvorgangs	0,1 s	0,1 bis 2,5 s	
519 F403	S-Kurvendauer bei Beendigung des Bremsvorgangs	0,1 s	0,1 bis 2,5 s	

Lineare Beschleunigungs-/Bremskennlinie (Pr. 29 = 0, Werkseinstellung)

Für die Einstellung der Beschleunigungs-/Bremskennlinie stehen fünf verschiedene Muster zur Verfügung. Die Eingabe einer „0“ in Parameter 29 führt zu einer geraden Kennlinie, bei der die Frequenz linear mit dem vorgegebenen Sollwert zu- bzw. abnimmt. Hierbei handelt es sich um die Standard-Beschleunigungs-/Bremskennlinie mit linearer Zu- und Abnahme der Drehzahl/Geschwindigkeit zwischen 0 Hz und der Maximalfrequenz.

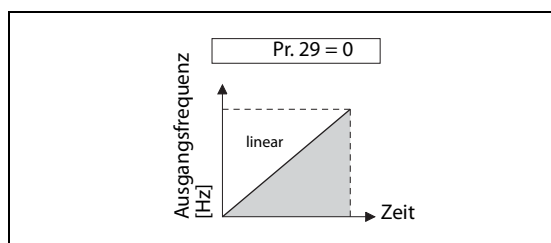


Abb. 5-83:
Kennlinie, wenn Parameter 29 = 0

1002556E

S-förmige Beschleunigungs-/Bremskennlinie, Muster A (Pr. 29 = 1)

- Bei Eingabe einer „1“ erfolgt die Zunahme vom Stillstand zur Maximalfrequenz in einem S-förmigen Muster. Anwendungsbereich: Spindel von Werkzeugmaschinen.
- Die Einstellung ist für Anwendungen im Feldschwächbereich sinnvoll, bei denen der Anstieg auf eine Maximalfrequenz nach Durchlaufen der Basisfrequenz (der Motornennfrequenz in der sensorlosen PM-Vektorregelung) innerhalb kurzer Zeit erfolgen muss. Die Basisfrequenz (Motornennfrequenz) bildet dabei den Wendepunkt der Kennlinie.

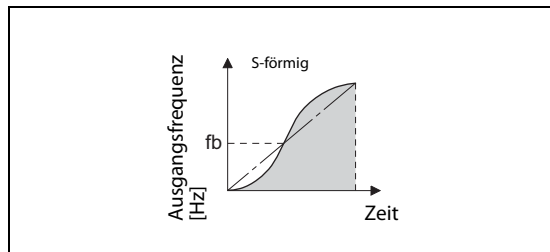


Abb. 5-84:
Kennlinie, wenn Parameter 29 = 1

1002557E_B

- Ist der Frequenz-Sollwert gleich der Basisfrequenz oder größer, berechnet sich die Beschleunigungs-/Bremszeit wie folgt:

$$\text{Beschleunigungszeit } t = (4/9) \times (T/fb^2) \times f^2 + (5/9) \times T$$

T: Einstellung der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit in Sekunden
 f: Frequenz-Sollwert (Hz)
 fb: Basisfrequenz (Motornennfrequenz)
- Die nachfolgende Tabelle zeigt die Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten bei einer Basisfrequenz von 60 Hz (0 Hz bis Frequenz-Sollwert).

Eingestellte Beschleunigungs-/Verzögerungszeit	Frequenz-Sollwert (Hz)			
	60	120	200	400
5	5	12	27	102
15	15	35	82	305

Tab. 5-92: Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten bei einer Basisfrequenz von 60 Hz

HINWEIS

Setzen Sie für die Beschleunigungs-/Bremszeit die Zeit ein, die zum Erreichen der mit Parameter 3 eingestellten Basisfrequenz (in der sensorlosen PM-Vektorregelung: der mit Parameter 84 eingestellten Motornennfrequenz) und nicht der mit Parameter 20 eingestellten Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit erforderlich ist.

S-förmige Beschleunigungs-/Bremskennlinie, Muster B (Pr. 29 = 2)

- Bei Eingabe einer „2“ erfolgt jede Frequenzänderung nach einem S-förmigen Muster. Wird beispielsweise ein Antrieb von 0 auf 30 Hz und dann von dort neu auf 50 Hz beschleunigt, erfolgt die Beschleunigung von 0 auf 30 Hz und von 30 Hz auf 50 Hz jeweils nach einer S-förmigen Rampe. Die Rampenzeit bei S-förmiger Rampe wird im Vergleich zur linearen Rampe nicht länger. Damit werden Rucke im Antrieb vermieden, z.B. zur Nutzung bei Band oder Verfahrentrieben.

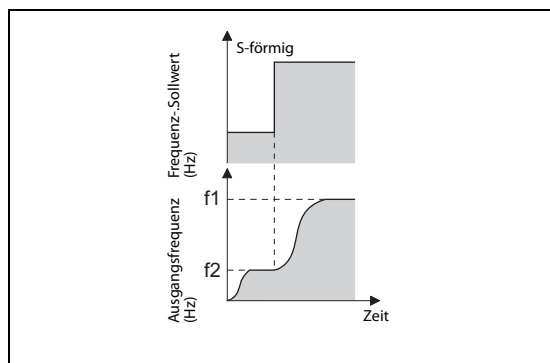


Abb. 5-85:
Kennlinie, wenn Parameter 29 = 2

1002558E_B

Getriebespielkompensation (Pr. 29 = 3, Pr. 140 bis Pr. 143)

- Der Parameterwert „3“ ist für die Funktion Getriebespielkompensation reserviert. Bei Untersetzungsgetrieben entsteht durch das Spiel zwischen den Zahnflanken bei einem Drehrichtungswechsel eine sogenannte „tote Zone“. Diese „tote Zone“ wird als Getriebespiel bezeichnet. Das Getriebespiel verhindert, dass das angekoppelte mechanische System direkt den Drehbewegungen des Motors folgt. Weiterhin treten an der Motorwelle bei einem Drehrichtungswechsel oder bei einem Wechsel vom Betrieb mit konstanter Geschwindigkeit zur Verzögerung große Drehmomente auf. Das führt zu hohen Motorströmen oder einem generatorischen Betrieb. Durch eine Unterbrechung des Beschleunigungs-/Bremsvorgangs wird eine Getriebespielkompensation erreicht.
- Für die Getriebespielkompensation müssen zusätzlich die Parameter 140 bis 143 eingestellt werden. In den Parametern 140 und 142 werden die Frequenzschwellen eingestellt, nach denen die Beschleunigungen/Verzögerungen für die in Parameter 141 und 143 eingestellten Zeiten gestoppt werden. Die Parameter 140 und 141 sind während der Beschleunigung, die Parameter 142 und 143 während der Verzögerung aktiv.

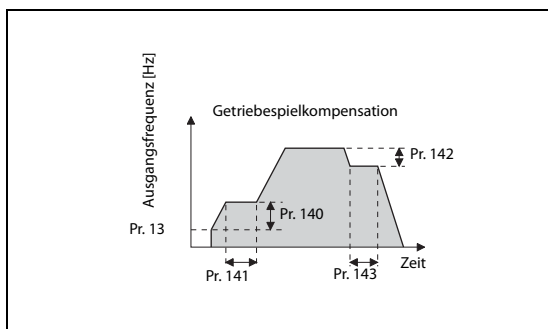


Abb. 5-86:
Frequenzänderungen zur
Getriebespielkompensation

I002559E_B

HINWEIS

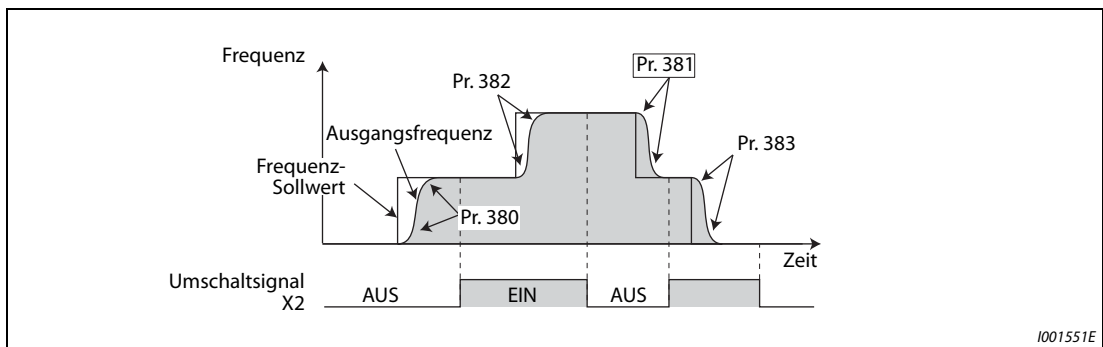
Die Beschleunigungs-/Bremszeit wird um die Kompensationszeit verlängert.

S-förmige Beschleunigungs-/Bremskennlinie, Muster C (Pr. 29 = 4, Pr. 380 bis Pr. 383)

- Bei Eingabe einer „4“ ist über das Signal X20 eine Umschaltung der S-förmigen Beschleunigungs-/Bremskennlinie möglich.
- Setzen Sie einen der Parameter 178 bis 189 auf „20“, um einer Klemme die Funktion X20 zuzuweisen.

X20	Während der Beschleunigung	Während der Verzögerung
AUS	Pr. 380 „S-Beschleunigungskennlinie 1“	Pr. 381 „S-Bremskennlinie 1“
EIN	Pr. 382 „S-Beschleunigungskennlinie 2“	Pr. 383 „S-Bremskennlinie 2“

Tab. 5-93: Aktivierung der Beschleunigungs-/Bremskennlinien 1 und 2



I001551E

Abb. 5-87: Kennlinie, wenn Parameter 29 = „4“

- Stellen Sie die Zeiten für die Beschleunigungs-/Bremskennlinie in Prozent bezogen auf die Beschleunigungs-/Bremszeit in Parameter 380 bis 384 ein.

$$\text{Parameterwert [\%]} = T_s / T \times 100\%$$

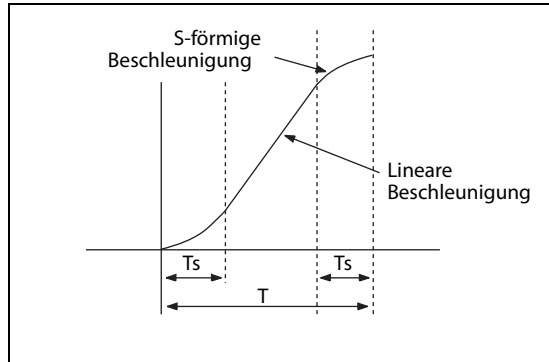


Abb. 5-88:
Parametereinstellung

1001552E

HINWEISE

Beim Einschalten des Startsignals startet der Motor mit der in Parameter 13 eingestellten Startfrequenz.

Weicht die Drehzahl zu Beginn einer Bremsphase – z.B. aufgrund der Drehmomentbegrenzung – vom Drehzahl-Sollwert ab, wird der Drehzahlbefehl zur Ausführung der Bremsphase an die Drehzahl angepasst.

Ein Umschaltung der S-förmigen Beschleunigungs-/Bremskennlinie, Muster C über das Signal X20 sollte nur bei konstanter Drehzahl erfolgen.

Erfolgt die Umschaltung über das Signal X20 in der Beschleunigungs- oder Bremsphase, bleibt die aktuelle S-förmige Kennlinie weiterhin gültig.

Die Zuweisung des Signals X20 an eine Eingangsklemme erfolgt über einen der Parameter 178 bis 189 „Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“. Werden die Klemmenzuweisungen über Parameter 178 bis 189 geändert, beeinflusst das auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor Einstellung der Parameter die Klemmenzuweisungen.

S-förmige Beschleunigungs-/Bremskennlinie, Muster D (Pr. 29 = 5, Pr. 516 bis Pr. 519)

- Bei Eingabe einer „5“ können die S-förmigen Kennlinienanteile über die Parameter 516 bis 519 eingestellt werden. Stellen Sie die Dauer der S-förmigen Kennlinie bei Beginn der Beschleunigungsphase in Parameter 516, bei Beendigung der Beschleunigungsphase in Parameter 517, bei Beginn der Bremsphase in Parameter 518 und bei Beendigung der Bremsphase in Parameter 519 ein.
- Ist die S-förmige Beschleunigungs-/Bremskennlinie, Muster D angewählt, verlängern sich die Beschleunigungs-/Bremszeiten wie folgt:
 Aktuelle Beschleunigungszeit $T_2 = \text{Eingestellte Beschleunigungszeit } T_1 + (\text{Dauer der S-förmigen Kennlinie bei Beginn der Beschleunigungsphase} + \text{Dauer der S-förmigen Kennlinie bei Beendigung der Beschleunigungsphase})/2$
 Aktuelle Bremszeit $T_2 = \text{Eingestellte Bremszeit } T_1 + (\text{Dauer der S-förmigen Kennlinie bei Beginn der Bremsphase} + \text{Dauer der S-förmigen Kennlinie bei Beendigung der Bremsphase})/2$
 Die eingestellte Beschleunigungs-/Bremszeit T_1 bezeichnet dabei die in den Parametern 7, 8, 44, 45, 110 oder 111 festgelegten Werte.

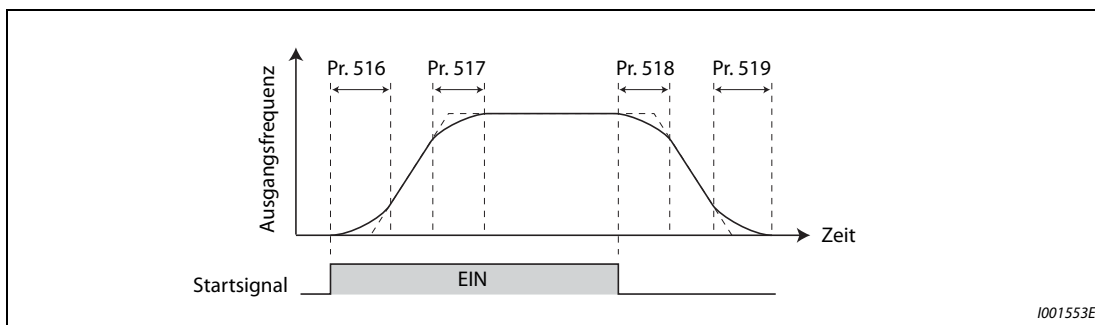


Abb. 5-89: Kennlinie, wenn Parameter 29 = 5

HINWEIS

Um plötzliche Frequenzänderungen zu vermeiden, verzögert der Frequenzumrichter nicht unmittelbar, wenn das Startsignal während der Beschleunigungsphase ausgeschaltet wird. (Ebenso beschleunigt der Frequenzumrichter nicht sofort, wenn während der Bremsphase das Startsignal eingeschaltet wird.)

Beispiel ▽

Wird der Frequenzumrichter mit einer S-förmigen Beschleunigungs-/Bremskennlinie, Muster D gestartet, ergibt sich die aktuelle Beschleunigungszeit vom Stillstand bis auf 60 Hz bei den Werkseinstellungen der Parameter wie folgt:

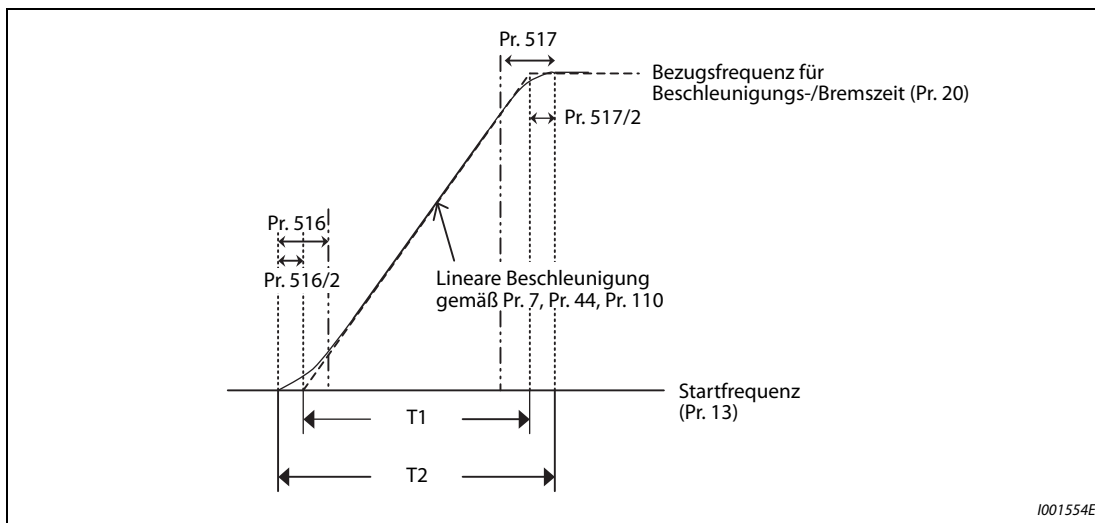


Abb. 5-90: Dauer der S-förmigen Kennlinienanteile beim Start

$$\begin{aligned} \text{Eingestellte Beschleunigungszeit } T1 &= (\text{Frequenz-Sollwert} - \text{Pr. 13}) \times \text{Pr. 7} / \text{Pr. 20} \\ &= (60 \text{ Hz} - 0,5 \text{ Hz}) \times 5 \text{ s} / 60 \text{ Hz} \\ &= 4,96 \text{ s (bei linearer Beschleunigung)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Aktuelle Beschleunigungszeit} &= \text{Eingestellte Beschleunigungszeit } T1 + (\text{Pr. 516} + \text{Pr. 517}) / 2 \\ &= 4,96 \text{ s} + (0,1 \text{ s} + 0,1 \text{ s}) / 2 \\ &= 5,06 \text{ s (bei S-förmiger Beschleunigung)} \end{aligned}$$



- Wird der Frequenzumrichter mit einer S-förmigen Beschleunigungs-/Bremskennlinie, Muster D abgebremst, ergibt sich die aktuelle Bremszeit von 60 Hz bis zum Stillstand bei den Werkseinstellungen der Parameter wie folgt:

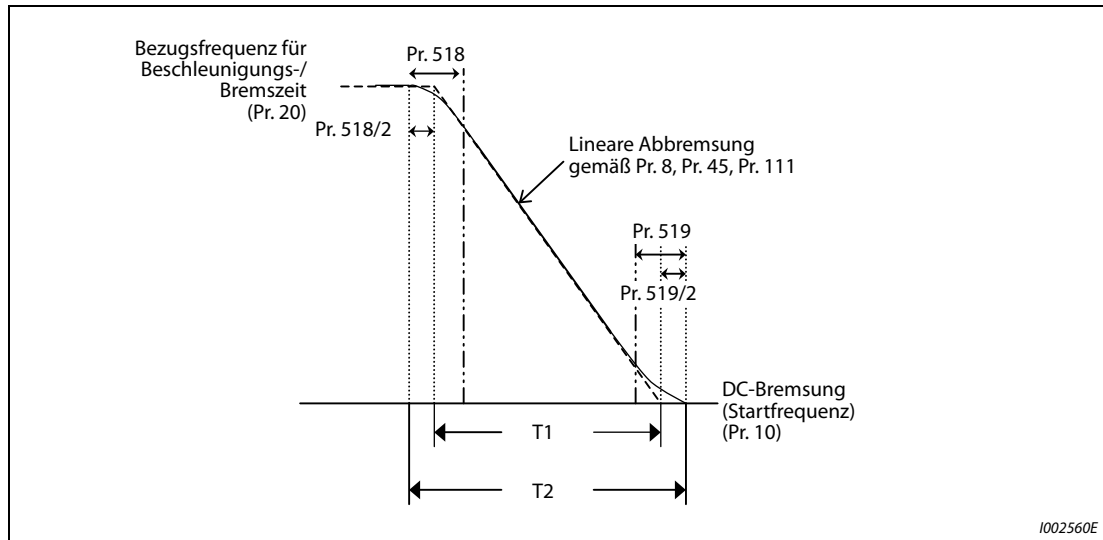


Abb. 5-91: Dauer der S-förmigen Kennlinienanteile beim Stopp

$$\begin{aligned}
 \text{Eingestellte Bremszeit } T1 &= (\text{Frequenz-Sollwert} - \text{Pr. 10}) \times \text{Pr. 8} / \text{Pr. 20} \\
 &= (60 \text{ Hz} - 3 \text{ Hz}) \times 5 \text{ s} / 60 \text{ Hz} \\
 &= 4,75 \text{ s (bei linearer Abbremsung)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Aktuelle Bremszeit } T2 &= \text{Eingestellte Bremszeit } T1 + (\text{Pr. 518} + \text{Pr. 519}) / 2 \\
 &= 4,75 \text{ s} + (0,1 \text{ s} + 0,1 \text{ s}) / 2 \\
 &= 4,85 \text{ s (bei S-förmiger Abbremsung)}
 \end{aligned}$$

△

HINWEISE

Ist die Beschleunigungs-/Bremszeit (Pr. 7, Pr. 8 usw.) in der sensorlosen Vektorregelung, der Vektorregelung oder der sensorlosen PM-Vektorregelung (mit MM-CF-Motor und Pr. 788 „Drehmomentcharakteristik im unteren Drehzahlbereich“ = 9999 (Werkseinstellung)) auf „0“ eingestellt, ergibt sich bei Anwahl einer der S-förmigen Beschleunigungs-/Bremskennlinien, Muster A bis D oder der Getriebeispielkompensation (Pr. 29 = 1, 2, 4, 5) eine lineare Beschleunigungs-/Bremskennlinie.

Wird die Drehmomentregelung in der sensorlosen Vektorregelung oder der Vektorregelung ausgeführt, wählen Sie die lineare Beschleunigungs-/Bremskennlinie (Pr. 29 = 0 (Werkseinstellung)). Bei Anwahl einer anderen Beschleunigungs-/Bremskennlinie kann ungewollt eine Schutzfunktion ausgelöst werden.

Beschleunigungs-/Bremskennlinie für quadratisches Lastmoment (Pr. 29 = 6)

Wählen Sie diese Einstellung, wenn Sie eine Last mit einer quadratischen Kennlinie, wie z.B. einen Ventilator oder Lüfter, in kurzer Zeit beschleunigen bzw. abbremsten möchten.

In Bereichen, in denen die Ausgangsfrequenz größer als die Basisfrequenz ist, erfolgt die Beschleunigung/Abbremsung linear.

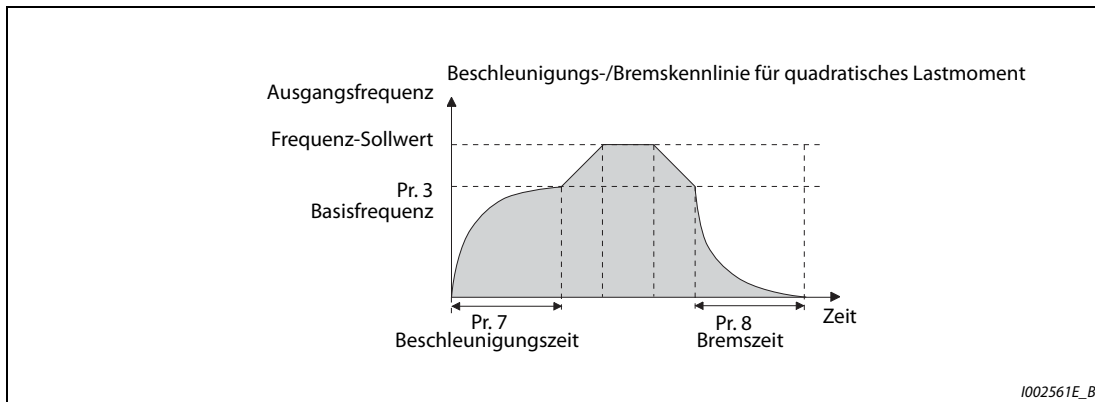


Abb. 5-92: Kennlinie, wenn Parameter 29 = 6

HINWEISE

Liegt die Basisfrequenz nicht im Bereich von 45 bis 65 Hz, erfolgt die Beschleunigung/Abbremsung linear, auch wenn Parameter 29 auf „6“ eingestellt ist.

Die Einstellung der Beschleunigungs-/Bremskennlinie für ein quadratisches Lastmoment überschreibt die Einstellung des Parameters 14 auf „1“ (Lastkennlinie für quadratisches Lastmoment). Ist Parameter 14 auf „1“ eingestellt, während die Beschleunigungs-/Bremskennlinie für ein quadratisches Lastmoment gewählt ist, verhält der Frequenzumrichter sich so, als wäre Parameter 14 auf „0“ eingestellt (Lastkennlinie für lineares Lastmoment).

Setzen Sie für die Beschleunigungs-/Bremszeit die Zeit ein, die zum Erreichen der mit Parameter 3 eingestellten Basisfrequenz (nicht der mit Parameter 20 eingestellten Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit) erforderlich ist.

In der sensorlosen PM-Vektorregelung kann die Beschleunigungs-/Bremskennlinie für ein quadratisches Lastmoment nicht aktiviert werden. (Es wird Lastkennlinie für ein lineares Lastmoment ausgeführt.)

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 3	Basisfrequenz	=>	Seite 5-631
Pr. 7	Beschleunigungszeit	=>	Seite 5-225
Pr. 8	Bremszeit	=>	Seite 5-225
Pr. 20	Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit	=>	Seite 5-225
Pr. 10	DC-Bremsung (Startfrequenz)	=>	Seite 5-640
Pr. 178 bis Pr. 182	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	=>	Seite 5-409

5.8.3 Digitales Motorpotentiometer

Die Funktionalität des „digitalen Motorpotentiometers“ ermöglicht eine stufenlose Frequenzeinstellung über die digitalen 24-V-Steuersignale.

Durch die Einstellung des Parameters stehen die Funktionen Beschleunigung, Abbremsung und Löschen des dezentralen Motorpotentiometers FR-FK zur Verfügung.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstel-lung	Einstell-bereich	Beschreibung		
				Funktion der Klemmen RH, RM und RL	Frequenzwert speichern	Abbremsung auf die unter dem Sollwert liegende Frequenz
59 F101	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	0	0	Geschwindigkeit-/Drehzahlvorwahl	-	Gesperrt
			1	Digitales Motorpotentiometer	✓	
			2	Digitales Motorpotentiometer	-	
			3	Digitales Motorpotentiometer	(Der Frequenzwert wird durch Ausschalten der Klemmen STF oder STR gelöscht.)	Freigegeben
			11	Digitales Motorpotentiometer	✓	
			12	Digitales Motorpotentiometer	-	
			13	Digitales Motorpotentiometer	(Der Frequenzwert wird durch Ausschalten der Klemmen STF oder STR gelöscht.)	

Funktion des digitalen Motorpotentiometers

- Parameter 59 ermöglicht die Anwahl eines digitalen Motorpotentiometers. Durch Setzen des Parameters 59 auf den Wert „1“ oder „11“ besteht die Möglichkeit, den Frequenzwert zu speichern. Der zuletzt eingestellte Frequenzwert wird im EEPROM gespeichert und ist nach dem Wiedereinschalten der Netzspannung der gültige Frequenz-Sollwert.
- Ist das digitale Potentiometer über Pr. 59 ≠ 0 angewählt, ändern sich die Funktionen der Klemmen: RH => Hochlauf, RM => Bremsen und RL => Löschen.

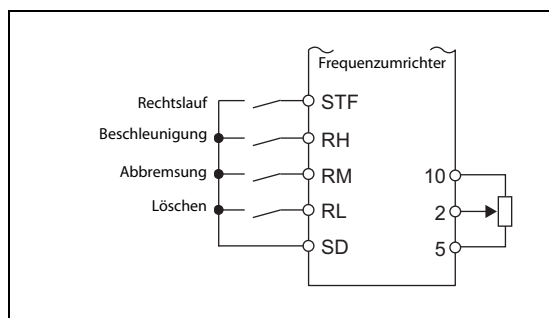


Abb. 5-93:
Anschlussbeispiel zur Nutzung des digitalen Motorpotentiometers

1002562E

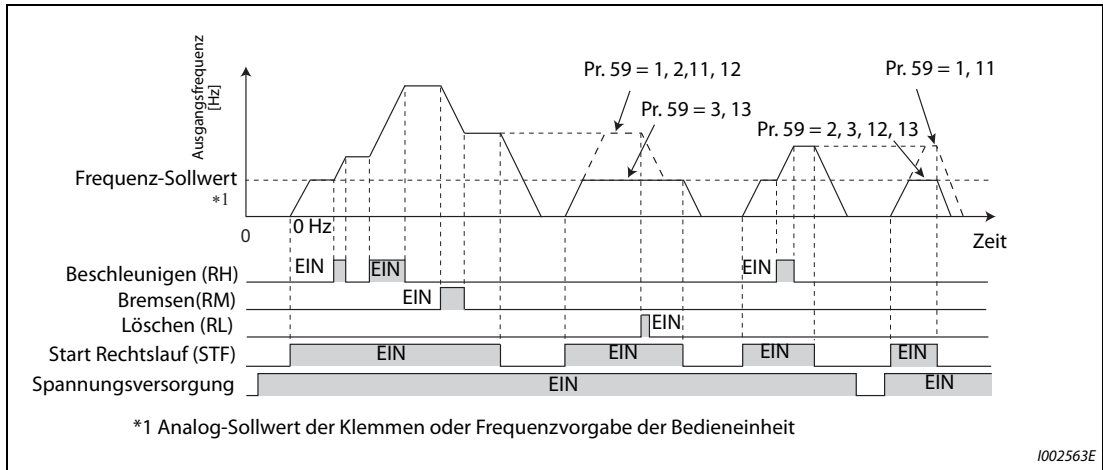


Abb. 5-94: Betriebsbeispiel digitales Motorpotentiometer

Beschleunigen und Bremsen

- Nach dem Einschalten des Signals „Beschleunigen“ (RH) steigt der Frequenz-Sollwert. Die Anstiegsgeschwindigkeit ist in Pr. 44 „2. Beschleunigungs-/Bremszeit“ festgelegt. Wird das Signal RH ausgeschaltet, nimmt die Frequenz nicht weiter zu und der Motor dreht mit der aktuellen Drehzahl.
- Nach dem Einschalten des Signals Bremsen (RM) sinkt der Frequenz-Sollwert. Die Abstiegsgeschwindigkeit ist in Pr. 45 „2. Bremszeit“ festgelegt. Ist Pr. 45 auf „9999“ eingestellt, entspricht die Bremszeit der Einstellung in Pr. 44. Wird das Signal RM ausgeschaltet, fällt die Frequenz nicht weiter und der Motor dreht mit der aktuellen Drehzahl.
- Durch die Einstellung des Parameters 59 auf einen Wert von „11, 12 oder 13“ kann die Frequenz bis unter den Sollwert (extern (ohne Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl) oder über Bedieneinheit vorgegeben) abgesenkt werden.

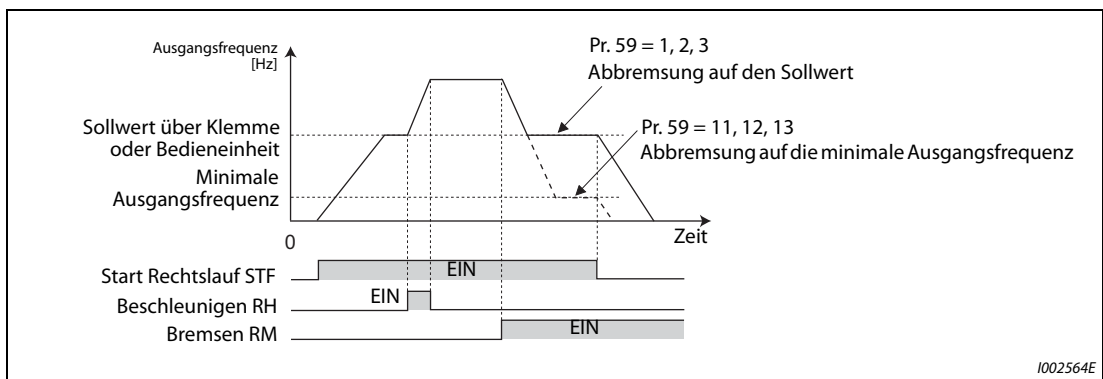


Abb. 5-95: Beschleunigen und Bremsen

HINWEIS

Beim Einschalten des Hochlauf- bzw. Bremssignals ändert sich die Frequenz mit den in Parameter 44 und 45 eingestellten Anstiegs- bzw. Abfallzeiten. Sind die Werte in den Parametern 44 und 45 kleiner als die Werte für die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten (Parameter 7 und 8), so beschleunigt bzw. verzögert der Frequenzumrichter mit den in Parameter 7 und 8 eingestellten Werten (wenn das RT ausgeschaltet ist). Ist das RT-Signal eingeschaltet, so beschleunigt bzw. verzögert der Frequenzumrichter mit den in Parameter 44 und 45 eingestellten Werten. Die Einstellungen der Parameter 7 und 8 sind dann wirkungslos.

Ausgangsfrequenz

- Im externen Betrieb kann die über die Klemmen RH/RM eingestellte Frequenz von einer externen Frequenzvorgabe oder einer Frequenzvorgabe über die Bedieneinheit überlagert werden. (Pr. 79 = 3 (externe/kombinierte Betriebsart 1): Frequenzvorgabe über die Bedieneinheit und Klemme 4.
Dazu ist Parameter 28 auf „1“ zu setzen.
Ist Parameter 28 auf „0“ gesetzt, so ist der Überlagerungswert an Klemme 1 bei einem Beschleunigungs-/Bremsvorgang über die Klemmen RH/RM auf die über den analogen Eingang (Klemme 2 oder 4) vorgegebene Frequenz unwirksam.)
- Im Betrieb über die Bedieneinheit kann die über die Klemmen RH/RM eingestellte Frequenz von einer Frequenz von der Bedieneinheit überlagert werden.

Frequenzwert speichern

- Das Abspeichern des Frequenzwertes im EEPROM geschieht durch Stoppen des Frequenzumrichters über die STF-/STR-Eingänge. Nach Aus- und Wiedereinschalten der Versorgungsspannung wird der Betrieb mit dem gespeicherten Wert fortgesetzt (Pr. 59 = 1, 11).
- Ist Parameter 59 auf einen der Werte „2, 3, 12 oder 13“ eingestellt, wird der Frequenz-Sollwert nicht gespeichert. Nach dem Aus- und Wiedereinschalten ist der Frequenz-Sollwert 0 Hz.
- Das Abspeichern des Frequenzwertes erfolgt beim Ausschalten des Eingangs STF oder STR oder eine Minute nach dem Aus- oder Einschalten der beiden Signale RH und RM. Die Frequenz wird dann gespeichert, wenn der aktuelle Wert nicht dem vor einer Minute gespeicherten Wert entspricht. Die Klemme RL hat keine Auswirkung auf die Speicherung.

HINWEIS

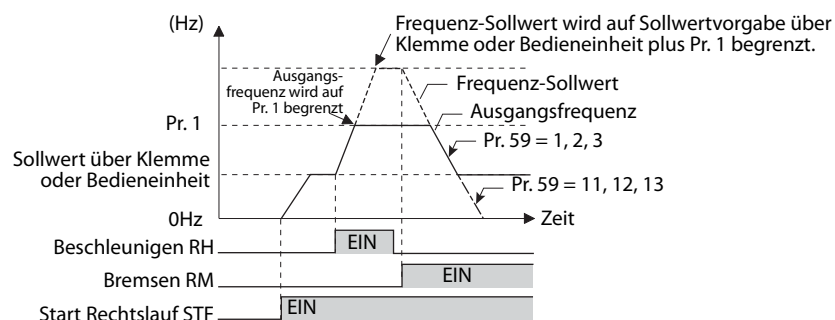
Wird das Startsignal häufig ausgeschaltet oder die Frequenz häufig über die Signale RH oder RM geändert, deaktivieren Sie die Funktion „Frequenzwert speichern (EEPROM)“ (Pr. 59 = 2, 3, 12, 13), da die Schreibzyklus-Kapazität des EEPROMs begrenzt ist.

Löschen der Einstellungen

Der Frequenzwert wird beim Einschalten des Signals „Löschen“ (RL) gelöscht, wenn Pr. 59 auf einen der Werte „1, 2, 11 oder 12“ eingestellt ist. Ist Pr. 59 auf „3“ oder „13“ eingestellt, wird der Frequenzwert beim Ausschalten des Signals STF (STR) gelöscht.

HINWEISE

Die Frequenzen können über die Klemmen RH (Hochlauf) und RM (Bremsen) in einem Bereich von 0 bis zur maximalen Ausgangsfrequenz (Pr. 1 oder Pr. 18) verändert werden. Der maximale Wert des Frequenz-Sollwerts ergibt sich aus dem Analogollwert der Klemmen oder der Frequenzvorgabe der Bedieneinheit und der maximalen Ausgangsfrequenz.



Ist das Startsignal (STF oder STR) ausgeschaltet ändert ein Schalten der Klemmen RH (beschleunigen) oder RM (bremsen) die voreingestellte Ausgangsfrequenz.

Die Funktionszuweisung der Signale RH, RM und RL an eine Eingangsklemme erfolgt über die Parameter 178 bis 189. Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 178 bis 189 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

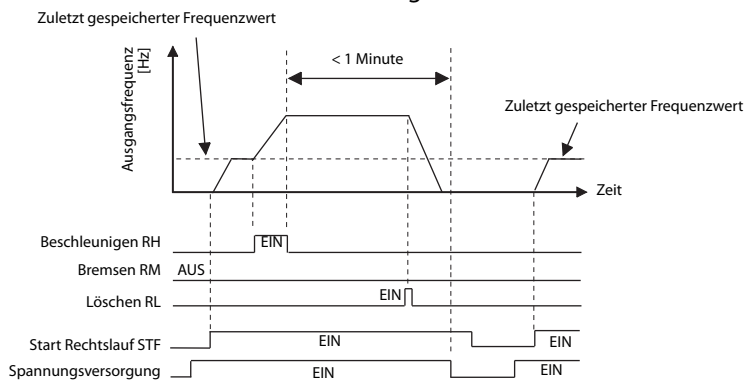
Die Funktion ist auch im Netzwerkbetrieb verwendbar.

Im Tipbetrieb oder während der PID-Regelung kann die Funktion des digitalen Motorpotentiometers nicht verwendet werden.

Die Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl kann bei aktiviertem Motorpotentiometer nicht verwendet werden.

Frequenz-Sollwert = 0 Hz

Ist der Frequenzsollwert 0 Hz und das RL-Signal (löschen) wird nach Ein- oder Ausschalten der Signale RH und RM eingeschaltet, erfolgt die Ausgabe des zuletzt gespeicherten Frequenzwertes, wenn die Spannungsversorgung nach dem Ein- oder Ausschalten der Signale RH und RM innerhalb von einer Minute aus und wieder eingeschaltet wird.



ACHTUNG:

Stellen Sie bei Einsatz des digitalen Motorpotentiometers die maximale Frequenz erneut entsprechend den zulässigen Daten der Maschine ein.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 1	Maximale Ausgangsfrequenz	=>	Seite 5-300
Pr. 18	Hochgeschwindigkeits-Frequenzgrenze	=>	Seite 5-300
Pr. 7	Beschleunigungszeit	=>	Seite 5-225
Pr. 8	Bremszeit	=>	Seite 5-225
Pr. 44	2. Beschleunigungs-/Bremszeit	=>	Seite 5-225
Pr. 45	2. Bremszeit	=>	Seite 5-225
Pr. 28	Überlagerung der Festfrequenzen	=>	Seite 5-182
Pr. 178 bis Pr. 182	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	=>	Seite 5-409

5.8.4 Startfrequenz und Startfrequenz-Haltezeit    

Die Parameter ermöglichen die Einstellung einer Startfrequenz und einer Haltezeit für diese Startfrequenz.

Verwenden Sie die Funktion, wenn Ihre Anwendung ein Startmoment oder einen sanften Motoranlauf erfordert.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
13 F102	Startfrequenz	0,5 Hz	0 bis 60 Hz	Ist das Sollwertsignal bei anliegendem Startsignal größer als die Startfrequenz, startet der Motor mit der eingegebenen Startfrequenz.
571 F103	Startfrequenz-Haltezeit	9999	0 bis 10 s	Haltezeit für die mit Pr. 13 eingestellte Startfrequenz
			9999	Haltefunktion deaktiviert

Einstellung der Startfrequenz (Pr. 13)

- Die Startfrequenz kann in einem Bereich von 0–60 Hz eingestellt werden.
- Sobald der Frequenzumrichter ein Startsignal und ein Sollwertsignal erhält, welches größer oder gleich der eingestellten Startfrequenz ist, wird der Motor mit der eingegebenen Startfrequenz gestartet.

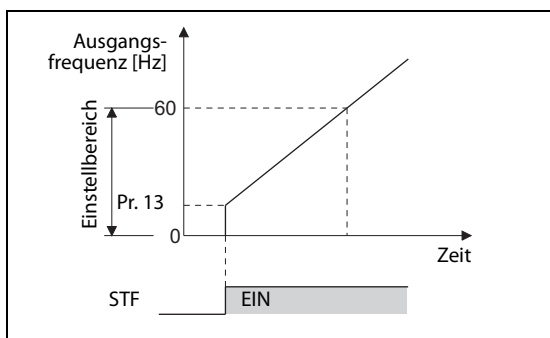


Abb. 5-96:
Parameter für die Startfrequenz

1002566E

HINWEIS

Ist das Sollwertsignal kleiner als die mit Parameter 13 eingestellte Startfrequenz, bleibt der Motor im Stillstand. Ist Parameter 13 z. B. auf „5 Hz“ eingestellt, startet der Motor, wenn das Sollwertsignal 5 Hz erreicht.

Einstellung der Startfrequenz-Haltezeit (Pr. 571)

- Die Ausgangsfrequenz bleibt für die in Parameter 571 eingestellte Zeit gleich der Startfrequenz.
- In Kombination mit der aktivierten Vorerregung führt dies zu einem sanften Anlauf.

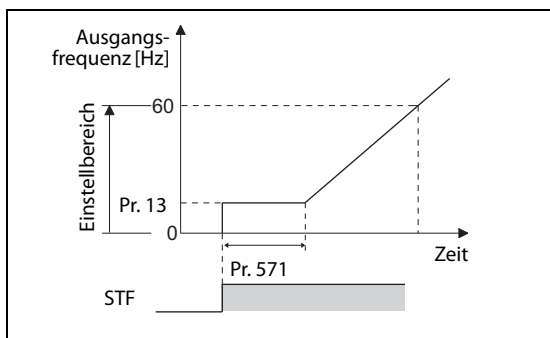


Abb. 5-97:
Startfrequenz-Haltezeit

1002567E

HINWEISE

Bei einer Einstellung von Parameter 13 auf „0“ wird die Startfrequenz auf 0,01 Hz gesetzt.

Wird das Startsignal in der Startfrequenz-Haltezeit ausgeschaltet, setzt die Verzögerung im Moment des Ausschaltens ein.

Bei einer Umschaltung zwischen Vorwärts- und Rückwärtsdrehung bleibt die Startfrequenz wirksam, die Startfrequenz-Haltezeit jedoch nicht.



ACHTUNG:

Ist der Wert von Parameter 13 gleich oder kleiner als der in Parameter 2 eingestellte Wert, startet der Motor direkt nach Schalten des Startsignals auf den Frequenzwert des Parameters 2.

Steht in Beziehung zu Parameter

Pr. 2	Minimale Ausgangsfrequenz	=>	Seite 5-300
-------	---------------------------	----	-------------

5.8.5 Minimale Frequenz und Haltezeit beim Motorstart **PM**

Der Parameter ermöglicht die Einstellung der Frequenz, bei dem der PM-Motor startet.

Stellen Sie im unteren Drehzahlbereich eine tote Zone ein, um bei der Vorgabe des Sollwerts über einen analogen Eingang Störungen und Offset-Abweichungen zu unterdrücken.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
13 F102	Startfrequenz	Minimale Frequenz/ Minimale Anzahl der Umdrehungen pro Minute	0 bis 60 Hz	Einstellung der Frequenz, bei der der Motor startet
571 F103	Startfrequenz- Haltezeit	9999	0 bis 10 s	Haltezeit für 0,01 Hz
			9999	Haltefunktion deaktiviert

Einstellung der Startfrequenz (Pr. 13)

- Die Frequenz, bei der der PM-Motor startet, kann in einem Bereich von 0–60 Hz eingestellt werden.
- Ist der Frequenz-Sollwert kleiner als die in Pr. 13 eingestellte Startfrequenz, stoppt der PM-Motor. Ist der Frequenz-Sollwert gleich der eingestellten Frequenz oder höher, beschleunigt der PM-Motor mit der in Pr. 7 eingestellten Beschleunigungszeit.

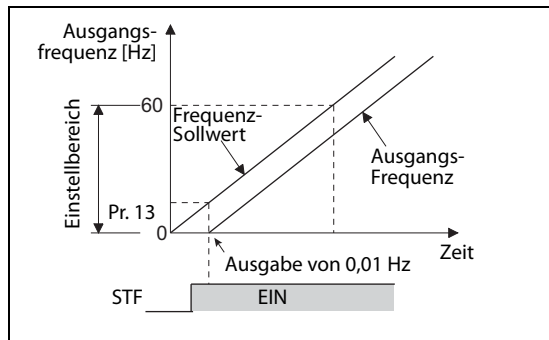


Abb. 5-98:
Parameter für die Startfrequenz

1002568E

HINWEISE

In der Drehstrommotorregelung (V/f-Regelung, erweiterte Stromvektorregelung, sensorlose Vektorregelung und Vektorregelung) erfolgt die Ausgabe der Frequenz ab dem in Pr. 13 eingestellten Wert. In der sensorlosen PM-Vektorregelung erfolgt die Ausgabe der Frequenz immer ab 0,01 Hz.

Ist das Sollwertsignal kleiner als die mit Parameter 13 eingestellte Startfrequenz, bleibt der Motor im Stillstand. Ist Parameter 13 z. B. auf „20 Hz“ eingestellt, startet der Motor, wenn das Sollwertsignal 20 Hz erreicht.

Startfrequenz-Haltezeit (Pr. 571)

- Die Funktion hält die Frequenz von 0,01 Hz für die in Pr. 571 eingestellte Zeit.
- Bei aktivierter Drehmomentcharakteristik im unteren Drehzahlbereich ist Pr. 71 wirksam (Pr. 788 = 9999).

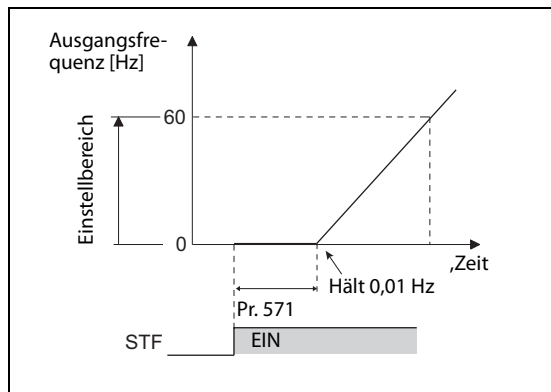


Abb. 5-99:
Funktion der Startfrequenz-Haltezeit

I002832E



ACHTUNG:

Ist der Wert von Parameter 13 gleich oder kleiner als der in Parameter 2 eingestellte Wert, startet der Motor direkt nach Schalten des Startsignales auf den Frequenzwert des Parameters 2.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 2	Beschleunigungszeit	=>	Seite 5-300
Pr. 7	Bremszeit	=>	Seite 5-225

5.8.6

Automatische Einstellhilfe    

Zur Vereinfachung der Inbetriebnahme sind die Frequenzumrichter mit einer automatischen Einstellhilfe ausgestattet. Diese automatische Einstellhilfe ist ein selbstlernendes System, welches die jeweils relevanten Daten selbst ermittelt und die entsprechenden Parameter automatisch beeinflusst.

Werden die Beschleunigungs-/Bremszeit und die V/f-Kennlinie nicht eingestellt, kann der Frequenzumrichter betrieben werden, als wären die passenden Parameterwerte gesetzt. Eine schnelle Inbetriebnahme ohne Feinabgleich ist somit möglich.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
292 F500	Automatische Beschleunigung/ Verzögerung	0	0	Keine Selbsteinstellung
			1	Kürzeste Beschleunigungs und Verzögerungszeit (ohne Bremskreis)
			11	Kürzeste Beschleunigungs und Verzögerungszeit (mit Bremskreis)
			3	Optimale Beschleunigung/Verzögerung
			5, 6	Hubbetrieb 1/2 (siehe Seite 5-252)
			7, 8	Bremsbetrieb 1/2 (siehe Seite 5-469)
61 F510	Nennstrom für automatische Einstellhilfe	9999	0 bis 500 A ^①	Einstellung des Bezugswerts für automatische Einstellhilfe
			0 bis 3600 A ^②	
			9999	Frequenzumrichter-Nennstrom
62 F511	Stromgrenze für autom. Einstellhilfe (Beschleunigung)	9999	0 bis 220 %	Einstellung der Stromgrenze bei optimaler Beschleunigung/Verzögerung
			9999	Kürzeste Beschleunigungszeit: 150% ist der Grenzwert Optimale Beschleunigung: Bezugswert ist Parameter 61
63 F512	Stromgrenze für autom. Einstellhilfe (Verzögerung)	9999	0 bis 220 %	Einstellung der Stromgrenze bei optimaler Beschleunigung/Verzögerung
			9999	Kürzeste Beschleunigungszeit: 150% ist der Grenzwert Optimale Beschleunigung: Bezugswert ist Parameter 61
293 F513	Zuordnung der automatischen Beschleunigung/Verzögerung	0	0	Berechnung der kürzesten oder optimalen Beschleunigungs-/Bremszeit
			1	Berechnung der kürzesten oder optimalen Beschleunigungszeit
			2	Berechnung der kürzesten oder optimalen Bremszeit

^① Einstellbereich für die Frequenzumrichter FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner.

^② Einstellbereich für die Frequenzumrichter FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer.

Kürzeste Beschleunigungs-/Verzögerungszeit (Pr. 292 = 1, 11, Pr. 293)

- Der Motor wird in der kürzesten Zeit an der Stromgrenze beschleunigt und verzögert. Ziel ist eine Verkürzung der Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten bei z. B. Werkzeugmaschinen, wobei die durch die Maschinenkonstanten vorgegebenen Wert nicht unterschritten werden können.
- Zu Beginn einer Beschleunigungs-/Bremsphase erfolgt eine Anpassung der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit, sodass der Beschleunigungs- oder Bremsvorgang entsprechend den Einstellungen in Parameter 7 und 8 mit maximalem Drehmoment ausgeführt wird. (Die Einstellungen der Parameter 7 und 8 werden nicht verändert.)
- Mit Hilfe des Parameters 293 „Zuordnung der automatischen Beschleunigung/Verzögerung“ kann eine Auswahl erfolgen, ob die Beschleunigungs- oder die Verzögerungszeit optimiert wird. Bei einer Einstellung des Parameters auf „0“ werden beide Werte optimiert.
- Da die Frequenzumrichter FR-A820-00490(7.5K) oder kleiner und FR-A840-00250(7.5K) oder kleiner über einen internen Bremswiderstand verfügen, stellen Sie Parameter 292 auf „11“ ein. Dieser Wert muss auch bei Anschluss eines externen Bremswiderstandes oder einer Bremseinheit eingestellt werden. Dadurch ist eine weitere Verkürzung der Verzögerungszeit möglich.
- Ist die kürzeste Beschleunigungs-/Verzögerungszeit während der V/f-Regelung oder der erweiterten Vektorregelung ausgewählt, ändert sich die Stromgrenze in der Beschleunigungs-/Bremsphase auf 150% (über Pr. 61 bis 63 einstellbar). Die Einstellung der Stromgrenze über Parameter 22 oder den analogen Eingang ist nur bei konstanter Drehzahl gültig. Bei aktivierter sensorloser Vektorregelung oder Vektorregelung ist keine Einstellung über die Parameter 61 bis 63 möglich, da in der Beschleunigungs-/Bremsphase die mit Parameter 22 eingestellte Drehmomentbegrenzung wirksam ist.
- Hinweise zur Anwendung der Funktion:
 - In Anwendungen mit einem großen Massenträgheitsverhältnis der Last wie z.B. Lüfteranwendungen (≥ 10) wird eine Verwendung der Funktion nicht empfohlen. Da die Strombegrenzung über einen längeren Zeitraum aktiviert ist, kann z.B. aufgrund der Motorüberlast eine Schutzfunktion ausgelöst werden.
 - In Anwendungen mit festgelegten Beschleunigungs-/Bremszeiten wird eine Verwendung Funktion nicht empfohlen.

HINWEISE

Ist die Funktion zur automatischen Einstellung der kürzesten Beschleunigungs-/Verzögerungszeit aktiviert, erfolgt eine Umschaltung in den Normalbetrieb, wenn im Stillstand das Signal JOG (Tippbetrieb), RT (Auswahl des zweiten Parametersatzes) oder X9 (Auswahl des dritten Parametersatzes) eingegeben wird. Der Tippbetrieb und der zweite oder dritte Parametersatz besitzen eine höhere Priorität. Erfolgt die Eingabe des Signals JOG oder RT während des Betriebs mit kürzester Beschleunigungs-/Verzögerungszeit, sind die Signale unwirksam.

Da die Beschleunigung/Verzögerung bei aktivierter Strombegrenzung durchgeführt wird, ist die Beschleunigungs-/Bremszeit von der Last abhängig.

Eine optimale Einstellung der Parameter 7 und 8 kann zu kürzeren Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten führen als die Aktivierung der Funktion zur automatischen Einstellung der kürzesten Beschleunigungs-/Verzögerungszeit.

Optimale Beschleunigung/Verzögerung (Pr. 292 = 3, Pr. 293)

- Innerhalb des Leistungsbereiches, in dem der Frequenzumrichter kontinuierlich betrieben werden kann, erfolgt unabhängig von der Überlastfähigkeit ein optimaler Betrieb. Die Drehmomentanhebung und die Beschleunigungs-/Bremszeit wird durch die selbstlernende Einstellhilfe automatisch so eingestellt, dass der Mittelwert des Stromes dem Nennstrom des Frequenzumrichters entspricht. Die Funktion eignet sich z. B. zum Betrieb von Transfermaschinen, bei denen kleine Laständerungen in festgelegten Verfahrensmustern auftreten.
- Der erste Durchlauf mit optimaler Beschleunigung/Verzögerung erfolgt mit den in Parameter 0 „Drehmomentanhebung“, Parameter 7 „Beschleunigungszeit“ und Parameter 8 „Bremszeit“ eingestellten Werten. Danach wird aus dem Motorstrom während der Beschleunigungs-/Bremsphase der Spitzenstrom und der Strommittelwert berechnet. Diese Werte werden mit dem Bezugswert des Stromes (Werkseinstellung = Nennstrom des Frequenzumrichters) verglichen, um die Werte in Parameter 0, 7 und 8 nachzustellen. Nun erfolgt ein Betrieb mit diesen Werten und im nächsten Durchlauf werden die Werte weiter optimiert. Parameter 0 ändert sich in der erweiterten Stromvektorregelung, der sensorlosen Vektorregelung und der Vektorregelung nicht.
- Tritt während des Bremsvorgangs oder im Stillstand eine Überspannungsauslösung E.OV3 auf, multiplizieren Sie die Einstellung des Parameters 8 mit 1,4.
- Speicherung der Parameter
Für die ersten drei Optimierungsläufe werden die geänderten Einstellwerte der Parameter 0, 7 und 8 sowohl in das RAM als auch in das EEPROM geschrieben. Dies gilt sowohl für den Zeitpunkt nach Aktivierung der optimalen Beschleunigung, Verzögerung, dem Einschalten der Spannungsversorgung als auch dem Zurücksetzen des Frequenzumrichters. Danach erfolgt keine Speicherung mehr im EEPROM. Nach dem Einschalten der Spannungsversorgung oder dem Zurücksetzen des Frequenzumrichters sind daher die dreimal geänderten Werte gültig. Die mehr als dreimal geänderten Werte der Parameter 0, 7 und 8 werden in das RAM geschrieben. Durch das Lesen und Schreiben der Werte mit der Bedieneinheit FR-DU08, können die Werte in das EEPROM übertragen werden.

Anzahl der Änderungen	Pr. 0, Pr. 7, Pr. 8		Optimale Bedingungen
	Wert im EEPROM	Wert im RAM	
1 bis 3	Wird aktualisiert	Wird aktualisiert	Wird aktualisiert
4 oder mehr	Wird ab dem dritten Mal nicht mehr geändert.	Wird aktualisiert	Wird aktualisiert

Tab. 5-94: Speicherung der optimierten Parameterwerte

- Mit Hilfe des Parameters 293 „Zuordnung der automatischen Beschleunigung/Verzögerung“ kann ausgewählt werden, ob nur die Beschleunigung oder die Verzögerung optimiert werden soll. Bei der Werkseinstellung „0“ erfolgt eine Optimierung beider Werte.
- Die Funktion zur optimalen Einstellung der Beschleunigung/Verzögerung ist nicht für Anwendungen geeignet, in denen sich die Last oder die Betriebsbedingungen ändern. Da die optimierten Werte im nächsten Betriebszyklus verwendet werden, können Fehler auftreten. Dazu gehört z. B., dass bei sich ändernden Bedingungen keine Beschleunigung/Verzögerung mehr erfolgt oder dass eine Überstromauslösung auftritt.

HINWEISE

Ist die Funktion zur automatischen Einstellung der kürzesten Beschleunigungs-/Verzögerungszeit aktiviert, erfolgt eine Umschaltung in den Normalbetrieb, wenn im Stillstand das Signal JOG (Tippbetrieb), RT (Auswahl des zweiten Parametersatzes) oder X9 (Auswahl des dritten Parametersatzes) eingegeben wird. Der Tippbetrieb und der zweite oder dritte Parametersatz besitzen eine höhere Priorität. Erfolgt die Eingabe des Signals JOG oder RT während des Betriebs mit kürzester Beschleunigungs-/Verzögerungszeit, sind die Signale unwirksam.

Da im ersten Durchlauf der automatischen Einstellung noch keine Daten vorliegen, besteht die Möglichkeit, dass die optimalen Werte erst beim zweiten Durchlauf erreicht werden.

Weiterhin ist die Funktion nur bei Beschleunigungsvorgängen vom Stillstand auf einen Frequenzwert über 30 Hz und bei Bremsvorgängen von einem Frequenzwert über 30 Hz bis zum Stillstand wirksam.

Ist kein Motor angeschlossen oder der Ausgangstrom kleiner als 5% des Frequenzrichter-Nennstroms, ist die Funktion zur automatischen Einstellung der kürzesten Beschleunigungs-/Verzögerungszeit unwirksam.

Auch wenn mit Pr. 293 = 1 die automatische Einstellung der kürzesten Beschleunigungs-/Verzögerungszeit nur während der Beschleunigung aktiviert ist, kann eine Überspannungsauslösung während des Bremsvorgangs oder im Stillstand E.OV3 auftreten. Vergrößern Sie in diesem Fall die Einstellung des Parameters 8.

Einstellung der Optimierungsparameter (Pr. 61 bis Pr. 63)

Durch eine Einstellung der Parameter 61 bis 63 kann der Bereich der Anwendungen vergrößert werden.

Pr.	Bedeutung	Einstellbereich	Beschreibung
61	Nennstrom für automatische Einstellhilfe	0 bis 500 A ^①	Stellen Sie z.B. den Motornennstrom ein, wenn die Leistungsklassen des Motors und des Frequenzumrichters voneinander abweichen. Kürzeste Beschleunigungs-/Verzögerungszeit: Stellen Sie den Bezugsstrom der Stromgrenze während der Beschleunigung/Verzögerung ein. Optimale Beschleunigungs-/Verzögerungszeit: Stellen Sie den Bezugsstrom des optimalen Stroms während der Beschleunigung/Verzögerung ein.
		0 bis 3600 A ^②	
		9999 (Werkseinstellung)	Der Nennstrom für die automatische Einstellhilfe entspricht dem Nennstrom des Frequenzumrichters.
62	Stromgrenze für autom. Einstellhilfe (Beschleunigung)	0 bis 400%	Stellen Sie den Wert bei einer Änderung des Bezugswerts für die Beschleunigung oder Verzögerung ein. Kürzeste Beschleunigungs-/Verzögerungszeit: Stellen Sie die Stromgrenze (bezogen auf Pr. 61) während der Beschleunigung/Verzögerung ein. Kürzeste Beschleunigungs-/Verzögerungszeit: Stellen Sie den optimalen Strom (bezogen auf Pr. 61) während der Beschleunigung/Verzögerung ein.
	Stromgrenze für autom. Einstellhilfe (Verzögerung)		
63	Einstellhilfe (Verzögerung)	9999 (Werkseinstellung)	Kürzeste Beschleunigungs-/Verzögerungszeit: Die Stromgrenze ist 150% Optimale Beschleunigungs-/Verzögerungszeit: Die Stromgrenze ist 100%

^① Einstellbereich für die Frequenzumrichter FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner.

^② Einstellbereich für die Frequenzumrichter FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer.

HINWEISE

Ist die kürzeste Beschleunigungs-/Verzögerungszeit in der sensorlosen Vektorregelung oder der Vektorregelung aktiviert, sind die Einstellungen der Parameter 61 bis 63 wirkungslos.

Wird in Pr. 292 nicht die kürzeste Beschleunigungs-/Verzögerungszeit eingestellt (Pr. 292 ≠ 1 oder 11), werden Pr. 61 bis Pr. 63 auf die Werkseinstellung (9999) zurückgesetzt. Stellen Sie Parameter 292 ein, bevor Sie die Parameter 61 bis 63 einstellen.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 0	Drehmomentanhebung	=>	Seite 5-629
Pr. 7	Beschleunigungszeit	=>	Seite 5-225
Pr. 8	Bremszeit	=>	Seite 5-225
Pr. 22	Strombegrenzung	=>	Seite 5-83
Pr. 22	Drehmomentbegrenzung	=>	Seite 5-83

5.8.7 Hubbetrieb

Die Parameter erlauben einen optimierten Betrieb einer Hubapplikation mit Gegengewicht.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
292 F500	Automatische Beschleunigung/ Verzögerung	0	0	Keine Selbsteinstellung
			1	Kürzeste Beschleunigungs- und Verzögerungszeit (ohne Bremskreis)
			11	Kürzeste Beschleunigungs- und Verzögerungszeit (mit Bremskreis)
			3	Optimale Beschleunigung/ Verzögerung
			5	Hubbetrieb 1 (Strombegrenzung 150%)
			6	Hubbetrieb 2 (Strombegrenzung 180%)
			7, 8	Bremsbetrieb 1/2 (siehe Seite 5-469)
61 F510	Nennstrom für automatische Einstellhilfe	9999	0 bis 500 A ^①	Einstellung des Bezugswerts für Hubbetrieb
			0 bis 3600 A ^②	
			9999	Frequenzumrichter-Nennstrom
64 F520	Startfrequenz bei Hubbetrieb für automatische Einstellhilfe	9999	0 bis 10 Hz	Startfrequenz des Hubbetriebs
			9999	Die Startfrequenz ist 2 Hz.

① Einstellbereich für die Frequenzumrichter FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner.

② Einstellbereich für die Frequenzumrichter FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer.

Hubbetrieb (Pr. 292 = 5, 6)

- Eine Einstellung des Parameter 292 „Automatische Beschleunigung/Verzögerung“ auf „5“ oder „6“ aktiviert den Hubbetrieb und die in der Tabelle aufgeführten Werte sind gültig.
- Im Motorbetrieb wird ein ausreichend großes Drehmoment erzeugt. Im generatorischen Betrieb und im Betrieb ohne Last ändert sich die Drehmomentanhebung automatisch, sodass keine Überstromauslösung aufgrund einer zu großen Erregung auftritt.

	Normalbetrieb	Überlastfähigkeit (Pr. 570)	Hubbetrieb (Pr. 292)	
			5	6
Drehmomentanhebung	Pr. 0 (6/4/3/2/1%)		Abhängig vom Ausgangsstrom (siehe folgende Abbildung)	
Startfrequenz	Pr. 13 (0,5 Hz)		Pr. 64 (2 Hz) Beschleunigung nach 100 ms	
Maximale Ausgangsspannung	Pr. 19 (9999)		220-V-Klasse (440-V-Klasse)	
Strombegrenzung	Pr. 22 (150%) etc.	0 (SLD)	110%	115%
		1 (LD)	120%	140%
		2 (ND) Werkseinstellung	150%	180%
		3 (HD)	200%	230%

Tab. 5-95: Gültige Werte im Hubbetrieb

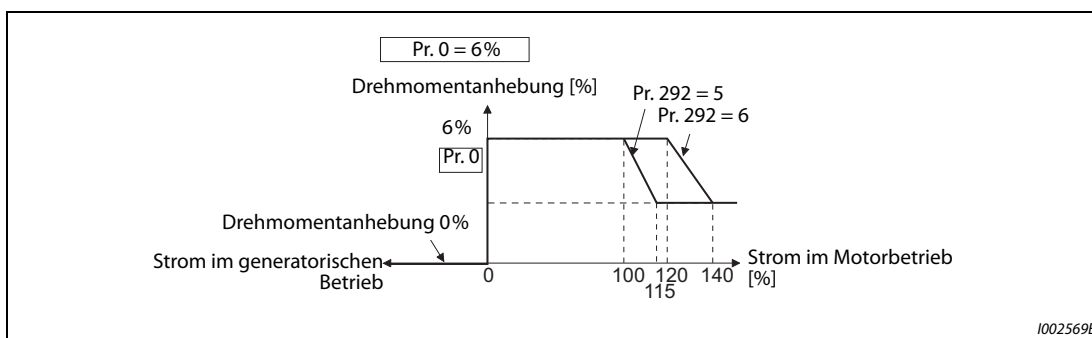


Abb. 5-100: Drehmomentanhebung in Abhängigkeit des Ausgangsstroms

- Überschreitet der Ausgangsstrom im Hubbetrieb durch eine große Last den Nennstrom, wird eventuell kein ausreichend hohes Drehmoment erzeugt. Für einen Hubbetrieb ohne Gegenwicht kann bei einer Einstellung des Parameters 14 „Auswahl der Lastkennlinie“ auf „2“ oder „3“ und einer entsprechenden Einstellung des Parameters 19 „Maximale Ausgangsspannung“ ein größeres maximales Drehmoment erzeugt werden als bei Anwahl des Hubbetriebs.

HINWEIS

Um eine Überlastauslösung des Frequenzumrichters zu verhindern (E.THT, E.THM) wird die Strombegrenzung in Abhängigkeit des Wertes des elektronischen Motorschutzes automatisch herabgesetzt.

Einstellung der Optimierungsparameter (Pr. 61, Pr. 64)

Durch eine Einstellung der Parameter 61 und 64 kann der Bereich der Anwendungen vergrößert werden.

Pr.	Bedeutung	Einstellbereich	Beschreibung
61	Nennstrom für automatische Einstellhilfe	0 bis 500 A ^①	Stellen Sie z.B. den Motornennstrom ein, wenn die Leistungsklassen des Motors und des Frequenzumrichters voneinander abweichen. Stellen Sie den Bezugsstrom der Stromgrenze ein.
		0 bis 3600 A ^②	
		9999 (Werkseinstellung)	Der Nennstrom für die automatische Einstellhilfe entspricht dem Nennstrom des Frequenzumrichters
64	Startfrequenz bei Hubbetrieb für autom. Einstellhilfe	0 bis 10 Hz	Einstellung der Startfrequenz für den Hubbetrieb
		9999 (Werkseinstellung)	Die Startfrequenz ist 2 Hz.

^① Einstellbereich für die Frequenzumrichter FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner.

^② Einstellbereich für die Frequenzumrichter FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer.

HINWEISE

Ist die automatische Beschleunigung-/Verzögerung aktiviert, erfolgt eine Umschaltung in den Normalbetrieb, wenn im Stillstand das Signal JOG (Tippbetrieb), RT (Auswahl des zweiten Parametersatz) oder X9 (Auswahl des dritten Parametersatz) eingegeben wird. Der Tippbetrieb und der zweite oder dritte Parametersatz besitzen eine höhere Priorität. Erfolgt die Eingabe des Signals JOG oder RT während des Betriebs mit kürzester Beschleunigungs-/Verzögerungszeit, sind die Signale unwirksam.

Da die Parameter 61 und 64 bei einer Änderung des Parameters 292 auf die Werkseinstellung von „9999“ zurückgesetzt werden, stellen Sie Parameter 292 ein, bevor Sie die Parameter 61 und 64 einstellen.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 0	Drehmomentanhebung	=>	Seite 5-629
Pr. 13	Startfrequenz	=>	Seite 5-243
Pr. 14	Auswahl der Lastkennlinie	=>	Seite 5-634
Pr. 19	Maximale Ausgangsspannung	=>	Seite 5-631
Pr. 22	Strombegrenzung	=>	Seite 5-83
Pr. 570	Einstellung der Überlastfähigkeit	=>	Seite 5-193

5.9 (D) Betriebsartenwahl und Auswahl der Steuerung

Einstellung	Einzustellende Parameter			Ref.-seite
Einstellung der Betriebsart	Betriebsartenwahl	P.D000	Pr. 79	5-255
Starten im Netzwerkbetrieb	Betriebsart nach Hochfahren	P.D000, P.D001	Pr. 79, Pr. 340	5-264
Auswahl der Steuerung im Kommunikationsbetrieb	Wahl der Quelle für das Schreiben von Betriebs- und Drehzahlweisungen im Kommunikationsbetrieb	P.D010 bis P.D013	Pr. 338, Pr. 339, Pr. 550, Pr. 551	5-266
Schutz des Motors vor einer Drehrichtungsumkehr	Reversierverbot	P.D020	Pr. 78	5-273
Einstellung der Schrittweite für die Drehzahl	Umschaltung der Schrittweite	P.D030	Pr. 811	5-314
Einstellung der Schrittweite für die Drehmomentbegrenzung	Umschaltung der Schrittweite	P.D030	Pr. 811	5-314
Vorgabe des Frequenz-Sollwerts über Impulseingang	Auswahl Impulseingang	P.D100, P.D101, P.D110, P.D111	Pr. 291, Pr. 384 bis Pr. 386	5-274
Tippbetrieb ausführen	Tippbetrieb	P.D200, P.F002	Pr. 15, Pr. 16	5-278
Frequenz-Sollwertvorgabe über externe Signale	Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	P.D300 bis P.D315	Pr. 28, Pr. 4 bis Pr. 6, Pr. 24 bis Pr. 27, Pr. 232 bis Pr. 239	5-280
Vorgabe des Drehmoment-Sollwerts in der Drehmomentregelung	Vorgabe Drehmoment-Sollwert	P.D400 bis P.D402	Pr. 804 bis Pr. 806	5-129

5.9.1 Betriebsartenwahl

Über Parameter 79 wird die mögliche Betriebsart festgelegt, in der der Frequenzumrichter arbeiten soll. Der Betrieb kann über externe Signale (externer Betrieb), die Bedieneinheiten FR-DU08/FR-PU07 (PU-Modus), eine Kombination aus Bedieneinheit und externen Signalen (kombinierter Betrieb) und ein Netzwerk (über 2. serielle Schnittstelle oder Kommunikationsoption) erfolgen.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstellbereich	Beschreibung
79 D000	Betriebsartenwahl	0	0 bis 4, 6, 7	Auswahl der Betriebsart

Folgende Tabelle zeigt die zulässigen und unzulässigen Befehle in den Betriebsarten.

Pr. 79	Beschreibung			LED-Anzeige ☐ :AUS ☐ :EIN	Ref.-seite
0 (Werks-einstellung)	Bedieneinheit oder externe Steuerung Die Umschaltung zwischen dem Betrieb über die Bedieneinheit und der externen Steuerung erfolgt über die Taste PU/EXT. Beim Einschalten befindet sich der Frequenzumrichter in der externen Betriebsart.			Betrieb über Bedieneinheit ☐ PU ☐ EXT ☐ NET Externer Betrieb ☐ PU ☐ EXT ☐ NET Netzwerkbetrieb ☐ PU ☐ EXT ☐ NET	5-258
1	Betriebsart	Frequenzvorgabe	Startsignal	Betrieb über Bedieneinheit ☐ PU ☐ EXT ☐ NET	5-259
	Bedieneinheit	Bedieneinheit (FR-DU08/FR-PU04/FR-PU07)	Taste FWD oder REV auf der Bedieneinheit (FR-DU08/FR-PU07)		
2	Externe Steuerung fest eingestellt Im Betrieb kann zwischen externem Betrieb und Netzwerkbetrieb umgeschaltet werden.	Über externe Signale (Klemmen 2, 4, JOG, Drehzahlvorwahl usw.)	Von der externen Steuerung (STF-, STR-Klemme)	Externer Betrieb ☐ PU ☐ EXT ☐ NET Netzwerkbetrieb ☐ PU ☐ EXT ☐ NET	5-258
3	Kombinierte Betriebsart 1 (extern/Bedieneinheit)	Bedieneinheit (FR-DU08/FR-PU07) oder externes Signal (Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl, Klemmen 4) ①	Von der externen Steuerung (STF-, STR-Klemme)	Kombinierte Betriebsart (extern/Bedieneinheit) ☐ PU ☐ EXT ☐ NET	5-259
4	Kombinierte Betriebsart 2 (extern/Bedieneinheit)	Externes Signal (Klemmen 2, 4, JOG, Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl usw.)	Von der Bedieneinheit FR-DU08/FR-PU07 (FWD-/REV-Tasten)		5-260
6	Umschaltbetrieb Umschaltung zwischen Betrieb über Bedieneinheit, externem Betrieb und Netzwerkbetrieb unter Beibehaltung des Betriebszustandes			Betrieb über Bedieneinheit ☐ PU ☐ EXT ☐ NET	5-260
7	Externe Steuerung (Betrieb über Bedieneinheit gesperrt) X12-Signal EIN: Umschaltung auf Betrieb über Bedieneinheit möglich (im externen Betrieb wird der Ausgang abgeschaltet) X12-Signal AUS: Umschaltung auf Betrieb über Bedieneinheit gesperrt			Externer Betrieb ☐ PU ☐ EXT ☐ NET Netzwerkbetrieb ☐ PU ☐ EXT ☐ NET	5-260

Tab. 5-96: Einstellung des Pr. 79

① Bei einer Einstellung des Parameters 79 auf „3“ gelten für die Vorgabe des Frequenz-Sollwerts folgende Prioritäten: Geschwindigkeits-/Drehzahlvorwahl (RL/RM/RH/REX) > Freigabe der PID-Regelung (X14) > Funktionszuweisung AU-Klemme (AU) > Vorgabe über die Bedieneinheit.

Erläuterung der Betriebsarten

- Die Betriebsart dient zur Festlegung der Quelle für den Startbefehl und die Sollwertvorgabe.
- Grundsätzlich unterscheidet man folgende Betriebsarten:
 - Externe Betriebsart:** Wählen Sie den externen Betrieb, wenn der Frequenzumrichter unter Verwendung von Potentiometern und Schaltern vorwiegend über die Steuerklemmen betrieben werden soll.
 - Betrieb über die Bedieneinheit:** Wählen Sie den Betrieb über die Bedieneinheit, wenn der Startbefehl und die Vorgabe des Drehzallsollwerts über die Bedieneinheit oder die PU-Schnittstelle erfolgen soll.
 - Netzwerkbetrieb (NET-Modus):** Wählen Sie den Netzwerkbetrieb bei einem Betrieb über die 2. serielle Schnittstelle oder eine Kommunikationsoption.
- Die Betriebsart kann über die Bedieneinheit oder im Kommunikationsbetrieb über einen Anweisungscode ausgewählt werden.

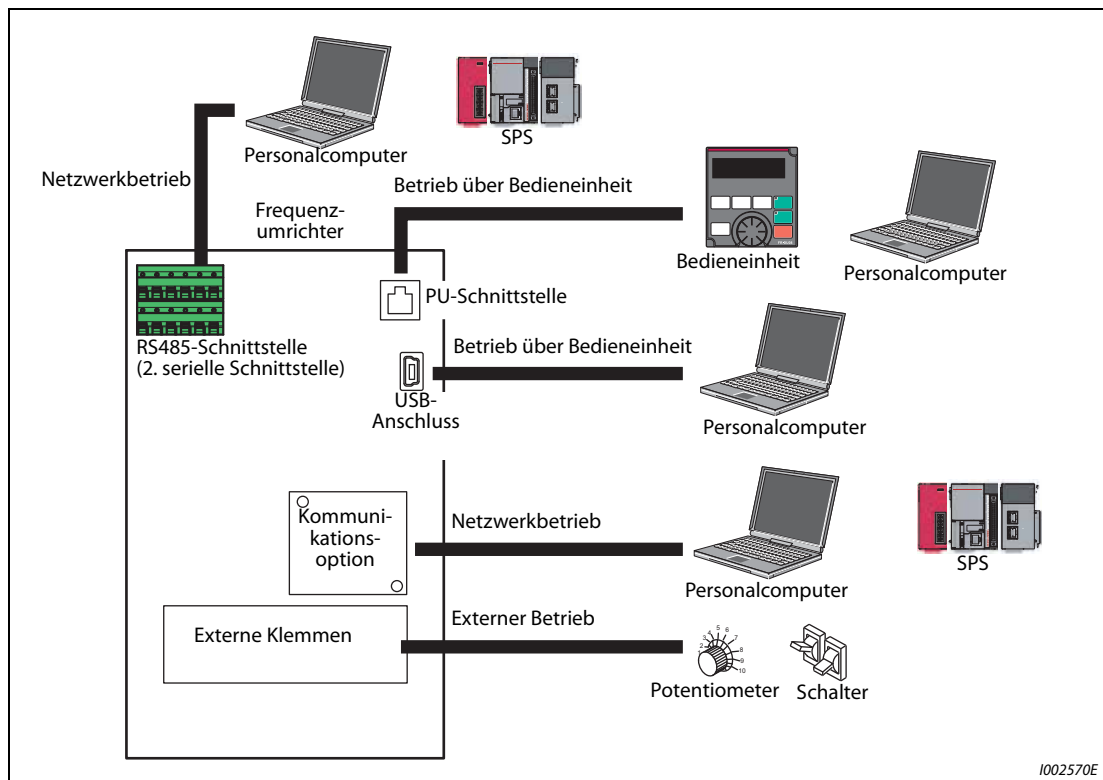



Abb. 5-101: Betriebsarten des Frequenzumrichters

HINWEISE

Zur Auswahl der kombinierten Betriebsart ist Parameter 79 auf „3“ oder „4“ zu setzen. Die Startmethoden sind unterschiedlich.

In der Werkseinstellung ist die Stoppfunktion der Bedieneinheit (FR-DU08/FR-PU07) über die Taste  auch in anderen Betriebsarten als im Betrieb über Bedieneinheit freigegeben (siehe Pr. 75 „Rücksetzbedingung/Verbindungsfehler/Stop“ auf Seite 5-184).

Umschaltung der Betriebsart

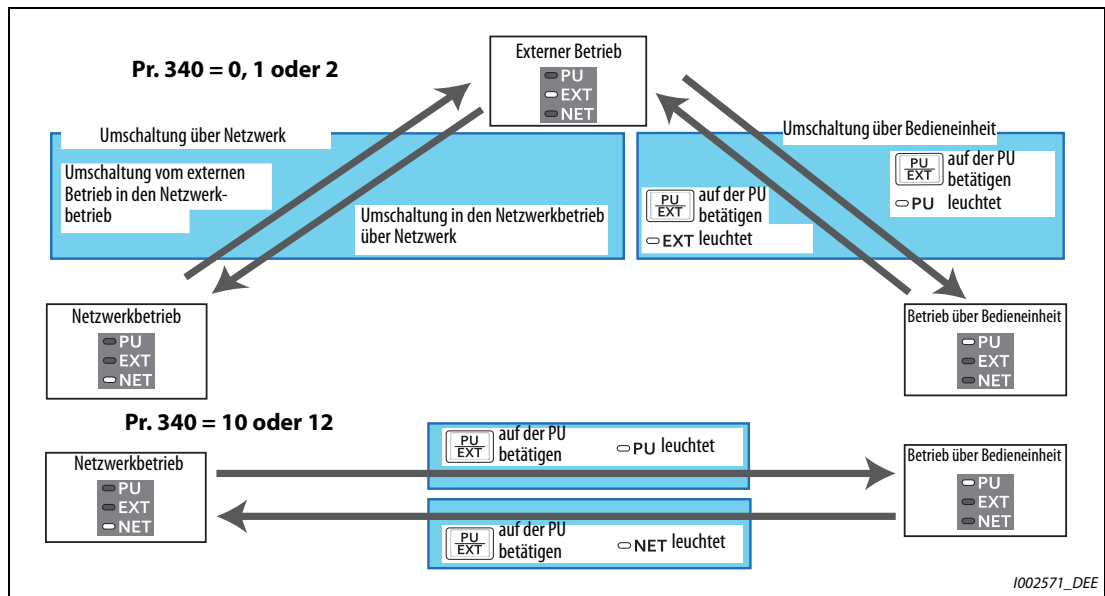


Abb. 5-102: Umschaltung der Betriebsart

HINWEIS

Informationen zur Umschaltung der Betriebsart über externe Signale finden Sie unter:
 Externe Steuerung (Betrieb über Bedieneinheit gesperrt) (X12-Signal) => Seite 5-260
 Umschaltung Bedieneinheit/externer Betrieb über X16-Signal => Seite 5-262
 Umschaltung NET/externer Betrieb über X65-Signal, Umschaltung externer Betrieb/NET über X66-Signal => Seite 5-262
 Pr. 340 „Betriebsart nach Hochfahren“ => Seite 5-264

Flussdiagramm für die Betriebsartenwahl

Folgendes Flussdiagramm zeigt die grundlegenden Parameter und Klemmenanschlüsse in der jeweiligen Betriebsart:

Vorgabe des Startbefehls	Vorgabe des Frequenz-Sollwerts	Anschluss	Parameter-einstellung	Betrieb
Extern (Klemmen STF/STR)	Extern (Klemmen 2, 4, JOG, Drehzahlvorwahl usw.)	STF- (Rechtslauf)/ STR- (Linkslauf) (siehe Seite 5-417) Klemme 2, 4 (analog), RL, RM, RH, JOG usw.	Pr. 79 = 2 (Externer Betrieb)	<ul style="list-style-type: none"> Frequenz-Sollwertvorgabe Signal zur Frequenz-Sollwertvorgabe EIN Startbefehl STF(STR)-EIN
	Über Bedieneinheit	STF- (Rechtslauf)/ STR- (Linkslauf) (siehe Seite 5-417)	Pr. 79 = 3 (kombinierte Betriebsart 1, extern/ Bedieneinheit)	<ul style="list-style-type: none"> Frequenz-Sollwertvorgabe Digital-Dial Startbefehl STF(STR)-EIN
	Über Kommunikation (2. serielle Schnittstelle)	STF- (Rechtslauf)/ STR- (Linkslauf) (siehe Seite 5-417) 2. serielle Schnittstelle (siehe Seite 5-578)	Pr. 338 = 1 Pr. 340 = 1, 2	<ul style="list-style-type: none"> Frequenz-Sollwertvorgabe Frequenz-Sollwertvorgabe über Kommunikation Startbefehl STF(STR)-EIN
	Über Kommunikation (Kommunikationsoption)	Anschluss der Kommunikationsoption (siehe Bedienungsanleitung der Optionseinheit)	Pr. 338 = 1 Pr. 340 = 1	<ul style="list-style-type: none"> Frequenz-Sollwertvorgabe Frequenz-Sollwertvorgabe über Kommunikation Startbefehl STF(STR)-EIN

Tab. 5-97: Flussdiagramm für die Betriebsartenwahl (1)

Vorgabe des Startbefehls	Vorgabe des Frequenz-Sollwerts	Anschluss	Parameter-einstellung	Betrieb
Über Bedieneinheit	Extern (Klemmen 2, 4, JOG, Drehzahlvorwahl usw.)	Klemme 2, 4 (analog), RL, RM, RH, JOG usw.	Pr. 79 = 4 (kombinierte Betriebsart 2, extern/Bedieneinheit)	<ul style="list-style-type: none"> Frequenz-Sollwertvorgabe Signal zur Frequenz-Sollwertvorgabe EIN Startbefehl FWD/REV-Taste EIN
	Über Bedieneinheit	—	Pr. 79 = 1 (ausschließlich Betrieb über Bedieneinheit)	<ul style="list-style-type: none"> Frequenz-Sollwertvorgabe Digital-Dial Startbefehl FWD/REV-Taste EIN
	Über Kommunikation (2. serielle Schnittstelle/Kommunikationsoption)	Nicht möglich		
Kommunikation (2. serielle Schnittstelle)	Extern (Klemmen 2, 4, JOG, Drehzahlvorwahl usw.)	2. serielle Schnittstelle (siehe Seite 5-578) Klemme 2, 4 (analog), RL, RM, RH, JOG usw.	Pr. 339 = 1 Pr. 340 = 1, 2	<ul style="list-style-type: none"> Frequenz-Sollwertvorgabe Signal zur Frequenz-Sollwertvorgabe EIN Startbefehl Startbefehl über Kommunikation
	Über Bedieneinheit	Nicht möglich		
	Über Kommunikation (2. serielle Schnittstelle)	2. serielle Schnittstelle (siehe Seite 5-578)	Pr. 340 = 1, 2	<ul style="list-style-type: none"> Frequenz-Sollwertvorgabe Frequenz-Sollwertvorgabe über Kommunikation Startbefehl Startbefehl über Kommunikation
Kommunikation (Kommunikationsoption)	Extern (Klemmen 2, 4, JOG, Drehzahlvorwahl usw.)	Anschluss der Kommunikationsoption (siehe Bedienungsanleitung der Optionseinheit) Klemme 2, 4 (analog), RL, RM, RH, JOG usw.	Pr. 339 = 1 Pr. 340 = 1	<ul style="list-style-type: none"> Frequenz-Sollwertvorgabe Signal zur Frequenz-Sollwertvorgabe EIN Startbefehl Startbefehl über Kommunikation
	Über Bedieneinheit	Nicht möglich		
	Über Kommunikation (Kommunikationsoption)	Anschluss der Kommunikationsoption (siehe Bedienungsanleitung der Optionseinheit)	Pr. 340 = 1	<ul style="list-style-type: none"> Frequenz-Sollwertvorgabe Frequenz-Sollwertvorgabe über Kommunikation Startbefehl Startbefehl über Kommunikation

Tab. 5-97: Flussdiagramm für die Betriebsartenwahl (2)

Externer Betrieb (Pr. 79 = 0 (Werkseinstellung), 2)

- Wählen Sie den externen Betrieb, wenn der Frequenzumrichter unter Verwendung von Potentiometern und Schaltern vorwiegend über die Steuerklemmen betrieben werden soll.
- Das Einstellen von Parametern ist in der Regel im externen Betrieb nicht möglich. (Einige Parameter können eingestellt werden (siehe Pr. 77 „Schreibschutz für Parameter“, Seite 5-195).)
- Ist Parameter 79 auf „0“ oder „2“ eingestellt, startet der Frequenzumrichter nach dem Hochfahren im externen Betrieb (für Netzwerkbetrieb siehe Seite 5-264).
- Ist keine häufige Änderung der Parameter nötig, kann die externe Betriebsart fest durch die Einstellung des Parameters 79 auf „2“ gewählt werden. (Ist eine häufige Änderung der Parameter nötig, sollte die Auswahl der externen Betriebsart durch Einstellung des Parameters 79 auf „0“ erfolgen. Dann geht der Frequenzumrichter nach Einschalten der Netzspannung in die externe Betriebsart, kann jedoch durch Betätigung der Taste PU/EXT in den PU-Betrieb geschaltet werden. Im PU-Betrieb kann die erforderliche Parameteränderung erfolgen. Durch erneutes Betätigen der PU/EXT Taste, ist wieder ein Wechsel in die externe Betriebsart möglich.)
- Die Vorgabe der Startbefehle erfolgt über die Klemmen STF und STR. Die Vorgabe des Frequenz-Sollwerts erfolgt über die Klemmen 2, 4, Geschwindigkeits-/Drehzahlvorwahl (RH, RM, RL), JOG usw.

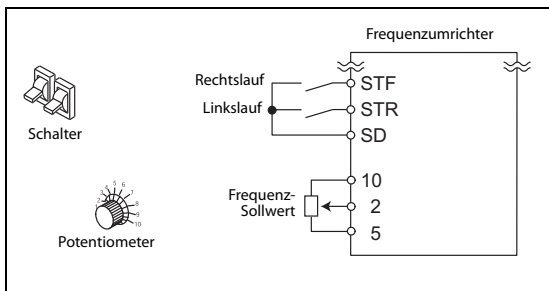


Abb. 5-103:
Externe Betriebsart

I002446E

Betrieb über Bedieneinheit (Pr. 79 = 1)

- Wählen Sie den Betrieb über Bedieneinheit, wenn der Frequenzumrichter über die Tasten der Bedieneinheiten FR-DU08, FR-PU07 oder im Kommunikationsbetrieb über die PU-Schnittstelle betrieben werden soll.
- Ist Parameter 79 auf „1“ eingestellt, startet der Frequenzumrichter nach dem Hochfahren in der Betriebsart „Betrieb über Bedieneinheit“. Die Betriebsart kann nicht durch Betätigung der PU/EXT-Taste gewechselt werden.
- Das Digital-Dial kann für Einstellvorgänge wie ein Potentiometer verwendet werden (siehe Pr. 161 „Funktionszuweisung des Digital Dials/Bedieneinheit sperren“, Seite 5-190).
- Während des Betriebs über die Bedieneinheit kann das PU-Signal ausgegeben werden. Um einer Klemme das PU-Signal zuzuweisen, muss einer der Parameter 190 bis 196 auf „10“ (positive Logik) oder auf „110“ (negative Logik) gesetzt werden.

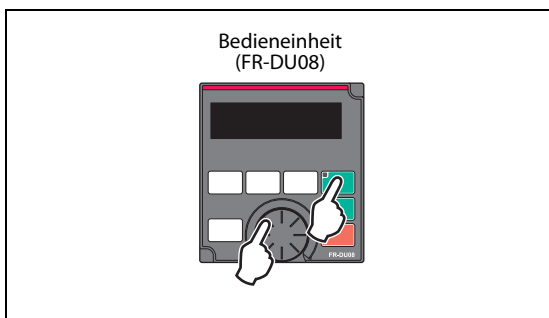


Abb. 5-104:
Betrieb über Bedieneinheit

I002572E

Kombinierte Betriebsart 1 (Pr. 79 = 3)

- Wählen Sie die kombinierte Betriebsart 1, wenn die Vorgabe des Frequenz-Sollwerts über die Bedieneinheit (Digital-Dial) und die Vorgabe der Startsignale über die externe Klemmen erfolgen soll.
- Stellen Sie Parameter 79 auf „3“. Die Betriebsart kann nicht durch Betätigung der PU/EXT-Taste gewechselt werden.
- Eine Vorgabe der Drehzahl über die Geschwindigkeits-/Drehzahlvorwahl durch externe Signale hat eine höhere Priorität als die Frequenzvorgabe über die Bedieneinheit. Ist das AU-Signal eingeschaltet, wird die Klemme 4 freigegeben.

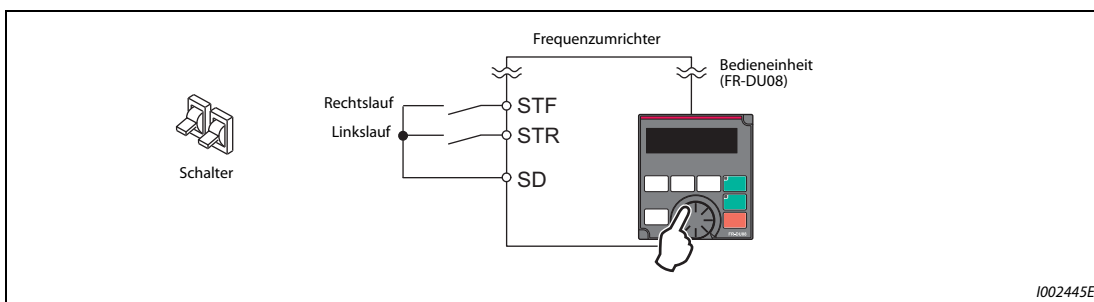


Abb. 5-105: Kombinierte Betriebsart 1

I002445E

Kombinierte Betriebsart 2 (Pr. 79 = 4)

- Wählen Sie die kombinierte Betriebsart 2, wenn die Vorgabe des Frequenz-Sollwerts über ein externes Potentiometer, die Geschwindigkeits-/Drehzahlvorwahl oder die JOG-Klemme und die Vorgabe der Startsignale über die Bedieneinheit erfolgen soll.
- Stellen Sie Parameter 79 auf „4“. Die Betriebsart kann nicht durch Betätigung der PU/EXT-Taste gewechselt werden.

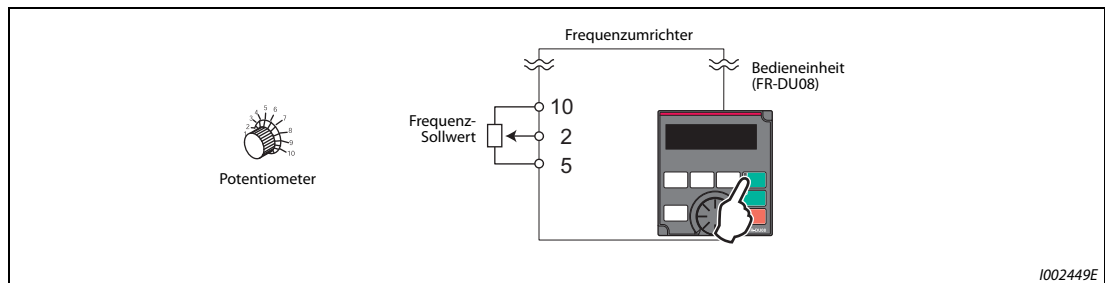


Abb. 5-106: Kombinierte Betriebsart 2

Umschaltbetrieb (Pr. 79 = 6)

Der Umschaltbetrieb ermöglicht während des Betriebs einen Wechsel zwischen den Betriebsarten „Betrieb über Bedieneinheit“, „Externer Betrieb“ und „Netzwerkbetrieb“ (bei Verwendung der 2. seriellen Schnittstelle oder einer Kommunikationsoption).

Umschaltung	Auswahl der Betriebsart/Betriebszustand
Externer Betrieb → Bedieneinheit	Der Wechsel von ext. Betrieb zum Betrieb über Bedieneinheit erfolgt über die Bedieneinheit. <ul style="list-style-type: none"> • Drehrichtung wird beibehalten (d.h. gleiche Drehrichtung wie bei ext. Betrieb). • Frequenz-Sollwert ist der gleiche wie im ext. Betrieb (über Klemmen vorgegeben). (Die Einstellung wird bei einem Reset oder beim Ausschalten des Frequenzumrichters gelöscht.)
Externer Betrieb → Betrieb über Netzwerk	Der Wechsel zum Betrieb über das Netzwerk erfolgt über das Netzwerk. <ul style="list-style-type: none"> • Die Drehrichtung wird beibehalten (d.h. gleiche Drehrichtung wie bei ext. Betrieb). • Frequenz-Sollwert ist der gleiche wie im ext. Betrieb (über Klemmen vorgegeben). (Die Einstellung wird bei einem Reset oder beim Ausschalten des Frequenzumrichters gelöscht.)
Bedieneinheit → Externer Betrieb	Auswahl durch Betätigung der Umschalttaste PU/EXT der Bedieneinheit <ul style="list-style-type: none"> • Drehrichtung wird durch externes Signal bestimmt. • Frequenz wird über externes Signal bestimmt.
Bedieneinheit → Betrieb über Netzwerk	Der Wechsel zum Betrieb über das Netzwerk erfolgt über das Netzwerk. <ul style="list-style-type: none"> • Drehrichtung und Frequenz-Sollwert werden beibehalten (d.h. bleiben wie beim Betrieb über Bedieneinheit über die Bedieneinheit vorgegeben).
Betrieb über Netzwerk → Externer Betrieb	Der Wechsel zum ext. Betrieb erfolgt über das Netzwerk. <ul style="list-style-type: none"> • Drehrichtung wird durch externes Signal bestimmt. • Der Frequenz-Sollwert wird durch das externe Signal bestimmt.
Betrieb über Netzwerk → Bedieneinheit	Der Wechsel vom Betrieb über das Netzwerk zum Betrieb über Bedieneinheit erfolgt über die Bedieneinheit. <ul style="list-style-type: none"> • Drehrichtung und Frequenz-Sollwert werden beibehalten (d.h. wie beim Netzwerk-Betrieb vorgegeben).

Tab. 5-98: Betriebszustände im Umschaltbetrieb

Externer Betrieb (Betrieb über Bedieneinheit gesperrt) (Pr. 79 = 7)

- Ist das X12-Signal ausgeschaltet, wird die externe Betriebsart gewählt. Diese Funktion ermöglicht eine Steuerung des Frequenzumrichters über externe Signale, wenn versehentlich keine Umschaltung aus dem Betrieb über die Bedieneinheit erfolgt ist.
- Setzen Sie Parameter 79 auf „7“, um die Funktion zu aktivieren.
- Setzen Sie einen der Parameter 178 bis 189 auf „12“, um einer Eingangsklemme das Signal X12 zuzuweisen (siehe Seite 5-409).

- Wurde keiner der Klemmen die Funktion zugewiesen, so dient das Signal an der MRS-Klemme als Sperrsignal.

X12 (MRS)-Signal	Funktion	
	Betriebsart	Parameter schreiben ^①
EIN	Betriebsart (extern, Bedieneinheit, Netzwerk) kann umgeschaltet werden. Abschaltung des UmrichterAusgangs bei externen Betrieb.	Parameter können geschrieben werden
AUS	Erzwungene Umschaltung auf externen Betrieb Externer Betrieb möglich Die Umschaltung auf den Betrieb über die Bedieneinheit oder den Netzwerkbetrieb ist gesperrt	Mit Ausnahme des Parameters 79 können keine Parameter geschrieben werden.

Tab. 5-99: Funktion des X12-Signals

- ① Abhängig von der Einstellung in Pr. 77 „Schreibschutz für Parameter“ und der Zugriffsbedingung für jeden Parameter (siehe Seite 5-195).

- Funktionsänderung durch Schalten des X12 (MRS)-Signals

Betriebsbedingung		X12 (MRS)-Signal	Betriebsart	Betriebszustand	Umschaltung auf PU- und NET-Betrieb
Betriebsart	Zustand				
PU/NET	Stopp	EIN → AUS ^①	Extern ^②	Nach Eingabe des Start-Signals wird der Betrieb mit der externen Frequenzvorgabe ausgeführt.	Gesperrt
	Betrieb	EIN → AUS ^①			Gesperrt
Extern	Stopp	AUS → EIN	Extern ^②	Stopp	Zugelassen
		EIN → AUS			Gesperrt
	Betrieb	AUS → EIN		Im Betrieb → Abschaltung des Ausganges	Gesperrt
		EIN → AUS		Abschaltung des Ausganges → Im Betrieb	Gesperrt

Tab. 5-100: Umschaltung des X12 (MRS)-Signals

- ① Unabhängig davon, ob das Start-Signal ein- oder ausgeschaltet ist, wird auf die externe Betriebsart umgeschaltet. Beim Ausschalten des Signals X12 (MRS) läuft der Motor bei eingeschaltetem Startsignal STF oder STR im externen Betrieb.
- ② Tritt eine Fehlermeldung auf, kann der Frequenzumrichter durch Betätigung der STOP/RESET-Taste auf der Bedieneinheit zurückgesetzt werden.

HINWEISE

Bei eingeschaltetem X12 (MRS)-Signal ist eine Umschaltung auf den Betrieb über die Bedieneinheit nicht möglich, wenn ein Startsignal (STF, STR) eingeschaltet ist.

Wird das MRS-Signal als Verriegelungssignal verwendet, bewirkt ein Einschalten des MRS-Signals (im Betrieb über die Bedieneinheit) bei einem Parameterwert von Parameter 79 ungleich 7, dass die normale MRS-Funktion (Reglersperre, Motor trudelt aus) ausgeführt wird. Sobald Parameter 79 auf „7“ gesetzt wird, wird das MRS-Signal zum Verriegelungssignal.

Dient das MRS-Signal als Verriegelungssignal, hängt die Logik von der Einstellung des Parameters 17 ab. Ist Parameter 17 = 2, müssen in der obigen Tabelle die Zustände EIN und AUS vertauscht werden.

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 178 bis 189 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Umschaltung durch Signal X16

- Durch Schalten des X16-Signals kann während eines Stopps (Motor im Stillstand, Startsignal ausgeschaltet) zwischen der externen Betriebsart und dem Betrieb über die Bedieneinheit gewechselt werden.
- Dazu muss Parameter 79 auf einen der Werte „0, 6 oder 7“ eingestellt sein. (Ist Parameter 79 auf „6“ eingestellt, kann die Umschaltung auch während des Betriebs erfolgen.)
- Setzen Sie einen der Parameter 178 bis 189 auf „16“, um einer Eingangsklemme das Signal X16 zuzuweisen.

Pr. 79		X16-Signal status und Betriebsart		Beschreibung
		EIN (extern)	AUS (PU)	
0 (Werkseinstellung)		Extern	Bedieneinheit	Eine Umschaltung auf externen Betrieb, Betrieb über die Bedieneinheit und Netzwerkbetrieb ist möglich.
1		Bedieneinheit		Ausschließlich Betrieb über die Bedieneinheit
2		Extern		Externer Betrieb (Eine Umschaltung auf den Netzwerkbetrieb ist möglich.)
3, 4		Kombinierter Betrieb (extern/Bedieneinheit)		Ausschließlich kombinierter Betrieb (extern/Bedieneinheit)
6		Extern	Bedieneinheit	Eine Umschaltung auf externen Betrieb, Betrieb über die Bedieneinheit und Netzwerkbetrieb ist auch während des Betriebs möglich.
7	X12 (MRS) EIN	Extern	Bedieneinheit	Eine Umschaltung auf externen Betrieb, Betrieb über die Bedieneinheit und Netzwerkbetrieb ist möglich. (Im externen Betrieb wird der Ausgang abgeschaltet.)
	X12 (MRS) AUS	Extern		Ausschließlich externer Betrieb (erzwungene Umschaltung auf externen Betrieb)

Tab. 5-101: Umschaltung durch Signal X16

HINWEISE

Die Betriebsart hängt auch von der Einstellung des Parameters 340 „Betriebsart nach Hochfahren“ und dem Zustand der Signale X65 und X66 ab (siehe Seite Seite 5-262).

Bei den Parametern 79 und 340 und den Signalen gelten folgende Prioritäten:
Pr. 79 > X12 > X66 > X65 > X16 > Pr. 340.

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 178 bis 189 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Umschaltung der Betriebsart durch externe Signale (X65, X66)

- Bei einer Einstellung des Parameter 79 auf einen der Werte „0, 2 oder 6“ kann über die Signale X65 und X66 während eines Stopps (Motor im Stillstand, Startsignal ausgeschaltet) von einem Betrieb über die Bedieneinheit oder der externen Betriebsart und den Netzwerkbetrieb gewechselt werden. Ist Parameter 79 auf „6“ eingestellt, kann die Umschaltung auch während des Betriebs erfolgen.
- Wechseln Sie vom Netzwerkbetrieb auf den Betrieb über Bedieneinheit wie folgt:
 - ① Setzen Sie Parameter 79 auf „0“ (Werkseinstellung) oder „6“.
 - ② Setzen Sie Parameter 340 auf „10“ oder „12“.
 - ③ Setzen Sie einen der Parameter 178 bis 189 auf „65“, um einer der Klemmen die Umschaltfunktion PU-NET (X65) zuzuweisen.
 - ④ Die Betriebsart wechselt beim Einschalten des Signals X65 in den Betrieb über Bedieneinheit und beim Ausschalten des Signals X65 in den Netzwerkbetrieb.

Pr. 340	Pr. 79	X65-Signal		Beschreibung
		EIN (PU)	AUS (NET)	
10, 12	0 (Werkseinstellung)	Bedieneinheit ①	Netzwerk ②	—
	1	Bedieneinheit		Ausschließlich Betrieb über die Bedieneinheit
	2	Netzwerk		Ausschließlich Netzwerkbetrieb
	3, 4	Kombinierter Betrieb (extern/Bedieneinheit)		Ausschließlich kombinierter Betrieb (extern/Bedieneinheit)
	6	Bedieneinheit ①	Netzwerk ②	Eine Umschaltung ist auch während des Betriebs möglich. Eine Umschaltung auf externen Betrieb ist nicht möglich.
	7	X12 (MRS) EIN	Umschaltung zwischen externem Betrieb und Betrieb über Bedieneinheit ist freigegeben. ②	
X12 (MRS) AUS		Extern		Erzwungene Umschaltung auf externen Betrieb

Tab. 5-102: Umschaltung durch Signal X65

- ① Bei eingeschaltetem Signal X66 wechselt die Betriebsart in den Netzwerkbetrieb.
- ② Bei ausgeschaltetem Signal X16 wechselt die Betriebsart in den Betrieb über Bedieneinheit. Das gilt auch bei einer Einstellung des Parameter 550 „Betriebsanweisung im NET-Modus schreiben“ auf „1“ (Steuerung über Kommunikationsoption), wenn keine Kommunikationsoption installiert ist.

● Wechseln Sie wie folgt vom Netzwerkbetrieb auf den externen Betrieb:

- ① Setzen Sie Parameter 79 auf „0“ (Werkseinstellung), „2“, „6“ oder „7“. (Bei einer Einstellung des Parameters 79 auf „7“ kann der Wechsel der Betriebsart erfolgen, wenn das Signal X12 (MRS) eingeschaltet ist.)
- ② Setzen Sie Parameter 340 auf „0“ (Werkseinstellung), „1“ oder „2“.
- ③ Setzen Sie einen der Parameter 178 bis 189 auf „66“, um einer der Klemmen die Umschaltfunktion extern/NET (X66) zuzuweisen.
- ④ Die Betriebsart wechselt beim Einschalten des Signals X66 in den Netzwerkbetrieb und beim Ausschalten des Signals X66 in den externen Betrieb.

Pr. 340	Pr. 79	X66-Signal		Beschreibung
		EIN (NET)	AUS (External)	
0 (Werkseinstellung), 1, 2	0 (Werkseinstellung)	Netzwerk ①	Extern ②	—
	1	Bedieneinheit		Ausschließlich Betrieb über die Bedieneinheit
	2	Netzwerk ①	Extern	Eine Umschaltung auf externen Betrieb ist nicht möglich.
	3, 4	Kombinierter Betrieb (extern/Bedieneinheit)		Ausschließlich kombinierter Betrieb (extern/Bedieneinheit)
	6	Netzwerk ①	Extern ②	Eine Umschaltung ist auch während des Betriebs möglich.
	7	X12 (MRS) EIN	Netzwerk ①	Extern ②
X12 (MRS) AUS		Extern		Erzwungene Umschaltung auf externen Betrieb

Tab. 5-103: Umschaltung durch Signal X66

- ① Bei einer Einstellung des Parameter 550 „Betriebsanweisung im NET-Modus schreiben“ auf „0“ (Steuerung über Kommunikationsoption) wechselt die Betriebsart in den Betrieb über Bedieneinheit, wenn keine Kommunikationsoption installiert ist.
- ② Bei ausgeschaltetem Signal X16 wechselt die Betriebsart in den Betrieb über Bedieneinheit. Ist das Signal X65 zugewiesen, wechselt die Betriebsart mit dem Signalzustand von X65.

HINWEISE

Bei den Parametern 79 und 340 und den Signalen gelten folgende Prioritäten:
Pr. 79 > X12 > X66 > X65 > X16 > Pr. 340.

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 178 bis 189 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 15	Tipp-Frequenz	=>	Seite 5-278
Pr. 4 bis Pr. 6, Pr. 24 bis 27, Pr. 232 bis Pr. 239	Geschwindigkeits-/Drehzahlvorwahl	=>	Seite 5-182
Pr. 75	Rücksetzbedingung/Verbindungsfehler/Stop	=>	Seite 5-184
Pr. 161	Funktionszuweisung des Digital-Dials/Bedieneinheit sperren	=>	Seite 5-190
Pr. 178 bis Pr. 182	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	=>	Seite 5-409
Pr. 190 bis Pr. 196	Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen	=>	Seite 5-350
Pr. 340	Betriebsart nach Hochfahren	=>	Seite 5-264
Pr. 550	Betriebsanweisung im NET-Modus schreiben	=>	Seite 5-266

5.9.2 Betriebsart nach Hochfahren

Wählen Sie mit Hilfe des Parameters 340 „Betriebsart nach Hochfahren“ die Betriebsart des Frequenzumrichters beim Einschalten der Netzspannung bzw. beim Wiederhochfahren nach einem kurzzeitigen Netzausfall. Befindet sich der Frequenzumrichter nach dem Hochfahren im Netzwerkbetrieb, kann das Schreiben von Parametern und der Betrieb über ein Programm ausgeführt werden.

Wählen Sie diese Betriebsart, wenn der Betrieb über die 2. serielle Schnittstelle oder eine Kommunikationsoption erfolgen soll.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
79 D000	Betriebsartenwahl	0	0 bis 4, 6, 7	Auswahl der Betriebsart (siehe Seite 5-255)
340 D001	Betriebsart nach Hochfahren	0	0	Wie in Pr. 79 eingestellt
			1, 2	Startet nach dem Hochfahren im Netzwerkbetrieb. Bei einer Einstellung auf „2“ wird die Betriebsart vor dem kurzzeitigen Netzausfall nach dem Hochfahren wieder eingenommen.
			10, 12	Startet nach dem Hochfahren im Netzwerkbetrieb. Die Betriebsart kann über die Bedieneinheit zwischen Betrieb über Bedieneinheit und Netzwerkbetrieb umgeschaltet werden. Bei einer Einstellung auf „12“ wird die Betriebsart vor dem kurzzeitigen Netzausfall nach dem Hochfahren beibehalten.

Auswahl der Betriebsart nach Hochfahren (Pr. 340)

In Abhängigkeit der Parameter 79 und 340 ändert sich die Betriebsart nach dem Hochfahren wie in folgender Tabelle gezeigt:

Pr. 340	Pr. 79	Betriebsart beim Einschalten der Netzspannung, Wiederhochfahren bzw. Reset	Umschaltung der Betriebsart
0 (Werks-einstellung)	0 (Werks-einstellung)	Externer Betrieb	Eine Umschaltung auf externen Betrieb, Betrieb über die Bedieneinheit und Netzwerkbetrieb ist möglich. ^②
	1	Betrieb über Bedieneinheit	Ausschließlich Betrieb über die Bedieneinheit
	2	Externer Betrieb	Eine Umschaltung auf externen Betrieb und Netzwerkbetrieb ist möglich. Die Umschaltung auf den Betrieb über Bedieneinheit ist nicht möglich.
	3, 4	Kombinierter Betrieb (extern/Bedieneinheit)	Keine Umschaltung der Betriebsart möglich
	6	Externer Betrieb	Eine Umschaltung auf externen Betrieb, Betrieb über die Bedieneinheit und Netzwerkbetrieb ist auch während des Betriebs möglich.
	7	X12 (MRS) EIN: Externer Betrieb	Eine Umschaltung auf externen Betrieb, Betrieb über die Bedieneinheit und Netzwerkbetrieb ist möglich. ^②
		X12 (MRS) AUS: Externer Betrieb	Ausschließlich externer Betrieb (erzwungene Umschaltung auf externen Betrieb)
1, 2 ^①	0	Netzwerkbetrieb	Wie bei Pr. 340 = 0
	1	Betrieb über Bedieneinheit	
	2	Netzwerkbetrieb	
	3, 4	Kombinierter Betrieb (extern/Bedieneinheit)	
	6	Netzwerkbetrieb	
	7	X12 (MRS) EIN: Netzwerkbetrieb	
		X12 (MRS) AUS: Externer Betrieb	
10, 12 ^①	0	Netzwerkbetrieb	Eine Umschaltung auf den Betrieb über die Bedieneinheit und Netzwerkbetrieb ist möglich. ^③
	1	Betrieb über Bedieneinheit	Wie bei Pr. 340 = 0
	2	Netzwerkbetrieb	Ausschließlich Netzwerkbetrieb
	3, 4	Kombinierter Betrieb (extern/Bedieneinheit)	Wie bei Pr. 340 = 0
	6	Netzwerkbetrieb	Eine Umschaltung auf den Betrieb über die Bedieneinheit und Netzwerkbetrieb ist auch während des Betriebs möglich. ^③
	7	Externer Betrieb	Wie bei Pr. 340 = 0

Tab. 5-104: Betriebsart des Frequenzumrichters nach Hochfahren

- ^① Die Einstellung des Parameters 340 auf „2“ oder „12“ wird meist zur Kommunikation über die 2. serielle Schnittstelle des Frequenzumrichters verwendet. Bei einer Einstellung des Parameters 57 auf einen Wert ungleich „9999“ (automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall), setzt der Frequenzumrichter den Betrieb nach dem Wiederanlauf in dem Betriebszustand vor dem Netzausfall fort.
- ^② Die Betriebsart kann nicht direkt zwischen Betrieb über Bedieneinheit und Netzwerkbetrieb umgeschaltet werden.
- ^③ Die Betriebsart kann über die PU/EXT-Taste der Bedieneinheit (FR-DU08) und das Signal X65 zwischen Betrieb über Bedieneinheit und Netzwerkbetrieb umgeschaltet werden.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 57	Synchronisationszeit nach Netzausfall	=>	Seite 5-540, Seite 5-549
Pr. 79	Betriebsartenwahl	=>	Seite 5-255

5.9.3 Auswahl der Steuerung

Im Kommunikationsbetrieb über die 2. serielle Schnittstelle des Frequenzumrichters können externe Betriebs- und Drehzahnweisungen (über die Steuerklemmenleiste) freigegeben werden. Weiterhin kann die Steuerung auch über die Bedieneinheit erfolgen.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
338 D010	Betriebsanweisung schreiben	0	0	Startbefehl über Kommunikation
			1	Externe Vorgabe des Startbefehls
339 D011	Drehzahnweisung schreiben	0	0	Drehzahnweisung (Frequenz-Sollwert) über Kommunikation
			1	Externe Vorgabe der Drehzahl
			2	Externe Vorgabe der Drehzahl (Frequenzvorgabe über Kommunikation ist freigegeben, falls keine externe Vorgabe erfolgt, externe Vorgabe über Klemme 2 ist gesperrt)
550 D012	Betriebsanweisung NET-Modus	9999	0	Betrieb über Kommunikationsoption im Netzbetrieb
			1	Betrieb über 2. serielle Schnittstelle des Frequenzumrichters im Netzbetrieb
			9999	Automatische Erkennung der Kommunikationsoption Im Normalbetrieb ist die Kommunikation über die 2. serielle Schnittstelle freigegeben. Bei installierter Kommunikationsoption ist der Betrieb über die Option freigegeben.
551 D013	Betriebsanweisung PU-Modus	9999	1	Betrieb der 2. seriellen Schnittstelle im PU-Modus
			2	Auswahl des Anschlusses der Bedieneinheit im PU-Modus
			3	Auswahl des USB-Anschlusses im PU-Modus
			9999	Automatische Erkennung USB-Anschluss Im Normalbetrieb ist die Bedienung über das Bedienfeld freigegeben. Ist die USB-Schnittstelle angeschlossen, ist die Bedienung über den USB-Anschluss freigegeben.

Auswahl der Steuerung im Netzbetrieb (Pr. 550)

- Im Netzbetrieb kann die Steuerung entweder über die 2. serielle Schnittstelle des Frequenzumrichters oder eine installierte Kommunikationsoption erfolgen.
- Ist im Netzbetrieb z.B. Parameter 550 auf „1“ eingestellt, erfolgt das Schreiben von Parametern, Startbefehlen und die Frequenzvorgabe, unabhängig davon, ob eine Kommunikationsoption installiert ist, über die 2. serielle Schnittstelle des Frequenzumrichters.

HINWEIS

Bei der Werkseinstellung des Parameters 550 auf „9999“ (automatische Erkennung der Kommunikationsoption) kann das Schreiben von Parametern, Startbefehlen und die Frequenzvorgabe bei installierter Kommunikationsoption nicht über die 2. serielle Schnittstelle des Frequenzumrichters erfolgen. (Die Überwachung von Betriebsgrößen und das Lesen von Parametern ist jedoch möglich.)

Auswahl der Steuerung im PU-Modus (Pr. 551)

- Mit dem Parameter 551 kann ausgewählt werden, ob eine Steuerung des Frequenzumrichters über die PU-Schnittstelle, die 2. serielle Schnittstelle oder die USB-Schnittstelle des Frequenzumrichters erfolgen soll.
- Ist im PU-Modus z.B. Parameter 551 auf „1“ eingestellt, erfolgt das Schreiben von Parametern, Startbefehlen und die Frequenzvorgabe über die 2. serielle Schnittstelle des Frequenzumrichters. Stellen Sie Parameter 551 für eine Kommunikation über die USB-Schnittstelle auf „3“ oder „9999“.

HINWEISE

Der PU-Modus besitzt bei einer Einstellung des Parameters 550 auf „1“ (NET-Modus über 2. serielle Schnittstelle) und des Parameters 551 auf „1“ (PU-Modus über 2. serielle Schnittstelle) eine höhere Priorität. Ist keine Kommunikationsoption installiert, kann keine Umschaltung auf den Netzwerkbetrieb erfolgen.

Eine geänderte Parametereinstellung wird nach dem Aus- und Wiedereinschalten oder dem Zurücksetzen des Frequenzumrichters wirksam.

Pr. 550	Pr. 551	Betrieb über				Bemerkung
		PU-Schnittstelle	USB-Schnittstelle	2. serielle Schnittstelle	Kommunikationsoption	
0	1	×	×	PU-Modus ^①	NET-Modus ^②	
	2	PU-Modus	×	×	NET-Modus ^②	
	3	×	PU-Modus	×	NET-Modus ^②	
	9999 (Werkeinstellung)	PU-Modus ^③	PU-Modus ^③	×	NET-Modus ^②	
1	1	×	×	PU-Modus ^①	×	Umschaltung in den NET-Modus gesperrt
	2	PU-Modus	×	NET-Modus	×	
	3	×	PU-Modus	NET-Modus	×	
	9999 (Werkeinstellung)	PU-Modus ^③	PU-Modus ^③	NET-Modus	×	
9999 (Werkeinstellung)	1	×	×	PU-Modus ^①	NET-Modus ^②	
	2	PU-Modus	×	×	NET-Modus ^②	Kommunikationsoption montiert
				NET-Modus	×	Keine Kommunikationsoption montiert
	3	×	PU-Modus	×	NET-Modus ^②	Kommunikationsoption montiert
				NET-Modus	×	Keine Kommunikationsoption montiert
	9999 (Werkeinstellung)	PU-Modus ^③	PU-Modus ^③	×	NET-Modus ^②	Kommunikationsoption montiert
NET-Modus				×	Keine Kommunikationsoption montiert	

Tab. 5-105: Einstellung der Parameter 550 und 551

- ① Im PU-Modus kann das Modbus-RTU-Protokoll nicht verwendet werden. Bei Verwendung des Modbus-RTU-Protokolls ist Parameter 551 auf „2“ zu setzen.
- ② Ist keine Kommunikationsoption installiert, kann keine Umschaltung auf den Netzwerkbetrieb erfolgen.
- ③ Im PU-Modus gelten bei einer Einstellung von Parameter 551 auf „9999“ folgende Prioritäten: USB-Schnittstelle > PU-Schnittstelle

Steuerung über Kommunikation

Steuerung	Bedingung (Pr. 551)	Anweisung	Betriebsart					
			Bedien- einheit	Extern	Kombinierte Betriebsart1 (extern/ Bedien- einheit) (Pr. 79 = 3)	Kombinierte Betriebsart2 (extern/ Bedien- einheit) (Pr. 79 = 4)	NET-Betrieb (über 2. serielle Schnittstelle) ^⑥	NET-Betrieb (über Kommu- nikations- option) ^⑦
RS485-Kom- munikation über PU- Schnittstelle	2 (PU- Schnittstelle) 9999 (automatische Erkennung, ohne USB- Schnittstelle)	Betriebsanweisung (Start)	○	×	×	○	×	
		Betriebsanweisung (Stopp)	○	Δ ^③	Δ ^③	○	Δ ^③	
		Frequenz-Sollwert	○	×	○	×	×	
		Überwachung	○	○	○	○	○	
		Parameter schreiben	○ ^④	×	○ ^④	○ ^④	×	
		Parameter lesen	○	○	○	○	○	
	Andere Einstellung als oben	Betriebsanweisung (Start)	×	×	×	×	×	
		Betriebsanweisung (Stopp)	Δ ^③	Δ ^③	Δ ^③	Δ ^③	Δ ^③	
		Frequenz-Sollwert	×	×	×	×	×	
		Überwachung	○	○	○	○	○	
		Parameter schreiben	×	×	×	×	×	
		Parameter lesen	○	○	○	○	○	
Kommunika- tion über 2. serielle Schnittstelle	(2. serielle Schnittstelle)	Betriebsanweisung (Start, Stopp)	○	×	×	○	×	
		Frequenz-Sollwert	○	×	○	×	×	
		Überwachung	○	○	○	○	○	
		Parameter schreiben	○ ^④	×	○ ^④	○ ^④	×	
		Parameter lesen	○	○	○	○	○	
		Frequenzumrichter zurücksetzen	○	○	○	○	○	
	Andere Einstellung als oben	Betriebsanweisung (Start, Stopp)	×	×	×	×	○ ^①	×
		Frequenz-Sollwert	×	×	×	×	○ ^①	×
		Überwachung	○	○	○	○	○	○
		Parameter schreiben	×	×	×	×	○ ^④	×
		Parameter lesen	○	○	○	○	○	○
		Frequenzumrichter zurücksetzen	×	×	×	×	○ ^②	×

Tab. 5-106: Funktionsumfang der einzelnen Betriebsarten (1)

Steuerung	Bedingung (Pr. 551)	Anweisung	Betriebsart						
			Bedien- einheit	Extern	Kombinierte Betriebsart1 (extern/ Bedien- einheit) (Pr. 79 = 3)	Kombinierte Betriebsart2 (extern/ Bedien- einheit) (Pr. 79 = 4)	NET-Betrieb (über 2. serielle Schnittstelle) ^⑥	NET-Betrieb (über Kommu- nikations- option) ^⑦	
Kommuni- kation über USB- Schnittstelle	3 (USB- Schnittstelle) 9999 (automatische Erkennung, mit USB- Schnittstelle)	Betriebsanweisung (Start, Stopp)	○	×	×	○	×		
		Frequenz-Sollwert	○	×	○	×	×		
		Überwachung	○	○	○	○	○		
		Parameter schreiben	○ ^④	×	×	×	×		
		Parameter lesen	○	○	○	○	○		
		Frequenzumrichter zurücksetzen	○	○	○	○	○		
	Andere Einstellung als oben	Betriebsanweisung (Start, Stopp)	×	×	×	×	×		
		Frequenz-Sollwert	×	×	×	×	×		
		Überwachung	○	○	○	○	○		
		Parameter schreiben	×	×	×	×	×		
		Parameter lesen	○	○	○	○	○		
		Frequenzumrichter zurücksetzen	○	○	○	○	○		
Kommunika- tion über Kommunikati- onsoption	—	Betriebsanweisung (Start, Stopp)	×	×	×	×	×	○ ^①	
		Frequenz-Sollwert	×	×	×	×	×	○ ^①	
		Überwachung	○	○	○	○	○	○	
		Parameter schreiben	×	×	×	×	×	○ ^④	
		Parameter lesen	○	○	○	○	○	○	
		Frequenzumrichter zurücksetzen	×	×	×	×	×	×	○ ^②
Externe Klemmen	—	Frequenzumrichter zurücksetzen	○	○	○	○	○	○	
		Betriebsanweisung (Start, Stopp)	×	○	○	×	×	×	○ ^①
		Frequenz-Sollwert	×	○	×	○	×	×	○ ^①

○: freigegeben, ×: gesperrt, Δ: teilweise freigegeben

Tab. 5-106: Funktionsumfang der einzelnen Betriebsarten (2)

- ① Wie in Parameter 338 „Betriebsanweisung schreiben“ und 339 „Drehzahlenweisung schreiben“ eingestellt (siehe Seite 5-266).
- ② Tritt über die 2. serielle Schnittstelle ein Kommunikationsfehler auf, kann der Frequenzumrichter nicht über den Personalcomputer zurückgesetzt werden.
- ③ Nur freigegeben, wenn über die PU gestoppt wurde. Bei einem PU-Stopp erscheint „PS“ auf der Bedieneinheit. Wie in Parameter 75 „Rücksetzbedingung/Verbindungsfehler/Stopp“ eingestellt (siehe Seite 5-184)
- ④ Entsprechend der Einstellung des Parameters 77 „Schreibschutz für Parameter“ und dem Betriebszustand können einige Parameter schreibgeschützt sein (siehe Seite 5-195).
- ⑤ Auf einige Parameter ist unabhängig von der Betriebsart und dem Vorhandensein der Steuerung für die Sollwertvorgabe ein Schreibzugriff möglich. Bei einer Einstellung von Parameter 77 auf „2“ ist ein Schreibzugriff freigegeben (siehe Seite 5-195). Ein Löschen der Parameter ist gesperrt.
- ⑥ Bei einer Einstellung des Parameters 550 auf „1“ (Betrieb über die 2. serielle Schnittstelle des Frequenzumrichters) oder auf „9999“, wenn keine Kommunikationsoption installiert ist
- ⑦ Bei einer Einstellung des Parameters 550 auf „0“ (Betrieb über die Kommunikationsoption) oder auf „9999“, wenn eine Kommunikationsoption installiert ist

Betrieb bei Auftreten eines Alarms

Fehler	Bedingung (Pr. 551)	Betriebsart					
		Bedieneinheit	Extern	Kombinierte Betriebsart 1 (extern/ Bedien- einheit) (Pr. 79 = 3)	Kombinierte Betriebsart 2 (extern/ Bedien- einheit) (Pr. 79 = 4)	NET-Betrieb (über 2. serielle Schnittstelle) ^⑤	NET-Betrieb (über Kommuni- kations- option) ^⑥
Fehler des Frequenzumrichters	—	Stopp					
Unterbrechung zur PU-Schnittstelle	2 (PU-Schnittstelle) 9999 (automatische Erkennung)	Stopp/Betrieb fortsetzen ^{① ④}					
	Andere Einstellung als 2	Stopp/Betrieb fortsetzen ^①					
Kommunikationsfehler an der PU-Schnittstelle	2 (PU-Schnittstelle)	Stopp/Betrieb fortsetzen ^②	Betrieb fortsetzen	Stopp/Betrieb fortsetzen ^②	Betrieb fortsetzen		
	Andere Einstellung als 2	Betrieb fortsetzen					
Kommunikationsfehler an der 2. seriellen Schnittstelle	1 (2. serielle Schnittstelle)	Stopp/Betrieb fortsetzen ^②	Betrieb fortsetzen	Stopp/Betrieb fortsetzen ^②	Betrieb fortsetzen		
	Andere Einstellung als 1	Betrieb fortsetzen				Stopp/Betrieb fortsetzen ^②	Betrieb fortsetzen
Kommunikationsfehler an der USB-Schnittstelle	3 (USB-Schnittstelle) 9999 (automatische Erkennung)	Stopp/Betrieb fortsetzen ^②	Betrieb fortsetzen				
	Andere Einstellung als 3	Betrieb fortsetzen					
Kommunikationsfehler der Kommunikationsoption	—	Betrieb fortsetzen					Stopp/Betrieb fortsetzen ^③

Tab. 5-107: *Betrieb bei Auftreten eines Alarms*

- ① Auswahl über Parameter 75 „Rücksetzbedingung/Verbindungsfehler/Stopp“
- ② Auswahl über Parameter 122 „Zeitintervall der Datenkommunikation (PU-Schnittstelle)“, Parameter 336 „Zeitintervall der Datenkommunikation (2. serielle Schnittstelle)“ oder Parameter 548 „Zeitintervall der Datenkommunikation (USB-Schnittstelle)“
- ③ Steuerung über die Kommunikationsoption
- ④ Im Tippbetrieb über die Bedieneinheit erfolgt bei einem Verbindungsfehler zur Bedieneinheit eine Unterbrechung des Betriebs. Ob die Ausgabe der Fehlermeldung E.PUE erfolgt, wird mit Parameter 75 „Rücksetzbedingung/Verbindungsfehler/Stopp“ eingestellt.
- ⑤ Bei einer Einstellung des Parameters 550 auf „1“ (Betrieb über die 2. serielle Schnittstelle des Frequenzumrichters) oder auf „9999“, wenn keine Kommunikationsoption installiert ist
- ⑥ Bei einer Einstellung des Parameters 550 auf „0“ (Betrieb über die Kommunikationsoption) oder auf „9999“, wenn eine Kommunikationsoption installiert ist

Auswahl der Steuerung im Netzwerkbetrieb (Pr. 338, Pr. 339)

- Die Steuerung des Frequenzumrichters erfolgt durch die Vorgabe von Betriebsanweisungen, die als Startsignale und zur Funktionsauswahl dienen, und durch die Vorgabe von Drehzahlanweisungen, die zur Frequenzeinstellung dienen.
- Im Netzwerkbetrieb werden die Anweisungen über externe Klemmen und über das Netzwerk (2. serielle Schnittstelle des Frequenzumrichters oder Kommunikationsoption) wie in folgender Tabelle gezeigt vorgegeben:

Auswahl der Steuerung		Betriebsanweisung schreiben (Pr. 338)		0: NET			1: EXT			Bemerkungen
		Drehzahlanweisung schreiben (Pr.339)		0: NET	1: EXT	2: EXT	0: NET	1: EXT	2: EXT	
Feste Einstellungen (Funktionen entsprechend den Klemmen)		Frequenz-Sollwert über Netzwerk		NET	—	NET	NET	—	NET	
		Klemme 2		—	Extern	—	—	—	—	
		Klemme 4		—	Extern		—	Extern		
		Klemme 1		Überlagerung						
Variable Einstellungen Einstellungen der Parameter 178 bis 189	0	RL	Niedrige Drehzahl/Frequenzwert löschen/ Kontaktstopp 0	NET	Extern		NET	Extern		Pr. 59 = 0 (Drehzahl/ Geschwindigkeits- vorwahl)
	1	RM	Mittlere Drehzahl/Abbremsung	NET	Extern		NET	Extern		
	2	RH	Hohe Drehzahl/Beschleunigung	NET	Extern		NET	Extern		Pr. 59 ≠ 0 (Digitales Motorpotentiometer) Pr. 270 = 1, 3, 11, 13 (Kontaktstopp 0)
	3	RT	Zweiter Parametersatz/Kontaktstopp 1	NET			Extern			
	4	AU	Funktionsauswahl Klemme 4	—	Kombiniert		—	Kombiniert		
	5	JOG	Tippbetrieb	—			Extern			
	6	CS	Automatischer Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzausfall	Extern						
	7	OH	Externer Motorschutzschalter	Extern						
	8	REX	Auswahl 15 Drehzahlen	NET	Extern		NET	Extern		Pr. 59 = 0 (Drehzahl/ Geschwindigkeitsvorwahl)
	9	X9	Dritter Parametersatz	NET			Extern			
	10	X10	Freigabe des Frequenzumrichterbetriebs	Extern						
	11	X11	FR-HC2/FR-CC2-Anschluss (Überwachung Netzausfall)	Extern						
	12	X12	Externe Verriegelung des Betriebs über Bedieneinheit	Extern						
	13	X13	Externer Start der DC-Bremse	NET			Extern			
	14	X14	Freigabe der PID-Regelung	NET	Extern		NET	Extern		
	15	BRI	Signal Bremse geöffnet	NET			Extern			
	16	X16	Umschaltung Betrieb über Bedieneinheit/ externer Betrieb	Extern						
	17	X17	Auswahl der Lastkennlinie, Drehmoment- anhebung Vorwärts-/Rückwärtsdrehung	NET			Extern			
	18	X18	Umschaltung V/f-Regelung	NET			Extern			
	19	X19	Lastabhängige Frequenzumschaltung	NET			Extern			
	20	X20	Auswahl S-förmige Beschleunigungs-/ Bremskennlinie (Muster C)	NET			Extern			
	22	X22	Befehl Lageregelung	NET			Extern			
	23	LX	Hilfseingang für Servoverriegelung und Drehzahlüberwachung	NET			Extern			
24	MRS	Reglersperre	Kombiniert			Extern			Pr. 79 ≠ 7	
		Verriegelung des Betriebs über Bedieneinheit	Extern						Pr. 79 = 7 (Signal X12 nicht zugewiesen)	
25	STOP	Selbsthaltung des Startsignals	—			Extern				
26	MC	Auswahl der Regelung	NET			Extern				
27	TL	Auswahl der Drehmomentbegrenzung	NET			Extern				
28	X28	Start der Selbsteinstellung	NET			Extern				
37	X37	Auswahl Traverse-Funktion	NET			Extern				

Tab. 5-108: Schreiben von Betriebs- und Drehzahlanweisungen (1)

Auswahl der Steuerung	Betriebsanweisung schreiben (Pr. 338)		0: NET			1: EXT			Bemerkungen	
	Drehzahlanweisung schreiben (Pr.339)		0: NET	1: EXT	2: EXT	0: NET	1: EXT	2: EXT		
Variable Einstellungen Einstellungen der Parameter 178 bis 189	42	X42	Auswahl des Drehmoment-Offsets 1		NET			Extern		
	43	X43	Auswahl des Drehmoment-Offsets 2		NET			Extern		
	44	X44	Umschaltung P/PI-Regelung		NET			Extern		
	45	BRI2	Signal Bremse geöffnet (Motor 2)		NET			Extern		
	46	TRG	Eingang Trace-Trigger		NET			Extern		
	47	TRC	Trace-Aufzeichnung Start/Ende		NET			Extern		
	50	SQ	SPS-Programmstart		Extern, NET			Extern		Pr. 414 = 1: Freigabe durch externes Signal oder Netzwerk Pr. 414 = 2: Extern
	51	X51	Signal Fehler zurücksetzen		Kombiniert			Extern		
	60	STF	Startsignal für Rechtslauf		NET			Extern		
	61	STR	Startsignal für Linkslauf		NET			Extern		
	62	RES	RESET-Eingang					Extern		
	64	X64	Auswahl Vorwärts-/Rückwärtslauf bei PID-Regelung		NET	Extern		NET	Extern	
	65	X65	Umschaltung PU-/NET-Betrieb					Extern		
	66	X66	Umschaltung externer Betrieb/NET-Betrieb					Extern		
	67	X67	Auswahl der Steuerungsart					Extern		
	68	NP	Vorzeichensignal					Extern		
	69	CLR	Abweichungsimpulse löschen					Extern		
	70	X70	Aktivierung der DC-Einspeisung		NET			Extern		
	71	X71	Deaktivierung der DC-Einspeisung		NET			Extern		
	72	X72	Zurücksetzen des PID-Integralwerts		NET	Extern		NET	Extern	
	73	X73	2. Umschaltung P-Regelung		NET	Extern		NET	Extern	
	74	X74	Verzögerung des magnetischen Flusses bei der Ausgangsabschaltung		NET			Extern		
	76	X76	Näherungsschalter					Extern		
77	X77	Beenden des Vorfüllmodus		NET	Extern		NET	Extern		
78	X78	Beenden des 2. Vorfüllmodus		NET	Extern		NET	Extern		
79	X79	2. Auswahl Vorwärts-/Rückwärtslauf bei PID-Regelung		NET	Extern		NET	Extern		
80	X80	2. Freigabe der PID-Regelung		NET	Extern		NET	Extern		
87	X87	Abrupter Stopp		Kombiniert			Extern			
92	X92	Notstopp					Extern			
93	X93	Auswahl der Drehmomentbegrenzung		NET			Extern			

Tab. 5-108: Schreiben von Betriebs- und Drehzahlanweisungen (2)

Erläuterung zur Tabelle:

- Extern (EXT): Steuerung ist nur über externe Signale möglich.
NET : Steuerung ist nur über das Netzwerk möglich.
Kombiniert: Steuerung ist sowohl über externe Signale als auch über das Netzwerk möglich.
— : Steuerung ist weder über externe Signale noch über Netzwerk möglich.
Überlagerung: Steuerung über externe Signale ist nur dann möglich, wenn der Parameter 28 „Überlagerung der Festfrequenzen“ den Wert „1“ hat.

HINWEISE

Die Auswahl der Steuerquellen erfolgt über die Parameter 550 und 551.

Bei einer Einstellung des Parameters 77 auf „2“ können die Parameter 338 und 339 auch während des Frequenzumrichterbetriebs geändert werden. Wirksam sind die Werte jedoch erst nach einem Stopp des Frequenzumrichters. Bis zum Stopp des Frequenzumrichters sind die vorher eingestellten Steuerquellen für die Betriebs- und die Drehzahlanweisungen gültig.

Umschaltung der Steuerung über das Signal X67

- Im Netzwerkbetrieb kann eine Umschaltung der Steuerquellen für die Betriebs- und die Drehzahl-anweisungen über das Signal X67 erfolgen. Das Signal kann dazu verwendet werden, zwischen einer Steuerung über externe Signale oder über Netzwerk umzuschalten.
- Setzen Sie einen der Parameter 178 bis 189 zur Zuweisung des X67-Signals an eine Eingangsklemme auf „67“.
- Ist das Signal X67 ausgeschaltet, erfolgt die Vorgabe der Betriebs- und Drehzahl-anweisungen über externe Klemmen.

X67-Signal	Vorgabe der Befehlsanweisungen	Vorgabe der Drehzahl-anweisungen
Keine Signalzuweisung	Wie in Parameter 338 eingestellt	Wie in Parameter 339 eingestellt
EIN		
AUS	Betrieb ist ausschließlich über externe Klemmen möglich	

Tab. 5-109: Umschaltung der Steuerung über das Signal X67

HINWEISE

Der Zustand des Signals X67 wird nur im Stillstand übernommen. Bei einer Umschaltung des Signals während des Betriebs erfolgt die Übernahme des Signalzustandes nach einem Stopp.

Ist das Signal X67 ausgeschaltet, kann der Frequenzumrichter nicht über das Netzwerk zurückgesetzt werden.

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 178 bis 189 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 28	Überlagerung der Festfrequenzen	=>	Seite 5-182
Pr. 59	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	=>	Seite 5-239
Pr. 79	Betriebsartenwahl	=>	Seite 5-255

5.9.4 Reversierverbot

Bei verschiedenen Anwendungen (Lüfter, Pumpe) ist es notwendig, eine Drehrichtungsumkehr des Motors zu verbieten. Ein entsprechendes Verbot kann über Parameter 78 festgelegt werden.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstellbereich	Beschreibung
78 D020	Reversierverbot	0	0	Rechts- und Linkslauf möglich
			1	Linkslauf nicht möglich
			2	Rechtslauf nicht möglich

- Verwenden Sie den Parameter, wenn nur eine Drehrichtung des Motors zulässig ist.
- Die Parametereinstellung ist für alle Drehrichtungstasten der Bedieneinheiten FR-DU08 und FR-PU07, die Startsignale über die Klemmen STF und STR und die Drehrichtungsbefehle über Kommunikation gültig.

5.9.5 Frequenzvorgabe über Impulseingang

Die Vorgabe des Frequenz-Sollwerts kann durch Eingabe einer Impulskette über die JOG-Klemme erfolgen.

Darüber hinaus erlaubt der Impulsausgang in Kombination mit der JOG-Klemme eine Synchronisation der Drehzahl des Frequenzumrichters.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung		Einstellbereich	Beschreibung	
		FM	CA		Impulseingang (JOG-Klemme)	Impulsausgang ^① (FM-Klemme)
291 D100	Auswahl Impulseingang	0		0	0	JOG-Signal ^① / FM-Ausgang ^②
					1	Impulseingang / FM-Ausgang ^②
					10 ^②	JOG-Signal ^① / High-Speed-Impulsausgang (50% Tastverhältnis)
					11 ^②	Impulseingang / High-Speed-Impulsausgang (50% Tastverhältnis)
					20 ^②	JOG-Signal ^① / High-Speed-Impulsausgang (feste Impulsdauer)
					21 ^②	Impulseingang / High-Speed-Impulsausgang (feste Impulsdauer)
					100 ^②	Impulseingang / High-Speed-Impulsausgang (feste Impulsdauer) / Unveränderte Ausgabe der Eingangsimpulse
384 D101	Teilungsfaktor für Eingangsimpulse	0		0	Impulseingang deaktiviert	
				1 bis 250	Die Einstellung gibt den Teilungsfaktor der Eingangsimpulse an. Die Auflösung der Frequenz ist abhängig von der Einstellung.	
385 D110	Offset für Impulseingang	0 Hz		0 bis 590 Hz	Einstellung der Frequenz bei einer Eingangsimpulsanzahl von 0 (Offset)	
386 D101	Verstärkung für Impulseingang	60 Hz	50 Hz	0 bis 590 Hz	Einstellung der Frequenz bei maximaler Eingangsimpulsanzahl (Verstärkung)	

① Zuweisung der Funktion mit Pr. 185 „Funktionszuweisung JOG-Klemme“.

② Nur bei Frequenzumrichtern mit FM-Klemme.

Auswahl des Impulseingangs (Pr. 291)

- Bei einer Einstellung des Parameters 291 auf „1, 11, 21 oder 100“ und einer Einstellung des Parameters 384 auf einen anderen Wert als „0“ kann der Frequenz-Sollwert als Impulskette über die JOG-Klemme vorgegeben werden. (In der Werkseinstellung dient die JOG-Klemme zur Auswahl des Tippbetriebs.) Die maximale Eingangsfrequenz beträgt 100 kHz.
- Ansteuerung durch einen Impulsausgang im Open-Collector-System

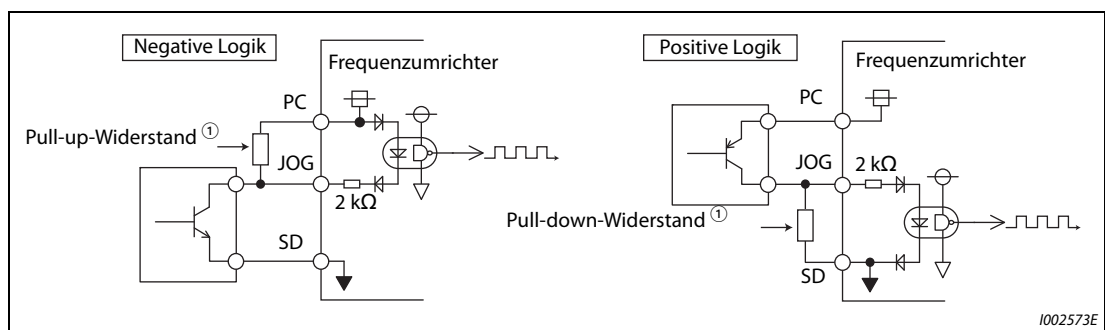


Abb. 5-107: Impulseingang

- ① Im Open-Collector-System treten bei großen Leitungslängen Impulsverformungen durch Streukapazitäten auf. Die Verformungen können dazu führen, dass ein Impuls nicht mehr erkannt wird. Verwenden Sie deshalb bei großen Leitungslängen (10 m, 0,75 mm² paarig verdrehte Leitungen) Pull-up- oder Pull-down-Widerstände (siehe Tab. 5-110). Die Streukapazitäten von Leitungen sind in Abhängigkeit des Kabeltyps und des Aufbaus sehr unterschiedlich. Daher sind die in der Tabelle aufgeführten Werte nur als Richtwerte zu verstehen. Achten Sie bei der Verwendung eines Pull-up/down-Widerstands darauf, dass die Verlustleistung des Widerstandes und der maximale Ausgangsstrom des Transistors nicht überschritten werden.

Leitungslänge	≤ 10 m	10 bis 50 m	50 bis 100 m
Pull-up/down-Widerstand	Nicht erforderlich	1 kΩ	470 Ω
Laststrom (Referenz)	10 mA	35 mA	65 mA

Tab. 5-110: Pull-up- und Pull-down-Widerstände

- Ansteuerung durch einen Impulsausgang im Komplementärsystem

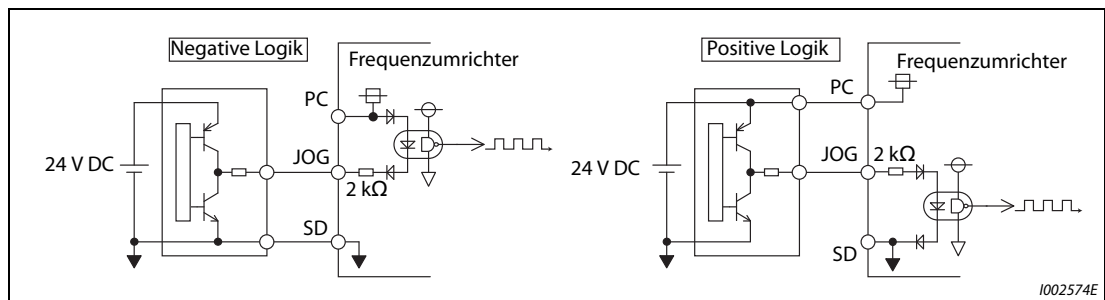


Abb. 5-108: Impulsausgang

HINWEISE

Ist der Impulseingang angewählt, wird die Funktion, die der JOG-Klemme über Parameter 185 zugewiesen wurde, deaktiviert.

Ist Parameter 419 „Auswahl der Sollwertquelle für Positionierung“ auf „2“ (Vorgabe des Positionierbefehls als Impulskette) eingestellt, dient die JOG-Klemme unabhängig von der Einstellung des Parameters 291 „Auswahl Impulseingang“ als Impulsketteneingang.

Parameter 291 ermöglicht die Auswahl zwischen Impulskettenausgang und FM-Ausgang. Prüfen Sie vor einer Änderung der Einstellung die Daten des an der FM-Klemme angeschlossenen Gerätes. (Die Daten des Impulsausgangs finden Sie auf Seite 5-335.)

Technische Daten des Impulseingangs

Merkmal		Beschreibung
Impulseinspeisung		Open-Collector-Ausgang Komplementärer Ausgang (Versorgungsspannung 24 V DC)
H-Signal		≥ 20 V (Spannung zwischen JOG-SD)
L-Signal		≤ 5 V (Spannung zwischen JOG-SD)
Maximale Eingangsfrequenz		100 kHz
Minimale Impulsbreite		2,5 μ s
Eingangswiderstand/Laststrom		2 k Ω (typ.)/10 mA (typ.)
Maximale Leitungslänge (Bezugswert)	Open-Collector-System	10 m (0,75 mm ² /paarig verdrehte Leitung)
	Komplementärsystem	100 m (Ausgangswiderstand 50 Ω) ^①
Eingangsauflösung		1/3750

Tab. 5-111: Technische Daten des Impulseingangs

① Die Leitungslänge im Komplementärsystem hängt von den Daten des Komplementärausgangs ab. Die Streukapazitäten von Leitungen sind in Abhängigkeit des Kabeltyps und des Aufbaus sehr unterschiedlich. Daher sind die in der Tabelle aufgeführten maximalen Leitungslängen nur als Richtwerte zu verstehen.

Abgleich des Impulseingangs (Pr. 385, Pr. 386)

Die Frequenz, die bei Eingabe von 0 Impulsen ausgegeben werden soll, kann in Parameter 385 „Offset für Impulseingang“ eingestellt werden. Die Frequenz, die bei der maximalen Anzahl der Eingangsimpulse ausgegeben werden soll, kann in Parameter 386 „Verstärkung für Impulseingang“ eingestellt werden.

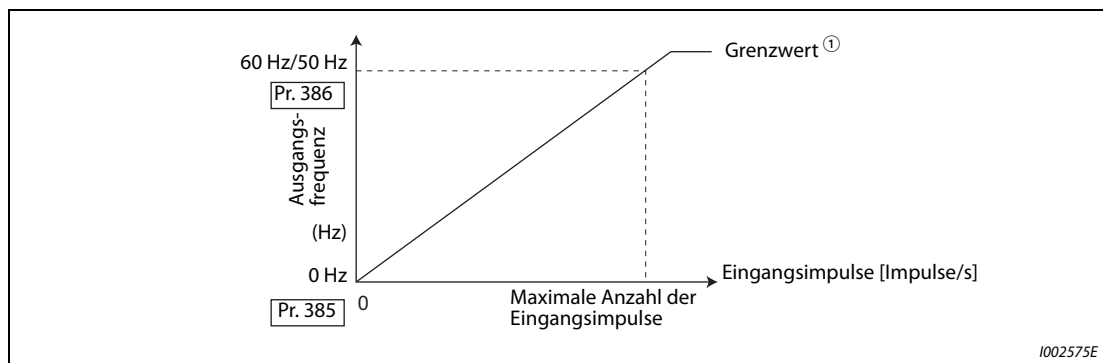


Abb. 5-109: Abgleich des Impulseingangs

① Grenzwert = (Pr. 386 – Pr. 385) \times 1,1 + Pr. 385

Berechnung des Teilungsfaktors für die Eingangsimpulse (Pr. 384)

- Die Anzahl der Eingangsimpulse kann wie folgt berechnet werden:
Maximale Anzahl der Eingangsimpulse (Imp./s) = Pr. 384 \times 400 (maximal 100×10^3 Impulse/s)
Erfassbare Impulsfrequenz = 11,45 Imp./s
- Soll z. B. bei einer Anzahl der Eingangsimpulse von 0 die Ausgabe 0 Hz und bei einer Anzahl der Eingangsimpulse von 4000 Impulse/s die Ausgabe 30 Hz erfolgen, stellen Sie die Parameter wie folgt ein:
Pr. 384 = 10 (maximale Anzahl der Eingangsimpulse 4000 Impulse/s)
Pr. 385 = 0 Hz, Pr. 386 = 30 Hz (Grenzwert: 33 Hz)

HINWEIS

Für die externe Frequenzvorgabe gelten folgende Prioritäten:
Tippfrequenz > Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl > Klemme 4
Ist der Impulseingang freigegeben (Pr. 291 = 1, 11, 21, 100 und Pr. 384 \neq 0), ist Klemme 2 gesperrt.

Drehzahlsynchronisation über Impulsein-/ausgang

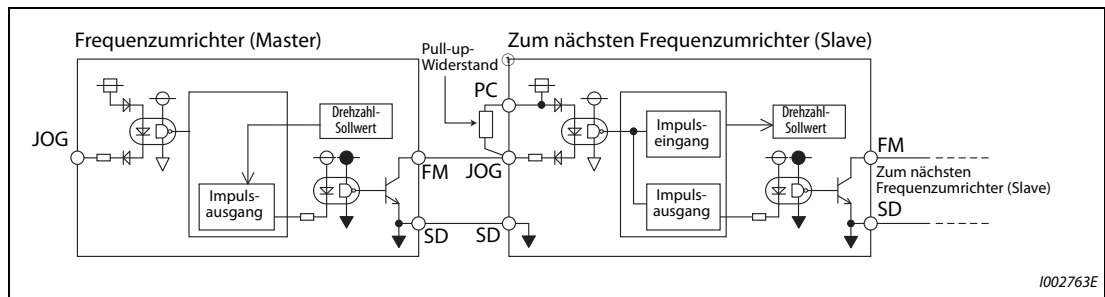


Abb. 5-110: Drehzahlsynchronisation

- ① Bei großen Leitungslängen zwischen den Klemmen FM und JOG treten Impulsverformungen durch Streukapazitäten auf. Die Verformungen können dazu führen, dass ein Impuls nicht mehr erkannt wird. Verwenden Sie deshalb bei großen Leitungslängen (10 m, 0,75 mm² paarig verdrehte Leitungen) Pull-up- oder Pull-down-Widerstände (siehe Tab. 5-112).

Leitungslänge	≤ 10 m	10 bis 50 m	50 bis 100 m
Pull-up/down-Widerstand	Nicht erforderlich	1 kΩ	470 Ω
Laststrom (Referenz)	10 mA	35 mA	65 mA

Tab. 5-112: Pull-up- und Pull-down-Widerstände

Die Streukapazitäten von Leitungen sind in Abhängigkeit des Kabeltyps und des Aufbaus sehr unterschiedlich. Daher sind die in der Tabelle aufgeführten Werte nur als Richtwerte zu verstehen. Achten Sie bei der Verwendung eines Pull-up/down-Widerstands darauf, dass die Verlustleistung des Widerstandes und der maximale Ausgangsstrom des Transistors (Klemme PC: 100 mA, High-Speed-Impulsausgang: 85 mA) nicht überschritten werden.

- Bei einer Einstellung des Parameters 291 auf „100“ werden die Eingangsimpulse unverändert am Impulsausgang (Klemme FM) ausgegeben. Durch eine Reihenschaltung mehrerer Frequenzumrichter ist ein drehzahlsynchroner Betrieb möglich.
- Stellen Sie Parameter 384 bei den Frequenzumrichtern, die Impulse empfangen, auf „125“ ein, da die maximale Frequenz des Impulsausgangs 50 kHz beträgt.
- Die maximale Frequenz am Impulseingang sollte 50 kHz nicht überschreiten.
- Führen Sie die Verdrahtung bei drehzahlsynchronem Betrieb wie nachfolgend beschrieben aus. (Dadurch wird eine Verbindung vom 24-V-Digitaleingang zur FM-Klemme vermieden.)
 - ① Wählen Sie den Impulsausgang (andere Einstellung als „0“ oder „1“) für den Master-Frequenzumrichter mit Parameter 291.
 - ② Schalten Sie die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters aus.
 - ③ Verbinden Sie die Klemmen JOG-SD des Slave-Frequenzumrichters mit den Klemmen FM-SD des Master-Frequenzumrichters.
 - ④ Schalten Sie die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters ein.

HINWEISE

Stellen Sie zuerst Parameter 291 ein und verbinden Sie danach die JOG-Klemme mit den Klemmen FM-SD. Verwenden Sie den FM-Ausgang (Spannungsausgang) als Impulsausgang, darf keine Spannung an den Ausgang gelangen.

Verwenden Sie den Slave-Frequenzumrichter in der negativen Logik (Werkseinstellung). In der positiven Logik können Fehler im Betrieb auftreten.

Technische Daten der Drehzahlsynchronisation

Merkmal	Technische Daten
Ausgangsimpulsformat	Feste Impulsbreite (10 µs)
Frequenz	0 bis 50 kHz
Laufzeitverzögerung der Impulse	1 bis 2 µs/1 Einheit ^①

Tab. 5-113: Technische Daten der Drehzahlsynchronisation

^① Im Slave-Frequenzumrichter tritt eine Laufzeitverzögerung von 1 bis 2 µs auf, die weiter zunimmt, je länger das Kabel ist.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 291	Auswahl Impulseingang	=>	Seite 5-330
Pr. 419	Auswahl der Sollwertquelle für Positionierung	=>	Seite 5-167

5.9.6 Tippbetrieb

Der Tippbetrieb dient zur Einrichtung einer Maschine. Es können die Tipp-Frequenz und die Beschleunigung-/Bremszeit für den Tippbetrieb eingestellt werden. Sobald der Frequenzumrichter das Startsignal erhält, wird mit der voreingestellten Beschleunigungs-/Bremszeit (Parameter 16) auf die in Parameter 15 (Tipp-Frequenz) eingegebene Frequenz beschleunigt. Die Ausführung des Tippbetriebs ist sowohl im externen Betrieb als auch über die Bedieneinheit möglich.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
15 D200	Tipp-Frequenz	5 Hz	0 bis 590 Hz	Einstellung der Frequenz für den Tippbetrieb
16 F002	Beschl./Bremszeit im Tippbetrieb	0,5 s	0 bis 3600 s (360 s ^①)	Einstellung der Beschleunigungs-/Bremszeit für den Tippbetrieb Der Wert bezieht sich auf die in Pr. 20 festgelegte Referenzfrequenz ^② . Beschleunigungs- und Bremszeit können nicht separat eingestellt werden.

Die oben aufgeführten Parameter werden nur bei Anschluss der Bedieneinheit FR-PU07 als Basisparameter angezeigt. Bei Verwendung der Bedieneinheit FR-DU08 ist eine Einstellung der Parameter nur möglich, wenn Parameter 160 auf „0“ gesetzt ist (siehe Seite 5-208).

- ^① Bei einer Einstellung des Parameters 21 auf „0“ (Werkseinstellung) beträgt der Einstellbereich 0 bis 3600 s und die Schrittweite 0,1s. Bei einer Einstellung des Parameters 21 auf „12“ beträgt der Einstellbereich 0 bis 360 s und die Schrittweite 0,01s.
- ^② Die Werkseinstellung des Pr. 20 beträgt bei Frequenzumrichtern mit FM-Klemme „60 Hz“ und bei Frequenzumrichtern mit CA-Klemme „50 Hz“.

Tippbetrieb in der externen Betriebsart

- In der externen Betriebsart erfolgt der Tippbetrieb durch ein Signal an der JOG-Klemme. Die Drehrichtung wird über die Klemmen STF und STR festgelegt (siehe Seite 4-30).
- In der Werkseinstellung ist das JOG-Signal der JOG-Klemme zugewiesen.

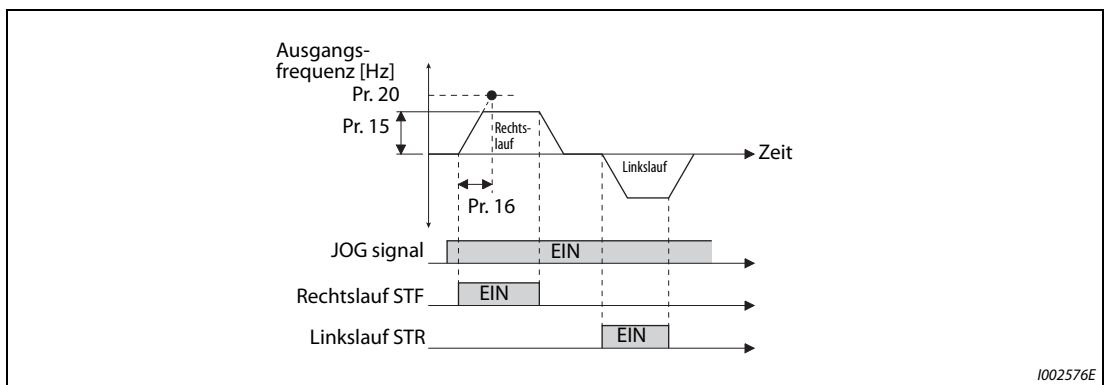


Abb. 5-111: Zeitverläufe der Signale im Tippbetrieb

Tippbetrieb über die Bedieneinheit

Beim Betrieb über die Bedieneinheit FR-DU08 oder FR-PU-07 dreht der Motor, solange die Starttaste betätigt wird (siehe Seite 4-31).

HINWEISE

- Die Referenzfrequenz für die Beschleunigungs-/Bremszeit hängt von der Einstellung des Parameters 29 „Beschleunigungs-/Bremskennlinie“ ab (siehe Seite 5-232).
- Wählen Sie die Einstellung von Parameter 15 gleich der oder größer als die Einstellung von Parameter 13.
- Die Funktionszuweisung des Signals JOG an eine Eingangsklemme erfolgt über einen der Parameter 178 bis 189. Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 178 bis 189 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.
- Im Tippbetrieb kann die zweite Beschleunigungs-/Bremszeit nicht über das RT-Signal aktiviert werden. (Eine Aktivierung aller anderen zweiten Funktion ist jedoch möglich (siehe auch Seite 5-415).)
- Ist Parameter 79 auf „4“ eingestellt, kann der Motor über die Tasten FWD/REV der Bedieneinheit (FR-DU08) gestartet und über die Taste STOP/RESET gestoppt werden.
- Bei einer Einstellung von Parameter 79 auf „3“ oder „6“ ist kein Tippbetrieb möglich.
- In der Lageregelung ist kein Tippbetrieb möglich.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 13	Startfrequenz	=>	Seite 5-243
Pr. 20	Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit	=>	Seite 5-225
Pr. 21	Schrittweite für Beschleunigung/Verzögerung	=>	Seite 5-225
Pr. 29	Beschleunigungs-/Bremskennlinie	=>	Seite 5-232
Pr. 79	Betriebsartenwahl	=>	Seite 5-255
Pr. 178 bis Pr. 182	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	=>	Seite 5-409

5.9.7 Frequenz-Sollwertvorgabe über externe Signale

Die Frequenzumrichter verfügen über 15 fest einstellbare Frequenzen (Geschwindigkeiten), die vom Benutzer nach Bedarf über die Parameter 4, 5, 6, 24 bis 27 sowie über Parameter 232 bis 239 vorgegeben werden können.

Die Auswahl der fest eingestellten Ausgangsfrequenzen erfolgt über die Klemmen RH, RM, RL und REX.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung		Einstellbereich	Beschreibung
		FM	CA		
28 D300	Überlagerung der Festfrequenzen	0		0 1	Keine Überlagerung Überlagerung
4 D301	Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl-RH	60 Hz	50 Hz	0 bis 590 Hz	Frequenz bei eingeschaltetem RH-Signal
5 D302	Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl-RM	30 Hz		0 bis 590 Hz	Frequenz bei eingeschaltetem RM-Signal
6 D303	Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl-RL	10 Hz		0 bis 590 Hz	Frequenz bei eingeschaltetem RL-Signal
24 D304	4. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	9999		0 bis 590 Hz, 9999	Die Auswahl der 4. bis 15. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl erfolgt durch die Kombination der Schaltsignale RH, RM, RL und REX. 9999: keine Auswahl
25 D305	5. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl				
26 D306	6. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl				
27 D307	7. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl				
232 D308	8. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl				
233 D309	9. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl				
234 D310	10. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl				
235 D311	11. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl				
236 D312	12. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl				
237 D313	13. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl				
238 D314	14. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl				
239 D315	15. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl				

Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl (Pr. 4 bis Pr. 6)

Beim Einschalten des RH-Signals erfolgt der Betrieb mit der in Pr. 4, beim Einschalten des RM-Signals mit der in Pr. 5 und beim Einschalten des RL-Signals mit der in Pr. 6 eingestellten Frequenz.

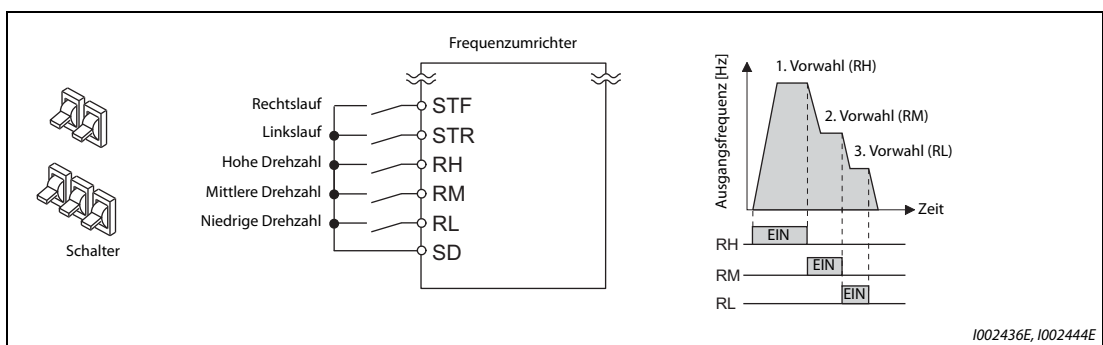


Abb. 5-112: Aufruf der Drehzahlvorwahlen in Abhängigkeit der Signalklemmenbelegung

HINWEISE

Werden ausschließlich die Parameter 4, 5 und 6 zur Geschwindigkeitsvorwahl verwendet (Parameter 24 bis 27 = „9999“) und versehentlich zwei Geschwindigkeiten gleichzeitig ausgewählt, so haben die Klemmen folgende Prioritäten: RL vor RM und RM vor RH.

In der Werkseinstellung sind die Signale RH, RM und RL den Klemmen RH, RM und RL zugewiesen. Setzen Sie einen der Parameter 178 bis 189 „Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“ auf „0 (RL)“, „1 (RM)“ oder „2 (RH)“, um einer Eingangsklemme die entsprechende Funktion zuzuweisen.

Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl (Pr. 24 bis Pr. 27, Pr. 232 bis Pr. 239)

- Die Auswahl der 4. bis 15. Drehzahl-/Geschwindigkeit erfolgt über eine Kombination der Klemmen RH, RM, RL und REX. Stellen Sie die Frequenzwerte in den Parametern 24 bis 27 und 232 bis 239 ein. In der Werkseinstellung sind die 4. bis 15. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl gesperrt.
- Setzen Sie einen der Parameter 178 bis 189 auf „8“, um einer Klemme die Funktion REX zuzuweisen.

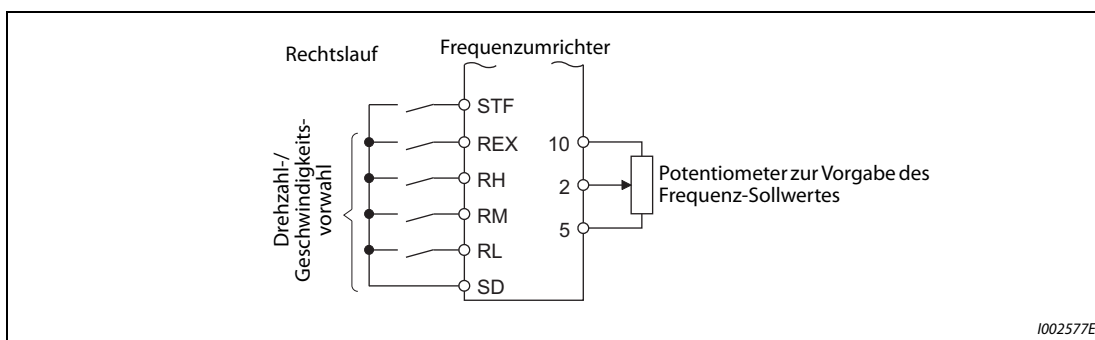


Abb. 5-113: Anschlussbeispiel

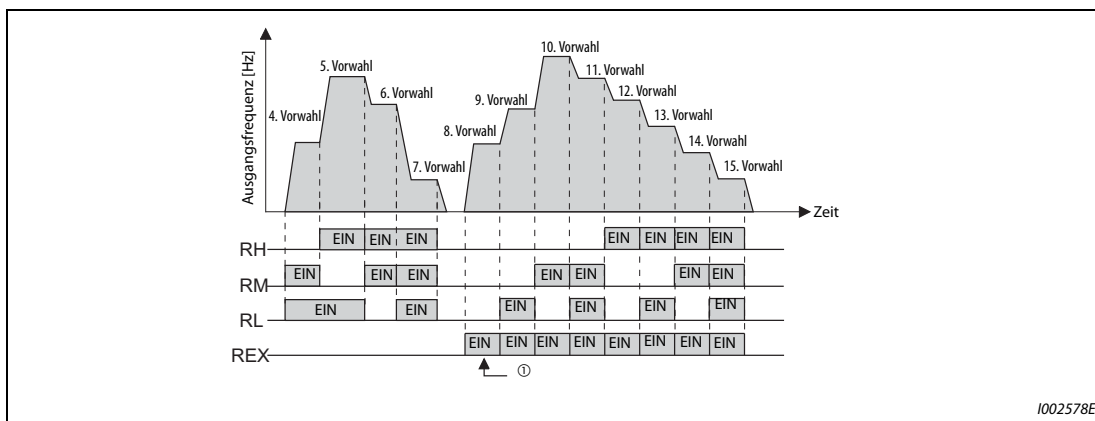


Abb. 5-114: Aufruf der Drehzahlvorwahlen in Abhängigkeit der Signalklemmenbelegung

① Ist Parameter 232 auf „9999“ gesetzt und es wird nur das REX-Signal eingeschaltet, erfolgt die Ausgabe der mit Parameter 6 eingestellten Frequenz.

Überlagerung der Festfrequenzen (Pr. 28)

Bei Vorgabe des Frequenz-Sollwerts über die Eingänge zur Geschwindigkeitsvorwahl (RH, RM, RL) oder das digitale Motorpotentiometer besteht die Möglichkeit, diesen Frequenz-Sollwert mit einem externen Spannungssignal zu überlagern. Die Festlegung hierzu erfolgt über Parameter 28. Ist der Wert = „1“, erfolgt eine arithmetische Überlagerung des Frequenz-Sollwertes.

Die Vorgabe des Überlagerungssignals erfolgt über die Eingangsklemmen 1 oder 2.

HINWEISE

Für die Frequenzvorgabe über externe Signale gelten folgende Prioritäten: Tippbetrieb > Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl > analoges Eingangssignal an Klemme 4 > Impulseingang > analoges Eingangssignal an Klemme 2 (siehe auch Seite 5-388).

Der Frequenzumrichter muss sich hierzu in der Betriebsart „Externer Betrieb“ oder im kombinierten Betrieb „Extern/PU“ befinden (Pr. 79 = 3 oder 4).

Die Einstellung der Parameter für die Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahlen kann sowohl im externen Betrieb als auch im Betrieb über Bedieneinheit erfolgen.

Die Parameter 24 bis 27 und 232 bis 239 besitzen untereinander keine Prioritäten.

Ist Parameter 59 auf einen anderen Wert als „0“ gesetzt, dienen die Signale RH, RM und RL zur Steuerung der Funktionen für das digitale Motorpotentiometer. Die Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahlen sind dann unwirksam.

Für eine Überlagerung des Frequenz-Sollwerts durch ein externes Spannungssignal ist Parameter 28 auf „1“ zu setzen.

Über Parameter 73 können der Eingangsspannungsbereich zwischen 0–±5 V und 0–±10 V und die Eingangsklemme (Klemme 1 oder 2) umgeschaltet werden.

Soll die Vorgabe des Überlagerungssignals über die Eingangsklemme 1 erfolgen, ist Parameter 868 „Funktionszuweisung Klemme 1“ auf die Werkseinstellung „0“ zu setzen.

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 178 bis 189 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 15	Tipp-Frequenz	=>	Seite 5-278
Pr. 59	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	=>	Seite 5-239
Pr. 73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	=>	Seite 5-376
Pr. 79	Betriebsartenwahl	=>	Seite 5-255
Pr. 178 bis Pr. 189	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	=>	Seite 5-409
Pr. 868	Funktionszuweisung Klemme 1	=>	Seite 5-381

5.10 (H) Parameter für Schutzfunktionen

Einstellung	Einzustellende Parameter		Ref.-seite	
Schutz des Motors vor Überlast	Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	P.H000, P.H010, P.H020	Pr. 9, Pr. 51, Pr. 561	5-284
Einstellung der Überlastcharakteristik des Motors	Benutzerdefinierte Einstellung des Motorschutzes	P.H001 bis P.H005, P.H011 bis P.H015	Pr. 600 bis Pr. 604, Pr. 692 bis Pr. 696	5-291
Abbremsung und Stopp bei Anprechen des thermischen Überlastschutzes	Alarmausgabe	P.H030	Pr. 875	5-292
Erhöhung der Lebensdauer der Kühlventilatoren	Steuerung des Kühlventilators	P.H100	Pr. 244	5-293
Erdschlussüberwachung beim Start	Erdschlussüberwachung	P.H101	Pr. 249	5-294
Einstellung der Schwelle zur Überwachung der Unterspannung	Unterspannungsschwelle	P.H102	Pr. 598	5-294
Einstellung eines auszulösenden Fehlers	Auslösen eines Fehlers	P.H103	Pr. 997	5-70
Ein-/Ausgangsphasenfehler aktivieren	Ein-/Ausgangsphasenfehler	P.H200, P.H201	Pr. 251, Pr. 872	5-295
Wiederanlauf nach Ansprechen einer Schutzfunktion	Wiederanlauf	P.H300 bis P.H303	Pr. 65, Pr. 67 bis Pr. 69	5-297
Einstellung der minimalen und maximalen Ausgangsfrequenz	Minimale/maximale Ausgangsfrequenz	P.H400 bis P.H402	Pr. 1, Pr. 2, Pr. 18	5-300
Schutz des Motors vor Drehzahlüberschreitung in der Drehmomentregelung	Drehzahlbegrenzung	P.H410 bis P.H412	Pr. 807 bis Pr. 809	5-133
Schutz des Motors vor Drehzahlüberschreitung in der Drehzahlregelung	Drehzahlbegrenzung	P.H415 bis P.H417	Pr. 265, Pr. 853, Pr. 873	5-115
Vermeidung von Resonanzerscheinungen	Frequenzsprung	P.H420 bis P.H425, P.H429	Pr. 31 bis Pr. 36, Pr. 552	5-302
Begrenzung des Ausgangsstroms zur Unterdrückung einer unerwünschten Überstromauslösung	Überstromschutzfunktionen	P.H500, P.H501, P.H600 bis P.H603, P.H610, P.H611, P.H620, P.H621, P.H631, P.M430, P.T010, P.T040	Pr. 22, Pr. 23, Pr. 48, Pr. 49, Pr. 66, Pr. 114, Pr. 115, Pr. 148, Pr. 149, Pr. 154, Pr. 156, Pr. 157, Pr. 858, Pr. 868	5-83
Aktivierung einer Drehmomentbegrenzung bei Drehzahlregelung	Drehmomentbegrenzung	P.H500, P.H700 bis P.H703, P.H710, P.H720, P.H721, P.H730, P.T010, P.T040, P.G210	Pr. 22, Pr. 803, Pr. 810, Pr. 812 bis Pr. 817, Pr. 858, Pr. 868, Pr. 874	5-83
Abschaltung des Ausgangs während der Beschleunigung	Drehzahlgrenze	P.H800	Pr. 374	5-312
Abschaltung des Ausgangs, wenn keine Abbremsung möglich ist	Überwachungszeit Motorverzögerung	P.H880	Pr. 690	5-116

5.10.1 Schutz des Motors vor Überlast

Der Frequenzumrichter FR-A800 verfügt über eine interne elektronische Motorschutzfunktion. Sie erfasst die Motordrehzahl und den Motorstrom. In Abhängigkeit von diesen beiden Faktoren und dem Motornennstrom sorgt der elektronische Motorschutz für das Auslösen der Schutzfunktionen bei Überlast. Die elektronische Motorschutzfunktion dient in erster Linie dem Schutz gegen unzulässige Erwärmung bei Betrieb mit niedrigen Drehzahlen und hohem Motordrehmoment. Dabei wird unter anderem die reduzierte Kühlleistung des Motorventilators bei eigenbelüfteten Motoren berücksichtigt.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
9 H000	Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	Nennstrom ^①	0 bis 500 A ^②	Einstellung des Motor-Nennstroms
			0 bis 3600 A ^③	
600 H001	Frequenz des 1. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 1)	9999	0 bis 590 Hz 9999	Die Arbeitspunkte des einstellbaren Motorschutzes können mit den drei Punkten (Pr. 600, Pr. 601), (Pr. 602, Pr. 603), (Pr. 604, Pr. 9) an die Temperaturcharakteristik des Motors angepasst werden 9999: einstellbarer Motorschutz deaktiviert
601 H002	Lastfaktor des 1. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 1)	100%	1 bis 100% 9999	
602 H003	Frequenz des 2. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 1)	9999	0 bis 590 Hz 9999	
603 H004	Lastfaktor des 2. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 1)	100%	1 bis 100% 9999	
604 H005	Frequenz des 3. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 1)	9999	0 bis 590 Hz 9999	
51 H010	2. Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	9999	0 bis 500 A ^②	
			0 bis 3600 A ^③	Einstellung des Motor-Nennstroms
			9999	2. Stromeinstellung für elektr. Motorschutz deaktiviert
692 H011	Frequenz des 1. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 2)	9999	0 bis 590 Hz 9999	Die Arbeitspunkte des einstellbaren Motorschutzes können mit den drei Punkten (Pr. 692, Pr. 693), (Pr. 694, Pr. 695), (Pr. 696, Pr. 51) an die Temperaturcharakteristik des 2. Motors angepasst werden 9999: 2. einstellbarer Motorschutz deaktiviert
693 H012	Lastfaktor des 1. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 2)	100%	1 bis 100% 9999	
694 H013	Frequenz des 2. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 2)	9999	0 bis 590 Hz 9999	
695 H014	Lastfaktor des 2. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 2)	100%	1 bis 100% 9999	
696 H015	Frequenz des 3. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 2)	9999	0 bis 590 Hz 9999	
561 H020	Ansprechschwelle PTC-Element	9999	0,5 bis 30 kΩ	Einstellung des Widerstandwertes, bei dem die Schutzfunktion anspricht
			9999	Schutzfunktion deaktiviert

^① Die Werkseinstellung der Frequenzumrichter FR-A820-00077(0.75K) oder kleiner und FR-A840-00038(0.75K) oder kleiner beträgt 85%.

^② Einstellbereich für die Frequenzumrichter FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner. Die minimale Schrittweite beträgt „0,01 A“.

^③ Einstellbereich für die Frequenzumrichter FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer. Die minimale Schrittweite beträgt „0,1 A“.

Elektronischer Motorschutz für einen Drehstrom-Asynchronmotor (Pr. 9, E.THM)

- Der elektronische Motorschutz sorgt für das Auslösen der Schutzfunktionen bei Überlast.
- In Parameter 9 wird der Motor-Nennstrom in Ampere eingegeben. (Ist der Motor sowohl für 50 Hz als auch für 60 Hz geeignet und Parameter 3 „Basisfrequenz“ ist auf 60 Hz gesetzt, ist ein Wert von $1,1 \times$ Motor-Nennstrom einzustellen.)
- Um den elektronischen Motorschutz zu deaktivieren, wird Parameter 9 auf „0“ gesetzt (z.B. bei Verwendung eines externen Motorschutzes). Der Überlastschutz des Frequenzumrichters (E.THT) bleibt jedoch wirksam.
- Bei Verwendung eines fremdbelüfteten Motors ist Parameter 71 auf „1, 13 bis 16, 50, 53 oder 54“ zu setzen, um den vollen Drehzahlstellbereich ohne thermische Deklassierung des Motors zu nutzen.

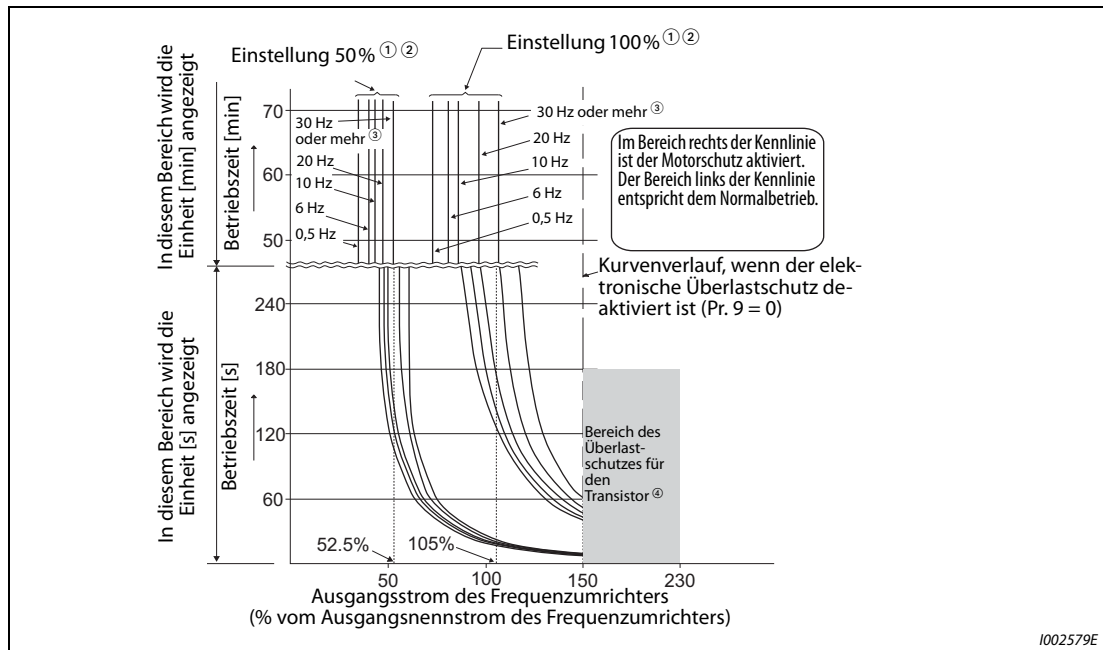


Abb. 5-115: Motorschutz-Kennlinien

- ① Gilt für eine Einstellung von 50% des Frequenzumrichter-Nennstromes.
- ② Die Prozentangabe bezieht sich auf den Ausgangsnennstrom des Frequenzumrichters und nicht auf den Motor-Nennstrom.
- ③ Die Kennlinie gilt auch bei Auswahl eines fremdbelüfteten Motors und dem Betrieb bei einer Frequenz von größer gleich 6 Hz. (Die Auswahl der Charakteristik finden Sie auf Seite 5-421.)
- ④ Der Überlastschutz des Transistors spricht in Abhängigkeit der Kühlkörpertemperatur an. Der Schutz kann – in Abhängigkeit der Betriebsbedingungen – auch bei einem Wert von kleiner 150% auslösen.

HINWEISE

Der intern aufsummierte Temperaturwert des elektronischen Motorschutzes wird beim Zurücksetzen des Frequenzumrichters durch Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung oder durch Schalten des RESET-Signals zurückgesetzt. Vermeiden Sie daher ein unnötiges Zurücksetzen und Ausschalten des Frequenzumrichters.

Sind mehrere Motoren an einen Frequenzumrichter angeschlossen oder ein mehrpoliger Motor oder Sondermotor, muss der thermische Motorschutz durch einen externe Motorschutzschalter in den jeweiligen Zuleitungen der einzelnen Motoren erfolgen. Für die Stromeinstellung des elektronischen Motorschutzes muss der Leckstrom zwischen den Motorzuleitungen zu dem auf dem Typenschild des Motors angegebenen Nennstrom aufaddiert werden (siehe Seite 3-1). Bei Betrieb eines selbstbelüfteten Motors mit niedriger Drehzahl ist die Kühlleistung reduziert, sodass hier der Einsatz eines thermischen Motorschutzes oder eines Motors mit integriertem Temperatursensor unbedingt empfohlen wird.

Bei einer großen Leistungsabweichung zwischen Frequenzumrichter und Motor und kleinem Parameterwert ist ein ausreichender thermischer Motorschutz nicht gewährleistet. Der thermische Motorschutz muss durch einen externen Motorschutz (z.B. PTC-Elemente) gewährleistet werden.

Der thermische Motorschutz von Sondermotoren muss durch einen externen Motorschutz (z.B. PTC-Element, Motorschutzschalter o.Ä.) gewährleistet werden.

Motoren für Vektorregelung (SF-V5RU) sind mit einem thermischen Motorschutz ausgerüstet. Stellen Sie daher Parameter 9 auf „0“.

Ist die Stromeinstellung des elektronischen Motorschutzes auf einen Wert kleiner als 3 % des Frequenzumrichternennstromes eingestellt, arbeitet die Motorschutzfunktion nicht.

Mit höherer Einstellung von Pr. 72 verkürzt sich die Betriebszeit bis zum Ansprechen des Transistor-Überlastschutzes.

Elektronischer Motorschutz für einen IPM-Motor (Pr. 9, E.THM)

- Der elektronische Motorschutz sorgt für das Auslösen der Schutzfunktionen bei Überlast.
- In Parameter 9 wird der Motor-Nennstrom in Ampere eingegeben. Bei der Initialisierung der IPM-Parameter wird der Nennstrom des IPM-Motors automatisch eingestellt (siehe Seite 5-72).
- Um den elektronischen Motorschutz zu deaktivieren, wird Parameter 9 auf „0“ gesetzt (z.B. bei Verwendung eines externen Motorschutzes). Der Überlastschutz des Frequenzumrichters (E.THT) bleibt jedoch wirksam.

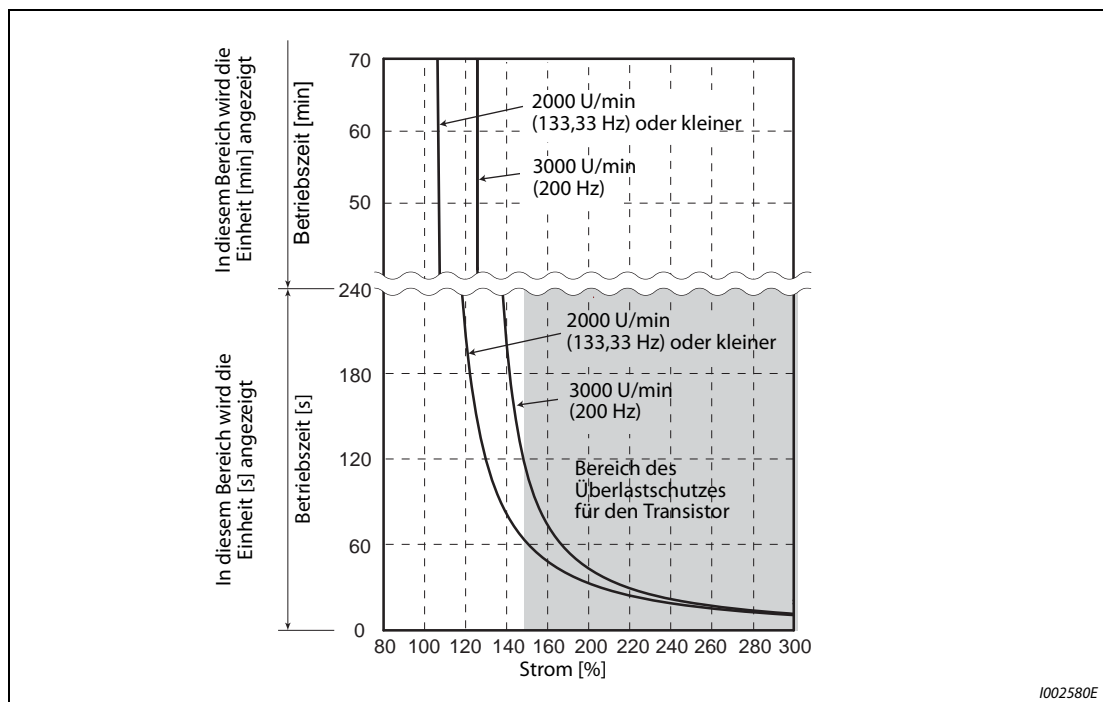


Abb. 5-116: Motorschutz-Kennlinien (MM-CF)

- * Die Prozentangabe bezieht sich auf den Motor-Nennstrom.
- Im Bereich rechts der Kennlinie ist der Motorschutz aktiviert.
 - Der Bereich links der Kennlinie entspricht dem Normalbetrieb.

HINWEISE

- Der intern aufsummierte Temperaturwert des elektronischen Motorschutzes wird beim Zurücksetzen des Frequenzumrichters durch Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung oder durch Schalten des RESET-Signals zurückgesetzt. Vermeiden Sie daher ein unnötiges Zurücksetzen und Ausschalten des Frequenzumrichters.
- Wenn Sie einen anderen PM-Motor als den Typ MM-CF anschließen, stellen Sie die frei definierbaren Parameter (Pr. 600 bis Pr. 604) entsprechend der Motorkennlinie ein.
- Mit höherer Einstellung von Pr. 72 verkürzt sich die Betriebszeit bis zum Ansprechen des Transistor-Überlastschutzes.

Einstellung eines 2. elektronischen Motorschutzes (Pr. 51)

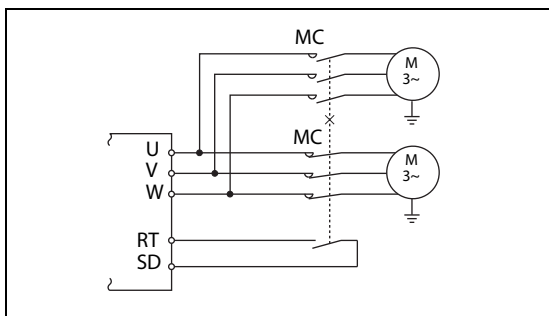


Abb. 5-117:
Betrieb von zwei Motoren an einem Frequenzumrichter

1002581E

- Diese Funktion wird verwendet, wenn zwei Motoren mit unterschiedlichen Nennströmen einzeln an einem Frequenzumrichter betrieben werden sollen. Sollen zwei Motoren gemeinsam an einem Frequenzumrichter betrieben werden, ist ein externer Motorschutz vorzusehen.
- In Pr. 51 wird der Motor-Nennstrom des zweiten Motors in Ampere eingegeben.
- Pr. 51 ist bei eingeschaltetem RT-Signal wirksam.

Pr. 450 2. Motorauswahl	Pr. 9 Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	Pr. 51 2. Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	RT = AUS		RT = EIN	
			1. Motor	2. Motor	1. Motor	2. Motor
9999	0	9999	×	×	×	×
		0	×	×	×	×
		0,01 bis 500 (0,1 bis 3600)	×	Δ	×	○
9999	≠ 0	9999	○	×	○	×
		0	○	×	Δ	×
		0,01 bis 500 (0,1 bis 3600)	○	Δ	Δ	○
≠ 9999	0	9999	×	×	×	×
		0	×	×	×	×
		0,01 bis 500 (0,1 bis 3600)	×	Δ	×	○
≠ 9999	≠ 0	9999	○	Δ	Δ	○
		0	○	×	Δ	×
		0,01 bis 500 (0,1 bis 3600)	○	Δ	Δ	○

○: Berechnung der Motorerwärmung, ohne dass ein Motorstrom fließt. Das heißt, es wird die Erwärmung des Motors berücksichtigt.

Δ: Berechnung des therm. Motorzustands erfolgt mit einem Ausgangsstrom von 0 A.

×: Elektronischer Motorschutz ist nicht aktiviert (keine Berechnung der Motorerwärmung).

Tab. 5-114: Umschaltung des elektronischen Motorschutzes

HINWEISE

- Ist das Signal RT eingeschaltet, sind alle anderen zweiten Funktionen wie z.B. die zweite Drehmomentanhebung aktiv (siehe Seite 5-415).
- In der Werkseinstellung ist das RT-Signal der RT-Klemme zugewiesen. Durch Einstellung einer der Parameter 178 bis 189 auf „3“ kann das RT-Signal auch anderen Klemmen zugewiesen werden.

Überlast-Schutzfunktion und Ausgabe des Voralarmsignals (THP-Signal)

- Die Anzeige des Voralarms TH und die Ausgabe des Voralarmsignals THP erfolgen, wenn 85% des in Pr. 9 oder Pr. 51 eingestellten Wertes erreicht sind. Bei Erreichen von 100% erfolgt die Ausgabe der Fehlermeldung E.THM/E.THT und der Ausgangs des Frequenzumrichters wird abgeschaltet. Der Frequenzumrichterausgang wird bei Anzeige des Voralarms TH nicht abgeschaltet.
- Der Frequenzumrichterausgang wird bei Ausgabe des Signals THP nicht abgeschaltet.
- Um einer Klemme das THP-Signal zuzuweisen, muss einer der Parameter 190 bis 196 auf „8“ (positive Logik) oder auf „108“ (negative Logik) gesetzt werden.

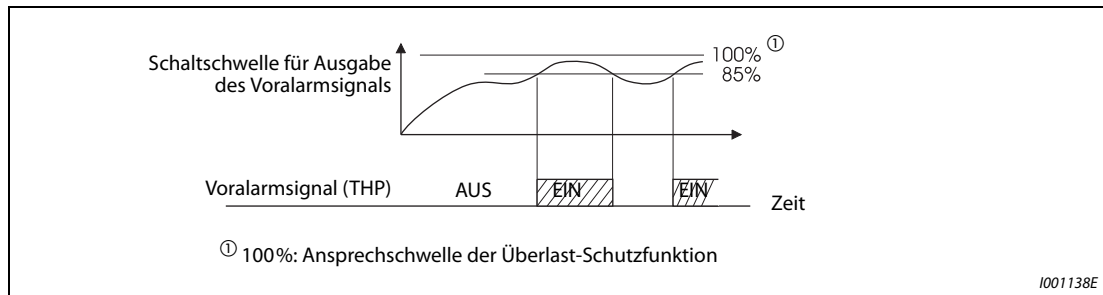


Abb. 5-118: Ausgabe des Voralarmsignals

HINWEIS

Werden die Klemmenzuweisungen über Parameter 190 bis 196 geändert, beeinflusst das auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor Einstellung der Parameter die Klemmenzuweisungen.

Eingang externer Motorschutz (OH-Signal, E.OHT)

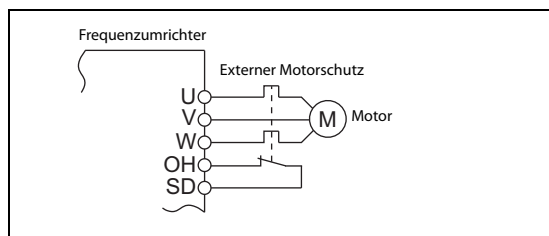


Abb. 5-119:

Anschluss eines externen Motorschutzes

1002582E

Anschluss des externen Motorschutzes

- Die Klemme OH dient zum Anschluss eines externen Motorschutzschalter oder eines im Motor integrierten Motorschutzes an den Frequenzumrichter.
- Ein Öffnen der Verbindung OH-SD führt zum Abschalten des Frequenzumrichterausgangs und zur Ausgabe des Alarmsignals E.OHT.
- Um einer Klemme das OH-Signal zuzuweisen, muss einer der Parameter 178 bis 189 auf „7“ gesetzt werden.
- Die Motoren für Vektorregelung SF-V5RU sind mit einem integrierten Motorschutz ausgerüstet.

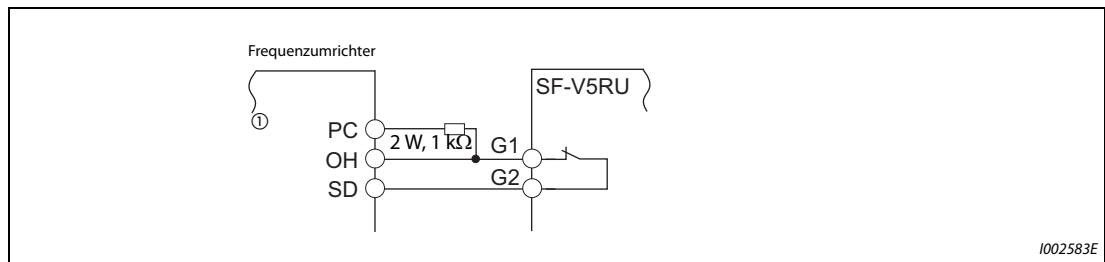


Abb. 5-120: Anschluss des integrierten Motorschutzes beim Motor SFV5RU

- ① Schließen Sie den empfohlenen Widerstand (2 W, 1 k Ω) an die Klemmen PC und OH an (siehe Seite 2-67).

HINWEIS

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 178 bis 189 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

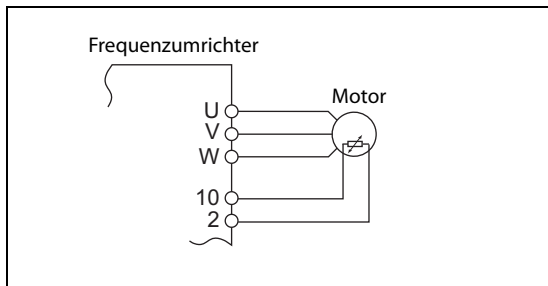
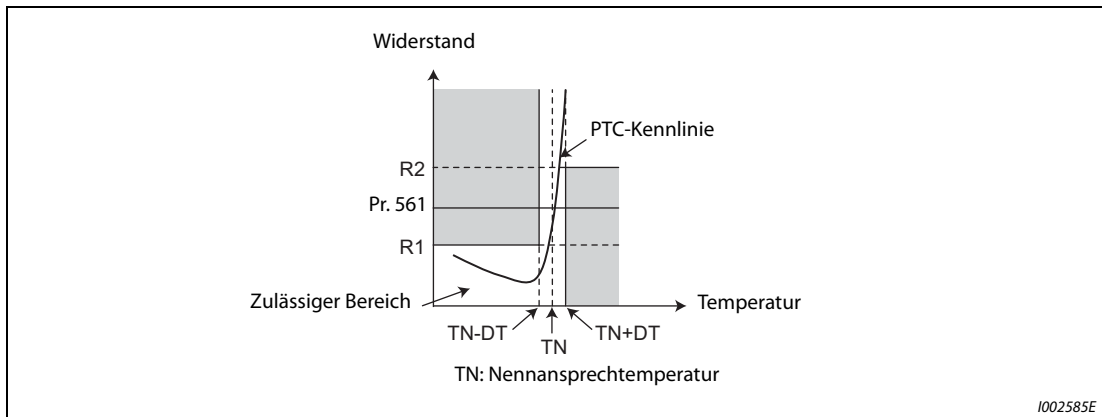
Eingang PTC-Temperaturfühler (Pr. 561, E.PTC)

Abb. 5-121:
Anschluss eines PTC-Temperaturfühlers

1002584E



1002585E

Abb. 5-122: Temperatur-Widerstands-Kennlinie eines PTC-Thermofühlers

- An die Klemmen 2 und 10 kann ein im Motor integrierter PTC-Temperaturfühler angeschlossen werden. Erreicht der Widerstand des PTC-Temperaturfühlers den in Parameter 561 eingestellten Widerstandswert, erfolgt die Ausgabe einer Fehlermeldung E.PTC und der Frequenzumrichter wird abgeschaltet.
- Wählen Sie den einzustellenden Widerstandswert des PTC-Thermofühlers mit Hilfe der Kennlinie so, dass er mittig innerhalb des Bereichs zwischen R_1 und R_2 liegt, sodass bei der Nennansprechtemperatur T_N eine sichere Abschaltung erfolgt. Liegt der in Parameter 561 eingestellte Wert näher an Punkt R_1 oder R_2 , erfolgt die Abschaltung bei einer höheren oder niedrigeren Temperatur.
- Ist die Funktion freigegeben (Pr. 561 \neq 9999), kann der Widerstandswert des PTC-Thermofühlers über das Bedienfeld, die Bedieneinheit FR-DU08, FR-PU07 oder über serielle RS485-Kommunikation angezeigt werden (siehe Seite 5-317).

HINWEISE

Dient Klemme 2 als Eingang für einen PTC-Thermofühler (Pr. 561 \neq 9999), kann die Klemme nicht zur Vorgabe eines analogen Sollwertes verwendet werden. Auch während der PID- oder Tänzerregelung steht die Klemme nicht zur Vorgabe eines analogen Sollwertes zur Verfügung. Geben Sie einen Sollwert für die PID-Regelung über Pr. 133 „Sollwertvorgabe über Parameter“ vor.

Verwenden Sie zur externen Spannungsversorgung des PTC-Eingangs keine andere Spannungsquelle als die an Klemme 10 (externe Spannungsversorgung o.Ä.), da die Funktion sonst nicht einwandfrei arbeitet.

Spricht die Schutzfunktion E.PTC an, kann auf der Bedieneinheit FR-PU07 die Fehlermeldung „External protection (AU terminal)“ erscheinen. Das ist kein Fehler.

**Anpassung des Überlastschutzes an die Kennlinie des Motors
(Pr. 600 bis Pr. 604, Pr. 692 bis Pr. 696)**

- Die Arbeitspunkte des elektronischen Motorschutzes können an die Motorkennlinie angepasst werden.
- Die Arbeitspunkte können dabei über die drei Punkte (Pr. 600, Pr. 601), (Pr. 602, Pr. 603) und (Pr. 604, Pr. 9) festgelegt werden. Für eine Einstellung sind mindestens zwei Punkte erforderlich.
- Ist das Signal RT eingeschaltet, gelten die in den Parametern (Pr. 692, Pr. 693), (Pr. 694, Pr. 695) und (Pr. 696, Pr. 51) festgelegten Arbeitspunkte.

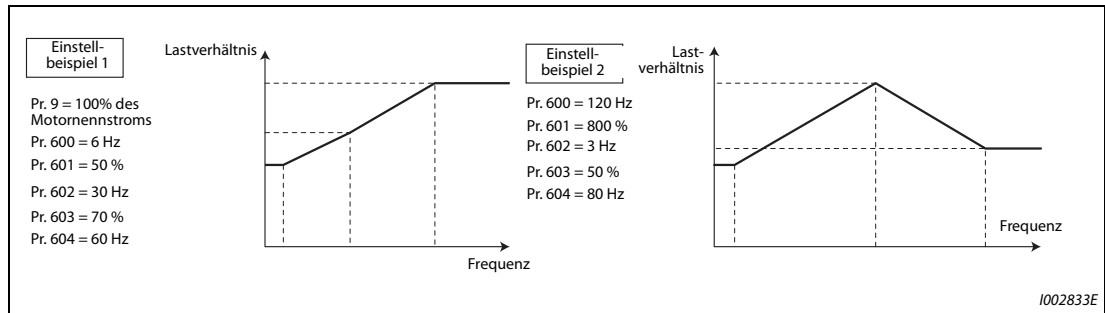


Fig. 5-123: Einstellbeispiele

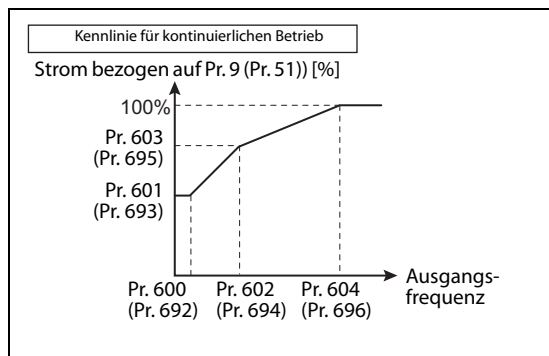


Abb. 5-124:
Anpassung des Überlastschutzes

- Sind Pr. 600, Pr. 602, Pr. 604 (Pr. 692, Pr. 694, Pr. 696) auf dieselben Frequenzen eingestellt, ergibt sich die folgende Kennlinie.

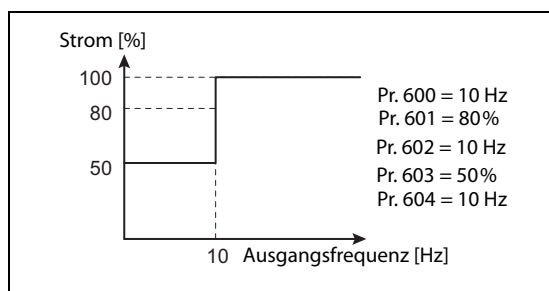


Abb. 5-125:
Beispiel zur Anpassung des Überlastschutzes

HINWEIS

Stellen Sie die Parameter passend zur Temperatur-Kennlinie Ihres Motors ein.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 71	Motorauswahl	=>	Seite 5-421
Pr. 72	PWM-Funktion	=>	Seite 5-211
Pr. 178 bis Pr. 189	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	=>	Seite 5-409
Pr. 190 bis Pr. 196	Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen	=>	Seite 5-350

5.10.2 Alarmausgabe

Wird der Motor nach Ansprechen des thermischen Überlastschutzes bis zum Stillstand abgebremst, kann eine Fehlermeldung ausgegeben werden.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
875 H030	Alarmausgabe	0	0	Normalbetrieb
			1	Nach Ansprechen des thermischen Überlastschutzes wird der Motor bis zum Stillstand abgebremst.

Ausgangsabschaltung bei Ansprechen einer Schutzfunktion (Pr. 875 = 0, Werkseinstellung)

Beim Ansprechen einer Schutzfunktion schaltet der Frequenzumrichter automatisch ab. Es erfolgt die Ausgabe des Alarmsignals ER am Alarmausgang 2 und die Ausgabe eines Fehlersignals (ALM).

Nach Ansprechen des thermischen Überlastschutzes wird der Motor bis zum Stillstand abgebremst (Pr. 875 = 1)

- Tritt einer der Alarme „Auslösung eines externen Motorschutzschalters (E.OHT)“, „Motor-Überlastschutz (E.THM)“ oder „PTC-Thermistor-Auslösung (E.PTC)“ auf, wird der Ausgang ER „Leichter Fehler 2“ geschaltet und der Motor abgebremst. Ist der Stillstand erreicht, erfolgt die Ausgabe eines Fehlersignals (ALM).
- Vermindern Sie die Last usw. bei Ausgabe des Signals ER, damit der Frequenzumrichter den Motor bremsen kann.
- Tritt ein anderer Alarm als E.OHT, E.THM oder E.PTC auf, schaltet der Ausgang des Frequenzumrichters sofort ab und ein Fehlersignal (ALM) wird ausgegeben.
- Um einer Klemme das ER-Signal zuzuweisen, muss einer der Parameter 190 bis 196 auf „97“ (positive Logik) oder auf „197“ (negative Logik) gesetzt werden.

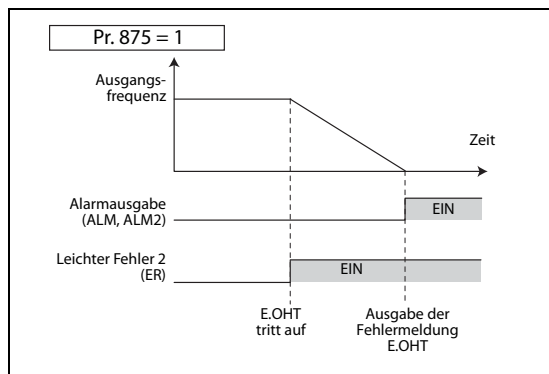


Abb. 5-126:
Alarmausgabe (Pr. 875 = 1)

1002588E

HINWEISE

Spricht in der Lageregelung eine Schutzfunktion an, wird der Ausgang unabhängig von der Einstellung des Parameters 875 sofort abgeschaltet (keine Abbremsung).

Die Einstellung „0“ empfiehlt sich für ein System, in dem der Motor aufgrund der großen Last ohne Bremsung kontinuierlich weiterdreht.

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 190 bis 196 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

5.10.3 Steuerung des Kühlventilators

Bei den Frequenzumrichtern ist eine Steuerung der umrichterinternen Lüfter möglich.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
244 H100	Steuerung des Kühlventilators	1	0	Die Kühlventilatoren arbeiten – unabhängig davon, ob der Frequenzumrichter sich im Betrieb oder Stillstand befindet – bei eingeschalteter Versorgungsspannung.
			1	Steuerung der Kühlventilatoren aktiv In diesem Fall rotieren diese, sobald sich der Frequenzumrichter im Betrieb befindet. Im Stillstand werden die Ventilatoren in Abhängigkeit von der Temperatur des Umrichter-Kühlkörpers ein- und ausgeschaltet.
			101 bis 105	Steuerung der Kühlventilatoren aktiv Stellen Sie eine Wartezeit zwischen 1 und 5 s ein.

Kühlventilator ständig eingeschaltet (Pr. 244 = 0)

- Ist Parameter 244 auf „0“ eingestellt, arbeiten die Kühlventilatoren bei eingeschalteter Spannungsversorgung. Steht ein Ventilator still, obwohl die Spannungsversorgung eingeschaltet ist, erscheint die Fehlermeldung \overline{FN} [FN] und die Signale „FAN“ und „LF“ werden ausgegeben.
- Um einer Klemme das FAN-Signal zuzuweisen, muss einer der Parameter 190 bis 196 auf „25“ (positive Logik) oder auf „125“ (negative Logik) gesetzt werden. Um einer Klemme das LF-Signal zuzuweisen, muss einer dieser Parameter auf „98“ (positive Logik) oder auf „198“ (negative Logik) gesetzt werden.

Steuerung des Kühlventilators (Pr. 244 = 1 (Werkseinstellung), 101 bis 105)

- Bei einer Einstellung des Parameters 244 auf „1“ ist die Steuerung der Kühlventilatoren aktiv. In diesem Fall rotieren diese, sobald sich der Frequenzumrichter im Betrieb befindet. Im Stillstand werden die Ventilatoren in Abhängigkeit von der Temperatur des Umrichter-Kühlkörpers ein- und ausgeschaltet. Es erscheint die Fehlermeldung „FN“ und die Signale „FAN“ und „LF“ werden ausgegeben, wenn Parameter 244 auf „1“ gesetzt ist und ein Ventilator stillsteht.
- Um ein ständiges Ein- und Ausschalten des Kühlventilators im Start-Stopp-Betrieb des Frequenzumrichters zu vermeiden, kann eine Wartezeit vorgegeben werden. Ist Pr. 244 auf einen Wert von „101“ bis „105“ eingestellt, berechnet sich die Wartezeit aus: Pr 244 – 100 (oder 1 s, falls Pr. 244 auf „101“ eingestellt ist).

Betriebssignal Kühlventilator (Signal Y206)

- Das Betriebssignal Kühlventilator (Y206) kann ausgegeben werden, wenn alle Bedingungen zum Betrieb des Ventilators erfüllt sind. Die Funktion ist zum Beispiel dann hilfreich, wenn ein auf dem Schaltschrank montierter Ventilator mit dem Kühlventilator des Frequenzumrichters synchronisiert werden soll.
- Y206 zeigt an, ob – in Abhängigkeit der Versorgungsspannung oder der Einstellung des Pr. 244 – die Bedingungen zum Betrieb des Ventilators erfüllt sind. Das Signal gibt keine Auskunft über den aktuellen Betrieb des Ventilators. (Das Signal wird auch ausgegeben, wenn der Ventilator aufgrund eines Fehlers stillsteht.)
- Um einer Klemme das Signal Y206 zuzuweisen, muss einer der Parameter 190 bis 196 „Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen“ auf „206“ (positive Logik) oder auf „306“ (negative Logik) gesetzt werden.

HINWEISE

Die Frequenzumrichter FR-A820-00105(1.5K) oder größer und FR-A840-00083(2.2K) oder größer sind mit Kühlventilatoren ausgestattet.

Eine Änderung der Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen über Parameter 190 bis 196 beeinflusst auch andere Funktionen. Überprüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionszuweisung der Klemmen.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 190 bis Pr. 196	Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen	=>	Seite 5-350

5.10.4 Erdschlussüberwachung

Mit Hilfe von Parameter 249 kann eine Erdschlussüberwachung beim Betriebsstart aktiviert werden. Die Überwachung erfolgt direkt nach der Eingabe des Startsignals.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
249 H101	Erdschlussüberwachung	0	0	Erdschlussüberwachung deaktiviert
			1	Erdschlussüberwachung aktiviert

- Ist Parameter 249 auf „1“ gesetzt, schaltet der Ausgang bei Erkennung eines Erdschlusses ab und die Fehlermeldung „E.GF“ wird ausgegeben (siehe auch Seite 6-25).
- Parameter 249 kann in der V/f-Regelung und der erweiterten Stromvektorregelung eingestellt werden.
- Ist Pr. 72 „PWM-Funktion“ auf einen großen Wert eingestellt, aktivieren Sie die Erdschlussüberwachung beim Betriebsstart.

HINWEISE

- Bei aktivierter Erdschlussüberwachung tritt beim Startvorgang eine Verzögerung von 20 ms auf.
- Verwenden Sie Parameter 249, um eine Erdschlussüberwachung beim Betriebsstart zu aktivieren. Unabhängig von der Einstellung des Parameters 249 ist die Erdschlussüberwachung während des Betriebs ständig aktiv.
- Ist die Motorleistung bei den Frequenzumrichtern FR-A820-00340(5.5K) oder größer und FR-A840-00170(5.5K) oder größer kleiner als die Leistung des Frequenzumrichters, kann keine Erdschlussüberwachung ausgeführt werden.

5.10.5 Einstellung der Schaltschwelle für den Unterspannungsschutz

Spricht aufgrund einer instabilen Netzversorgung der Unterspannungsschutz (E.UVT) an, kann die Schaltschwelle der Unterspannung (Zwischenkreisspannung) geändert werden (nur bei Geräten der 400-V-Klasse).

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
598 H102	Schaltschwelle Unterspannungsschutz	9999	350 bis 430 VDC	Einstellung der Gleichspannung, bei der die Fehlermeldung „E.UVT“ ausgegeben werden soll.
			9999	Die Fehlermeldung „E.UVT“ wird ab 430 V DC ausgegeben.

HINWEISE

- Verwenden Sie die Funktion nicht bei Umschaltung auf eine externe Batterie, da der Einschaltstrom bei der Wiederherstellung der Versorgungsspannung ansteigt, wenn die Schaltschwelle des Unterspannungsschutzes sinkt.
- Parameter 598 steht nur bei den Frequenzumrichtern der 400-V-Klasse zur Verfügung.
- In der sensorlosen PM-Vektorregelung steht Parameter 598 auch für die ersten und zweiten Funktionen nicht zur Verfügung.

5.10.6 Auslösen eines Fehlers

Mit Hilfe der Parametereinstellung kann ein bestimmter Fehler (eine Schutzfunktion) ausgelöst werden.

Der Parameter ermöglicht, das Systemverhalten bei Auslösung bestimmter Schutzfunktionen zu analysieren.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
997 H103	Auslösen eines Fehlers	9999	16 bis 253	Der Einstellbereich entspricht dem der Fehler-Daten-codes der Frequenzumrichter, die per Kommunikation eingelesen werden können. Geschriebene Daten werden nicht im EEPROM gespeichert.
			9999	Der gelesene Wert ist „9999“. Bei dieser Einstellung wird keine Schutzfunktion ausgelöst.

- Stellen Sie in Parameter 997 den Datencode der Schutzfunktion ein, die Sie auslösen möchten.
- Der im Parameter 997 eingestellte Wert wird nicht im EEPROM gespeichert.
- Sobald eine Schutzfunktion auslöst, wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet, ein Fehler angezeigt und ein Fehlersignal (ALM, ALM2) ausgegeben.
- Während der Ausführung der Funktion wird der letzte Fehler aus der Alarmliste angezeigt. Nach dem Zurücksetzen kehrt die Alarmliste in den vorherigen Zustand zurück. (Die Schutzfunktion, die durch den Fehler ausgelöst wurde, wird nicht in die Alarmliste übernommen.)
- Setzen Sie den Frequenzumrichter zurück, um die Schutzfunktion zurückzusetzen.
- Ein Beschreibung der Schutzfunktionen, die Sie auslösen können, finden Sie ab Seite 6-9.

HINWEISE

Ist bereits eine Schutzfunktion aktiv, kann über Parameter 997 keine weitere aktiviert werden.

Ist durch Parameter 997 eine Schutzfunktion ausgelöst worden, ist der automatische Wiederanlauf gesperrt.

Tritt, nachdem durch Parameter 997 eine Schutzfunktion ausgelöst worden ist, ein weiterer Fehler auf, ändert sich die Fehleranzeige nicht. Der Fehler wird auch nicht in die Alarmliste übernommen.

5.10.7 Ein-/Ausgangsphasenfehler

Bei einem ausgangsseitigen Phasenfehler kann die Schutzfunktion deaktiviert werden, die den Ausgang des Frequenzumrichters abschaltet, wenn eine der drei Phasen auf der Lastseite (U, V, W) nicht angeschlossen ist.

Die Schutzfunktion, die den Ausgang des Frequenzumrichters abschaltet, wenn eine der drei Eingangsphasen (R/L1, S/L2, T/L3) nicht angeschlossen ist, kann deaktiviert werden.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
251 H200	Ausgangsphasenfehler	1	0	Schutzfunktion deaktiviert
			1	Schutzfunktion aktiviert
872 H201 ①	Eingangsphasenfehler	0	0	Schutzfunktion deaktiviert
			1	Schutzfunktion aktiviert

① Die Einstellung ist nur für das Standardmodell und das Modell gemäß Schutzart IP55 verfügbar.

Ausgangsphasenfehler (Pr. 251)

- Ist Parameter 251 auf „0“ gesetzt, ist die Schutzfunktion (E.LF) deaktiviert.

Eingangsphasenfehler (Pr. 872) (Standardmodelle und Modelle gemäß Schutzart IP55)

Bei einer Einstellung des Parameters 872 auf „1“ erfolgt die Ausgabe der Fehlermeldung E.ILF, wenn eine der drei Phasen auf der Eingangsseite für mehr als 1 s nicht angeschlossen ist.

HINWEISE

Sind mehrere Motoren an einem Frequenzumrichter angeschlossen, wird – auch wenn eine Phase nicht angeschlossen ist – kein Ausgangsphasenfehler erkannt.

Bei einer Einstellung des Parameters 872 auf „1“ (Überwachung der Eingangsphase aktiv) und des Parameters 261 auf einen Wert ungleich „0“ (Abbremsung des Motors bei Netzausfall), spricht die Schutzfunktion zur Eingangsphasenüberwachung (E.ILF) nicht an, der Motor wird bei Netzausfall jedoch abgebremst.

Tritt an den Anschlüssen R/L1 und S/L2 ein Eingangsphasenfehler auf, spricht die Schutzfunktion zur Eingangsphasenüberwachung (E.ILF) nicht an, der Ausgang des Frequenzumrichters wird jedoch abgeschaltet.

Bei einem länger andauernden Eingangsphasenfehler und weiter betriebenen Frequenzumrichter, verringert sich die Lebensdauer des Zwischenkreises und der Zwischenkreiskapazität.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 261	Stoppmethode bei Netzausfall	=>	Seite 5-558

5.10.8 Wiederanlauf

Hat der Frequenzumrichter aufgrund des Ansprechens einer Schutzfunktion gestoppt, so besteht die Möglichkeit des automatischen Rücksetzens der Schutzfunktion mit anschließendem Wiederanlauf.

Ist der automatische Wiederanlauf nach Netzausfall angewählt (Pr. 57 ≠ 9999), erfolgt der Wiederanlauf nach Ansprechen einer Schutzfunktion entsprechend dem Wiederanlauf nach einem Netzausfall (siehe auch Seite 5-540 und Seite 5-549).

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
65 H300	Auswahl der Schutzfunktion für automatischen Wiederanlauf	0	0 bis 5	Auswahl der Schutzfunktion, nach der ein Wiederanlauf zulässig ist (siehe Tab. 5-116 auf Seite 5-298)
67 H301	Anzahl der Wiederanlaufversuche	0	0	Kein Wiederanlauf
			1 bis 10	Anzahl der Wiederanlaufversuche nach Ansprechen einer Schutzfunktion Während des Wiederanlaufs erfolgt keine Alarmausgabe.
			101 bis 110	Anzahl der Wiederanlaufversuche nach Ansprechen einer Schutzfunktion (Die Anzahl ergibt sich aus dem eingestellten Wert minus 100.) Während des Wiederanlaufs erfolgt eine Alarmausgabe.
68 H302	Wartezeit für automatischen Wiederanlauf	1s	0,1 bis 600 s	Wartezeit nach dem Ansprechen einer Schutzfunktion bis zum Wiederanlauf
69 H303	Registrierung der automatischen Wiederanläufe	0	0	Löschen der registrierten Wiederanlaufversuche

Einstellung des Wiederanlaufs (Pr. 67, Pr. 68)

- Nach dem Ansprechen einer Schutzfunktion wartet der Frequenzumrichter mit dem Rücksetzen der Schutzfunktion mit der in Parameter 68 eingestellten Wartezeit und startet dann den Wiederanlauf mit der eingestellten Startfrequenz.
- Die Aktivierung des Wiederanlaufs erfolgt durch Einstellung des Parameters 67 auf einen Wert ungleich „0“. In Parameter 67 wird die Anzahl der Wiederanlaufversuche nach Ansprechen einer Schutzfunktion festgelegt.

Pr. 67	Alarmausgabe während des Wiederanlaufs	Wiederanlaufversuche
0	—	Kein Wiederanlauf
1 bis 10	Nein	1 bis 10
101 bis 110	Ja	1 bis 10

Tab. 5-115: Einstellung der Parameters 67 für den Wiederanlauf

- Übersteigt die Anzahl der Wiederanlaufversuche den mit Parameter 67 eingestellten Wert, erfolgt die Ausgabe der Fehlermeldung „E.RET“ (siehe auch Abb. 5-127).
- Stellen Sie die Wartezeit vom Ansprechen der Schutzfunktion bis zum Wiederanlauf in einem Bereich von 0,1 bis 600 s in Parameter 68 ein.
- Während eines Wiederanlaufs erfolgt die Ausgabe des Signals Y64. Um einer Klemme das Y64-Signal zuzuweisen, muss einer der Parameter 190 bis 196 auf „64“ (positive Logik) oder auf „164“ (negative Logik) gesetzt werden.

Registrierung der automatischen Wiederanläufe (Pr. 69)

- Eine Überwachung der Anzahl der erfolgreichen Wiederanläufe nach dem Ansprechen einer Schutzfunktion ist mit Parameter 69 möglich. Der Parameterwert wird nach jedem erfolgreichen Wiederanlauf um den Faktor 1 erhöht. Ein erfolgreicher automatischer Wiederanlauf ist dann gegeben, wenn bis zu einer Zeit, die dem Fünffachen der in Parameter 68 eingestellten Zeit (mindestens 3,1 s) entspricht, keine erneute Schutzfunktion anspricht. (Nach einem erfolgreichen Wiederanlauf wird Parameter 69 zurückgesetzt.)
- Ein Rücksetzen des Parameters 69 erfolgt durch Eingabe des Wertes „0“ sowie durch Löschen aller Parameter.

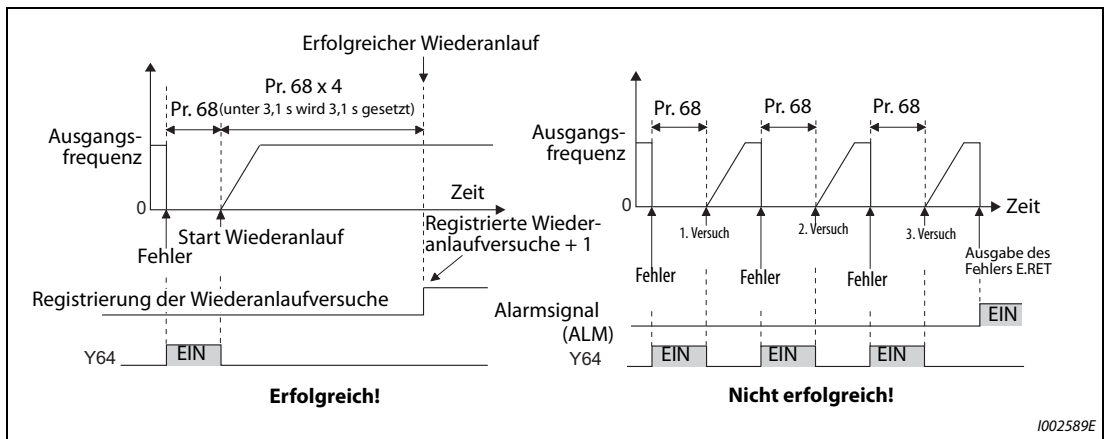


Abb. 5-127: Beispiel für einen erfolgreich und einen nicht erfolgreich ausgeführten Wiederanlauf

Schutzfunktionen, die einen Wiederanlauf hervorrufen (Pr. 65)

Soll der automatische Wiederanlauf nur für spezielle Schutzfunktionen zulässig sein, so ist eine Auswahl nach folgender Tabelle zu treffen und der entsprechende Wert in Parameter 65 einzugeben. (Eine detaillierte Beschreibung der Fehler finden Sie ab Seite 6-9.)
 „●“ zeigt die Schutzfunktion, die einen Wiederanlauf hervorruft.

LED-Anzeige	Einstellung des Pr. 65					
	0	1	2	3	4	5
E.OC1	●	●		●	●	●
E.OC2	●	●		●	●	
E.OC3	●	●		●	●	●
E.OV1	●		●	●	●	
E.OV2	●		●	●	●	
E.OV3	●		●	●	●	
E.THM	●					
E.THT	●					
E.IPF	●				●	
E.UVT	●				●	
E. BE	●				●	
E. GF	●				●	
E.OHT	●					
E.OLT	●				●	
E.OPT	●				●	
E.OP3	●				●	
E. PE	●				●	
E.MB1	●				●	

LED-Anzeige	Einstellung des Pr. 65					
	0	1	2	3	4	5
E.MB2	●				●	
E.MB3	●				●	
E.MB4	●				●	
E.MB5	●				●	
E.MB6	●				●	
E.MB7	●				●	
E.OS	●				●	
E.OSD	●				●	
E.PTC	●					
E.CDO	●				●	
E.SER	●				●	
E.USB	●				●	
E.ILF	●				●	
E.PID	●				●	
E.PCH	●				●	
E.SOT	●	●		●	●	●
E.LCI	●				●	

Tab. 5-116: Auswahlmöglichkeiten

HINWEISE

Aktivieren Sie den Wiederanlauf nur, wenn der Betrieb nach Zurücksetzen der Schutzfunktion gefahrlos fortgesetzt werden kann. Wird der Wiederanlauf durch einen Fehler ausgelöst, dessen Ursache unbekannt ist, können Fehlfunktionen des Frequenzumrichters oder des Motors auftreten. Finden Sie zuerst die Ursache für das Auslösen der Schutzfunktion, beseitigen Sie sie und setzen Sie erst dann den Betrieb fort.

Erfolgt während des Betriebs über die Bedieneinheit ein Wiederanlauf, werden die Betriebsbedingungen (Rechts-/Linkslauf) gespeichert und der Betrieb kann nach dem Zurücksetzen des Wiederanlaufs fortgesetzt werden.

Beim automatischen Wiederanlauf nach Ansprechen einer Schutzfunktion wird nur ein Alarm gespeichert.

Beim automatischen Rücksetzen bleiben die Daten der elektronischen Überstromschutzfunktion, des generatorischen Bremszyklus etc., anders als beim Rücksetzen über Aus- und Einschalten der Spannungsversorgung, erhalten.

Tritt der Speicherfehler E.PE auf und die Parameter zur Einstellung des Wiederanlaufs können nicht gelesen werden, ist kein Wiederanlauf möglich.

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 190 bis 196 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

**ACHTUNG:**

Bei Aktivierung des automatischen Wiederanlaufs nach dem Ansprechen einer Schutzfunktion ist darauf zu achten, dass jegliche durch diese Funktion entstehenden Gefährdungen durch entsprechende Schutzfunktionen (Hinweise) ausgeschlossen sind.

Steht in Beziehung zu Parameter

Pr. 57

Synchronisationszeit nach Netzausfall

=>

Seite 5-540, Seite 5-549

5.10.9 Begrenzung der Ausgangsfrequenz (minimale und maximale Ausgangsfrequenz)

Die Parameter dienen zur Einstellung der oberen und unteren Grenze der Ausgangsfrequenz.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
1 H400	Maximale Ausgangsfrequenz	120 Hz ^①	0 bis 120 Hz	Einstellung der oberen Grenze der Ausgangsfrequenz
		60 Hz ^②		
2 H401	Minimale Ausgangsfrequenz	0 Hz	0 bis 120 Hz	Einstellung der unteren Grenze der Ausgangsfrequenz
18 H402	Hochgeschwindigkeits-Frequenzgrenze	120 Hz ^①	0 bis 590 Hz	Einstellung bei einer Ausgangsfrequenz über 120 Hz
		60 Hz ^②		

① Werkseinstellung der Frequenzumrichter FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner.

② Werkseinstellung der Frequenzumrichter FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer.

Einstellung der maximalen Ausgangsfrequenz (Pr. 1, Pr. 18)

- Mit Parameter 1 kann die maximale Ausgangsfrequenz des Umrichters zwischen 0 und 120 Hz eingestellt werden. Dieser Wert ist die Ausgangsfrequenz, welche unabhängig von der Ansteuerung nicht überschritten wird.
- Soll eine Ausgangsfrequenz über 120 Hz eingestellt werden, so ist Parameter 18 einzustellen. Der Wert in Parameter 1 wird automatisch überschrieben, wenn in Parameter 18 ein Wert eingegeben wird.

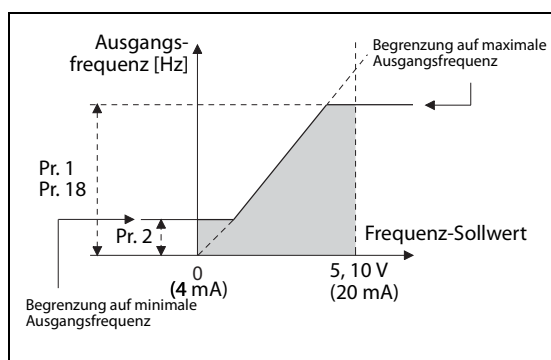


Abb. 5-128:
Minimale und maximale Ausgangsfrequenz

1002590E

Einstellung der minimalen Ausgangsfrequenz (Pr. 2)

- Mit Parameter 2 kann die minimale Ausgangsfrequenz zwischen 0 und 120 Hz eingestellt werden.
- Auch wenn der Frequenz-Sollwert kleiner als die Einstellung in Parameter 2 ist, fällt der Wert nicht unter die Einstellung in Parameter 2.

HINWEISE

Soll der Motor über das analoge Eingangssignal oberhalb von 60 Hz betrieben werden, müssen die Parameter 125 und 126 geändert werden. Wird nur Parameter 1 oder 18 eingestellt, kann der Motor bei analoger Sollwertvorgabe nicht über 60 Hz betrieben werden.

In der sensorlosen Vektorregelung, der Vektorregelung und der sensorlosen PM-Vektorregelung gelten die Frequenzgrenzen für den Frequenz-Sollwert.

Ist die Tipp-Frequenz (Pr. 15) kleiner oder gleich der Einstellung in Parameter 2, hat die Einstellung von Parameter 15 Vorrang.

Wird die Ausgangsfrequenz durch Aktivierung der Strombegrenzung abgesenkt, kann der Wert unter die Einstellung von Parameter 2 sinken.

Wird in den Sprungfrequenzen eine Frequenz vorgegeben, die größer als Pr. 1 (Pr. 18) „Maximale Ausgangsfrequenz“ ist, ist die maximale Frequenz gültig. Ist der Frequenz-Sollwert kleiner als die Sprungfrequenz und Pr. 2 „Minimale Ausgangsfrequenz“, gilt die Sprungfrequenz. (Die Sprungfrequenz kann kleiner gleich der minimalen Ausgangsfrequenz sein.)

**ACHTUNG:**

Ist der Wert von Parameter 2 größer als der Wert von Parameter 13, startet der Motor mit der in Parameter 2 eingestellten Frequenz, sobald der Frequenzumrichter ein Startsignal erhält, auch wenn kein Sollwert anliegt.

Steht in Beziehung zu Parameter

Pr. 13	Startfrequenz	=>	Seite 5-243, Seite 5-245
Pr. 15	Tipp-Frequenz	=>	Seite 5-278
Pr. 125	Verstärkung für den Spannungs-Sollwert	=>	Seite 5-388
Pr. 126	Verstärkung für den Strom-Sollwert	=>	Seite 5-388

5.10.10 Frequenzsprung zur Vermeidung von Resonanzerscheinungen

Der über Parameter einstellbare Frequenzsprung ermöglicht es, am Antrieb auftretende Resonanzschwingungen auszuschließen.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
31 H420	Frequenzsprung 1A	9999	0 bis 590 Hz, 9999	Einstellung der Frequenzsprünge 1A bis 1B, 2A bis 2B und 3A bis 3B (3-Punkt-Sprung) 9999: Funktion deaktiviert
32 H421	Frequenzsprung 1B			
33 H422	Frequenzsprung 2A			
34 H423	Frequenzsprung 2B			
35 H424	Frequenzsprung 3A			
36 H425	Frequenzsprung 3B			
552 H429	Frequenzsprungsbereich	9999	0 bis 3(0 Hz)	Einstellung des Bereichs für die Frequenzsprünge (6-Punkt-Sprung)
			9999	3-Punkt-Sprung

3-Punkt-Frequenzsprung (Pr. 31 bis Pr. 36)

- Es können verschiedene Frequenzsprünge vorgegeben werden. Eine Festlegung von bis zu drei Bereichen in beliebiger Folge ist dabei möglich.
- Die Definition des Sprungbereiches erfolgt durch Vorgabe der oberen und unteren Frequenz.

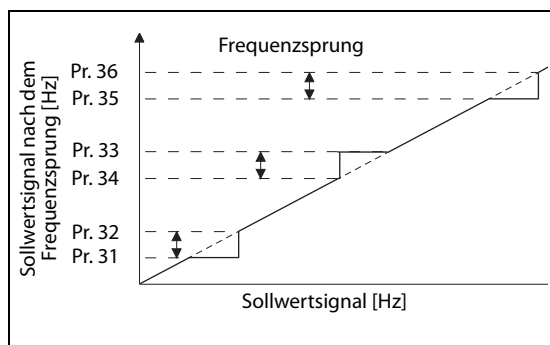


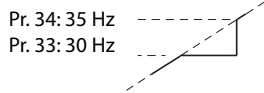
Abb. 5-129:
Definition der Sprungbereiche

1002591E

Beispiel ▾

Beispiel 1:

Um eine Frequenz von 30 Hz für einen Bereich von 30 bis 35 Hz beizubehalten, setzen Sie Pr. 34 auf „35 Hz“ und Pr. 33 auf „30 Hz“.

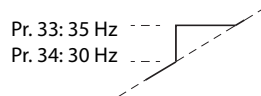


△

Beispiel ▾

Beispiel 2:

Um für einen Bereich von 30 bis 35 Hz einen Frequenzsprung auf 35 Hz vorzugeben, setzen Sie Pr. 33 auf „35 Hz“ und Pr. 34 auf „30 Hz“.



△

6-Punkt-Frequenzsprung (Pr. 552)

- Durch Vorgabe eines Bereiches für die in Pr. 31 bis 36 definierten Sprünge, können 6 Frequenzsprünge festgelegt werden.
- Überlappen sich Frequenzbereiche, werden die untere Grenze des unteren und die obere Grenze des oberen Bereichs verwendet.
- Sinkt der Frequenz-Sollwert so weit, dass er in einen Sprungbereich fällt, definiert der Frequenz-Sollwert die obere Bereichsgrenze. Steigt der Frequenz-Sollwert so weit, dass er in einen Sprungbereich fällt, definiert die untere Bereichsgrenze den Frequenz-Sollwert.

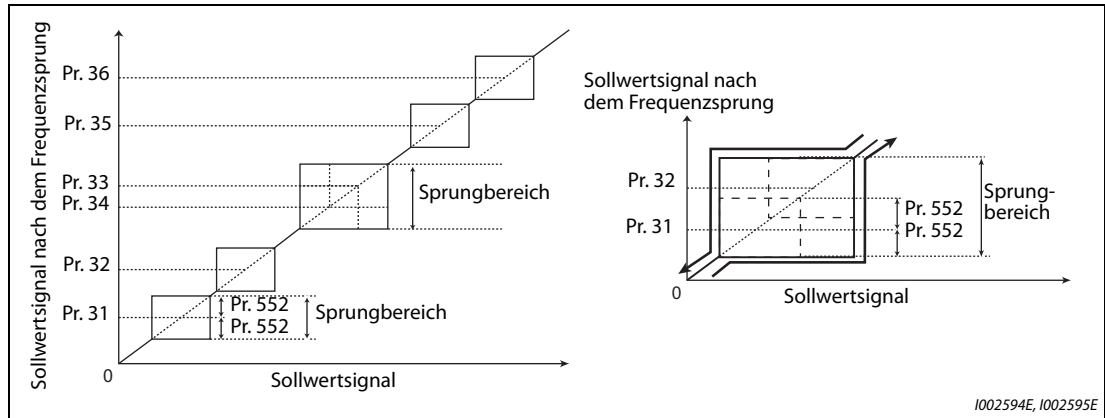


Abb. 5-130: 6-Punkt-Frequenzsprung

HINWEISE

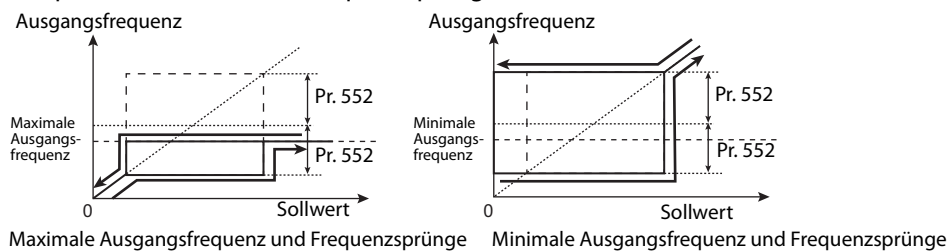
Während der Beschleunigungs- bzw. Bremsphase werden die Sprungbereiche mit den eingestellten Rampen durchfahren.

Überlappen sich die Bereiche der einzelnen Sprünge (1A und 1B, 2A und 2B, 3A und 3B), erfolgt die Ausgabe der Fehlermeldung „Er1“.

Bei einer Einstellung des Parameters 552 auf „0“ sind die Frequenzsprünge deaktiviert.

Wird in den Sprungfrequenzen eine Frequenz vorgegeben, die größer als Pr. 1 (Pr. 18) „Maximale Ausgangsfrequenz“ ist, ist die maximale Frequenz gültig. Ist der Frequenz-Sollwert kleiner als die Sprungfrequenz und Pr. 2 „Minimale Ausgangsfrequenz“, gilt die Sprungfrequenz. (Die Sprungfrequenz kann kleiner gleich der minimalen Ausgangsfrequenz sein.)

Beispiel für einen 6-Punkt-Frequenzsprung



Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 1	Maximale Ausgangsfrequenz	=>	Seite 5-300
Pr. 18	Hochgeschwindigkeits-Frequenzgrenze	=>	Seite 5-300
Pr. 2	Minimale Ausgangsfrequenz	=>	Seite 5-300

5.10.11 Überstromschutzfunktion

Die Funktion überwacht den Ausgangsstrom und ändert automatisch die Ausgangsfrequenz, um eine ungewollte Auslösung einer Schutzfunktion durch Überstrom oder -spannung zu verhindern. Weiterhin können die Strombegrenzung (Motor-Kippschutz) und die intelligente Ausgangsstromüberwachung in der Beschleunigungs-/Bremsphase, im treibenden oder generatorischen Betrieb eingestellt werden.

Während der sensorlosen Vektorregelung, der Vektorregelung und der sensorlosen PM-Vektorregelung ist die Funktion unwirksam.

- **Strombegrenzung**
Übersteigt der Ausgangsstrom den Wert der Strombegrenzung, wird die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters automatisch geändert, um den Ausgangsstrom zu reduzieren.
Parameter 49 ermöglicht die Festlegung eines Arbeitsbereiches für die zweite Stromgrenze.
- **Intelligente Ausgangsstromüberwachung**
Übersteigt der Ausgangsstrom den Grenzwert, wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet, um einen Überstrom zu verhindern.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung		Einstellbereich	Beschreibung	
		FM	CA			
22 H500	Strombegrenzung	150%		0	Strombegrenzung unwirksam	
				0,1 bis 400% ①	Einstellung des Stroms, bei dem die Strombegrenzung einsetzt	
156 H501	Anwahl der Strombegrenzung	0		0 bis 31, 100 bis 101	Auswahl der Strombegrenzung und der intelligenten Ausgangsstromüberwachung	
48 H600	2. Stromgrenze	150%		0	2. Strombegrenzung unwirksam	
				0,1 bis 400% ①	Die 2. Strombegrenzung ist bei eingeschaltetem RT-Signal aktiv	
49 H601	Arbeitsbereich der zweiten Stromgrenze	0 Hz		0	2. Strombegrenzung unwirksam	
				0,01 bis 590 Hz	Einstellung der Frequenz, bei der die in Pr. 48 eingestellte Strombegrenzung einsetzt	
				9999	Pr. 48 ist bei eingeschaltetem RT-Signal aktiv	
114 H602	3. Stromgrenze	150%		0	3. Strombegrenzung unwirksam	
				0,1 bis 400% ①	Die 3. Strombegrenzung ist bei eingeschaltetem X9-Signal aktiv	
115 H603	Arbeitsbereich der dritten Stromgrenze	0 Hz		0	3. Strombegrenzung unwirksam	
				0,01 bis 590 Hz	Einstellung der Frequenz, bei der die mit Signals X9 ausgewählte Strombegrenzung einsetzt	
23 H610	Strombegrenzung bei erhöhter Frequenz	9999		0 bis 200%	Strombegrenzung ab der in Pr. 66 eingestellten Frequenz	
				9999	Konstante Stromgrenze	
66 H611	Startfrequenz für Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	60 Hz	50 Hz	0 bis 590 Hz	Einstellung der Frequenz, bei der die Strombegrenzung einsetzt	
148 H620	Strombegrenzung bei 0 V Eingangsspannung	150%		0 bis 400% ①	Die Strombegrenzung kann über eine analoges Signal an Klemme 1 oder 4 eingestellt werden.	
149 H621	Strombegrenzung bei 10 V Eingangsspannung	200%		0 bis 400% ①		
154 H631	Spannungsreduzierung bei Strombegrenzung	1		0	Spannungsreduzierung	Auswahl, ob die Spannung während der Strombegrenzung reduziert werden soll
				1	Keine Spannungsreduzierung	
				10	Spannungsreduzierung	Verwenden Sie die Einstellung, falls in einer Anwendung mit hoher Massenträgheit der Last während der Strombegrenzung eine Überspannungsauslösung (E.OV[]) auftritt.
				11	Keine Spannungsreduzierung	

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung		Einstellbereich	Beschreibung
		FM	CA		
157 M430	Wartezeit OL-Signal	0s		0 bis 25 s	Verzögerungszeit für die Ausgabe des OL-Signals bei Ansprechen der Strombegrenzung oder Drehzahlbegrenzung
				9999	Keine Ausgabe des OL-Signals
858 T040	Funktionszuweisung Klemme 4	0		0, 1, 4, 9999	Bei der Einstellung „4“ kann die Strombegrenzung über ein Signal an Klemme 4 geändert werden
868 T010	Funktionszuweisung Klemme 1	0		0 bis 6, 9999	Bei der Einstellung „4“ kann die Strombegrenzung über ein Signal an Klemme 1 geändert werden

- ① Die Strombegrenzung ist intern durch folgende Maximalwerte begrenzt:
 120% Überlastfähigkeit (SLD), 150% Überlastfähigkeit (LD), 220% Überlastfähigkeit (ND) oder
 280% Überlastfähigkeit (HD)

Einstellung der Strombegrenzung (Pr. 22)

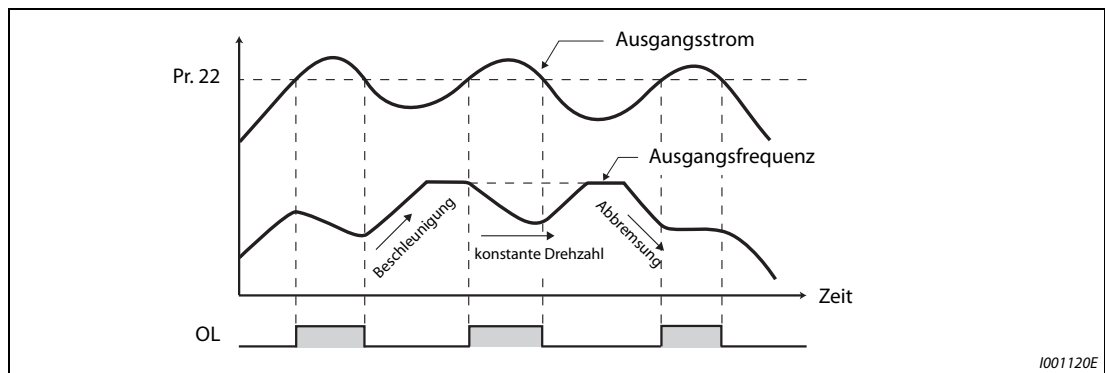


Abb. 5-131: Arbeitsweise der Strombegrenzung

- Stellen Sie in Parameter 22 die Stromgrenze bezogen auf den Frequenzrichter-Nennstrom ein. In der Regel muss die Werkseinstellung von 150% nicht geändert werden.
- Die Strombegrenzung stoppt die Beschleunigung (verzögert) in einer Beschleunigungsphase, bremst beim Betrieb mit konstanter Geschwindigkeit und stoppt die Verzögerung während des Bremsvorgangs.
- Spricht die Strombegrenzung an, wird das OL-Signal ausgegeben.

HINWEISE

Längere Überlastphasen können zur Auslösung einer Schutzfunktion (Motorschutzschalter „E.THM“ o.Ä. führen.

Ist über Parameter 156 die intelligente Stromüberwachung aktiviert (Werkseinstellung), sollte der Wert von Parameter 22 nicht größer als 170% sein. Durch eine größere Einstellung sinkt das Drehmoment.

Ist über Parameter 800 „Auswahl der Regelung“ die sensorlose Vektorregelung oder die Vektorregelung aktiviert (Werkseinstellung), wird durch Parameter 22 die Drehmomentbegrenzung vorgegeben. Bei den Frequenzrichtern FR-A820-00250(3.7K) oder kleiner und FR-A840-00126(3.7K) oder kleiner ändert sich dann die Werkseinstellung von 150% auf 200%.

Anwahl der Strombegrenzung (Pr. 156)

Die Strombegrenzung und die intelligente Ausgangsstromüberwachung können deaktiviert und die Ausgabe des OL-Signals eingestellt werden.

Eine Übersicht zur richtigen Einstellung des Parameters 156 enthält folgende Tabelle:

Pr. 156	Intelligente Ausgangsstromüberwachung ○: aktiv ●: gesperrt	Strombegrenzung (Motor-Kippschutz) ○: aktiv ●: gesperrt			Ausgabe des OL-Signals ○: Betrieb wird fortgesetzt ●: Betrieb wird unterbrochen ①
		Beschleunigungsphase	Konstante Drehzahl	Verzögerungsphase	
0 (Werkeinstellung)	○	○	○	○	○
1	●	○	○	○	○
2	○	●	○	○	○
3	●	●	○	○	○
4	○	○	●	○	○
5	●	○	●	○	○
6	○	●	●	○	○
7	●	●	●	○	○
8	○	○	○	●	○
9	●	○	○	●	○
10	○	●	○	●	○
11	●	●	○	●	○
12	○	○	●	●	○
13	●	○	●	●	○
14	○	●	●	●	○
15	●	●	●	●	—②
100 ③	Antreiben	○	○	○	○
	Bremsen	●	●	●	—②
16	○	○	○	○	●
17	●	○	○	○	●
18	○	●	○	○	●
19	●	●	○	○	●
20	○	○	●	○	●
21	●	○	●	○	●
22	○	●	●	○	●
23	●	●	●	○	●
24	○	○	○	●	●
25	●	○	○	●	●
26	○	●	○	●	●
27	●	●	○	●	●
28	○	○	●	●	●
29	●	○	●	●	●
30	○	●	●	●	●
31	●	●	●	●	—②
101 ③	Antreiben	●	○	○	○
	Bremsen	●	●	●	—②

Tab. 5-117: Einstellung von Parameter 156

- ① Ist die Funktion „Betrieb bei Ausgabe des OL-Signals unterbrechen“ ausgewählt, wird die Fehlermeldung „E. OLT“ (Abschaltenschutz Motor-Kippschutz) angezeigt und der Betrieb unterbrochen.
- ② Da weder die intelligente Stromüberwachung noch die Strombegrenzung aktiviert ist, wird auch kein OL-Signal und keine Fehlermeldung „E.OLT“ ausgegeben.
- ③ Die Einstellungen „100“ und „101“ erlauben die Auswahl der Funktionen im motorischen oder generatorischen Betrieb. Bei einer Einstellung auf „101“ ist die intelligente Ausgangsstromüberwachung im generatorischen Betrieb gesperrt.

HINWEISE

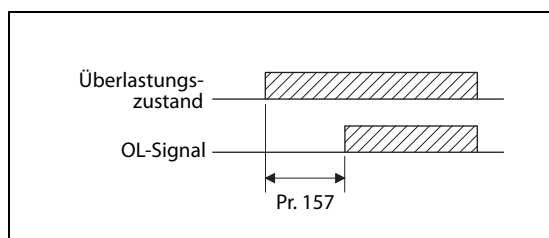
Bei großen Lasten oder kleinen Beschleunigungs-/Bremszeiten kann der Abschaltenschutz für Überstrom ansprechen und der Motor stoppt nicht in der vorgegebenen Beschleunigungs-/Bremszeit. Stellen Sie Parameter 156 auf den passenden Wert ein.

Deaktivieren Sie im Hubbetrieb die intelligente Ausgangsstromüberwachung, da ansonsten die Last durch das fehlende Drehmoment herabfallen kann.

Ausgabe des OL-Signals (Pr. 157)

- Wird die Strombegrenzung aktiv, so besteht die Möglichkeit, dies über das OL-Signal auszugeben. Die Impulsdauer des Signals ist größer als 100 ms. Fällt der Ausgangsstrom auf oder unter den Wert der Strombegrenzung, wird das OL-Signal wieder ausgeschaltet.
- Mit Parameter 157 kann eine Verzögerungszeit für die Ausgabe des Signals festgelegt werden.
- Die Ausgabe des OL-Signals erfolgt auch bei Ansprechen der Funktion $\square L$ „Zwischenkreisführung der Ausgangsfrequenz“.

Einstellwert Pr. 157	Zustand des OL-Signals
0 (Werkseinstellung)	Mit Einschalten der Strombegrenzung wird das OL-Signal aktiv.
0,1 bis 25	Das OL-Signal wird nach dem Einschalten der Strombegrenzung erst nach dem Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit aktiv.
9999	Das OL-Signal ist inaktiv

Tab. 5-118: Einstellung von Parameter 157**Abb. 5-132:**

Ausgabe des OL-Signals

1002515E

HINWEISE

In der Werkseinstellung ist das OL-Signal der OL-Klemme zugewiesen. Durch Einstellung einer der Parameter 190 bis 196 auf „3“ (positive Logik) oder „103“ (negative Logik) kann das OL-Signal auch anderen Klemmen zugewiesen werden.

Ist die Frequenz durch Ansprechen der Strombegrenzung für 3 s auf 0,5 Hz gesunken, erfolgt die Ausgabe der Fehlermeldung „E.OLT“ und der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet.

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 190 bis 196 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Einstellung der Strombegrenzung bei erhöhter Frequenz (Pr. 22, Pr. 23, Pr. 66)

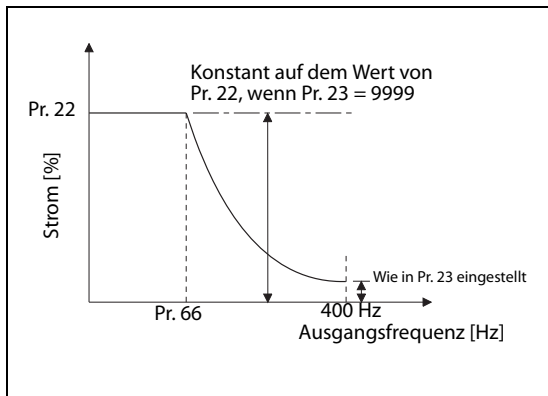


Abb. 5-133:
Verlauf der Stromgrenze

1002597E

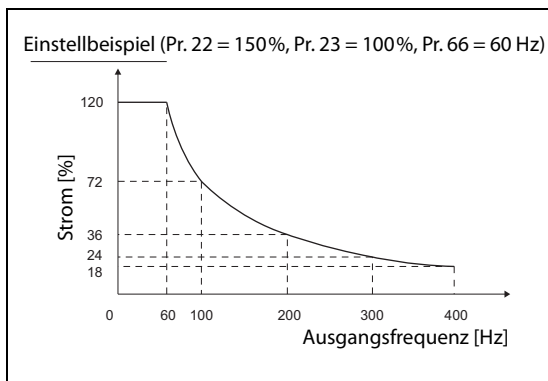


Abb. 5-134:
Verlauf der Stromgrenze für Pr. 22 = 150%,
Pr. 23 = 100% und Pr. 66 = 60 Hz

1002598E

- Im Feldschwächbereich (oberhalb der Motor-Basisfrequenz) benötigt der Motor für Beschleunigungsvorgänge wesentlich mehr Strom. Während des Betriebs bei erhöhter Frequenz ist der Strom bei blockiertem Motor kleiner als der Motornennstrom. Die Schutzfunktion OL wird nicht ausgelöst. Um ein Ansprechen der Schutzfunktion zu ermöglichen, kann die Stromgrenze bei erhöhter Frequenz herabgesetzt werden. (Anwendung: Zentrifuge bei hoher Drehzahl). Über Parameter 23 wird die Veränderung der Strombegrenzung im Frequenzbereich ab der in Parameter 66 eingestellten Frequenz vorgegeben. Wenn z.B. Parameter 66 auf 75 Hz eingestellt ist, wird der Wert des Motor-Kippschutzes bei einer Ausgangsfrequenz von 150 Hz auf 75% verringert, wenn Parameter 23 auf 100% eingestellt ist und auf 66%, wenn Parameter 23 auf 50% eingestellt wird (siehe auch Formel unten). In der Regel wird Parameter 66 auf 60 Hz und Parameter 23 auf 100% eingestellt.

- Die Stromgrenze in Prozent kann wie folgt berechnet werden:

$$\text{Stromgrenze [\%] bei erhöhter Frequenz} = A + B \times \left[\frac{\text{Pr. 22} - A}{\text{Pr. 22} - B} \right] \times \left[\frac{\text{Pr. 23} - 100}{100} \right]$$

$$\text{mit } A = \frac{\text{Pr. 66 [Hz]} \times \text{Pr. 22 [\%]}}{\text{Ausgangsfrequenz [Hz]}}, B = \frac{\text{Pr. 66 [Hz]} \times \text{Pr. 22 [\%]}}{400 \text{ [Hz]}}$$

- Ist in Parameter 23 der Wert „9999“ eingegeben, so ist die Stromgrenze bei erhöhter Frequenz inaktiv und die in Parameter 22 eingestellte Strombegrenzung gilt für den gesamten Frequenzbereich.

Einstellung der zweiten und dritten Strombegrenzung (Pr. 48, Pr. 49, Pr. 114, Pr. 115)

- Eine Umschaltung der Stromgrenzen über ein externes Schaltsignal ist möglich. Setzen Sie Parameter 49 auf „9999“, um die Stromgrenze in Parameter 48 durch Einschalten des RT-Signals zu aktivieren.
- Die Stromgrenze in Parameter 48 (Parameter 115) kann in einem Bereich von 0 Hz bis zu der in Parameter 49 (Parameter 115) gesetzten Frequenz eingestellt werden. Während der Beschleunigung ist jedoch die in Parameter 22 eingestellte Stromgrenze wirksam.
- Die Funktion kann in Verbindung mit einem Kontaktstopp o.Ä. verwendet werden, um das Drehmoment in der Bremsphase (Stoppmoment) durch eine Verringerung des Werts in Parameter 48 (Parameter 114) herabzusetzen.
- Parameter 114 und 115 werden durch Einschalten des X9-Signals aktiviert. Setzen Sie einen der Parameter 178 bis 189 auf „9“, um einer Klemme die Funktion X9 zuzuweisen.

Pr. 49	Pr. 115	Funktion
0 (Werkseinstellung)		Zweite (dritte) Stromgrenze nicht aktiviert
0,01 Hz bis 590 Hz		In Abhängigkeit der Frequenz wird die zweite (dritte) Stromgrenze aktiviert. ①
9999 ②	Einstellung nicht möglich	Die zweite (dritte) Stromgrenze ist in Abhängigkeit vom RT-Signal aktiviert. RT-Signal EIN Stromgrenze Parameter 48 RT-Signal AUS..... Stromgrenze Parameter 22

Tab. 5-119: Einstellungen von Parameter 49

- ① Die kleinere Einstellung der Parameter 22 und 48 (115) hat die höhere Priorität.
- ② Ist Parameter 858 (Einstellung der Stromgrenze über Klemme 4) oder Parameter 868 (Einstellung der Stromgrenze über Klemme 1) auf „4“ eingestellt, wird die Stromgrenze beim Einschalten des RT(X9)-Signals vom analogen Eingang (Klemme 4 oder 1) auf die zweite (dritte) Stromgrenze in Parameter 48 (114) umgeschaltet. (Die Eingabe über die Klemmen 4 und 1 ist freigegeben.)

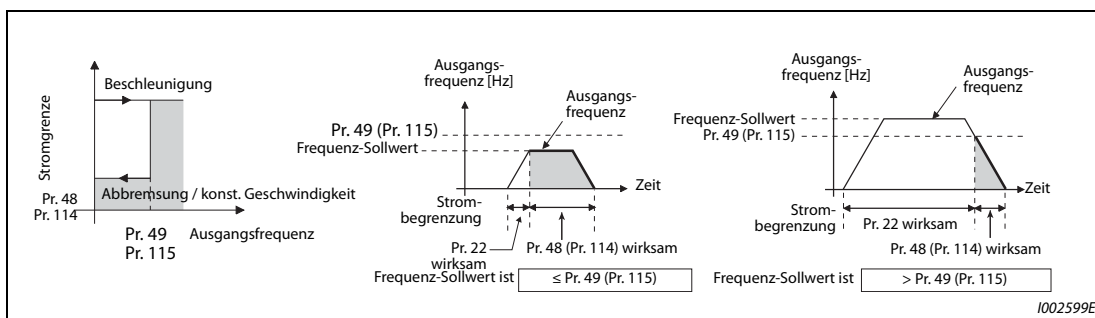


Abb. 5-135: Beispiele zur Einstellung der Stromgrenze

HINWEISE

- Ist Parameter 49 ungleich „9999“ und Parameter 48 auf „0“ gesetzt, liegt die Stromgrenze bei 0%, wenn die Frequenz kleiner gleich dem in Parameter 49 gesetzten Wert ist.
- In der Werkseinstellung ist das RT-Signal der RT-Klemme zugewiesen. Durch Einstellung einer der Parameter 178 bis 189 auf „3“ kann das RT-Signal auch anderen Klemmen zugewiesen werden.
- Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 178 bis 189 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.
- Ist das RT(X9)-Signal eingeschaltet, sind die zweiten (dritten) Parametereinstellungen wirksam (siehe Seite 5-415).

**Analoge Einstellung der Strombegrenzung über Klemme 1 (Klemme 4)
(Pr. 148, Pr. 149, Pr. 858, Pr. 868)**

- Stellen Sie Parameter 868 „Funktionszuweisung Klemme 1“ zur analogen Einstellung der Strombegrenzung über Klemme 1 auf „4“. Legen Sie 0 bis 5 V (oder 0 bis 10 V) an Klemme 1 an. Wählen Sie den Bereich der Sollwertdaten in Parameter 73. Ist Parameter 73 auf „1“ (Werkseinstellung) gesetzt, ist der Einstellbereich „0 bis ±10 V“ gewählt.
- Stellen Sie Parameter 858 „Funktionszuweisung Klemme 4“ zur analogen Einstellung der Strombegrenzung über den Stromeingang an Klemme 4 auf „4“.
- Speisen Sie in Klemme 4 einen Strom von 0 bis 20 mA ein. Dazu muss das AU-Signal nicht eingeschaltet sein.
- Stellen Sie die Strombegrenzung bei einer Eingangsspannung von 0 V (0 mA) in Parameter 148 ein.
- Stellen Sie die Strombegrenzung bei einer Eingangsspannung von 10 V oder 5 V (20 mA) in Parameter 149 ein.

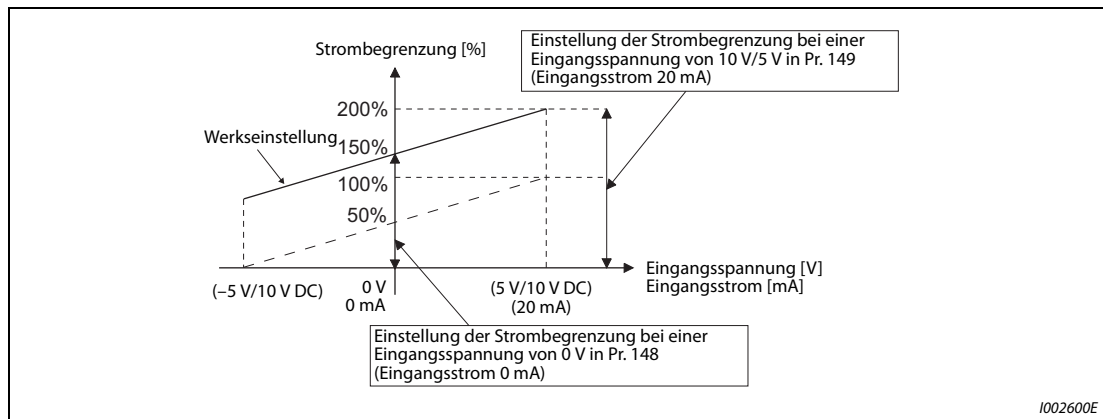


Abb. 5-136: Analoge Einstellung der Strombegrenzung über Klemme 1

Pr. 858	Pr. 868	V/f-Regelung, erweiterte Stromvektorregelung	
		Funktion Klemme 4	Funktion Klemme 1
0 (Werkseinstellung)	0 (Werkseinstellung)	Drehzahlbefehl (AU-Signal EIN)	Hilfseingang für Drehzahlüberlagerung
	1		—
	2		—
	3		—
	4 ①		Strombegrenzung
	5		—
	6		—
	9999		—
1	0 (Werkseinstellung)	—	—
	1		—
	2		—
	3		—
	4 ①		Strombegrenzung
	5		—
	6		—
	9999		—

Tab. 5-120: Funktionen der Klemmen 1 und 4 in Abhängigkeit der Regelung (1)

Pr. 858	Pr. 868	V/f-Regelung, erweiterte Stromvektorregelung	
		Funktion Klemme 4	Funktion Klemme 1
4 ^②	0 (Werkseinstellung)	Strombegrenzung	Hilfseingang für Drehzahlüberlagerung
	1		—
	2		—
	3	—	—
	4 ^①	— ^②	Strombegrenzung
	5	Strombegrenzung	—
	6		—
	9999		—
9999	—	—	—

Tab. 5-120: Funktionen der Klemmen 1 und 4 in Abhängigkeit der Regelung (2)

- ① Ist Pr. 868 = 4 (analoge Vorgabe der Strombegrenzung), kann der Klemme 1 keine andere Funktion (Hilfseingang, Überlagerungseingang oder PID-Reglereingang) zugewiesen werden.
- ② Ist Pr. 868 = 4 (analoge Vorgabe der Strombegrenzung), kann Klemme 4 auch bei eingeschaltetem AU-Signal nicht als PID-Reglereingang oder zur Vorgabe der Drehzahl genutzt werden.
- ③ Sind Pr. 858 und Pr. 868 auf „4“ (analoge Vorgabe der Strombegrenzung) eingestellt, besitzt Klemme 1 die höhere Priorität und Klemme 4 hat keine Funktion.

HINWEIS

Die intelligente Ausgangsstromüberwachung kann nicht verwendet werden.

Spannungsreduzierung bei Strombegrenzung (Pr. 154)

- Ist Parameter 154 auf „0“ oder „10“ gesetzt, wird die Spannung reduziert. Eine Spannungsreduzierung verringert das Risiko einer Überstromauslösung, aber das Drehmoment sinkt. Verwenden Sie diese Einstellung, wenn das Drehmoment abnehmen darf. (In der V/f-Regelung wird die Spannung nur während der Strombegrenzung reduziert.)
- Setzen Sie Parameter 154 auf „10“ oder „11“, wenn in einer Anwendung mit einem hohen Massenträgheitsmoment der Last während der Strombegrenzung die Überspannungs-Schutzfunktion (E.OV□) anspricht. Wird das Startsignal (STF/STR) ausgeschaltet oder der Frequenz-Sollwert verändert, während die Strombegrenzung aktiv ist, verzögert sich der Beginn der Beschleunigungs-/Bremsphase.

Pr. 154	E.OV□-Unterdrückung	E.OV□-Unterdrückung
0	Freigegeben	—
1 (Werkseinstellung)	—	—
10	Freigegeben	Freigegeben
11	—	Freigegeben

Tab. 5-121: Einstellungen des Parameters 154



ACHTUNG:

- Wählen Sie den Wert der Strombegrenzung nicht zu klein, da sonst kein ausreichendes Drehmoment erzeugt wird.
- Führen Sie vor dem Betrieb einen Testlauf durch.
Die Beschleunigungszeit kann sich durch die Strombegrenzung erhöhen.
Beim Betrieb mit konstanter Drehzahl kann die Drehzahl durch die Strombegrenzung variieren.
Während des Bremsvorgangs kann durch die Strombegrenzung die Bremszeit ansteigen und der Bremsweg somit verlängert werden.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 22	Drehmomentbegrenzung	=>	Seite 5-83
Pr. 73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	=>	Seite 5-376
Pr. 178 bis Pr. 189	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	=>	Seite 5-409
Pr. 190 bis Pr. 196	Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen	=>	Seite 5-350
Pr. 858	Funktionszuweisung Klemme 4	=>	Seite 5-381
Pr. 868	Funktionszuweisung Klemme 1	=>	Seite 5-381

5.10.12 Drehzahlgrenze

Übersteigt die Motordrehzahl die Drehzahlgrenze, erfolgt die Ausgabe der Fehlermeldung E.OS. Die Funktion verhindert ein Überdrehen des Motors durch eine falsche Parametereinstellung o. Ä.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
374 H800	Drehzahlgrenze	9999	0 bis 590 Hz	Übersteigt die Motordrehzahl bei Kompensation der Regelabweichung mit Impulsgeber, in der sensorlosen Vektorregelung, der Vektorregelung oder der sensorlosen PM-Vektorregelung den in Pr. 374 eingestellten Wert, erfolgt die Ausgabe der Fehlermeldung E.OS und der Frequenzumrichter Ausgang wird abgeschaltet.
			9999	Übersteigt die Motordrehzahl bei Kompensation der Regelabweichung mit Impulsgeber, in der sensorlosen Vektorregelung, der Vektorregelung die „maximale Drehzahl (Pr. 1, Pr. 18) + 20 Hz“, erfolgt die Ausgabe der Fehlermeldung E.OS. In der sensorlosen PM-Vektorregelung erfolgt die Ausgabe der Fehlermeldung E.OS, wenn die Motordrehzahl die „maximale Drehzahl + 10 Hz“ übersteigt. ^①

① Die maximale Motorfrequenz wird in Pr. 702 „Maximale Motorfrequenz“ eingestellt. Ist Pr. 702 auf „9999“ (Werkseinstellung) eingestellt, wird die in Pr. 84 „Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung“ eingestellte Frequenz als maximale Frequenz verwendet.

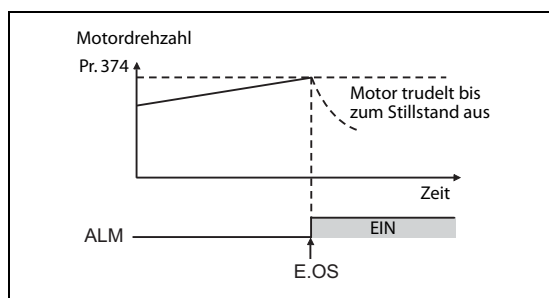


Abb. 5-137:
Drehzahlgrenze und Alarmausgabe

1002601E

HINWEIS

Bei der Kompensation der Regelabweichung mit Impulsgeber oder der Vektorregelung wird die Motordrehzahl mit der Einstellung des Parameters 374 verglichen. In der sensorlosen Vektorregelung oder der sensorlosen PM-Vektorregelung wird die Ausgangsfrequenz mit der Einstellung des Parameters 374 verglichen.

5.11 (M) Anzeigefunktionen

Einstellung	Einzustellende Parameter			Ref.-seite
Anzeige der Arbeitsgeschwindigkeit und der Motordrehzahl	Geschwindigkeits- und Drehzahlanzeige	P.M000 bis P.M002, P.D030	Pr. 37, Pr. 144, Pr. 505, Pr. 811	5-314
Ändern der Anzeige an der Bedieneinheit	Anzeige an der Bedieneinheit, Zurücksetzen der Zähler	P.M020 bis P.M023, P.M030, P.M031, P.M044, P.M050 bis P.M052, P.M100 bis P.M104	Pr. 52, Pr. 170, Pr. 171, Pr. 268, Pr. 290, Pr. 563, Pr. 564, Pr. 774 bis Pr. 776, Pr. 891, Pr. 992, Pr.1106 bis Pr.1108	5-317
Ausgabe an den Klemmen FM(CA) und AM	Ausgabe FM(CA)-Klemme	P.M040 bis P.M042, P.M044, P.M300, P.M301, P.D100	Pr. 54, Pr. 55, Pr. 56, Pr. 158, Pr. 290, Pr. 291, Pr. 866	5-330
Kalibrierung der Ausgänge FM, CA und AM	Ausgabe FM(CA)-/AM-Klemme	P.M310, P.M320, P.M321, P.M330 bis P.M334	Pr. 867, Pr. 869, C0 (Pr. 900), C1 (Pr. 901), C8 (Pr. 930) bis C11 (Pr. 931)	5-337
Höhe der Energieeinsparung	Energieüberwachung	P.M023, P.M100, P.M200 bis P.M207, P.M300, P.M301	Pr. 52, Pr. 54, Pr. 158, Pr. 891 bis Pr. 899	5-182
Zuweisung einer Funktion an eine Ausgangsklemme	Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen	P.M400 bis P.M406, P.M431	Pr. 190 bis Pr. 196, Pr. 289	5-350
Überwachung der Ausgangsfrequenz	Soll-/Istwertvergleich und Frequenzüberwachung	P.M440 bis P.M446	Pr. 41 bis Pr. 43, Pr. 50, Pr. 116, Pr. 865, Pr. 870	5-361
Überwachung des Ausgangsstroms	Ausgangs- und Nullstromüberwachung	P.M460 bis P.M464	Pr. 150 bis Pr. 153, Pr. 166, Pr. 167	5-365
Überwachung des Drehmoments	Drehmomentüberwachung	P.M470	Pr. 864	5-367
Dezentrale Ausgangsfunktion	Dezentrale Ausgänge	P.M500 bis P.M502	Pr. 495 bis Pr. 497	5-368
Analoge dezentrale Ausgangsfunktion	Analoge dezentrale Ausgänge	P.M530 bis P.M534	Pr. 655 bis Pr. 659	5-370
Ausgabe einer codierten Alarmmeldung	Codierte Alarmausgabe	P.M510	Pr. 76	5-373
Erfassung der festgelegten Ausgangsleistung	Ausgabe der Ausgangsleistung als Impulse	P.M520	Pr. 799	5-374
Erfassung der Steuerkreistemperatur	Anzeige der Steuerkreistemperatur	P.M060	Pr. 663	5-375

5.11.1 Geschwindigkeits- und Drehzahlanzeige

Auf den Bedieneinheiten FR-DU08/FR-PU07 bzw. an den Ausgängen FM, CA und AM lassen sich Drehzahlen, Geschwindigkeiten oder Fördermengen in Abhängigkeit der Ausgangsfrequenz ausgeben.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung		Einstellbereich	Beschreibung	
		FM	CA			
37 M000	Geschwindigkeits-anzeige	0		0	Frequenzanzeige, Frequenz-Sollwert	
				1 bis 9998 ^①	Arbeitsgeschwindigkeit bei Pr. 505	
505 M001	Bezugsgröße Frequenzanzeige	60 Hz	50 Hz	1 bis 590 Hz	Einstellung der Bezugsgröße für Pr. 37	
144 M002	Umschaltung der Geschwindigkeits-anzeige	4		0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 102, 104, 106, 108, 110, 112	Einstellung der Motorpole zur Anzeige der Motordrehzahl	
811 D030	Umschaltung der Schrittweite	0			Schrittweite für Drehzahlvorgabe und -anzeige über PU, 2. serielle Schnittstelle oder Kommunikationsoption	Schrittweite der Drehmomentbegrenzung in Pr. 22, Pr. 812 bis Pr. 817
				0	1 U/min	0,1%
				1	0,1 U/min	
				10	1 U/min	0,01%
11	0,1 U/min					

① Der Maximalwert des Einstellbereichs hängt von der Einstellung des Pr. 1 „Maximale Ausgangsfrequenz“ und des Pr. 505 „Bezugsgröße Frequenzanzeige“ ab und kann mit folgender Formel berechnet werden:

Maximalwert Pr. 37 < $65535 \times \text{Pr. 505} / \text{Pr. 1 Einstellung (Hz)}$.

Der maximale Einstellwert für Pr. 37 beträgt „9998“, auch wenn das Ergebnis der Berechnung größer ist.

Anzeige der Motordrehzahl (Pr. 37, Pr. 144)

- Zur Anzeige der Motordrehzahl ist in Parameter 144 die Anzahl der Motorpole (2, 4, 6, 8, 10, 12) oder die Anzahl der Motorpole plus 100 (102, 104, 106, 108, 110, 112) einzugeben.
- Parameter 144 ändert sich bei einer Einstellung des Parameters 81 „Anzahl der Motorpole für Stromvektorregelung“ automatisch. Parameter 81 wird jedoch nicht bei einer Einstellung des Parameters 144 automatisch geändert.
- Beispiel 1: Bei einer Änderung der Werkseinstellung des Parameters 81 von „2“ auf „12“ ändert sich die Einstellung des Parameters 144 automatisch von „4“ auf „2“.
- Beispiel 2: Ist Parameter 144 auf „104“ eingestellt, ändert sich die Parametereinstellung bei einer Einstellung des Parameters 81 auf „2“ von „104“ auf „102“.

Anzeige der Arbeitsgeschwindigkeit (Pr. 37, Pr. 505)

- Zur Anzeige einer Arbeitsgeschwindigkeit ist in Parameter 37 der Vorgabewert für den in Parameter 505 eingestellten Referenzwert zu setzen.
- Ist z.B. Pr. 505 = 60 Hz und Pr. 37 = 1000, erscheint bei 60 Hz die Anzeige „1000“ und bei 30 Hz die Anzeige „500“.

Änderung des angezeigten Werts und der Schrittweite der Drehzahlvorgabe (Pr. 811)

- Bei einer Einstellung des Parameters 811 auf „1“ oder „11“ beträgt die Schrittweite für die Drehzahlvorgabe und die Anzeige über die Bedieneinheit, die 2. serielle Schnittstelle oder eine Kommunikationsoption 0,1 U/min.
- Hinweise zur Änderung der Schrittweite über die Kommunikationsoption finden Sie im Handbuch der jeweiligen Option.

Schrittweite für die Anzeige

- Sind die Werte in Parameter 37 und 144 gesetzt, gelten folgende Prioritäten:
Pr. 144 = 102 bis 112 > Pr. 37 = 1 bis 9998 > Pr. 144 = 2 bis 12
- Bei Ausgabe der Geschwindigkeit hängt die Einheit des gesetzten Parameters und die Einheit der Geschwindigkeit beim Betrieb über die Bedieneinheit von der Kombination der Parameter 37 und 144 ab. Folgende Tabelle zeigt die Zuordnung. (In der Werkseinstellung sind die grau unterlegten Einstellungen wirksam.)

Pr. 37	Pr. 144	Anzeige der Ausgangsfrequenz	Anzeige des Frequenz-Sollwerts	Anzeige der Arbeitsgeschwindigkeit	Frequenzeinstellung Parametereinstellung
0 (Werkseinstellung)	0	0,01 Hz	0,01 Hz	1 U/min ^{①②}	0,01 Hz
	2 bis 12	0,01 Hz	0,01 Hz	1 U/min ^{①②}	0,01 Hz
	102 bis 112	1 U/min ^{①②}	1 U/min ^{①②}	1 U/min ^{①②}	1 U/min ^①
1 bis 9998	0	0,01 Hz	0,01 Hz	1 (Arbeitsgeschwindigkeit)	0,01 Hz
	2 bis 12	1 (Arbeitsgeschwindigkeit ^①)	1 (Arbeitsgeschwindigkeit ^①)	1 (Arbeitsgeschwindigkeit ^①)	1 (Arbeitsgeschwindigkeit ^①)
	102 bis 112	0,01 Hz	0,01 Hz	1 U/min ^{①②}	0,01 Hz

Tab. 5-122: Einstellbereich für Parameter 37 und 144

- ① Berechnung der Motordrehzahl in U/min: $\text{Frequenz} \times 120 / \text{Anzahl der Motorpole (Pr. 144)}$
 Berechnung der Arbeitsgeschwindigkeit: $\text{Pr. 37} \times \text{Frequenz} / \text{Pr. 505}$
 Setzen Sie in die Formel für eine Einstellung des Parameter 144 zwischen 102 und 112 den Einstellwert Pr. 144 – 100. Eine Einstellung von Parameter 37 und Parameter 144 auf „0“ entspricht dem Wert „4“. Die Einstellung des Parameters 505 erfolgt immer in der Einheit „Hz“.
- ② Ändern sie die Schrittweite mit Parameter 811 zwischen 1 U/min und 0,1 U/min.

HINWEISE

- Ist die V/f-Regelung angewählt, ist es möglich, dass aufgrund des Motorschlupfes die angezeigte von der tatsächlichen Drehzahl abweicht. Die Anzeige der tatsächlichen Drehzahl wird in der erweiterten Stromvektorregelung, der sensorlosen Vektorregelung und der sensorlosen PM-Vektorregelung aus dem berechneten Wert des Motorschlupfes abgeleitet. Bei der Kompensation der Regelabweichung mit Impulsgeber und der Vektorregelung wird die tatsächliche Drehzahl mittels Impulsgeber gemessen.
- Sind bei Anzeige der Geschwindigkeit die Parameter 37 und 144 auf „0“ gesetzt, so entspricht die Anzeige dem Bezugswert eines 4-poligen Motors (angezeigt werden 1800 U/min bei 60 Hz).
- Die Auswahl der Betriebsgröße, die angezeigt werden soll, erfolgt über Parameter 52.
- Ist für die Drehzahl eine Schrittweite von 0,1 U/min (Pr. 811 = 1 oder 11) eingestellt, ändert sich bei einer Änderung der Schrittweite auf 1 U/min (Pr. 811 = 0 oder 10) die Schrittweite für einen 4-poligen Motor von 0,1 U/min auf 0,3 U/min, wobei ein Rundungsfehler von 0,1 U/min auftreten kann.
- Ändern Sie die Arbeitsgeschwindigkeit nicht über die Cursor-Tasten der Bedieneinheit FR-PU07, wenn die eingestellte Geschwindigkeit den Wert „65535“ überschreitet, da sonst ein zufälliger Wert gesetzt wird.
- Ist die Option FR-A8ND montiert, ist die Anzeige (Einstellung) der Frequenz von der Einstellung der Parameter 37 und 144 unabhängig.
- Ist für die Drehzahl eine Schrittweite von 0,1 U/min (Pr. 811 = 1 oder 11) eingestellt, ergeben sich folgende Obergrenzen:
 Drehzahl-Sollwert: 6000 U/min für 2 bis 10 Motorpole, 5900 U/min für 12 Motorpole
 Anzeige der Arbeitsgeschwindigkeit (z. B. auf der Bedieneinheit): 6553,5 U/min
 Vollausschlag der Drehzahl an den analogen Ausgängen (Klemmen FM, CA und AM): 6000 U/min

**ACHTUNG:**

Gehen Sie bei der Einstellung der Geschwindigkeit und der Anzahl der Motorpole sorgfältig vor. Eine fehlerhafte Einstellung kann zu extrem hohen Drehzahlen des Motors und zur Zerstörung der Arbeitsmaschine führen.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 1	Maximale Ausgangsfrequenz	=>	Seite 5-300
Pr. 22	Strombegrenzung	=>	Seite 5-83
Pr. 52	Anzeige an der Bedieneinheit	=>	Seite 5-317
Pr. 81	Anzahl Motorpole für Stromvektorregelung	=>	Seite 5-55
Pr. 800	Auswahl der Regelung	=>	Seite 5-55
Pr. 811	Umschaltung der Schrittweite	=>	Seite 5-83

5.11.2 Auswahl der Anzeige auf der Bedieneinheit oder Ausgabe über die Kommunikationsschnittstelle

Zur Ausgabe unterschiedlicher Betriebsdaten über die Bedieneinheiten FR-DU08/FR-PU07 besitzt der Frequenzumrichter verschiedene Anzeigefunktionen. Diese Funktionen können über Parameter festgelegt werden.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
52 M100	Anzeige der Bedieneinheit	0 (Ausgangsfrequenz)	0, 5 bis 14, 17 bis 20, 22 bis 35, 38, 40 bis 45, 50 bis 57, 61, 62, 64, 67, 87 bis 98, 100	Auswahl der Anzeige auf der Bedieneinheit (siehe Seite 5-318)
774 M101	1. Anzeigeauswahl der Bedieneinheit	9999	1 bis 3, 5 bis 14, 17 bis 20 bis 35, 38, 40 bis 45, 50 bis 57, 61, 62, 64, 67, 87 bis 98, 100, 9999	Von der Ausgangsfrequenz, dem Ausgangsstrom und der Ausgangsspannung, die in der Monitoranzeige auf der Bedieneinheit angezeigt werden, kann auf eine bestimmte Anzeige umgeschaltet werden. 9999: Wie in Pr. 52 eingestellt
775 M102	2. Anzeigeauswahl der Bedieneinheit			
776 M103	3. Anzeigeauswahl der Bedieneinheit			
992 M104	Anzeige der Bedieneinheit bei Druckbetätigung des Digital-Dials	0 (Frequenz-Sollwert)	0 bis 3, 5 bis 14, 17 bis 20, 22 bis 35, 38, 40 bis 45, 50 bis 57, 61, 62, 64, 67, 87 bis 98, 100	Anzeige, die bei Druckbetätigung des Digital-Dials auf der Bedieneinheit erscheint
170 M020	Zurücksetzen des Wattstundenzählers	9999	0	Löschen des Wattstundenzählers
			10	Maximalwert bei serieller Kommunikation im Bereich 0-9999 kWh
			9999	Maximalwert bei serieller Kommunikation im Bereich 0-65535 kWh
563 M021	Überschreitung der Einschaltdauer	0	(0 bis 65535) (nur lesen)	Die Einschaltdauer oberhalb von 65535 h wird angezeigt.
268 M022	Anzeige der Nachkommastellen	9999	0	Anzeige ganzer Zahlen
			1	Anzeige mit Schrittweite 0,1
			9999	Keine Funktion
891 M023	Verschiebung des Kommas beim Leistungszähler	9999	0 bis 4	Anzahl der Stellen zur Verschiebung des Kommas beim Leistungszähler. Der Wert wird bei Überschreitung des Maximalwerts begrenzt.
			9999	Keine Verschiebung. Bei Überschreitung des Maximalwerts wird der Wert gelöscht.
171 M030	Zurücksetzen des Betriebsstundenzählers	9999	0	Löschen des Wattstundenzählers
			9999	Der eingelesene Wert ist „9999“. Die Einstellung „9999“ ist unwirksam.
564 M031	Überschreitung der Betriebsdauer	0	(0 bis 65535) (nur lesen)	Die Betriebsdauer oberhalb von 65535 h wird angezeigt.
290 M044	Negative Ausgabe des Anzeigewerts	0	0 bis 7	Stellen Sie die negative Ausgabe eines Wertes für die AM-Klemme, die Anzeige der Bedieneinheit oder die Überwachung per Kommunikation ein (siehe Seite 5-328).
1106 M050	Filter für Drehmomentanzeige	9999	0 bis 5 s	Einstellung einer Filterzeitkonstanten für die Überwachung des Drehmoments. Ein größerer Einstellwert führt zu einem langsameren Ansprechverhalten.
			9999	Filterzeitkonstante 0,3 s

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
1107 M051	Filter für Arbeitsgeschwindigkeitsanzeige	9999	0 bis 5 s	Einstellung einer Filterzeitkonstanten für die Überwachung der Drehzahl. Ein größerer Einstellwert führt zu einem langsameren Ansprechverhalten.
			9999	Filterzeitkonstante 0,08 s
1108 M052	Filter für Erregerstromanzeige	9999	0 bis 5 s	Einstellung einer Filterzeitkonstanten für die Überwachung der Motor-Erregerstroms. Ein größerer Einstellwert führt zu einem langsameren Ansprechverhalten.
			9999	Filterzeitkonstante 0,3 s

Ausgabe der Betriebsgrößen (Pr. 52, Pr. 774 bis Pr. 776, Pr. 992)

- Wählen Sie mit Pr. 52, Pr. 774 bis Pr. 776 und Pr. 992 die Anzeige der verschiedenen Betriebsgrößen auf den Bedieneinheiten FR-DU08 und FR-PU07.
- Folgende Tabelle zeigt die Größen, die angezeigt werden können. (—: keine Auswahl möglich, ○ in der Spalte „Anzeige Minus (-)“: Es wird ein negativer Wert angezeigt.)

Anzeige	Schrittweite	Pr. 52, Pr. 774 bis Pr. 776, Pr. 992		Anzeige über 2. serielle Schnittstelle (hexadezimal)	Modbus-RTU-Echtzeitanzeige	Anzeige Minus (-)	Beschreibung
		DU-Anzeige	PU-Anzeige				
Ausgangsfrequenz/Drehzahl ^⑦	0,01 Hz/1 ^⑬	1/0/100		H01	40201		Anzeige der Frequenzrichter-Ausgangsfrequenz
Ausgangsstrom ^⑥ ^⑧ ^⑦	0,01 A/ 0,1 A ^⑥	2/0/100		H02	40202		Anzeige des Effektivwerts des Frequenzrichter-Ausgangsstroms
Ausgangsspannung ^⑥ ^⑦	0,1 V	3/0/100		H03	40203		Anzeige der Frequenzrichter-Ausgangsspannung
Alarmanzeige	—	0/100		—	—		Anzeige der letzten 8 Alarmer
Frequenz-Sollwert	0,01 Hz/1 ^⑬	5	①	H05	40205		Anzeige des Frequenz-Sollwerts
Drehzahl	1 (U/min)	6	①	H06	40206		Anzeige der Motordrehzahl (abhängig von Pr. 37 und Pr. 144/ siehe Seite 5-314) Bei der Kompensation der Regelabweichung mit Impulsgeber und der Vektorregelung wird die vom Impulsgeber erfasste Drehzahl angezeigt.
Drehmoment	0,1%	7	①	H07	40207	○	Anzeige des Motordrehmoments mit Bezug auf das Nennmoment des Motors als 100% (In der V/f-Regelung wird „0“ angezeigt.)
Zwischenkreisspannung ^⑥	0,1 V	8	①	H08	40208		Anzeige der Zwischenkreisspannung
Belastung des Bremskreises ^⑦	0,1%	9	①	H09	40209		Anzeige der mit Pr. 30 und Pr. 70 eingestellten Einschaltdauer.
Auslastung des elektronischen Motorschutzschalters	0,1%	10	①	H0A	40210		Die Schaltschwelle ist als 100% definiert.
Spitzenstrom ^⑥	0,01 A/ 0,1 A ^⑥	11	①	H0B	40211		Der Spitzenwert des Ausgangsstroms wird gehalten und bei jedem Start gelöscht.
Spitzenzwischenkreisspannung ^⑥	0,1 V	12	①	H0C	40212		Der Spitzenwert der Zwischenkreisspannung wird gehalten und bei jedem Start gelöscht.

Tab. 5-123: Parameterwerte zur Selektion verschiedener Betriebsgrößen (1)

Anzeige	Schrittweite	Pr. 52, Pr. 774 bis Pr. 776, Pr. 992		Anzeige über 2. serielle Schnittstelle (hexadezimal)	Modbus-RTU-Echtzeit-anzeige	Anzeige Minus (-)	Beschreibung
		DU-Anzeige	PU-Anzeige				
Eingangsleistung	0,01 kW/ 0,1 kW ^⑤	13	①	H0D	40213		Anzeige der Leistung auf der Eingangsseite
Ausgangsleistung ^⑥	0,01 kW/ 0,1 kW ^⑤	14	①	H0E	40214		Anzeige der Leistung auf der Ausgangsseite
Lastanzeige	0,1%	17		H11	40217		Anzeige des Drehmoments mit Bezug auf Pr. 866 als 100% (Das Nenn Drehmoment des Motors wird in der sensorlosen Vektorregelung und der Vektorregelung als 100% definiert.)
Motor-Erregerstrom ^⑥	0,01 A/ 0,1 A ^⑤	18		H12	40218		Anzeige des Erregerstroms des Motors
Positionsimpulse	—	19		H13	40219		Anzeige der Impulsanzahl pro Motorumdrehung bei Lageregelung und Positionierung (Für Karte FR-A8AP. Ist keine Karte installiert, erscheint die Spannungsanzeige.)
Einschaltdauer gesamt ^②	1 h	20		H14	40220		Anzeige der gesamten Einschaltdauer ab Auslieferung Die Einschaltdauer oberhalb von 65535 h kann aus Pr. 563 ausgelesen werden.
Lagezustand ^⑩	1	22		H16	40222		Anzeige nur bei aktivierter Lageregelung (Ist die Karte FR-A8AP nicht installiert, erscheint die Spannungsanzeige (siehe Seite 5-487).)
Betriebsstunden ^{②③}	1 h	23		H17	40223		Anzeige der Betriebsstunden Die Betriebsdauer oberhalb von 65535 h kann aus Pr. 564 ausgelesen werden. Der Wert kann über Pr. 171 gelöscht werden (siehe Seite 5-327).
Motorlast	0,1%	24		H18	40224		Anzeige des Ausgangsstroms mit Bezug auf den Frequenzrichter-Nennstrom als 100% Angezeigter Wert = Ausgangsstrom/Nennstrom × 100 [%]
Ausgangsleistung gesamt (kWh-Zähler) ^④	0,01 kWh/ 0,1 kWh ^{④⑤}	25		H19	40225		Anzeige der gesamten Leistung mit Bezug auf den Leistungszähler Der Wert kann über Pr. 170 gelöscht werden (siehe Seite 5-327).
Positions-Sollwert (niederwertige Stellen)	1	26		H1A	40226	○	Anzeige des Positions-Sollwerts (dezimal) vor Einstellung des elektronischen Getriebes ^⑨
Positions-Sollwert (höherwertige Stellen)	1	27		H1B	40227	○	
Positions-Istwert (niederwertige Stellen)	1	28		H1C	40228	○	Anzeige der Istlage-Pulse vor Einstellung des elektronischen Getriebes ^⑨
Positions-Istwert (höherwertige Stellen)	1	29		H1D	40229	○	
Schleppfehler (niederwertige Stellen)	1	30		H1E	40230	○	Anzeige des Schleppfehlers (dezimal) vor Einstellung des elektronischen Getriebes ^⑨
Schleppfehler (höherwertige Stellen)	1	31		H1F	40231	○	

Tab. 5-123: Parameterwerte zur Selektion verschiedener Betriebsgrößen (2)

Anzeige	Schrittweite	Pr. 52, Pr. 774 bis Pr. 776, Pr. 992		Anzeige über 2. serielle Schnittstelle (hexadezimal)	Modbus-RTU-Echtzeit-anzeige	Anzeige Minus (-)	Beschreibung
		DU-Anzeige	PU-Anzeige				
Drehmomentvorgabe	0,1%	32		H20	40232	○	Anzeige der Drehmomentvorgabe in der Vektorregelung
Drehmoment erzeugender Strom	0,1%	33		H21	40233	○	Anzeige des Stroms beim vorgegebenen Drehmoment
Motorausgangsleistung	0,01 kW/ 0,1 kW [Ⓢ]	34		H22	40234		Die Motordrehzahl wird mit dem aktuellen Drehmoment multipliziert und als abgegebene mechanische Motorleistung an der Motorachse angezeigt.
Istlage-Pulse [®]	—	35		H23	40235		Anzeige der Anzahl der vom Impulsgeber in einer Abtastung gezählten Impulse (Anzeige erfolgt im Stillstand) (Ist die Karte FR-A8AP nicht installiert, erscheint die Spannungsanzeige.) Die Abtastzeit hängt von Pr. 369 „Anzahl der Impulse des Impulsgebers“ ab. ≤ 1050: 1 s 1051 bis 2100: 0,5 s 2101 bis 4096: 0,25 s
Trace-Zustand	1	38		H26	40238		Anzeige des Trace-Zustands (siehe Seite 5-567)
Benutzerdefinierte Anzeige 1 der SPS-Funktion	Entsprechend der Einstellung in SD1215	40		H28	40240		Beliebige Anzeige in der SPS-Funktion Anzeige der folgenden Sonderregister SD1216: Anzeige in Nr. 40 SD1217: Anzeige in Nr. 41 SD1218: Anzeige in Nr. 42 (Siehe Programmierhandbuch SPS-Funktion FR-A800.)
Benutzerdefinierte Anzeige 2 der SPS-Funktion		41		H29	40241		
Benutzerdefinierte Anzeige 3 der SPS-Funktion		42		H2A	40242		
Stationsnummer (2. serielle Schnittstelle)	1	43		H2B	40243		Anzeige der Stationsnummer (0 bis 31), die für die Kommunikation über die 2. serielle Schnittstelle verwendet werden kann.
Stationsnummer (PU)	1	44		H2C	40244		Anzeige der Stationsnummer (0 bis 31), die für die Kommunikation über den Anschluss der Bedieneinheit verwendet werden kann.
Stationsnummer (CC-Link)	1	45		H2D	40245		Anzeige der Stationsnummer (0 bis 31), die für die Kommunikation über das CC-Link-Netzwerk verwendet werden kann. Ist keine Option FR-A8NC installiert, erscheint die Anzeige „0“.
Energieeinsparung	Von Parametereinstellung abhängig	50		H32	40250		Anzeige der Energieeinsparung Ob die Leistungseinsparung, der Mittelwert der Leistungseinsparung, die Energieeinsparung in % oder als Kosten angezeigt werden soll, ist über Parameter wählbar (siehe Seite 5-343).
Energieeinsparung gesamt		51		H33	40251		
PID-Sollwert	0,1%	52		H34	40252		Anzeige des Sollwerts, des Istwerts und der Regeldifferenz für die PID-Regelung (siehe Seite 5-516)
PID-Istwert	0,1%	53		H35	40253		
PID-Regelabweichung	0,1%	54		H36	40254	○	

Tab. 5-123: Parameterwerte zur Selektion verschiedener Betriebsgrößen (3)

Anzeige	Schrittweite	Pr. 52, Pr. 774 bis Pr. 776, Pr. 992		Anzeige über 2. serielle Schnittstelle (hexadezimal)	Modbus-RTU-Echtzeitanzeige	Anzeige Minus (-)	Beschreibung
		DU-Anzeige	PU-Anzeige				
Zustand Eingangsklemmen	—	55	①	H0F ^①	40215 ^①		Anzeige der Schaltzustände der Frequenzumrichter-Eingangsklemmen (siehe Seite 5-326 für die Anzeige auf der DU).
Zustand Ausgangsklemmen	—		①	H10 ^②	40216 ^②		Anzeige der Schaltzustände der Frequenzumrichter-Ausgangsklemmen (siehe Seite 5-326 für die Anzeige auf der DU).
Zustand Eingangsklemmen der Optionseinheit ^⑩	—	56	—	—	—		Anzeige der Schaltzustände der digitalen Eingänge der Option FR-A8AX auf der DU (siehe Seite 5-326).
Zustand Ausgangsklemmen der Optionseinheit ^⑩	—	57	—	—	—		Anzeige der Schaltzustände der digitalen Ausgänge der Option FR-A8AY oder der Relais-Ausgänge der Option FR-A8AR auf der DU (siehe Seite 5-326).
Zustand 1 der Eingangsklemmen der Optionseinheit (für Kommunikation) ^⑩	—	—	—	H3A ^③	40258 ^③		Anzeige der Schaltzustände der digitalen Eingänge X0 bis X15 der Option FR-A8AX über die 2. serielle Schnittstelle oder eine Kommunikationsoption
Zustand 2 der Eingangsklemmen der Optionseinheit (für Kommunikation) ^⑩	—	—	—	H3B ^④	40259 ^④		Anzeige des Schaltzustands des Eingangs DY der Option FR-A8AX über die 2. serielle Schnittstelle oder eine Kommunikationsoption
Zustand 1 der Ausgangsklemmen der Optionseinheit (für Kommunikation) ^⑩	—	—	—	H3C ^⑤	40260 ^⑤		Anzeige der Schaltzustände der digitalen Ausgänge der Option FR-A8AY oder der Relais-Ausgänge der Option FR-A8AR über die 2. serielle Schnittstelle oder eine Kommunikationsoption
Thermische Auslastung des Motors	0,1%	61	—	H3D	40261		Die thermische Auslastung des Motors wird angezeigt. Bei 100% erfolgt eine Auslösung des elektronischen thermischen Motorschutzes (E.THM).
Thermische Auslastung des Frequenzumrichters	0,1%	62	—	H3E	40262		Die thermische Auslastung der IGBT-Endstufen wird angezeigt. Bei 100% erfolgt eine Auslösung des Überlastschutzes (E.THT).
Widerstand des PTC-Fühlers	0,01 kΩ	64	—	H40	40264		Anzeige des Widerstandswerts des PTC-Thermofühlers, wenn Pr. 561 „Ansprechschwelle PTC-Element“ ≠ 9999 (Ist Pr. 561 = 9999, erscheint die Spannungsanzeige.)
PID-Istwert 2	0,1%	67	—	H43	40267		Auch bei deaktiviertem PID-Regler erfolgt die Anzeige des Istwerts für die zweite PID-Regelung (siehe Seite 5-516).

Tab. 5-123: Parameterwerte zur Selektion verschiedener Betriebsgrößen (4)

Anzeige	Schrittweite	Pr. 52, Pr. 774 bis Pr. 776, Pr. 992		Anzeige über 2. serielle Schnittstelle (hexadezimal)	Modbus-RTU-Echtzeit-anzeige	Anzeige Minus (-)	Beschreibung
		DU-Anzeige	PU-Anzeige				
Gesamte Ausgangsleistung 32 Bit (niederwertige 16 Bits)	1 kWh	×		H4D	40277		Zeigt die gesamte Ausgangsleistung als 32 Bit (2 × 16 Bit) an. Die Überwachung kann über die 2. serielle Schnittstelle oder eine Kommunikationsoption erfolgen. (Die entsprechenden Monitorcodes finden Sie im Handbuch der jeweiligen Kommunikationsoption.)
Gesamte Ausgangsleistung 32 Bit (höherwertige 16 Bits)	1 kWh	×		H4E	40278		
Gesamte Ausgangsleistung 32 Bit (niederwertige 16 Bits)	0,01 kWh/ 0,1 kWh ^⑤	×		H4F	40279		
Gesamte Ausgangsleistung 32 Bit (höherwertige 16 Bits)	0,01 kWh/ 0,1 kWh ^⑤	×		H50	40280		
Dezentraler Ausgang 1	0,1%	87		H57	40287	○	Anzeige der Werte der Pr. 656 bis 659 (analoge dezentrale Ausgangssignale) (siehe Seite 5-370)
Dezentraler Ausgang 2	0,1%	88		H58	40288		
Dezentraler Ausgang 3	0,1%	89		H59	40289		
Dezentraler Ausgang 4	0,1%	90		H5A	40290		
PID-Stellgröße	0,1%	91		H5B	40291	○	Anzeige der PID-Stellgröße (siehe Seite 5-516)
2. PID-Sollwert	0,1%	92		H5C	40292		Anzeige des Sollwerts, des Istwerts und der Regeldifferenz für die 2. PID-Regelung (siehe Seite 5-516)
2. PID-Istwert	0,1%	93		H5D	40293		
2. PID-Regelabweichung	0,1%	94		H5E	40294	○	
2. PID-Istwert (Regler 2)	0,1%	95		H5F	40295		Anzeige des 2. Istwerts, auch wenn die 2. PID-Regelung deaktiviert ist (siehe Seite 5-516)
2. PID-Stellgröße (Regler 2)	0,1%	96		H60	40296	○	Anzeige der 2. PID-Stellgröße (siehe Seite 5-516)
Hauptdrehzahl Tänzerregelung	0,01 Hz	97		H61	40297		Anzeige der Hauptdrehzahl im Schrittbetrieb
Steuerkreistemperatur	1 °C	98		H62	40298	○	Anzeige der Steuerkreistemperatur Ohne Minuszeichen: 0 bis 100 °C Mit Minuszeichen: -20 bis 100 °C

Tab. 5-123: Parameterwerte zur Selektion verschiedener Betriebsgrößen (5)

- ① Die Werte im Bereich vom „Frequenz-Sollwert“ bis „Zustand der Ausgangsklemmen“ lassen sich auf der Bedieneinheit FR-PU07 durch Umblättern der Monitoranzeige darstellen.
- ② Die gesamte Einschaltdauer sowie die Betriebsstunden werden von 0 bis 65535 Stunden gezählt und beginnen dann wieder mit 0.
- ③ Die Betriebsstunden werden erst nach einer Betriebszeit des Frequenzumrichters von mindestens 1 Stunde angezeigt.
- ④ Die Bedieneinheiten FR-PU07 zeigt „kW“ an.
- ⑤ Die Einstellung hängt von der Leistungsklasse des Frequenzumrichters ab (FR-A820-03160(55K) oder kleiner, FR-A840-01800(55K) oder kleiner/FR-A820-03800(75K) oder größer, FR-A840-02160(75K) oder größer).
- ⑥ Eine Anzeige von Spannungs- und Stromwerten mit mehr als 4 Stellen ist auf der Bedieneinheit FR-DU08 nicht möglich. Bei einer Anzeige über 9999 erscheint „----“.
- ⑦ Die Einstellung ist nur für das Standardmodell verfügbar.

- ⑧ Wenn der Ausgangsstrom kleiner als der spezifizierte Stromwert ist (5% des Nennstroms vom Frequenzumrichter) wird „0 A“ angezeigt. Daher kann es vorkommen, dass für den Ausgangsstrom oder die Ausgangsleistung der Wert „0“ angezeigt wird, wenn im Vergleich zum Frequenzumrichter ein Motor mit wesentlich geringerer Leistung eingesetzt wird oder bei anderen Betriebsbedingungen, bei denen der Ausgangsstrom unterhalb des in den technischen Daten genannten Stroms sinken kann.
- ⑨ Kann mit Pr. 430 „Impulsanzeige“ auch auf eine Anzeige der Impulse hinter dem elektronischen Getriebe eingestellt werden.
- ⑩ Steht nur bei installierter Optionskarte zur Verfügung.
- ⑪ Überwachung der Eingangsklemmen. (Signal EIN = 1, Signal AUS = 0, Signal unbestimmt = —)

b15														b0	
—	—	—	—	CS	RES	STOP	MRS	JOG	RH	RM	RL	RT	AU	STR	STF

- ⑫ Überwachung der Ausgangsklemmen. (Signal EIN = 1, Signal AUS = 0, Signal unbestimmt = —)

b15														b0	
—	—	—	—	—	—	—	—	SO	ABC2	ABC1	FU	OL	IPF	SU	RUN

- ⑬ Überwachung 1 der Eingangsklemmen der Optionseinheit FR-A7AX
(Signal EIN = 1, Signal AUS = 0)(Ist die Option nicht installiert, sind alle Klemmen AUS.)

b15															b0
X15	X14	X13	X12	X11	X10	X9	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	X0

- ⑭ Überwachung 2 der Eingangsklemmen der Optionseinheit FR-A8AX.
(Signal EIN = 1, Signal AUS = 0)(Ist die Option nicht installiert, sind alle Klemmen AUS.)

b15															b0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DY

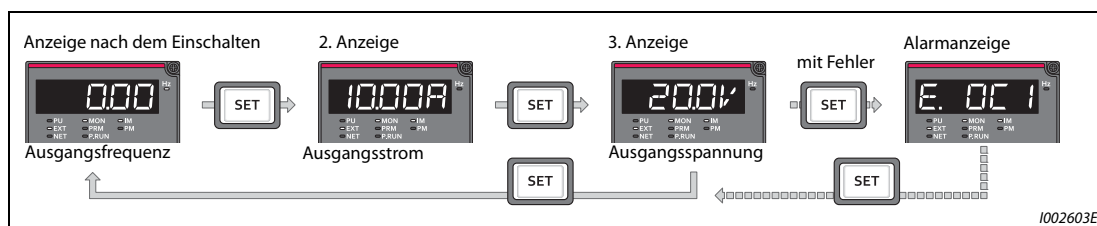
- ⑮ Überwachung 2 der Ausgangsklemmen der Optionseinheit FR-A8AY/A8AR.
(Signal EIN = 1, Signal AUS = 0, Signal unbestimmt = —) (Ist die Option nicht installiert, sind alle Klemmen AUS.)

b15														b0	
—	—	—	—	—	—	RA3	RA2	RA1	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	Y0

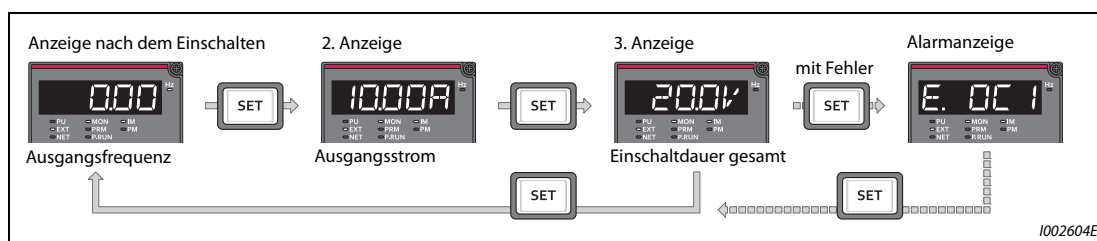
- ⑯ Ist Parameter 37 auf einen Wert von „81“ bis „99998“ oder Parameter 144 auf einen der Werte „2“ bis „12“ oder „102“ bis „112“ eingestellt, beträgt die Schrittweite „1“ (siehe Seite 5-314).
- ⑰ Die überwachten Werte bleiben auch bei einem Frequenzumrichterfehler erhalten. Setzen Sie den Frequenzumrichter zurück, um die Werte zu löschen.

Monitoranzeige im Betrieb (Pr. 52, Pr. 774 bis Pr. 776)

- Ist der Parameter 52 auf den Wert „0“ (Werkseinstellung) eingestellt, so lassen sich die Anzeigen von Ausgangsfrequenz, Ausgangsstrom, Ausgangsspannung sowie der Alarmspeicher durch die SET-Taste umschalten.
- Die Lastanzeige, der Motor-Erregerstrom und die Motorlast erscheinen unter den mit Pr. 52 gewählten Anzeigen in der zweiten Anzeige (an der Position Ausgangsstrom). Andere Größen erscheinen als dritte Anzeige (an der Position Ausgangsspannung).
- Die Anzeige nach dem Einschalten der Spannungsversorgung ist die erste Anzeige (in der Werkseinstellung: Ausgangsfrequenz). Wählen Sie die Anzeige, die an dieser Stelle gezeigt werden soll, und betätigen Sie eine Sekunde lang die SET-Taste. (Um zur ersten Anzeige der Ausgangsfrequenz zurückzukehren, rufen Sie die Anzeige auf, und betätigen Sie eine Sekunde lang die SET-Taste.)

**Abb. 5-138:** Anzeige der unterschiedlichen Betriebsgrößen

- Ist Pr. 52 = 20 (Einschaltdauer gesamt), erscheint die Anzeige als 3. Anzeige.

**Abb. 5-139:** Auswahl der dritten Anzeige

- Mit Pr. 774 wird die Frequenzanzeige, mit Pr. 775 die Ausgangsstromanzeige und mit Pr. 776 die Anzeige, die an der Position der Ausgangsspannungsanzeige erscheinen soll, festgelegt. Sind Pr. 774 bis Pr. 776 auf „9999“ (Werkseinstellung) gesetzt, gilt die Einstellung in Pr. 52.

HINWEIS

Die LED des Hz-Indikators auf der Bedieneinheit FR-DU08 leuchtet bei Anzeige der Ausgangsfrequenz durchgehend und blinkt bei Anzeige des Frequenz-Sollwerts.

Frequenzanzeige im Stillstand (Pr. 52)

Ist Parameter 52 auf „100“ gesetzt, wechselt die Anzeige während eines Stopps und während des Betriebs zwischen Frequenz-Sollwert und Ausgangsfrequenz. Die LED des Hz-Indikators blinkt während eines Stopps und leuchtet durchgehend während des Betriebes.

Einstellung Pr. 52	Status	Ausgangs-frequenz	Ausgangsstrom	Ausgangs-spannung	Alarmanzeige
0	Betrieb/Stopp	Ausgangsfrequenz	Ausgangsstrom	Ausgangsspannung	Alarmanzeige
100	Stopp	Frequenz-Sollwert ^①			
	Betrieb	Ausgangsfrequenz			

Tab. 5-124: Anzeige bei Betrieb und Stopp

① Der angezeigte Frequenz-Sollwert ist der Wert, der nach Einschalten des Startsignals ausgegeben werden soll. Im Unterschied zu dem Wert, der bei einer Einstellung von Parameter 52 auf „5“ angezeigt wird, basiert der angezeigte Wert auf der maximalen/minimalen Ausgangsfrequenz und auf Frequenzsprüngen.

HINWEISE

Trifft ein Fehler auf, wird die beim Auftreten des Fehlers aktuelle Frequenz angezeigt.

Im Stillstand und bei einer Abschaltung des Frequenzumrichterenausgangs über die MRS-Klemme werden dieselben Werte angezeigt.

Während der Selbsteinstellung hat die Anzeige der Selbsteinstellung Vorrang.

Anzeige der Bedieneinheit bei Druckbetätigung des Digital-Dials (Pr. 992)

- Stellen Sie mit Parameter 992 die Anzeige ein, die bei Druckbetätigung des Digital-Dials auf der Bedieneinheit FR-DU08 erscheinen soll.
- Ist Parameter 992 auf „0“ (Werkseinstellung) gesetzt, halten Sie das Digital-Dial im Betrieb über die Bedieneinheit oder in der kombinierten Betriebsart 1 (Pr. 79 „Betriebsartenwahl“ = 3) gedrückt, um den aktuellen Frequenz-Sollwert anzuzeigen.
- Ist Parameter 992 auf „100“ (Werkseinstellung) eingestellt, wird im Stillstand der Frequenz-Sollwert und im Betrieb die Ausgangsfrequenz angezeigt.

Einstellung Pr. 992	Status	Anzeige bei Druckbetätigung des Digital-Dials
0	Betrieb/Stopp	Frequenz-Sollwert (Vorgabe über Bedieneinheit)
100	Stopp	Frequenz-Sollwert ^①
	Betrieb	Ausgangsfrequenz

Tab. 5-125: Anzeige bei Druckbetätigung des Digital-Dials

① Der angezeigte Frequenz-Sollwert ist der Wert, der nach Einschalten des Startsignals ausgegeben werden soll. Im Unterschied zu dem Wert, der bei einer Einstellung von Parameter 992 auf „5“ angezeigt wird, basiert der angezeigte Wert auf der maximalen/minimalen Ausgangsfrequenz und auf Frequenzsprüngen.

Anzeige der Signalzustände der E/A-Klemmen auf der Bedieneinheit FR-DU08 (Pr. 52)

- Ist Parameter 52 auf einen Wert von „55“ bis „57“ gesetzt, werden die Signalzustände der E/A-Klemmen auf der Bedieneinheit FR-DU08 angezeigt.
- Die Anzeige der Signalzustände der E/A-Klemmen erfolgt in der dritten Anzeige.
- Die LED leuchtet bei eingeschalteter Klemme. Das mittlere Segment leuchtet ständig.

Pr. 52	Beschreibung
55	Anzeige der Schaltzustände der E/A-Klemmen des Frequenzumrichters
56 ①	Anzeige der Schaltzustände der digitalen Eingänge der Option FR-A8AX
57 ①	Anzeige der Schaltzustände der digitalen Ausgänge der Option FR-A8AY oder der Relais-Ausgänge der Option FR-A8AR

Tab. 5-126: Anzeige der Signalzustände der E/A-Klemmen

- ① Ist die Option nicht installiert und Parameter 52 auf einen der Werte „56“ oder „57“ eingestellt, leuchtet keine der LEDs.
- Bei der Anzeige der Schaltzustände der E/A-Klemmen des Frequenzumrichters (Pr. 52 = 55) zeigen die oberen LEDs die Eingangssignalzustände und die unteren LEDs die Ausgangssignalzustände an.

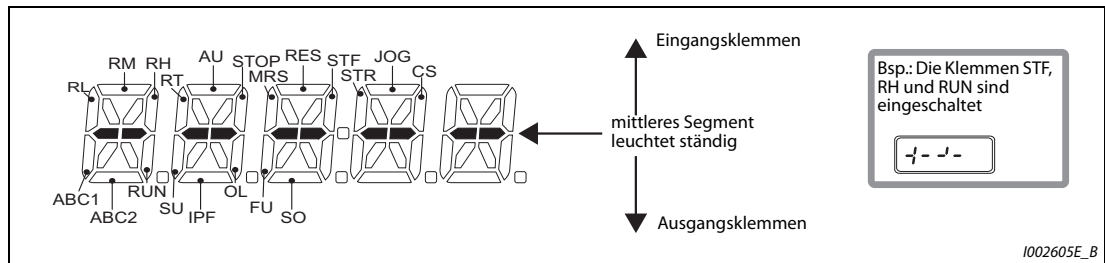


Abb. 5-140: Anzeige der Schaltzustände der E/A-Klemmen

- Bei der Anzeige der Schaltzustände der digitalen Eingänge der Option FR-A8AX (Pr. 52 = 56) leuchtet der Dezimalpunkt der ersten Stelle.

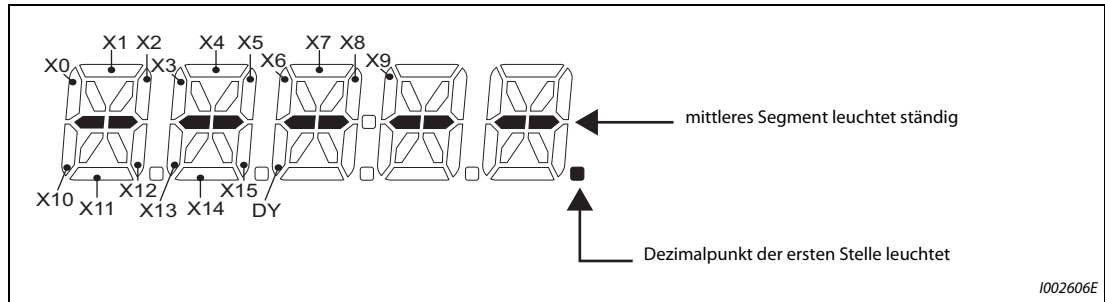


Abb. 5-141: Anzeige bei montierter Option FR-A8AX

- Bei der Anzeige der Schaltzustände der Optionen FR-A8AY oder FR-A8AR (Pr. 52 = 57) leuchtet der Dezimalpunkt der zweiten Stelle.

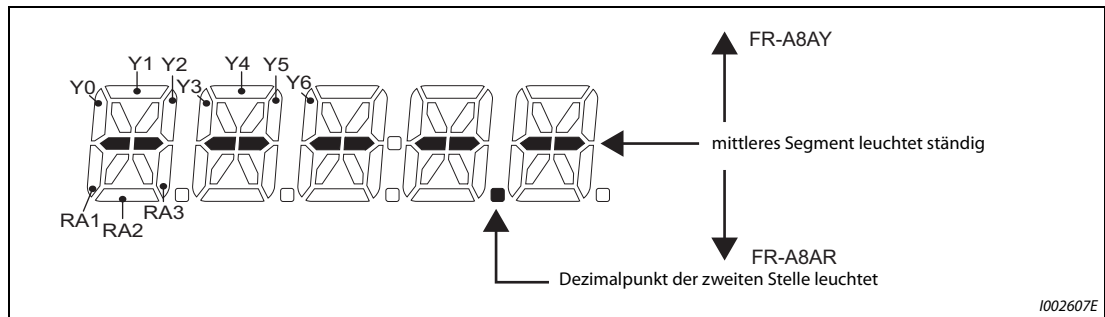


Abb. 5-142: Anzeige bei montierter Option FR-A8AY oder FR-A8AR

Anzeige und löschen des Wattstundenzählers (Pr. 170, Pr. 891)

- Für diese Anzeige (Pr. 52 = 25) wird die Energie aufaddiert und alle 100 ms aktualisiert. (Der Wert wird jede Stunde im EEPROM gespeichert.)
- Nachfolgende Tabelle zeigt die Anzeige der Einheiten und den Anzeigebereich auf den Bedieneinheiten FR-DU08 und FR-PU07 und über die serielle Kommunikation (RS485 oder Kommunikationsoption):

Bedieneinheit ①		Serielle Kommunikation		
Bereich	Einheit	Bereich		Einheit
		Pr. 170 = 10	Pr. 170 = 9999	
0 bis 999,99 kWh	0,01 kWh	0 bis 9999 kWh	0 bis 65535 kWh (Werkseinstellung)	1 kWh
1000,0 bis 9999,9 kWh	0,1 kWh			
10000 bis 99999 kWh	1 kWh			

Tab. 5-127: Einheiten und Anzeigebereich des Wattstundenzählers

- ① Die Energie wird im einem Bereich von 0 bis 9999,99 kWh erfasst und mit 5 Stellen angezeigt. Übersteigt der Anzeigewert „999,99“, erfolgt ein Übertrag, z.B.: 1000,0 und der Wert wird mit einer Schrittweite von 0,1 kWh angezeigt.
- Das Komma in der Anzeige kann über Parameter 891 nach links verschoben werden. Ist die Energie bei einer Einstellung von Parameter 891 auf „2“, so wird beispielsweise der Wert 1278,56 kWh auf der Bedieneinheit mit 12,78 (× Schrittweite 100) kWh angezeigt. Beim Kommunikationsbetrieb wird der Wert „12“ verarbeitet.
 - Bei einer Einstellung des Parameters 891 von „0“ bis „4“ wird der Wert bei Überschreitung des Maximalwerts abgeschnitten und eine Verschiebung des Kommas ist notwendig. Erfolgt bei einer Einstellung des Parameters auf „9999“ eine Überschreitung des Maximalwerts, beginnt der Zähler erneut bei 0.
 - Der Wert des Wattstundenzählers kann durch Einstellung des Parameters 170 auf „0“ gelöscht werden.

HINWEIS

Ist der Parameter 170 auf den Wert „0“ eingestellt, erscheint beim Auslesen des Parameters die Anzeige „9999“ oder „10“.

Anzeige der Einschaltdauer und Betriebsstunden (Pr. 171, Pr. 563, Pr. 564)

- Die Aktualisierung der Einschaltdauer (Pr. 52 = 20) erfolgt stündlich.
- Die Anzeige der Betriebsstunden (Pr. 52 = 23) wird ebenfalls stündlich aktualisiert, hier werden jedoch keine Stoppzeiten erfasst.
- Die Einschaltdauer sowie die Betriebsstunden werden von 0 bis 65535 Stunden gezählt und beginnen dann wieder mit 0. Die Stunden oberhalb von 65535 Stunden kann für die Einschaltdauer aus Parameter 563 und für die Betriebsstunden aus Parameter 564 ausgelesen werden.
- Der Wert des Betriebsstundenzählers kann durch Einstellung des Parameters 171 auf „0“ gelöscht werden. Ein Löschen der Einschaltdauer ist nicht möglich.

HINWEISE

Die gesamte Einschaltdauer wird erst nach einer Betriebszeit des Frequenzumrichters von mindestens 1 Stunde angezeigt.

Die Betriebsstunden werden erst nach einer Betriebszeit des Frequenzumrichters von mindestens 1 Stunde angezeigt.

Ist der Parameter 171 auf den Wert „0“ eingestellt, erscheint beim Auslesen des Parameters die Anzeige „9999“. Durch die Einstellung „9999“ wird der Betriebsstundenzähler nicht gelöscht.

Auswahl der Kommastelle bei der Anzeige (Pr. 268)

Die Bedieneinheit FR-DU08 zeigt 5 Stellen an. Die Position des Kommas kann, z.B. zur Erhöhung der Ablesegenauigkeit bei analogen Größen, mit Hilfe von Parameter 268 geändert werden.

Pr. 268	Beschreibung
9999 (Werkseinstellung)	Keine Funktion
0	Eine oder zwei Nachkommastellen (Schrittweite: 0,1 oder 0,01) werden abgeschnitten und es erfolgt die Anzeige der ganzen Zahl (Schrittweite: 1). Ein Wert kleiner gleich „0,99“ wird als „0“ angezeigt.
1	Von zwei Nachkommastellen (Schrittweite: 0,01) wird die erste (Schrittweite: 0,1) angezeigt und die zweite (Schrittweite: 0,01) abgeschnitten. Die Anzeige von ganzen Zahlen erfolgt mit Schrittweite von 1.

Tab. 5-128: Einstellung der Nachkommastellen

HINWEIS

Die Anzahl der Stellen bei der Anzeige der gesamten Einschaltdauer (Pr. 52 = 20), der Betriebsstunden (Pr. 52 = 23), der gesamten Leistung (Pr. 52 = 25) und der gesamten Energieeinsparung (Pr. 52 = 51) wird nicht geändert.

Negative Ausgabe des Anzeigewerts (Pr. 290)

Über die AM-Klemme (analoger Spannungsausgang) und die Anzeige der Bedieneinheit FR-DU08 könne Werte mit negativem Vorzeichen ausgegeben werden. Ein Auflistung der Größen, die mit negativen Vorzeichen ausgegeben werden können, finden Sie auf Seite 5-318.

Pr. 290	Ausgabe an Klemme AM	Anzeige auf der Bedieneinheit	Anzeige über Kommunikation
0 (Werkseinstellung)	—	—	—
1	Ausgabe mit negativem Vorzeichen	—	—
2	—	Anzeige mit negativem Vorzeichen	—
3	Ausgabe mit negativem Vorzeichen	Anzeige mit negativem Vorzeichen	—
4	—	—	Ausgabe mit negativem Vorzeichen
5	Ausgabe mit negativem Vorzeichen	—	Ausgabe mit negativem Vorzeichen
6	—	Ausgabe mit negativem Vorzeichen	Ausgabe mit negativem Vorzeichen
7	Ausgabe mit negativem Vorzeichen	Ausgabe mit negativem Vorzeichen	Ausgabe mit negativem Vorzeichen

—: Ausgabe ohne negatives Vorzeichen (nur positive Werte)

Tab. 5-129: Negative Ausgabe des Anzeigewerts

HINWEISE

Ist die Ausgabe negativer Werte für die AM-Klemme (analoger Spannungsausgang) gewählt, kann die Ausgangsspannung –10 V DC bis +10 V DC betragen. Schließen Sie ein Anzeigergerät an den Ausgang an, das für diesen Bereich vorgesehen ist.

Die Bedieneinheit FR-PU07 zeigt nur positive Werte an.

Filter für die Anzeige (Pr. 1106 bis Pr. 1108)

Das Ansprechverhalten (Zeitkonstante des Filters) der folgenden Anzeigen kann eingestellt werden.

Pr.	Monitornummer	Zu überwachende Größe
1106	7	Motordrehmoment
	17	Lastanzeige
	32	Drehmoment-Sollwert
	33	Drehmomenterzeugender Strom
1107	6	Drehzahl-Istwert
1108	18	Motor-Erregerstrom

Tab. 5-130: Filter für die Anzeige

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 30	Auswahl eines generatorischen Bremskreises	=>	Seite 5-652
Pr. 70	Generatorischer Bremszyklus	=>	Seite 5-652
Pr. 37	Geschwindigkeitsanzeige	=>	Seite 5-314
Pr. 144	Umschaltung der Geschwindigkeitsanzeige	=>	Seite 5-314
Pr. 55	Bezugsgröße für externe Frequenzanzeige	=>	Seite 5-330
Pr. 56	Bezugsgröße für externe Stromanzeige	=>	Seite 5-330
Pr. 866	Bezugsgröße für externe Drehmomentanzeige	=>	Seite 5-330

5.11.3 Auswahl der Ausgabe an den Klemmen FM/CA und AM

Der Status des Frequenzumrichters kann über folgende Signale ausgegeben werden: analoge Spannung (Klemme AM), Impulskette (Klemme FM) bei der FM-Ausführung, analoger Strom (Klemme CA) bei der CA-Ausführung. Die Signale können über Parameter festgelegt werden.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung		Einstellbereich	Beschreibung	
		FM	CA			
54 M300	Ausgabe FM/CA-Klemme	1 (Ausgangs- frequenz)		1 bis 3, 5 bis 14, 17, 18, 21, 24, 32 bis 34, 50, 52 bis 53, 61, 62, 67, 87 bis 90, 92, 93, 95, 97, 98	Auswahl der Betriebsgröße zur Ausgabe an der FM- und CA-Klemme	
158 M301	Ausgabe AM-Klemme			1 bis 3, 5 bis 14, 17, 18, 21, 24, 32 bis 34, 50, 52 bis 54, 61, 62, 67, 70, 87 bis 98	Auswahl der Betriebsgröße zur Ausgabe an der AM-Klemme	
55 M040	Bezugsgröße für externe Frequenzanzeige	60 Hz	50 Hz	0 bis 590 Hz	Einstellung der Frequenz, bei der der Maximalwert an den Klemmen FM, CA und AM ausgegeben werden soll.	
56 M041	Bezugsgröße für externe Stromanzeige	Nennstrom		0 bis 500 A ^①	Einstellung des Stroms, bei der der Maximalwert an den Klemmen FM, CA und AM ausgegeben werden soll.	
				0 bis 3600 A ^②		
866 M042	Bezugsgröße für externe Drehmomentanzeige	150%		0 bis 400%	Einstellung des Drehmoments, bei dem der Maximalwert an den Klem- men FM, CA und AM ausgegeben werden soll.	
290 M044	Negative Ausgabe des Anzeigewerts	0		0 bis 7	Stellen Sie die negative Ausgabe eines Wertes für die AM-Klemme, die Anzeige der Bedieneinheit oder die Überwachung per Kommunikation ein (siehe Seite 5-328).	
291 D100	Auswahl Impulseingang	0			Impulseingang (JOG-Klemme)	Impulsausgang (FM-Klemme)
				0	JOG-Signal ^③	FM-Ausgang ^④
				1	Impulseingang	FM-Ausgang ^④
				10 ^④	JOG-Signal ^③	High-Speed-Im- pulsausgang (50% Tastverhältnis)
				11 ^④	Impulseingang	High-Speed-Im- pulsausgang (50% Tastverhältnis)
				20 ^④	JOG-Signal ^③	High-Speed-Im- pulsausgang (feste Impulsdauer)
				21 ^④	Impulseingang	High-Speed-Im- pulsausgang (feste Impulsdauer)
100 ^④	Impulseingang	High-Speed- Impulsausgang (feste Impuls- dauer) Unverän- derte Ausgabe der Eingangsimpulse				

^① FR-A820-03160(55K) oder kleiner, FR-A840-01800(55K) oder kleiner.

^② FR-A820-03800(75K) oder größer, FR-A840-02160(75K) oder größer.

^③ Zuweisung der Funktion mit Pr. 185 „Funktionszuweisung JOG-Klemme“.

^④ Nur bei Frequenzumrichtern mit FM-Klemme.

Ausgabe der Betriebsgrößen (Pr. 54, Pr. 158)

- Wählen Sie den Wert, der an der FM-Klemme (Impulsausgang) oder der CA-Klemme (analoger Stromausgang 0–20 mA DC) ausgegeben werden soll, über Pr. 54 „Ausgabe FM/CA-Klemme“.

- Wählen Sie den Wert, der an der AM-Klemme ausgegeben werden soll, über Pr. 158 „Ausgabe AM-Klemme“. Auch negative Werte können an der AM-Klemme ausgegeben werden (–10 V DC bis +10 V DC). „O“ in der Spalte „Ausgabe Minus (–)“ bedeutet: Es wird ein negativer Wert ausgegeben.) (Für die Einstellung eines negativen Vorzeichens, siehe Seite 5-330.)
- Folgende Tabelle zeigt die Größen, die ausgegeben werden können. (Eine Beschreibung der Betriebsgrößen finden Sie auf Seite 5-318.)

Ausgabe	Schrittweite	Pr. 54 (FM/CA) Pr. 158 (AM)	Klemme FM, CA, AM Bezugsgröße	Ausgabe Minus (-)	Bemerkung
Ausgangsfrequenz	0,01 Hz	1	Pr. 55		
Ausgangsstrom ^②	0,01 A/0,1 A ^①	2	Pr. 56		
Ausgangsspannung	0,1 V	3	200-V-Klasse: 400 V 400-V-Klasse: 800 V		
Frequenz-Sollwert	0,01 Hz	5	Pr. 55		
Drehzahl	1 (U/min)	6	Pr. 55 mit Bezug auf Pr. 37, Pr. 144 (siehe Seite 5-314)		Siehe auch „Geschwindigkeits- und Drehzahl-anzeige“ auf Seite 5-314.
Drehmoment	0,1%	7	Pr. 866	○	
Zwischenkreis-spannung ^②	0,1 V	8	200-V-Klasse: 400 V 400-V-Klasse: 800 V		
Belastung des Bremskreises ^③	0,1%	9	Anzeige der mit Pr. 30 und Pr. 70 eingestellten Einschaltdauer.		
Auslastung des elektro-nischen Motorschutz-schalters	0,1%	10	Die Schaltschwelle ist als 100% definiert.		
Spitzenstrom	0,01 A/0,1 A ^①	11	Pr. 56		
Spitzenzwischenkreis-spannung	0,1 V	12	200-V-Klasse: 400 V 400-V-Klasse: 800 V		
Eingangsleistung	0,01 kW/ 0,1 kW ^①	13	Umrichternenn-leistung × 2		
Ausgangsleistung ^②	0,01 kW/ 0,1 kW ^①	14	Umrichternenn-leistung × 2		
Lastanzeige	0,1%	17	Pr. 866		
Motor-Erregerstrom	0,0 1 A/0,1 A ^①	18	Pr. 56		
Analogausgang/ Impulsausgang (Vollausschlag)	—	21	—		Klemme FM: 1440 Impulse/s werden ausgegeben, wenn Pr. 291 = 0,1. 50 × 10 ³ Impulse/s werden ausgegeben, wenn Pr. 291 ≠ 0,1. Klemme CA: Ausgangsstrom: 20 mA Klemme AM: Ausgangsspannung: 10 V.
Motorlast	0,1%	24	200%		
Drehmomentvorgabe	0,1%	32	Pr. 866	○	
Drehmoment erzeugender Strom	0,1%	33	Pr. 866	○	
Motorausgangsleistung	0,01 kW/ 0,1 kW ^①	34	Motornennleistung		
Energieeinsparung	Von Parameter- einstellung abhängig	50	Umrichterleistung		Siehe auch „Energieüberwa- chung“ auf Seite 5-343.
PID-Sollwert	0,1%	52	100%		Siehe auch „Anzeigefunktionen der PID-Regelung“ auf Seite 5-516.
PID-Istwert	0,1%	53	100%		

Tab. 5-131: Parameterwerte zur Selektion verschiedener Betriebsgrößen (1)

Ausgabe	Schrittweite	Pr. 54 (FM/CA) Pr. 158 (AM)	Klemme FM, CA, AM Bezugsgröße	Ausgabe Minus (-)	Bemerkung
PID-Regelabweichung	0,1%	54 ^④	100%	○	Ausgabe mit negativem Vorzeichen (Klemme AM)
Thermische Auslastung des Motors	0,1%	61	Auslösung des thermischen Motorschutzes bei 100%		
Thermische Auslastung des Frequenzumrichters	0,1%	62	Auslösung des Überlastschutzes bei 100%		
PID-Istwert 2	0,1%	67	100%		
SPS-Ausgang	0,1%	70	100%	○	Siehe auch „Betrieb mit SPS-Funktion“ auf Seite 5-564.
Dezentraler Ausgang 1	0,1%	87	100%	○	Siehe auch „Analoge Remote-Output-Funktion“ auf Seite 5-370.
Dezentraler Ausgang 2	0,1%	88	100%		
Dezentraler Ausgang 3	0,1%	89	100%		
Dezentraler Ausgang 4	0,1%	90	100%		
PID-Stellgröße	0,1%	91 ^④	100%	○	Ausgabe mit negativem Vorzeichen (Klemme AM)
2. PID-Sollwert	0,1%	92	100%		Siehe auch „Anzeigefunktionen der PID-Regelung“ auf Seite 5-516.
2. PID-Istwert	0,1%	93	100%		
2. PID-Regelabweichung	0,1%	94 ^④	200%	○	
2. PID-Istwert (Regler 2)	0,1%	95	100%		
2. PID-Stellgröße (Regler 2)	0,1%	96 ^④	100%	○	
Hauptdrehzahl Tänzerregelung	0,01 Hz	97	Pr. 55		Siehe auch „Tänzerregelung“ auf Seite 5-530.
Steuerkreistemperatur	1 °C	98	100 °C	○	Klemme FM/CA: 0 bis 100°C Klemme AM: -20 bis 100°C

Tab. 5-131: Parameterwerte zur Selektion verschiedener Betriebsgrößen (2)

- ① Die Einstellung hängt von der Leistungsklasse des Frequenzumrichters ab (FR-A820-03160(55K) oder kleiner, FR-A840-01800(55K) oder kleiner/FR-A820-03800(75K) oder größer, FR-A840-02160(75K) oder größer).
- ② Wenn der Ausgangsstrom kleiner als der spezifizierte Stromwert ist (5% des Nennstroms vom Frequenzumrichter) wird „0 A“ angezeigt. Daher kann es vorkommen, dass für den Ausgangsstrom oder die Ausgangsleistung der Wert „0“ angezeigt wird, wenn im Vergleich zum Frequenzumrichter ein Motor mit wesentlich geringerer Leistung eingesetzt wird oder bei anderen Betriebsbedingungen, bei denen der Ausgangsstrom unterhalb des in den technischen Daten genannten Stroms sinken kann.
- ③ Die Einstellung ist nur für das Standardmodell verfügbar.
- ④ Die Einstellung ist nur für Klemme AM möglich (Pr. 158).

Bezugsgröße für die externe Frequenzanzeige (Pr. 55)

- In Parameter 55 wird bei Ausgabe einer auf die Frequenz bezogenen Größe (Ausgangsfrequenz/Frequenz-Sollwert/Hauptdrehzahl der Tänzerregelung) die Frequenz eingestellt, bei der an der Klemme FM, CA bzw. AM der Maximalwert ausgegeben wird.
- Stellen Sie bei der FM-Ausführung den Vollausschlag des angeschlossenen Anzeigergeräts bei 1440 Hz (50 kHz) am FM-Ausgang ein. Schließen Sie das Frequenzmessgerät (1-mA-Analogmessgerät) an die Klemmen FM und SD an und stellen Sie die Frequenz ein, bei der das Messgerät Vollausschlag anzeigen soll (z.B.: 60 Hz oder 120 Hz). Die Impulsfrequenz ist proportional zur Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters. (Die maximale Impulsfrequenz beträgt 2400 Hz (55 kHz).)

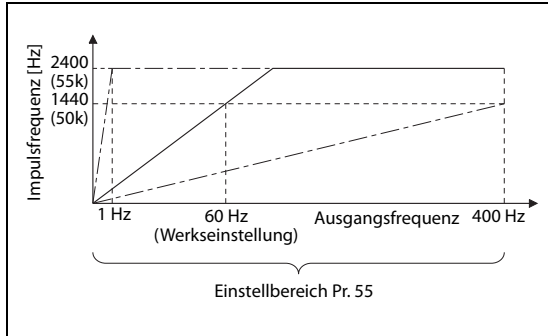


Abb. 5-143:
Bezugsgröße für den FM-Ausgang

1002608E

- Stellen Sie bei der CA-Ausführung die Frequenz ein, bei der der Ausgangsstrom der CA-Klemme 20 mA betragen soll. Schließen Sie das Strommessgerät (20-mA-DC-Amperemeter) an die Klemmen CA und 5 an und stellen Sie die Frequenz ein, bei der das Messgerät Vollausschlag anzeigen soll (z. B.: 60 Hz oder 120 Hz). Der Ausgangsstrom der CA-Klemme ist proportional zur Ausgangsfrequenz. (Der maximale Ausgangsstrom der CA-Klemme beträgt 20 mA DC.)

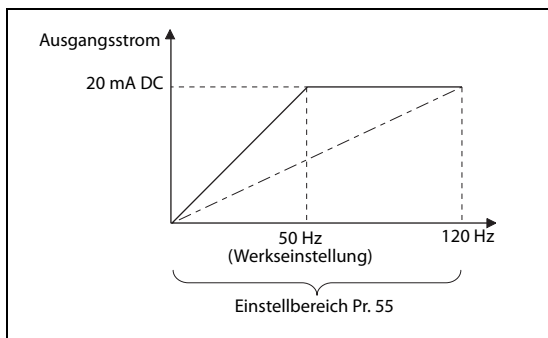


Abb. 5-144:
Bezugsgröße für den CA-Ausgang

1002609E

- Stellen Sie bei zum Abgleich des AM-Ausgangs die Frequenz ein, bei der die Ausgangsspannung an der AM-Klemme 10 V betragen soll. Schließen Sie das Spannungsmessgerät (10-V-DC-Voltmeter) an die Klemmen AM und 5 an und stellen Sie die Frequenz ein, bei der das Messgerät Vollausschlag anzeigen soll (z. B.: 60 Hz oder 120 Hz). Die Ausgangsspannung an der AM-Klemme ist proportional zur Ausgangsfrequenz. (Die maximale Ausgangsspannung an der AM-Klemme beträgt 10 V DC.)

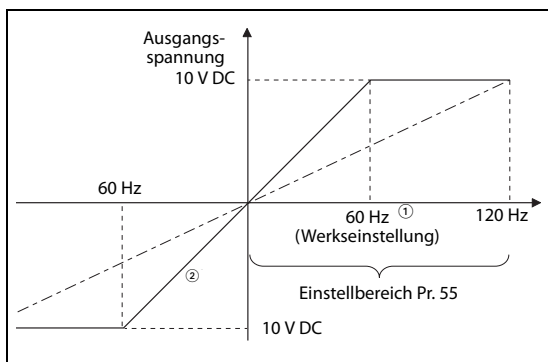


Abb. 5-145:
Bezugsgröße für den AM-Ausgang

1002610E

- ① FM-Ausführung: 60 Hz; CA-Ausführung: 50 Hz
- ② Bei Pr. 290 = 1 oder 3 ist eine Ausgabe mit negativem Vorzeichen möglich.

Bezugsgröße für die externe Stromanzeige (Pr. 56)

- In Parameter 56 wird bei Ausgabe einer auf den Strom bezogenen Größe (Ausgangsstrom, Spitzenstrom, Erregerstrom) der Strom eingestellt, bei dem an der Klemme FM, CA bzw. AM der Maximalwert ausgegeben wird.
- Stellen Sie bei der FM-Ausführung den Vollausschlag des angeschlossenen Anzeigeräts bei 1440 Hz (50 kHz) am FM-Ausgang ein. Schließen Sie das Frequenzmessgerät (1-mA-Analogmessgerät) an die Klemmen FM und SD an und stellen Sie den Strom ein, bei dem das Messgerät Vollausschlag anzeigen soll. Die Impulsfrequenz ist proportional zum Ausgangsstrom des Frequenzumrichters. (Die maximale Impulsfrequenz beträgt 2400 Hz (55 kHz).)
- Stellen Sie bei der CA-Ausführung den Strom ein, bei der der Ausgangsstrom der CA-Klemme 20 mA betragen soll. Schließen Sie das Strommessgerät (20-mA-DC-Amperemeter) an die Klemmen CA und 5 an und stellen Sie den Strom ein, bei der das Messgerät Vollausschlag anzeigen soll. Der Ausgangsstrom der CA-Klemme ist proportional zum Ausgangsstrom des Frequenzumrichters. (Der maximale Ausgangsstrom der CA-Klemme beträgt 20 mA DC.)
- Stellen Sie bei zum Abgleich des AM-Ausgangs den Strom ein, bei dem die Ausgangsspannung an der AM-Klemme 10 V betragen soll. Schließen Sie das Spannungsmessgerät (10-V-DC-Voltmeter) an die Klemmen AM und 5 an und stellen Sie den Strom ein, bei der das Messgerät Vollausschlag anzeigen soll. Die Ausgangsspannung an der AM-Klemme ist proportional zum Ausgangsstrom des Frequenzumrichters. (Die maximale Ausgangsspannung an der AM-Klemme beträgt 10 V DC.)

Bezugsgröße für die externe Drehmomentanzeige (Pr. 866)

- In Parameter 866 wird bei Ausgabe einer auf den Drehmoment bezogenen Größe das Drehmoment eingestellt, bei der an der Klemme FM, CA bzw. AM der Maximalwert ausgegeben wird.
- Stellen Sie bei der FM-Ausführung den Vollausschlag des angeschlossenen Anzeigeräts bei 1440 Hz (50 kHz) am FM-Ausgang ein. Schließen Sie das Frequenzmessgerät (1-mA-Analogmessgerät) an die Klemmen FM und SD an und stellen Sie das Drehmoment ein, bei dem das Messgerät Vollausschlag anzeigen soll. Die Impulsfrequenz ist proportional zum Drehmoment. (Die maximale Impulsfrequenz beträgt 2400 Hz (55 kHz).)
- Stellen Sie bei der CA-Ausführung das Drehmoment ein, bei dem der Ausgangsstrom der CA-Klemme 20 mA betragen soll. Schließen Sie das Strommessgerät (20-mA-DC-Amperemeter) an die Klemmen CA und 5 an und stellen Sie das Drehmoment ein, bei dem das Messgerät Vollausschlag anzeigen soll. Der Ausgangsstrom der CA-Klemme ist proportional zum Drehmoment. (Der maximale Ausgangsstrom der CA-Klemme beträgt 20 mA DC.)
- Stellen Sie bei zum Abgleich des AM-Ausgangs das Drehmoment ein, bei dem die Ausgangsspannung an der AM-Klemme 10 V betragen soll. Schließen Sie das Spannungsmessgerät (10-V-DC-Voltmeter) an die Klemmen AM und 5 an und stellen Sie das Drehmoment ein, bei dem das Messgerät Vollausschlag anzeigen soll. Die Ausgangsspannung an der AM-Klemme ist proportional zum Drehmoment. (Die maximale Ausgangsspannung an der AM-Klemme beträgt 10 V DC.)

Impulsausgang FM (Pr. 291)

An Klemme FM können zwei Arten von Impulsketten ausgegeben werden.

- Ist Parameter 291 „Auswahl Impulseingang“ auf „0“ (Werkseinstellung) oder „1“ eingestellt, beträgt die maximale Spannung am FM-Ausgang 8 V DC bei maximal 2400 Hz. Die Impulsbreite kann mit Hilfe der Bedieneinheit über Parameter C0 (Pr. 900) „Kalibrieren des FM/CA-Ausgangs“ eingestellt werden
- Die Ausführung von Befehlen (wie Ausgabe der Ausgangsfrequenz) kann mit einem DC-Ampere-meter (1 mA Vollausschlag) oder einem digitalen Multimeter überprüft werden.

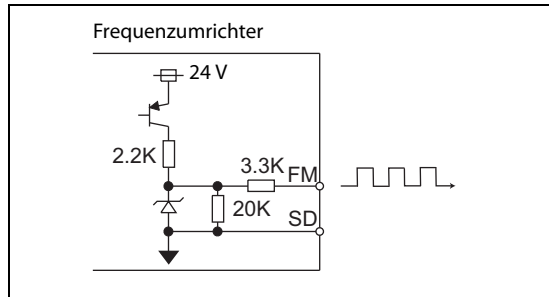
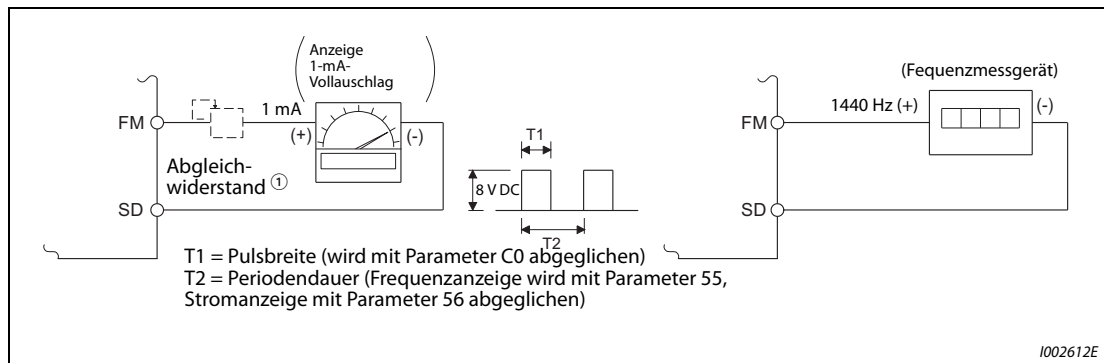


Abb. 5-146:
FM-Ausgangskreis

1002611E



1002612E

Abb. 5-147: Kalibrierung des FM-Ausgangs

- ① Wird bei Kalibrierung mit der Bedieneinheit FR-DU08 oder FR-PU07 nicht benötigt. Verwenden Sie einen Abgleichwiderstand, wenn das Anzeigegerät (Frequenzmessgerät) durch eine externe Vorrichtung kalibriert werden muss, da es zu weit vom Frequenzumrichter entfernt ist. Ist ein Abgleichwiderstand angeschlossen, schlägt der Zeiger eventuell nicht bis zum Vollausschlag aus. Verwenden Sie in diesem Fall zusätzlich eine Bedieneinheit zur Kalibrierung.
- ② In der Werkseinstellung entspricht der Vollausschlag von 1 mA und 1440 Hz am FM-Ausgang 60 Hz.

- Bei einer Einstellung des Parameters 291 auf „10, 11, 20, 21 oder 100“ wird die High-Speed-Impulskette über ein Open-Collector-System ausgegeben. Die maximale Ausgangsfrequenz beträgt 55 kHz.
Es kann ein Tastverhältnis von 50% oder eine feste Impulsdauer eingestellt werden. Das Tastverhältnis ist nicht mit Parameter C0 (Pr. 900) „Kalibrieren des FM/CA-Ausgangs“ veränderbar.

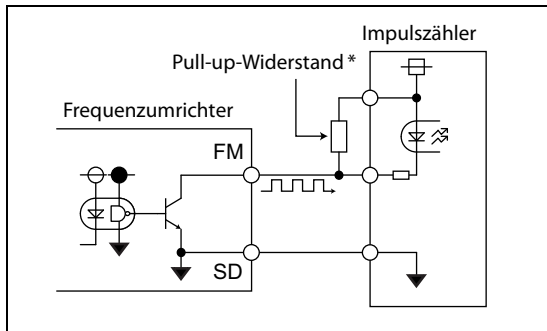
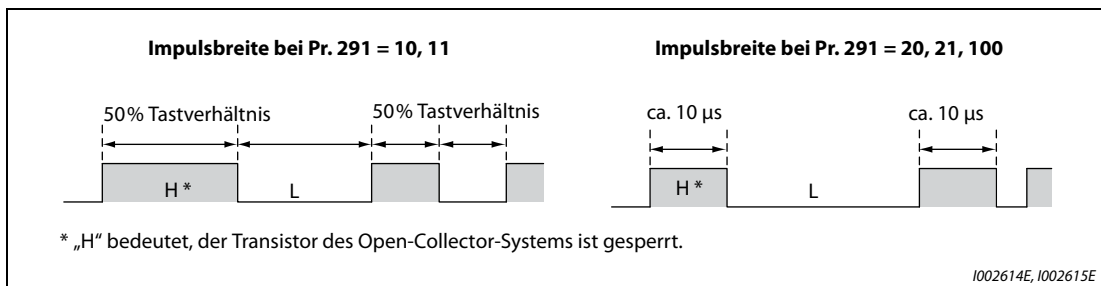


Abb. 5-148:
High-Speed-Impulsausgang
(Beispiel zum Anschluss eines Impulszählers)

1002613E

- * Im Open-Collector-System treten bei großen Leitungslängen Impulsverformungen durch Streukapazitäten auf. Die Verformungen können dazu führen, dass ein Impuls nicht mehr erkannt wird. Verwenden Sie deshalb bei großen Leitungslängen Pull-up-Widerstände. Prüfen Sie auch die Daten des Impulszählers hinsichtlich des Pull-up-Widerstands. Die Stromaufnahme des Widerstands sollte höchstens 80 mA des Laststroms betragen.



1002614E, 1002615E

Abb. 5-149: Zwei verschiedene Impulsbreiten

- Ist Pr. 291 = 10 oder 11, beträgt das Tastverhältnis 50% (Einschaltzeit = Ausschaltzeit).
- Ist Pr. 291 = 20, 21 oder 100, beträgt die Einschaltzeit ca. 10 µs.
- Ist Pr. 291 = 100, wird die Impulskette, die am JOG-Eingang anliegt, unverändert ausgegeben. Diese Einstellung wird zum drehzahlsynchronen Betrieb mehrerer Frequenzumrichter verwendet (siehe Seite 5-274).

Merkmal	Technische Daten des Impulsausgangs
Impulsausgabe	Open-Collector-Ausgang mit NPN-Transistoren
Collector-Emitter-Spannung	30 V (max.)
Maximaler Laststrom	80 mA
Ausgangsfrequenz	0 bis 55 kHz ①
Ausgangsaufösung	3 Impulse/s (ohne Jitter)

Tab. 5-132: Technische Daten des Impulsausgangs

- ① 50 Hz bei einer Ausgangsgröße von 100%.

HINWEISE

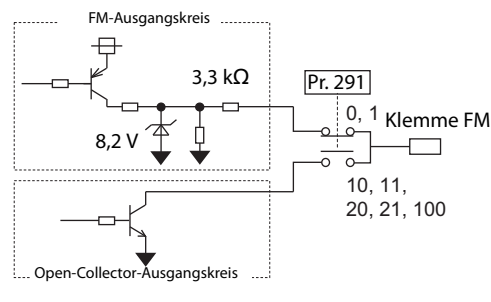
Mit Pr. 291 können die Eigenschaften des Impulseingangs (Impuls- oder Schalteingang) ausgewählt werden. Achten Sie bei einer Änderung des Parameterwerts darauf, die Eigenschaften des JOG-Eingangs nicht zu verändern (siehe Seite 5-274 (Impulseingang)).

Schließen Sie ein Messgerät an die Klemmen FM und SD an, nachdem Sie Pr. 291 eingestellt haben. Verwenden Sie die Klemme FM als Impulsausgang (Spannungsausgang), darf keine Spannung an die Klemme gelegt werden.

Es kann kein Impulseingang in positiver Logik angeschlossen werden.

Wird die Funktion „Alle Parameter zurücksetzen“ ausgeführt, kann ein eingestellter High-Speed-Impulsausgang (Pr. 291 = 10, 11, 20, 21, 100) auf einen FM-Ausgang (Spannungsausgang) zurückgesetzt werden, da die Werkseinstellung des Pr. 291 = 0 ist.

Führen Sie die Funktion „Alle Parameter zurücksetzen“ erst aus, nachdem Sie das angeschlossene Gerät von der Klemme FM gelöst haben.



5.11.4 Kalibrierfunktion für den FM/CA- und AM-Ausgang

Mit Hilfe der Bedieneinheit lassen sich Messgeräte an den FM-, CA- bzw. AM-Ausgang anpassen.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstellbereich	Beschreibung
C0 (900) ^① M310	Kalibrieren des FM/CA-Ausgangs	—	—	Anpassung des an FM oder CA ausgegebenen Maximalwerts an das angeschlossene Anzeigergerät
C1 (901) ^① M320	Kalibrieren des AM-Ausgangs	—	—	Anpassung des an AM ausgegebenen Maximalwerts an das angeschlossene Anzeigergerät
C8 (930) ^① M330	Offset des der CA-Klemme zugeordneten Signals	0%	0 bis 100%	Nullabgleich des der CA-Klemme zugeordneten Signalwerts
C9 (930) ^① M331	Offset des CA-Stromsignals	0%	0 bis 100%	Einstellung des Offsets, der bei gestopptem Umrichter bzw. Signalminimum an der CA-Klemme ausgegeben wird (z.B. 0 oder 4 mA)
C10 (931) ^① M332	Verstärkung des der CA-Klemme zugeordneten Signals	100%	0 bis 100%	Einstellung der Signalgröße, bei der der Maximalwert des Analogausgangs ausgegeben werden soll
C11 (931) ^① M333	Verstärkung des CA-Stromsignals	100%	0 bis 100%	Einstellung des Maximalwerts des CA-Stromsignals (z.B. 20 mA)
867 M321	AM-Ausgangsfilter	0,01 s	0 bis 5 s	Einstellung des Tiefpassfilters für die AM-Klemme
869 M334	Filter für Ausgangsstrom	0,01 s	0 bis 5 s	Einstellung des Tiefpassfilters für den Stromausgang

^① Die in Klammern angegebenen Parameternummern sind beim Einsatz der Bedieneinheit FR-PU07 gültig.

Kalibrierung der FM-Klemme (C0 (Pr. 900))

- In der Werkseinstellung ist die FM-Klemme als Impulsausgang definiert. Der Abgleich der angeschlossenen Anzeigeeinheit kann ohne Abgleichwiderstand durch die Einstellung des Parameters C0 (Pr. 900) erfolgen.
- Ist die FM-Klemme als Impulsausgang definiert, kann ein Frequenzmessgerät angeschlossen werden. Bei 1440 Hz erfolgt die Ausgabe des Maximalwerts der eingestellten Betriebsgröße (siehe Seite 5-318, Pr. 54 „Ausgabe FM/CA-Klemme“).

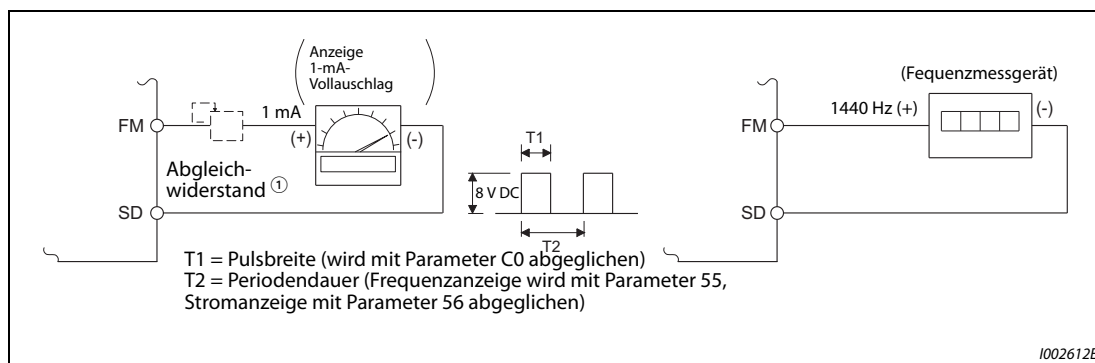


Abb. 5-150: Kalibrierung des FM-Ausgangs

- ① Wird bei Kalibrierung mit der Bedieneinheit FR-DU08 oder FR-PU07 nicht benötigt. Verwenden Sie einen Abgleichwiderstand, wenn das Anzeigegerät (Frequenzmessgerät) durch eine externe Vorrichtung kalibriert werden muss, da es zu weit vom Frequenzumrichter entfernt ist. Ist ein Abgleichwiderstand angeschlossen, schlägt der Zeiger eventuell nicht bis zum Vollauschlag aus. Verwenden Sie in diesem Fall zusätzlich eine Bedieneinheit zur Kalibrierung.
 - ② In der Werkseinstellung entspricht der Vollauschlag von 1 mA und 1440 Hz am FM-Ausgang 60 Hz.
- Kalibrierung des FM-Ausgangs:
 - ① Schließen Sie ein Frequenzmessgerät an die Klemmen FM und SD an. Beachten Sie die Polarität. FM ist die positive Klemme.
 - ② Ist bereits ein Abgleichwiderstand angeschlossen, stellen Sie es auf 0 oder entfernen Sie ihn.
 - ③ Wählen Sie mit Parameter 54 die Betriebsgröße aus, deren Wert Sie über die FM-Klemme angezeigt bekommen möchten (siehe Seite 5-318). Soll die Betriebsfrequenz oder der Ausgangsstrom angezeigt werden, stellen Sie in Parameter 55 oder 56 die Frequenz oder den Strom für ein Ausgangssignal von 1440 Hz ein. Bei 1440 Hz sollte der Vollauschlag angezeigt werden.
 - ④ Zeigt das Anzeigegerät bei maximalem Ausgangswert keinen Vollauschlag an, kalibrieren Sie den Ausgang mit Parameter C0 (Pr. 900).

HINWEISE

Ist es nicht möglich, zur Kalibrierung die zu messende Größe auf den vollen Wert zu bringen, kann Parameter 54 auf „21“ gesetzt werden. Hierdurch werden an der FM-Klemme permanent ca. 1440 Hz ausgegeben.

Ist Pr. 310 „Funktionszuweisung Ausgangsklemme AM1“ auf „21“ eingestellt, kann keine Kalibrierung der FM-Klemme durchgeführt werden. Eine detaillierte Beschreibung des Pr. 310 finden Sie im Handbuch der Optionseinheit FR-A8AY.



















Die maximale Kabellänge, die an die FM-Klemme angeschlossen werden darf, beträgt 200 m.

In der Werkseinstellung ist Parameter C0 (Pr. 900) so eingestellt, dass der Vollausschlag von 1 mA und 1440 Hz an der FM-Klemme 60 Hz entsprechen. Die maximale Frequenz an der FM-Klemme beträgt 2400 Hz.

Wird zur Anzeige der Frequenz ein Frequenzmessgerät an die Klemmen FM-SD angeschlossen und die Ausgangsfrequenz erreicht oder überschreitet 100 Hz, muss Parameter 55 auf die maximale Frequenz eingestellt werden.

Ist Pr. 291 „Auswahl Impulseingang“ auf einen der Werte „10, 11, 20, 21 oder 100“ (High-Speed-Impulsausgang) eingestellt, kann keine Kalibrierung mit Parameter C0 (Pr. 900) ausgeführt werden.

Kalibrierung des Maximalwerts an der FM-Klemme mit der Bedieneinheit FR-DU08

Vorgehensweise	
①	Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung erscheint die Startanzeige.
②	Ändern der Betriebsart Betätigen Sie  , um die Betriebsart „PU“ zu wählen. Die „PU“-LED leuchtet. Die Kalibrierung kann auch in der externen Betriebsart durchgeführt werden.
③	Parametereinstellmodus Betätigen Sie  , um den Parametereinstellmodus aufzurufen. (Die zuletzt eingelesene Parameternummer erscheint.)
④	Auswahl des Kalibrierungsparameters Drehen Sie  , bis  erscheint. Betätigen Sie  , um  anzuzeigen.
⑤	Auswahl der Parameternummer Drehen Sie  , bis  (C0 (Pr. 900) „Kalibrieren des FM/CA-Ausgangs“) erscheint. Betätigen Sie  , um die Einstellung freizugeben. Die in Pr. 54 „Ausgabe FM/CA-Klemme“ gewählte Betriebsgröße (werkseitig: Ausgangsfrequenz) erscheint.
⑥	Impulsausgabe an der FM-Klemme Befindet sich der Frequenzumrichter im Stillstand, betätigen Sie  oder  , um den Frequenzumrichter zu starten. (Zur Anzeige der Ausgangsfrequenz muss kein Motor angeschlossen sein.) Die Kalibrierung ist auch im Stillstand möglich.
⑦	Abgleich der Anzeige Drehen Sie  , bis der Zeiger des Messgerätes die gewünschte Position erreicht hat.
⑧	Abschluss der Kalibrierung Betätigen Sie  , um den Wert zu speichern. Die Anzeige wechselt zwischen dem eingestellten Wert und  . <ul style="list-style-type: none"> • Drehen Sie , um weitere Parameter aufzurufen. • Durch Betätigung der Taste  kehren Sie zur Anzeige  zurück. • Durch zweimalige Betätigung der Taste  wird der nächste Parameter aufgerufen.

Tab. 5-133: Kalibrierung der FM-Klemme

HINWEISE

Die Kalibrierung kann auch in der externen Betriebsart durchgeführt werden. Stellen Sie dazu die Ausgangsfrequenz in der externen Betriebsart ein und führen Sie die Kalibrierung der FM-Klemme wie oben beschrieben aus.

Die Kalibrierung kann auch während des Betriebs ausgeführt werden.

Die Beschreibung des Kalibriervorgangs mit der Bedieneinheit FR-PU07 finden Sie in der Bedienungsanleitung der Bedieneinheit.

Kalibrierung der CA-Klemme (C0 (Pr. 900), C8 (Pr. 930) bis C11 (Pr. 931))

- Die CA-Klemme ist werkseitig so voreingestellt, dass an ihr bei Erreichen des Maximalwerts der anzuzeigenden Betriebsgröße ein Strom von ca. 20 mA DC ausgegeben wird. Der Feinabgleich des Maximalwerts der an die CA-Klemme angeschlossenen Anzeigeeinheit erfolgt über den Parameter C0 (Pr. 900). Der maximale Ausgangsstrom beträgt 20 mA DC.
- Stellen Sie den Wert für den minimalen Strom in Parameter C8 (Pr. 930) und C9 (Pr. 930) ein. Stellen Sie den Wert für den maximalen Strom in Parameter C10 (Pr. 931) und C11 (Pr. 931) ein.
- Stellen Sie den Wert der mit Pr. 54 ausgewählten Ausgangsgröße für den Nullpunkt und den maximalen Strom an der CA-Klemme mit den Parametern C8 (Pr. 930) und C10 (Pr. 931) ein. Ein Vollausschlag der Betriebsgröße entspricht dann 100%.
- Stellen Sie den Strom der mit Pr. 54 ausgewählten Ausgangsgröße für den Nullpunkt und den maximalen Strom an der CA-Klemme mit den Parametern C9 (Pr. 930) und C11 (Pr. 931) ein. Der mit Parameter C0 (Pr. 900) eingestellte Strom entspricht dann 100%.

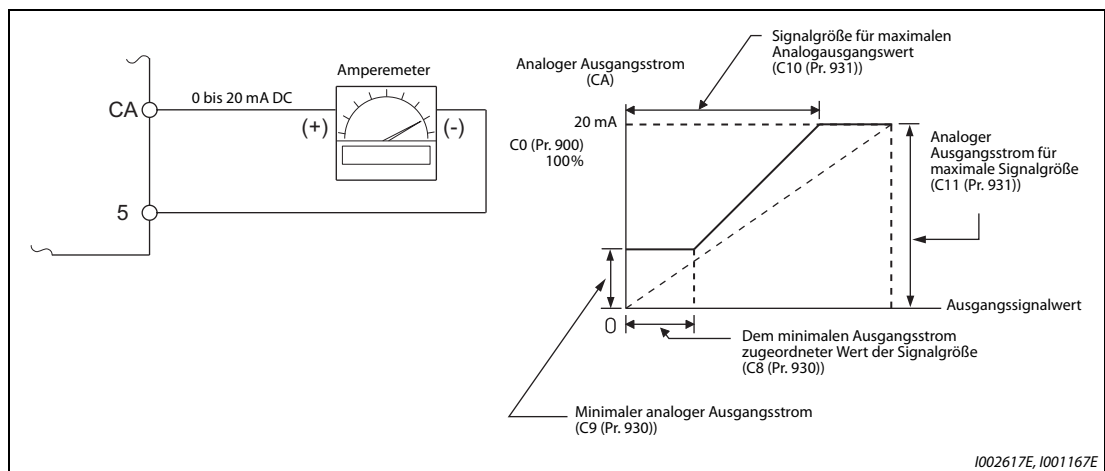


Abb. 5-151: Kalibrierung des CA-Ausgangs

- Kalibrierung des CA-Ausgangs:
 - ① Schließen Sie ein 0–20-mA-DC-Strommessgerät an die Klemmen CA und 5 an. Beachten Sie die Polarität. CA ist die positive Klemme.
 - ② Setzen Sie die Parameter C8 (Pr. 930) bis C11 (Pr. 931) auf ihre Werkseinstellungen. Zeigt das Anzeigegerät bei einem Strom von 0 A nicht 0 an, kalibrieren Sie das Messgerät mit den Parametern C8 (Pr. 930) und C9 (Pr. 930).
 - ③ Wählen Sie mit Parameter 54 die Betriebsgröße aus, deren Wert Sie über die CA-Klemme analog angezeigt bekommen möchten (siehe Seite 5-318). Soll die Betriebsfrequenz oder der Ausgangsstrom angezeigt werden, stellen Sie in Parameter 55 oder 56 die Frequenz oder den Strom für ein Ausgangssignal von 20 mA ein.
 - ④ Zeigt das Anzeigegerät bei maximalem Ausgangswert keinen Vollausschlag an, kalibrieren Sie den Ausgang mit Parameter C0 (Pr. 900).

HINWEISE

Ist es nicht möglich, zur Kalibrierung die zu messende Größe auf den vollen Wert zu bringen, kann Parameter 54 auf „21“ gesetzt werden. Hierdurch werden an der CA-Klemme permanent ca. 20 mA ausgegeben.

Ist Pr. 310 „Funktionszuweisung Ausgangsklemme AM1“ auf „21“ eingestellt, kann keine Kalibrierung der FM-Klemme durchgeführt werden. Eine detaillierte Beschreibung des Pr. 310 finden Sie im Handbuch der Optionseinheit FR-A8AY.

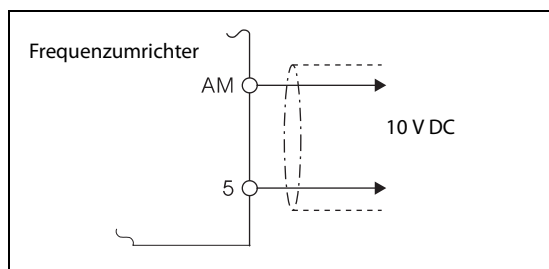
An Klemme CA wird auch bei folgenden Relationen der Parameter ein Strom ausgegeben:
 $C8 (Pr. 930) \geq C10 (Pr. 931)$ und $C9 (Pr. 930) \geq C11 (Pr. 931)$.

Zeitkonstante des CA-Ausgangsfilters (Pr. 869)

- Parameter 869 ermöglicht die Einstellung der Zeitkonstanten des CA-Ausgangsfilters in einem Bereich von 0 bis 5 s.
- Je größer der Einstellwert, desto stabiler ist der Strom der CA-Klemme, die Ansprechzeit nimmt jedoch zu. Die Einstellung des Parameters auf „0“ entspricht einer Zeitkonstanten von 7 ms.

Kalibrierung der AM-Klemme (C1 (Pr. 901))

- Die AM-Klemme ist werksseitig so eingestellt, dass bei Erreichen des Maximalwerts der ihr zugeordneten Betriebsgröße eine Spannung von 10 V DC ausgegeben wird. Mit Hilfe des Parameters C1 (Pr. 901) kann diese Spannung variiert werden, um sie an den Vollausschlag des angeschlossenen Anzeigegerätes anzupassen. Die maximale Ausgangsspannung beträgt 10 V DC, die Belastbarkeit 1 mA.

**Abb. 5-152:**

Anschluss einer Analoganzeige an den AM-Ausgang

1001168

- Kalibrierung der AM-Klemme
 - ① Schließen Sie eine 0–10-V-DC-Anzeigeeinheit an die Klemmen AM und 5 an. Beachten Sie die Polarität. AM ist die positive Klemme.
 - ② Wählen Sie mit Parameter 158 die Betriebsgröße aus, deren Wert Sie über die AM-Klemme analog angezeigt bekommen möchten (siehe Seite 5-318).
Stellen Sie bei gewünschter Anzeige der Ausgangsfrequenz oder des Ausgangsstroms den maximalen Frequenz- bzw. Stromwert in Parameter 55 bzw. 56 ein, bei dessen Erreichen die Ausgabe von 10 V erfolgen soll.
 - ③ Zeigt das Anzeigegerät bei maximalem Ausgangswert keinen Vollausschlag an, kalibrieren Sie den Ausgang mit Parameter C1 (Pr. 901).

HINWEISE

Ist es nicht möglich, zur Kalibrierung die zu messende Größe auf den vollen Wert zu bringen, kann Parameter 54 auf „21“ gesetzt werden. Hierdurch werden an der AM-Klemme permanent ca. 10 V DC ausgegeben.

Ist Pr. 310 „Funktionszuweisung Ausgangsklemme AM1“ auf „21“ eingestellt, kann keine Kalibrierung der FM-Klemme durchgeführt werden. Eine detaillierte Beschreibung des Pr. 310 finden Sie im Handbuch der Optionseinheit FR-A8AY.

Stellen Sie Pr. 290 „Negative Ausgabe des Anzeigewerts“, wenn an der AM-Klemme auch negative Werte ausgegeben werden sollen. Dadurch ergibt sich ein Ausgangsspannungsbereich von –10 V DC bis +10 V DC. Kalibrieren Sie die AM-Klemme auf den maximalen positiven Ausgangswert.

Zeitkonstante des AM-Ausgangsfilters (Pr. 867)

- Parameter 867 ermöglicht die Einstellung der Zeitkonstanten des AM-Ausgangsfilters in einem Bereich von 0 bis 5 s.
- Je größer der Einstellwert, desto stabiler ist die Spannung an der AM-Klemme, die Ansprechzeit nimmt jedoch zu. Die Einstellung des Parameters auf „0“ entspricht einer Zeitkonstanten von 7 ms.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 54	Ausgabe FM/CA-Klemme	=>	Seite 5-330
Pr. 55	Bezugsgröße für externe Frequenzanzeige	=>	Seite 5-330
Pr. 56	Bezugsgröße für externe Stromanzeige	=>	Seite 5-330
Pr. 158	Ausgabe AM-Klemme	=>	Seite 5-330
Pr. 290	Negative Ausgabe des Anzeigewerts	=>	Seite 5-330
Pr. 291	Auswahl Impulseingang	=>	Seite 5-274

5.11.5 Energieüberwachung

Mit Hilfe der angenommenen Leistungsaufnahme im Normalbetrieb kann die Energieeinsparung ermittelt und ausgegeben werden.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstellbereich	Beschreibung
52 M100	Anzeige der Bedieneinheit	0 (Ausgangs-frequenz)	Siehe Seite 5-317	50: Anzeige der Leistungseinsparung 51: Anzeige der Energieeinsparung
774 M101	1. Anzeigeauswahl der Bedieneinheit	9999		
775 M102	2. Anzeigeauswahl der Bedieneinheit			
776 M103	3. Anzeigeauswahl der Bedieneinheit			
992 M104	Anzeige der Bedieneinheit bei Druckbetätigung des Digital-Dials	0 (Frequenz-Sollwert)		
54 M300	Ausgabe FM/CA-Klemme	1 (Ausgangs-frequenz)	Siehe Seite 5-330	50: Anzeige der Leistungseinsparung
158 M301	Ausgabe AM-Klemme			
891 M023	Verschiebung des Kommas bei der Energieanzeige	9999	0 bis 4	Anzahl der Stellen zur Verschiebung des Kommas bei der Energieanzeige Der Wert wird bei Überschreitung des Maximalwerts begrenzt.
			9999	Keine Verschiebung Bei Überschreitung des Maximalwerts wird der Wert gelöscht.
892 M200	Lastfaktor	100%	30 bis 150%	Einstellung des Lastfaktors des Motors für den direkten Netzbetrieb Der Wert wird zur Berechnung der Leistungsaufnahme im Netzbetrieb verwendet (siehe Seite 5-348)
893 M201	Referenzwert für Energieüberwachung (Motorleistung)	Umrichter-Nennleistung entsprechend der gewählten Überlastfähigkeit	0,1 bis 55 kW ^①	Einstellung der Motorleistung (Pumpenleistung) Der Wert wird zur Berechnung der Energieeinsparungsrate und der durchschnittlichen Energieeinsparung verwendet
			0 bis 3600 kW ^②	

Pr.	Bedeutung	Werks- einstellung	Einstellbereich	Beschreibung
894 M202	Auswahl des (bisherigen) Regelverfahrens	0	0	Klappensteuerung auf der Abluftseite (Lüfter)
			1	Drallregelung auf der Zuluftseite (Lüfter)
			2	Ventilsteuerung (Pumpe)
			3	Direkter Netzbetrieb (Festwert)
895 M203	Referenzwert für Energieeinsparung	9999	0	Der Wert beim direkten Netzbe- trieb wird als 100% definiert.
			1	Der Wert in Pr. 893 wird als 100% definiert.
			9999	Keine Funktion
896 M204	Energiekosten	9999	0 bis 500	Einstellung der Kosten für eine Kilowattstunde Die eingesparten Kosten können über die Anzeige der Energie- überwachung aufgerufen wer- den.
			9999	Keine Funktion
897 M205	Zeit für die Mittelwertbildung der Energieeinsparung	9999	0	Mittelwert für 30 min
			1 bis 1000 h	Mittelwert für die eingestellte Zeit
			9999	Keine Funktion
898 M206	Zurücksetzen der Energieeinsparungs-Anzeige	9999	0	Kumulierte Werte löschen
			1	Kumulierte Werte halten
			10	Kumulierte Werte weiterzählen (Maximalwert der Kommunikationsdaten: 9999)
			9999	Kumulierte Werte weiterzählen (Maximalwert der Kommunikationsdaten: 65535)
899 M207	Betriebszeit (vorausberechneter Wert)	9999	0 bis 100%	Berechnung der jährlichen Energieeinsparung Stellen Sie die jährliche Betriebs- dauer ein (365 Tage × 24 h sind als 100% definiert)
			9999	Keine Funktion

- ① Für die Frequenzumrichter FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner.
- ② Für die Frequenzumrichter FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer.

Anzeige verschiedener Größen der Energieüberwachung

- Folgende Tabelle zeigt die auf die Leistung bezogenen Größen, die bei der Energieüberwachung (Pr. 52 = Pr. 54 = Pr. 158 = Pr. 774 bis Pr. 776, Pr. 992 = 50) angezeigt werden können. Nur die Größen **①** „Leistungseinsparung“ und **③** „Mittelwert der Leistungseinsparung“ können über die Klemmen FM/CA (Pr. 54) und AM (Pr. 158) ausgegeben werden.

	Größe	Beschreibung und Berechnung	Einheit	Parametereinstellung			
				Pr. 895	Pr. 896	Pr. 897	Pr. 899
①	Leistungs-einsparung	Differenz zwischen der Leistungsaufnahme bei Netzbetrieb und der berechneten Leistungsaufnahme beim Betrieb über Frequenzumrichter Leistungsaufnahme bei Netzbetrieb – Eingangsleistung des Frequenzumrichters	0,01 kW/ 0,1 kW ^③	9999			
②	Leistungsein-sparungsrate	Prozentuale Leistungseinsparung, wobei die Leistungsaufnahme bei Netzbetrieb als 100% definiert ist $\frac{\text{① Leistungseinsparung}}{\text{Leistung bei Netzbetrieb}} \times 100$	0,1 %	0	—	9999	
		Prozentuale Leistungseinsparung, wobei der Wert in Pr. 893 als 100% definiert ist $\frac{\text{② Leistungseinsparung}}{\text{Pr. 893}} \times 100$		1			
③	Mittelwert der Leistungs-einsparung	Mittelwert der Leistungseinsparung pro Stunde während der vorgegebenen Zeit (Pr. 897) $\frac{\sum (\text{① Leistungseinsparung} \times \Delta t)}{\text{Pr. 897}}$	0,01 kWh/ 0,1 kWh ^③	9999			—
④	Mittelwert der Leistungsein-sparungsrate	Prozentualer Mittelwert der Leistungseinsparung, wobei der Wert bei Netzbetrieb als 100% definiert ist $\frac{\sum (\text{② Leistungseinsparungsrate} \times \Delta t)}{\text{Pr. 897}} \times 100$	0,1 %	0	9999	0 bis 1000 h	
		Prozentualer Mittelwert der Leistungseinsparung, wobei der Wert in Pr. 893 als 100 % definiert ist $\frac{\text{③ Mittelwert der Leistungseinsparung}}{\text{Pr. 893}} \times 100$		1			
⑤	Durchschnittliche Leistungs-kosten-ersparnis	Durchschnittlich gesparte Kosten $\text{③ Mittelwert der Leistungseinsparung} \times \text{Pr. 896}$	0,01/0,1 ^③	—	0 bis 500		

Tab. 5-134: Größen bei der Leistungsüberwachung

- Folgende Größen der Energieeinsparung (Pr. 52 = Pr. 774 bis Pr. 776 = Pr. 992 = 51) können angezeigt werden.
(Das Komma kann um die in Parameter 891 vorgegebenen Stellen nach links verschoben werden.)

	Größe	Beschreibung und Berechnung	Einheit	Parametereinstellung			
				Pr. 895	Pr. 896	Pr. 897	Pr. 899
⑥	Energieeinsparung	Die Leistungseinsparung wird stündlich aufaddiert Σ (① Leistungseinsparung $\times \Delta t$)	0,01 kWh/ 0,1 kWh ① ② ③	—	9999	—	9999
⑦	Energiekostenersparnis	Gesparte Kosten ⑥ Energieeinsparung \times Pr. 896	0,01/0,1 ① ③	—	0 bis 500		
⑧	Jährliche Energieeinsparung	Berechneter Wert der jährlich zu erwartenden Energieeinsparung $\frac{\text{⑥ Energieeinsparung}}{\text{Betriebszeit}} \times 24 \times 365 \times \frac{\text{Pr. 899}}{100}$	0,01 kWh/ 0,1 kWh ① ② ③	—	9999	—	0 bis 100%
⑨	Jährliche Energiekostenersparnis	Jährlich gesparte Energiekosten ⑧ Jährliche Energieeinsparung \times Pr. 896	0,01/0,1 ① ③	—	0 bis 500		

Tab. 5-135: Größen bei der Energieüberwachung

- ① Im Kommunikationsbetrieb (2. serielle Schnittstelle oder Kommunikationsoption) erfolgt die Anzeige mit einer Schrittweite von „1“. Der Wert „10,00 kWh“ wird als „10“ angezeigt.
- ② Bei Verwendung der Bedieneinheit FR-PU07 wird die Einheit „kW“ angezeigt.
- ③ Der Wert hängt von der Leistungsklasse des Frequenzumrichters ab (FR-A820-03160(55K) oder kleiner, FR-A840-01800(55K) oder kleiner/FR-A820-03800(75K) oder größer, FR-A840-02160(75K) oder größer).

HINWEISE

Bei einem Übertrag zeigen die 5-stelligen Anzeigen der Bedieneinheiten FR-DU08 und FR-PU07 die Werte mit einer Schrittweite von „0,1“ an. Überschreitet z.B. ein Anzeigewert mit einer Schrittweite von „0,01“ den Wert „999,99“, erfolgt die Anzeige „1000,0“. Der Maximalwert der Anzeige beträgt „99999“.

Bei einer Einstellung des Parameters 898 auf „9999“ beträgt der Maximalwert im Kommunikationsbetrieb (2. serielle Schnittstelle oder Kommunikationsoption) „65535“. Für eine Schrittweite von „0,01“ ist der maximale Anzeigewert „655,35“ und für eine Schrittweite von „0,1“ ist der maximale Anzeigewert „6553,5“.

Anzeige der Augenblickswerte ① Leistungseinsparung und ② Leistungseinsparungsrate

- Die Berechnung der Leistungseinsparung ① erfolgt mit Bezug auf den vorausberechneten Wert beim direkten Netzbetrieb. Die Anzeige des Wertes erfolgt im Hauptmenü.
- In folgenden Fällen ist die Anzeige der Leistungseinsparung „0“.
 - (a) Die berechneten Werte der Leistungseinsparung sind negativ.
 - (b) Die Abfrage erfolgt während einer DC-Bremung.
 - (c) Es ist kein Motor angeschlossen. (Die Anzeige für den Ausgangsstrom zeigt 0 A.)
- Die Anzeige der Leistungseinsparungsrate erfolgt bei einer Einstellung des Parameters 895 auf „0“ unter der Voraussetzung, dass der vorausberechnete Wert beim direkten Netzbetrieb 100% entspricht. Ist der Parameter 895 auf „1“ eingestellt, wird die Einstellung des Parameters 893 als Referenzwert von 100% festgelegt.

Anzeige der Durchschnittswerte ③ Mittelwert der Leistungseinsparung, ④ Mittelwert der Leistungseinsparungsrate und ⑤ durchschnittliche Leistungskostensparnis

- Die Anzeige der Mittelwerte der Leistungseinsparung erfolgt, wenn Parameter 897 auf einen Wert ungleich „9999“ eingestellt ist.
- Der Mittelwert der Leistungseinsparung ③ gibt den durchschnittlichen Wert für einen bestimmten Zeitraum wieder.
- Die Aktualisierung des Mittelwertes erfolgt, wenn nach einer Änderung des Parameters 897 die Zeit für die Mittelwertbildung abgelaufen ist, die Spannungsversorgung eingeschaltet oder ein Reset ausgeführt wird. Das Signal Y92 wird bei jeder Aktualisierung invertiert.

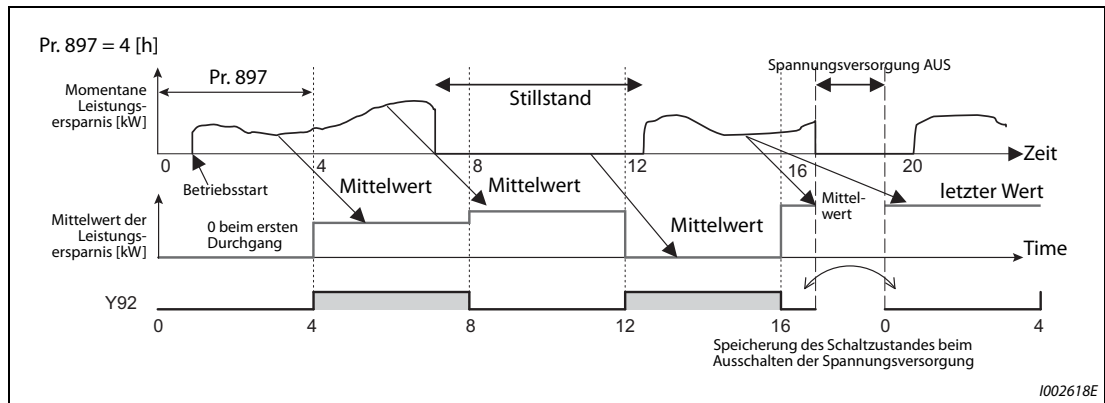


Abb. 5-153: Update der Energieersparnis

- Bei einer Einstellung des Parameters 895 auf „0“ oder „1“ erfolgt die Anzeige der Leistungseinsparungsrate ② als Mittelwert ④ für einen festgelegten Zeitraum.
- Durch die Vorgabe der Kosten pro Kilowattstunde in Parameter 896 kann die durchschnittliche Kostensparnis ⑤ angezeigt werden.

Anzeige der Langzeitwerte ⑥ Energieeinsparung, ⑦ Energiekostensparnis, ⑧ jährliche Energieeinsparung und ⑨ jährliche Energiekosteneinsparung

- Bei der Energieanzeige kann das Komma um die in Parameter 891 vorgegebenen Stellen nach links verschoben werden. Ist Parameter 891 auf „2“ eingestellt, so wird bei einem Wert von 1278,56 kWh auf der Bedieneinheit „12,78“ (Schrittweite 0,01 kWh) angezeigt, bei der Kommunikation wird der Wert „12“ verwendet. Bei einer Einstellung des Parameters 891 auf einen Wert von „0“ bis „4“ wird der Wert bei Überschreitung des Maximalwertes abgeschnitten. Es erfolgt eine Anzeige, dass eine Verschiebung des Kommas notwendig ist. Wird der Maximalwert bei Einstellung des Parameters 891 auf „9999“ überschritten, beginnt die Anzeige erneut bei „0“. Alle anderen angezeigten Werte werden bei Überschreitung des Maximalwert abgeschnitten.
- Die Erfassung der Energieeinsparung ⑥ erfolgt über einen festgelegten Zeitraum. Gehen Sie zur Erfassung der Energieeinsparung wie folgt vor:
 - ① Setzen Sie Parameter 898 auf „9999“ oder „10“.
 - ② Setzen Sie Parameter 898 zu Beginn des Erfassungszeitraumes auf „0“, um den Zähler zu löschen und starten Sie anschließend die Erfassung der Energieeinsparung.
 - ③ Setzen Sie am Ende des Erfassungszeitraumes Parameter 898 auf „1“, um den Wert zu halten.

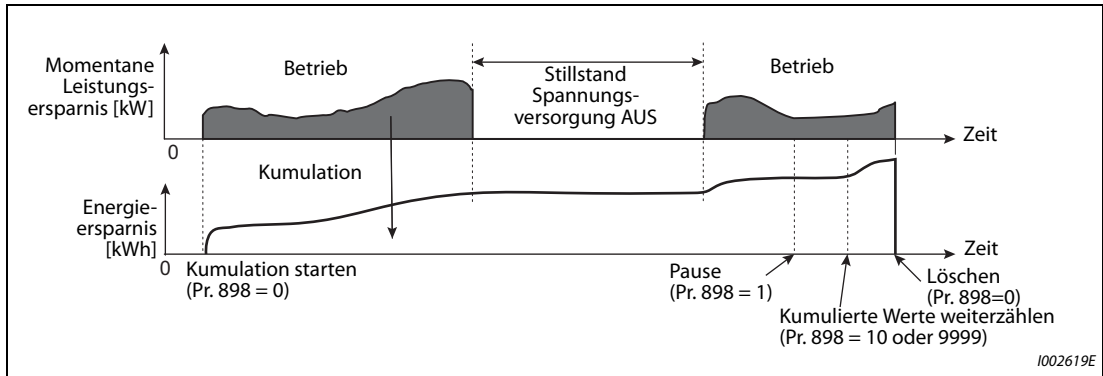


Abb. 5-154: Kumulation der Energieeinsparung

HINWEIS

Der Wert der Energieeinsparung wird jede Stunde gespeichert. Wird die Spannungsversorgung weniger als eine Stunde nach dem Ausschalten wieder eingeschaltet, wird der zuvor gespeicherte Wert angezeigt und weitergezählt. (Der Wert kann somit sinken.)

Vorausberechnete Leistungsaufnahme bei direktem Netzbetrieb (Pr. 892, Pr. 893, Pr. 894)

- Wählen Sie aus den vier Kennlinien „Klappensteuerung auf der Abluftseite (Lüfter)“, „Drallregelung auf der Zuluftseite (Lüfter)“, „Ventilsteuerung (Pumpe)“ und „direkter Netzbetrieb“ die Kennlinie für den direkten Netzbetrieb und setzen Sie Parameter 894 auf „3“.
- Stellen Sie die Motorleistung (Pumpenleistung) in Parameter 893 ein.
- Die prozentuale Leistungsaufnahme im direkten Netzbetrieb wird mit Hilfe der Kennlinie und dem Verhältnis der Drehzahl zum Nennwert (aktuelle Ausgangsfrequenz/Basisfrequenz in Pr. 3) ermittelt.

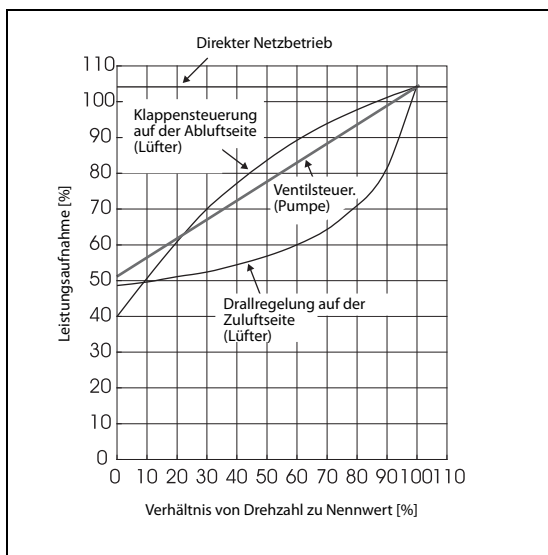


Abb. 5-155: Kennlinien der Leistungsaufnahme

I001181

- Unter Verwendung der in Parameter 893 eingestellten Motorleistung und dem in Parameter 892 eingestellten Lastfaktor ergibt sich die Leistungsaufnahme im direkten Netzbetrieb nach folgender Formel:

$$\text{Leistungsaufnahme im direkten Netzbetrieb [kW]} = \text{Pr. 893 [kW]} \times \frac{\text{Leistungsaufnahme [\%]}}{100} \times \frac{\text{Pr. 892 [\%]}}{100}$$

HINWEIS

Da die Drehzahl im direkten Netzbetrieb nicht ansteigt, sondern durch die Netzfrequenz festgelegt ist, ist sie bei Überschreitung der Basisfrequenz konstant.

Jährliche Energieersparnis, Energiekosten (Pr. 899)

- Durch die Einstellung der Betriebszeit in Prozent (Zeit, in der der Motor am Frequenzumrichter betrieben wird) in Parameter 899, kann die jährliche Energieersparnis berechnet werden.
- Sind die Betriebszyklen vorhersehbar, kann die jährliche Energieersparnis durch die Erfassung der Energieersparnis in einem festgelegten Zeitraum vorausberechnet werden.
- Gehen Sie dazu wie folgt vor:

- ① Legen Sie die Betriebszeit pro Tag fest [h/Tag].
- ② Legen Sie die Betriebstage pro Jahr fest [Tage/Jahr] (monatliche Betriebstage × 12)
- ③ Berechnen Sie aus ① und ② die jährliche Betriebszeit [h/Jahr]
 Jährliche Betriebszeit = Betriebszeit pro Tag [h/Tag] × Betriebstage [Tage/Jahr]
- ④ Berechnen Sie die prozentuale Betriebszeit und stellen Sie diesen Wert in Parameter 899 ein.

$$\text{Prozentuale Betriebszeit} = \frac{\text{Jährliche Betriebszeit pro Tag [h/Jahr]}}{24 \text{ [h/Tag]} \times 365 \text{ [Tage/Jahr]}} \times 100 \text{ [\%]}$$

Beispiel ▾

Beispiel zur Berechnung der Betriebszeit:

Die Betriebszeit beträgt 21 Stunden täglich bei 16 Tagen im Monat.

$$\text{Jährliche Betriebszeit} = 21 \text{ [h/Tag]} \times 16 \text{ [Tage/Monat]} \times 12 \text{ Monate} = 4032 \text{ [h/Jahr]}$$

$$\text{Prozentuale Betriebszeit} = \frac{4032 \text{ [h/Jahr]}}{24 \text{ [h/Tag]} \times 365 \text{ [Tage/Jahr]}} \times 100 \text{ [\%]} = \underline{46,03\%}$$

Stellen Sie Parameter 899 auf 46,03%.



- Berechnen Sie die jährliche Energieersparnis aus dem Wert des Parameters 899 und der angezeigten Leistungersparnis:

$$\text{Jährliche Energieersparnis [kWh/Jahr]} = \frac{\text{Mittelwert der Leistungseinsparung [kW] bei Aufsummierung mit Pr. 898 = 10 oder 9999}}{\text{Pr. 899}} \times 24 \text{ h} \times 365 \text{ Tage} \times \frac{\text{Pr. 899}}{100}$$

- Nach Einstellung der Energiekosten in Parameter 896 kann die jährliche Kostenersparnis angezeigt werden. Die Berechnung erfolgt nach folgender Formel:

$$\text{Jährliche Kostenersparnis} = \text{Jährliche Energieersparnis [kWh/Jahr]} \times \text{Pr. 896}$$

HINWEIS

Im generatorischen Betrieb erfolgt die Berechnung unter der Annahme, dass die Leistungseinsparung der Leistung bei direktem Netzbetrieb entspricht (Eingangsleistung = 0).

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 3	Basisfrequenz	=>	Seite 5-631
Pr. 52	Anzeige der Bedieneinheit	=>	Seite 5-317
Pr. 54	Ausgabe FM/CA-Klemme	=>	Seite 5-330
Pr. 158	Ausgabe AM-Klemme	=>	Seite 5-330

5.11.6 Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen

Über die Parameter 190 bis 196 kann den jeweiligen Open-Collector- oder Relaisausgängen eine Funktion zugewiesen werden.

Pr.	Bedeutung		Werks-einstel-lung	Funktion bei Werkseinstellung	Einstellbereich
190 M400	Funktionszuweisung RUN-Klemme	Open-Collector- Ausgang	0	RUN (Signalausgang bei Motorlauf)	0 bis 8, 10 bis 20, 22, 25 bis 28, 30 bis 36, 38 bis 54, 56, 57, 60, 61, 63, 64, 68, 70, 79, 84, 85, 90 bis 99, 100 bis 108, 110 bis 116, 120, 122, 125 bis 128, 130 bis 136, 138 bis 154, 156, 157, 160, 161, 163, 164, 168, 170, 179, 184, 185, 190 bis 199, 200 bis 208, 300 bis 308, 9999
191 M401	Funktionszuweisung SU-Klemme		1	SU (Frequenz-Soll-/Istwertvergleich)	
192 M402	Funktionszuweisung IPF-Klemme		2 ^① 9999 ^②	IPF (kurzzeitiger Netzausfall/ Unterspannung)	
193 M403	Funktionszuweisung OL-Klemme		3	OL (Überlastalarm)	
194 M404	Funktionszuweisung FU-Klemme		4	FU (Überwachung der Ausgangsfrequenz)	
195 M405	Funktionszuweisung ABC1-Klemme	Relais- ausgang	99	ALM (Alarmausgang)	0 bis 8, 10 bis 20, 22, 25 bis 28, 30 bis 36, 38 bis 54, 56, 57, 60, 61, 63, 64, 68, 70, 79, 84, 85, 90, 91, 94 bis 99, 100 bis 108, 110 bis 116, 120, 122, 125 bis 128, 130 bis 136, 138 bis 154, 156, 157, 160, 161, 163, 164, 168, 170, 179, 184, 185, 190, 191, 194 bis 199, 200 bis 208, 300 bis 308, 9999
196 M406	Funktionszuweisung ABC2-Klemme		9999	Keine Funktion	

① Wert für das Standardmodell und das Modell gemäß Schutzart IP55.

② Wert für das Modell mit separater Stromrichtereinheit.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstel-lung	Werkseinstellung	Einstellbereich
289 M431	Schaltverzögerungszeit für Ausgangsklemmen	9999	5 bis 50 ms	Verzögerungszeit beim Schalten von Ausgangssignalen
			9999	Keine Verzögerung

Übersicht der Ausgangssignale

- Den Ausgängen kann eine Funktion zugewiesen werden.
- Nachstehende Tabelle zeigt die Zuweisung der Funktionen an die Ausgangsklemmen. (0–99: positive Logik, 100–199: negative Logik)

Einstellung		Klemme	Bezeichnung	Funktion	Steht in Beziehung zu Parameter	Siehe Seite
Positive Logik	Negative Logik					
0	100	RUN	Motorlauf	Ausgang schaltet, wenn die Ausgangsfrequenz des Umrichters gleich oder höher als die Startfrequenz (Pr. 13) ist.	—	5-356
1	101	SU	Frequenz-Soll-/Istwertvergleich ①	Ausgang schaltet, wenn die Ausgangsfrequenz den Sollwert erreicht.	Pr. 41	5-361
2	102	IPF	Kurzzeitiger Netzausfall ④	Ausgang ist bei Netzausfall oder Unterspannung geschaltet.	Pr. 57	5-540, 5-549
3	103	OL	Überlastalarm	Ausgang schaltet bei aktivierter Strombegrenzung.	Pr. 22, Pr. 23, Pr. 66, Pr. 148, Pr. 149, Pr. 154	5-83
4	104	FU	Überwachung Ausgangsfrequenz	Ausgang schaltet, wenn die Ausgangsfrequenz den in Pr. 42 (bzw. Pr. 43 für Linksdrehung) eingestellten Wert erreicht.	Pr. 42, Pr. 43	5-361
5	105	FU2	Überwachung Ausgangsfrequenz 2	Ausgang schaltet, wenn die Ausgangsfrequenz den in Pr. 50 eingestellten Wert erreicht.	Pr. 50	5-361
6	106	FU3	Überwachung Ausgangsfrequenz 3	Ausgang schaltet, wenn die Ausgangsfrequenz den in Pr. 116 eingestellten Wert erreicht.	Pr. 116	5-361
7	107	RBP	Voralarm generatorischer Bremskreis ②	Ausgang schaltet, wenn 85% des in Pr. 70 eingestellten Wertes erreicht sind.	Pr. 70	5-652
8	108	THP	Voralarm elektronischer Überstromschutz	Ausgang schaltet, wenn 85% des voreingestellten Wertes erreicht sind. (Alarmfunktion spricht an, wenn die Auslastung des Überlastschutzes (E.THT/ E.THM) 100% erreicht)	Pr. 9	5-284
10	110	PU	Betrieb über Bedieneinheit	Ausgang schaltet beim Betrieb über Bedieneinheit.	Pr. 79	5-255
11	111	RY	Umrichter betriebsbereit	Ausgang ist während der Betriebsbereitschaft des Umrichters geschaltet.	—	5-356
12	112	Y12	Ausgangsstromüberwachung	Ausgang schaltet, wenn der in Pr. 150 eingestellte Ausgangsstrom für den in Pr. 151 festgelegten Zeitraum überschritten wird.	Pr. 150, Pr. 151	5-365
13	113	Y13	Nullstromüberwachung	Ausgang schaltet, wenn der in Pr. 150 eingestellte Ausgangsstrom für den in Pr. 151 festgelegten Zeitraum unterschritten wird.	Pr. 152, Pr. 153	5-365
14	114	FDN	Unterer PID-Grenzwert	Ausgang schaltet, wenn der Istwert den unteren Grenzwert unterschreitet.	Pr. 127 bis Pr. 134, Pr. 575 bis Pr. 577	5-504
15	115	FUP	Oberer PID-Grenzwert	Ausgang schaltet, wenn der Istwert den oberen Grenzwert überschreitet.		
16	116	RL	Vorwärts-/Rückwärtslauf bei PID-Regelung	Ausgang schaltet bei Vorwärtslauf während der PID-Regelung.		
17	—	MC1	Leistungsschütz MC1 für Bypass	Leistungsschütze zur Umschaltung auf direkten Netzbetrieb	Pr. 135 bis Pr. 139, Pr. 159	5-457
18	—	MC2	Leistungsschütz MC2 für Bypass			
19	—	MC3	Leistungsschütz MC3 für Bypass			
20	120	BOF	Bremsöffnungs-Freigabe	Freigabe zum Öffnen der Bremse bei aktiviertem Bremsbetrieb	Pr. 278 bis Pr. 285, Pr. 292	5-469
22	122	BOF2	2. Bremsöffnungs-Freigabe	2. Freigabe zum Öffnen der Bremse bei aktiviertem Bremsbetrieb (RT-Signal EIN)	Pr. 641 bis Pr. 649, Pr. 292	
25	125	FAN	Ventilator-Fehler	Ausgang schaltet, wenn ein Ventilator-Fehler auftritt.	Pr. 244	5-293

Tab. 5-136: Zuweisung der Funktionen an die Ausgangsklemmen (1)

Einstellung		Klemme	Bezeichnung	Funktion	Steht in Beziehung zu Parameter	Siehe Seite
Positive Logik	Negative Logik					
26	126	FIN	Voralarm Kühlkörper-Überhitzung	Ausgang schaltet, wenn die Kühlkörpertemperatur 85% der Ansprechtemperatur des Kühlkörper-Überhitzungsschutzes erreicht.	—	6-22
27	127	ORA	Position erreicht (für FR-A8AP) ③	Bei aktivierter Lageregelung	Pr. 350 bis Pr. 366, Pr. 369, Pr. 393, Pr. 396 bis Pr. 399	5-487
28	128	ORM	Lagefehler (für FR-A8AP) ③			
30	130	Y30	Rechtslauf des Motors (für FR-A8AP) ③	Ausgang schaltet bei Rechtslauf des Motors.	—	5-358
31	131	Y31	Linkslauf des Motors (für FR-A8AP) ③	Ausgang schaltet bei Linkslauf des Motors.		5-358
32	132	Y32	Generatorischer Betrieb (für FR-A8AP) ③	Ausgang schaltet im generatorischen Betrieb während der Vektorregelung.		5-359
33	133	RY2	Umrichter betriebsbereit 2	Ausgang schaltet bei aktivierter Vorerregung, beim Betrieb in sensorloser Vektorregelung und in sensorloser PM-Vektorregelung.	—	5-356
34	134	LS	Drehzahl zu niedrig	Ausgang schaltet, wenn die Drehzahl den in Pr. 865 eingestellten Wert unterschreitet.	Pr. 865	5-361
35	135	TU	Drehmomentüberwachung	Ausgang schaltet, wenn das Drehmoment den in Pr. 864 eingestellten Wert überschreitet.	Pr. 864	5-367
36	136	Y36	In-Position-Signal	Ausgang schaltet, wenn die Anzahl der Abweichungsimpulse unter den eingestellten Wert gesunken ist.	Pr. 426	5-173
38	138	MEND	Verfahrbewegung abgeschlossen	Ausgang schaltet, wenn der Schleppfehler im In-Position-Bereich liegt und die Positionierung nicht abgeschlossen ist oder wenn eine Referenzpunktfahrt ausgeführt wird.	Pr. 426	5-173
39	139	Y39	Abschluss der Selbsteinstellung beim Start	Ausgang schaltet beim Abschluss der Selbsteinstellung beim Start.	Pr. 95, Pr. 574	5-451
40	140	Y40	Trace-Status	Ausgang schaltet im Trace-Betrieb.	Pr. 1020 bis Pr. 1047	5-567
41	141	FB	Drehzahlüberwachung	Ausgang schaltet, wenn der Drehzahl-Istwert (erfasster Drehzahlwert) die Einstellung in Pr. 42 (Pr. 50, Pr. 116) erreicht.	Pr. 42, Pr. 50, Pr. 116	5-361
42	142	FB2	2. Drehzahlüberwachung			
43	143	FB3	3. Drehzahlüberwachung			
44	144	RUN2	Motorlauf 2	<ul style="list-style-type: none"> • Ausgang schaltet bei eingeschaltetem Startsignal für Rechts- oder Linkslauf. • Ausgang schaltet beim Abbremsen, auch wenn kein Startsignal anliegt. (Keine Ausgabe bei eingeschalteter Vorerregung LX) • Ausgang schaltet bei eingeschaltetem Signal X22. • Ausgang schaltet, wenn in der Lageregelung die Servoverriegelung aktiviert ist (LX EIN). (Wird bei deaktivierter Servoverriegelung (LX AUS) ausgeschaltet.) 	—	5-356
45	145	RUN3	Frequenzumrichterbetrieb mit eingeschalteten Startsignalen	Ausgang schaltet beim Frequenzumrichterbetrieb, wenn die Startsignale eingeschaltet sind.	—	5-356
46	146	Y46	Stoppmethode bei Netzausfall (muss zurückgesetzt werden) ④	Ausgang schaltet, während des Bremsvorgangs beim Netzausfall.	Pr. 261 bis Pr. 266	5-558
47	147	PID	PID-Regelung	Ausgang schaltet bei aktiver PID-Regelung.	Pr. 127 bis Pr. 134, Pr. 575 bis Pr. 577	5-504

Tab. 5-136: Zuweisung der Funktionen an die Ausgangsklemmen (2)

Einstellung		Klemme	Bezeichnung	Funktion	Steht in Beziehung zu Parameter	Siehe Seite
Positive Logik	Negative Logik					
48	148	Y48	Grenzwert der Regelabweichung	Ausgang schaltet, wenn der Betrag der Regelabweichung den Grenzwert überschreitet.	Pr. 127 bis Pr. 134, Pr. 553, Pr. 554	5-504
49	149	Y49	Vorfüllmodus in Betrieb	Ausgang schaltet während aktiviertem Vorfüllmodus.	Pr. 127 bis Pr. 134, Pr. 241, Pr. 553, Pr. 554, Pr. 575 bis Pr. 577, Pr. 753 bis Pr. 769, C42 bis C45	5-525
50	150	Y50	2. Vorfüllmodus in Betrieb			
51	151	Y51	Zeitlimit für Vorfüllmodus überschritten	Ausgang schaltet nach Ablauf der in Pr. 764 oder Pr. 769 eingestellten Zeit.		
52	152	Y52	2. Zeitlimit für Vorfüllmodus überschritten			
53	153	Y53	Oberer Grenzwert für Vorfüllmodus überschritten	Ausgang schaltet nach Überschreiten des in Pr. 763 oder Pr. 768 eingestellten Grenzwerts.		
54	154	Y54	2. Oberer Grenzwert für Vorfüllmodus überschritten			
56	156	ZA	Fehler bei der Referenzpunktfahrt	Ausgang schaltet, wenn ein Fehler bei der Referenzpunktfahrt auftritt.	—	5-129
57	157	IPM	Sensorlose PM-Vektorregelung	Ausgang schaltet, wenn die sensorlose PM-Vektorregelung aktiviert ist.	Pr. 71, Pr. 80, Pr. 998	5-69
60	160	FP	Schwellwert der Positionserfassung	Ausgang schaltet, wenn die Ist-Position den Schwellwert überschreitet (Pr. 1294 und Pr. 1295).	Pr. 1294 bis Pr. 1297	5-173
61	161	PBSY	Positionierung	Ausgang ist während eines Positioniervorgangs geschaltet.	—	5-129
63	163	ZP	Referenzpunktfahrt abgeschlossen	Ausgang schaltet nach Abschluss der Referenzpunktfahrt.	—	5-297
64	164	Y64	Wiederanlauf	Ausgang ist während des Wiederanlaufs geschaltet.	Pr. 65 bis Pr. 69	5-297
68	168	EV	Betrieb mit externer 24-V-Spannungsversorgung	Ausgang ist während des Betriebs an einer externen 24-V-Spannungsversorgung geschaltet.	—	2-51
70	170	SLEEP	SLEEP-Zustand	Ausgang schaltet, wenn der Frequenzrichter sich im SLEEP-Zustand befindet.	Pr. 127 bis Pr. 134, Pr. 575 bis Pr. 577	5-504
79	179	Y79	Ausgabe der Energie als Impulse	Erreicht die aufsummierte Ausgangsleistung den Wert in Pr. 799, erfolgt die Ausgabe eines Impulses.	Pr. 799	5-374
84	184	RDY	Bereitschaftssignal Lage- regelung (für FR-A8AP) ③	Ausgang schaltet, wenn der Servo eingeschaltet (LX EIN) und betriebsbereit ist.	Pr. 419, Pr. 428 bis Pr. 430	5-167
85	185	Y85	DC-Einspeisung ④	Ausgang schaltet bei Netzausfall oder Unterspannung	Pr. 30, Pr. 70	5-652
86	186	Y86	Standzeitalarm Steuerkreiskapazität (für FR-A8AY, FR-A8AR) ③	Ausgang schaltet, wenn die Standzeit der Steuerkreiskapazität abgelaufen ist.	Pr. 255 bis Pr. 259	5-214
87	187	Y87	Standzeitalarm Hauptkreiskapazität (für FR-A8AY, FR-A8AR) ③ ④	Ausgang schaltet, wenn die Standzeit der Hauptkreiskapazität abgelaufen ist.		
88	188	Y88	Standzeitalarm Kühlventilator (für FR-A8AY, FR-A8AR) ③	Ausgang schaltet, wenn die Standzeit des Kühlventilators abgelaufen ist.		
89	189	Y89	Standzeitalarm Einschaltstrombegrenzung (für FR-A8AY, FR-A8AR) ③ ④	Ausgang schaltet, wenn die Standzeit der Einschaltstrombegrenzung abgelaufen ist.		
90	190	Y90	Standzeitalarm	Ausgang schaltet, wenn die Standzeit der Steuerkreiskapazität, der Hauptkreiskapazität, der Einschaltstrombegrenzung oder eines Kühlventilators abgelaufen ist.		
91	191	Y91	Alarmausgang 3 (Signal Spannungsversorgung AUS)	Ausgang schaltet, bei einem internen Fehler des Frequenzrichters oder bei einem Anschlussfehler.	—	5-360
92	192	Y92	Update der Energieersparnis	Ausgang schaltet bei jedem Update der Energieersparnis alternierend. (Die Funktionen können nicht den Relaisausgängen zugewiesen werden.)	Pr. 52, Pr. 54, Pr. 158, Pr. 891 bis Pr. 899	5-182

Tab. 5-136: Zuweisung der Funktionen an die Ausgangsklemmen (3)

Einstellung		Klemme	Bezeichnung	Funktion	Steht in Beziehung zu Parameter	Siehe Seite
Positive Logik	Negative Logik					
93	193	Y93	Ausgabe Strommittelwert	Strommittelwert und Wartungsintervall werden als Impuls ausgegeben. (Die Funktionen können nicht den Relaisausgängen zugewiesen werden.)	Pr. 555 bis Pr. 557	5-221
94	194	ALM2	Alarmausgang 2	Ausgang schaltet, wenn der Frequenzumrichter Ausgang durch eine Schutzfunktion abgeschaltet wird (schwerer Fehler). Das Signal wird auch während des Rücksetzvorgangs ausgegeben und nach Aufheben des Resets zurückgesetzt ^⑤ .	—	5-360
95	195	Y95	Wartungsmeldung	Ausgang schaltet, wenn Pr. 503 den Wert des Pr. 504 erreicht oder übersteigt.	Pr. 503, Pr. 504	5-219
96	196	REM	Remote Output	Ausgang schaltet, wenn ein Wert in einen dieser Parameter geschrieben wird.	Pr. 495 bis Pr. 497	5-368
97	197	ER	Leichter Fehler 2	Ist Pr. 875 = 0 (Werkseinstellung), verhält sich der Ausgang wie der ALM-Ausgang. Ist Pr. 875 = 1 schaltet der Ausgang, wenn der Fehler OHT, THM oder PTC auftritt und der Motor gleichzeitig bis zum Stillstand abgebremst wird. Bei Auslösung anderer Schutzfunktionen schaltet der Ausgang, wenn der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet ist.	Pr. 875	5-292
98	198	LF	Leichter Fehler	Ausgang schaltet, wenn ein leichter Fehler (Ventilator-Fehler oder Kommunikationsfehler) aufgetreten ist.	Pr. 121, Pr. 244	5-293, 5-582
99	199	ALM	Alarmausgang	Ausgang schaltet, wenn der Frequenzumrichter Ausgang durch eine Schutzfunktion abgeschaltet wird (schwerer Fehler). Das Signal wird auch bei einem Reset zurückgesetzt.	—	5-360
200	300	FDN2	Unterer PID-Grenzwert (Regler 2)	Ausgang schaltet, wenn der Istwert des 2. Reglers den unteren Grenzwert überschreitet.	Pr. 753 bis Pr. 758	5-504
201	301	FUP2	Oberer PID-Grenzwert (Regler 2)	Ausgang schaltet, wenn der Istwert des 2. Reglers den oberen Grenzwert überschreitet.		
202	302	RL2	Vorwärts-/Rückwärtslauf bei PID-Regelung (Regler 2)	Ausgang schaltet bei Vorwärtslauf während der PID-Regelung des 2. Reglers.		
203	303	PID2	PID-Regelung (Regler 2)	Ausgang schaltet bei aktiver PID-Regelung des 2. Reglers.		
204	304	SLEEP2	SLEEP-Zustand (Regler 2)	Ausgang schaltet, wenn der Frequenzumrichter sich durch den 2. Regler im SLEEP-Zustand befindet.	Pr. 753 bis Pr. 758, Pr. 1147 bis Pr. 1149	
205	305	Y205	Grenzwert der Regelabweichung (Regler 2)	Ausgang schaltet, wenn der Betrag der Regelabweichung des 2. Reglers den Grenzwert überschreitet.	Pr. 753 bis Pr. 758, Pr. 1145, Pr. 1146	
206	306	Y206	Befehl Kühlventilator EIN	Ausgang schaltet, wenn der Befehl zum Betrieb des Ventilators gegeben wird.	Pr. 244	5-293
207	307	Y207	Temperaturüberschreitung Steuerkreis	Ausgang schaltet, wenn die Temperatur des Steuerkreises den vorgegebenen Schwellwert erreicht oder überschreitet.	Pr. 663	
208	308	PS	PU-Stopp	Ausgang schaltet während eines PU-Stopps.	Pr. 75	5-184
9999		—	Keine Funktion	—	—	—

Tab. 5-136: Zuweisung der Funktionen an die Ausgangsklemmen (4)

- ① Eine Änderung der Ausgangsfrequenz über ein analoges Eingangssignal oder Betätigung des Digital-Dials der Bedieneinheit FR-DU08, kann in Abhängigkeit der Drehzahl und der Beschleunigungs-/Bremszeit zu alternierenden Schaltzuständen des SU-Ausgangs führen. Setzen Sie die Beschleunigungs-/Bremszeit auf „0 s“, um ein Schalten des Ausgangs zu vermeiden.
- ② Die Einstellung ist nur für das Standardmodell verfügbar.
- ③ Nur bei eingebauter Option
- ④ Die Einstellung ist nur für das Standardmodell und das Modell gemäß Schutzart IP55 verfügbar.
- ⑤ Beim Zurücksetzen des Frequenzumrichters durch Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung wird der Alarmausgang 2 (ALM2) ausgeschaltet, sobald die Spannungsversorgung ausgeschaltet wird.

HINWEISE

Eine Funktion kann mehreren Klemmen zugewiesen werden.

Die Aktivierung einer Funktion führt bei Einstellwerten zwischen 0 und 99, und zwischen 200 und 299 zum Durchschalten und bei Einstellwerten zwischen 100 und 199 und zwischen 300 und 399 zum Abschalten des entsprechenden Ausgangs.

Ist der Parameter 76 auf „1“ gesetzt, entsprechen die Klemmen SU, IPF, OL und FU diesen Parametereinstellungen. Bei Auftreten einer Fehlermeldung wird an den Ausgängen eine codierte Fehlermeldung ausgegeben.

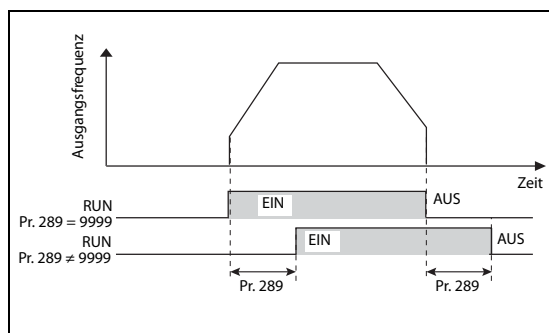
Die Zuweisung der RUN-Klemme und der Relais-Alarmausgänge werden von der Einstellung des Parameters 76 nicht beeinflusst.

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 190 bis 196 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Weisen Sie den Ausgängen A1, B1, C1, A2, B2 und C2 keine Signale mit häufig wechselnden Zuständen zu, da dies zu einem vorzeitigen Verschleiß der Relaiskontakte führt.

Einstellung der Schaltverzögerungszeit für die Ausgangsklemmen (Pr. 289)

Die Ansprechzeit der Ausgangssignale kann in einem Bereich von 5 bis 50 ms eingestellt werden. Nachfolgende Abbildung zeigt ein Beispiel für das RUN-Signal.

**Abb. 5-156:**

Einstellung der Schaltverzögerungszeit für das RUN-Signal

1002620E

HINWEISE

Ist in Pr. 157 „Wartezeit OL-Signal“ eine Verzögerung zur Ausgabe des OL-Signals eingestellt, ergibt sich die Gesamtverzögerungszeit aus Pr. 157 + Pr. 289.

Für die Ausgangssignale und die Alarmsignale (siehe Seite 5-370), die in der SPS-Funktion (siehe Seite 5-564) verwendet werden, ist Pr. 289 nicht wirksam.

Betriebsbereitschaftssignal (RY, RY2) und Motorlauf (RUN, RUN2, RUN3)

- Betrieb in der V/f-Regelung und der erweiterten Stromvektorregelung

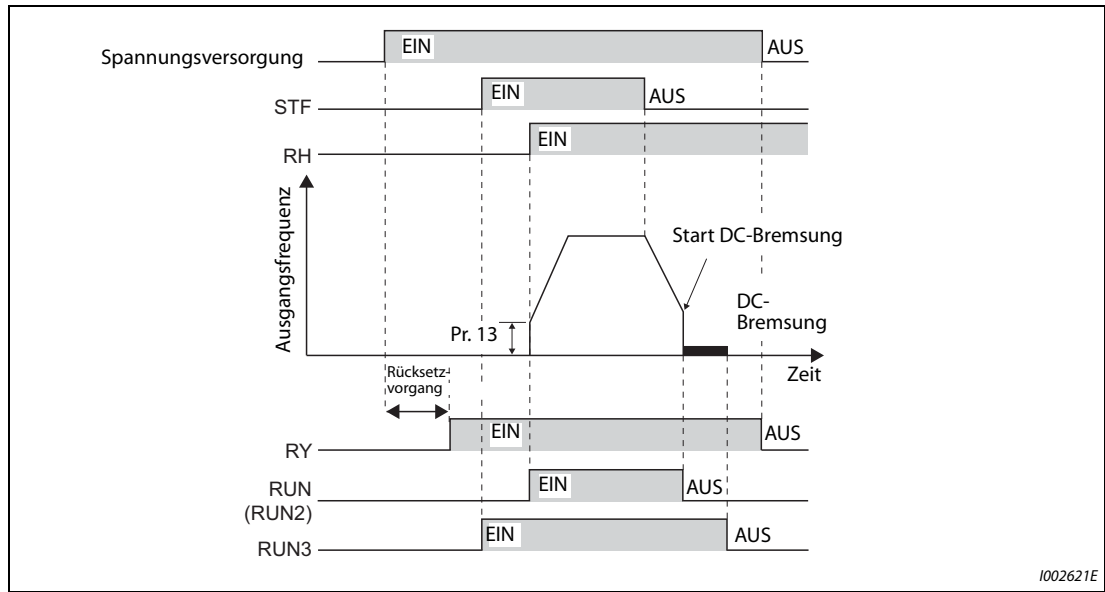


Abb. 5-157: Betriebsbereitschaft und Motorlauf

- Die Betriebsbereitschaft des Frequenzumrichters wird durch das Signal RY angezeigt. Das Signal ist auch während des Betriebs eingeschaltet.
 - Übersteigt die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters die in Parameter 13 eingestellte Startfrequenz, erfolgt die Ausgabe des Signals RUN oder RUN2. Im Stillstand oder während der DC-Bremung ist das Signal abgeschaltet.
 - Die Ausgabe des Signals RUN3 erfolgt, sobald das Startsignal eingeschaltet ist. (Die Ausgabe des Signals RUN3 erfolgt auch, wenn das Startsignal bei aktivierter Schutzfunktion oder eingeschaltetem MRS-Signal eingeschaltet ist.) Während der DC-Bremung erfolgt die Ausgabe des Signals, im Stillstand erfolgt keine Ausgabe.
- In Abhängigkeit des Betriebszustands des Frequenzumrichters werden die Signale wie folgt ausgegeben.

Ausgangssignale	Startsignal AUS (im Stillstand)	Startsignal EIN (im Stillstand)	Startsignal ON (im Betrieb)	DC-Bremung aktiv	Ausgangsabschaltung ②		Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall		
					Startsignal EIN	Startsignal AUS	Motor trudelt aus		Wiederanlauf
							Startsignal EIN	Startsignal AUS	
RY ③	EIN	EIN	EIN	EIN	AUS		EIN ①		EIN
RY2	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS		AUS		AUS
RUN	AUS	AUS	EIN	AUS	AUS		AUS		EIN
RUN2	AUS	AUS	EIN	AUS	AUS		AUS		EIN
RUN3	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN

Tab. 5-137: Ausgabe der Ausgangssignale

- ① Bei Netzausfall und Unterspannung ist der Ausgang abgeschaltet.
- ② Der Ausgang wird abgeschaltet, wenn ein Fehler auftritt, das MRS-Signal eingeschaltet wird o. Ä.
- ③ Bei fehlender Netzversorgung abgeschaltet.

- Betrieb in der sensorlosen Vektorregelung, der Vektorregelung und der sensorlosen PM-Vektorregelung

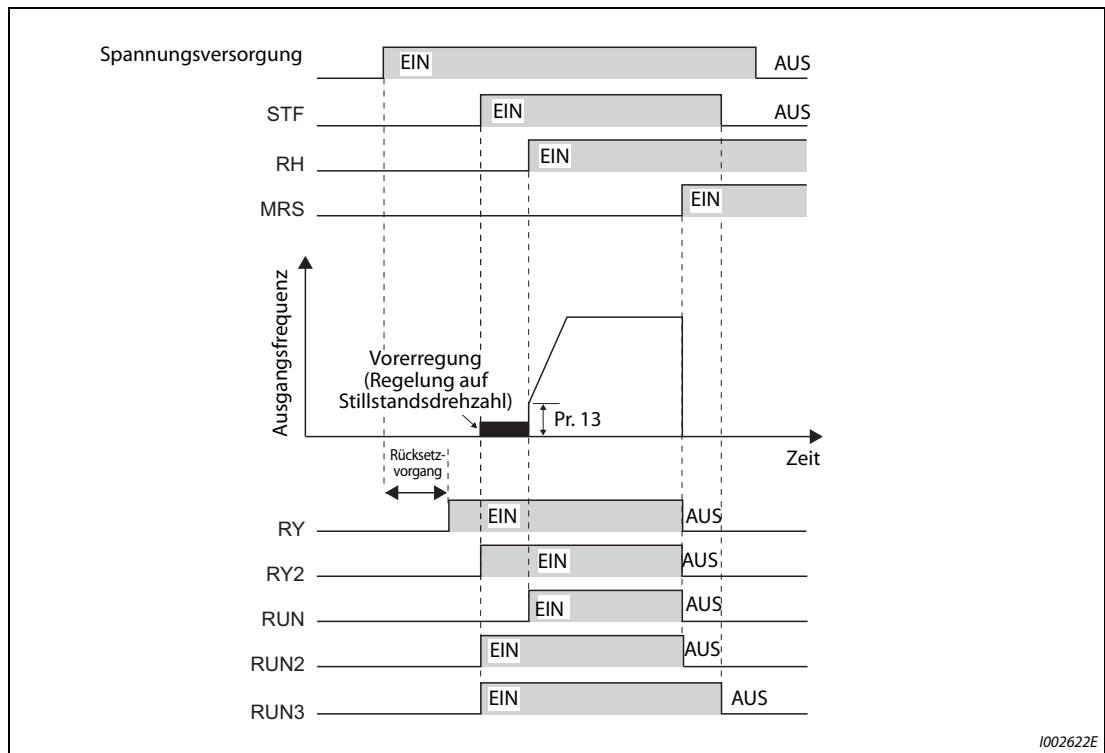
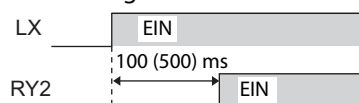


Abb. 5-158: Betriebsbereitschaft und Motorlauf

- Die Betriebsbereitschaft des Frequenzumrichters wird durch das Signal RY angezeigt. Das Signal ist auch während des Betriebs eingeschaltet.
- Übersteigt die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters die in Parameter 13 eingestellte Startfrequenz, erfolgt die Ausgabe des Signals RUN. Im Stillstand, während der DC-Bremmung, beim Start der Selbsteinstellung und während der Vorerregung ist das Signal abgeschaltet.
- Die Ausgabe des Signals RUN2 erfolgt, sobald das Startsignal eingeschaltet ist. (Nach dem Ansprechen einer Schutzfunktion und bei eingeschaltetem MRS-Signal erfolgt keine Ausgabe des Signals RUN2.)
- Die Ausgabe des Signals RUN3 erfolgt, sobald das Betriebsbereitschaftssignal oder das Startsignal eingeschaltet ist.
- Die Ausgabe der Signale RUN2 und RUN3 erfolgt, sobald das Startsignal eingeschaltet ist. Die Ausgabe erfolgt, wenn die Vorerregung bei einer Drehzahlvorgabe von „0“ aktiviert ist. (Das Signal RUN2 wird während der Vorerregung ausgeschaltet, sobald das Signal LX eingeschaltet wird.)
- Die Ausgabe des Signals RY2 erfolgt zu Beginn der Vorerregung. Das Signal bleibt bei aktivierter Vorerregung auch im Stillstand eingeschaltet.

HINWEIS

Beim Einschalten des Signals LX zur Aktivierung der Vorerregung erfolgt die Ausgabe des Signals RY2 100 ms nach dem Einschalten des Signals LX (500 ms für FR-A820-03800(75K) oder größer, FR-A840-02160(75K) oder größer). (Ist die Selbsteinstellung beim Start (Pr. 95 = 1) gewählt, verzögert sich das Signal um die Zeit der Selbsteinstellung.)



- In Abhängigkeit des Betriebszustands des Frequenzumrichters werden die Signale wie folgt ausgegeben.

Ausgangssignale	Startsignal AUS (im Stillstand)	Startsignal EIN ^① (Vorerregung)	Startsignal EIN (im Betrieb)	LX-Signal EIN (Vorerregung)	DC-Brem- sung aktiv	Ausgangs- abschaltung ^⑤		Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall		
								Motor trudelt aus		Wieder- anlauf
						Start- signal EIN	Start- signal AUS	Start- signal EIN	Start- signal AUS	
RY ^⑥	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	AUS		EIN ^②		EIN
RY2	AUS	EIN	EIN	EIN ^③	EIN	AUS		AUS		AUS
RUN	AUS	AUS	EIN	AUS ^④	AUS	AUS		AUS		EIN
RUN2	AUS	EIN	EIN	AUS ^④	AUS	AUS		AUS		EIN
RUN3	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN	EIN	AUS	EIN	AUS	EIN

Tab. 5-138: Ausgabe der Ausgangssignale

- ① Die Vorerregung ist bei eingeschaltetem Startsignal und einer Frequenzvorgabe von 0 Hz aktiviert.
 - ② Bei Netzausfall und Unterspannung ist der Ausgang abgeschaltet.
 - ③ Die Verzögerung zwischen dem Einschalten des LX-Signals und der Ausgabe des RY2-Signals beträgt 100 ms (500 ms für FR-A820-03800(75K) oder größer, FR-A840-02160(75K) oder größer).
 - ④ Das Signal ist in der Lageregelung bei eingeschaltetem Servo (LX EIN) eingeschaltet.
 - ⑤ Der Ausgang wird abgeschaltet, wenn ein Fehler auftritt, das MRS-Signal eingeschaltet wird o.Ä.
 - ⑥ Bei fehlender Netzversorgung abgeschaltet.
- Die Zuweisung der Signale RY, RY2, RUN, RUN2 und RUN3 an die Ausgangsklemmen erfolgt über die Parameter 190 bis 196 (siehe folgende Tabelle).

Ausgangssignal	Einstellung der Pr. 190 bis Pr. 196	
	Positive Logik	Negative Logik
RY	11	111
RY2	33	133
RUN	0	100
RUN2	44	144
RUN3	45	145

Tab. 5-139: Zuweisung der Signale

HINWEIS

In der Werkseinstellung ist das RUN-Signal der RUN-Klemme zugewiesen (positive Logik).

Signale für Rechts-/Linkslauf des Motors (Y30 und Y31)

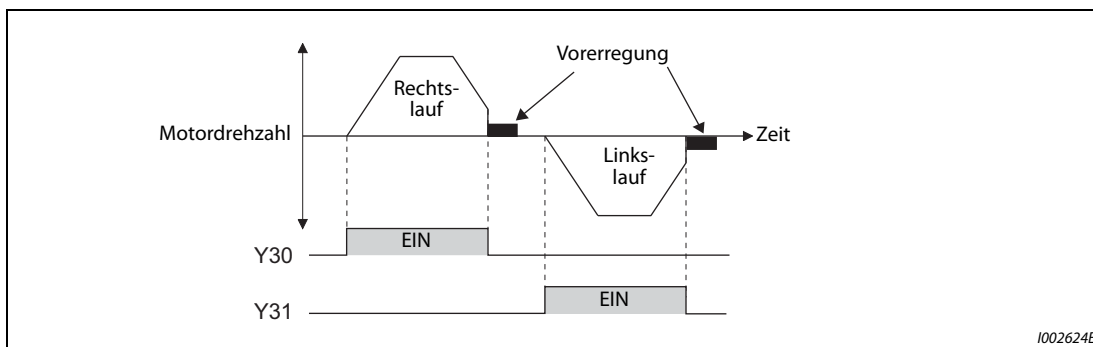


Abb. 5-159: Rechts- und Linkslauf des Motors

- In der Vektorregelung wird bei einer Rechtsdrehung des Motors das Signal Y30 und bei einer Linksdrehung das Signal Y31 ausgegeben.
- Ist in der Drehzahl- oder Drehmomentregelung die Vorerregung aktiviert (Stillstandsrehzahl, Servoverriegelung), werden die Signale Y30 und Y31 ausgeschaltet. Eine Ausgabe der Signale entsprechend der Motordrehrichtung erfolgt in der Lageregelung bei aktivierter Servoverriegelung und beim Frequenzumrichterbetrieb.
- Setzen Sie einen der Parameter 190 bis 196 zur Zuweisung des Y30-Signals an eine Ausgangsklemme auf „30“ (positive Logik) oder „130“ (negative Logik).
- Setzen Sie einen der Parameter 190 bis 196 zur Zuweisung des Y31-Signals an eine Ausgangsklemme auf „31“ (positive Logik) oder „131“ (negative Logik).

HINWEISE

In der V/f-Regelung, der erweiterten Stromvektorregelung, der sensorlosen Vektorregelung und der sensorlosen PM-Vektorregelung erfolgt keine Ausgabe der Signale.

Erfolgt die Motordrehung im Stillstand durch äußere Krafteinwirkung o.Ä., werden die Signale Y30 und Y31 nicht ausgegeben.

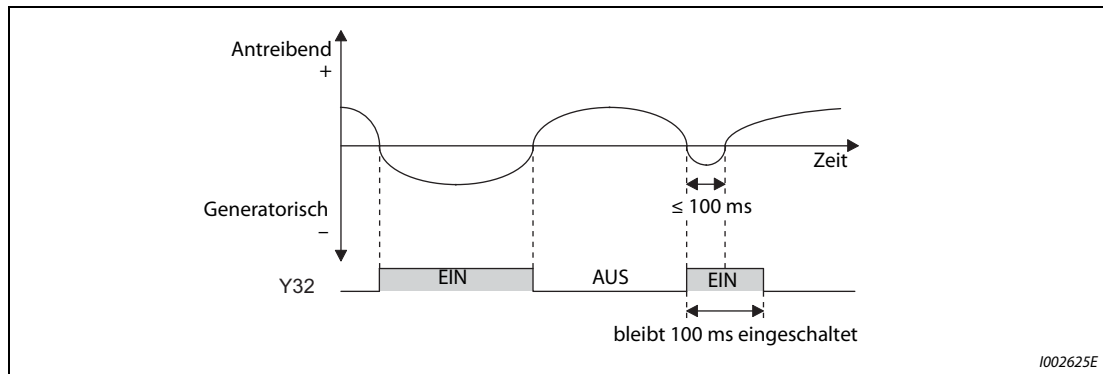
Anzeige des generatorischen Betriebs (Y32)

Abb. 5-160: Rechts- und Linkslauf des Motors

- Im generatorischen Betrieb erfolgt die Ausgabe des Signals Y32. Nach dem Einschalten bleibt das Signal für 100 ms eingeschaltet.
- Wird der Frequenzumrichter gestoppt oder die Vorerregung aktiviert, wird das Signal abgeschaltet.
- Setzen Sie einen der Parameter 190 bis 196 zur Zuweisung des Y32-Signals an eine Ausgangsklemme auf „32“ (positive Logik) oder „132“ (negative Logik).

HINWEISE

In der V/f-Regelung, der erweiterten Stromvektorregelung, der sensorlosen Vektorregelung und der sensorlosen PM-Vektorregelung erfolgt keine Ausgabe der Signale.

Alarmausgang (ALM, ALM2)

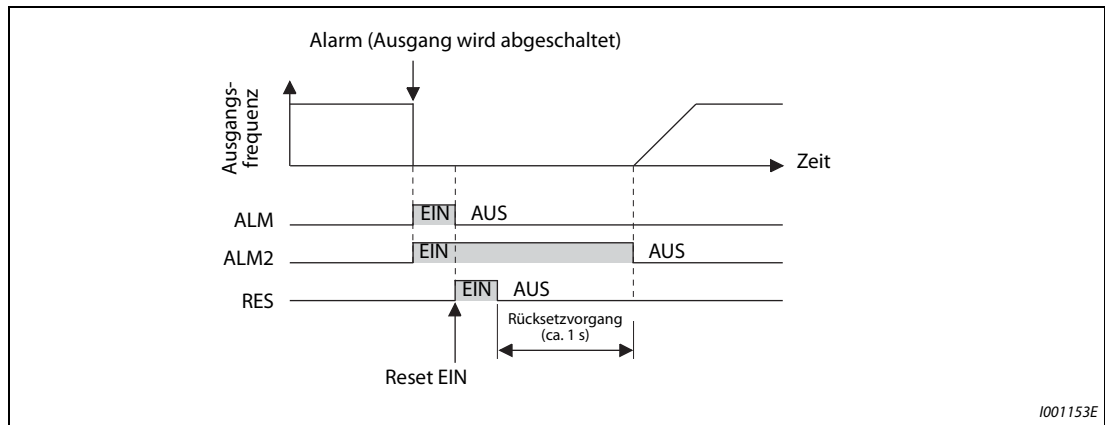


Abb. 5-161: Alarmsignal

- Bei einem Alarmstopp gibt der Frequenzumrichter die Signale ALM und ALM2 aus.
- Das Alarmsignal ALM2 wird nach Auftreten eines Fehlers auch während des Rücksetzvorgangs ausgegeben.
- Setzen Sie einen der Parameter 190 bis 196 zur Zuweisung des ALM2-Signals an eine Ausgangsklemme auf „94“ (positive Logik) oder „194“ (negative Logik).
- In der Werkseinstellung ist das ALM-Signal den Klemmen A1, B1 und C1 zugewiesen.

HINWEIS

Eine detaillierte Beschreibung der Fehler finden Sie auf Seite 6-9.

Abschaltsignal MC (Y91)

- Der Fehlerausgang 3 (Y91) schaltet bei einem internen Fehler des Frequenzumrichters oder bei einem Anschlussfehler.
- Setzen Sie einen der Parameter 190 bis 196 zur Zuweisung des ALM2-Signals an eine Ausgangsklemme auf „91“ (positive Logik) oder „191“ (negative Logik).
- Folgende Tabelle zeigt die Fehler, bei denen das Signal Y91 ausgegeben wird. Eine detaillierte Beschreibung der Fehler finden Sie auf Seite 6-9.)

Alarm
Überlastung der Einschaltstrombegrenzung (E.IOH)
CPU-Fehler (E.CPU)
CPU-Fehler (E.5)
CPU-Fehler (E.6)
CPU-Fehler (E.7)
Speicherfehler (E.PE)
Speicherfehler (E.PE2)
Kurzschluss der internen 24-V-DC-Ausgangsspannung (E.P24)
Kurzschluss in der Verbindung zur Bedieneinheit/ Kurzschluss der internen Versorgungsspannung der seriellen Schnittstellen (E.CTE)
Überstrom durch Erdschluss (E.GF)
Offene Ausgangsphase (E.LF)
Umgekehrte Drehrichtung beim Bremsvorgang (E.BE)
Fehler im internen Schaltkreis (E.13/E.PBT)

Tab. 5-140: Fehler, die zur Ausgabe des Signals Y91 führen

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 13	Startfrequenz	=>	Seite 5-243, Seite 5-245
Pr. 76	Codierte Alarmausgabe	=>	Seite 5-373

5.11.7 Kontrollsignale

Die Parameter ermöglichen eine Überwachung der Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters und die Ausgabe von Kontrollsignalen.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung		Einstellbereich	Beschreibung
		FM	CA		
41 M441	Soll-/Istwertvergleich SU-Ausgang	10%		0 bis 100%	Schwellwert zur Ausgabe des Signals SU
42 M442	Ausgangsfrequenzüberwachung (FU-Ausgang)	6 Hz		0 bis 590 Hz	Frequenz zur Ausgabe des Signals FU (FB)
43 M443	Frequenzüberwachung bei Linkslauf	9999		0 bis 590 Hz	Frequenz zur Ausgabe des Signals FU (FB) bei Linkslauf
				9999	Wie in Pr. 42 eingestellt
50 M444	2. Frequenzüberwachung	30 Hz		0 bis 590 Hz	Frequenz zur Ausgabe des Signals FU2 (FB2)
116 M445	3. Frequenzüberwachung	60 Hz	50 Hz	0 bis 590 Hz	Frequenz zur Ausgabe des Signals FU3 (FB3)
865 M446	Ausgabe LS-Signal	1,5 Hz		0 bis 590 Hz	Frequenz zur Ausgabe des Signals LS
870 M400	Hysterese der Ausgangsfrequenzüberwachung	0 Hz		0 bis 5 Hz	Vorgabe der Hysterese für die Frequenzüberwachung.

Soll-/Istwertvergleich (SU-Signal, Pr. 41)

- Erreicht die Ausgangsfrequenz den Sollwert, erfolgt die Ausgabe des Signals SU.
- Das Toleranzband kann mit Parameter 41 in einem Bereich von $\pm 1\%$ bis $\pm 100\%$ eingestellt werden. Dabei entsprechen 100% dem Frequenzsollwert.
- Mit Hilfe des Kontrollsignals kann z.B. bei Erreichen des Frequenzsollwerts ein Startsignal für externe Geräte ausgegeben werden.

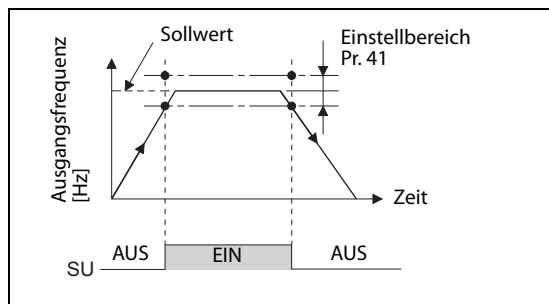


Abb. 5-162:
Diagramm des Ausgangssignals an Klemme SU

1002626E

Ausgangsfrequenzüberwachung
(Signale FU (FB), FU2 (FB2), FU3 (FB3), Pr. 42, Pr. 43, Pr. 50, Pr. 116)

- Sobald die Ausgangsfrequenz den voreingestellten Wert in Pr. 42 erreicht oder überschreitet, wird an der Klemme FU (FB) ein Signal ausgegeben.
- Die Signale FU (FU2, FU3) dienen z.B. zur Steuerung einer elektromagnetischen Bremse.
- Die Ausgabe der Signale FU (FU2, FU3) erfolgt, wenn die Ausgangsfrequenz den eingestellten Wert erreicht. Die Ausgabe der Signale FB (FB2, FB3) dagegen erfolgt, wenn der Frequenz-Istwert (bei sensorloser Vektorregelung: berechnete Drehzahl, bei Vektorregelung: Ist Drehzahl) des Motors den eingestellten Wert erreicht. In der V/f-Regelung, der erweiterten Stromvektorregelung und der Kompensation der Regelabweichung mit Impulsgeber werden die Signale FU und FB gleichzeitig ausgegeben.
- Parameter 43 erlaubt eine Frequenzüberwachung getrennt nach Rechts- und Linkslauf. So kann z.B. eine Bremse im Hubwerkbetrieb bei unterschiedlichen Ausgangsfrequenzen für Heben und Senken gelüftet werden.
- Ist Parameter 43 \neq 9999, gilt die Einstellung von Parameter 42 für Rechtslauf und die Einstellung von Parameter 43 für Linkslauf.
- Zusätzlich zu der in Parameter 42 und 43 eingestellten Frequenzüberwachung FU besteht die Möglichkeit einer zweiten und dritten Frequenzüberwachung FU2 (FB2) und FU3 (FB3). Die Erkennungsfrequenz für FU2 (FB2) wird in Parameter 50, die Erkennungsfrequenz für FU3 (FB3) in Parameter 116 eingegeben.

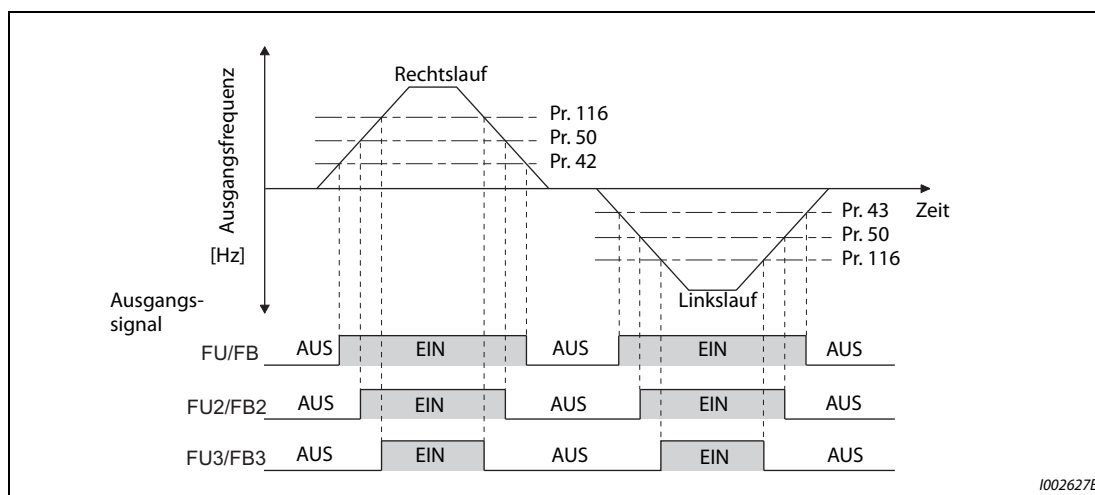


Abb. 5-163: Frequenzüberwachung bei Rechts- und Linkslauf

- Die Zuweisung der Signale durch die Parameter 190 bis 196 ist in der Tabelle in folgender Abbildung dargestellt.

Pr.	Ausgangssignal	Einstellung Pr. 190 bis Pr. 196	
		Positive Logik	Negative Logik
42, 43	FU	4	104
	FB	41	141
50	FU2	5	105
	FB2	42	142
116	FU3	6	106
	FB3	43	143

Tab. 5-141: Parametereinstellung für Rechts- und Linkslauf

Überwachung der unteren Drehzahl (Signal LS, Pr. 865)

- Die Ausgabe des Signals LS erfolgt, wenn die Ausgangsfrequenz auf den in Parameter 865 eingestellten Wert oder tiefer sinkt.
- Wird in der sensorlosen Vektorregelung, der Vektorregelung oder der sensorlosen PM-Vektorregelung eine Drehzahlregelung ausgeführt, erfolgt ein Alarmstopp mit der Fehlermeldung „E.OLT“, wenn das Ausgangsdrehmoment für mehr als 3 s den in Parameter 874 „OLT-Schwellwert“ eingestellten Wert überschreitet und die Frequenz durch die Drehmomentbegrenzung auf den in Parameter 865 eingestellten Wert oder darunter sinkt.
- Setzen Sie einen der Parameter 190 bis 196 zur Zuweisung des LS-Signals an eine Ausgangsklemme auf „34“ (positive Logik) oder „134“ (negative Logik).

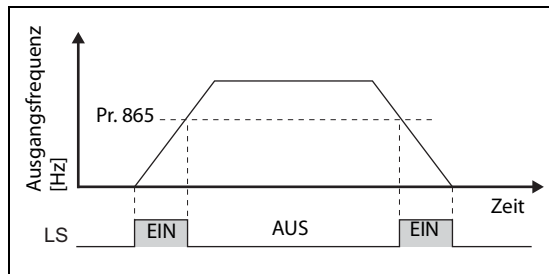


Abb. 5-164:

Überwachung der unteren Drehzahl

1002628E

Hysterese der Ausgangsfrequenzüberwachung (Pr. 870)

- Die Hysteresevorgabe verhindert das Prellen des Ausgangssignals der Frequenzüberwachung. Wenn die Ausgangsfrequenz schwankt, können die folgenden Signale wiederholt ein- und ausschalten (prellen):
 - SU (Soll-/Istwertvergleich)
 - Frequenzüberwachung (FB, FB2, FB3)
 - Überwachung der unteren Drehzahl (LS)

Durch Einstellung einer Hysterese wird das Prellen der Signale verhindert.

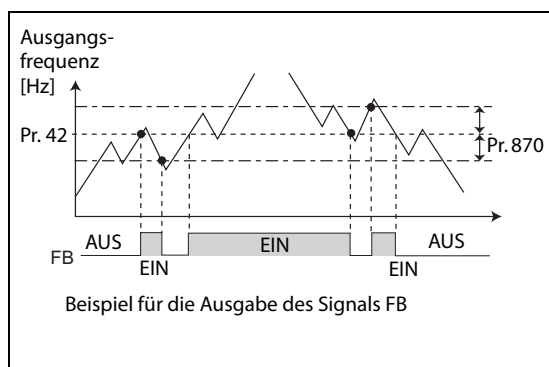


Abb. 5-165:

Ausgabe des Signals FB

1002629E

HINWEISE

In der Werkseinstellung ist das FU-Signal der FU-Klemme und das SU-Signal der SU-Klemme zugewiesen.

Während der DC-Bremsung, Vorerregung (Regelung auf Stillstandsdrehzahl, Servoverriegelung) oder der Selbsteinstellung der Motordaten beim Start sind alle Signale ausgeschaltet.

Die Vergleichsfrequenzen hängen von der Regelung ab.

Regelung	Vergleichsfrequenz	
	FU, FU2, FU3	FB, FB2, FB3, SU, LS
V/f-Regelung	Ausgangsfrequenz	Ausgangsfrequenz
Erweiterte Stromvektorregelung	Ausgangsfrequenz vor der Schlupfkompensation	Ausgangsfrequenz vor der Schlupfkompensation
Sensorlose Vektorregelung	Frequenz-Sollwert	Berechnete Frequenz (Motordrehzahl)
Kompensation der Regelabweichung mit Impulsgeber	Vom Impulsgeber erfasste Motordrehzahl nach Umwandlung in eine Frequenz	Vom Impulsgeber erfasste Motordrehzahl nach Umwandlung in eine Frequenz
Vektorregelung	Frequenz-Sollwert	Vom Impulsgeber erfasste Motordrehzahl nach Umwandlung in eine Frequenz
Sensorlose PM-Vektorregelung	Frequenz-Sollwert	Berechnete Frequenz (Motordrehzahl)

Ein hoher Hysteresewert bewirkt ein verlangsamtes Ansprechen der Überwachungssignale SU, FB, FB2, FB3 und LS auf Frequenzänderungen.

Die Schaltlogik des LS-Signals ist der des FB-Signals entgegengesetzt.

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 190 bis 196 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 190 bis Pr. 196	Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen	=>	Seite 5-350
Pr. 874	OLT-Schwellwert	=>	Seite 5-83

5.11.8 Ausgangsstromüberwachung

Die Parameter ermöglichen eine Überwachung des Ausgangsstroms des Frequenzumrichters und die Ausgabe von Kontrollsignalen.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstell-bereich	Beschreibung
150 M460	Überwachung des Ausgangsstroms	150%	0 bis 220%	Schwellwert zur Ausgabe des Y12-Signals 100% entsprechen dem Frequenzumrichter-Nennstrom
151 M461	Dauer der Ausgangsstrom-überwachung	0 s	0 bis 10 s	Zeitraum nach Überschreitung des Schwellwerts bis zur Ausgabe des Y12-Signals
152 M462	Nullstromüberwachung	5%	0 bis 220%	Schwellwert zur Ausgabe des Y13-Signals 100% entsprechen dem Frequenzumrichter-Nennstrom
153 M463	Dauer der Nullstromüberwachung	0,5 s	0 bis 10 s	Zeitraum nach Absinken auf den Schwellwert bis zur Ausgabe des Y13-Signals
166 M433	Impulsdauer Y12-Signal	0,1 s	0 bis 10 s 9999	Einstellung der Impulsdauer des Y12-Signals Y12-Signal bleibt eingeschaltet und wird erst beim nächsten Start ausgeschaltet.
167 M464	Betrieb bei Ansprechen der Ausgangsstromüberwachung	0	0, 1, 10, 11	Betrieb bei Ausgabe des Y12- und Y13-Signals

Ausgangsstromüberwachung (Signal Y12, Pr. 150, Pr. 151, Pr. 166, Pr. 167)

- Die Ausgangsstromüberwachung dient z.B. zur Erfassung von Drehmomentüberschreitungen.
- Wird der mit Parameter 150 eingestellte Ausgangsstrom für einen Zeitraum größer dem Parameterwert 151 überschritten, wird an Klemme Y12 (Open-Collector- oder Relais-Ausgang) ein Signal ausgegeben.
- Die Einstellung der Impulsdauer des Signals erfolgt über Parameter 166.
- Ist Parameter 166 auf „9999“ eingestellt, bleibt das Signal bis zum nächsten Start geschaltet.
- Bei eingeschaltetem Y12-Signal wird die Fehlermeldung E.CDO auch bei einer Einstellung des Parameters 167 auf „1“ nicht ausgegeben. Die Einstellung des Parameters 167 wird erst nach dem Ausschalten des Y12-Signals wirksam.
- Setzen Sie einen der Parameter 190 bis 196 zur Zuweisung des Y12-Signals an eine Ausgangsklemme auf „12“ (positive Logik) oder „112“ (negative Logik).

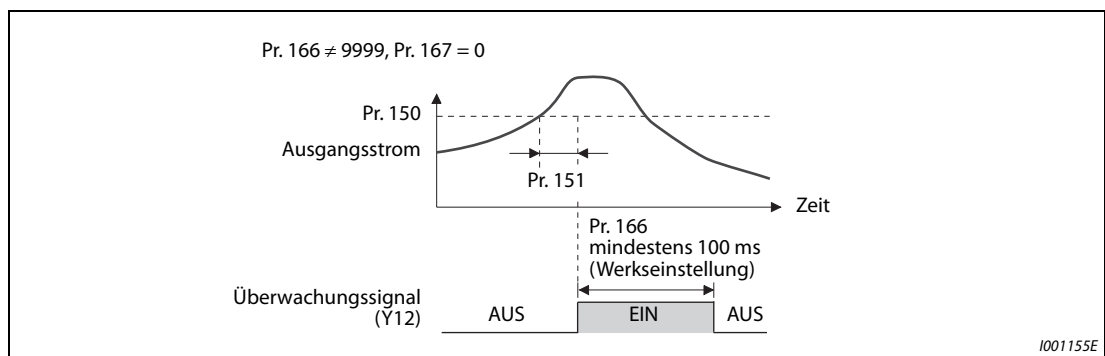


Abb. 5-166: Ausgangsstromüberwachung (Pr. 166 ≠ 9999, Pr. 167 = 0)

- Wählen Sie mit Pr. 167, ob der Ausgang des Frequenzumrichters bei Ausgabe des Y12-Signals

abgeschaltet oder der Betrieb fortgesetzt wird.

Pr. 167	Wenn Y12-Signal einschaltet	Wenn Y13-Signal einschaltet
0 (Werkseinstellung)	Betrieb wird fortgesetzt	Betrieb wird fortgesetzt
1	Alarmstopp (E.CDO)	Betrieb wird fortgesetzt
10	Betrieb wird fortgesetzt	Alarmstopp (E.CDO)
11	Alarmstopp (E.CDO)	Alarmstopp (E.CDO)

Tab. 5-142: Betrieb bei Ausgabe der Signale Y12 und Y13

Nullstromüberwachung (Signal Y13, Pr. 152, Pr. 153)

- Sinkt der Strom für eine mit Parameter 153 festgelegte Zeitdauer unter den mit Parameter 152 festgelegten Stromwert (Nullstrom), so wird an Klemme Y13 (Open-Collector- oder Relais-Ausgang) ein Signal ausgegeben.
- Beim Einsatz des Frequenzumrichters in Hubanwendungen ist es besonders wichtig, dass bei gelüfteter Haltebremse ein ausreichendes Drehmoment zur Verfügung steht. Sinkt der Ausgangsstrom auf den Wert des Parameters 152 „Nullstrom“, so kann der Frequenzumrichter ein Signal ausgeben. Dieses Signal kann eine Haltebremse ansteuern und somit das Herabsinken der Hebelast verhindern.
- Setzen Sie einen der Parameter 190 bis 196 zur Zuweisung des Y13-Signals an eine Ausgangsklemme auf „13“ (positive Logik) oder „113“ (negative Logik).
- Wählen Sie mit Pr. 167, ob der Ausgang des Frequenzumrichters bei Ausgabe des Y13-Signals abgeschaltet oder der Betrieb fortgesetzt wird.

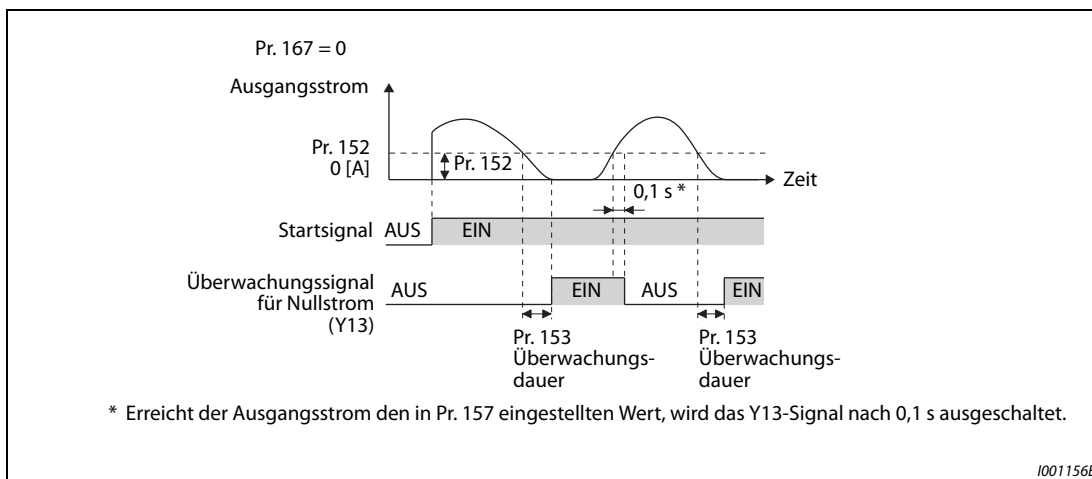


Abb. 5-167: Nullstromüberwachung

HINWEISE

Die Funktion ist auch bei einer Selbsteinstellung der Motordaten und bei einer Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten wirksam.

Die Ansprechzeit der Signale Y12 und Y13 beträgt 100 ms und hängt von der Last ab.

Bei einer Einstellung des Parameters 152 auf „0“, ist die Überwachung deaktiviert.

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 190 bis 196 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.



ACHTUNG:

- Wählen Sie den Wert des Nullstromes nicht zu klein und die Zeitdauer nicht zu lang, da sonst bei kleinem Ausgangsstrom kein Signal ausgegeben wird, obwohl kein ausreichendes Drehmoment zur Verfügung steht.
- Verwenden Sie eine zusätzliche Sicherheitseinrichtung, z.B. eine Notbremse, falls es zu lebensgefährlichen Situationen kommen könnte.

Steht in Beziehung zu Parameter			
	Selbsteinstellung der Motordaten	=>	Seite 5-451
	Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten	=>	Seite 5-66, Seite 5-440
Pr. 190 bis Pr. 196	Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen	=>	Seite 5-350

5.11.9

Drehmomentüberwachung Magnetic flux Sensorless Vector

Die Drehmomentüberwachung gibt bei Überschreitung eines vorgegebenen Drehmoments ein Signal aus. Das Signal dient z.B. zur Steuerung einer elektromagnetischen Bremse.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstellbereich	Beschreibung
864 M470	Drehmomentüberwachung	150%	0 bis 400%	Einstellung eines Drehmoments, bei dessen Überschreitung das Signal TU ausgegeben wird

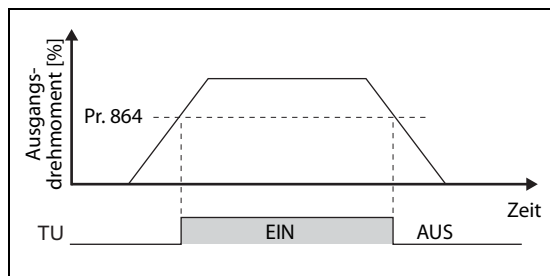


Abb. 5-168:
Drehmomentüberwachung

1002630E

- Erreicht oder übersteigt das Motordrehmoment den in Parameter 864 eingestellten Wert, wird das Signal TU eingeschaltet.
- In der V/f-Regelung steht Pr. 864 nicht zur Verfügung.
- Setzen Sie einen der Parameter 190 bis 196 zur Zuweisung des TU-Signals an eine Ausgangsklemme auf „35“ (positive Logik) oder „135“ (negative Logik).

HINWEIS

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 190 bis 196 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 190 bis Pr. 196	Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen	=>	Seite 5-350

5.11.10 Remote-Output-Funktion

Anstelle der dezentralen Ausgänge einer SPS können mit Hilfe dieser Funktion die Ausgänge des Frequenzumrichters gesetzt werden.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstel-lung	Einstell-bereich	Beschreibung
495 M500	Remote-Output-Funktion	0	0	Steuerausgänge des Frequenzumrichters beim Ausschalten der Spannungsversorgung zurücksetzen
			1	Steuerausgänge des Frequenzumrichters beim Ausschalten der Spannungsversorgung nicht zurücksetzen
			10	Steuerausgänge des Frequenzumrichters beim Ausschalten der Spannungsversorgung zurücksetzen
			11	Steuerausgänge des Frequenzumrichters beim Ausschalten der Spannungsversorgung nicht zurücksetzen
496 M501	Dezentrale Ausgangsdaten 1	0	0 bis 4095	Setzen Sie die Werte für die mit den Ausgängen des Frequenzumrichters korrespondierenden Bits (siehe Abb. 5-169).
497 M502	Dezentrale Ausgangsdaten 2	0	0 bis 4095	Setzen Sie die Werte für die mit den Ausgängen den Optionen FR-A8AY und FR-A8AR korrespondierenden Bits (siehe Abb. 5-169).

Dezentrale Ausgänge setzen (Signal REM, Pr. 496, Pr. 497)

- In Abhängigkeit der Parameter 496 oder 497 ermöglicht die Remote-Output-Funktion das Setzen der Ausgänge. Die Steuerung der Ausgänge kann dabei über die PU-Schnittstelle, die 2. serielle Schnittstelle oder eine Kommunikationsoption erfolgen.
- Setzen Sie einen der Parameter 190 bis 196 zur Zuweisung der REM-Ausgänge an die Ausgangsklemmen auf „96“ (positive Logik) oder „196“ (negative Logik).
- In positiver Logik wird durch Setzen eines Bits auf „1“ der entsprechende Ausgang ein- und in negativer Logik ausgeschaltet. In positiver Logik wird durch Setzen eines Bits auf „0“ der entsprechende Ausgang aus- und in negativer Logik eingeschaltet (siehe auch Abb. 5-169).
- Bei einer Einstellung von Parameter 190 „Funktionszuweisung RUN-Klemme“ auf „96“ (positive Logik) und Parameter 496 auf „1“ (H01) wird z.B. die Klemme RUN gesetzt.

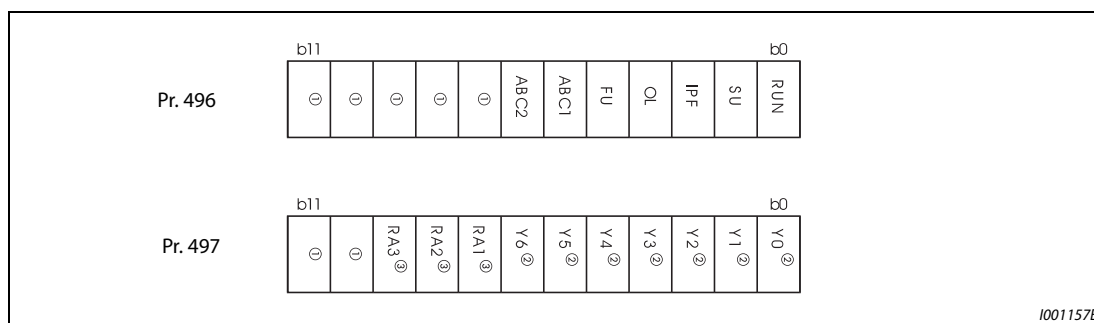


Abb. 5-169: Dezentrale Ausgangsdaten

- ① Nicht zugeordnet
- ② Die Ausgänge Y0 bis Y6 stehen nur bei eingebauter Option FR-A8AY (Zusatzausgänge) zur Verfügung.
- ③ Die Ausgänge RA1 bis RA3 stehen nur bei eingebauter Option FR-A8AR (Relais-Ausgänge) zur Verfügung.

Dezentrale Ausgänge speichern (Signal REM, Pr. 495)

- Ist Parameter 495 auf „0“ (Werkseinstellung) oder „10“ gesetzt, werden die dezentralen Ausgänge beim Reset des Frequenzumrichters durch Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung (bzw. Netzausfall) zurückgesetzt. (Die Schaltzustände der Klemmen entsprechen den Einstellungen der Parameter 190 bis 196.) Die Parameter 496 und 497 werden ebenfalls auf „0“ gesetzt.
- Ist Parameter 495 auf „1“ oder „11“ gesetzt, werden die dezentralen Ausgangsdaten vor dem Ausschalten der Spannungsversorgung in das EEPROM geschrieben, sodass die Daten nach dem Einschalten der Spannungsversorgung den Daten vor dem Ausschalten entsprechen. Beim Zurücksetzen des Frequenzumrichters über die Reset-Klemme oder über serielle Kommunikation werden die Daten bei der Einstellung „1“ nicht gespeichert.
- Ist Parameter 495 auf „10“ oder „11“ gesetzt, bleiben die Daten auch nach einem Reset erhalten.

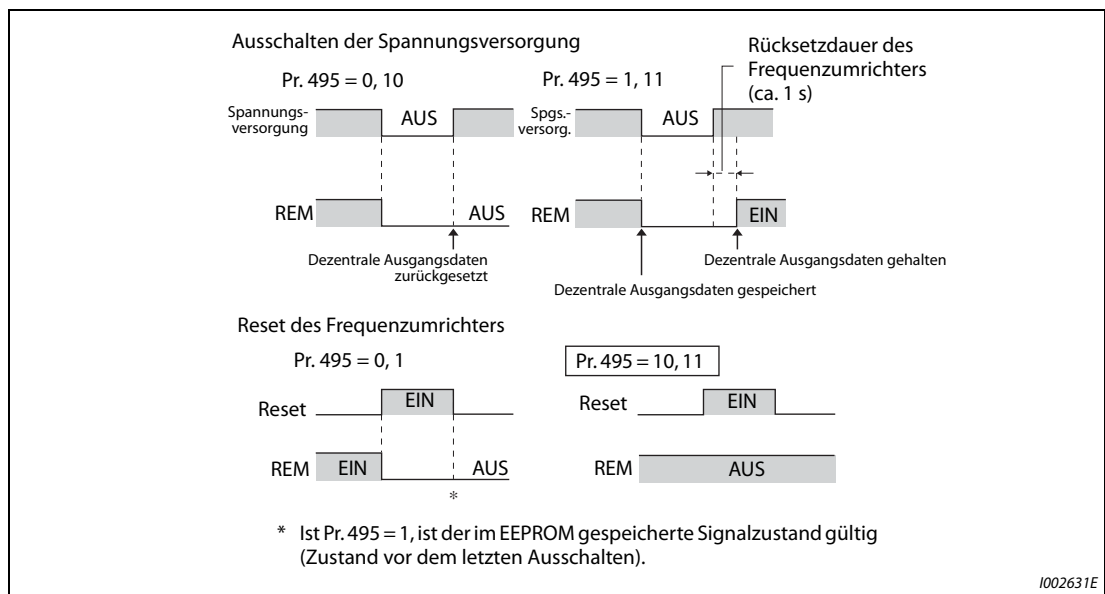


Abb. 5-170: Dezentrale Ausgangsdaten bei positiver Logik

HINWEISE

Ist einem Ausgang das REM-Signal nicht über die Parameter 190 bis 196 zugewiesen, kann der Ausgang auch nicht über die Parameter 496 oder 497 geschaltet werden. (Der Ausgang wird dann durch die ihm zugewiesene Funktion geschaltet.)

Verbinden Sie die Klemme R1/L11 mit P/+ und S1/L21 mit N/–, um sicherzustellen, dass die Steuerspannung kurzzeitig auch noch nach dem Ausschalten der Spannungsversorgung erhalten bleibt. Ansonsten kann der Erhalt der dezentralen Ausgangsdaten bei einer Einstellung von Parameter 495 auf „1“ oder „11“ nach dem Einschalten der Spannungsversorgung nicht garantiert werden.

Ist eine Ein-/Rückspeiseeinheit FR-HC2 oder die Stromrichtereinheit FR-CC2 angeschlossen, weisen Sie einer Eingangsklemme die Funktion X11 „Überwachung Netzausfall“ zu, um das IPF-Signal der FR-HC2/FR-CC2 in die Klemme für das X11-Signal einzuspeisen.

Steht in Beziehung zu Parameter		
Pr. 190 bis Pr. 196	Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen	=> Seite 5-350

5.11.11 Analoge Remote-Output-Funktion

Dem analogen Ausgang kann ein analoger Wert zugewiesen werden.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
655 M530	Analoge Remote-Output-Funktion	0	0	Steuerausgänge des Frequenzumrichters beim Ausschalten der Spannungsversorgung zurücksetzen
			1	Steuerausgänge des Frequenzumrichters beim Ausschalten der Spannungsversorgung nicht zurücksetzen
			10	Steuerausgänge des Frequenzumrichters beim Ausschalten der Spannungsversorgung zurücksetzen
			11	Steuerausgänge des Frequenzumrichters beim Ausschalten der Spannungsversorgung nicht zurücksetzen
656 M531	Analoges dezentrales Ausgangssignal 1	1000%	800 bis 1200%	Wert wird an der in den Klemmenzuweisungen (Pr. 54, Pr. 158) auf „87“ gesetzten Klemme ausgegeben
657 M532	Analoges dezentrales Ausgangssignal 2	1000%	800 bis 1200%	Wert wird an der in den Klemmenzuweisungen (Pr. 54, Pr. 158) auf „88“ gesetzten Klemme ausgegeben
658 M533	Analoges dezentrales Ausgangssignal 3	1000%	800 bis 1200%	Wert wird an der in den Klemmenzuweisungen (Pr. 54, Pr. 158) auf „89“ gesetzten Klemme ausgegeben
659 M534	Analoges dezentrales Ausgangssignal 4	1000%	800 bis 1200%	Wert wird an der in den Klemmenzuweisungen (Pr. 54, Pr. 158) auf „90“ gesetzten Klemme ausgegeben

Dezentrale analoge Ausgänge (Pr. 656 bis Pr. 659)

- An den Klemmen FM/CA, AM und den analogen Ausgängen der Option FR-A8AY können die in Pr. 656 bis Pr. 659 eingestellten Werte ausgegeben werden.
- Ist Pr. 54 „Ausgabe FM/CA-Klemme“ = 87, 88, 89 oder 90 (dezentraler Ausgang), kann die FM-Ausführung des Frequenzumrichters an der FM-Klemme eine Impulskette ausgeben.
- Für den FM-Ausgang gilt (Pr. 291 „Auswahl Impulseingang“ = 0 (Werkseinstellung) oder 1):

$$\text{FM-Ausgang [Impulse/s]} = 1440 \text{ [Hz]} \times (\text{Analoges dezentrales Ausgangssignal} - 1000) / 100$$
 Mit einem Ausgangsbereich von 0 bis 2400 Impulse/s.
- Für den High-Speed-Impulsausgang gilt (Pr. 291 „Auswahl Impulseingang“ = 10, 11, 20 oder 21):

$$\text{FM-Ausgang [Impulse/s]} = 50\text{k [Hz]} \times (\text{Analoges dezentrales Ausgangssignal} - 1000) / 100$$
 Mit einem Ausgangsbereich von 0 bis 55×10^3 Impulse/s.

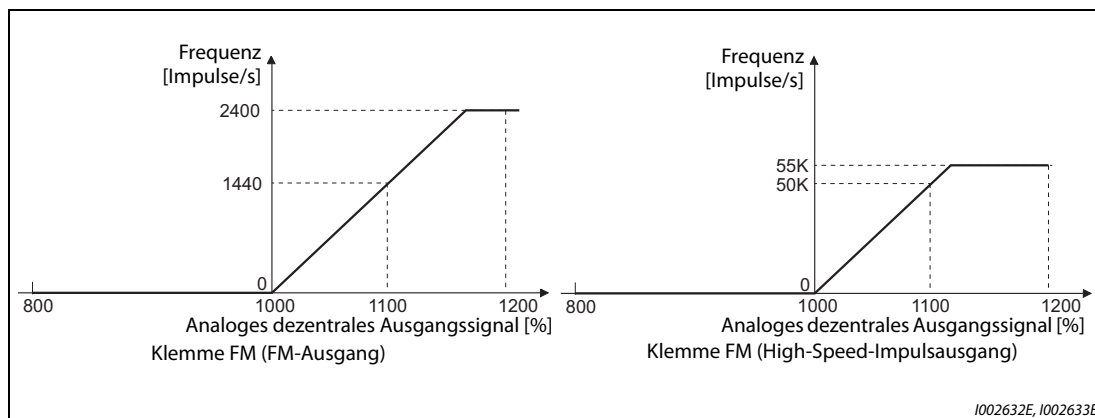


Abb. 5-171: Ausgabe an Klemme FM

- Ist Pr. 54 „Ausgabe FM/CA-Klemme“ = 87, 88, 89 oder 90 (dezentraler Ausgang), kann die CA-Ausführung des Frequenzumrichters an der CA-Klemme einen analogen Strom ausgeben.
- CA-Ausgang [mA] = $20 \text{ [mA]} \times (\text{Analoges dezentrales Ausgangssignal} - 1000) / 100$
Mit einem Ausgangsbereich von 0 bis 20 mA.

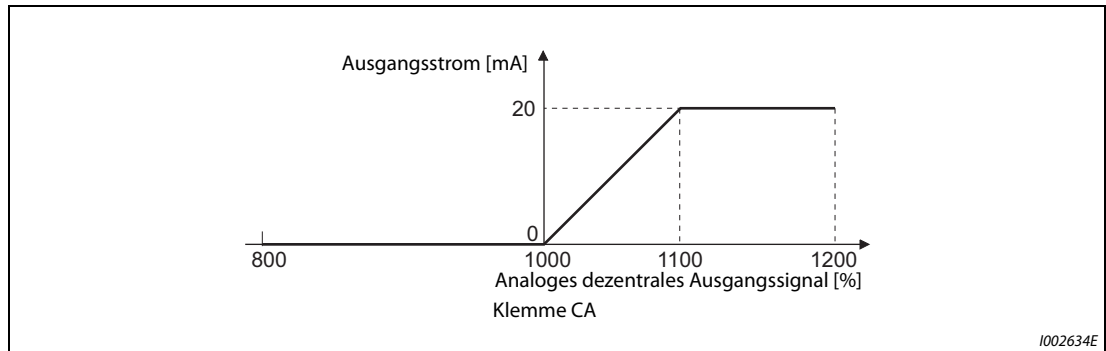


Abb. 5-172: Ausgabe an Klemme CA

- Ist Pr. 158 „Ausgabe AM-Klemme“ = 87, 88, 89 oder 90, kann an der AM-Klemme ein analoger Strom ausgeben werden.
- AM-Ausgang [V] = $10 \text{ [V]} \times (\text{Analoges dezentrales Ausgangssignal} - 1000) / 100$
Mit einem Ausgangsbereich von -10 V bis +10 V (unabhängig von der Einstellung des Parameters 290 „Negative Ausgabe des Anzeigewerts“).

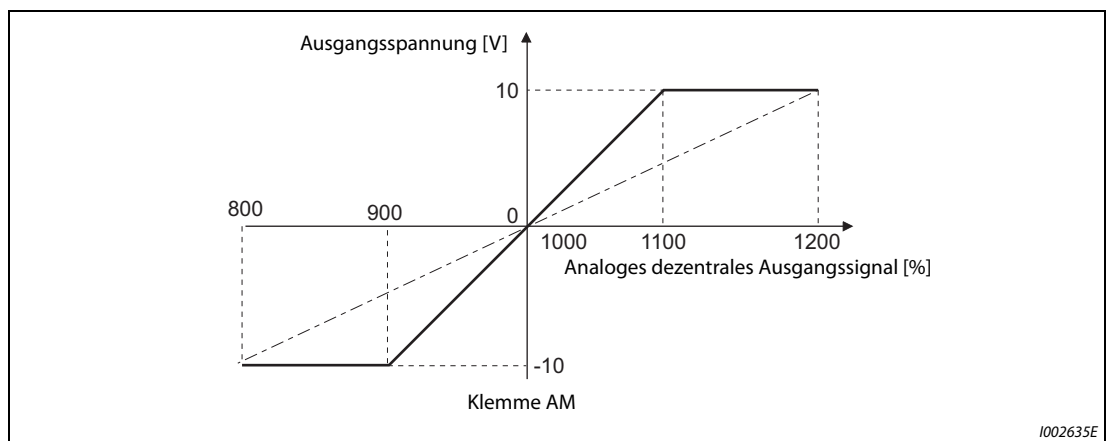


Abb. 5-173: Ausgabe an Klemme AM

Analoge Ausgänge speichern (Pr. 655)

- Ist Parameter 655 „Analoge Remote-Output-Funktion“ auf „0“ (Werkseinstellung) oder „10“ gesetzt, werden die dezentralen Ausgänge (Pr. 656 bis Pr. 659) beim Reset des Frequenzumrichters durch Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung (bzw. Netzausfall) auf ihre Werkseinstellungen (1000%) zurückgesetzt.
- Ist Parameter 655 auf „1“ oder „11“ gesetzt, werden die dezentralen Ausgangsdaten vor dem Ausschalten der Spannungsversorgung in das EEPROM geschrieben, sodass die Daten nach dem Einschalten der Spannungsversorgung den Daten vor dem Ausschalten entsprechen. Beim Zurücksetzen des Frequenzumrichters über die Reset-Klemme oder über serielle Kommunikation werden die Daten bei der Einstellung „1“ nicht gespeichert.
- Ist Parameter 655 auf „10“ oder „11“ gesetzt, bleiben die Daten auch nach einem Reset erhalten.
- Bei einer Änderung des Parameters 655 werden die analogen dezentralen Ausgängen (Pr. 656 bis Pr. 659) auf ihre Werkseinstellung (1000%) zurückgesetzt.

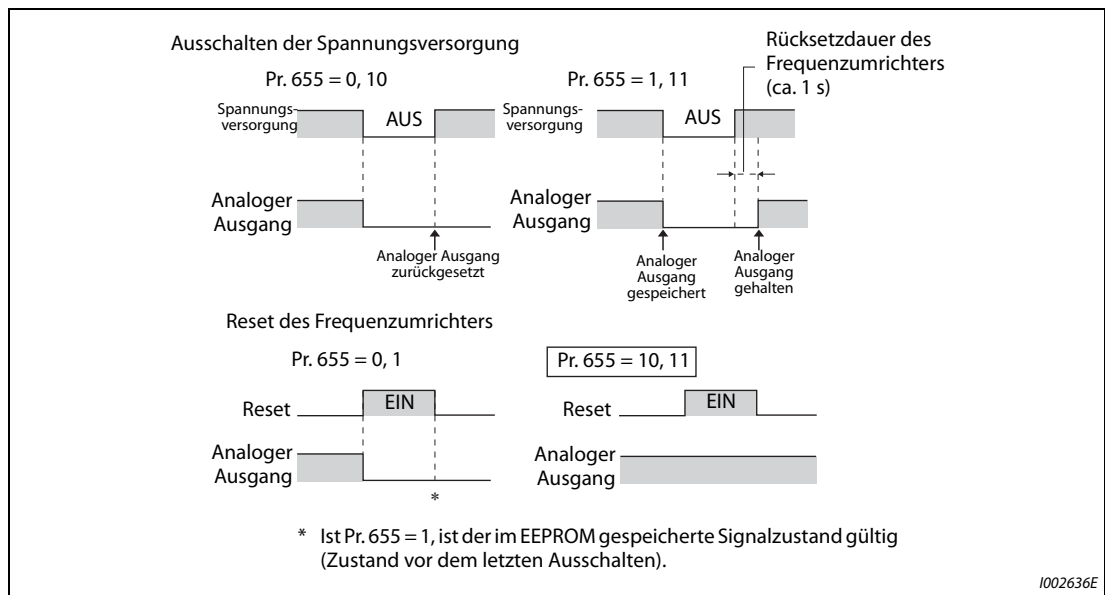


Abb. 5-174: Analoge dezentrale Ausgangsdaten bei positiver Logik

HINWEIS

Verbinden Sie die Klemme R1/L11 mit P/+ und S1/L21 mit N/–, um sicherzustellen, dass die Steuerspannung kurzzeitig auch noch nach dem Ausschalten der Spannungsversorgung erhalten bleibt (während R/L1, S/L2 und T/L3 an Netzspannung liegen). Ansonsten kann der Erhalt der dezentralen Ausgangsdaten bei einer Einstellung von Parameter 655 auf „1“ oder „11“ nach dem Einschalten der Spannungsversorgung nicht garantiert werden.

Ist eine Ein-/Rückspeiseeinheit FR-HC2 angeschlossen, weisen Sie einer Eingangsklemme die Funktion X11 „Überwachung Netzausfall“ zu, um das IPF-Signal der FR-HC2 in die Klemme für das X11-Signal einzuspeisen.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 54	Ausgabe FM/CA-Klemme	=>	Seite 5-330
Pr. 158	Ausgabe AM-Klemme	=>	Seite 5-330
Pr. 290	Negative Ausgabe des Anzeigewerts	=>	Seite 5-330
Pr. 291	Auswahl Impulseingang	=>	Seite 5-330

5.11.12 Ausgabe codierter Alarmmeldungen

Zusätzlich bzw. anstelle der Betriebszustandsanzeige besteht die Möglichkeit, über bestimmte Open-Collector-Ausgangsklemmen codierte Alarmmeldungen (4 Bit) auszugeben.

Die codierten Alarmmeldungen können z.B. von einer SPS weiterverarbeitet werden.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstell-bereich	Beschreibung
76 M510	Codierte Alarmausgabe	0	0	Keine Ausgabe
			1	Ausgabe der Alarmcodierung (siehe Tabelle unten)
			2	Alarmzustand: Ausgabe der Alarmcodierung Kein Alarm: Ausgabe von Informationen wie in Parameter 191–194 programmiert (siehe Tabelle unten)

- Bei einer Einstellung des Parameters 76 auf „1“ oder „2“ erfolgt an den Ausgangsklemmen die Ausgabe codierter Alarmmeldungen.
- Bei einer Einstellung des Parameters 76 auf „2“ erfolgt dabei die Ausgabe des Alarmcodes nur im Alarmzustand. Im Normalbetrieb werden die Signale ausgegeben, die den Klemmen über die Parameter 191 bis 194 zugewiesen wurden.
- Folgende Tabelle zeigt die Alarmcodierungen (0: Ausgangstransistor gesperrt, 1: Ausgangstransistor leitend):

Anzeige FR-DU08	Ausgangssignal				Alarmcode
	SU	IPF	OL	FU	
Normalbetrieb ①	0	0	0	0	0
E.OC1	0	0	0	1	1
E.OC2	0	0	1	0	2
E.OC3	0	0	1	1	3
E.OV1 bis E.OV3	0	1	0	0	4
E.THM	0	1	0	1	5
E.THT	0	1	1	0	6
E.IPF	0	1	1	1	7
E.UVT	1	0	0	0	8
E.FIN	1	0	0	1	9
E.BE	1	0	1	0	A
E. GF	1	0	1	1	B
E.OHT	1	1	0	0	C
E.OLT	1	1	0	1	D
E.OPT E.OP1	1	1	1	0	E
Andere	1	1	1	1	F

Tab. 5-143: Alarmcodierungen

① Bei einer Einstellung des Parameters 76 auf „2“ werden die Signale ausgegeben, die den Klemmen über die Parameter 191 bis 194 zugewiesen wurden.

HINWEIS

Ist Parameter 76 auf einen anderen Wert als „0“ eingestellt, werden an den Klemmen SU, IPF, OL und FU die in Tab. 5-143 aufgeführten Signale ausgegeben. Die Klemmenzuweisungen über die Parameter 191 bis 194 sind dabei unwirksam. Beachten Sie diesen Zusammenhang insbesondere, wenn Sie die Ausgangssignale zur Steuerung des Frequenzumrichters einsetzen.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 190 bis Pr. 196	Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen	=>	Seite 5-350

5.11.13 Impulsausgabe der Energie

Nach dem Einschalten oder Zurücksetzen des Frequenzumrichters wird ein Impuls (Signal Y79) ausgegeben, wenn die Energie den in Pr. 799 „Impulsschrittweite für Energieausgabe“ eingestellten Wert oder ein Vielfaches davon erreicht.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
799 M520	Impulsschrittweite für Energieausgabe	1 kWh	0.1 kWh, 1 kWh, 10 kWh, 100 kWh, 1000 kWh	Ausgabe eines Impulses (Y79), wenn die Energie den eingestellten Wert (kWh) erreicht.

Impulsschrittweite für Energieausgabe (Signal Y79 , Pr. 799)

- Nach dem Einschalten oder Zurücksetzen des Frequenzumrichters wird ein Impuls (Signal Y79) ausgegeben, wenn die Energie den in Pr. 799 „Impulsschrittweite für Energieausgabe“ eingestellten Wert erreicht.
- Wird die Spannungsversorgung nicht abgeschaltet, summiert der Frequenzumrichter die Energie auch nach einem Wiederanlauf nach Ansprechen einer Schutzfunktion oder einem Wiederanlauf nach einem kurzzeitigen Netzausfall (Netzausfall, der so kurz ist, dass der Frequenzumrichter nicht zurückgesetzt werden muss) weiter. Der Zähler wird nicht zurückgesetzt.
- Nach einem Netzausfall startet der Zähler wieder bei 0 kWh.
- Um einer Klemme das Y79-Signal zuzuweisen, muss einer der Parameter 190 bis 196 „Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen“ auf „79“ (positive Logik) oder auf „179“ (negative Logik) gesetzt werden.

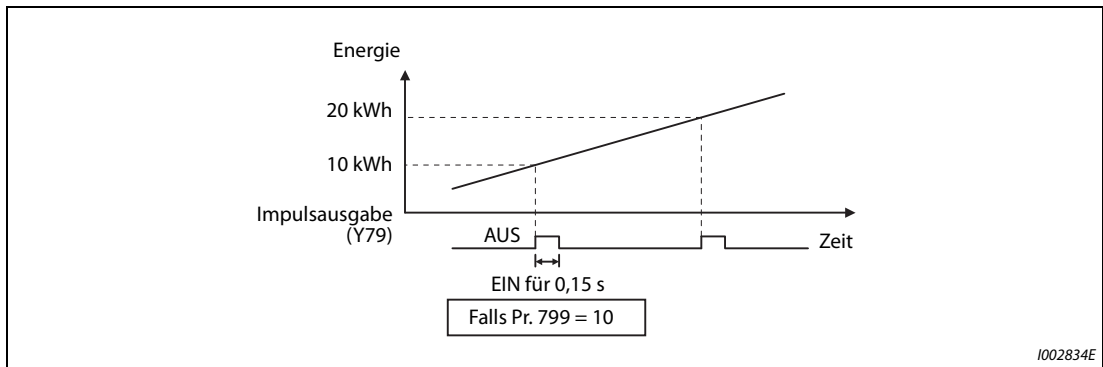


Abb. 5-175: Impulsausgabe der Energie

HINWEISE

- Da die gesammelten Daten im Frequenzumrichter bei Verlust der Steuerspannung oder dem Zurücksetzen des Frequenzumrichters gelöscht werden, können sie nicht zur Ermittlung der Stromrechnung herangezogen werden.
- Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 190 bis 196 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen (siehe Seite 5-350).
- Weisen Sie die Funktion in Anwendungen, in denen der Impulsausgang ständig ein- und ausgeschaltet wird, nicht den Klemmen ABC1 oder ABC2 zu, da dadurch die Lebensdauer der Relaiskontakte sinkt.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 190 bis Pr. 196	Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen	=>	Seite 5-350

5.11.14 Erfassung der Steuerkreistemperatur

Die Temperatur des Steuerkreises lässt sich überwachen. Sobald sie einen vorgegebenen Wert überschreitet, kann ein Signal ausgegeben werden.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
663 M060	Schwelle zur Ausgabe der Steuerkreistemperatur	0 °C	0 bis 100 °C	Set the temperature where the Y207 signal turns ON.

Überwachung der Steuerkreistemperatur

- Die Steuerkreistemperatur kann in einem Bereich von 0 bis 100 °C über die Bedieneinheit, die Klemmen FM/CA oder die Klemme AM ausgegeben werden.
- Bei der Ausgabe über die Bedieneinheit oder die Klemme AM kann der Bereich durch die Einstellung des Pr. 290 „Negative Ausgabe des Anzeigewerts“ auf –20 bis 100 °C erweitert werden.

Erfassung der Steuerkreistemperatur (Pr. 663, Signal Y207)

- Steigt die Steuerkreistemperatur auf den in Pr. 663 eingestellten Wert, erfolgt die Ausgabe des Signals Y207.
- Um einer Klemme das Y207-Signal zuzuweisen, muss einer der Parameter 190 bis 196 „Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen“ auf „207“ (positive Logik) oder auf „307“ (negative Logik) gesetzt werden.

HINWEISE

Das Signal Y207 wird wieder ausgeschaltet, sobald die Steuerkreistemperatur 5 °C oder mehr unter den Wert in Pr. 663 fällt.

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 190 bis 196 „Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen“ beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 54	Ausgabe FM/CA-Klemme	=>	Seite 5-330
Pr. 158	Ausgabe AM-Klemme	=>	Seite 5-330
Pr. 190 bis Pr. 196	Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen	=>	Seite 5-350
Pr. 290	Negative Ausgabe des Anzeigewerts	=>	Seite 5-330

5.12 (T) Parameter zur Funktionszuweisung der Eingangsklemmen

Einstellung	Einzustellende Parameter			Ref.-Seite
Auswahl des Spannungs-/Stromeingangs (Klemme 1, 2 und 4) und der Steuerung der Drehrichtung	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	P.T000, P.T001	Pr. 73, Pr. 267	5-376
Funktionszuweisung der analogen Klemmen	Funktionszuweisung der Klemmen 1 und 4	P.T010, P.T040	Pr. 858, Pr. 868	5-381
Überlagerung der Ausgangsfrequenz über einen analogen Hilfeingang	Analoger Hilfeingang und Überlagerung (Kompensation und Überlagerung)	P.T021, P.T031, P.T050, P.T051	Pr. 73, Pr. 242, Pr. 243, Pr. 252, Pr. 253	5-382
Störunterdrückung am analogen Eingang	Sollwert-Signalfilter	P.T002 bis P.T007	Pr. 74, Pr. 822, Pr. 826, Pr. 832, Pr. 836, Pr. 849	5-386
Kalibrierung von analoger Frequenzvorgabe und Spannung (Strom)	Offset und Verstärkung des Spannungs-/Stromsollwerts	P.T100 bis P.T103, P.T200 bis P.T203, P.T400 bis P.T403, P.M043	Pr. 125, Pr. 126, Pr. 241, C2 bis C7 (Pr. 902 bis Pr. 905), C12 bis C15 (Pr. 917 bis Pr. 918)	5-388
Kalibrierung von analoger Drehmomentvorgabe und Spannung (Strom)	Offset und Verstärkung des Spannungs-/Stromsollwerts	P.T110 bis P.T113, P.T410 bis P.T413, P.M043	Pr. 241, C16 bis C19 (Pr. 919 bis Pr. 920), C38 bis C41 (Pr. 932 bis Pr. 933)	5-396
Fortsetzung des Betriebs bei Stromsollwert-Verlust	Stromsollwert-Verlust	P.T052 bis P.T054	Pr. 573, Pr. 777, Pr. 778	5-386
Zuweisung einer Funktion an eine Eingangsklemme	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	P.T700 bis P.T711, P.T740	Pr. 178 bis Pr. 189, Pr. 699	5-409
Beschaltung der MRS-Klemme mit einem Öffner- oder Schließer-Kontakt	MRS-Funktionsauswahl	P.T720	Pr. 17	5-413
Beschaltung der Klemme für das Freigabesignal zum Betrieb des Frequenzumrichters bei angeschlossener FR-HC2-/FR-CV-/FR-CC2-Einheit als Öffner- oder Schließer-Kontakt	X10-Funktionsauswahl	P.T721	Pr. 599	5-656
Freigabe des Signals zur Auswahl des zweiten (dritten) Parametersatzes bei Ausgabe einer konstanten Frequenz	Einschaltbedingung RT-Signal	P.T730	Pr. 155	5-415
Zuweisung des Start- und des Drehrichtungssignals an andere Klemmen	Funktion des Startsignals (STF/STR)	P.G106	Pr. 250	5-417

5.12.1 Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten

Mit Hilfe der Parameter lassen sich die Sollwerteingänge für verschiedene Eingangsbedingungen, Überlagerungsfunktionen und die Drehrichtungsumkehr über die Polarität des Eingangssignals festlegen.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstell-bereich		Beschreibung
73 T000	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	1	0 bis 5, 10 bis 15	Schalter 1 - AUS (Werkseinstellung)	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten an Klemme 1 (0-±5 V, 0-±10 V) und 2 (0-5 V, 0-10 V, 0-20 mA) Eine Überlagerung und Drehrichtungsumkehr kann ausgewählt werden.
			6, 7, 16, 17	Schalter 1 - EIN	
267 T001	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten an Klemme 4	0	0	Schalter 2 - EIN (Werkseinstellung)	Klemme 4: 4-20 mA
			1	Schalter 2 - AUS	Klemme 4: 0-5 V
			2		Klemme 4: 0-10 V

Festlegung der Eingangsdaten

- Für die Klemmen 2 und 4 zur analogen Sollwertvorgabe kann ein Eingangsspannungsbereich von 0–5 V/0–10 V oder ein Eingangstrombereich von 4–20 mA gewählt werden. Wählen Sie die Daten über die Parameter 73 und 267 und den Wahlschalter Spannungs-/Stromeingang (Schalter 1, 2).

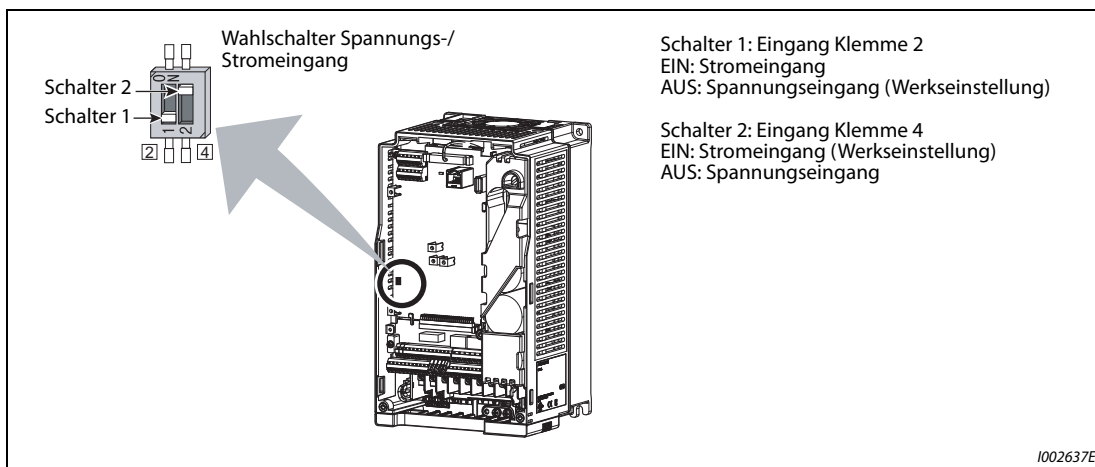


Abb. 5-176: Wahlschalter Spannungs-/Stromeingang

- Die Nenndaten der Eingänge 2 und 4 hängen von der Einstellung des Wahlschalters Spannungs-/Stromeingang ab:
 Spannungseingang: Eingangswiderstand $10\text{ k}\Omega \pm 1\text{ k}\Omega$, maximal zulässige Spannung 20 V DC
 Stromeingang: Eingangswiderstand $245\ \Omega \pm 5\ \Omega$, maximal zulässiger Strom 30 mA
- Nehmen Sie die Einstellung der Parameter 73 und 267 und des Wahlschalters Spannungs-/Stromeingang sehr sorgfältig vor und geben Sie anschließend ein analoges Eingangssignal entsprechend den Einstellungen ein. Eine falsche Einstellung kann wie in folgender Tabelle gezeigt zu Fehlfunktionen führen. Andere Einstellungen als die in der Tabelle gezeigten können zu einem unvorhersehbaren Verhalten der Maschine führen.

Einstellungen, die zu Fehlern führen		Betrieb
Schalterstellung	Klemmenfunktion	
EIN (Stromeingang)	Spannungseingang	Kann zur Zerstörung der Ausgangskreise externer Einheiten führen (elektrische Last des analogen Signalkreises der externen Einheit steigt an)
AUS (Spannungseingang)	Stromeingang	Kann zur Zerstörung der Eingangskreise des Frequenzumrichters führen (Ausgangsleistung des analogen Ausgangskreises der externen Einheit steigt an)

Tab. 5-144: Fehlerhafte Schaltereinstellungen

HINWEIS

Prüfen Sie den Wahlschalter Spannungs-/Stromeingang vor der Inbetriebnahme immer noch einmal auf korrekte Einstellung. Beachten Sie, dass die Nummerierungen der Schalter beim FR-A800 und beim FR-A700 unterschiedlich sind.

- Die Auswahl der Belegung wird nach folgender Tabelle vorgenommen.
 (kennzeichnet die Sollwerteingänge)

Pr. 73	Klemme 2	Schalter 1	Klemme 1	Überlagerungseingang und Überlagerungsmethode	Drehrichtungsumkehr bei negativer Sollwertspannung	
0	0 bis 10 V	AUS	0 bis ±10 V	Klemme 1 Arithmetische Überlagerung	Nein (Ein negatives Sollwertsignal ist unwirksam.)	
1 (Werkseinstellung)	0 bis 5 V	AUS	0 bis ±10 V			
2	0 bis 10 V	AUS	0 bis ±5 V			
3	0 bis 5 V	AUS	0 bis ±5 V			
4	0 bis 10 V	AUS	0 bis ±10 V	Klemme 2 Prozentuale Überlagerung		
5	0 bis 5 V	AUS	0 bis ±5 V			
6	0 bis 20 mA	EIN	0 bis ±10 V	Klemme 1 Arithmetische Überlagerung		Ja
7	0 bis 20 mA	EIN	0 bis ±5 V			
10	0 bis 10 V	AUS	0 bis ±10 V			
11	0 bis 5 V	AUS	0 bis ±10 V			
12	0 bis 10 V	AUS	0 bis ±5 V	Klemme 2 Prozentuale Überlagerung		
13	0 bis 5 V	AUS	0 bis ±5 V			
14	0 bis 10 V	AUS	0 bis ±10 V	Klemme 1 Arithmetische Überlagerung		
15	0 bis 5 V	AUS	0 bis ±5 V			
16	0 bis 20 mA	EIN	0 bis ±10 V	Klemme 1 Arithmetische Überlagerung		
17	0 bis 20 mA	EIN	0 bis ±5 V			

Tab. 5-145: Einstellung von Parameter 73

- Durch Einschalten des AU-Signals wird die Klemme 4 für die Sollwertvorgabe freigegeben. Gleichzeitig wird Klemme 2 für die Sollwertvorgabe gesperrt.
- Stellen Sie Pr. 267 und den Wahlschalter Spannungs-/Stromeingang wie in folgender Tabelle gezeigt ein.

Pr. 267	Klemme 4	Schalter 2
0 (Werkseinstellung)	4 bis 20 mA	EIN
1	0 bis 5 V	AUS
2	0 bis 10 V	AUS

Tab. 5-146: Einstellung von Parameter 267

HINWEISE

- Schalten Sie das Signal AU ein, um die Klemme 4 freizugeben.
- Stimmen Sie die Parametereinstellung und die Schalterstellung aufeinander ab. Eine unterschiedliche Einstellung kann zu Fehlfunktionen, Störungen oder Beschädigungen führen.
- Bei der arithmetischen Überlagerung ist die Ausgangsfrequenz die Summe aus dem Frequenz-Sollwert an Klemme 1 und dem Frequenz-Sollwert an Klemme 2 bzw. 4.
- Bei der prozentualen Überlagerung lässt sich die Ausgangsfrequenz um den an Klemme 2 eingestellten prozentualen Wert (50 bis 150%), bezogen auf das an Klemme 1 bzw. 4 anliegende Sollwertsignal verändern. (Liegt an Klemme 1 bzw. 4 kein Sollwertsignal, ist keine Überlagerung durch ein Signal an Klemme 2 möglich.)
- Eine Änderung der maximalen Ausgangsfrequenz bei maximaler Eingangsspannung bzw. maximalem Eingangstrom kann über Parameter 125 oder 126 eingestellt werden. Dabei muss kein Eingangssignal anliegen. Eine Einstellung von Parameter 73 hat keinen Einfluss auf die Beschleunigungs-/Bremszeit.
- Wenn Parameter 858 und 868 auf den Wert „4“ gesetzt sind, wird die Klemme 1 und 4 für die Einstellung der Stromgrenze genutzt.
- Führen Sie immer eine Kalibration der analogen Eingänge durch, nachdem Sie diese mit Pr. 73 oder Pr. 267 von Strom auf Spannung (oder umgekehrt) umgeschaltet haben.
- Dient Klemme 2 als Eingang für einen PTC-Thermofühler (Pr. 561 ≠ 9999), kann die Klemme nicht zur Vorgabe eines analogen Frequenz-Sollwertes verwendet werden.

Sollwertvorgabe über analoge Eingangsspannung

- Die Vorgabe des Sollwertsignals erfolgt an den Klemmen 2-5 in einem Spannungsbereich von 0 bis 5 V DC (oder 0 bis 10 V DC). Bei 5 bzw. 10 V wird die maximale Ausgangsfrequenz ausgegeben.
- Das Sollwertsignal kann unter Verwendung der internen 5-V-/10-V-Spannungsquelle oder einer externen Spannungsquelle erzeugt werden. Die interne 5-V-Spannung liegt an den Klemmen 10-5 und die 10-V-Spannung an den Klemmen 10E-5 an.

Klemme	Interne Versorgungsspannung	Auflösung des Frequenz-Sollwerts	Pr. 73 (Eingangsspannung an Klemme 2)
10	5 V DC	0,030 Hz/60 Hz	0 bis 5 V DC
10E	10 V DC	0,015 Hz/60 Hz	0 bis 10 V DC

Tab. 5-147: Interne Spannungsversorgung

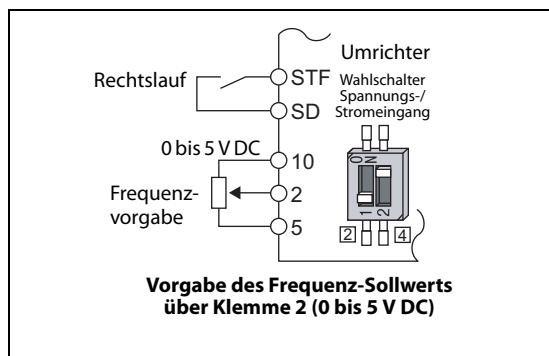


Abb. 5-177:

Frequenzvorgabe über Spannung 0 bis 5 V DC

1002638E

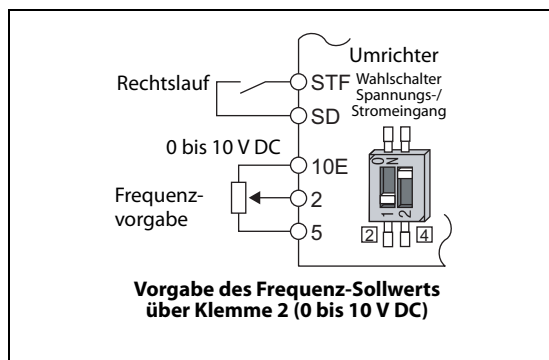


Abb. 5-178:

Frequenzvorgabe über Spannung 0 bis 10 V DC

1002639E

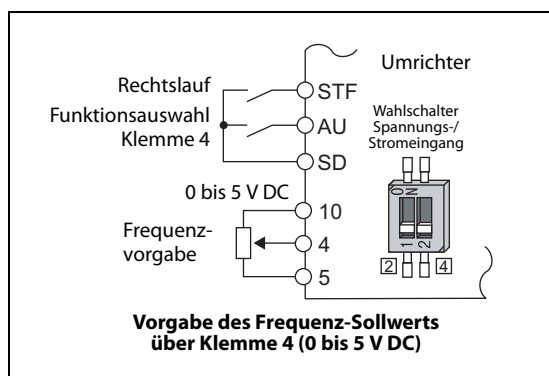


Abb. 5-179:

Frequenzvorgabe über Spannung 0 bis 5 V DC

1002640E

- Stellen Sie Parameter 73 bei einer Eingangsspannung von 10 V DC an Klemme 2 auf einen der Werte „0, 2, 4, 10, 12 oder 14“. (In der Werkseinstellung ist der Spannungsbereich 0 bis 5 V.)
- Durch die Einstellung „1“ (0 bis 5 V DC) oder „2“ (0 bis 10 V DC) in Parameter 267 wird Klemme 4 zu einem Spannungseingang, wenn sich der Wahlschalter Spannungs-/Stromeingang in der Position AUS befindet. Beim Einschalten des AU-Signals wird Klemme 4 aktiviert.

HINWEIS

Die maximal zulässige Länge der Anschlussleitungen für die Klemmen 10, 2 und 5 beträgt 30 m.

Sollwertvorgabe über analogen Eingangsstrom

- Beim Einsatz eines Lüfters oder einer Pumpe zur Druck- oder Temperaturregelung kann eine automatische Regelung durch Einspeisung eines Aufnehmersignals in den 4–20-mA-Stromeingang über die Klemmen 4-5 erfolgen.
- Um den Stromeingang (Klemme 4) zu aktivieren, muss das Signal AU eingeschaltet sein.

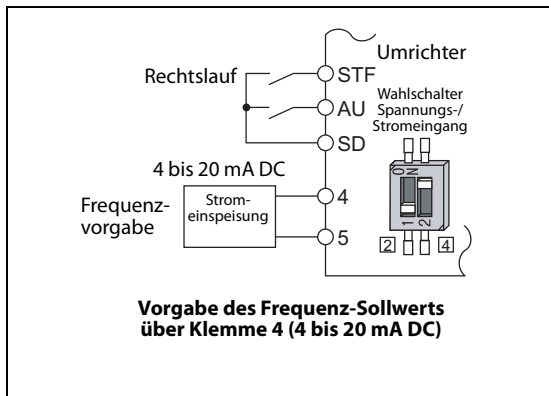


Abb. 5-180:
Vorgabe des Frequenz-Sollwertes über einen Strom von 4 bis 20 mA DC

I002641E

- Durch die Einstellung des Parameters 73 auf einen der Werte „6, 7, 16 oder 17“ wird Klemme 2 zum Stromeingang, wenn sich der Wahlschalter Spannungs-/Stromeingang in der Position EIN befindet. In diesem Fall muss das Signal AU nicht eingeschaltet werden.

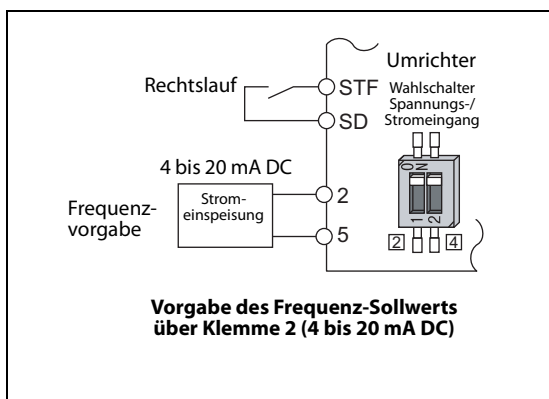


Abb. 5-181:
Vorgabe des Frequenz-Sollwertes über einen Strom von 4 bis 20 mA DC

I002642E

Drehrichtungsumkehr über analogen Eingang

- Durch die Einstellung des Parameters 73 auf einen der Werte „10 bis 17“ wird Drehrichtungsumkehr über einen analogen Eingang freigegeben.
- Bei Anwahl eines bipolaren Spannungsbereiches (0 bis ±5 V oder 0 bis ±10 V) für die Klemme 1 erfolgt die Drehrichtungsumkehr durch ein negatives Signal an Klemme 1.

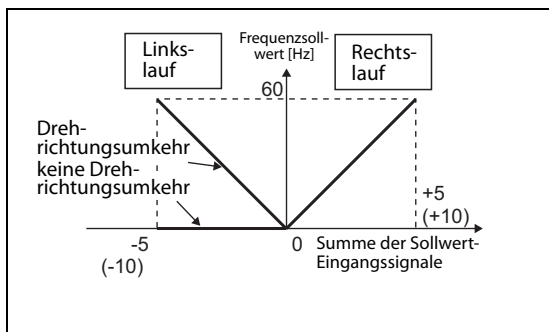


Abb. 5-182:
Drehrichtungsumkehr über negative Sollwertspannung an Klemme 1 bei Vorgabe von STF

I002643E

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 22	Strombegrenzung	=>	Seite 5-83
Pr. 125	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	=>	Seite 5-388
Pr. 126	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	=>	Seite 5-388
Pr. 252, Pr. 253	Offset/Verstärkung der Überlagerung der Sollwertvorgabe	=>	Seite 5-382
Pr. 561	Ansprechschwelle PTC-Element	=>	Seite 5-284
Pr. 858	Funktionszuweisung Klemme 4	=>	Seite 5-381
Pr. 868	Funktionszuweisung Klemme 1	=>	Seite 5-381

5.12.2 Funktionszuweisung der analogen Klemmen (1, 4)

Über die Parameter 858 und 868 kann den analogen Eingangsklemmen 1 und 4 eine Funktion zugewiesen werden.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstellbereich	Beschreibung
868 T010	Funktionszuweisung Klemme 1	0	0 bis 6, 9999	Zuweisung der Funktion an Klemme 1 (siehe folgende Tabelle)
858 T040	Funktionszuweisung Klemme 4	0	0, 1, 4, 9999	Zuweisung der Funktion an Klemme 4 (siehe folgende Tabelle)

- Den analogen Klemmen 1 und 4 können die Funktionen Frequenzvorgabe (Drehzahlvorgabe) Vorgabe des magnetische Flusses, Drehmomentvorgabe usw. zugewiesen werden. Die Funktionen sind dabei von der Regelung abhängig. (Informationen zur Auswahl der Regelung finden Sie auf Seite 5-55.)
- Funktion der Klemme 1 in Abhängigkeit der Regelung

Pr. 868	V/f-Regelung, erweiterte Stromvektorregelung	Sensorlose Vektorregelung, Vektorregelung, Sensorlose PM-Vektorregelung		
		Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Lageregelung
0 (Werkseinstellung)	Hilfseingang für Frequenzüberlagerung	Hilfseingang für Drehzahlüberlagerung	Hilfseingang für Drehzahlbegrenzung	—
1	—	Befehl für magnetischen Fluss ①	Befehl für magnetischen Fluss ①	Befehl für magnetischen Fluss ①
2	—	Drehmomentbegrenzung im generatorischen Betrieb (Pr. 810=1)	—	Drehmomentbegrenzung im generatorischen Betrieb (Pr. 810 = 1)
3	—	—	Drehmomentbefehl (Pr. 804 = 0)	—
4	Vorgabe der Strombegrenzung	Drehmomentbegrenzung (Pr. 810 = 1)	Drehmomentbefehl (Pr. 804 = 0)	Drehmomentbegrenzung (Pr. 810 = 1)
5	—	—	Drehzahlbegrenzung Rechts-/Linkslauf (Pr. 807 = 2)	—
6	—	Drehmoment-Offset (Pr. 840 =1, 2, 3) ①	—	—
9999	—	—	—	—

Tab. 5-148: Funktion der Klemme 1 in Abhängigkeit der Regelung

● Funktion der Klemme 4 in Abhängigkeit der Regelung

Pr. 858 setting	V/f-Regelung, erweiterte Stromvektorregelung	Sensorlose Vektorregelung, Vektorregelung, Sensorlose PM-Vektorregelung		
		Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Lageregelung
0 (Werkseinstellung)	Drehzahlbefehl (AU-Signal EIN)	Drehzahlbefehl (AU-Signal EIN)	Drehzahlbegrenzung (AU-Signal EIN)	—
1	—	Befehl für magnetischen Fluss ^{① ②}	Befehl für magnetischen Fluss ^{① ②}	Befehl für magnetischen Fluss ^{① ②}
4	Vorgabe der Strombegrenzung	Drehmomentbegrenzung (Pr. 810 = 1) ^③	—	Drehmomentbegrenzung (Pr. 810 = 1) ^③
9999	—	—	—	—

—: keine Funktion

Tab. 5-149: Funktion der Klemme 4 in Abhängigkeit der Regelung

- ① Diese Funktion gilt bei der Vektorregelung.
 ② Ungültig, wenn Pr. 868 = 1
 ③ Ungültig, wenn Pr. 868 = 4

HINWEIS

Bei einer Einstellung des Parameters 868 auf „1“ (Befehl für magnetischen Fluss) oder „4“ (Strom-/Drehmomentbegrenzung) werden die Funktionen der Klemme 4 unabhängig vom Signal an der AU-Klemme freigegeben.

Steht in Beziehung zu Parameter			
	Erweiterte Stromvektorregelung	=>	Seite 5-66
	Sensorlose Vektorregelung	=>	Seite 5-55
Pr. 804	Vorgabe Drehmomentbefehl	=>	Seite 5-129
Pr. 807	Auswahl Drehzahlbegrenzung	=>	Seite 5-133
Pr. 810	Vorgabe Drehmomentbegrenzung	=>	Seite 5-83
Pr. 840	Auswahl Drehmoment-Offset	=>	Seite 5-110

5.12.3 Überlagerung der analogen Eingänge

Die Parameter ermöglichen eine arithmetische oder prozentuale Überlagerung der Hauptfrequenz oder der Festfrequenzen durch ein Überlagerungssignal.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstellbereich	Beschreibung
73 T000	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	1	0 bis 3, 6, 7, 10 bis 13, 16, 17	Arithmetische Überlagerung
			4, 5, 14, 15	Prozentuale Überlagerung
242 T021	Größe des Überlagerungssignals an Klemme 1 für Klemme 2	100%	0 bis 100%	Größe der Überlagerung in Prozent bei Vorgabe der Hauptdrehzahl an Klemme 2
243 T041	Größe des Überlagerungssignals an Klemme 1 für Klemme 4	75%	0 bis 100%	Größe der Überlagerung in Prozent bei Vorgabe der Hauptdrehzahl an Klemme 4
252 T050	Offset der Überlagerung der Sollwertvorgabe	50%	0 bis 200%	Einstellung des Offsets der Überlagerung der Sollwertvorgabe in Prozent
253 T051	Verstärkung der Überlagerung der Sollwertvorgabe	150%	0 bis 200%	Einstellung der Verstärkung der Überlagerung der Sollwertvorgabe in Prozent

Arithmetische Überlagerung (Pr. 242, Pr. 243)

- Die Hauptfrequenz kann für eine synchrone/kontinuierliche Drehzahlsteuerung durch ein Überlagerungssignal angepasst werden.
- Bei einer Einstellung des Parameter 73 auf einen der Werte „0 bis 3, 6, 7, 10 bis 13, 16 oder 17“ wird die Spannung an den Klemmen 1-5 zu der Spannung an den Klemmen 2-5 addiert.
- Ist das Ergebnis der Addition negativ, wird es bei einer Einstellung des Parameters auf einen der Werte „0 bis 3, 6, 7“ auf „0“ gesetzt und der Betrieb gestoppt. Bei einer Einstellung des Parameters auf einen der Werte „10 bis 13, 16, 17“ wird bei eingeschaltetem STF-Signal eine Drehrichtungsumkehr ausgeführt.
- Auch die Frequenzvorgabe an Klemme 4 (Werkseinstellung: 4 bis 20 mA) oder die Festfrequenzen können durch das Signal an Klemme 1 überlagert werden.
- Das Überlagerungssignal für Klemme 2 kann mit Parameter 242, das Überlagerungssignal für Klemme 4 mit Parameter 243 eingestellt werden.
- Analoger Sollwert über Klemme 2
= Wert an Klemme 2 + Wert an Klemme 1 × (Pr. 242/100 [%])

Analoger Sollwert über Klemme 4

= Wert an Klemme 4 + Wert an Klemme 1 × (Pr. 243/100 [%])

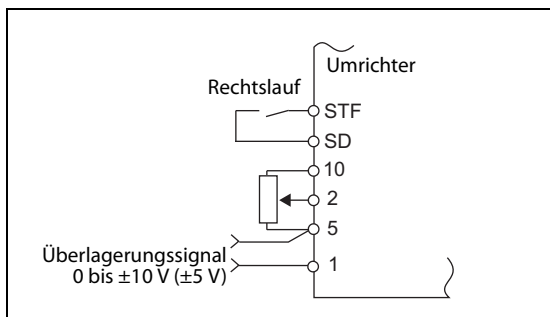
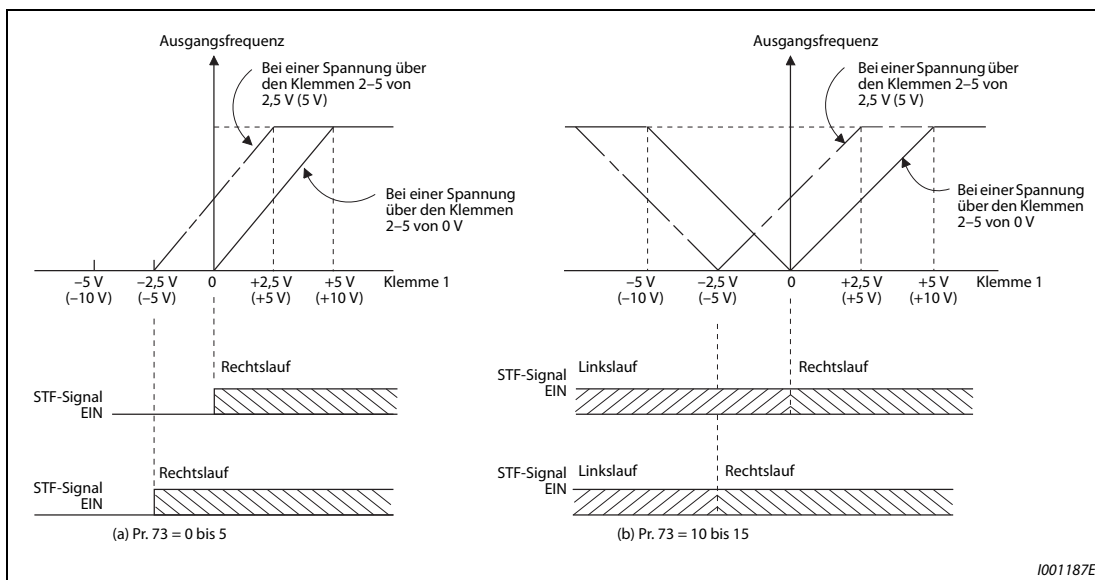


Abb. 5-183:
Schaltungsbeispiel für eine additive Überlagerung

1002644E



1001187E

Abb. 5-184: Arithmetische Überlagerung der Sollwertvorgabe

HINWEIS

Überprüfen Sie nach einer Änderung des Parameters 73 die Einstellung des Wahlschalters Spannungs-/Stromeingang. Eine unterschiedliche Einstellung von Parameter und Wahlschalter kann zu Fehlfunktionen, Störungen oder Beschädigungen führen (siehe auch Seite 5-376).

Prozentuale Überlagerung (Pr. 252, Pr. 253)

- Die Hauptfrequenz kann um einen festgelegten Faktor verändert werden.

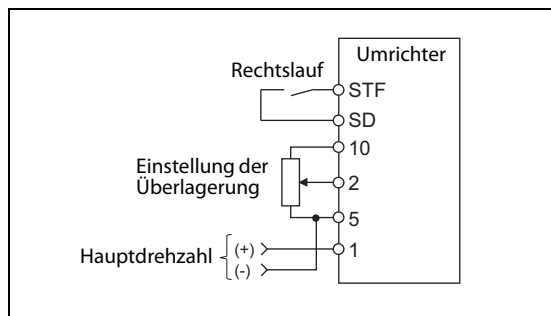


Abb. 5-185:
Schaltungsbeispiel für eine prozentuale Überlagerung

1002645E

- Bei einer Einstellung des Parameter 73 auf einen der Werte „4, 5, 14 oder 15“ wird die Hauptfrequenz prozentual überlagert.
- Bei der prozentualen Überlagerung erfolgt die Vorgabe der Hauptfrequenz an Klemme 1 oder 4. Das Überlagerungssignal wird über Klemme 2 eingegeben. (Liegt an Klemme 1 oder 4 kein Signal an, ist die Überlagerung an Klemme 2 unwirksam.)
- Der Bereich der Überlagerung wird mit Parameter 252 und 253 festgelegt.
- Der Frequenz-Sollwert lässt sich nach folgender Formel berechnen:
 - Frequenz-Sollwert [Hz] = Hauptfrequenz [Hz] × (Überlagerungssignal [%]/100 [%])
 - Hauptfrequenz [Hz]: Klemme 1 oder 4 oder Festfrequenz
 - Überlagerungssignal [%]: Klemme 2

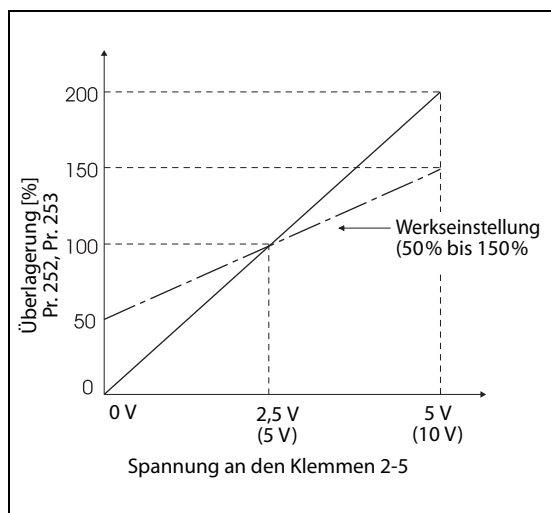


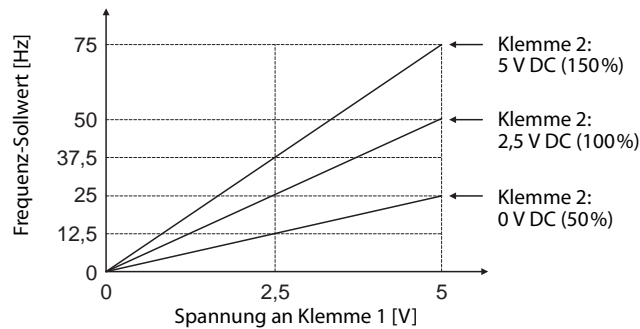
Abb. 5-186:
Prozentuale Überlagerung

1001189E

Beispiel ▾

Pr. 73 = 5

Folgende Abbildung zeigt den Frequenz-Sollwert in Abhängigkeit des Signals an Klemme 1 (Hauptfrequenz) und der Klemme 2 (Überlagerungssignal).



△

HINWEISE

Klemme 4 muss über das AU-Signal freigegeben werden.

Bei einer Kompensation der Festfrequenzen oder der Vorgabe über das digitale Motorpotentiometer ist Parameter 28 auf „1“ (Überlagerung freigegeben) zu setzen (Werkseinstellung ist „0“).

Überprüfen Sie nach einer Änderung des Parameters 73 die Einstellung des Wahlschalters Spannungs-/Stromeingang. Eine unterschiedliche Einstellung von Parameter und Wahlschalter kann zu Fehlfunktionen, Störungen oder Beschädigungen führen (siehe auch Seite 5-376).

Steht in Beziehung zu Parameter

Pr. 28	Überlagerung der Festfrequenzen	=>	Seite 5-182
Pr. 73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	=>	Seite 5-376

5.12.4 Ansprechverhalten des analogen Eingangs und Störunterdrückung

Folgende Parameter ermöglichen die Einstellung des Ansprechverhaltens und die Unterdrückung von überlagerten Störungen bzw. von Instabilitäten bei Vorgabe eines Frequenz- oder Drehmoment-Sollwerts am analogen Sollwert-Eingang (Klemme 1, 2 und 4).

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstellbereich	Beschreibung
74 T002	Sollwert-Signalfilter	1	0 bis 8	Einstellung der Zeitkonstante für das Filter des Analogeingangs. Ein hoher Einstellwert vermindert das Ansprechverhalten.
822 T003	Filter 1 des Drehzahlregelkreises	9999	0 bis 5 s	Einstellung der Zeitkonstante für das Filter des Analogeingangs bezogen auf die externe Drehzahlvorgabe (analoge Drehzahlvorgabe)
			9999	Verwendung von Pr. 74
826 T004	Filter 1 des Drehmomentregelkreises	9999	0 bis 5 s	Einstellung der Zeitkonstante für das Filter des Analogeingangs bezogen auf die externe Drehmomentvorgabe (analoge Drehmomentvorgabe)
			9999	Verwendung von Pr. 74
832 T005	Filter 2 des Drehzahlregelkreises	9999	0 bis 5 s, 9999	Die zweite Einstellung des Parameters 822 ist bei eingeschaltetem RT-Signal wirksam.
836 T006	Filter 2 des Drehmomentregelkreises	9999	0 bis 5 s, 9999	Die zweite Einstellung des Parameters 826 ist bei eingeschaltetem RT-Signal wirksam.
849 T007	Offset des Analogeingangs	100 %	0 bis 200 %	Offset der Drehzahlvorgabe am analogen Eingang (Klemme 2) zur Vermeidung einer Motordrehung durch Störeinflüsse bei Vorgabe der Nullzahl

Blockschaltbild

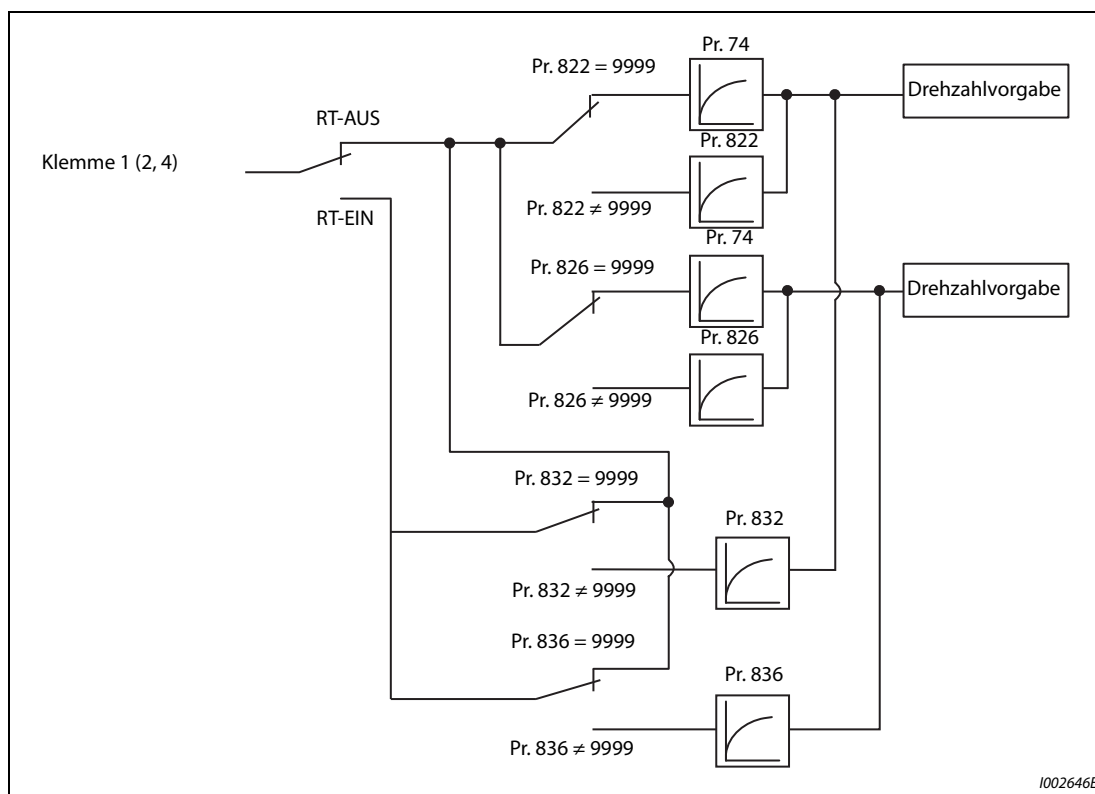


Abb. 5-187: Blockdiagramm der Eingangsklemme 1 (2, 4)

Zeitkonstante für das Filter des Analogeingangs (Pr. 74)

- Handelt es sich bei dem Sollwertsignal (Klemme 1, 2 oder 4) um ein instabiles bzw. mit Störungen überlagertes Signal, so besteht die Möglichkeit, diese Instabilität bzw. Störung durch Erhöhen des Einstellwertes in Parameter 74 herauszufiltern.
- Erhöhen Sie den Einstellwert, wenn ein stabiler Betrieb aufgrund von Störungen nicht möglich ist. Eine Erhöhung des Wertes hat zwangsläufig eine Verlängerung der Ansprechzeit der Sollwertsignale zur Folge. (Der Einstellbereich von 0 bis 8 entspricht einem Bereich der Zeitkonstante von ca. 5 ms bis 1 s.)

Zeitkonstante für das Filter des Drehzahlregelkreises (Pr. 822, Pr. 832)

- Stellen Sie die Zeitkonstante für das Filter des Analogeingangs bezogen auf die externe Drehzahlvorgabe in Parameter 822 ein.
- Möchten Sie die Zeitkonstante zur Nutzung eines zweiten Motors umschalten, stellen Sie den Wert für das Filter 2 in Pr. 832 ein.
- Die Einstellung für das zweite Filter wird durch Einschalten des RT-Signals aktiviert.

Zeitkonstante für das Filter des Drehmomentregelkreises (Pr. 826, Pr. 836)

- Stellen Sie die Zeitkonstante für das Filter des Analogeingangs bezogen auf die externe Drehmomentvorgabe in Parameter 826 ein.
- Möchten Sie die Zeitkonstante zur Nutzung eines zweiten Motors umschalten, stellen Sie den Wert für das Filter 2 in Pr. 836 ein.
- Die Einstellung für das zweite Filter wird durch Einschalten des RT-Signals aktiviert.

Einstellung des Offsets am analogen Eingang zur Drehzahlvorgabe (Pr. 849)

- Erfolgt die Drehzahlvorgabe über den analogen Eingang, kann ein Bereich festgelegt werden, in dem der Motor im Stillstand bleibt. Dadurch lassen sich Fehlfunktionen bei der Vorgabe von sehr niedrigen Drehzahlen vermeiden.
- Wird die Einstellung des Parameters 849 von 100% als Nullpunkt definiert, gilt für den Offset der Spannung:

100% < Pr. 849 positive Richtung
 100% > Pr. 849 negative Richtung

Die Offset-Spannung kann wie folgt berechnet werden:

$$\text{Offset-Spannung [V]} = \text{Spannung bei 100\% (5 V oder 10 V } \textcircled{1}) \times (\text{Pr. 849} - 100) / 100$$

^① Abhängig von Pr. 73

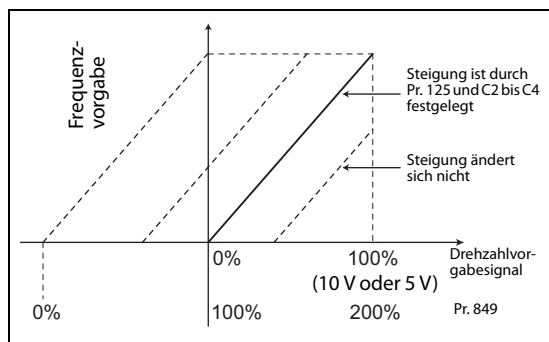


Abb. 5-188:
Offset-Einstellung

1002647E

HINWEIS

Bei der PID-Regelung sind die analogen Signalfilter deaktiviert (es besteht keine Filterwirkung).

Steht in Beziehung zu Parameter

Pr. 73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	=>	Seite 5-376
Pr. 125, C2 bis C4	Offset und Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	=>	Seite 5-388

5.12.5 Ausgangsfrequenz in Abhängigkeit vom Sollwertsignal

Die Ausgangsfrequenz kann in Abhängigkeit vom Sollwertsignal (0 bis 5 V, 0 bis 10 V oder 4 bis 20 mA) eingestellt werden.

Je nachdem, ob ein Sollwertsignal von 0 bis 5 V, 0 bis 10 V oder 4 bis 20 mA vorliegt, müssen Pr. 73 (Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten), Pr. 267 (Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten an Klemme 4) und der Wahlschalter Spannungs-/Stromeingang entsprechend angepasst werden (siehe Seite 5-376).

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung		Einstellbereich	Beschreibung	
		FM	CA			
C2 (902) ① T200	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	0 Hz		0 bis 590 Hz	Einstellung des Offsets für Sollwert an Klemme 2 in Hz	
C3 (902) ① T201	Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 2	0%		0 bis 300%	Einstellung eines Offset-Wertes (Minimalwert) für das analoge Eingangssignal an Klemme 2 (in % oder V/mA)	
125 (903) ① T202 T022	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	60 Hz	50 Hz	0 bis 590 Hz	Einstellung der Verstärkung für Sollwert an Klemme 2 in Hz (Maximalwert)	
C4 (903) ① T203	Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 2	100%		0 bis 300%	Einstellung des Verstärkung-Wertes (Maximalwert) für das analoge Eingangssignal an Klemme 2 (in % oder V/mA)	
C5 (904) ① T400	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	0 Hz		0 bis 590 Hz	Einstellung des Offsets für Sollwert an Klemme 4 in Hz	
C6 (904) ① T401	Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4	20%		0 bis 300%	Einstellung eines Offset-Wertes (Minimalwert) für das analoge Eingangssignal an Klemme 4 (in % oder V/mA)	
126 (905) ① T402 T042	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	60 Hz	50 Hz	0 bis 590 Hz	Einstellung der Verstärkung für Sollwert an Klemme 4 in Hz (Maximalwert)	
C7 (905) ① T403	Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 4	100%		0 bis 300%	Einstellung des Verstärkung-Wertes (Maximalwert) für das analoge Eingangssignal an Klemme 4 (in % oder V/mA)	
C12 (917) ① T100	Frequenz-Offset des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)	0 Hz		0 bis 590 Hz	Einstellung des Offsets für Eingangssignal an Klemme 1 in Hz	
C13 (917) ① T101	Offset des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)	0%		0 bis 300%	Einstellung des Offsets für Eingangssignal an Klemme 1 in %	
C14 (918) ① T102	Verstärkungs-Frequenzwert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)	60 Hz	50 Hz	0 bis 590 Hz	Einstellung der Verstärkung für Eingangssignal an Klemme 1 in Hz (Maximalwert)	
C15 (918) ① T103	Verstärkung des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)	100%		0 bis 300%	Einstellung der Verstärkung für Eingangssignal an Klemme 1 in %	
241 M043	Einheit des analogen Eingangssignals	0		0	Anzeige in %	Auswahl der Einheit für die Anzeige
				1	Anzeige in V/mA	

① Die in Klammern angegebenen Parameternummern sind beim Einsatz der Bedieneinheit FR-PU07 gültig.

Beziehung zwischen analogem Eingang und Kalibrierungsparametern

● Kalibrierungsparameter für Klemme 1

Pr. 868	Klemmenfunktion	Kalibrierungsparameter	
		Offset-Einstellung	Verstärkungs-Einstellung
0 (Werks- einstellung)	Hilfseingang für Frequenz-/Drehzahl- überlagerung	C2 (Pr. 902) „Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)“ C3 (Pr. 902) „Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 2“ C5 (Pr. 904) „Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)“ C6 (Pr. 904) „Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4“	Pr. 125 „Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)“ C4 (Pr. 903) „Dem Verstärkungs- Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 2“ Pr. 126 „Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)“ C7 (Pr. 905) „Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 4“
1	Befehl für magnetischen Fluss	C16 (Pr. 919) „Offset des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“ C17 (Pr. 919) „Dem Offset-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“	C18 (Pr. 920) „Verstärkung des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“ C19 (Pr. 920) „Dem Verstärkungs-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“
2	Drehmomentbegrenzung im generatorischen Betrieb	C16 (Pr. 919) „Offset des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“	C18 (Pr. 920) „Verstärkung des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“
3	Drehmomentbefehl	C17 (Pr. 919) „Dem Offset-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“	C19 (Pr. 920) „Dem Verstärkungs-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“
4	Strombegrenzung ^① / Drehmomentbegrenzung/Drehmomentbefehl	C16 (Pr. 919) „Offset des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“ C17 (Pr. 919) „Dem Offset-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“	C18 (Pr. 920) „Verstärkung des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“ C19 (Pr. 920) „Dem Verstärkungs-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“
5	Drehzahlbegrenzung Rechts-/Linkslauf	C12 (Pr. 917) „Frequenz-Offset des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)“ C13 (Pr. 917) „Offset des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)“	C14 (Pr. 918) „Verstärkungs-Frequenzwert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)“ C15 (Pr. 918) „Verstärkung des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)“
6	Drehmoment-Offset	C16 (Pr. 919) „Offset des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“ C17 (Pr. 919) „Dem Offset-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“	C18 (Pr. 920) „Verstärkung des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“ C19 (Pr. 920) „Dem Verstärkungs-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“
9999	Keine Funktion	—	—

Tab. 5-150: Kalibrierungsparameter für Klemme 1

- Kalibrierungsparameter für Klemme 4

Pr. 858	Klemmenfunktion	Kalibrierungsparameter	
		Offset-Einstellung	Verstärkungs-Einstellung
0 (Werks- einstellung)	Frequenzbefehl	C5 (Pr. 904) „Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)“ C6 (Pr. 904) „Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4“	Pr. 126 „Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)“ C7 (Pr. 905) „Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 4“
1	Befehl für magnetischen Fluss	C38 (Pr. 932) „Offset des Sollwerts an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“ C39 (Pr. 932) „Dem Offset-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“	C40 (Pr. 933) „Verstärkung des Sollwerts an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“ C41 (Pr. 933) „Dem Verstärkungs-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“
4	Strombegrenzung ^① / Drehmomentbegrenzung	C38 (Pr. 932) „Offset des Sollwerts an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“ C39 (Pr. 932) „Dem Offset-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“	C40 (Pr. 933) „Verstärkung des Sollwerts an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“ C41 (Pr. 933) „Dem Verstärkungs-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“
9999	Keine Funktion	—	—

Tab. 5-151: Kalibrierungsparameter für Klemme 4

① Stellen Sie den Offset der Strombegrenzung bei 0 V mit Parameter 148 und die Verstärkung bei 10 V mit Parameter 149 ein.

Einstellung der Frequenz bei analogem Maximalwert (Pr. 125, Pr. 126)

- Die Einstellung des dem maximalen Analogeingangs-Spannungssignal (-Stromsignal) zugeordneten Frequenzwertes (Verstärkung) erfolgt über Parameter 125 (Pr. 126 für das Stromsignal). Die Parameter C2 (Pr. 902) bis C7 (Pr. 905) müssen nicht eingestellt werden.

Einstellung von Offset und Verstärkung für den analogen Eingang (C2 (Pr. 902) bis C7 (Pr. 905), C12 (Pr. 917) bis C15 (Pr. 918))

- Über die Parameter für Offset und Verstärkung kann der Frequenzumrichter an Sollwertsignale, die nicht exakt 5 oder 10 V bzw. 20 mA betragen, genau angepasst werden. Die Einstellung der zum minimalen und maximalen Signalwert zugeordneten Ausgangsfrequenzen kann frei und für die Klemmen 2 und 4 getrennt erfolgen. Hiermit ist z. B. auch die Parametrierung einer inversen Regelcharakteristik (große Ausgangsfrequenz bei minimalem Sollwert, minimale Ausgangsfrequenz bei maximalem Sollwert) möglich.
- Mit Parameter C2 (Pr. 902) wird der Offset-Frequenzwert für Klemme 2 als (der dem minimalen Analogsignal entsprechende) Frequenz-Sollwert eingestellt. (Werkseitig ist dieser Wert auf eine Frequenz bei 0 V eingestellt.)
- Mit Parameter 125 wird die Verstärkung der Ausgangsfrequenz für Klemme 2 (der abhängig von der gewählten Einstellung in Pr. 73 dem maximalen Analogsignal entsprechende Frequenz-Sollwert) eingestellt.
- Mit Parameter C12 (Pr. 917) wird der Offset-Frequenzwert für Klemme 1 als (der dem minimalen Analogsignal entsprechende) Frequenz-Sollwert eingestellt. (Werkseitig ist dieser Wert auf eine Frequenz bei 0 V eingestellt.)
- Mit Parameter C14 (Pr. 918) wird der Verstärkungs-Frequenzwert für Klemme 1 als (der dem maximalen Analogsignal entsprechende) Frequenz-Sollwert eingestellt. (Werkseitig ist dieser Wert auf 10 V eingestellt.)
- Mit Parameter C5 (Pr. 904) wird der Offset-Frequenzwert für Klemme 4 (der dem minimalen Analogsignal entsprechende Frequenz-Sollwert) eingestellt. (Werkseitig ist dieser Wert auf eine Frequenz bei 4 mA eingestellt.)
- Mit Parameter 126 wird die Ausgangsfrequenz eingestellt, die für den Frequenz-Sollwert (4 bis 20 mA) an Klemme 4 einem Strom von 20 mA entspricht.

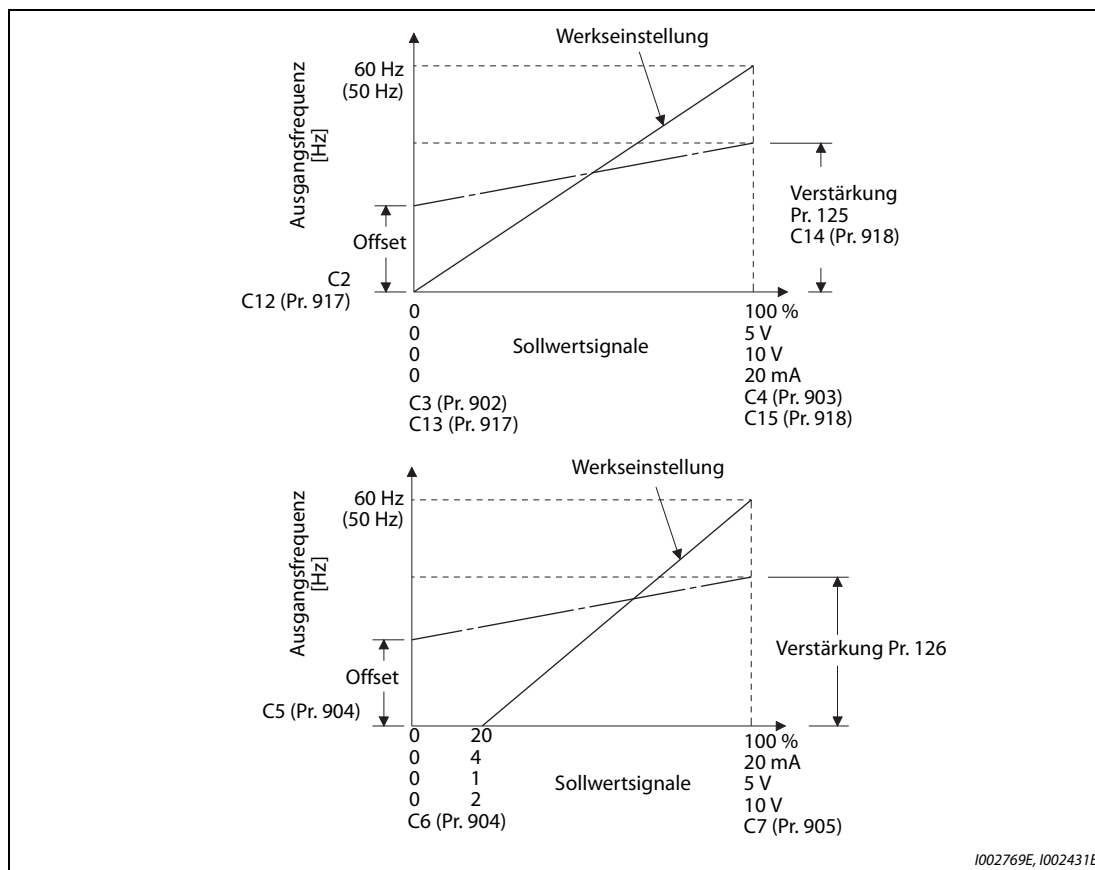


Abb. 5-189: Signalabgleich an den Klemmen

- Offset und Verstärkung können auf drei Arten eingestellt werden:
 - ① Es wird ein Punkt mit einer Spannung (einem Strom) an den Klemmen 2-5 (4-5) eingestellt (siehe Seite 5-393).
 - ② Es wird ein Punkt ohne eine Spannung (einen Strom) an den Klemmen 2-5 (4-5) eingestellt (siehe Seite 5-394).
 - ③ Es wird kein Spannungs-Offset (Strom-Offset) eingestellt (siehe Seite 5-395).

HINWEISE

Bei einer Änderung der Einstellung für Klemme 2 ändert sich automatisch auch die Einstellung für Klemme 1.

Wird an Klemme 1 eine Spannung angelegt, ergibt sich der Sollwert aus:
Wert an Klemme 2 (4) + Wert an Klemme 1

Werden die Sollwert-Eingangsdaten über Parameter 73, 267 oder den Wahlschalter Spannungs-/Stromeingang geändert, ist erneut eine Kalibrierung durchzuführen.

Wechsel der Anzeige des analogen Eingangssignals (Pr. 241)

- Die Anzeige des analogen Eingangssignals kann zum Abgleich zwischen der %-Anzeige und der Anzeige in V bzw. mA umgeschaltet werden.
- In Abhängigkeit der Einstellungen von Parameter 73, 267 und des Wahlschalters Spannungs-/Stromeingang erfolgt die Anzeige der Parameter C3 (Pr. 902), C4 (Pr. 903), C6 (Pr. 904) und C7 (Pr. 905) wie in nachfolgender Tabelle gezeigt:

Analoge Sollwertvorgabe (Klemme 2, 4) (wie in Pr. 73, Pr. 267 und am Wahlschalter Spannungs-/ Stromeingang eingestellt)	Pr. 241 = 0 (Werkseinstellung)	Pr. 241 = 1
0 bis 5 V	0 bis 5 V → 0 bis 100% (0,1 %)	0 bis 100% → 0 bis 5 V (0,01 V)
0 bis 10 V	0 bis 10 V → 0 bis 100% (0,1 %)	0 bis 100% → Anzeige 0 bis 5 V (0,01 V)
0 bis 20 mA	0 bis 20 mA → 0 bis 100% (0,1 %)	0 bis 100% → 0 bis 20 mA (0,01 mA)

Tab. 5-152: Einheiten bei der Anzeige der Sollwerte






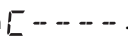












HINWEIS

Liegt an Klemme 1 eine Spannung an, wird das analoge Eingangssignal nicht korrekt angezeigt, wenn die Einstellungen für Klemme 1 (0 bis ±5 V, 0 bis ±10 V) und die Einstellungen für die Hauptfrequenz an Klemme 2 oder 4) (0 bis 5 V, 0 bis 10 V, 0 bis 20 mA) voneinander abweichen. (Es wird z.B. in der Werkseinstellung 5 V (100%) angezeigt, wenn 0 V an Klemme 2 und 10 V an Klemme 1 angelegt werden.)

Setzen Sie Parameter 241 für einen angezeigten Startwert von 0% auf „0“.




















Einstellung des Offsets und der Verstärkung der Frequenz-Sollwerte

- ① Einstellung eines Punkts mit einer Spannung (einem Strom) an den Klemmen 2-5 (4-5)
(Einstellbeispiel für einen Verstärkungswert)

Vorgehensweise	
①	Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung erscheint die Startanzeige.
②	Ändern der Betriebsart Betätigen Sie  , um die Betriebsart „PU“ zu wählen. Die „PU“-LED leuchtet. Der Abgleich kann auch im externen Betrieb erfolgen.
③	Parametereinstellmodus Betätigen Sie  , um den Parametereinstellmodus aufzurufen. (Die zuletzt eingelesene Parameternummer erscheint.)
④	Auswahl der Kalibrationsparameter Drehen Sie  , bis  erscheint. Betätigen Sie  zur Anzeige von  .
⑤	Auswahl der Parameternummer Drehen Sie  , bis  C4 (Pr. 903) „Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 2“ für Klemme 1 und  C7 (Pr. 905) „Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 4“ für Klemme 4 erscheint.
⑥	Analoge Spannungsanzeige (Stromanzeige) Betätigen Sie  , um den analogen Wert (Strom bzw. Spannung) an Klemme 1 (4) in % anzuzeigen. Das  darf nicht berührt werden, bis der Abgleich beendet ist.
⑦	Anlegen der Spannung (des Stroms) Legen Sie einen Spannungswert (Stromwert) im Bereich 5 V (20 mA) an. (Drehen Sie das externe Potentiometer an den Klemmen 1-5 (4-5) auf die gewünschte Position.)
⑧	Einstellung abschließen Betätigen Sie  , um die Einstellung zu speichern. Die Anzeige wechselt zwischen dem analogen Wert der Spannung (des Stroms) in % und  (). • Drücken Sie auf  , um einen anderen Parameter aufzurufen. • Betätigen Sie  , um die Anzeige  aufzurufen. • Betätigen Sie  zweimal, um den nächsten Parameter anzuzeigen.

Tab. 5-153: Abgleich des Offsets und der Verstärkung mit Referenzsignal

2 Einstellung eines Punkts ohne eine Spannung (einen Strom) an den Klemmen 2-5 (4-5)
(Einstellbeispiel für einen Verstärkungswert)






Vorgehensweise	
①	Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung erscheint die Startanzeige.
②	Ändern der Betriebsart Betätigen Sie  , um die Betriebsart „PU“ zu wählen. Die „PU“-LED leuchtet. Der Abgleich kann auch im externen Betrieb erfolgen.
③	Parametereinstellmodus Betätigen Sie  , um den Parametereinstellmodus aufzurufen. (Die zuletzt eingelesene Parameternummer erscheint.)
④	Auswahl der Kalibrationsparameter Drehen Sie  , bis  erscheint. Betätigen Sie  zur Anzeige von  .
⑤	Auswahl der Parameternummer Drehen Sie  , bis  C4 (Pr. 903) „Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 2“ für Klemme 1 und  C7 (Pr. 905) „Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 4“ für Klemme 4 erscheint.
⑥	Analoge Spannungsanzeige (Stromanzeige) Betätigen Sie  , um den analogen Wert (Strom bzw. Spannung) an Klemme 1 (4) in % anzuzeigen.
⑦	Analoger Spannungsabgleich (Stromabgleich) Drehen Sie  , um die aktuelle gespeicherte Verstärkung des Spannungswerts (Stromwerts) in % anzuzeigen. Drehen Sie  , bis die gewünschte Verstärkung des Spannungswerts (Stromwerts) in % angezeigt wird.
⑧	Einstellung abschließen Betätigen Sie  , um die Einstellung zu speichern. Die Anzeige wechselt zwischen dem analogen Wert der Spannung (des Stroms) in % und  (). <ul style="list-style-type: none"> • Drehen Sie , um einen anderen Parameter aufzurufen. • Betätigen Sie , um die Anzeige  aufzurufen. • Betätigen Sie  zweimal, um den nächsten Parameter anzuzeigen.

Tab. 5-154: Abgleich des Offsets und der Verstärkung ohne Referenzsignal

HINWEIS

Drücken Sie das Digital-Dial nach Ausführung des Schritts ⑥, um die aktuelle Einstellung der Frequenz für die Verstärkung oder den Offset anzuzeigen. Nach Ausführung von Schritt ⑦ kann dieser Wert nicht mehr angezeigt werden.

3 Einstellung der Frequenz ohne Einstellung der Spannung (des Stroms)
(Die Änderung der Frequenz für die Verstärkung erfolgt von 60 Hz auf 50 Hz.)

Vorgehensweise	
①	Auswahl der Parameternummer Drehen Sie  , bis P. 125 (Pr. 125) für Klemme 2 und P. 126 (Pr. 126) für Klemme 4 erscheint. Betätigen Sie  , um den aktuellen Wert anzuzeigen (150,00%).
②	Ändern der Drehmomenteinstellung Drehen Sie  , um den Einstellwert auf „ 5000 “ zu ändern. (130,00%) Betätigen Sie  , um den Wert zu speichern. Die Anzeigen „ 5000 “ und „ P. 125 (P. 126) “ wechseln.
③	Überprüfung der Einstellung Betätigen Sie  dreimal, um die Frequenzanzeige zur Überprüfung des eingestellten Wertes aufzurufen.
④	Start Legen Sie an die Klemmen 1-5 (4-5) eine Spannung an und schalten Sie das Startsignal (STF oder STR) ein. Der Betrieb erfolgt mit 130% Drehmoment.

Tab. 5-155: Einstellung der Frequenz ohne Einstellung der Spannung (des Stroms)

HINWEISE

Ein Anzeigeinstrument zur Messung der Frequenz, welches an den Klemmen FM-SD (CA-5) angeschlossen ist, wird wahrscheinlich nicht genau 60 Hz anzeigen. Das Instrument muss zuerst mit Pr. C0 „Kalibrieren des FM/CA-Ausgangs“ auf den korrekten Anzeigewert abgeglichen werden (siehe Seite 5-337).

Liegen der Offset- und Verstärkungswert der Spannung (des Stroms) zur Sollwertvorgabe zu dicht beieinander, kann die Fehlermeldung „Er3“ ausgegeben werden.

Eine Änderung der Parameter C4 (Pr. 903) oder C7 (Pr. 905) (Verstärkung) hat keinen Einfluss auf den Wert von Parameter 20. Das Eingangssignal an Klemme 1 (Hilfseingang) wird zu der festgelegten Frequenz addiert.

Die Vorgehensweise für den Abgleich mit der Bedieneinheit (FR-PU07) finden Sie in der Bedienungsanleitung der Bedieneinheit.

Bei einer Einstellung der Frequenz ab 120 Hz ist zuerst Parameter 18 „Hochgeschwindigkeits-Frequenzgrenze“ zu ändern (siehe Seite 5-300).

Die Einstellung des Offsets erfolgt über die Parameter C2 (Pr. 902) oder C5 (Pr. 904) (siehe Seite 5-391).



ACHTUNG:

Ist der Frequenzwert des Offsets bei 0 V (0 mA) ungleich „0“, startet der Motor mit der eingestellten Frequenz, sobald der Frequenzumrichter ein Startsignal erhält, auch wenn kein Sollwertsignal anliegt.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 1	Maximale Ausgangsfrequenz	=>	Seite 5-300
Pr. 18	Hochgeschwindigkeits-Frequenzgrenze	=>	Seite 5-300
Pr. 20	Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit	=>	Seite 5-225
Pr. 73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	=>	Seite 5-376
Pr. 267	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten an Klemme 4	=>	Seite 5-376
Pr. 79	Betriebsartenwahl	=>	Seite 5-255
Pr. 858	Funktionszuweisung Klemme 4	=>	Seite 5-381
Pr. 868	Funktionszuweisung Klemme 1	=>	Seite 5-381

5.12.6 Ausgangsdrehmoment in Abhängigkeit vom Sollwertsignal

Sensorless **Vector** **PM**

Das Ausgangsdrehmoment kann in Abhängigkeit vom Sollwertsignal (0 bis 5 V, 0 bis 10 V oder 4 bis 20 mA) eingestellt werden.

Je nachdem, ob ein Sollwertsignal von 0 bis 5 V, 0 bis 10 V oder 4 bis 20 mA vorliegt, müssen Pr. 73 (Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten), Pr. 267 (Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten an Klemme 4) entsprechend angepasst werden (siehe Seite 5-376).

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstellbereich	Beschreibung	
C16 (919) ① T110	Offset des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	0%	0 bis 400%	Einstellung des Sollwert-Offsets für das Drehmoment/den magnetischen Fluss an Klemme 1	
C17 (919) ① T111	Dem Offset-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	0%	0 bis 300%	Einstellung des Eingangssignal-Offsets für das Drehmoment/den magnetischen Fluss an Klemme 1	
C18 (920) ① T112	Verstärkung des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	150%	0 bis 400%	Einstellung der Sollwert-Verstärkung für das Drehmoment/den magnetischen Fluss an Klemme 1	
C19 (920) ① T113	Dem Verstärkungs-Drehmomentwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	100%	0 bis 300%	Einstellung der Eingangssignal-Verstärkung für das Drehmoment/den magnetischen Fluss an Klemme 1	
C38 (932) ① T410	Offset des Sollwerts an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	0%	0 bis 400%	Einstellung des Sollwert-Offsets für das Drehmoment/den magnetischen Fluss an Klemme 4	
C39 (932) ① T411	Dem Offset-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	20%	0 bis 300%	Einstellung des Eingangssignal-Offsets für das Drehmoment/den magnetischen Fluss an Klemme 4	
C40 (933) ① T412	Verstärkung des Sollwerts an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	150%	0 bis 400%	Einstellung der Sollwert-Verstärkung für das Drehmoment/den magnetischen Fluss an Klemme 4	
C41 (933) ① T413	Dem Verstärkungs-Drehmomentwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	100%	0 bis 300%	Einstellung der Eingangssignal-Verstärkung für das Drehmoment/den magnetischen Fluss an Klemme 4	
241 M043	Einheit des analogen Eingangssignals	0	0	Anzeige in %	Auswahl der Einheit für die Anzeige
			1	Anzeige in V/mA	

① Die in Klammern angegebenen Parameternummern sind beim Einsatz der Bedieneinheit FR-PU07 gültig.

Auswahl der Funktion der analogen Eingangsklemme

Der analoge Eingang an Klemme 1 ist werksseitig auf die Funktionen „Hilfseingang für Drehzahlüberlagerung (Hilfseingang für Drehzahlbegrenzung)“, der an Klemme 4 auf die Funktion „Drehzahlbefehl (Drehzahlbegrenzung)“ eingestellt. Die Auswahl der Funktionen zur Drehmomentvorgabe, Drehmomentbegrenzung oder zur Vorgabe des magnetischen Flusses erfolgt über die Parameter 868 „Funktionszuweisung Klemme 1“ und Parameter 858 „Funktionszuweisung Klemme 4“ (siehe Seite 5-381). Die Vorgabe des magnetischen Flusses ist nur bei der Vektorregelung möglich.

Beziehung zwischen analogem Eingang und Kalibrierungsparametern

● Kalibrierungsparameter für Klemme 1

Pr. 868	Klemmenfunktion	Kalibrierungsparameter	
		Offset-Einstellung	Verstärkungs-Einstellung
0 (Werks- einstellung)	Hilfseingang für Frequenz-/Drehzahl- überlagerung	C2 (Pr. 902) „Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)“ C3 (Pr. 902) „Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 2“ C5 (Pr. 904) „Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)“ C6 (Pr. 904) „Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4“	Pr. 125 „Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)“ C4 (Pr. 903) „Dem Verstärkungs- Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 2“ Pr. 126 „Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)“ C7 (Pr. 905) „Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 4“
1	Befehl für magnetischen Fluss	C16 (Pr. 919) „Offset des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“ C17 (Pr. 919) „Dem Offset-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“	C18 (Pr. 920) „Verstärkung des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“ C19 (Pr. 920) „Dem Verstärkungs-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“
2	Drehmomentbegrenzung im generatorischen Betrieb	C16 (Pr. 919) „Offset des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“	C18 (Pr. 920) „Verstärkung des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“
3	Drehmomentbefehl	C17 (Pr. 919) „Dem Offset-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“	C19 (Pr. 920) „Dem Verstärkungs-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“
4	Strombegrenzung ^① / Drehmomentbegrenzung/Drehmomentbefehl	C16 (Pr. 919) „Offset des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“ C17 (Pr. 919) „Dem Offset-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“	C18 (Pr. 920) „Verstärkung des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“ C19 (Pr. 920) „Dem Verstärkungs-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“
5	Drehzahlbegrenzung Rechts-/Linkslauf	C12 (Pr. 917) „Frequenz-Offset des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)“ C13 (Pr. 917) „Offset des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)“	C14 (Pr. 918) „Verstärkungs-Frequenzwert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)“ C15 (Pr. 918) „Verstärkung des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)“
6	Drehmoment-Offset	C16 (Pr. 919) „Offset des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“ C17 (Pr. 919) „Dem Offset-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“	C18 (Pr. 920) „Verstärkung des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“ C19 (Pr. 920) „Dem Verstärkungs-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“
9999	Keine Funktion	—	—

Tab. 5-156: Kalibrierungsparameter für Klemme 1

● Kalibrierungsparameter für Klemme 4

Pr. 858	Klemmenfunktion	Kalibrierungsparameter	
		Offset-Einstellung	Verstärkungs-Einstellung
0 (Werks- einstellung)	Frequenzbefehl	C5 (Pr. 904) „Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)“ C6 (Pr. 904) „Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4“	Pr. 126 „Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)“ C7 (Pr. 905) „Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 4“
1	Befehl für magnetischen Fluss	C38 (Pr. 932) „Offset des Sollwerts an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“ C39 (Pr. 932) „Dem Offset-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“	C40 (Pr. 933) „Verstärkung des Sollwerts an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“ C41 (Pr. 933) „Dem Verstärkungs-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“
4	Strombegrenzung ^① / Drehmomentbegrenzung	C38 (Pr. 932) „Offset des Sollwerts an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“ C39 (Pr. 932) „Dem Offset-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“	C40 (Pr. 933) „Verstärkung des Sollwerts an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“ C41 (Pr. 933) „Dem Verstärkungs-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“
9999	Keine Funktion	—	—

Tab. 5-157: Kalibrierungsparameter für Klemme 4

① Stellen Sie den Offset der Strombegrenzung bei 0 V mit Parameter 148 und die Verstärkung bei 10 V mit Parameter 149 ein.

Einstellung des Drehmoments bei analogem Maximalwert (C18 (Pr. 920), C40 (Pr. 933))

Die Einstellung des dem maximalen Analogeingangs-Spannungssignal (-Stromsignal) zugeordneten Drehmomentwerts (Verstärkung) erfolgt über Parameter C18 (Pr. 920) oder C40 (Pr. 933).

Einstellung von Offset und Verstärkung für den analogen Eingang (C16 (Pr. 919) bis C19 (Pr. 920), C38 (Pr. 932) bis C41 (Pr. 933))

- Über die Parameter für Offset und Verstärkung kann der Frequenzumrichter an Sollwertsignale, die nicht exakt 5 oder 10 V bzw. 20 mA betragen, genau angepasst werden. Die Einstellung der zum minimalen und maximalen Signalwert zugeordneten Drehmomente kann frei und für die Klemmen 2 und 4 getrennt erfolgen. Hiermit ist z. B auch die Parametrierung einer inversen Regelcharakteristik (große Ausgangsfrequenz bei minimalem Sollwert, minimale Ausgangsfrequenz bei maximalem Sollwert) möglich.
- Mit Parameter C16 (Pr. 919) wird der Offset-Drehmomentwert für Klemme 1 als (der dem minimalen Analogsignal entsprechende) Drehmomentsollwert eingestellt. (Werksseitig ist dieser Wert auf ein Drehmoment für 0 V eingestellt.)
- Mit Parameter C18 (Pr. 920) wird die Verstärkung des Drehmoments für Klemme 1 (der abhängig von der gewählten Einstellung in Pr. 73 dem maximalen Analogsignal entsprechende Drehmomentsollwert) eingestellt. (Werksseitig ist dieser Wert auf 10 V eingestellt.)
- Mit Parameter C38 (Pr. 932) wird der Offset-Drehmomentwert für Klemme 4 als (der dem minimalen Analogsignal entsprechende) Frequenz-Sollwert eingestellt. (Werksseitig ist dieser Wert auf ein Drehmoment für 4 mA eingestellt.)
- Mit C40 (Pr. 933) wird das Drehmoment eingestellt, das für den Drehmoment-Sollwert (4 bis 20 mA) an Klemme 4 einem Strom von 20 mA entspricht.

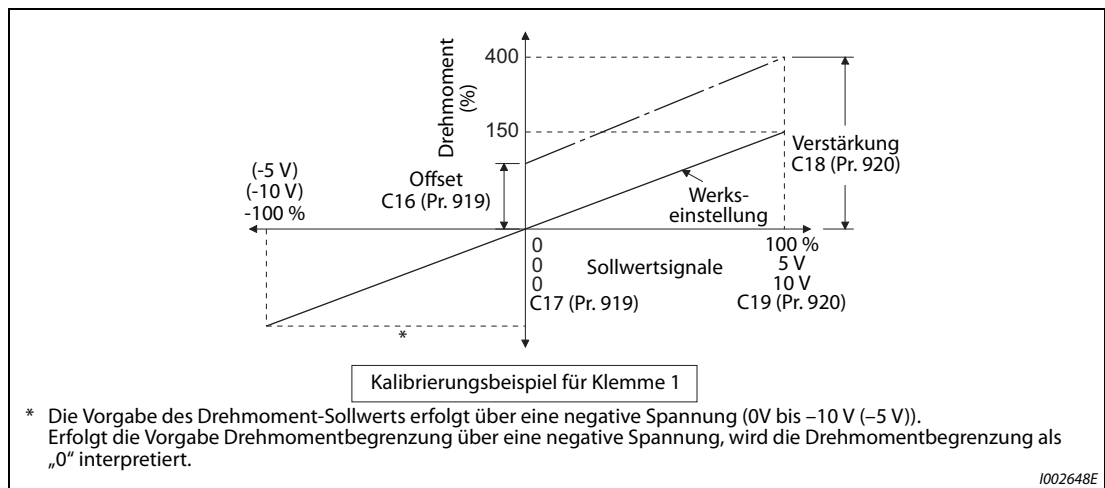


Abb. 5-190: Signalabgleich an Klemme 1

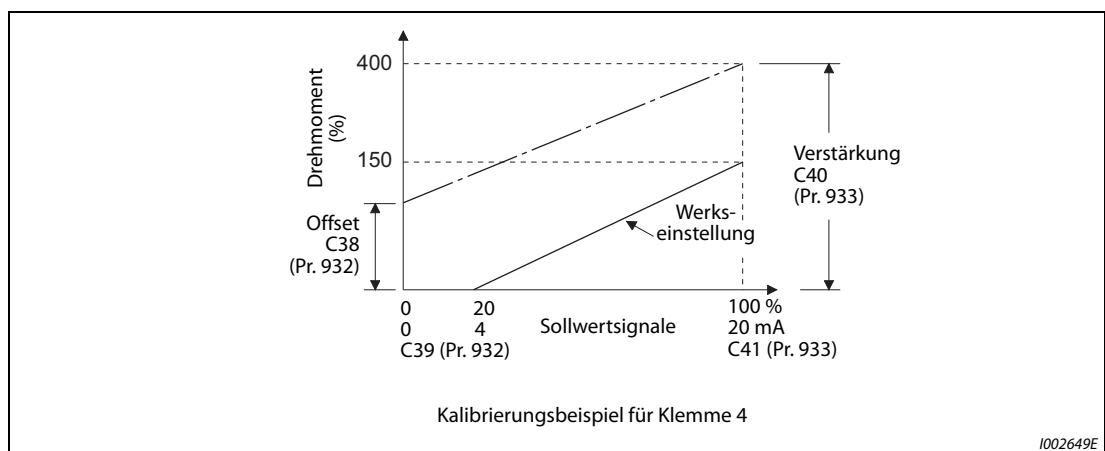


Abb. 5-191: Signalabgleich an Klemme 4

- Offset und Verstärkung können auf drei Arten eingestellt werden:
 - ① Es wird ein Punkt mit einer Spannung (einem Strom) an den Klemmen 1-5 (4-5) eingestellt (siehe Seite 5-393).
 - ② Es wird ein Punkt ohne eine Spannung (einen Strom) an den Klemmen 1-5 (4-5) eingestellt (siehe Seite 5-394).
 - ③ Es wird kein Spannungs-Offset (Strom-Offset) eingestellt (siehe Seite 5-395).

HINWEIS

Werden die Sollwert-Eingangsdaten über Parameter 73, 267 oder den Wahlschalter Spannungs-/Stromeingang geändert, ist erneut eine Kalibrierung durchzuführen.

Wechsel der Anzeige des analogen Eingangssignals (Pr. 241)



















- Die Anzeige des analogen Eingangssignals kann zum Abgleich zwischen der %-Anzeige und der Anzeige in V bzw. mA umgeschaltet werden.
- In Abhängigkeit der Einstellungen von Parameter 73 und 267 erfolgt die Anzeige der Parameter C17 (Pr. 919), C19 (Pr. 920), C39 (Pr. 932) und C41 (Pr. 933) wie in nachfolgender Tabelle gezeigt:

Analoge Sollwertvorgabe (Klemme 1, 4) (wie in Pr. 73, Pr. 267 eingestellt)	Pr. 241 = 0 (Werkseinstellung)	Pr. 241 = 1
0 bis 5 V	0 bis 5 V → Anzeige 0 bis 100% (0,1%)	0 bis 100% → Anzeige 0 bis 5 V (0,01 V)
0 bis 10 V	0 bis 10 V → Anzeige 0 bis 100% (0,1%)	0 bis 100% → Anzeige 0 bis 10 V (0,01 V)
0 bis 20 mA	0 bis 20 mA → Anzeige 0 bis 100% (0,1%)	0 bis 100% → Anzeige 0 bis 20 mA (0,01 mA)

Tab. 5-158: Einheiten bei der Anzeige der Sollwerte




















Einstellung des Offsets und der Verstärkung der Drehmoment-Sollwerte

1 Einstellung eines Punkts mit einer Spannung (einem Strom) an den Klemmen 1-5 (4-5).

Vorgehensweise	
①	Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung erscheint die Startanzeige.
②	Ändern der Betriebsart Betätigen Sie  , um die Betriebsart „PU“ zu wählen. Die „PU“-LED leuchtet. Der Abgleich kann auch im externen Betrieb erfolgen.
③	Parametereinstellmodus Betätigen Sie  , um den Parametereinstellmodus aufzurufen. (Die zuletzt eingelesene Parameternummer erscheint.)
④	Auswahl der Kalibrationsparameter Drehen Sie  , bis  erscheint. Betätigen Sie  zur Anzeige von  .
⑤	Auswahl der Parameternummer Drehen Sie  , bis  C19 (Pr. 920) „Dem Verstärkungs-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“ und  C41 (Pr. 933) „Dem Verstärkungs-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“ erscheint.
⑥	Analoge Spannungsanzeige (Stromanzeige) Betätigen Sie  , um den analogen Wert (Strom bzw. Spannung) an Klemme 1 (4) in % anzuzeigen. Das  darf nicht berührt werden, bis der Abgleich beendet ist.
⑦	Anlegen der Spannung (des Stroms) Legen Sie einen Spannungswert (Stromwert) im Bereich 5 V (20 mA) an. (Drehen Sie das externe Potentiometer an den Klemmen 1-5 (4-5) auf die gewünschte Position.)
⑧	Einstellung abschließen Betätigen Sie  , um die Einstellung zu speichern. Die Anzeige wechselt zwischen dem analogen Wert der Spannung (des Stroms) in % und  (). • Drehen Sie  , um einen anderen Parameter aufzurufen. • Betätigen Sie  , um die Anzeige  aufzurufen. • Betätigen Sie  zweimal, um den nächsten Parameter anzuzeigen.

Tab. 5-159: Abgleich des Offsets und der Verstärkung mit Referenzsignal

② Einstellung eines Punkts ohne eine Spannung (einen Strom) an den Klemmen 1-5 (4-5).



Vorgehensweise	
①	Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung erscheint die Startanzeige.
②	Ändern der Betriebsart Betätigen Sie  , um die Betriebsart „PU“ zu wählen. Die „PU“-LED leuchtet. Der Abgleich kann auch im externen Betrieb erfolgen.
③	Parametereinstellmodus Betätigen Sie  , um den Parametereinstellmodus aufzurufen. (Die zuletzt eingelesene Parameternummer erscheint.)
④	Auswahl der Kalibrationsparameter Drehen Sie  , bis  erscheint. Betätigen Sie  zur Anzeige von  .
⑤	Auswahl der Parameternummer Drehen Sie  , bis  C19 (Pr. 920) „Dem Verstärkungs-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“ und  C41 (Pr. 933) „Dem Verstärkungs-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)“ erscheint.
⑥	Analoge Spannungsanzeige (Stromanzeige) Betätigen Sie  , um den analogen Wert (Strom bzw. Spannung) an Klemme 1 (4) in % anzuzeigen.
⑦	Analoger Spannungsabgleich (Stromabgleich) Drehen Sie  , um die aktuelle gespeicherte Verstärkung des Spannungswerts (Stromwerts) in % anzuzeigen. Drehen Sie  , bis die gewünschte Verstärkung des Spannungswerts (Stromwerts) in % angezeigt wird.
⑧	Einstellung abschließen Betätigen Sie  , um die Einstellung zu speichern. Die Anzeige wechselt zwischen dem analogen Wert der Spannung (des Stroms) in % und  (). <ul style="list-style-type: none"> • Drehen Sie , um einen anderen Parameter aufzurufen. • Betätigen Sie , um die Anzeige  aufzurufen. • Betätigen Sie  zweimal, um den nächsten Parameter anzuzeigen.

Tab. 5-160: Abgleich des Offsets und der Verstärkung ohne Referenzsignal

HINWEIS

Drücken Sie das Digital-Dial nach Ausführung des Schritts ⑥, um die aktuelle Einstellung des Drehmoments für die Verstärkung oder den Offset anzuzeigen. Nach Ausführung von Schritt ⑦ kann dieser Wert nicht mehr angezeigt werden.

- ③ Einstellung des Drehmoments ohne Einstellung der Spannung (des Stroms)
(Die Änderung des Drehmoments für die Verstärkung erfolgt von 150% auf 130%.)

Vorgehensweise	
①	Auswahl der Parameternummer Drehen Sie  , bis $\boxed{18}$ (Pr. 920) für Klemme 2, und $\boxed{40}$ (Pr. 933) für Klemme 4 erscheint. Betätigen Sie \boxed{SET} , um den aktuellen Wert anzuzeigen (150,00 %).
②	Ändern der Drehmomenteinstellung Drehen Sie  , bis „13000“. (130,00%) erscheint. Betätigen Sie \boxed{SET} , um den Wert zu speichern. Die Anzeigen „13000“ und „ $\boxed{18}$ ($\boxed{40}$)“ wechseln.
③	Überprüfung der Einstellung Betätigen Sie \boxed{MODE} dreimal, um die Frequenzanzeige zur Überprüfung des eingestellten Wertes aufzurufen.
④	Start Legen Sie an die Klemmen 1-5 (4-5) eine Spannung an und schalten Sie das Startsignal (STF oder STR) ein. Der Betrieb erfolgt mit 130 % Drehmoment.

Tab. 5-161: Einstellung des Drehmoments ohne Einstellung der Spannung (des Stroms)

HINWEISE

Liegen der Offset- und Verstärkungswert der Spannung (des Stroms) zur Sollwertvorgabe zu dicht beieinander, kann die Fehlermeldung „Er3“ ausgegeben werden.

Die Vorgehensweise für den Abgleich mit der Bedieneinheit (FR-PU07) finden Sie in der Bedienungsanleitung der Bedieneinheit.

Die Einstellung des Offsets erfolgt über die Parameter C16 (Pr. 919) oder C38 (Pr. 932) (siehe Seite 5-399).



ACHTUNG:

Ist der Drehmomentwert des Offsets bei 0 V (4 mA) ungleich „0“, startet der Motor mit der eingestellten Frequenz, sobald der Frequenzrichter ein Startsignal erhält, auch wenn kein Sollwertsignal anliegt.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 20	Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit	=>	Seite 5-225
Pr. 73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	=>	Seite 5-376
Pr. 267	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten an Klemme 4	=>	Seite 5-376
Pr. 79	Betriebsartenwahl	=>	Seite 5-255
Pr. 858	Funktionszuweisung Klemme 4	=>	Seite 5-381
Pr. 868	Funktionszuweisung Klemme 1	=>	Seite 5-381

5.12.7 Überwachung des Stromsollwerts

Der 4–20-mA-Stromeingang an Klemme 2 oder 4 kann überwacht werden, um so auch bei Absinken des Stroms unter einen bestimmten Grenzwert oder bei Fehlen des Stroms einen kontinuierlichen Betrieb zu gewährleisten.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstellbereich	Beschreibung
573 T052	Stromsollwert-Verlust	9999	1	Der Frequenzumrichter setzt den Betrieb mit der Frequenz fort, die vor dem Stromsollwertverlust ausgegeben wurde.
			2	Bei Auftreten des Stromsollwertverlustes wird ein Fehler ausgelöst.
			3	Bei Auftreten des Stromsollwertverlustes wird der Motor bis zum Stillstand abgebremst. Danach erfolgt die Fehlermeldung „Stromsollwert-Verlust“ (E.LCI).
			4	Der Frequenzumrichter setzt den Betrieb mit der in Pr. 777 eingestellten Frequenz fort.
			9999	Keine Überwachung des Stromsollwert-Eingangs
777 T053	Frequenz bei Stromsollwert-Verlust	9999	0 bis 590 Hz	Frequenz mit welcher der Betrieb fortgesetzt wird, wenn der Stromsollwert-Verlust auftritt und Pr. 573 = 4 ist.
			9999	Keine Überwachung des Stromsollwert-Eingangs, wenn Pr. 573 = 4 ist
778 T054	Verzögerungszeit für Stromsollwertüberwachung	0 s	0 bis 10 s	Die Überwachung des Stromsollwert-Eingangs erfolgt erst nach der mit Pr. 778 eingestellten Verzögerungszeit.

Bedingung für die Überwachung Stromsollwerts (Pr. 778)

- Sinkt der Eingangsstrom in Klemme 4 (Klemme 2) auf 2 mA oder darunter, erfolgt nach Ablauf der in Pr. 778 eingestellten Verzögerungszeit die Ausgabe des leichten Fehlers LF. Steigt der Eingangsstrom wieder über 3 mA, wird das LF-Signal abgeschaltet.
- Um einer Klemme das LF-Signal zuzuweisen, muss einer der Parameter 190 bis 196 auf „98“ (positive Logik) oder auf „198“ (negative Logik) gesetzt werden.

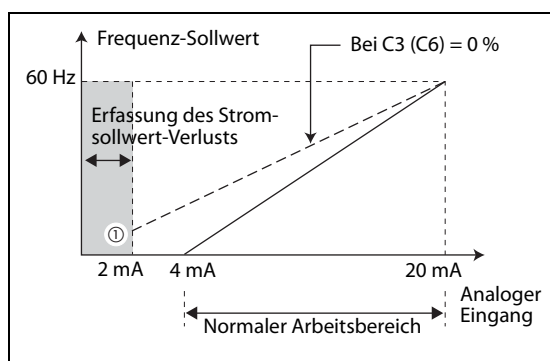


Abb. 5-192:

Erfassung des Stromsollwert-Verlusts

1001196E

- ① Bei einer Einstellung des Parameters 573 ≠ „9999“ wird ein Unterschreiten der Sollwertgrenze von 2 mA auch dann erfasst, wenn betriebsmäßig mit Stromsollwerten von 2 mA oder weniger gearbeitet werden soll und daher Parameter C2 (Pr. 902) oder C5 (Pr. 904) für die Sollwertsignale an Klemme 2 oder 4 Offset-Werte für kleiner gleich 2 mA vorgegeben wurden.

HINWEIS

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 190 bis 196 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Fortsetzung des Betriebs bei Stromsollwert-Verlust (Pr. 573 = 1, 4, Pr. 777)

- Bei einer Einstellung von Pr. 573 = 1 setzt der Frequenzumrichter den Betrieb mit der Frequenz fort, die vor dem Stromsollwertverlust ausgegeben wurde.
- Bei einer Einstellung von Pr. 573 = 4 und Pr. 777 \neq 9999, setzt der Frequenzumrichter den Betrieb mit der Frequenz fort, die in Pr. 777 eingestellt ist.
- Das Ausschalten des Startsignals nach einem Stromsollwert-Verlust bewirkt ein sofortiges Abbremsen bis zum Stillstand. Bei einem Neustart erfolgt keine Weiterführung des Betriebs.
- Steigt der Eingangsstrom wieder über den Grenzwert für den Stromsollwert-Verlust, wird das LF-Signal abgeschaltet und der Frequenzumrichter setzt seinen Betrieb mit dem über den Strom vorgegebenen Sollwert fort.
- Externer Betrieb

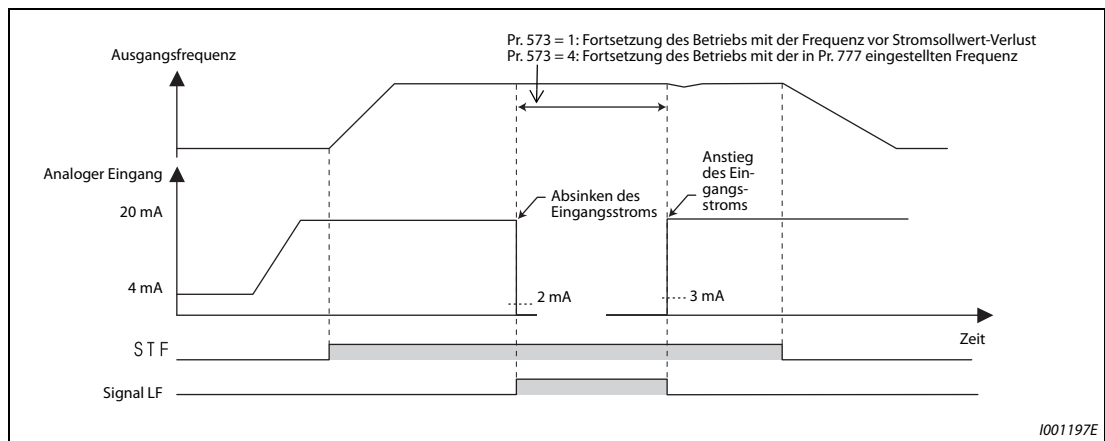


Abb. 5-193: Stromsollwert-Verlust im externen Betrieb (Pr. 573 = 1 oder 4)

- PID-Regelung (Rückwärtslauf)

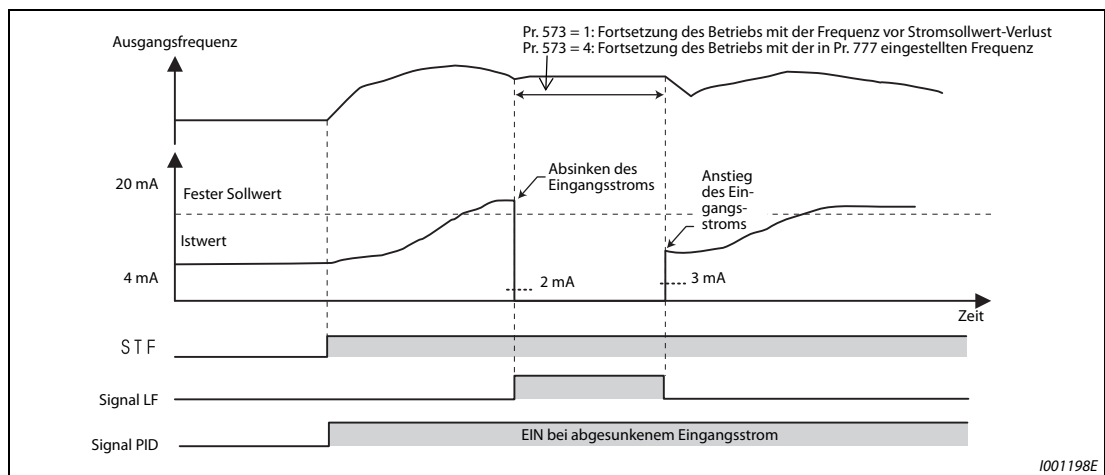


Abb. 5-194: Stromsollwert-Verlust bei PID-Regelung (Rückwärtslauf, Pr. 573 = 1 oder 4)

HINWEIS

Erfolgt eine Änderung des Parameters Pr. 573 nach Auftreten des Stromsollwert-Verlustes auf eine Fortsetzung des Betriebs nach Stromsollwert-Verlust (Einstellung „1“ oder „4“), wird die Frequenz des Motors für den weiteren Betrieb auf 0 Hz festgelegt.

Fehlermeldung (Pr. 573 = 2)

- Fällt der Eingangsstrom auf 2 mA oder darunter, erfolgt die Fehlermeldung „Stromsollwert-Verlust“ (E.LCI) und der Frequenzrichter Ausgang schaltet ab.
- PID-Regelung (Rückwärtslauf)

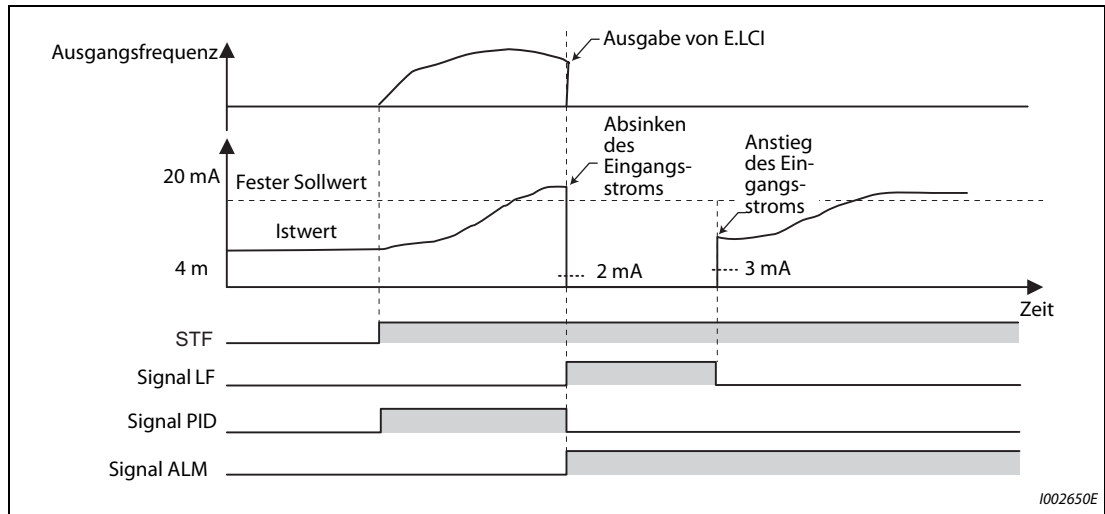


Abb. 5-195: Fehlermeldung (Pr. 573 = 2)

Fehlermeldung nach Abbremsen bis Stillstand (Pr. 573 = 3)

- Fällt der Eingangsstrom auf 2 mA oder darunter, erfolgt die Fehlermeldung „Stromsollwert-Verlust“ (E.LCI), nachdem der Motor bis zum Stillstand abgebremst wurde und der Frequenzrichter Ausgang schaltet ab.
- Steigt der Eingangsstrom während der Abbremsung wieder über den Grenzwert für den Stromsollwert-Verlust, wird der Motor auf die Sollwertfrequenz beschleunigt und der normale Betrieb wird fortgesetzt.
- PID-Regelung (Rückwärtslauf)

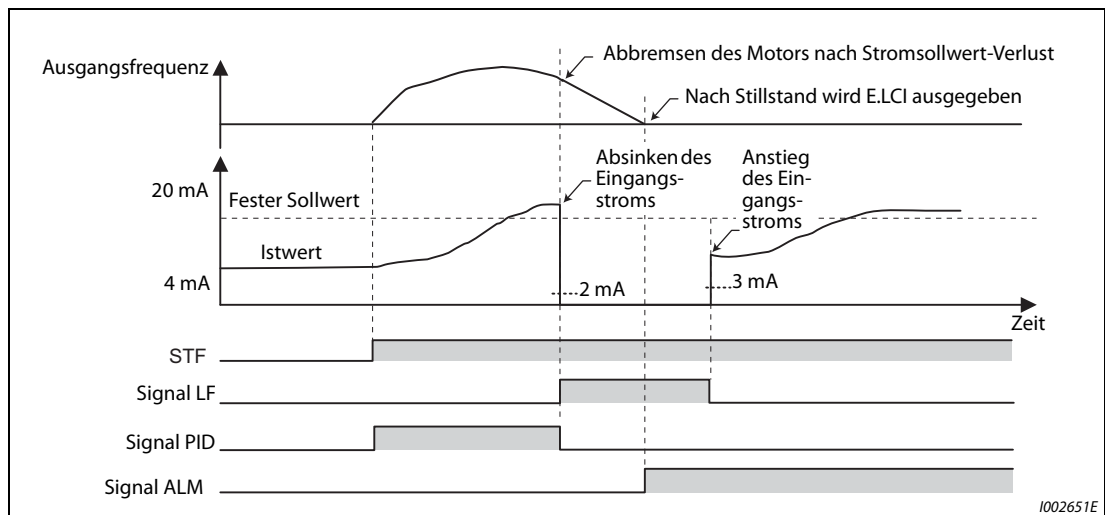


Abb. 5-196: Fehlermeldung nach Abbremsen bis Stillstand (Pr. 573 = 3)

- Anstieg des Eingangsstroms über den Grenzwert für Stromsollwert-Verlust während der Abbremsung bei PID-Regelung (Rückwärtslauf)

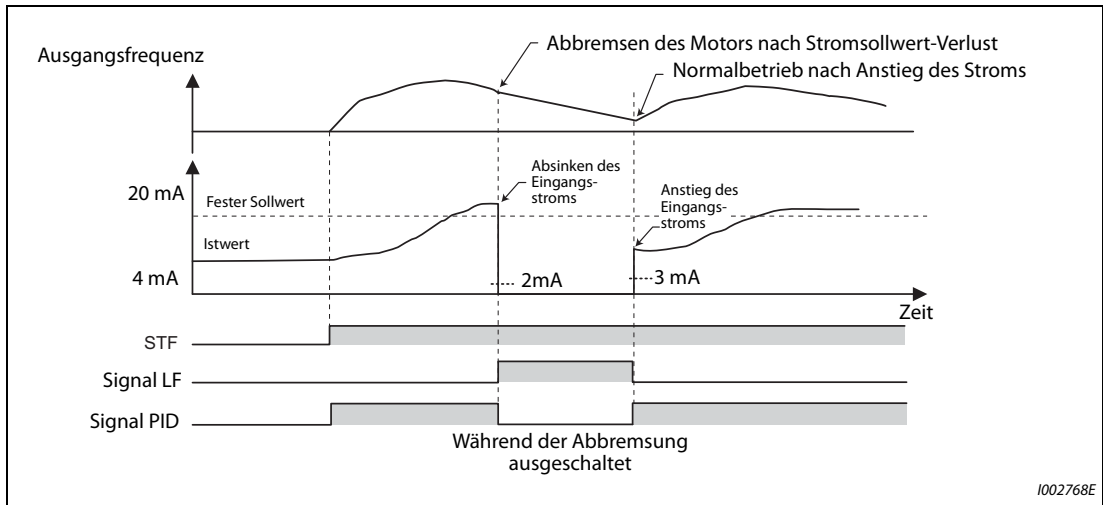


Abb. 5-197: Fehlermeldung nach Abbremsung bei PID-Regelung (Rückwärtslauf) (Pr. 573 = 3)

Die Funktion Stromsollwert-Verlust steht in Beziehung zu den folgenden Funktionen:

Funktion	Betrieb	Ref.-Seite
Minimale Ausgangsfrequenz	Die Einstellung der minimalen Ausgangsfrequenz ist bei einem Stromsollwert-Verlust wirksam.	5-300
Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl	Der Betrieb über die Geschwindigkeits-/Drehzahlvorwahlen hat auch bei einem Stromsollwert-Verlust Vorrang. (Die Drehzahl/Geschwindigkeit kann auch während des Betriebs mit konstanter Frequenz oder während der Abbremsung bis zum Stillstand vorgewählt werden.) Das Abschalten eines Signals zur Geschwindigkeits-/Drehzahlvorwahl aufgrund des Stromsollwert-Verlustes führt während des Betriebs über die Geschwindigkeits-/Drehzahlvorwahlen zu einer Abbremsung bis zum Stillstand, auch wenn in der Funktion „Stromsollwert-Verlust“ die Fortsetzung des Betriebs eingestellt wurde.	5-182
Tippbetrieb	Der Tippbetrieb hat auch bei einem Stromsollwert-Verlust Vorrang. (Es kann auch während des Betriebs mit konstanter Frequenz oder während der Abbremsung bis zum Stillstand auf den Tippbetrieb umgeschaltet werden.) Das Abschalten des JOG-Signals aufgrund des Stromsollwert-Verlustes führt während des Tippbetriebs zu einer Abbremsung bis zum Stillstand, auch wenn in der Funktion „Stromsollwert-Verlust“ die Fortsetzung des Betriebs eingestellt wurde.	5-278
MRS	Das Signal MRS ist auch bei einem Stromsollwert-Verlust gültig. (Der Ausgang des Frequenzrichters schaltet bei Einschalten des MRS-Signals ab. Dies gilt auch während des Betriebs mit konstanter Frequenz oder während der Abbremsung bis zum Stillstand.)	5-413
Digitales Motorpotentiometer	Beim fortgesetzten Betrieb während des Stromsollwert-Verlustes werden die Betriebseinstellungen des digitalen Motorpotentiometers für Beschleunigung, Bremsung und Löschen unwirksam. Erst bei Anliegen des korrekten Stromsollwerts werden diese wieder gültig.	5-239
Wiederanlauf	War ein Wiederanlauf nach Ansprechen einer Schutzfunktion und bei einem Stromsollwert-Verlust erfolgreich, wird die gehaltene Frequenz nicht gelöscht und der Betrieb fortgeführt.	5-297
Arithmetische und prozentuale Überlagerung	Die arithmetische Überlagerung und die prozentuale Überlagerung sind bei einem Stromsollwert-Verlust unwirksam. Erst bei Anliegen des korrekten Stromsollwerts werden diese wieder gültig.	5-382
Sollwert-Signalfilter	Der Wert vor der Filterung wird überwacht. Die Ausgangsfrequenz bei einem Stromsollwert-Verlust wird entsprechend dem gefilterten Wert (Mittelwert) gehalten.	5-386
PID-Regelung	Auch wenn die PID-Berechnung während des Stromsollwert-Verlustes unterbrochen wird, erfolgt keine Deaktivierung der PID-Regelung für den Normalbetrieb. Tritt der Stromsollwert-Verlust im Vorfüllmodus auf, werden der Schwellwert zum Beenden des Vorfüllmodus sowie Vorfüllmodus-Fehler ignoriert. Die SLEEP-Funktion hat eine höhere Priorität als der Stromsollwert-Verlust. Wenn die Bedingungen zum Beenden der SLEEP-Funktion erfüllt sind, wird der Betrieb während des Stromsollwert-Verlustes mit der dafür festgelegten Frequenz fortgesetzt.	5-504
Stoppmethode bei Netzausfall	Tritt während einer Unterspannung oder eines Netzausfalls ein Stromsollwert-Verlust auf, hat die eingestellte Stoppmethode bei Netzausfall Vorrang. Die Frequenz und die Beschleunigung, die bei der Wiederherstellung der Versorgungsspannung eingestellt sind, gelten auch für die Fortsetzung des Betriebs bei Stromsollwert-Verlust. Ist für den Stromsollwertverlust die Ausgabe der Fehlermeldung E.LCI ausgewählt, erscheint diese Meldung nach einem Stopp bei Netzausfall.	5-558
Traverse-Funktion	Die Traverse-Funktion wird bei einem Stromsollwert-Verlust mit der gehaltenen Frequenz als Referenzfrequenz ausgeführt.	5-482

Tab. 5-162: Funktionen, die in Beziehung zur Funktion Stromsollwert-Verlust stehen

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	=>	Seite 5-376
Pr. 267	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten an Klemme 4	=>	Seite 5-376

5.12.8 Funktionsauswahl der Eingangsklemmen

Über die folgenden Parameter kann die Funktion der jeweiligen Eingangsklemme ausgewählt und geändert werden.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Funktion bei Werkseinstellung	Einstellbereich
178 T700	Funktionszuweisung STF-Klemme	60	STF (Startsignal Rechtslauf)	0 bis 20, 22 bis 28, 37, 42 bis 47, 50, 51, 60, 62, 64 bis 74, 76, 77 bis 80, 87, 92, 93, 9999
179 T7001	Funktionszuweisung STR-Klemme	61	STR (Startsignal Linkslauf)	0 bis 20, 22 bis 28, 37, 42 bis 47, 50, 51, 61, 62, 64 bis 74, 76, 77 bis 80, 87, 92, 93, 9999
180 T702	Funktionszuweisung RL-Klemme	0	RL (niedrige Drehzahleinstellung)	0 bis 20, 22 bis 28, 37, 42 bis 47, 50, 51, 62, 64 bis 74, 76, 77 bis 80, 87, 92, 93, 9999
181 T703	Funktionszuweisung RM-Klemme	1	RM (mittlere Drehzahleinstellung)	
182 T704	Funktionszuweisung RH-Klemme	2	RH (hohe Drehzahleinstellung)	
183 T705	Funktionszuweisung RT-Klemme	3	RT (Auswahl des zweiten Parametersatzes)	
184 T706	Funktionszuweisung AU-Klemme	4	AU (Funktion der Klemme 4)	
185 T707	Funktionszuweisung JOG-Klemme	5	JOG (Auswahl Tippbetrieb)	
186 T708	Funktionszuweisung CS-Klemme	6	CS (Auswahl automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall, fliegender Start)	
187 T709	Funktionszuweisung MRS-Klemme	24 ^①	MRS (Reglersperre)	
		10 ^②	X10 (Freigabe des Frequenzumrichterbetriebs)	
188 T710	Funktionszuweisung STOP-Klemme	25	STOP (Selbsthaltung des Startsignals)	
189 T711	Funktionszuweisung RES-Klemme	62	RES (RESET-Eingang)	

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstellbereich	Beschreibung
699 T740	Ansprechverzögerung der Eingangsklemmen	9999	5 bis 50 ms	Stellen Sie die Zeit für die Verzögerung des Signals an der Eingangsklemme ein
			9999	Keine Verzögerungszeit

^① Wert für Standardmodelle und Modelle gemäß Schutzart IP55.

^② Wert für Modelle mit separater Stromrichtereinheit.

Zuweisung der Funktionen an die Eingangsklemmen

- Über die Parameter 178 bis 189 kann den jeweiligen Eingangsklemmen eine Funktion zugewiesen werden.
- Stellen Sie die Parameter gemäß der folgenden Tabelle ein.

Ein- stellung	Klemme	Funktion	Steht in Beziehung zu Parameter	Ref.-Seite	
0	RL	Pr. 59 = 0 (Werkseinstellung)	Niedrige Drehzahl	Pr. 4 bis Pr. 6, Pr. 24 bis Pr. 27, Pr. 232 bis Pr. 239	5-182
		Pr. 59 ≠ 0 ①	Digitales Motorpoti (Einstellungen löschen)	Pr. 59	5-239
		Pr. 270 = 1, 3, 11, 13 ②	Kontaktstopp 0	Pr. 270, Pr. 275, Pr. 276	5-474
1	RM	Pr. 59 = 0 (Werkseinstellung)	Mittlere Drehzahl	Pr. 4 bis Pr. 6, Pr. 24 bis Pr. 27, Pr. 232 bis Pr. 239	5-182
		Pr. 59 ≠ 0 ①	Digitales Motorpoti (Verzögerung)	Pr. 59	5-239
2	RH	Pr. 59 = 0 (Werkseinstellung)	Hohe Drehzahl	Pr. 4 bis Pr. 6, Pr. 24 bis Pr. 27, Pr. 232 bis Pr. 239	5-182
		Pr. 59 ≠ 0 ①	Digitales Motorpoti (Beschleunigung)	Pr. 59	5-239
3	RT	Zweiter Parametersatz		Pr. 44 bis Pr. 51, Pr. 450 bis Pr. 463, Pr. 569, Pr. 832, Pr. 836 usw.	5-415
		Pr. 270 = 1, 3, 11, 13 ②	Kontaktstopp 1	Pr. 270, Pr. 275, Pr. 276	5-474
4	AU	Funktionszuweisung AU-Klemme		Pr. 267	5-376
5	JOG	Auswahl Tipbetrieb		Pr. 15, Pr. 16	5-278
6	CS	Auswahl automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall, fliegender Start		Pr. 57, Pr. 58, Pr. 162 bis Pr. 165, Pr. 299, Pr. 611	5-540, 5-549
		Motorumschaltung auf Netzbetrieb		Pr. 57, Pr. 58, Pr. 135 bis Pr. 139, Pr. 159	5-457
7	OH	Eingang externer Motorschutz ③		Pr. 9	5-284
8	REX	Auswahl 15 Drehzahlen (kombiniert mit RL, RM, RH)		Pr. 4 bis Pr. 6, Pr. 24 bis Pr. 27, Pr. 232 bis Pr. 239	5-182
9	X9	Dritter Parametersatz		Pr. 110 bis Pr. 116	5-415
10	X10	Freigabe des Frequenzumrichterbetriebs (FR-HC2-/FR-CV/FR-CC2-Anschluss)		Pr. 30, Pr. 70, Pr. 599	5-652
11	X11	Überwachung Netzausfall (FR-HC2-/FR-CC2- Anschluss)		Pr. 30, Pr. 70	5-652
12	X12	Externe Verriegelung des Betriebs über Bedieneinheit		Pr. 79	5-255
13	X13	Start DC-Aufschaltung		Pr. 10 bis Pr. 12	5-640
14	X14	Freigabe der PID-Regelung		Pr. 127 bis Pr. 134, Pr. 575 bis Pr. 577	5-504
15	BRI	Signal Bremse geöffnet		Pr. 278 bis Pr. 285	5-469
16	X16	Umschaltung Betrieb Bedieneinheit/externer Betrieb (externer Betrieb mit X16 = EIN)		Pr. 79, Pr. 340	5-255
17	X17	Auswahl der Lastkennlinie, Drehmomentanhebung Vorwärts-/Rückwärtsdrehung (konstantes Lastmoment mit X17 = EIN)		Pr. 14	5-634
18	X18	Umschaltung V/f-Regelung (Die V/f-Regelung wird bei eingeschaltetem Signal X18 ausgeführt.)		Pr. 80, Pr. 81, Pr. 800	5-55
19	X19	Lastabhängige Frequenzumschaltung		Pr. 270 bis Pr. 274	5-478
20	X20	Auswahl S-förmige Beschleunigungs-/ Bremskennlinie (Muster C)		Pr. 380 bis Pr. 383	5-232
22	X22	Befehl Lageregelung (bei FR-A8AP) ④ ⑤		Pr. 350 bis Pr. 369	5-487
23	LX	Hilfseingang für Servoverriegelung und Drehzahlüberwachung ⑥		Pr. 850	5-640
24	MRS	Reglersperre		Pr. 17	5-413
		Motorumschaltung auf Netzbetrieb		Pr. 57, Pr. 58, Pr. 135 bis Pr. 139, Pr. 159	5-457
25	STOP	Selbsthaltung des Startsignals		Pr. 250	5-417
26	MC	Auswahl der Regelung		Pr. 800	5-55

Tab. 5-163: Zuweisung der Funktionen an die Eingangsklemmen (1)

Ein- stellung	Klemme	Funktion	Steht in Beziehung zu Parameter	Ref.-Seite
27	TL	Auswahl der Drehmomentbegrenzung	Pr. 815	5-83
28	X28	Start der Selbsteinstellung	Pr. 95	5-451
37	X37	Traverse-Funktion	Pr. 592 bis Pr. 597	5-482
42	X42	Auswahl des Drehmoment-Offsets 1 (bei FR-A8AP) ⑥	Pr. 840 bis Pr. 845	5-110
43	X43	Auswahl des Drehmoment-Offsets 2 (bei FR-A8AP) ⑥	Pr. 840 bis Pr. 845	5-110
44	X44	Umschaltung P/PI-Regelung (P-Regelung mit X44 = EIN)	Pr. 820, Pr. 821, Pr. 830, Pr. 831	5-66
45	BRI2	2. Signal Bremse geöffnet	Pr. 641 bis Pr. 649	5-469
46	TRG	Trigger-Eingang für Trace-Betrieb	Pr. 1020 bis Pr. 1047	5-567
47	TRC	Trace-Abtastung starten/beenden	Pr. 1020 bis Pr. 1047	5-567
50	SQ	SPS-Programmstart	Pr. 414	5-564
60	STF	Startsignal Rechtslauf (nur STF-Klemme, Pr. 178)	Pr. 250	5-417
61	STR	Startsignal Linkslauf (nur STR-Klemme, Pr. 179)	Pr. 250	5-417
62	RES	Zurücksetzen des Frequenzumrichters	Pr. 75	5-184
64	X64	Auswahl Vorwärts-/Rückwärtslauf bei PID-Regelung	Pr. 127 bis Pr. 134	5-504
65	X65	Umschaltung PU-/NET-Betrieb (PU-Betrieb mit X65 = EIN)	Pr. 79, Pr. 340	5-255
66	X66	Umschaltung externer Betrieb/NET-Betrieb (NET-Betrieb mit X66 = EIN)	Pr. 79, Pr. 340	5-255
67	X67	Auswahl der Steuerung (Betriebsanweisung mit Pr. 338, Freigabe von Pr. 339 mit X67 = EIN)	Pr. 338, Pr. 339	5-266
68	NP	Vorzeichensignal	Pr. 291, Pr. 419 bis Pr. 430, Pr. 464	5-168
69	CLR	Abweichungsimpulse löschen	Pr. 291, Pr. 419 bis Pr. 430, Pr. 464	5-168
70	X70	Aktivierung der DC-Einspeisung ⑦	Pr. 30, Pr. 70	5-652
71	X71	Deaktivierung der DC-Einspeisung ⑦	Pr. 30, Pr. 70	5-652
72	X72	Zurücksetzen des PID-Integralwerts	Pr. 127 bis Pr. 134, Pr. 575 bis Pr. 577	5-504
73	X73	2. Umschaltung P/PID-Regelung	Pr. 127 bis Pr. 134, Pr. 575 bis Pr. 577	5-504
74	X74	Ausgang AUS nach Abbau des magnetischen Flusses	Pr. 850	5-644
77	X77	Beenden des Vorfüllmodus	Pr. 760 bis Pr. 764	5-525
78	X78	Beenden des 2. Vorfüllmodus	Pr. 765 bis Pr. 769	5-525
79	X79	2. Auswahl Vorwärts-/Rückwärtslauf bei PID- Regelung	Pr. 753 bis Pr. 758	5-504
80	X80	2. Freigabe der PID-Regelung	Pr. 753 bis Pr. 758	5-504
87	X87	Schnellstopp	Pr. 464 bis Pr. 494	5-129
92	X92	Notstopp	Pr. 1103	5-225
93	X93	Auswahl der Drehmomentbegrenzung	Pr. 1113	5-133
9999	—	Keine Funktion	—	—

Tab. 5-163: Zuweisung der Funktionen an die Eingangsklemmen (2)

- ① Bei folgender Parametereinstellung ändern sich die Funktionen der Klemmen RL, RM und RH: Pr. 59 ≠ 0
- ② Bei folgenden Parametereinstellungen ändern sich die Funktionen der Klemmen RL und RT: Pr. 270 = 1, 3, 11 oder 13
- ③ Ist aktiv, wenn der Kontakt geöffnet ist.
- ④ Soll die Vorgabe der Stopp-Position in der Lageregelung extern über 16-Bit-Daten erfolgen, muss die Option FR-A8AX installiert werden.
- ⑤ In aktivierter Lageregelung ist immer nur die Servoverriegelung wirksam.
- ⑥ Nur bei eingebauter Option (weitere Informationen finden Sie in der Bedienungsanleitung der Option).
- ⑦ Die Einstellung ist nur für das Standardmodell und das Modell gemäß Schutzart IP55 verfügbar.

HINWEISE

Eine Funktion kann mehreren Klemmen zugewiesen werden. In diesem Fall entspricht die Verknüpfung der Klemmen dem logischen ODER.

Die Priorität der Frequenzvorgabe-Klemmen ist wie folgt: JOG > RH, RM, RL, REX > PID (X14).

Ist das Signal X10 nicht zugewiesen und ist die Betriebsart auf externe Steuerung eingestellt (Pr. 79 = 7), übernimmt das Signal zur externen Verriegelung des Betriebs über die Bedieneinheit (X12) die Funktion „Freigabe des Frequenzumrichterbetriebs“.

Die Drehzahlumschaltung (7 Drehzahlen) und das digitale Potentiometer werden über die gleichen Klemmen gesteuert und können daher nicht miteinander kombiniert werden.

Ist das Signal X17 zur Umschaltung der Drehmomentanhebung bei der Kennlinienwahl nicht zugewiesen, kann die Funktion durch die Klemme RT übernommen werden.

Ist Pr. 419 auf „2“ (Vorgabe des Positions-Sollwerts als Impulskette) eingestellt, wird die JOG-Klemme unabhängig von der Einstellung des Pr. 291 „Auswahl Impulseingang“ zur Vorgabe der Position über eine Impulskette verwendet.

Werden die Klemmenzuweisungen über Parameter 178 bis 189 geändert, beeinflusst das auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor Einstellung der Parameter die Klemmenzuweisungen.

Ansprechverzögerung der Eingangsklemmen (Pr. 699)

Das Signal an den Eingangsklemmen lässt sich um 5 bis 50 ms verzögern. (Die Funktion wird am Beispiel des STF-Signals gezeigt.)

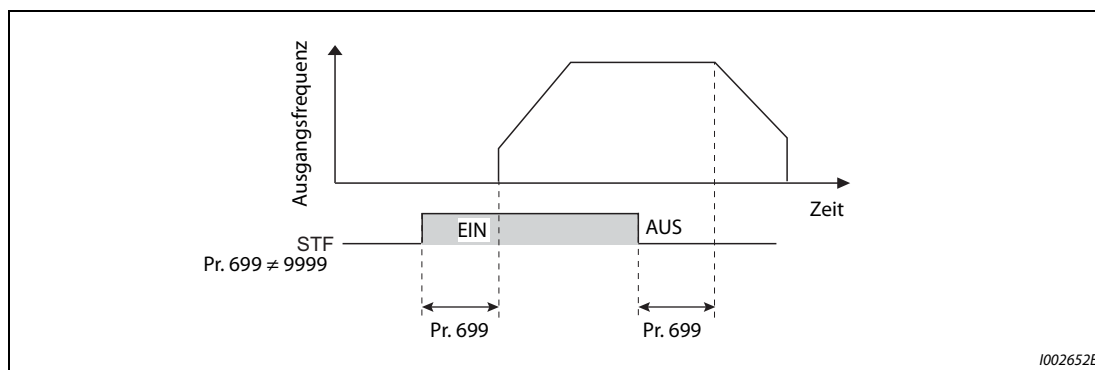


Abb. 5-198: Wirkungsweise der Ansprechverzögerung der Eingangsklemmen (Pr. 699)

HINWEISE

Eine Einstellung von Pr. 699 ist in den folgenden Fällen unwirksam (keine Ansprechverzögerung):

- Die Eingangsklemme ist bereits eingeschaltet, nachdem der Frequenzumrichter eingeschaltet wurde.
- Das Eingangssignal wird von der SPS-Funktion genutzt.
- Beim Freigabesignal des Frequenzumrichterbetriebs (X10), beim Vorzeichensignal (NP) und beim Signal Abweichungsimpulse löschen (CLR)

5.12.9 Reglersperre

Über Parameter 17 kann bestimmt werden, ob die Funktion „Reglersperre“ durch ein Öffner- oder Schließersignal ausgeführt werden soll.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstell-bereich	Beschreibung
17 T720	MRS-Funktionsauswahl	0	0	Externes Signal und Kommunikation: Schließer
			2	Externes Signal und Kommunikation: Öffner
			4	Externes Signal: Öffner Kommunikation: Schließer

Über die Reglersperre (MRS-Signal)

- Ein Schalten des MRS-Signals führt zum Abschalten des Frequenzumrichter-ausgangs und der Motor läuft frei aus.
- Die Ansprechzeit des MRS-Signals beträgt maximal 2 ms.

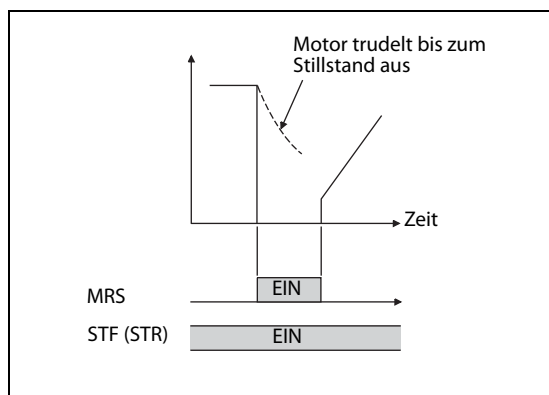


Abb. 5-199:
Reglersperre

1002653E

- Der Einsatz der Reglersperre ist z.B. in folgenden Fällen sinnvoll:
 - Wenn ein Motorstopp durch eine elektromagnetische Bremse erfolgen soll. Der Frequenzumrichter-ausgang schaltet ab, wenn die Bremse aktiviert wird.
 - Wenn der Frequenzumrichterbetrieb verriegelt werden soll. Bei eingeschaltetem MRS-Signal kann der Frequenzumrichter auch durch Eingabe des Startsignals nicht gestartet werden.
 - Wenn der Motor bis zum Stillstand austrudeln soll. Nach Abschalten des Startsignals wird der Motor mit der eingestellten Bremszeit bis zum Stillstand abgebremst. Wird jedoch das MRS-Signal zum Abschalten des Frequenzumrichter-ausgangs verwendet, trudelt der Motor aus.

MRS-Funktionsauswahl (Pr. 17 = 2)

Setzen Sie Parameter 17 auf „2“, um die Reglersperre über einen Öffner anzusteuern. Der Frequenzumrichter-ausgang wird dann durch Ausschalten des Signals abgeschaltet.

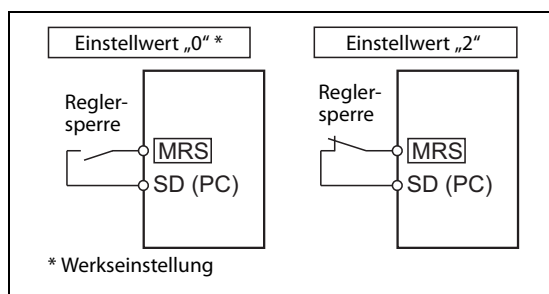


Abb. 5-200:
Anschluss der MRS-Klemme als Schließer oder Öffner

* Werkseinstellung

1002772E

Aktivierung der Reglersperre über externes Signal oder Kommunikation (Pr. 17 = 4)

Setzen Sie Parameter 17 auf „4“, um die Reglersperre bei Ansteuerung durch ein externes Signal über einen Öffner und bei Ansteuerung durch serielle Kommunikation über einen Schließer anzusteuern. Die Funktion ist dann sinnvoll, wenn der Betrieb über serielle Kommunikation erfolgen soll und die Reglersperre über das externe Signal eingeschaltet ist.

Externes MRS-Signal	MRS-Signal über Kommunikation	Pr. 17		
		0	2	4
AUS	AUS	Betrieb freigegeben	Ausgang abgeschaltet	Ausgang abgeschaltet
AUS	EIN	Ausgang abgeschaltet	Ausgang abgeschaltet	Ausgang abgeschaltet
EIN	AUS	Ausgang abgeschaltet	Ausgang abgeschaltet	Betrieb freigegeben
EIN	EIN	Ausgang abgeschaltet	Betrieb freigegeben	Ausgang abgeschaltet

Tab. 5-164: Aktivierung der Reglersperre über externes Signal oder Kommunikation

HINWEISE

- | In der Werkseinstellung ist das MRS-Signal der MRS-Klemme zugewiesen. Durch Einstellung einer der Parameter 178 bis 189 auf „24“ kann das MRS-Signal auch anderen Klemmen zugewiesen werden.
- | Bei Zuweisung einer externen Klemme zur Eingabe des MRS-Signals ist das Abschalten des Frequenzumrichterbaus in jeder Betriebsart möglich.
- | Das MRS-Signal ist sowohl bei Kommunikations- als auch bei externem Betrieb gültig. Wird das MRS-Signal allerdings zur Freigabe des Frequenzumrichterbaus (X10) verwendet, muss es extern angelegt werden.
- | Werden die Klemmenzuweisungen über Parameter 178 bis 189 geändert, beeinflusst das auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor Einstellung der Parameter die Klemmenzuweisungen.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 178 bis Pr. 189	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	=>	Seite 5-409

5.12.10 Auswahl des zweiten (RT) und dritten (X9) Parametersatzes (Signal RT, X9)

Die Auswahl des zweiten (dritten) Parametersatzes erfolgt durch Schalten des Signals RT (X9). Die Bedingung, unter denen der zweite (dritte) Parametersatz aktiv ist, kann ebenfalls eingestellt werden.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
155 T730	Einschaltbedingung RT-Signal	0	0	Der Wechsel zwischen Parametersätzen erfolgt unmittelbar nach Schalten des Signals RT (X9).
			10	Der Wechsel zwischen Parametersätzen erfolgt nach Schalten des Signals RT (X9) nur bei Ausgabe einer konstanten Frequenz. (Während der Beschleunigungs-/Verzögerungsphase kann der Parametersatz nicht umgeschaltet werden.)

- Durch Einschalten des RT-Signals wird der zweite Parametersatz aktiviert.
- Durch Einschalten des X9-Signals wird der dritte Parametersatz aktiviert. Zur Funktionszuweisung des Signals X9 muss in einem der Parameter Pr. 178 bis 189 der Wert „9“ eingestellt werden.
- Eine Umschaltung zwischen den Parametersätzen ist z.B. in folgenden Fällen sinnvoll:
 - bei einem Wechsel zwischen Normalbetrieb und Betrieb im Fehlerfall,
 - bei einem Wechsel zwischen leichter und schwerer Last,
 - bei einem Wechsel der Beschleunigungs-/Bremszeiten oder
 - bei einem Wechsel zwischen einem Haupt- und einem Hilfsmotor.

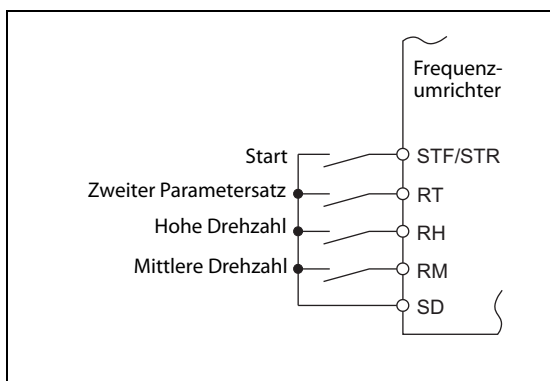


Abb. 5-201:
Anschlussbeispiel zur Auswahl des zweiten Parametersatzes

1002655E

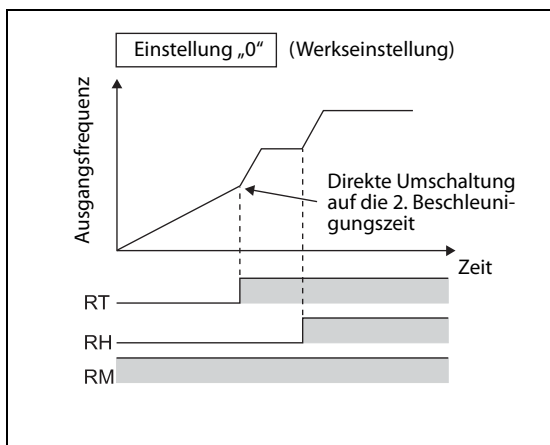


Abb. 5-202:
Beispiel für die Umschaltung der Beschleunigungs-/Bremszeiten

1001146E

- Durch Einschalten des Signals RT oder X9 können folgende Funktionen können mit dem zweiten oder dritten Parametersatz ausgewählt werden:

Funktion	Parameternummer im 1. Parametersatz	Parameternummer im 2. Parametersatz	Parameternummer im 3. Parametersatz	Ref.-Seite
Drehmomentanhebung	Pr. 0	Pr. 46	Pr. 112	5-629
Basisfrequenz	Pr. 3	Pr. 47	Pr. 113	5-631
Beschleunigungszeit	Pr. 7	Pr. 44	Pr. 110	5-225
Bremszeit	Pr. 8	Pr. 44, Pr. 45	Pr. 110, Pr. 111	5-225
Stromeinstellung für den elektr. Motorschutz ①	Pr. 9	Pr. 51	②	5-284
Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes ①	Pr. 600 bis Pr. 604	Pr. 692 bis Pr. 696	②	
Strombegrenzung	Pr. 22	Pr. 48, Pr. 49	Pr. 114, Pr. 115	5-83
Motorauswahl ①	Pr. 71	Pr. 450	②	5-421
Motorkonstanten	Pr. 80 bis Pr. 84, Pr. 89 bis Pr. 94, Pr. 298, Pr. 702, Pr. 706, Pr. 707, Pr. 711, Pr. 712, Pr. 717, Pr. 721, Pr. 724, Pr. 725, Pr. 859	Pr. 453 bis Pr. 457, Pr. 560, Pr. 569, Pr. 458 bis Pr. 462, Pr. 738 bis Pr. 747, Pr. 860	②	5-66, 5-440
Selbsteinstellung der Motordaten ①	Pr. 96	Pr. 463	②	5-66, 5-440
Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten ①	Pr. 95	Pr. 574	②	5-451
PID-Regelung	Pr. 127 bis Pr. 134	Pr. 753 bis Pr. 758	②	5-504
PID-Vorfüllmodus	Pr. 760 bis Pr. 764	Pr. 765 bis Pr. 769	②	5-525
Bremssteuerung ①	Pr. 278 bis Pr. 285, Pr. 639, Pr. 640	Pr. 641 bis Pr. 648, Pr. 650, Pr. 651	②	5-469
Drehmomentcharakteristik im niedrigen Drehzahlbereich ①	Pr. 788	Pr. 747	②	5-74
Auswahl der Regelung ①	Pr. 800	Pr. 451	②	5-55
Verstärkung bei Drehzahlregelung	Pr. 820, Pr. 821	Pr. 830, Pr. 831	②	5-66
Analoges Eingangsfilter	Pr. 822, Pr. 826	Pr. 832, Pr. 836	②	5-386
Filter des Drehzahl-Istwertes	Pr. 823	Pr. 833	②	5-180
Verstärkung bei Drehmomentregelung	Pr. 824, Pr. 825	Pr. 834, Pr. 835	②	5-141
Filter des Drehmoment-Istwertes	Pr. 827	Pr. 837	②	5-180

Tab. 5-165: Funktionen zur Anwahl im zweiten und dritten Parametersatz

- ① Die Funktion kann nur durch Umschalten des Signals RT geändert werden, wenn sich der Frequenzumrichter im Stoppzustand befindet. Wird das RT-Signal während des Betriebs geschaltet, erfolgt die Umschaltung des Parametersatzes erst nach dem Stoppen des Antriebs (Pr. 450 ≠ 9999).
- ② Der erste Parametersatz ist ausgewählt, wenn das Signal RT ausgeschaltet ist und der zweite Parametersatz, wenn das Signal RT eingeschaltet ist.

HINWEISE

In der Werkseinstellung ist das RT-Signal der RT-Klemme zugewiesen. Durch Einstellung einer der Parameter 178 bis 189 auf „3“ kann das RT-Signal auch anderen Klemmen zugewiesen werden.

Sind beide Signale RT und X9 eingeschaltet, hat das Signal X9 (dritter Parametersatz) Vorrang.

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 178 bis 189 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 178 bis Pr. 189	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	=>	Seite 5-409

5.12.11 Zuweisung des Startsignals

Die Funktion der Startklemme (STF/STR) kann ausgewählt werden.

Weiterhin ist eine Festlegung der Stoppmethode (austrudeln oder abbremsen) beim Ausschalten des Startsignals möglich. Die Funktion dient z.B. zur Ansteuerung einer mechanischen Bremse für einen Motorstopp beim Ausschalten des Startsignals.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstell-bereich	Beschreibung	
				Startsignal (STF/STR)	Stoppmethode (Siehe Seite 5-417)
250 G106	Stopp-methode	9999	0 bis 100 s	STF: Startsignal für Rechtslauf STR: Startsignal für Linkslauf	Der Motor trudelt nach Abschalten des Startsignals und Ablauf der eingestellten Zeit [bzw. (Pr. 250 – 1000) s] bis zum Stillstand aus.
			1000 s bis 1100 s	STF: Startsignal STR: Rechts-/Linkslauf	
			9999	STF: Startsignal für Rechtslauf STR: Startsignal für Linkslauf	Der Motor wird bis zum Stillstand abgebremst, wenn das Startsignal ausgeschaltet wird.
			8888	STF: Startsignal STR: Rechts-/Linkslauf	

Ansteuerung über eine 2-adrige Steuerleitung (STF und STR)

- Folgende Abbildungen zeigen den Anschluss einer 2-adrigen Steuerleitung.
- In der Werkseinstellung dienen die Signale STF und STR als Start- und Stoppsignale. Der Motor wird durch Einschalten der Signale in der entsprechenden Drehrichtung gestartet. Beim gleichzeitigen Ein- oder Ausschalten der Signale wird der Motor bis zum Stopp abgebremst.
- Die Drehzahlvorgabe kann entweder durch eine Spannung von 0–10 V DC an den Klemmen 2-5 oder durch Auswahl der Geschwindigkeits-/Drehzahlvorwahlen (Pr. 4 bis Pr. 6, siehe auch Seite 5-182) erfolgen.
- Ist Parameter 250 auf einen der Werte „1000 bis 1100“ oder „8888“ gesetzt, dient das Signal STF als Startsignal und das STR-Signal dient der Drehrichtungsvorgabe.

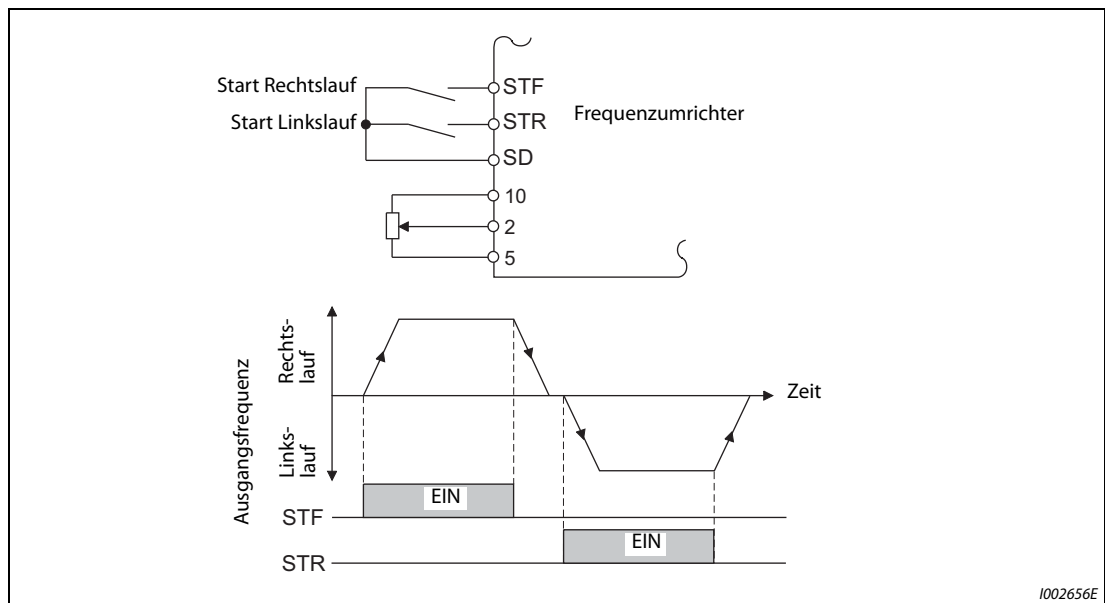


Abb. 5-203: Ansteuerung über eine 2-adrige Steuerleitung (Pr. 250 = 9999)

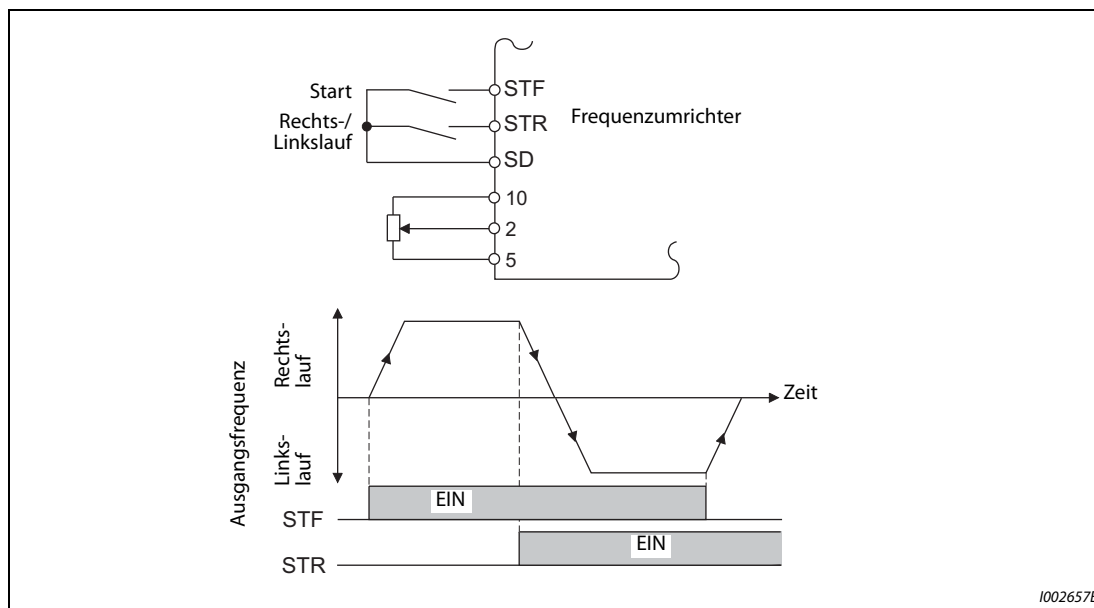


Abb. 5-204: Ansteuerung über eine 2-adrige Steuerleitung (Pr. 250 = 8888)

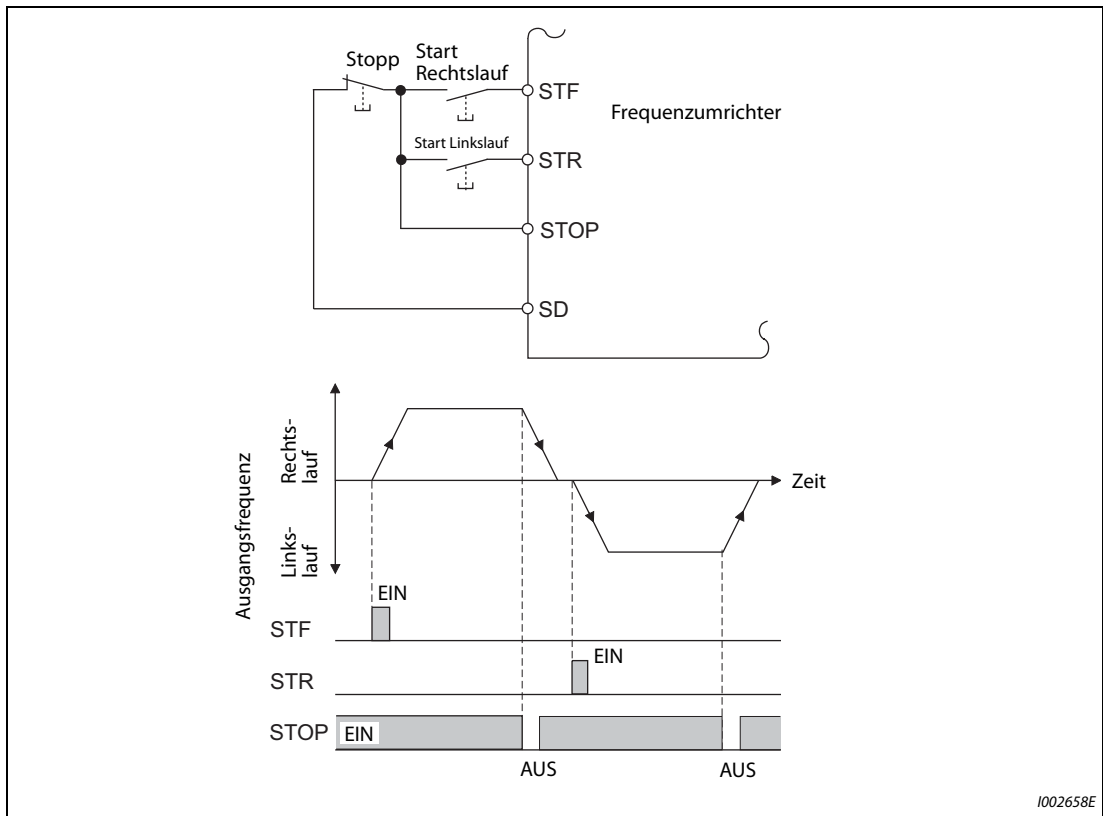
HINWEISE

Ist Parameter 250 auf einen der Werte „0 bis 100“ oder „1000 bis 1100“ eingestellt, trudelt der Motor bis zum Stillstand aus, wenn das Startsignal abgeschaltet wird (siehe Seite 5-417).

In der Werkseinstellung sind die Signale STF und STR den Klemmen STF und STR zugewiesen. Das STF-Signal kann über Parameter 178 ausschließlich der STF-Klemme, das STR-Signal über Parameter 179 ausschließlich der STR-Klemme zugewiesen werden.

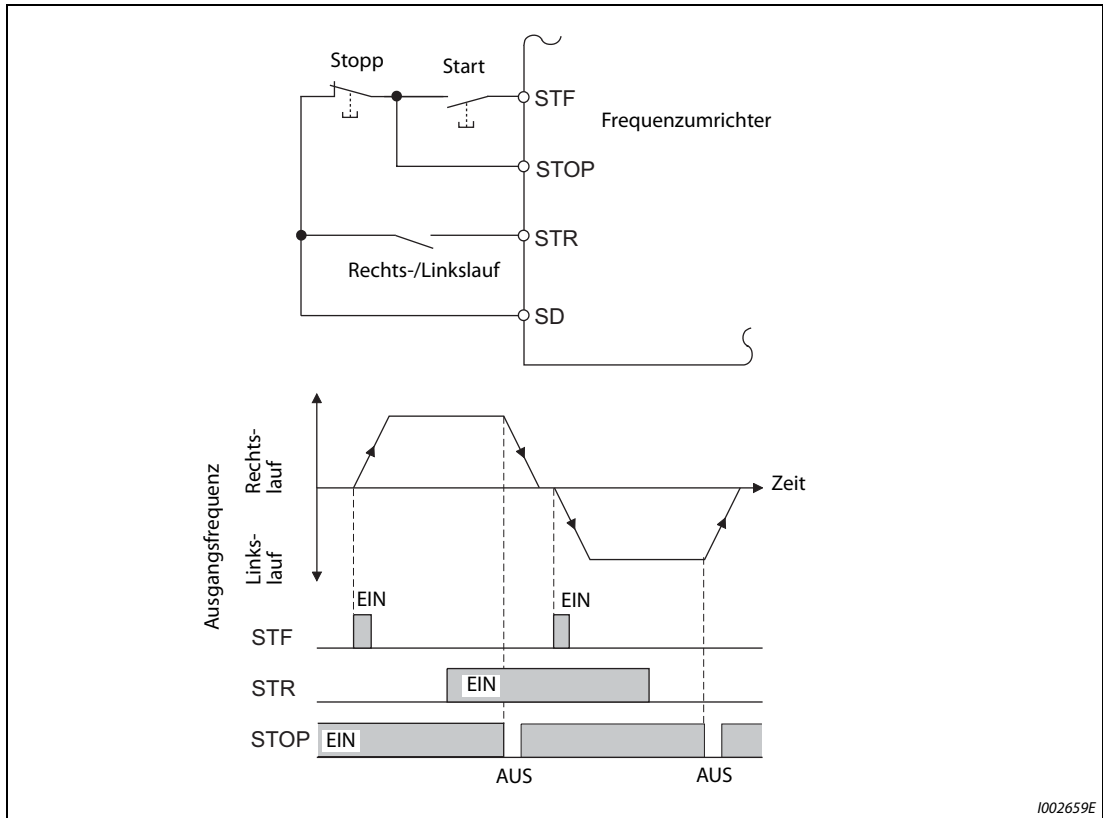
Ansteuerung über eine 3-adrige Steuerleitung (STF, STR und STOP)

- Folgende Abbildungen zeigen den Anschluss einer 3-adrigen Steuerleitung.
- Die Selbsthaltung des Startsignals wird durch Einschalten des STOP-Signals aktiviert. Die Signale STF und STR dienen als Startsignale.
- Nach Ein- und Ausschalten des Startsignals (STF oder STR) wird das Startsignal gehalten und der Motor startet. Zur Drehrichtungsumkehr ist das entsprechende Signal STR (STF) ein- und auszuschalten.
- Zum Stoppen des Antriebes ist das STOP-Signal abzuschalten.



1002658E

Abb. 5-205: Ansteuerung über eine 3-adrige Steuerleitung (Pr. 250 = 9999)



1002659E

Abb. 5-206: Ansteuerung über eine 3-adrige Steuerleitung (Pr. 250 = 8888)

HINWEISE

In der Werkseinstellung ist das STOP-Signal der STOP-Klemme zugewiesen. Durch Einstellung einer der Parameter 178 bis 189 auf „25“ kann das STOP-Signal auch anderen Klemmen zugewiesen werden

Ist die Klemme JOG eingeschaltet, ist das STOP-Signal unwirksam. Der Tippbetrieb hat Vorrang.

Durch Einschalten des MRS-Signal wird die Selbsthaltungsfunktion nicht deaktiviert.

Funktion der STF-/STR-Klemme

STF	STR	Betriebszustand des Frequenzumrichters	
		Pr. 250 = 0 bis 100 s, 9999	Pr. 250 = 1000 s bis 1100 s, 8888
AUS	AUS	Stopp	Stopp
AUS	EIN	Linkslauf	
EIN	AUS	Rechtslauf	Rechtslauf
EIN	EIN	Stop	Linkslauf

Tab. 5-166: Funktion der STF-/STR-Klemme

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 4 bis Pr. 6	Geschwindigkeits-/Drehzahlvorwahl	=>	Seite 5-182
Pr. 178 bis Pr. 189	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	=>	Seite 5-409

5.13 (C) Parameter für die Motorkonstanten

Einstellung	Einzustellende Parameter			Ref.-Seite
Festlegung des eingesetzten Motors	Motorauswahl	P.C100, P.C200	Pr. 71, Pr. 450	5-421
Optimierung der Motorleistung von Asynchronmotoren und Motoren für die Vektorregelung	Selbsteinstellung der Motordaten	P.C000, P.C100 bis P.C105, P.C107, P.C108, P.C110, P.C120 bis P.C126, P.C200 bis P.C205, P.C207, P.C208, P.C210, P.C220 bis P.C226	Pr. 9, Pr. 51, Pr. 71, Pr. 80 bis Pr. 84, Pr. 90 bis Pr. 94, Pr. 96, Pr. 453 bis Pr. 463, Pr. 684, Pr. 707, Pr. 724, Pr. 744, Pr. 745, Pr. 859, Pr. 860	5-66
Optimierung der Motorleistung von PM-Motoren	Selbsteinstellung der PM-Motordaten	P.C000, P.C100 bis P.C108, P.C110, P.C120, P.C122, P.C123, P.C126, P.C130 bis P.C133, P.C150, P.C182, P.C185, P.C200 bis P.C208, P.C210, P.C220, P.C222, P.C223, P.C226, P.C230 bis P.C233, P.C282, P.C285	Pr. 9, Pr. 51, Pr. 71, Pr. 80, Pr. 81, Pr. 83, Pr. 84, Pr. 90, Pr. 92, Pr. 93, Pr. 96, Pr. 450, Pr. 453, Pr. 454, Pr. 456 bis Pr. 458, Pr. 460, Pr. 461, Pr. 463, Pr. 684, Pr. 702, Pr. 706, Pr. 707, Pr. 711, Pr. 712, Pr. 717, Pr. 721, Pr. 724, Pr. 725, Pr. 738 bis Pr. 747, Pr. 788, Pr. 859, Pr. 860, Pr. 1000	5-440
Temperaturunabhängiger Betrieb mit hoher Genauigkeit und stabiler Betrieb mit hohem Drehmoment im unteren Drehzahlbereich	Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten	P.C111, P.C211	Pr. 95, Pr. 574	5-66
Einsatz von Motoren mit Impulsgeber	Impulsgeberdaten	P.C140, P.C141	Pr. 359, Pr. 369	2-72
Erfassung des fehlenden Impulsgebersignals	Verbindungsfehler Impulsgeber	P.C148	Pr. 376	5-455

5.13.1 Motorauswahl (Pr. 71, Pr. 450)

Parameter 71 erlaubt eine Auswahl verschiedener auf den Motor bezogener Funktionen.

Bei Verwendung eines fremdbelüfteten Motors oder eines PM-Motors wird die für diese Motoren passende Auslösecharakteristik des elektronischen Motorschutzes eingestellt.

Ist die erweiterte Stromvektorregelung, die sensorlose Vektorregelung, die Vektorregelung oder die sensorlose PM-Vektorregelung aktiviert, wird auch das Darstellungsformat der Motorkonstanten, die durch die Selbsteinstellung ermittelt wurden, eingestellt (SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA, SF-V5RU (Serie mit 1500 U/min), MM-CF usw).

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstellbereich	Beschreibung
71 C100	Motorauswahl	0	0 bis 6, 13 bis 16, 20, 23, 24, 30, 33, 34, 40, 43, 44, 50, 53, 54, 70, 73, 74, 330, 333, 334, 8090, 8093, 8094, 9090, 9093, 9094	Bei der Motorauswahl werden die Auslösecharakteristik des elektronischen Motorschutzes sowie die Motorkonstanten für jeden Motor eingestellt.
450 C200	2. Motorauswahl	9999	0, 1, 3 bis 6, 13 bis 16, 20, 23, 24, 30, 33, 34, 40, 43, 44, 50, 53, 54, 70, 73, 74, 330, 333, 334, 8093, 8094, 9090, 9093, 9094	Einstellung bei Anschluss eines zweiten Motors (die Einstellungen entsprechen denen von Pr. 71)
			9999	2. Motor deaktiviert

Auswahl des Motors

Stellen Sie die Parameter für den angeschlossenen Motor entsprechend der nachfolgenden Tabelle ein.

Pr. 71	Pr. 450	Motor	Bereich der Motorkonstanten bei der Selbsteinstellung der Motordaten (Schrittweite)	Auslösecharakteristik des elektr. Motorschutzes			
				Selbst-belüftet	Fremd-belüftet	PM	
0	(Werkseinstellung von Pr. 71)	Selbstbelüfteter Motor (z. B. SF-JR)	Pr. 82 (Pr. 455) und Pr. 859 (Pr. 860) • 0 bis 500 A, 9999 (0,01 A) ^② • 0 bis 3600 A, 9999 (0,1 A) ^③ Pr. 90 (Pr. 458) und Pr. 91 (Pr. 459) • 0 bis 50 Ω, 9999 (0,001 Ω) ^② • 0 bis 400 mΩ, 9999 (0,01 mΩ) ^③ Pr. 92 (Pr. 460) und Pr. 93 (Pr. 461) (Asynchronmotor) • 0 bis 1000 mH, 9999 (0,1 mH) ^② • 0 bis 400 mH, 9999 (0,01 mH) ^③ Pr. 92 (Pr. 460) und Pr. 93 (Pr. 461) (PM-Motor) • 0 bis 500 mH, 9999 (0,01 mH) ^② • 0 bis 50 mH, 9999 (0,001 mH) ^③ Pr. 94 (Pr. 462) • 0 bis 100 %, 9999 (0,1 %) ^② • 0 bis 100 %, 9999 (0,01 %) ^③ Pr. 706 (Pr. 738) • 0 bis 5000 mV/(rad/s), 9999 (0,1 mV/(rad/s))	○			
1		Fremdbelüfteter Motor (SF-JRCA usw.) SF-V5RU (außer Serie mit 1500 U/min)			○		
2	—	Selbstbelüfteter Motor mit flexibler 5-Punkt-V/f-Kennlinie (z. B. SF-JR) (Siehe Seite 5-638)			○		
20		Mitsubishi-Sondermotor SF-JR 4P (bis 1,5 kW)			○		
30		Motor für Vektorregelung SF-V5RU (Serie mit 1500 U/min) SF-THY			○		
40		Mitsubishi-Sondermotor SF-HR			○		
50		Fremdbelüfteter Motor SF-HRCA			○		
70		Energiesparender Mitsubishi-Hochleistungsmotor SF-PR			○		
330 ^①		IPM-Motor MM-CF				○	
8090		IPM-Motor (nicht MM-CF)				○	
9090		SPM-Motor				○	
3 (4) ^④		Selbstbelüfteter Motor (z. B. SF-JR)		Pr. 82 (Pr. 455), Pr. 859 (Pr. 860), Pr. 90 (Pr. 458), Pr. 91 (Pr. 459), Pr. 92 (Pr. 460), Pr. 93 (Pr. 461), Pr. 94 (Pr. 462) und Pr. 706 (Pr. 738) • Interner Datenwert 0 bis 65534, 9999 (1) Die Anzeigedaten können in Pr. 684 geändert werden.	○		
13 (14) ^④		Fremdbelüfteter Motor (SF-JRCA usw.) SF-V5RU (außer Serie mit 1500 U/min)				○	
23 (24) ^④		Mitsubishi-Sondermotor SF-JR 4P (bis 1,5 kW)				○	
33 (34) ^④		Motor für Vektorregelung SF-V5RU (Serie mit 1500 U/min) SF-THY			○		
43 (44) ^④		Mitsubishi-Sondermotor SF-HR			○		
53 (54) ^④		Fremdbelüfteter Motor SF-HRCA			○		
73 (74) ^④		Energiesparender Mitsubishi-Hochleistungsmotor SF-PR			○		
333 (334) ^①		IPM-Motor MM-CF				○	
8093 (8094) ^④		IPM-Motor (nicht MM-CF)				○	
9093 (9094) ^④		SPM-Motor				○	
5		Selbstbelüfteter Motor	Sternschaltung Pr. 82 (Pr. 455) und Pr. 859 (Pr. 860) • 0 bis 500 A, 9999 (0,01 A) ^② • 0 bis 3600 A, 9999 (0,1 A) ^③ Pr. 90 (Pr. 458) und Pr. 91 (Pr. 459) • 0 bis 50 Ω, 9999 (0,001 Ω) ^② • 0 bis 400 mΩ, 9999 (0,01 mΩ) ^③	○			
15		Fremdbelüfteter Motor			○		
6		Selbstbelüfteter Motor	Dreieckschaltung Pr. 92 (Pr. 460) und Pr. 93 (Pr. 461) • 0 bis 50 Ω, 9999 (0,001 Ω) ^② • 0 bis 3600 mΩ, 9999 (0,1 mΩ) ^③ Pr. 94 (Pr. 462) • 0 bis 500 Ω, 9999 (0,01 Ω) ^② • 0 bis 100 Ω, 9999 (0,01 Ω) ^③	○			
16		Fremdbelüfteter Motor			○		

Tab. 5-167: Auswahl des Motors mit Pr. 71 und Pr. 450 (1)

Pr. 71	Pr. 450	Motor	Bereich der Motorkonstanten bei der Selbsteinstellung der Motordaten (Schrittweite)	Auslösecharakteristik des elektr. Motorschutzes		
				Selbst-belüftet	Fremd-belüftet	PM
—	9999 (Werks-einstel-lung)	Kein zweiter Motor angeschlossen				

Tab. 5-167: Auswahl des Motors mit Pr. 71 und Pr. 450 (2)

- ① Die Einstellung steht bei dem Frequenzumrichter FR-A820-00630(11K) oder kleiner zur Verfügung.
- ② Die Einstellung steht bei den Frequenzumrichtern FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner zur Verfügung.
- ③ Die Einstellung steht bei den Frequenzumrichtern FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer zur Verfügung.
- ④ Die Funktion ist bei beiden Einstellungen identisch.

HINWEISE

Die Selbsteinstellung der Motordaten über Pr. 96 (Pr. 463) kann unabhängig von der Einstellung von Pr. 71 (Pr. 450) ausgeführt werden (siehe Seite 5-66).

Anschluss von zwei Motoren (RT-Signal, Pr. 450)

- Stellen Sie Parameter 450 (Auswahl 2. Motor) ein, wenn Sie zwei unterschiedliche Motoren einzeln an einem Frequenzumrichter betreiben möchten.
- Bei einer Einstellung des Parameter 450 auf „9999“ (Werkseinstellung) ist die Funktion deaktiviert.
- Ist Parameter 450 auf einen Wert ungleich „9999“ eingestellt, werden durch Einschalten des RT-Signals (Zweiter Parametersatz) folgende Parameter aktiviert.

Funktion	RT-Signal: EIN (2. Motor)	RT-Signal: AUS (1. Motor)
Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	Pr. 51	Pr. 9
Motorauswahl	Pr. 450	Pr. 71
Auswahl der Regelung	Pr. 451	Pr. 800
Motornennleistung für Stromvektorregelung	Pr. 453	Pr. 80
Anzahl Motorpole für Stromvektorregelung	Pr. 454	Pr. 81
Motor-Erregerstrom	Pr. 455	Pr. 82
Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung	Pr. 456	Pr. 83
Motornennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung	Pr. 457	Pr. 84
Motorkonstante (R1)	Pr. 458	Pr. 90
Motorkonstante (R2)	Pr. 459	Pr. 91
Motorkonstante (L1)/Läuferinduktivität (Ld)	Pr. 460	Pr. 92
Motorkonstante (L2)/Läuferinduktivität (Ld)	Pr. 461	Pr. 93
Motorkonstante (X)	Pr. 462	Pr. 94
Selbsteinstellung der Motordaten	Pr. 463	Pr. 96
Verstärkung der Ausgangsfrequenzerfassung	Pr. 560	Pr. 298
Selbsteinstellung der Betriebs-Motordaten	Pr. 574	Pr. 95
Induzierte Motor-Spannungskonstante (ϕf)	Pr. 738	Pr. 706
Induktivitätsminderung der Läuferinduktivität (Ld)	Pr. 739	Pr. 711
Induktivitätsminderung der Läuferinduktivität (Lq)	Pr. 740	Pr. 712
Kompensation des Widerstandswerts bei Start	Pr. 741	Pr. 717
Impulsbreite der Magnetpolbestimmung beim Start	Pr. 742	Pr. 721
Maximale Motorfrequenz	Pr. 743	Pr. 702
Motorträgheitsmoment (Betrag)	Pr. 744	Pr. 707
Motorträgheitsmoment (Exponent)	Pr. 745	Pr. 724
Strombegrenzung des Motorschutzes	Pr. 746	Pr. 725
Drehmoment erzeugender Strom/Nennstrom PM-Motor	Pr. 860	Pr. 859

Tab. 5-168: Aktivierung der Parameter durch das RT-Signal**HINWEISE**

Ist das Signal RT eingeschaltet, sind alle anderen zweiten Funktionen wie z. B. der Motor-Erregerstrom für Motor 2 aktiv (siehe Seite 5-415).

In der Werkseinstellung ist das RT-Signal der RT-Klemme zugewiesen. Durch Einstellung einer der Parameter 178 bis 189 auf „3“ kann das RT-Signal auch anderen Klemmen zugewiesen werden.

Werden die Klemmenzuweisungen über Parameter 178 bis 189 geändert, beeinflusst das auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor Einstellung der Parameter die Klemmenzuweisungen.

Automatische Anpassung der Pr. 0 „Drehmomentanhebung“ und Pr. 12 „DC-Bremung (Spannung)“

Sind Pr. 0 und Pr. 12 auf ihre Werkseinstellungen gesetzt, ändern sie sich automatisch auf die in der folgenden Tabelle aufgeführten Werte, wenn Pr. 71 eingestellt wird.

Pr.	Einstellung Pr. 71	Wert (%), der durch die Einstellung von Pr. 71 automatisch geändert wird															
		200-V-Klasse FR-A820-□															
		00046 (0.4K)	00077 (0.75K)	00105 (1.5K)	00167 (2.2K)	00250 (3.7K)	00340 (5.5K)	00490 (7.5K)	00630 (11K)	00770 (15K)	00930 (18.5K)	01250 (22K)	01540 (30K)	01870 (37K)	02330 (45K) 03160 (55K)	03800 (75K) oder größer	
		400-V-Klasse FR-A840-□															
		00023 (0.4K)	00038 (0.75K)	00052 (1.5K)	00083 (2.2K)	00126 (3.7K)	00170 (5.5K)	00250 (7.5K)	00310 (11K)	00380 (15K)	00470 (18.5K)	00620 (22K)	00770 (30K)	00930 (37K)	01160 (45K) 01800 (55K)	02160 (75K) oder größer	
														SLD/LD	ND/HD		
0	Selbst-belüftet ①	6	6	4	4	4	3	3	2	2	2	2	2	2	1,5	2	1
	Fremd-belüftet ②	6	6	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	1,5	2	1
	SF-PR ③	3	3	3	2	2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1		1
12	Selbst-belüftet ①	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2		1
	Fremd-belüftet ②	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2		1
	SF-PR ③	4	4	2,5	2,5	2,5	2	2	1,5	1,5	1,5	1	1	1	1		1

Tab. 5-169: Änderung der Pr. 0 und Pr. 12 durch Einstellung des Pr. 71

- ① Wenn Pr. 71 auf „0, 2 bis 8, 20, 23, 24, 40, 43 oder 44“ geändert wird (selbstbelüfteter Motor).
- ② Wenn Pr. 71 auf „1, 13 bis 16, 50, 53 oder 54“ geändert wird (fremdbelüfteter Motor).
- ③ Wenn Pr. 71 auf „70, 73 oder 74“ geändert wird (SF-PR).

HINWEIS

Sind Pr. 0 und Pr. 12 nicht auf ihre Werkseinstellungen eingestellt, erfolgt keine automatische Änderung.



ACHTUNG:

Achten Sie darauf, dass die Parameter mit den Daten des angeschlossenen Motors übereinstimmen. Eine falsche Einstellung der Parameter kann zur Überhitzung des Motors führen. Es besteht Brandgefahr.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 0	Drehmomentanhebung	=>	Seite 5-629
Pr. 12	DC-Bremung (Spannung)	=>	Seite 5-640
Pr. 96	Selbsteinstellung der Motordaten	=>	Seite 5-66
Pr. 100 bis Pr. 109	V/f-Kennlinie mit 5 Stützpunkten	=>	Seite 5-638
Pr. 178 bis Pr. 189	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	=>	Seite 5-409
Pr. 684	Auswahl der Anzeigedaten der Selbsteinstellung	=>	Seite 5-66
Pr. 800	Auswahl der Regelung	=>	Seite 5-55

5.13.2 Selbsteinstellung der Motordaten

Die Selbsteinstellung der Motordaten erlaubt eine optimale Anpassung des Frequenzumrichters an den Motor.

Wirkungsweise der Selbsteinstellung der Motordaten

Bei der erweiterten Stromvektorregelung, der sensorlosen Vektorregelung oder der Vektorregelung kann der Motor durch die Messung der Motorkonstanten (Selbsteinstellung der Motordaten) auch bei variierenden Motorkonstanten, bei Verwendung von Motoren eines Fremdherstellers oder bei großer Leitungslänge optimal betrieben werden.

Informationen zur Selbsteinstellung eines PM-Motors finden Sie auf Seite 5-440.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstellbereich	Beschreibung
684 C000	Auswahl der Anzeigedaten der Selbsteinstellung	0	0	Intern umgewandelte Daten
			1	Anzeige in A, Ω , mH oder %
71 C100	Motorauswahl	0	0 bis 6, 13 bis 16, 20, 23, 24, 30, 33, 34, 40, 43, 44, 50, 53, 54, 70, 73, 74, 330, 333, 334, 8090, 8093, 8094, 9090, 9093, 9094	Auswahl eines selbst- oder fremdbelüfteten Motors
80 C101	Motornennleistung für Stromvektorregelung	9999	0,4 bis 55 kW ^②	Einstellung der Motorkapazität
			0 bis 3600 kW ^③	
			9999	V/f-Regelung
81 C102	Anzahl Motorpole für Stromvektorregelung	9999	2, 4, 6, 8, 10, 12	Einstellung der Anzahl der Motorpole
			9999	V/f-Regelung
9 C103	Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	Nennstrom ^①	0 bis 500 A ^②	Einstellung des Motor-Nennstroms
			0 bis 3600 A ^③	
83 C104	Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung	200/ 400 V ^④	0 bis 1000 V	Einstellung der Motornennspannung (V)
84 C105	Motornennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung	9999	10 bis 400 Hz	Einstellung der Motornennfrequenz (Hz)
			9999	Einstellwert aus Pr. 3 „V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)“
707 C107	Motorträgheitsmoment (Betrag)	9999	10 bis 999, 9999	Einstellung des Motorträgheitsmoments 9999: Mitsubishi-Motor SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA, SF-V5RU (Serie mit 1500 U/min) usw.
724 C108	Motorträgheitsmoment (Exponent)	9999	0 bis 7, 9999	
96 C110	Selbsteinstellung der Motordaten	0	0	Keine Selbsteinstellung
			1	Selbsteinstellung mit stillstehendem Motor
			11	Selbsteinstellung mit stillstehendem Motor (V/f-Regelung, IPM-Motor MM-CF) (siehe Seite 5-440)
			101	Selbsteinstellung mit laufendem Motor

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstellbereich	Beschreibung
90 C120	Motorkonstante (R1)	9999	0 bis 50 Ω , 9999 ^② ⑤	Wert der Selbsteinstellung (Der bei der Selbsteinstellung erfasste Wert wird automatisch gesetzt.) 9999: Mitsubishi-Motor SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA, SF-V5RU (Serie mit 1500 U/min) usw.
			0 bis 400 m Ω , 9999 ^③ ⑤	
91 C121	Motorkonstante (R2)	9999	0 bis 50 Ω , 9999 ^② ⑤	
			0 bis 400 m Ω , 9999 ^③ ⑤	
92 C122	Motorkonstante (L1)/Läuferinduktivität (Ld)	9999	0 bis 6000 mH, 9999 ^② ⑤	
			0 bis 400 mH, 9999 ^③ ⑤	
93 C123	Motorkonstante (L2)/Läuferinduktivität (Lq)	9999	0 bis 6000 mH, 9999 ^② ⑤	
			0 bis 400 mH, 9999 ^③ ⑤	
94 C124	Motorkonstante (X)	9999	0 bis 100%, 9999 ^⑤	
82 C125	Motor-Erregerstrom	9999	0 bis 500 A, 9999 ^② ⑤	
			0 bis 3600 A, 9999 ^③ ⑤	
859 C126	Drehmoment erzeugender Strom/ Nennstrom PM-Motor	9999	0 bis 500 A, 9999 ^② 0 bis 3600 A, 9999 ^③	
298 A711	Verstärkung der Ausgangsfrequenz- erfassung	9999	0 bis 32767	Der bei der Selbsteinstellung erfasste Wert wird automatisch gesetzt.
			9999	Mitsubishi-Motor SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA, SF-V5RU (Serie mit 1500 U/min) usw.
450 C200	2. Motorauswahl	9999	0, 1, 3 bis 6, 13 bis 16, 20, 23, 24, 30, 33, 34, 40, 43, 44, 50, 53, 54, 330, 333, 334, 8090, 8093, 8094, 9090, 9093, 9094	Einstellung bei Anschluss eines zweiten Motors (die Einstellungen entsprechen denen von Pr. 71)
			9999	2. Motor deaktiviert
453 C201	Motornennleistung für Stromvektorregelung (Motor 2)	9999	0,4 bis 55 kW ^②	Stellen Sie die Motornennleistung des 2. Motors ein.
			0 bis 3600 kW ^③	
			9999	V/f-Regelung
454 C202	Anzahl der Motorpole für Stromvektorregelung (Motor 2)	9999	2, 4, 6, 8, 10, 12	Einstellung der Anzahl der Motorpole des 2. Motors
			9999	V/f-Regelung
51 C203	2. Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	9999	0 bis 500A ^②	Diese Funktion ist bei eingeschaltetem RT-Signal aktiviert. Einstellung des Motor-Nennstroms
			0 bis 3600A ^③	
			9999	2. Stromeinstellung für elektr. Motorschutz deaktiviert
456 C204	Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung (Motor 2)	200/ 400 V ^④	0 bis 1000 V	Einstellung der Motornennspannung des 2. Motors
457 C205	Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung (Motor 2)	9999	10 bis 400 Hz	Einstellung der Motornennfrequenz des 2. Motors
			9999	Einstellwert aus Pr. 84 „Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung“
744 C207	Motorträgheitsmoment (Betrag) (Motor 2)	9999	10 bis 999, 9999	Einstellung des Trägheitsmoment des 2. Motors.
745 C208	Motorträgheitsmoment (Exponent) (Motor 2)	9999	10 bis 7, 9999	9999: Mitsubishi-Motor SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA, SF-V5RU (Serie mit 1500 U/min) usw.
463 C210	Selbsteinstellung der Motordaten (Motor 2)	0	0	Keine Selbsteinstellung des 2. Motors
			1	Selbsteinstellung des 2. Motors mit stillstehendem Motor
463 C210	Selbsteinstellung der Motordaten (Motor 2)	0	11	Selbsteinstellung des 2. Motors mit stillstehendem Motor (V/f-Regelung, IPM-Motor MM-CF) (siehe Seite 5-440)
			101	Selbsteinstellung des 2. Motors bei Betrieb des Motors

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstellbereich	Beschreibung
458 C220	Motorkonstante (R1) (Motor 2)	9999	0 bis 50 Ω, 9999 ② ⑤	Wert der Selbsteinstellung des 2. Motors (Der bei der Selbsteinstellung erfasste Wert wird automatisch gesetzt.) 9999: Mitsubishi-Motor SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA, SF-V5RU (Serie mit 1500 U/min) usw.
			0 bis 400 mΩ, 9999 ③ ⑤	
459 C221	Motorkonstante (R2) (Motor 2)	9999	0 bis 50 Ω, 9999 ② ⑤	
			0 bis 400 mΩ, 9999 ③ ⑤	
460 C222	2. Motorkonstante (L1)/2. Läuferindukti- vität (Ld)	9999	0 bis 6000 mH, 9999 ② ⑤	
			0 bis 400 mH, 9999 ③ ⑤	
461 C223	2. Motorkonstante (L2)/2. Läuferindukti- vität (Lq)	9999	0 bis 6000 mH, 9999 ② ⑤	
			0 bis 400 mH, 9999 ③ ⑤	
462 C224	Motorkonstante (X) (Motor 2)	9999	0 bis 100 %, 9999 ⑤	
455 C225	Motor-Erregerstrom (Motor 2)	9999	0 bis 500 A, 9999 ② ⑤	
			0 bis 3600 A, 9999 ③ ⑤	
860 C226	Drehmoment erzeugender Strom (Motor 2)	9999	0 bis 500 A, 9999 ② ⑤	
			0 bis 3600 A, 9999 ③ ⑤	
560 A712	2. Verstärkung der Ausgangsfrequenz- erfassung	9999	0 bis 32767	Der bei der Selbsteinstellung des 2. Motors erfasste Wert wird automatisch gesetzt.
			9999	Mitsubishi-Motor SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA, SF-V5RU (Serie mit 1500 U/min) usw.

- ① Bei den Frequenzumrichtern FR-A820-00077(0.75K) oder kleiner und FR-A840-00038(0.75K) oder kleiner ist die Einstellung 85 % des Umrichternennstroms.
- ② Für FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner
- ③ Für FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer
- ④ Die Einstellung ist abhängig von der Spannungs-kategorie (200-V-Kategorie/400-V-Kategorie).
- ⑤ Der Einstellbereich und die zugehörige Einheit entspricht der Einstellung von Pr. 71 (Pr. 450).

HINWEISE

Eine Selbsteinstellung der Motordaten ist nur möglich, wenn die erweiterte Stromvektorregelung, die sensorlose Vektorregelung oder die Vektorregelung angewählt ist.

Bei großer Leitungslänge (ca. 30 m oder länger) oder wenn andere Motoren (Fremdhersteller, SF-JRC, SF-TH usw.), als die selbstbelüfteten Motoren von Mitsubishi (SF-JR, 0,4 kW oder größer), die Sondermotoren (SF-HR, 0,4 kW oder größer), die fremdbelüfteten Motoren (SF-JRCA 4P, SF-HRCA, 0,4 kW bis 55 kW), energiesparender Mitsubishi-Hochleistungsmotor (SF-PR), oder die Motoren für Vektorregelung (SF-V5RU (Serie mit 1500 U/min) verwendet werden, kann der Motor über die Selbsteinstellung optimal betrieben werden.

Die Selbsteinstellung kann bei belastetem Motor durchgeführt werden.

Die Selbsteinstellung kann mit stehendem (Pr. 96 = 1) oder rotierendem Motor (Pr. 96 = 101) durchgeführt werden. Aufgrund der höheren Genauigkeit sollte die Selbsteinstellung mit drehendem Motor gewählt werden, sofern es die Applikation zulässt.

Die über die Selbsteinstellung ermittelten Motordaten sind für das Lesen und Schreiben freigegeben. Diese so ermittelten Motordaten (Motorkonstanten) können über die Bedieneinheit (FR-DU08) auf einen anderen Frequenzumrichter übertragen werden.

Das Fortschreiten der Selbsteinstellung kann über die Bedieneinheiten FR-DU08/FR-PU07 angezeigt werden.

Vor der Selbsteinstellung der Motordaten

Beachten Sie vor der Selbsteinstellung der Motordaten folgende Punkte:

- Stellen Sie sicher, dass in Pr. 80 und Pr. 81 ein anderer Wert als „9999“ eingestellt ist und mit Pr. 800 die erweiterte Stromvektorregelung, die sensorlose Vektorregelung oder die Vektorregelung ausgewählt ist.
- Die Selbsteinstellung kann nur mit angeschlossenem Motor ausgeführt werden. (Der Motor sollte sich zu Beginn der Selbsteinstellung im Stillstand befinden und nicht durch eine externe Kraftwirkung gedreht werden.)
- Die Motorleistung muss gleich oder kleiner als die Leistung des verwendeten Frequenzumrichters sein (die minimale Leistung beträgt 0,4 kW). Wird ein Motor verwendet, dessen Nennstrom erheblich geringer ist, als der Nennstrom des Frequenzumrichters, kann sich die Genauigkeit von Drehzahl und Drehmoment verursacht durch Drehmoment-Ripple usw. verschlechtern. Stellen Sie den Motornennstrom auf ca. 40 % oder mehr des Frequenzumrichternennstroms ein.
- Bei Sondermotoren kann keine Selbsteinstellung durchgeführt werden.
- Die maximale Ausgangsfrequenz ist 400 Hz.
- Ist Parameter 96 auf „1“ (Selbsteinstellung mit stillstehendem Motor) gesetzt, kann dies zu einer leichten Drehbewegung des Motors führen. Sollten sich dadurch sicherheitstechnische Probleme ergeben, kann der Motor über eine mechanische Bremse festgesetzt werden. Dies ist insbesondere bei Hubapplikationen zu beachten. Die Selbsteinstellung wird von der Drehbewegung des Motors nicht beeinflusst.
- Prüfen Sie die folgenden Punkte bei der Selbsteinstellung der Motordaten mit laufendem Motor (Pr. 96 = 101).
 - Während der Selbsteinstellung kann sich ein kleineres Drehmoment ergeben.
 - Der Motor muss problemlos bis an die Nennfrequenz betrieben werden können.
 - Die Bremse muss geöffnet sein.
- Die Selbsteinstellung wird nicht korrekt ausgeführt, wenn an den Frequenzumrichter ein Sinus- oder du/dt-Ausgangsfiler (FR-ASF-H, FR-BMF-H) angeschlossen ist. Entfernen Sie das Filter vor Beginn der Selbsteinstellung.
- Wird die Vektorregelung ausgeführt, muss der Impulsgeber im Drehzahlverhältnis 1 : 1 absolut spielfrei direkt mit der Motorwelle gekoppelt sein.

Einstellung

- Stellen Sie die folgenden Motorparameter für die Selbsteinstellung ein.

Erster Motor Pr.	Zweiter Motor Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Beschreibung
80	453	Motornennleistung für Stromvektorregelung	9999 (V/f-Regelung)	Einstellung der Motorkapazität (kW).
81	454	Anzahl Motorpole für Stromvektorregelung	9999 (V/f-Regelung)	Einstellung der Anzahl der Motorpole (2 bis 12)
800	451	Auswahl der Regelung	20	Stellen Sie diesen Parameter bei der Vektorregelung oder der sensorlosen Vektorregelung ein.
9	51	Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	Nennstrom	Einstellung des Motor-Nennstroms (A)
83	456	Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung	200 V/400 V ^①	Einstellung der Motornennspannung entsprechend der Typenschildangabe. ^②
84	457	Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung	9999	Einstellung der Motornennfrequenz. ^② Bei „9999“ gilt der Einstellwert aus Pr. 3 „V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)“.
71	450	Motorauswahl	0 (selbstbelüfteter Motor)	Einstellung des entsprechenden Motors. ^③ Entsprechend der Motorauswahl können drei verschiedene Einstellbereiche für die Motordaten die Einheiten und die Selbsteinstelldaten gespeichert werden.
96	463	Selbsteinstellung der Motordaten	0	Einstellung von „1“ oder „101“. 1: Selbsteinstellung bei stillstehendem Motor (Die Selbsteinstellung ist mit Motorgeräuschen verbunden.) 101: Selbsteinstellung bei rotierendem Motor Der Motor rotiert annähernd mit seiner Nennzahl.

Tab. 5-170: Parametereinstellungen für die Selbsteinstellung

- ① Die Einstellung ist abhängig von der Spannungsklasse (200-V-Klasse/400-V-Klasse)
- ② Die Einstellung für den Motor SF-V5RU (Serie mit 1500 U/min) finden Sie auf Seite 2-73.
- ③ Entsprechend der Einstellung von Pr. 71 können sich die Einstellbereiche für die Motordaten (Konstanten) und die Einheiten ändern. Stellen Sie in Pr. 71 den eingesetzten Motor ein sowie den dazu gehörigen Einstellbereich der Motordaten.
(Andere Einstellungen von Pr. 71 finden Sie auf Seite 5-421.)

Motor		Pr. 71		
		Einstellungen der Motorkonstante in den Einheiten mH, % und A	Selbsteinstellung der Motordaten	Einstellungen der Motorkonstanten in den Einheiten Ω, mΩ und A
Selbstbelüfteter Motor, Mitsubishi-Sondermotor	SF-JR und SF-TH	0 (Werkseinstellung)	3 (4)	—
	SF-JR 4P (1,5 kW oder kleiner)	20	23 (24)	—
	SF-HR	40	43 (44)	—
	Andere	0 (Werkseinstellung)	3 (4)	—
Fremdbelüfteter Motor	SF-JRCA 4P und SF-TH (fremdbelüftet)	1	13 (14)	—
	SF-HRCA	50	53 (54)	—
	Andere (SF-JRC usw.)	1	13 (14)	—
Energiesparender Mitsubishi-Hochleistungsmotor	SF-PR	70	73(74)	—
Motor für Vektorregelung	SF-V5RU (Serie mit 1500 U/min) SF-THY	30	33 (34)	—
	SF-V5RU (außer Serie mit 1500 U/min)	1	13 (14)	—
Selbstbelüfteter Motor eines Fremdherstellers	—	0 (Werkseinstellung)	3 (4)	5 (Sternschaltung) 6 (Dreieckschaltung)
Fremdbelüfteter Motor eines Fremdherstellers	—	1	13 (14)	15 (Sternschaltung) 16 (Dreieckschaltung)

Tab. 5-171: Auswahl des Motors

HINWEISE

Stellen Sie sicher, dass Sie bei Einsatz des Motors SF-V5RU (außer der Serie mit 1500 U/min) die Selbsteinstellung der Motordaten erst dann ausführen, nachdem Sie in Pr. 71 die Werte „1“, „13“, oder „14“ sowie in Pr. 83 die Nennspannung und in Pr. 84 die Nennfrequenz eingestellt haben.

Ist die Zeit (Pr. 11) oder die Spannung (Pr. 12) für die DC-Bremmung auf „0“ eingestellt, wird die Selbsteinstellung der Motordaten mit der Werkseinstellungen für Pr. 11 oder Pr. 12 durchgeführt.

Bei der Auswahl der Lageregelung (Pr. 800 = 3 oder 5 (wenn das MC-Signal ausgeschaltet ist)) erfolgt keine Selbsteinstellung der Motordaten.

Ist die Stern- oder Dreieckschaltung in Pr. 71 falsch eingestellt, läuft die erweiterte Stromvektorregelung, die sensorlose Vektorregelung und die Vektorregelung nicht ordnungsgemäß.

- Sind Ihnen die Motordaten im voraus bekannt, stellen Sie die folgenden Parameter ein, um die Genauigkeit der Selbsteinstellung zu verbessern.

Erster Motor Pr.	Zweiter Motor Pr.	Bedeutung	Mitsubishi-Motor (SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA, SF-V5RU)	Anderer Motor
707	744	Motorträgheitsmoment (Betrag)	9999 (Werkseinstellung)	Motorträgheitsmoment ^① Jm = Pr. 707 × 10 ^{^(- Pr. 724)} [kg/m ²]
724	745	Motorträgheitsmoment (Exponent)		

Tab. 5-172: Parametereinstellungen zur Verbesserung der Genauigkeit der Selbsteinstellung

^① Damit die Einstellung des Motorträgheitsmoments gültig ist, darf in Pr. 707 und Pr. 724 (Pr. 744 und Pr. 745) nicht der Wert „9999“ eingestellt sein.

Starten der Selbsteinstellung

HINWEIS

Stellen Sie vor dem Start der Selbsteinstellung sicher, dass der Frequenzumrichter für die Selbsteinstellung vorbereitet ist. Überprüfen Sie dazu die Anzeige der Bedieneinheit FR-DU08 oder FR-PU07 (siehe Tab. 5-173). Wird der Startbefehl bei nicht vorbereiteter Selbsteinstellung gegeben, startet der Motor.

- Starten Sie die Selbsteinstellung im Betrieb über die Bedieneinheit durch Betätigung der FWD- oder der REV-Taste.
Starten Sie die Selbsteinstellung im externen Betrieb, indem Sie an die STF- oder STR-Klemme ein Startsignal anlegen. Die Selbsteinstellung startet.

HINWEISE

Stellen Sie sicher, dass am Frequenzumrichter alle Bedingungen zum Starten des Selbsteinstellung erfüllt sind. Es darf zum Beispiel kein MRS-Signal anliegen.

Um die Selbsteinstellung abzubrechen, schalten Sie das MRS- oder RES-Signal ein oder betätigen Sie die STOP/RESET-Taste. Schalten Sie das Startsignal (STF oder STR) aus, um die Selbsteinstellung zu stoppen.

Während der Selbsteinstellung sind folgende E/A-Signale wirksam (Werkseinstellung):

- Eingangssignale: <wirksame Signale>: STOP, OH, MRS, RT, RES, STF, STR, S1 und S2
- Ausgangssignale: RUN, OL, IPF, FM/CA, AM, A1B1C1 und SO

Das Fortschreiten der Selbsteinstellung wird bei Auswahl der Drehzahl und der Ausgangsfrequenz auch an den Klemmen FM/CA und AM in fünfzehn Schritten ausgegeben.

Wird das Signal zur Auswahl des zweiten Parametersatzes (RT) während der Selbsteinstellung geschaltet, erfolgt keine korrekte Ausführung der Selbsteinstellung.

Bei angewählter Selbsteinstellung (Pr. 96 = 1 oder 101) ist die Vorerregung deaktiviert.

Bei angewählter Selbsteinstellung (Pr. 96 = 101) dreht die Motorwelle. Ergreifen Sie entsprechende Sicherheitsmaßnahmen.

Da das RUN-Signal bei der Selbsteinstellung eingeschaltet wird, ist besondere Vorsicht beim Betrieb einer mechanischen Bremse unter Verwendung des RUN-Signals geboten.

Setzen Sie das Startsignal für die Selbsteinstellung erst nach Einschalten der Spannungsversorgung (R/L1, S/L2, T/L3).

Ist bei der Betriebsartenwahl (Pr. 79) „7“ eingestellt, schalten Sie das Signal X12 (Externe Verriegelung des Betriebs über Bedieneinheit) ein, um die Umschaltung auf den Betrieb über die Bedieneinheit zu ermöglichen.

- Während der Selbsteinstellung erscheinen auf der Bedieneinheit (FR-DU08/FR-PU07) die folgenden Anzeigen.

Pr. 96	1	101	1	101
	Anzeige auf der Bedieneinheit FR-PU07		Anzeige auf der Bedieneinheit FR-DU08	
(1) Start	<pre> READ:List 1 --- STOP PU </pre>	<pre> READ:List 101 --- STOP PU </pre>		
(2) Selbsteinstellung	<pre> TUNE 2 STF FWD PU </pre>	<pre> TUNE 102 STF FWD PU </pre>		
(3) Abschluss	<pre> TUNE 3 COMPLETION STF STOP PU </pre>	<pre> TUNE 103 COMPLETION STF STOP PU </pre>		
(4) Erzwungener Abbruch	<pre> TUNE ERROR 8 --- STOP PU </pre>			

Tab. 5-173: Anzeigenverlauf (Monitoranzeige) während der Selbsteinstellung

- Hinweis: Dauer der Selbsteinstellung (bei Werkseinstellung)

Selbsteinstellung	Zeit
Selbsteinstellung bei stillstehendem Motor (Pr. 96 = 1)	Ca. 25 bis 120 s (Die Dauer der Selbsteinstellung hängt von der Frequenzumrichterleistung und vom Motortyp ab.)
Selbsteinstellung bei rotierendem Motor (Pr. 96 = 101)	Ca. 40 s (Die Dauer der Selbsteinstellung hängt von den Einstellungen für die Beschleunigungs- und Bremszeit ab. Dauer der Selbsteinstellung = Beschleunigungszeit + Bremszeit + ca. 30 s)

Tab. 5-174: Dauer der Selbsteinstellung (bei Werkseinstellung)

- Ist die Selbsteinstellung erfolgreich beendet worden, muss wieder in die normale Betriebsart zurückgekehrt werden. Betätigen Sie dazu im Betrieb über die Bedieneinheit die STOP-Taste. Bei externem Betrieb schalten Sie das Startsignal (STF oder STR) aus.

Hierdurch wird die Selbsteinstellung der Motordaten zurückgesetzt und die Anzeige auf der Bedieneinheit wechselt auf die Normalanzeige. (Ohne diesen Schritt zur Rückkehr in die normale Betriebsart kann kein weiterer Ablauf gestartet werden.)

HINWEISE

Die Motordaten, die einmal bei der Selbsteinstellung ermittelt wurden, sind als Parameter abgespeichert. Diese Daten bleiben solange erhalten, bis eine erneute Selbsteinstellung ausgeführt wird. Durch Ausführen der Funktion zum Löschen aller Parameter werden diese Daten allerdings auch gelöscht.

Eine Änderung von Pr. 71 (Pr. 450) nach Abschluss der Selbsteinstellung ändert die Motordaten. Wird beispielsweise Pr. 71 auf „3“ geändert, während die Selbsteinstellung mit der Einstellung „0“ durchgeführt wurde, werden die Motordaten aus der Selbsteinstellung ungültig. Stellen Sie Pr. 71 wieder auf „0“ zurück, damit Sie die ermittelten Motordaten wieder nutzen können.

- Sollte die Selbsteinstellung nicht erfolgreich beendet worden sein, wurden die Motordaten nicht ermittelt. Setzen Sie in diesem Fall den Frequenzumrichter zurück und wiederholen Sie die Selbsteinstellung.

Fehleranzeige	Bedeutung	Abhilfe
8	Erzwungener Abbruch	Setzen Sie Pr. 96 auf „1“ oder „101“ und wiederholen Sie die Selbsteinstellung.
9	Während der Selbsteinstellung ist eine Schutzfunktion ausgelöst worden.	Überprüfen Sie die Bedingungen für die Vektorregelung.
91	Während der Selbsteinstellung hat der Überstromschutz angesprochen.	Verlängern Sie die Beschleunigungs- oder Verzögerungszeit. Setzen Sie Parameter 156 auf „1“.
92	Die Ausgangsspannung der Einspeiseeinheit ist auf 75 % der Nennspannung abgesunken.	Überprüfen Sie die Netzspannung. Überprüfen Sie die Einstellung von Pr. 84 (Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung).
93	Berechnungsfehler Es ist kein Motor angeschlossen.	Prüfen Sie die Einstellungen der Pr. 83 und Pr. 84 Überprüfen Sie den Motoranschluss und wiederholen Sie die Selbsteinstellung.
94	Frequenz-Sollwertfehler für Selbsteinstellung (Die für die Selbsteinstellung vorgegebene Sollfrequenz überschreitet den Grenzwert der maximalen Ausgangsfrequenz oder liegt im Bereich des Frequenzsprungs.)	Überprüfen Sie die Einstellung in Pr. 1 (Maximale Ausgangsfrequenz) und die Frequenzsprung-Einstellungen in Pr. 31 bis Pr. 36.

Tab. 5-175: Fehler bei der Selbsteinstellung

- Bei einem erzwungenen Abbruch während der Selbsteinstellung, z. B. durch Betätigung der STOP/RESET-Taste oder Abschalten des Startsignals (STR oder STF) wird die Selbsteinstellung nicht ordnungsgemäß beendet (d. h. die Motordaten wurden nicht eingestellt).
Setzen Sie den Frequenzumrichter zurück und wiederholen Sie die Selbsteinstellung.
- Wenn Sie einen Motor einsetzen, der die folgenden Bedingungen erfüllt, muss Pr. 9 „Stromeinstellung für elektr. Motorschutz“ nach Abschluss der Selbsteinstellung wie folgt eingestellt werden.
 - Ist die Nennspannung des Motors 200/220 V (400/440 V) bei 60 Hz, muss der Motornennstrom für die Einstellung in Pr. 9 mit dem Faktor 1,1 multipliziert werden.
 - Bei Verwendung eines Motors mit internem Temperatursensor, wie z. B. ein PTC-Element oder ein Klixon, welches zum Motorschutz eingesetzt wird, muss Pr. 9 auf „0“ eingestellt werden (die thermische Motorschutzfunktion des Frequenzumrichters ist dadurch deaktiviert).

HINWEISE

Bei Ausfall der Netzspannung wird die Selbsteinstellung abgebrochen. Nach Wiederherstellen der Netzspannung arbeitet der Frequenzumrichter im Normalbetrieb weiter. Sind die Signale STF oder STR eingeschaltet, läuft der Motor an.

Während der Selbsteinstellung werden auftretende Fehler wie im Normalbetrieb verarbeitet. Die Funktion „Wiederanlauf nach Ansprechen einer Schutzfunktion“ ist deaktiviert.

Während der Selbsteinstellung wird die eingestellte Frequenz mit 0 Hz angezeigt.



ACHTUNG:

- **Beachten Sie, dass der Motor plötzlich anlaufen kann.**
- **In Hubapplikationen kann das Drehmoment während der Selbsteinstellung soweit absinken, dass es zu gefährlichen Situationen kommen kann.**

Änderung der gemessenen Motordaten

- Sind die Konstanten (Daten) eines Motors bekannt, können diese direkt eingegeben werden oder über die Selbsteinstellung ermittelt werden.
- Die Wertebereiche für die Motorkonstanten sowie die zugehörigen Einheiten lassen sich entsprechend der Einstellung von Pr. 71 (Pr. 450) ändern. Die eingestellten Werte werden als Motorkonstanten-Parameter im EEPROM gespeichert, wobei drei verschiedene Typen von Motorkonstanten unterschieden werden.

Ändern der Motorkonstante (Eingabe der Motorkonstanten Pr. 92 und Pr. 93 in Millihenry [mH])

- Einstellung von Pr. 71 wie folgt:

Motor		Pr. 71
Selbstbelüfteter Motor, Mitsubishi-Sondermotor	SF-JR	0 (Werkseinstellung)
	SF-JR 4P (1,5 kW oder kleiner)	20
	SF-HR	40
Fremdbelüfteter Motor	SF-JRCA 4P	1
	SF-HRCA	50
Energiesparender Mitsubishi-Hochleistungsmotor	SF-PR	70
Motor für Vektorregelung	SF-V5RU (Serie mit 1500 U/min)	30
	SF-V5RU (außer Serie mit 1500 U/min)	1

Tab. 5-176: Motorauswahl

- Berechnen Sie den Wert von Parameter 94 mit Hilfe folgender Formel:

$$\text{Pr. 94} = \left(1 - \frac{M^2}{L1 \times L2}\right) \times 100[\%]$$

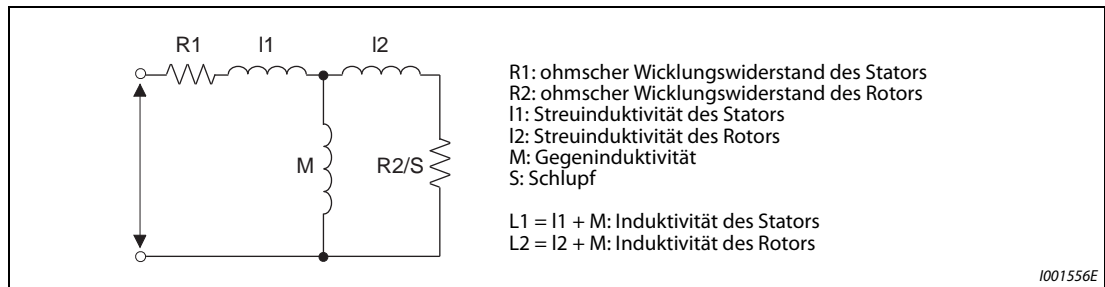


Abb. 5-207: Motorersatzschaltbild

Erster Motor Pr.	Zweiter Motor Pr.	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werks-einstellung
82	455	Motor-Erregerstrom (Leerlaufstrom)	0 bis 500 A, 9999 ^①	0,01 A ^①	9999
			0 bis 3600 A, 9999 ^②	0,1 A ^②	
90	458	Motorkonstante (R1)	0 bis 50 Ω, 9999 ^①	0,001 Ω ^①	
			0 bis 400 mΩ, 9999 ^②	0,01 mΩ ^②	
91	459	Motorkonstante (R2)	0 bis 50 Ω, 9999 ^①	0,001 Ω ^①	
			0 bis 400 mΩ, 9999 ^②	0,01 mΩ ^②	
92	460	Motorkonstante (L1)/ Läuferinduktivität (Ld)	0 bis 6000 mH, 9999 ^①	0,1 mH ^①	
			0 bis 400 mH, 9999 ^②	0,01 mH ^②	
93	461	Motorkonstante (L2)/ Läuferinduktivität (Lq)	0 bis 6000 mH, 9999 ^①	0,1 mH ^①	
			0 bis 400 mH, 9999 ^②	0,01 mH ^②	
94	462	Motorkonstante (X)	0 bis 100 %, 9999	0,1% ^①	
				0,01% ^②	
859	860	Drehmoment erzeugender Strom/ Nennstrom PM-Motor	0 bis 500 A, 9999 ^①	0,01 A ^①	
			0 bis 3600 A, 9999 ^②	0,1 A ^②	
298	560	Verstärkung der Ausgangsfrequenz erfassung	0 bis 32767, 9999	1	

Tab. 5-177: Einstellung der Parameter 82, 90 bis 94, 298 und 859

① Für FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner

② Für FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer

HINWEIS

Bei Einstellung der Parameter auf „9999“ werden die Motorkonstanten der Mitsubishi-Motoren (SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA, SF-V5RU (Serie mit 1500 U/min) usw.) verwendet.

Ändern der Motorkonstante (Ändern der im Frequenzumrichter abgelegten Motorkonstanten)

- Einstellung von Pr. 71 wie folgt:

Motor		Pr. 71
Selbstbelüfteter Motor, Mitsubishi-Sondermotor	SF-JR und SF-TH	3 (4)
	SF-JR 4P (1,5 kW oder kleiner)	23 (24)
	SF-HR	43 (44)
	Andere	3 (4)
Fremdbelüfteter Motor	SF-JRCA 4P SF-TH (fremdbelüftet)	13 (14)
	SF-HRCA	53 (54)
	Andere (SF-JRC usw.)	13 (14)
Energiesparender Mitsubishi- Hochleistungsmotor	SF-PR	73 (74)
Motor für Vektorregelung	SF-V5RU (Serie mit 1500 U/min) SF-THY	33 (34)
	SF-V5RU (außer Serie mit 1500 U/min)	13 (14)
Selbstbelüfteter Motor eines Fremdherstellers	—	3 (4)
Fremdbelüfteter Motor eines Fremdherstellers	—	13 (14)

Tab. 5-178: Motorauswahl

- Stellen Sie die Motorkonstante auf den Vorgabewert ein. Mit Hilfe des Parameters 684 „Auswahl der Anzeigedaten der Selbsteinstellung“ kann die Schrittweite der eingelesenen Motordaten geändert werden.

Erster Motor Pr.	Zweiter Motor Pr.	Name	Pr. 684 = 0 (Werkseinstellung)		Pr. 684 = 1		Werks-einstellung
			Einstellbereich	Schrittweite	Bereichsanzeige	Einheiten-anzeige	
82	455	Motor-Erregerstrom (Leerlaufstrom)	0 bis ***, 9999	1	0 bis 500 A, 9999 ^①	0,01 A ^①	9999
					0 bis 3600 A, 9999 ^②	0,1 A ^②	
90	458	Motorkonstante (R1)			0 bis 50 Ω, 9999 ^①	0,001 Ω ^①	
					0 bis 400 mΩ, 9999 ^②	0,01 mΩ ^②	
91	459	Motorkonstante (R2)			0 bis 50 Ω, 9999 ^①	0,001 Ω ^①	
					0 bis 400 mΩ, 9999 ^②	0,01 mΩ ^②	
92	460	Motorkonstante (L1)/ Läuferinduktivität (Ld)			0 bis 6000 mH, 9999 ^①	0,1 mH ^①	
					0 bis 400 mH, 9999 ^②	0,01 mH ^②	
93	461	Motorkonstante (L2)/ Läuferinduktivität (Lq)			0 bis 6000 mH, 9999 ^①	0,1 mH ^①	
					0 bis 400 mH, 9999 ^②	0,01 mH ^②	
94	462	Motorkonstante (X)	0 bis 100 %, 9999	0,1 % ^①			
				0,01 % ^②			
859	860	Drehmoment erzeugender Strom/ Nennstrom PM-Motor	0 bis 500 A, 9999 ^①	0,01 A ^①			
			0 bis 3600 A, 9999 ^②	0,1 A ^②			
298	560	Verstärkung der Ausgangsfrequenz- erfassung	0 bis 32767, 9999	1	0 bis 32767, 9999	1	

Tab. 5-179: Einstellbereiche der Parameter

- ① Für FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner
 ② Für FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer

HINWEISE

Da die gemessenen Daten der Selbsteinstellung in interne Daten (****) umgerechnet werden, gehen Sie bei der Einstellung entsprechend dem folgenden Einstellbeispiel vor:

Einstellbeispiel:

Die Motorkonstanten R1 (Pr. 90) soll leicht um 5% erhöht werden.

Wird Pr. 90 mit „2516“ angezeigt, so ergibt sich ein Berechnungswert von $2516 \times 1,05 = 2641,8$.

Stellen Sie daher Pr. 90 auf „2642“ ein.

(Der angezeigte Wert ist ein interner Umrechnungswert. Eine einfache Addition des Änderungswerts auf den Anzeigewert wäre daher wirkungslos.)

Bei Einstellung der Parameter auf „9999“ werden die Motorkonstanten der Mitsubishi-Motoren (SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA, SF-V5RU (Serie mit 1500 U/min) usw.) verwendet.

Änderung der Motorkonstante (Eingabe der Motorkonstanten Pr. 92 und Pr. 93 in Ohm [Ω])

- Einstellung von Pr. 71 wie folgt:

Motor	Pr. 71	
	Sternschaltung	Dreieckschaltung
Selbstbelüfteter Motor	5	6
Fremdbelüfteter Motor	15	16

- Stellen Sie die Motorkonstanten ein.

$$I_q = \sqrt{I_{100}^2 - I_0^2}$$

I_q = Drehmoment erzeugender Strom, I_{100} = Nennstrom, I_0 = Strom ohne Last

Erster Motor Pr.	Zweiter Motor Pr.	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werks-einstellung
82	455	Motor-Erregerstrom (Leerlaufstrom)	0 bis 500 A, 9999 ^①	0,01 A ^①	9999
			0 bis 3600 A, 9999 ^②	0,1 A ^②	
90	458	Motorkonstante (r1)	0 bis 50 Ω, 9999 ^①	0,001 Ω ^①	
			0 bis 400 mΩ, 9999 ^②	0,01 mΩ ^②	
91	459	Motorkonstante (r2)	0 bis 50 Ω, 9999 ^①	0,001 Ω ^①	
			0 bis 400 mΩ, 9999 ^②	0,01 mΩ ^②	
92	460	Motorkonstante (x1)	0 bis 50 Ω, 9999 ^①	0,001 Ω ^①	
			0 bis 3600 mΩ, 9999 ^②	0,01 mΩ ^②	
93	461	Motorkonstante (x2)	0 bis 50 Ω, 9999 ^①	0,001 Ω ^①	
			0 bis 3600 mΩ, 9999 ^②	0,01 mΩ ^②	
94	462	Motorkonstante (xm)	0 bis 500 Ω, 9999 ^①	0,01 Ω	
			0 bis 100 Ω, 9999 ^②		
859	860	Drehmoment erzeugender Strom/ Nennstrom PM-Motor	0 bis 500 A, 9999 ^①	0,01 A ^①	
			0 bis 3600 A, 9999 ^②	0,1 A ^②	
298	560	Verstärkung der Ausgangsfrequenz- erfassung	0 bis 32767, 9999	1	

Tab. 5-180: Einstellbereiche der Parameter

- ① Für FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner
- ② Für FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer

HINWEISE

Ist die Stern- oder Dreieckschaltung in Pr. 71 falsch eingestellt, läuft die erweiterte Stromvektorregelung, die sensorlose Vektorregelung und die Vektorregelung nicht ordnungsgemäß.

Bei Einstellung der Parameter auf „9999“ werden die Motorkonstanten der Mitsubishi-Motoren (SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA, SF-V5RU (Serie mit 1500 U/min) usw.) verwendet.

Selbsteinstellung des 2. Motors

- Stellen Sie Parameter 450 ein, wenn Sie zwei Motoren einzeln an einem Frequenzumrichter betreiben möchten (siehe Seite 5-421). In der Werkseinstellung ist der 2. Motor deaktiviert.
- Schalten Sie das Signal RT ein, um folgende Parameter zum Betrieb des 2. Motors zu aktivieren.

Funktion	RT-Signal: EIN (Motor 2)	RT-Signal: AUS (Motor 1)
Motornennleistung für Stromvektorregelung	Pr. 453	Pr. 80
Anzahl Motorpole für Stromvektorregelung	Pr. 454	Pr. 81
Motor-Erregerstrom	Pr. 455	Pr. 82
Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung	Pr. 456	Pr. 83
Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung	Pr. 457	Pr. 84
Motorkonstante (R1)	Pr. 458	Pr. 90
Motorkonstante (R2)	Pr. 459	Pr. 91
Motorkonstante (L1)/Läuferinduktivität (Ld)	Pr. 460	Pr. 92
Motorkonstante (L2)/Läuferinduktivität (Lq)	Pr. 461	Pr. 93
Motorkonstante (X)	Pr. 462	Pr. 94
Selbsteinstellung der Motordaten	Pr. 463	Pr. 96
Verstärkung der Ausgangsfrequenzfassung	Pr. 560	Pr. 298

Tab. 5-181: Aktivierung der Parameter durch das RT-Signal**HINWEISE**

In der Werkseinstellung ist das RT-Signal der RT-Klemme zugewiesen. Durch Einstellung einer der Parameter 178 bis 189 auf „3“ kann das RT-Signal auch anderen Klemmen zugewiesen werden.

Werden die Klemmenzuweisungen über Parameter 178 bis 189 geändert, beeinflusst das auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor Einstellung der Parameter die Klemmenzuweisungen.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 1	Maximale Ausgangsfrequenz	=>	Seite 5-300
Pr. 9	Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	=>	Seite 5-284
Pr. 31 bis Pr. 36	Frequenzsprung	=>	Seite 5-302
Pr. 71	Motorauswahl	=>	Seite 5-421
Pr. 156	Anwahl der Strombegrenzung	=>	Seite 5-83
Pr. 178 bis Pr. 189	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	=>	Seite 5-409
Pr. 190 bis Pr. 196	Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen	=>	Seite 5-350
Pr. 800	Auswahl der Regelung	=>	Seite 5-55

5.13.3 Selbsteinstellung der Motordaten für den PM-Motor (Einstellung der Motorkonstanten)

Die Selbsteinstellung der PM-Motordaten erlaubt eine optimale Anpassung des Frequenzumrichters an den PM-Motor.

- Wirkungsweise der Selbsteinstellung der Motordaten

Bei der sensorlosen PM-Vektorregelung kann der PM-Motor durch die Messung der Motorkonstanten (Selbsteinstellung der Motordaten) auch bei variierenden Motorkonstanten oder bei großer Leitungslänge optimal betrieben werden. Außer dem Motor MM-CF können auch IPM- und SPM-Motoren von Fremdherstellern eingesetzt werden.

Informationen zur Selbsteinstellung bei der erweiterten Stromvektorregelung, der sensorlosen Vektorregelung oder der Vektorregelung finden Sie auf Seite 5-66.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstellbereich	Beschreibung
684 C000	Auswahl der Anzeigedaten der Selbsteinstellung	0	0	Intern umgewandelte Daten
			1	Anzeige in A, Ω , mH oder mV
1002 C150	Stromlevel für die Lq-Wert-Selbsteinstellung	9999	50 bis 150%	Gleichen Sie diesen Wert ab, falls bei der Selbsteinstellung der Überstromschutz anspricht.
			9999	Kein Abgleich
71 C100	Motorauswahl	0	0 bis 6, 13 bis 16, 20, 23, 24, 30, 33, 34, 40, 43, 44, 50, 53, 54, 70, 73, 74, 330, 333, 334, 8090, 8093, 8094, 9090, 9093, 9094	Auswahl eines selbst- oder fremdbelüfteten Motors
80 C101	Motornennleistung für Stromvektorregelung	9999	0,4 bis 55 kW ^②	Einstellung der Motorkapazität
			0 bis 3600 kW ^③	
			9999	V/f-Regelung
81 C102	Anzahl Motorpole für Stromvektorregelung	9999	2, 4, 6, 8, 10, 12	Einstellung der Anzahl der Motorpole
			9999	V/f-Regelung
9 C103	Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	Nennstrom ^①	0 bis 500 A ^②	Einstellung des Motor-Nennstroms
			0 bis 3600 A ^③	
83 C104	Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung	200/ 400 V ^④	0 bis 1000 V	Einstellung der Motornennspannung (V)
84 C105	Motornennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung	9999	10 bis 400 Hz	Einstellung der Motornennfrequenz (Hz)
			9999	Bei Auswahl des IPM-Motors MM-CF wird die Konstante dieses Motors verwendet, bei Einstellung eines anderen PM-Motors der interne Datenwert des Umrichters. Stellen Sie diesen Parameter anhand der technischen Motordaten korrekt ein.
702 C106	Maximale Motorfrequenz	9999	0 bis 400 Hz	Einstellung der maximalen Frequenz des Motors
			9999	Bei Auswahl des IPM-Motors MM-CF wird die maximale Frequenz dieses Motors verwendet, bei Einstellung eines anderen PM-Motors die in Pr. 84 eingestellte Frequenz.
707 C107	Motorträgheitsmoment (Betrag)	9999	10 bis 999, 9999	Einstellung des Motorträgheitsmoments
724 C108	Motorträgheitsmoment (Exponent)	9999	0 bis 7, 9999	9999: Motorträgheitsmoment des IPM-Motors MM-CF
96 C110	Selbsteinstellung der Motordaten	0	0, 101	Keine Selbsteinstellung
			1	Selbsteinstellung mit stillstehendem Motor (nicht für IPM-Motor MM-CF)
			11	Selbsteinstellung mit stillstehendem Motor (V/f-Regelung, IPM-Motor MM-CF).

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstellbereich	Beschreibung
90 C120	Motorkonstante (R1)	9999	0 bis 50 Ω , 9999 ^② ^⑤	Wert der Selbsteinstellung (Der bei der Selbsteinstellung erfasste Wert wird automatisch gesetzt.) 9999: Die Motorkonstante des IPM-Motors MM-CF wird verwendet und bei Einstellung eines anderen PM-Motors der interne Datenwert des Umrichters.
			0 bis 400 m Ω , 9999 ^③ ^⑤	
92 C122	Motorkonstante (L1)/ Läuferinduktivität (Ld)	9999	0 bis 500 mH, 9999 ^② ^⑤	
			0 bis 50 mH, 9999 ^③ ^⑤	
93 C123	Motorkonstante (L2)/ Läuferinduktivität (Lq)	9999	0 bis 500 mH, 9999 ^② ^⑤	
			0 bis 50 mH, 9999 ^③ ^⑤	
859 C126	Drehmoment erzeugender Strom/Nennstrom PM-Motor	9999	0 bis 500 A, 9999 ^② ^⑤	
			0 bis 3600 A, 9999 ^③ ^⑤	
706 C130	Induzierte Motor- Spannungskonstante (ϕf)	9999	0 bis 5000 mV/(rad/s) ^⑤	Einstellung entsprechend den technischen Daten des PM-Motors
			9999	Der sich aus den Parametern der Motorkonstanten ergebende Rechenwert wird verwendet.
711 C131	Induktivitätsminderung der Läuferinduktivität (Ld)	9999	0 bis 100%, 9999	Wert der Selbsteinstellung (Der bei der Selbsteinstellung erfasste Wert wird automatisch gesetzt.)
712 C132	Induktivitätsminderung der Läuferinduktivität (Lq)	9999	0 bis 100%, 9999	9999: Die Motorkonstante des IPM- Motors MM-CF wird verwendet und bei Einstellung eines anderen PM- Motors der interne Datenwert des Umrichters.
717 C182	Kompensation des Widerstandswerts bei Start	9999	0 bis 200%, 9999	
721 C185	Impulsbreite der Magnetpolbestimmung beim Start	9999	0 bis 6000 μ s, 10000 bis 16000 μ s, 9999	
725 C133	Strombegrenzung des Motorschutzes	9999	100 bis 500%	Einstellendes maximal zulässigen Motorstroms (OCT)
			9999	Die Motorkonstante des IPM-Motors MM-CF wird verwendet und 200% bei Einstellung eines anderen PM- Motors.
450 C200	2. Motorauswahl	9999	0, 1, 3 bis 6, 13 bis 16, 20, 23, 24, 30, 33, 34, 40, 43, 44, 50, 53, 54, 70, 73, 74, 330, 333, 334, 8090, 8093, 8094, 9090, 9093, 9094	Einstellung bei Anschluss eines zweiten Motors (die Einstellungen entsprechen denen von Pr. 71)
			9999	2. Motor deaktiviert
453 C201	Motornennleistung für Stromvektorregelung (Motor 2)	9999	0,4 bis 55 kW ^②	Stellen Sie die Motornennleistung des 2. Motors ein.
			0 bis 3600 kW ^③	
			9999	V/f-Regelung
454 C202	Anzahl der Motorpole für Stromvektorregelung (Motor 2)	9999	2, 4, 6, 8, 10, 12	Einstellung der Anzahl der Motorpole des 2. Motors
			9999	V/f-Regelung
51 C203	2. Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	9999	0 bis 500 A ^②	Diese Funktion ist bei eingeschaltetem RT-Signal aktiviert.
			0 bis 3600 A ^③	Einstellung des Motor-Nennstroms
			9999	2. Stromeinstellung für elektr. Motorschutz deaktiviert
456 C204	Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung (Motor 2)	200/ 400 V ^④	0 bis 1000 V	Einstellung der Motornennspannung des 2. Motors
457 C205	Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung (Motor 2)	9999	10 bis 400 Hz	Einstellung der Motornennfrequenz des 2. Motors
			9999	Die Motorkonstante des IPM-Motors MM-CF wird verwendet, wenn dieser als 2. Motor eingestellt ist und bei Einstellung eines anderen PM- Motors der interne Datenwert des Umrichters. Stellen Sie diesen Parameter anhand der technischen Motordaten korrekt ein.

Pr.	Bedeutung	Werks- einstellung	Einstellbereich	Beschreibung
743 C206	Maximale Motorfrequenz (Motor 2)	9999	0 bis 400 Hz	Einstellung der maximalen Motorfrequenz des 2. Motors
			9999	Bei Auswahl des IPM-Motors MM-CF als 2. Motor wird die maximale Frequenz dieses Motors verwendet, bei Einstellung eines anderen PM- Motors die in Pr. 457 eingestellte Frequenz.
744 C207	Motorträgheitsmoment (Betrag) (Motor 2)	9999	10 bis 999, 9999	Einstellung des Trägheitsmoment des 2. Motors.
745 C208	Motorträgheitsmoment (Exponent) (Motor 2)	9999	0 bis 7, 9999	9999: Für den IPM-Motors MM-CF wird das Trägheitsmoment dieses Motors verwendet, für einen anderen Motor das MM-EFS-Trägheitsmoment
463 C210	Selbsteinstellung der Motordaten (Motor 2)	0	0, 101	Keine Selbsteinstellung des 2. Motors
			1	Selbsteinstellung des 2. Motors mit stillstehendem Motor (nicht für IPM- Motor MM-CF)
			11	Selbsteinstellung des 2. Motors mit stillstehendem Motor (für IPM-Motor MM-CF)
458 C220	Motorkonstante (R1) (Motor 2)	9999	0 bis 50 Ω , 9999 ② ⑤	Wert der Selbsteinstellung (Der bei der Selbsteinstellung erfasste Wert wird automatisch gesetzt.) 9999: Die Motorkonstante des IPM- Motors MM-CF wird verwendet und bei Einstellung eines anderen PM- Motors der interne Datenwert des Umrichters.
			0 bis 400 m Ω , 9999 ③ ⑤	
460 C222	2. Motorkonstante (L1)/ 2. Läuferinduktivität (Ld)	9999	0 bis 500 mH, 9999 ② ⑤	
			0 bis 50 mH, 9999 ③ ⑤	
461 C223	2. Motorkonstante (L2)/ 2. Läuferinduktivität (Lq)	9999	0 bis 500 mH, 9999 ② ⑤	
			0 bis 50 mH, 9999 ③ ⑤	
860 C226	Drehmoment erzeugender Strom/Nennstrom PM-Motor (Motor 2)	9999	0 bis 500 A, 9999 ② ⑤	
			0 bis 3600 A, 9999 ③ ⑤	
738 C230	Induzierte Motor- Spannungskonstante ($\emptyset f$) (Motor 2)	9999	0 bis 5000 mV/(rad/s) ⑤	Stellen Sie diesen Parameter anhand der technischen Daten des PM- Motors ein.
			9999	Berechneter auf den Daten Selbsteinstellung basierender Wert
739 C231	Induktivitätsminderung der Läuferinduktivität (Ld) (Motor 2)	9999	0 bis 100%, 9999	Wert der Selbsteinstellung (Der bei der Selbsteinstellung erfasste Wert wird automatisch gesetzt.) 9999: Die Motorkonstante des IPM- Motors MM-CF wird verwendet und bei Einstellung eines anderen PM- Motors der interne Datenwert des Umrichters.
740 C232	Induktivitätsminderung der Läuferinduktivität (Lq) (Motor 2)	9999	0 bis 100%, 9999	
741 C282	Kompensation des Widerstandswerts bei Start (Motor 2)	9999	0 bis 200%, 9999	
742 C285	Impulsbreite der Magnetpolbestimmung beim Start (Motor 2)	9999	0 bis 6000 μ s, 10000 bis 16000 μ s, 9999	
746 C233	Stromgrenze des Motorschutzes (Motor 2)	9999	100 bis 500%	Einstellung des maximal zulässigen Stroms (OCT) des 2. Motors
			9999	Die Motorkonstante des IPM-Motors MM-CF wird verwendet und 200% bei Einstellung eines anderen PM- Motors.

- ① Bei den Frequenzumrichtern FR-A820-00077(0.75K) oder kleiner und FR-A840-00038(0.75K) oder kleiner ist die Einstellung 85% des Umrichternennstroms.
- ② Für FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner
- ③ Für FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer
- ④ Die Einstellung ist abhängig von der Spannungs-kategorie (200-V-Kategorie/400-V-Kategorie).
- ⑤ Der Einstellbereich und die zugehörige Einheit entspricht der Einstellung von Pr. 71 (Pr. 450).

HINWEISE

Die Einstellungen gelten bei der sensorlosen PM-Vektorregelung.

Eine Selbsteinstellung der Motordaten ermöglicht den Betrieb auch mit anderen vom MM-CF-Motor abweichenden SPM- oder IPM-Motoren. (Führen Sie die Selbsteinstellung immer durch, wenn Sie keinen MM-CF-Motor, sondern einen anderen SPM- oder IPM-Motor einsetzen.)

Die Selbsteinstellung kann bei belastetem Motor durchgeführt werden.

Die über die Selbsteinstellung ermittelten Motordaten sind für das Lesen und Schreiben freigegeben. Diese so ermittelten Motordaten (Motorkonstanten) können über die Bedieneinheit (FR-DU08) auf einen anderen Frequenzumrichter übertragen werden.

Das Fortschreiten der Selbsteinstellung kann über die Bedieneinheiten FR-DU08/FR-PU07 angezeigt werden.

Vor der Selbsteinstellung der Motordaten

Beachten Sie vor der Selbsteinstellung der Motordaten folgende Punkte:

- Stellen Sie sicher, dass die sensorlose PM-Vektorregelung ausgewählt ist.
- Die Selbsteinstellung kann nur mit angeschlossenem Motor ausgeführt werden. (Der Motor sollte sich zu Beginn der Selbsteinstellung im Stillstand befinden und nicht durch eine externe Kraftwirkung gedreht werden.)
- Die Motorleistung muss gleich oder kleiner als die Leistung des verwendeten Frequenzumrichters sein (die minimale Leistung beträgt 0,4 kW). Wird ein Motor verwendet, dessen Nennstrom erheblich geringer ist, als der Nennstrom des Frequenzumrichters, kann sich die Genauigkeit von Drehzahl und Drehmoment verursacht durch Drehmoment-Ripple usw. verschlechtern. Stellen Sie den Motornennstrom auf ca. 40% oder mehr des Frequenzumrichternennstroms ein.
- Die maximale Ausgangsfrequenz bei sensorloser PM-Vektorregelung ist 400 Hz.
- Ist Parameter 96 auf „1“ oder „11“ (Selbsteinstellung mit stillstehendem Motor) gesetzt, kann dies zu einer leichten Drehbewegung des Motors führen. Sollten sich dadurch sicherheitstechnische Probleme ergeben, kann der Motor über eine mechanische Bremse festgesetzt werden. Dies ist insbesondere bei Hubapplikationen zu beachten. Die Selbsteinstellung wird von der Drehbewegung des Motors nicht beeinflusst.
- Die Selbsteinstellung wird nicht korrekt ausgeführt, wenn an den Frequenzumrichter ein Sinus- oder du/dt-Ausgangsfiler (FR-ASF-H, FR-BMF-H) angeschlossen ist. Entfernen Sie das Filter vor Beginn der Selbsteinstellung.
- Die Selbsteinstellung steht bei Lageregelung mit sensorloser PM-Vektorregelung nicht zur Verfügung.

Einstellung

- Stellen Sie die folgenden Motorparameter für die Selbsteinstellung ein.

Erster Motor Pr.	Zweiter Motor Pr.	Bedeutung	Einstellung für anderen PM-Motor als MM-CF	Einstellung für MM-CF
80	453	Motornennleistung für Stromvektorregelung	Motorkapazität (kW)	Einstellung durch die Initialisierung der IPM-Parameter (siehe Seite 5-70).
81	454	Anzahl Motorpole für Stromvektorregelung	Anzahl der Motorpole (2 bis 12)	
9	51	Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	Motor-Nennstrom (A)	
84	457	Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung	Motor-Nennfrequenz (Hz)	
83	456	Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung	Motor-Nennspannung (V)	Nennspannungsgabe (V) auf dem Motortypenschild
71	450	Motorauswahl	8090, 8093 (IPM-Motor) 9090, 9093 (SPM-Motor) ①	330 und 333 ①
96	463	Selbsteinstellung der Motordaten	1	11

Tab. 5-182: Parametereinstellungen für die Selbsteinstellung

- ① Stellen Sie in Pr. 71 den eingesetzten Motor ein. Entsprechend der Einstellung von Pr. 71 können sich die Einstellbereiche für die Motordaten (Konstanten) und die Einheiten ändern. (Andere Einstellungen von Pr. 71 finden Sie auf Seite 5-421.)

Motor		Pr. 71	
		Einstellungen der Motorkonstante in den Einheiten Ω, mH und A	Selbsteinstellung der Motordaten
IPM-Motor	MM-CF	330	333 (334)
	Kein MM-CF	8090	8093 (8094)
SPM-Motor		9090	9093 (9094)

Tab. 5-183: Motorauswahl

HINWEIS

Bei der sensorlosen PM-Vektorregelung ist keine Selbsteinstellung möglich, auch wenn Pr. 96 auf „101“ eingestellt ist. Ist der Motor MM-CF ausgewählt, kann die Selbsteinstellung auch bei der Einstellung von Pr. 96 auf „1“ oder „101“ nicht ausgeführt werden.

- Sind Ihnen die Motordaten im voraus bekannt, stellen Sie die folgenden Parameter ein, um die Genauigkeit der Selbsteinstellung zu verbessern.

Erster Motor Pr.	Zweiter Motor Pr.	Bedeutung	Einstellung für anderen PM-Motor als MM-CF	Einstellung für MM-CF
702	743	Maximale Motorfrequenz	Maximale Motorfrequenz [Hz]	9999 (Werkseinstellung)
707	744	Motorträgheitsmoment (Betrag)	Motorträgheitsmoment ①	9999 (Werkseinstellung)
724	745	Motorträgheitsmoment (Exponent)	$J_m = Pr. 707 \times 10^{(- Pr. 724)} [kg/m^2]$	
725	746	Strombegrenzung des Motorschutzes	Maximal zulässiger Motorstroms [%]	9999 (Werkseinstellung)

Tab. 5-184: Parametereinstellungen zur Verbesserung der Genauigkeit der Selbsteinstellung

- ① Damit die Einstellung des Motorträgheitsmoments gültig ist, darf in Pr. 707 und Pr. 724 (Pr. 744 und Pr. 745) nicht der Wert „9999“ eingestellt sein.

Starten der Selbsteinstellung

HINWEIS

Stellen Sie vor dem Start der Selbsteinstellung sicher, dass der Frequenzumrichter für die Selbsteinstellung vorbereitet ist. Überprüfen Sie dazu die Anzeige der Bedieneinheit FR-DU08 oder FRPU07 (siehe Tab. 5-185). Wird der Startbefehl bei nicht vorbereiteter Selbsteinstellung gegeben, startet der Motor

- Starten Sie die Selbsteinstellung im Betrieb über die Bedieneinheit durch Betätigung der FWD- oder der REV-Taste.
- Starten Sie die Selbsteinstellung im externen Betrieb, indem Sie an die STF- oder STR-Klemme ein Startsignal anlegen. Die Selbsteinstellung startet.

HINWEISE

Stellen Sie sicher, dass am Frequenzumrichter alle Bedingungen zum Starten des Selbsteinstellung erfüllt sind. Es darf zum Beispiel kein MRS-Signal anliegen.

Um die Selbsteinstellung abubrechen, schalten Sie das MRS- oder RES-Signal ein oder betätigen Sie die STOP/RESET-Taste. Schalten Sie das Startsignal (STF oder STR) aus, um die Selbsteinstellung stoppen.

Während der Selbsteinstellung sind folgende E/A-Signale wirksam (Werkseinstellung):

- Eingangssignale: <wirksame Signale>: STOP, OH, MRS, RT, RES, STF, STR, S1 und S2
- Ausgangssignale: RUN, OL, IPF, FM/CA, AM, A1B1C1 und SO

Das Fortschreiten der Selbsteinstellung wird bei Auswahl der Drehzahl und der Ausgangsfrequenz auch an den Klemmen FM/CA und AM in fünfzehn Schritten ausgegeben.

Wird das Signal zur Auswahl des zweiten Parametersatzes (RT) während der Selbsteinstellung geschaltet, erfolgt keine korrekte Ausführung der Selbsteinstellung.

Bei angewählter Selbsteinstellung (Pr. 96 = 1 oder 101) ist die Vorerregung deaktiviert.

Ein Motor mit 14 Polen oder mehr ist für die Selbsteinstellung nicht geeignet.

Da das RUN-Signal bei der Selbsteinstellung eingeschaltet wird, ist besondere Vorsicht beim Betrieb einer mechanischen Bremse unter Verwendung des RUN-Signals geboten.

Setzen Sie das Startsignal für die Selbsteinstellung erst nach Einschalten der Spannungsversorgung (R/L1, S/L2, T/L3).

Ist bei der Betriebsartenwahl (Pr. 79) „7“ eingestellt, schalten Sie das Signal X12 (Externe Verriegelung des Betriebs über Bedieneinheit) ein, um die Umschaltung auf den Betrieb über die Bedieneinheit zu ermöglichen.

- Während der Selbsteinstellung erscheinen auf der Bedieneinheit (FR-DU08/FR-PU07) die folgenden Anzeigen.

Pr. 96 (Pr. 463)	1	11	1	11
	Anzeige auf der Bedieneinheit FR-PU07		Anzeige auf der Bedieneinheit FR-DU08	
(1) Start				
(2) Selbsteinstellung				
(3) Abschluss				
(4) Erzwingener Abbruch				

Tab. 5-185: Anzeigenverlauf (Monitoranzeige) während der Selbsteinstellung

- Ist die Selbsteinstellung erfolgreich beendet worden, muss wieder in die normale Betriebsart zurückgekehrt werden. Betätigen Sie dazu im Betrieb über die Bedieneinheit die STOP-Taste. Bei externem Betrieb schalten Sie das Startsignal (STF- oder STR-Signal) aus.

Hierdurch wird die Selbsteinstellung der Motordaten zurückgesetzt und die Anzeige auf der Bedieneinheit wechselt auf den Normalanzeige. (Ohne diesen Schritt zur Rückkehr in die normale Betriebsart kann kein weiterer Ablauf gestartet werden.)

HINWEISE

Die Motordaten, die einmal bei der Selbsteinstellung ermittelt wurden, sind als Parameter abgespeichert. Diese Daten bleiben solange erhalten, bis eine erneute Selbsteinstellung ausgeführt wird. Durch Ausführung der Funktion zum Löschen aller Parameter werden diese Daten allerdings auch gelöscht.

Eine Änderung von Pr. 71 nach Anschluss der Selbsteinstellung ändert die Motordaten. Wird beispielsweise Pr. 71 auf „8093“ geändert, während die Selbsteinstellung mit der Einstellung „8090“ durchgeführt wurde, werden die Motordaten aus der Selbsteinstellung ungültig. Stellen Sie Pr. 71 wieder auf „8090“ zurück, damit Sie die ermittelten Motordaten wieder nutzen können.

- Sollte die Selbsteinstellung nicht erfolgreich beendet worden sein, wurden die Motordaten nicht ermittelt. Setzen Sie in diesem Fall den Frequenzumrichter zurück und wiederholen Sie die Selbsteinstellung.

Fehleranzeige	Bedeutung	Abhilfe
8	Erzwungener Abbruch	Setzen Sie Pr. 96 (Pr. 463) auf „1“ oder „101“ und wiederholen Sie die Selbsteinstellung.
9	Während der Selbsteinstellung ist eine Schutzfunktion ausgelöst worden.	Überprüfen Sie die Bedingungen für die Vektorregelung.
92	Die Ausgangsspannung der Einspeiseeinheit ist auf 75% der Nennspannung abgesunken	Überprüfen Sie die Netzspannung. Überprüfen Sie die Einstellung von Pr. 84 (Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung).
93	Berechnungsfehler Es ist kein Motor angeschlossen	Überprüfen Sie den Motoranschluss und wiederholen Sie die Selbsteinstellung.
94	Frequenz-Sollwertfehler für Selbsteinstellung (Die für die Selbsteinstellung vorgegebene Sollfrequenz überschreitet den Grenzwert der maximalen Ausgangsfrequenz oder liegt im Bereich des Frequenzsprungs.)	Überprüfen Sie die Einstellung in Pr. 1 „Maximale Ausgangsfrequenz“ und die Frequenzsprung-Einstellungen in Pr. 31 bis Pr. 36.

Tab. 5-186: Fehler bei der Selbsteinstellung

- Bei einem erzwungenen Abbruch während der Selbsteinstellung, z. B durch Betätigung der STOP/ RESET-Taste oder Abschalten des Startsignals (STR oder STF) wird die Selbsteinstellung nicht ordnungsgemäß beendet (d. h. die Motordaten wurden nicht eingestellt). Setzen Sie den Frequenzumrichter zurück und wiederholen Sie die Selbsteinstellung.

HINWEISE

Bei Ausfall der Netzspannung wird die Selbsteinstellung abgebrochen. Nach Wiederherstellen der Netzspannung arbeitet der Frequenzumrichter im Normalbetrieb weiter. Sind die Signale STF oder STR eingeschaltet, läuft der Motor an.

Während der Selbsteinstellung werden auftretende Fehler wie im Normalbetrieb verarbeitet. Die Funktion „Wiederanlauf nach Ansprechen einer Schutzfunktion“ ist deaktiviert.

Während der Selbsteinstellung wird die eingestellte Frequenz mit 0 Hz angezeigt.



ACHTUNG:

Beachten Sie, dass der Motor plötzlich anlaufen kann.

Parameter, in die die Ergebnisse der Selbsteinstellung übertragen werden

Erster Motor Pr.	Zweiter Motor Pr.	Bedeutung	Andere als MM-CF Pr. 96 (Pr. 463) = 1	V/f-Regelung oder MM-CF Pr. 96 (Pr. 463) = 11	Beschreibung
90	458	Motorkonstante (R1)	○	○	Phasenwiderstand
92	460	Motorkonstante (L1)/ Läuferinduktivität (Ld)	○	—	Läuferinduktivität (Ld)
93	461	Motorkonstante (L2)/ Läuferinduktivität (Lq)	○	—	Läuferinduktivität (Lq)
711	739	Induktivitätsminderung der Läuferinduktivität (Ld)	○	—	Induktivitätsminderung der Läuferinduktivität (Ld)
712	740	Induktivitätsminderung der Läuferinduktivität (Lq)	○	—	Induktivitätsminderung der Läuferinduktivität (Lq)
717	741	Kompensation des Widerstandswerts bei Start	○	○	
721	742	Impulsbreite der Magnetpolbestimmung beim Start	○	—	Bei einem Wert von 10000 oder mehr: Mit Vorzeichen- umkehr zur Kom- pensation, Spannungsimpulse (Pr.-Einstellung minus 10000) μ s
859	860	Drehmoment erzeugender Strom/Nennstrom PM- Motor	○	—	
96	463	Selbsteinstellung der Motordaten	○	○	

Tab. 5-187: Werte der Motorkonstanten nach der Selbsteinstellung**Stromlevel für die Selbsteinstellung (Pr. 1002)**

- Während der Selbsteinstellung des Lq-Wert kann bei leichter magnetischer Sättigung des Motors (Motor mit hoher Läuferinduktivität Lq) die Überstromschutzfunktion ansprechen. In diesem Fall muss mit Pr. 1002 der Pegel des Stromflusses für die Selbsteinstellung angepasst werden.

Änderung der gemessenen Motordaten

- Sind die Konstanten (Daten) eines Motors bekannt, können diese direkt eingegeben werden oder über die Selbsteinstellung ermittelt werden.
- Die Wertebereiche für die Motorkonstanten sowie die zugehörigen Einheiten lassen sich entsprechend der Einstellung von Pr. 71 (Pr. 450) ändern. Die eingestellten Werte werden als Motorkonstanten-Parameter im EEPROM gespeichert, wobei drei verschiedene Typen von Motorkonstanten unterschieden werden.

Ändern der Motorkonstante**(Eingabe der Motorkonstanten in Ohm [Ω], Millihenry [mH] oder Ampere [A])**

- Einstellung von Pr. 71 wie folgt:

Motor		Pr. 71
IPM-Motor	MM-CF	330
	Anderer (nicht MM-CF)	8090
SPM-Motor		9090

Tab. 5-188: Motorauswahl

- Stellen Sie in den folgenden Parametern die vorgegebenen Motorkonstanten ein.

Erster Motor Pr.	Zweiter Motor Pr.	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werks-einstellung
90	458	Motorkonstante (R1)	0 bis 50 Ω , 9999 ^①	0,001 Ω ^①	9999
			0 bis 400 m Ω , 9999 ^②	0,01 m Ω ^②	
92	460	Motorkonstante (L1)/ Läuferinduktivität (Ld)	0 bis 500 mH, 9999 ^①	0,01 mH ^①	
			0 bis 50 mH, 9999 ^②	0,001 mH ^②	
93	461	Motorkonstante (L2)/ Läuferinduktivität (Lq)	0 bis 500 mH, 9999 ^{①s}	0,01mH ^①	
			0 bis 50 mH, 9999 ^②	0,001mH ^②	
706	738	Induzierte Motor- Spannungskonstante ($\emptyset f$)	0 bis 5000 mV/(rad/s), 9999	0,1 mV/(rad/s)	
859	860	Drehmoment erzeugender Strom/Nennstrom PM-Motor	0 bis 500 A, 9999 ^①	0,01 A ^①	
			0 bis 3600 A, 9999 ^②	0,1 A ^②	

Tab. 5-189: Einstellbereiche der Parameter

- ① Für FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner
 ② Für FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer

HINWEIS

Bei Einstellung der Parameter auf „9999“ werden die Motorkonstanten des IPM-Motors MM-CF sowie die intern abgelegten Motorkonstanten des Frequenzumrichters für alle anderen PM-Motoren verwendet.

Ändern der Motorkonstante (Ändern der im Frequenzumrichter abgelegten Motorkonstanten)

- Einstellung von Pr. 71 wie folgt:

Motor		Pr. 71
IPM-Motor	MM-CF	333 (334)
	Anderer (nicht MM-CF)	8093 (8094)
SPM-Motor		9093 (9094)

Tab. 5-190: Motorauswahl

- Stellen Sie die Motorkonstante auf den Vorgabewert ein. Mit Hilfe des Parameters 684 „Auswahl der Anzeigedaten der Selbsteinstellung“ kann die Schrittweite der eingelesenen Motordaten geändert werden.

Erster Motor Pr.	Zweiter Motor Pr.	Bedeutung	Pr. 684 = 0 (Werkseinstellung)		Pr. 684 = 1		Werks-einstellung
			Einstellbereich	Schrittweite	Bereichsanzeige	Einheiten-anzeige	
90	458	Motorkonstante (R1)	0 bis ***, 9999	1	0 bis 50 Ω, 9999 ^①	0,001 Ω ^①	9999
					0 bis 400 mΩ, 9999 ^②	0,01 mΩ ^②	
92	460	Motorkonstante (L1)/ Läuferinduktivität (Ld)			0 bis 500 mH, 9999 ^①	0,01 mH ^①	
					0 bis 50 mH, 9999 ^②	0,001 mH ^②	
93	461	Motorkonstante (L2)/ Läuferinduktivität (Lq)			0 bis 500 mH, 9999 ^①	0,01 mH ^①	
					0 bis 50 mH, 9999 ^②	0,001 mH ^②	
706	738	Induzierte Motor-Spannungskonstante (Øf)			0 bis 5000 mV/s/rad, 9999	0,1 mV/(rad/s)	
859	860	Drehmoment erzeugender Strom/ Nennstrom PM-Motor			0 bis 500 A, 9999 ^①	0,01 A ^①	
					0 bis 3600 A, 9999 ^②	0,1 A ^②	

Tab. 5-191: Einstellbereiche der Parameter

- ① Für FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner
- ② Für FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer

HINWEISE

Da die gemessenen Daten der Selbsteinstellung in interne Daten (****) umgerechnet werden, gehen Sie bei der Einstellung entsprechend dem folgenden Einstellbeispiel vor:

Einstellbeispiel:

Die Motorkonstanten R1 (Pr. 90) soll leicht um 5% erhöht werden.

Wird Pr. 90 mit „2516“ angezeigt, so ergibt sich ein Berechnungswert von 2516 x 1,05 = 2641,8.

Stellen sie daher Pr. 90 auf „2642“ ein.

(Der angezeigte Wert ist ein interner Umrechnungswert. Eine einfache Addition des Änderungswerts auf den Anzeigewert wäre daher wirkungslos.)

Bei Einstellung der Parameter auf „9999“ werden die Motorkonstanten des IPM-Motors MM-CF sowie die intern abgelegten Motorkonstanten des Frequenzumrichters für alle anderen PM-Motoren verwendet.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 9	Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	=>	Seite 5-284
Pr. 71	Motorauswahl	=>	Seite 5-421
Pr. 178 bis Pr. 189	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	=>	Seite 5-409
Pr. 800	Auswahl der Regelung	=>	Seite 5-55

5.13.4 Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten   

Diese Art der Selbsteinstellung ermöglicht eine hohe Drehmomentkonstanz auch bei Betrieb eines Motors über einen großen Temperaturbereich hinweg. Dies wird mittels zyklischer Aktualisierung der Motordatenberechnung während des Betriebs des Motors ermöglicht. Somit wird eine Kompensation der Temperaturabhängigkeit der Motorkonstanten, wie z.B. des Rotor-Wicklungswiderstandes, erreicht.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstellbereich	Beschreibung
95 C111	Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten	0	0	Keine Selbsteinstellung
			1	Selbsteinstellung beim Start
			2	Selbsteinstellung mit Beobachter für Magnetfluss (normale Selbsteinstellung)
574 C211	Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten (Motor 2)	0	0 und 1	Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten für den 2. Motor (die Einstellungen entsprechen denen von Pr. 95)

Selbsteinstellung beim Start (Pr. 95 = 1)

- Mit dem Starten des Motors wird die Selbsteinstellung durchgeführt. Somit werden Temperatureinflüsse durch Erwärmung vermieden. Dadurch wird auch bei sehr niedrigen Drehzahlen ein konstant hohes Drehmoment gewährleistet.
- Wählen Sie die Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten beim Start aus, wenn Sie die erweiterte Stromvektorregelung (Pr. 80 „Motornennleistung für Stromvektorregelung“, Pr. 81 „Anzahl Motorpole für Stromvektorregelung“) oder die sensorlose Vektorregelung (Pr. 80, Pr. 81, Pr. 800 „Auswahl der Regelung“) einsetzen.
- Führen Sie vor der Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten immer erst eine Selbsteinstellung der Motordaten durch.
- Einstellung
 - ① Führen Sie eine Selbsteinstellung der Motordaten durch (siehe Seite 5-66).
 - ② Prüfen Sie, ob Parameter 96 auf „3“ oder „103“ gesetzt ist (erfolgreiche Selbsteinstellung).
 - ③ Setzen Sie Parameter 95 auf „1“, um die Einstellung der Betriebsmotordaten beim Start anzuwählen.
 - ④ Prüfen Sie vor dem Start, ob die folgenden Parameter eingestellt sind.

Pr.	Beschreibung
9	Einstellung des Motornennstroms oder des Stroms für den elektronischen Motorschutzschalter
71	Motorauswahl
80	Motornennleistung für Stromvektorregelung (gleich oder bis eine Klasse niedriger als die Nennleistung des Frequenzumrichters) ①
81	Anzahl der Motorpole für Stromvektorregelung

Tab. 5-192: Relevante Parameter

- ① Wird ein Motor verwendet, dessen Nennstrom erheblich geringer ist, als der Nennstrom des Frequenzumrichters, kann sich die Genauigkeit von Drehzahl und Drehmoment verursacht durch Drehmoment-Ripple usw. verschlechtern. Stellen Sie den Motornennstrom auf ca. 40 % oder mehr des Frequenzumrichternennstroms ein.
- ⑤ Geben Sie den Startbefehl FWD oder REV über die Bedieneinheit oder im externen Betrieb über die Klemmen STF oder STR.

HINWEISE

Der Vorgang der Selbsteinstellung dauert maximal 500 ms. In vertikalen Applikationen empfiehlt sich beim Bremsbetrieb eine genaue Überprüfung der Bremsöffnungszeit, da während der Selbsteinstellung das Drehmoment sinkt und die Last herabfallen kann. Starten Sie daher die Selbsteinstellung mit Hilfe des Start Signals X28 (siehe auch Seite 5-452).

Führen Sie die Selbsteinstellung beim Start nur bei stillstehendem Motor aus.

Die Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten kann nicht durchgeführt werden, wenn das MRS-Signal eingeschaltet, die eingestellte Frequenz niedriger als die Startfrequenz (V/f-Regelung oder erweiterte Stromvektorregelung) ist oder die Startbedingungen des Frequenzumrichters nicht erfüllt sind (z.B. Fehlermeldung).

Für einen Wiederanlauf während des Bremsvorgangs oder während der DC-Aufschaltung wird die Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten nicht ausgeführt

Die Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten ist für den Tipbetrieb deaktiviert.

Die Anwahl des automatischen Wiederanlaufs nach kurzzeitigem Netzausfall überschreibt die Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten. (Die Selbsteinstellung beim Start kann nicht während der Frequenzerfassung ausgeführt werden.)

Möchten Sie den automatische Wiederanlauf gemeinsam mit der Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten nutzen, führen Sie die Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten im Stillstand unter Verwendung des Startsignals X28 durch (siehe Seite 5-452).

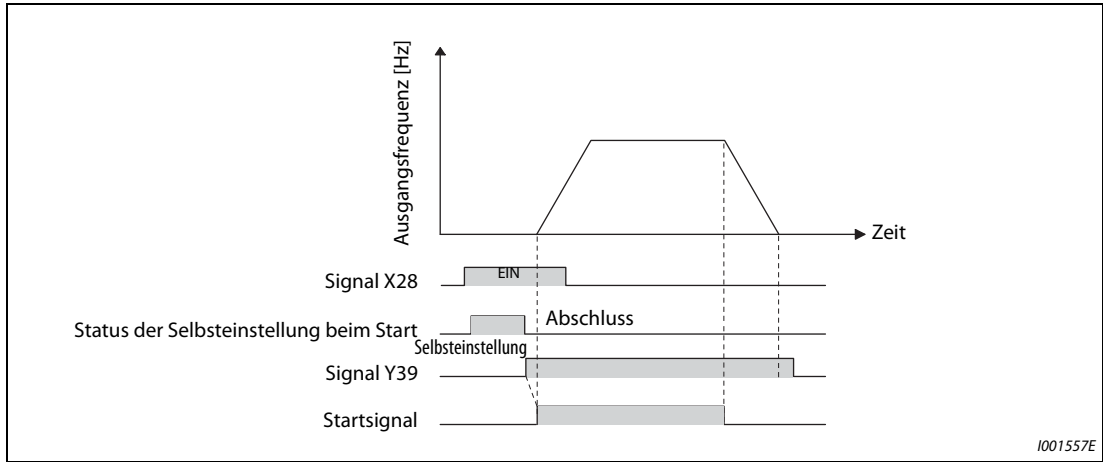
Die Nullstrom- und Ausgangsstromüberwachung sind während der Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten aktiv.

Während der Selbsteinstellung wird kein RUN-Signal ausgegeben. Das RUN-Signal wird beim Start ausgegeben.

Ist die Zeit von einem Stopp bis zu einem Neustart kleiner als 4 Sekunden, wird eine Selbsteinstellung zwar ausgeführt, die Daten der Selbsteinstellung bleiben jedoch unbeeinflusst.

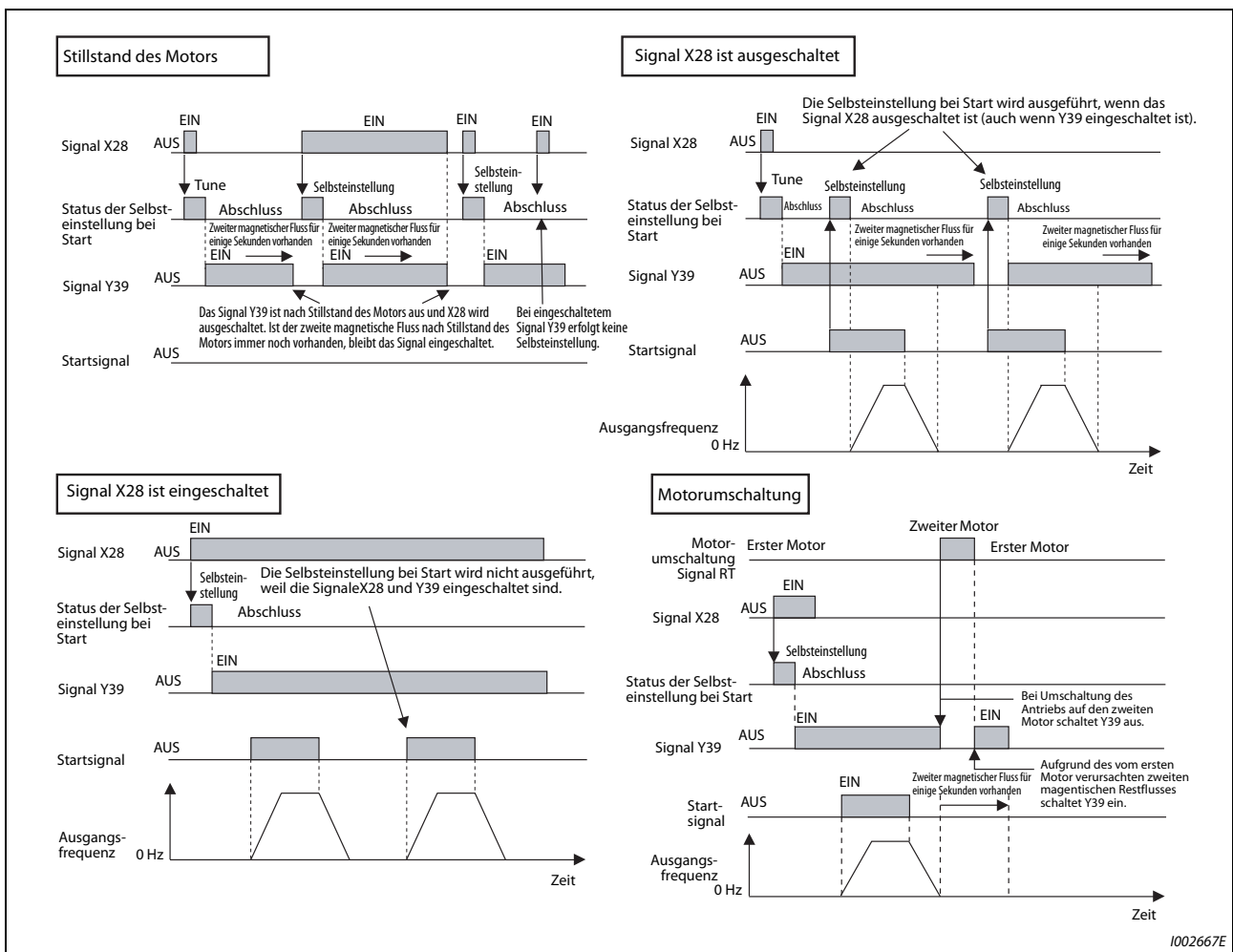
Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten beim Start über ein externes Signal (Einstellwert „1“, X28- und Y39-Signal)

- Wird das Signal zum Starten der Selbsteinstellung X28 im Stillstand vor dem Startsignal STF oder STR eingeschaltet, tritt nur eine minimierte Verzögerung beim Start durch die Dauer der Selbsteinstellung auf.
- Führen Sie eine Selbsteinstellung der Motordaten durch und setzen Sie Parameter 95 auf „1“ (Selbsteinstellung beim Start).
- Ist das Signal Y39 (Selbsteinstellung beim Start abgeschlossen) ausgeschaltet, wird die Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten beim Start nach Einschalten des Signals X28 ausgeführt.
- Der Vorgang der Selbsteinstellung dauert maximal 500 ms.
- Setzen Sie einen der Parameter 178 bis 189 „Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“ auf „28“, um einer Klemme die Funktion X28 zuzuweisen.
- Um einer Klemme das Y39-Signal zuzuweisen, muss einer der Parameter 190 bis 196 „Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen“ auf „39“ (positive Logik) oder auf „139“ (negative Logik) gesetzt werden.



1001557E

Abb. 5-208: Start der Selbst-einstellung der Betriebsmotordaten über ein externes Signal



1002667E

Abb. 5-209: Zeitdiagramme der Selbst-einstellung der Betriebsmotordaten

HINWEISE

Die Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten beim Start kann durch Einschalten des Startsignals auch während der Regelung der Stillstandsrehzahl oder der Servoverriegelung ausgeführt werden.

Wirkt im Rotor nach einem Motorstopp ein magnetischer Fluss, erfolgt die Ausgabe des Signals Y39.

Bei eingeschaltetem Signal Y39 ist das Signal X28 unwirksam.

Nach Abschluss der Selbsteinstellung sind die Signale STF und STR freigegeben.

Während der Selbsteinstellung wird kein RUN-Signal ausgegeben. Das RUN-Signal wird beim Start ausgegeben.

In der V/f-Regelung oder der sensorlosen PM-Vektorregelung ist die Funktion der Selbsteinstellung gesperrt.

Werden die Klemmenzuweisungen über Parameter 178 bis 189 geändert, beeinflusst das auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor Einstellung der Parameter die Klemmenzuweisungen.

Selbsteinstellung mit Beobachter für Magnetfluss (Einstellwert „2“)

- Eine weitere Verbesserung der Drehmomentkonstanz kann durch den Anschluss eines Motors mit Impulsgeber erzielt werden. Dabei werden der in den Motor hineinfließende Strom und die Ausgangsspannung des Frequenzumrichters zur Berechnung/Überwachung des magnetischen Motorflusses verwendet.

Der magnetische Fluss wird ständig präzise erfasst. Dadurch kann unabhängig vom Einfluss der Temperatur auf den Rotor-Wicklungswiderstand ein ausgezeichnetes Betriebsverhalten erreicht werden.

- Es muss die Vektorregelung (Pr. 80, Pr. 81, Pr. 800) ausgewählt sein (siehe Seite 5-55).

HINWEIS

Für die Motoren SF-V5RU, SF-JR (mit Impulsgeber), SF-HR (mit Impulsgeber), SF-JRCA (mit Impulsgeber) oder SF-HRCA (mit Impulsgeber) muss zur Ausführung der Selbsteinstellung mit Flussüberwachung keine Selbsteinstellung der Motordaten mit stillstehendem Motor durchgeführt werden. (Eine Ausführung der Selbsteinstellung der Motordaten mit stillstehendem Motor ist nur bei einer großen Leitungslänge (Richtwert: ≥ 30 m) erforderlich, um den dadurch entstehenden höheren Leitungswiderstand für den Betrieb zu berücksichtigen.)

Selbsteinstellung des 2. Motors (Pr. 574)

Stellen Sie Parameter 450 ein, wenn Sie zwei Motoren einzeln an einem Frequenzumrichter betreiben möchten (siehe Seite 5-421). In der Werkseinstellung ist der 2. Motor deaktiviert. Aktivieren Sie die Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten des 2. Motors mit Parameter 574. Die Aktivierung der Parametereinstellung erfolgt durch Einschalten des RT-Signals.

Pr.	Beschreibung
450	Motorauswahl
453	Motornennleistung für Stromvektorregelung (gleich oder bis eine Klasse niedriger als die Nennleistung des Frequenzumrichters) ①
454	Anzahl der Motorpole für Stromvektorregelung

Tab. 5-193: Relevante Parameter

① Wird ein Motor verwendet, dessen Nennstrom erheblich geringer ist, als der Nennstrom des Frequenzumrichters, kann sich die Genauigkeit von Drehzahl und Drehmoment verursacht durch Drehmoment-Ripple usw. verschlechtern. Stellen Sie den Motornennstrom auf ca. 40% oder mehr des Frequenzumrichternennstroms ein.

HINWEISE

Ist das Signal RT eingeschaltet, sind alle anderen zweiten Funktionen wie z.B. die zweite Drehmomentanhebung aktiv (siehe Seite 5-409). In der Werkseinstellung ist das RT-Signal der RT-Klemme zugewiesen. Durch Einstellung einer der Parameter 178 bis 189 auf „3“ kann das RT-Signal auch anderen Klemmen zugewiesen werden.

Werden die Klemmenzuweisungen über Parameter 178 bis 189 geändert, beeinflusst das auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor Einstellung der Parameter die Klemmenzuweisungen.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 9	Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	=>	Seite 5-284
Pr. 71	Motorauswahl	=>	Seite 5-421
Pr. 80	Motornennleistung für Stromvektorregelung	=>	Seite 5-55, Seite 5-66, Seite 5-440
Pr. 81	Anzahl Motorpole für Stromvektorregelung	=>	Seite 5-55, Seite 5-66, Seite 5-440
Pr. 96	Selbsteinstellung der Motordaten	=>	Seite 5-66, Seite 5-440
Pr. 178 bis Pr. 189	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	=>	Seite 5-409
Pr. 190 bis Pr. 196	Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen	=>	Seite 5-350
Pr. 800	Auswahl der Regelung	=>	Seite 5-55

5.13.5

Verbindungsfehler Impulsgeber   

Wird das Impulsgebersignal bei Kompensation der Regelabweichung mit Impulsgeber (Drehzahlrückführung), in der Lageregelung oder der Vektorregelung unterbrochen, erfolgt die Ausgabe der Fehlermeldung E.ECT und der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstell-bereich	Beschreibung
376 C148	Verbindungsfehler Impulsgeber ②	0	0	Funktion nicht aktiv
			1	Funktion aktiv

② Nur bei installierter Option FR-A8AP

5.14 (A) Anwendungsparameter

Einstellung	Einzustellende Parameter			Ref.-Seite
Umschaltung von Motoren vom Frequenzrichterbetrieb auf direkten Netzbetrieb	Direkter Netzbetrieb	P.A000 bis P.A005	Pr. 135 bis Pr. 139, Pr. 159	5-457
Reduzierung der Leistungsaufnahme im Stillstand	Automatische Reduzierung der Leistungsaufnahme	P.A002, P.A006, P.A007, P.E300	Pr. 30, Pr. 137, Pr. 248, Pr. 254	5-469
Motorstopp mit mechanischer Bremse (Steuerung der Bremse)	Steuerung der mechanischen Bremse	P.A100 bis P.A106, P.F500, P.A108, P.A109, P.A120 bis P.A130	Pr. 278 bis Pr. 285, Pr. 292, Pr. 639 bis Pr. 651	5-469
Motorstopp mit mechanischer Bremse (Vibrationsunterdrückung beim Kontaktstopp)	Kontaktstopp	P.A200, P.A205, P.A206	Pr. 270, Pr. 275, Pr. 276	5-474
Anhebung der Drehzahl bei leichter Last	Lastabhängige Frequenzumschaltung	P.D301, P.D302, P.A200 bis P.A204	Pr. 4, Pr. 5, Pr. 270 bis Pr. 274	5-478
Betrieb mit zyklischen Änderung der Ausgangsfrequenz	Traverse-Funktion	P.A300 bis P.A305	Pr. 592 bis Pr. 597	5-482
Unterdrückt in Krananwendungen das Schwingen einer Last	Pendelregelung	P.A310 bis P.A317	Pr. 1072 bis Pr. 1079	5-484
Stopp der Positionierung (Lageregelung) der Motorachse	Lageregelung	P.A510 bis P.A512, P.A520, P.A524, P.A525, P.A526 bis P.A533, P.A542 bis P.A545, P.C140, P.C141	Pr. 350 bis Pr. 366, Pr. 369, Pr. 393, Pr. 396 bis Pr. 399	5-487
Prozesssteuerung für z.B. Durchfluss- oder Druckregelungen	PID-Regelung	P.A600 bis P.A606, P.A610 bis P.A615, P.A621 bis P.A625, P.A640 bis P.A644, P.A650 bis P.A655, P.A661 bis P.A665	Pr. 127 bis Pr. 134, Pr. 553, Pr. 554, Pr. 575 bis Pr. 577, Pr. 609, Pr. 610, Pr. 753 bis Pr. 758, Pr. 1134, Pr. 1135, Pr. 1140, Pr. 1141, Pr. 1143 bis Pr. 1149	5-504
	PID-Vorfüllmodus	P.A616 bis P.A620, P.A656 bis P.A660	Pr. 760 bis Pr. 769	5-525
	Ändern der PID-Anzeige	P.A630 bis P.A633, P.A670 bis P.A673	C42 bis C45 (Pr. 934, Pr. 935), Pr. 1136 bis Pr. 1139	5-521
Regelung der Tänzerrollenposition bei Wickelvorrichtungen	Tänzerregelung	P.A601, P.A602, P.A605, P.A606, P.A610, P.A611, P.A613, P.A615, P.A624, P.A625, P.F020, P.F021	Pr. 44, Pr. 45, Pr. 128, Pr. 134, Pr. 609, Pr. 610, Pr. 1134, Pr. 1135	5-530
Fortsetzung des Betriebs bei Stromsollwert-Verlust	Überwachung des Stromsollwerts	P.A680 bis P.A682	Pr. 573, Pr. 777, Pr. 778	5-386
Wiederanlauf bei kurzzeitigem Netzausfall ohne Stoppen des Motors	Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall/fliegender Start mit Asynchronmotor	P.A700 bis P.A705, P.A710, P.F003	Pr. 57, Pr. 58, Pr. 162 bis Pr. 165, Pr. 299, Pr. 611	5-540
	Genauigkeitserhöhung der Frequenzerfassung (V/f-Regelung, Selbsteinstellung der Motordaten)	P.A700, P.A711, P.A712, P.C110, P.C210	Pr. 96, Pr. 162, Pr. 298, Pr. 463, Pr. 560	5-440
	Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall/fliegender Start mit IPM-Motor	P.A700, P.A702, P.F003, P.F004	Pr. 57, Pr. 162, Pr. 611	5-549
Abbremsen des Motors bis zum Stillstand bei kurzzeitigem Netzausfall	Stoppmethode bei Netzausfall	P.A730 bis P.A735, P.A785	Pr. 261 bis Pr. 266, Pr. 294	5-558
Betrieb über ein Ablaufprogramm	SPS-Funktion	P.A800 bis P.A804, P.A811 bis P.A860	Pr. 414 bis Pr. 417, Pr. 498, Pr. 1150 bis Pr. 1199	5-564
Speichern von Betriebsdaten des Frequenzrichters auf einem USB-Speichergerät	Trace-Funktion	P.A900 bis P.A906, P.A910 bis P.A920, P.A930 bis P.A939	Pr. 1020 bis Pr. 1047	5-567

5.14.1 Motorumschaltung auf Netzbetrieb

Die anspruchsvolle Umschaltsequenz für eine Umschaltung des Motors von Umrichter- auf Netzbetrieb und zurück ist bereits im Umrichter vorhanden. Die benötigten Verzögerungs- bzw. Verriegelungszeiten für die externen Leistungsschütze werden beim Setzen der Start-/Stopp-/Umschaltbefehle vom Frequenzumrichter berücksichtigt.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
57 A702	Synchronisationszeit nach Netzausfall	9999	0	Die wirksame Synchronisationszeit hängt von der Leistungsklasse des Frequenzumrichters ab. ^①
			0,1 bis 30 s	Einstellung der Synchronisationszeit nach einem Netzausfall
			9999	Kein Wiederanlauf
58 A703	Pufferzeit bis zur automatischen Synchronisation	1 s	0 bis 60 s	Einschaltzeit der Ausgangsspannung beim Wiederanlauf
135 A000	Motorumschaltung auf Netzbetrieb	0	0	Motorumschaltung auf Netzbetrieb deaktiviert
			1	Motorumschaltung auf Netzbetrieb aktiviert
136 A001	Verriegelungszeit für Leistungsschütze	1 s	0 bis 100 s	Einstellung der Verriegelungszeit zwischen den Leistungsschützen MC2 und MC3
137 A002	Startverzögerung	0,5 s	0 bis 100 s	Durch Pr. 137 soll die Verzögerungszeit von Schütz MC3 berücksichtigt werden. Stellen Sie Pr. 137 etwas größer (ca. 0,3 bis 0,5 s) als die Anzugszeit von MC3 ein.
138 A003	Schützensteuerung bei Frequenzumrichterfehler	0	0	Der Frequenzumrichter schaltet den Ausgang ab, sobald ein Fehler auftritt.
			1	Der Frequenzumrichter schaltet bei Auftreten eines Fehlers auf direkten Netzbetrieb um (nicht bei Ansprechen des externen Motorschutzes (E.OHT) oder beim CPU-Fehler (E.CPU)).
139 A004	Übergabefrequenz	9999	0 bis 60 Hz	Bei Erreichen der mit Pr. 139 eingestellten Frequenz wird der Motor automatisch auf Netzbetrieb umgeschaltet.
			9999	Keine Umschaltung auf direkten Netzbetrieb
159 A005	Bereich der Übergabefrequenz	9999	0 bis 10 Hz	Wirksam, wenn die Motorumschaltung auf Netzbetrieb aktiviert ist (Pr. 139 ≠ 9999) Fällt der Frequenz-Sollwert nach einer Umschaltung vom Frequenzumrichterbetrieb auf Netzbetrieb um den in Pr. 159 eingestellten Wert unter den in Pr. 139 eingestellten Wert, schaltet der Frequenzumrichter automatisch in den Frequenzumrichterbetrieb. Die Ausgangsfrequenz wird über den Sollwert vorgegeben. Auch beim Ausschalten des Startsignals (STF oder STR) erfolgt eine Umschaltung auf den Frequenzumrichterbetrieb.
			9999	Wirksam, wenn die Motorumschaltung auf Netzbetrieb aktiviert ist (Pr. 139 ≠ 9999) Wird das Startsignal (STF oder STR) nach einer Umschaltung vom Frequenzumrichterbetrieb auf Netzbetrieb ausgeschaltet, erfolgt ein Wechsel in den Frequenzumrichterbetrieb und der Motor wird bis zum Stillstand abgebremst.

^① Nachfolgend finden Sie die Synchronisationszeit nach Netzausfall, die bei Pr. 57 = 0 gelten. (Wenn Pr. 162 (Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall) den Werkseinstellwert hat.)

FR-A820-00105(1.5K) oder kleiner und FR-A840-00052(1.5K) oder kleiner:0,5 s

FR-A820-00167(2.2K) bis FR-A820-00490(7.5K) und

FR-A840-00083(2.2K) bis FR-A840-00250(7.5K):1 s

FR-A820-00630(11K) bis FR-A820-03160(55K) und

FR-A840-00310(11K) bis FR-A840-01800(55K):3,0 s

FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer:5,0 s

Funktion der Motorumschaltung auf Netzbetrieb

- Beim gewünschten Betrieb des Motors mit 50 Hz (oder 60 Hz) ist es effektiver, den Motor direkt an Netzspannung zu betreiben. Auch wenn der Motor benötigt wird, während längere Wartungsarbeiten am Frequenzumrichter durchgeführt werden müssen, kann die Funktion „Motorumschaltung auf Netzbetrieb“ genutzt werden.
- Bei der Umschaltung des Motors zwischen Umrichterbetrieb und direktem Netzbetrieb kann es im Fehlerfall passieren, dass der Ausgang des Frequenzumrichters direkt mit der Netzspannung verbunden wird. Um dies zu verhindern, muss für die Umschaltung des Motors eine Verriegelung vorgesehen werden, sodass das Leistungsschutz auf der Netzspannungsseite erst dann eingeschaltet wird, nachdem das Leistungsschutz am Frequenzumrichterausgang abgeschaltet wurde. Die aufwendigen Signal-Steuerungsfunktionen zur Umschaltung der Leistungsschütze sind bereits im Frequenzumrichter integriert und können zur Verriegelung der Motorumschaltung auf Netzbetrieb eingesetzt werden.

HINWEIS

Die Funktion zur Motorumschaltung auf Netzbetrieb kann nicht mit dem Mitsubishi-Motor für Vektorregelung SF-V5RU verwendet werden.

Anschluss der Leistungsschütze an den Frequenzumrichter

- Schaltungsbeispiel zur Umschaltung des Motors auf Netzbetrieb in negativer Logik
 - Parametereinstellungen: Pr. 185 = 7, Pr. 192 = 17, Pr. 193 = 18 und Pr. 193 = 19

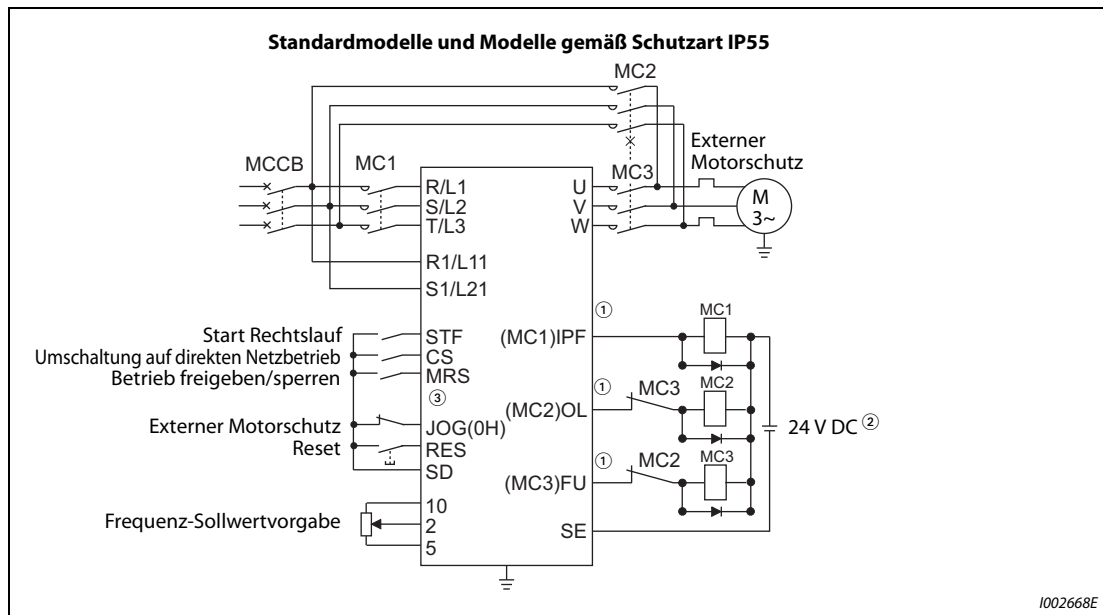


Abb. 5-210: Anschluss der Leistungsschütze (Standardmodelle/Modelle gemäß Schutzart IP55)

- Parametereinstellungen: Pr. 182 = 24, Pr. 185 = 7, Pr. 192 = 17, Pr. 193 = 18 und Pr. 193 = 19

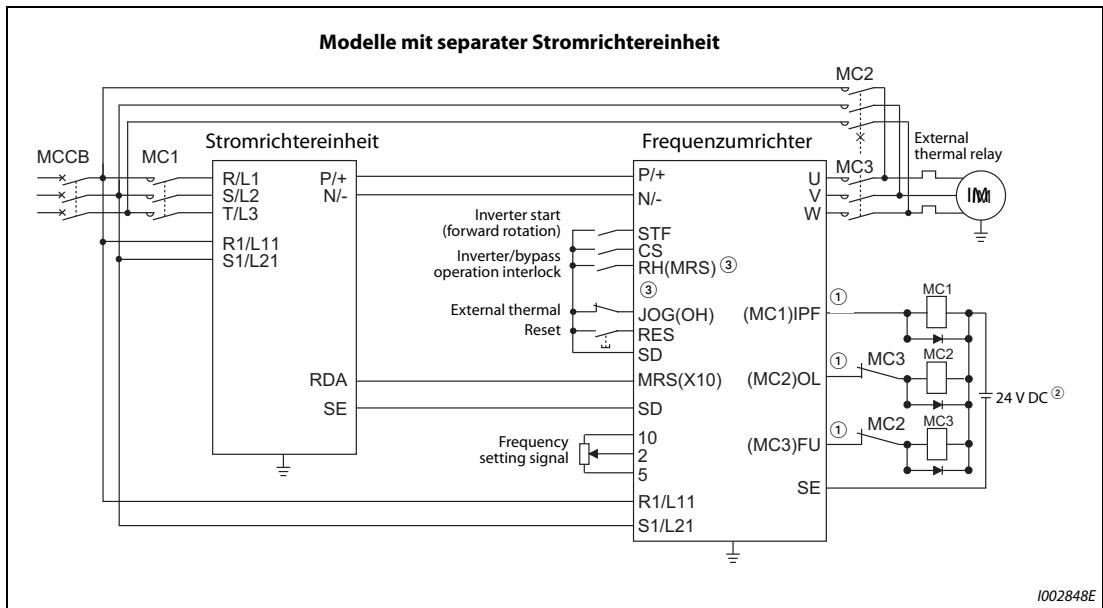


Abb. 5-211: Anschluss der Leistungsschütze (Modelle mit separater Stromrichtereinheit)

- ① Beachten Sie die Belastbarkeit der Ausgänge für die Schützensteuerung. Die Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen erfolgt über die Parameter 190 bis 196.

Ausgangsklemme	Belastbarkeit
Open-Collector-Ausgänge des Frequenzumrichters (RUN, SU, IPF, OL, FU)	24 V DC, 0,1 A
Relaisausgänge des Frequenzumrichters (A1-C1, B1-C1, A2-B2, B2-C2)	230 V AC, 0,3 A
Relaisausgänge der Option FR-A8AR	30 V DC, 0,3 A

- ② Setzen Sie bei Betrieb mit einer DC-Steuerspannung Schutzdioden ein. Verwenden Sie die Relais der Option FR-A8AR beim Betrieb mit einer AC-Steuerspannung.
- ③ Nehmen Sie die Funktionszuweisung der Eingangsklemmen mit Parameter 180 bis 189 vor.

HINWEISE

Verwenden Sie die Motorumschaltung auf Netzbetrieb nur in der externen Betriebsart. Die Versorgung des Steuerkreises (R1/L11, S1/L21) muss getrennt vom Leistungskreis des Frequenzumrichters (Abgriff vor MC1) erfolgen.

MC2 und MC3 müssen mechanisch gegeneinander verriegelt sein.

● Funktion der Leistungsschütze MC1, MC2 und MC3

Leistungsschütz	Anschluss	Betriebszustand		
		Umschaltung auf direkten Netzbetrieb	Betrieb am Frequenzumrichter	Bei Auftreten eines Alarms
MC1	Zwischen Netz und Frequenzumrichter	EIN	EIN	AUS (EIN bei Reset)
MC2	Zwischen Netz und Motor	EIN	AUS	AUS (Die Auswahl erfolgt mit Pr. 138. Das Schütz ist immer AUS, wenn der externe Motorschutz ausgelöst hat.)
MC3	Zwischen Umrichter Ausgang und Motor	AUS	EIN	AUS

Tab. 5-194: Funktion der Leistungsschütze

● Eingangssignale

Signal	Klemme	Funktion	EIN/AUS	Leistungsschütz ^⑦		
				MC1 ^⑥	MC2	MC3
MRS	MRS ^①	Betrieb freigeben/ sperren ^②	EIN.....Umschaltung auf Netzbetrieb freigegeben	○	—	—
			AUS.....Umschaltung auf Netzbetrieb gesperrt	○	×	Bleibt
CS	CS	Umschaltung auf direkten Netzbetrieb des Motors ^③	EIN.....Frequenzum- richterbetrieb	○	×	○
			AUS.....Netzbetrieb	○	○	×
STF (STR)	STF (STR)	Drehrichtungssignal (gesperrt bei direktem Netzbetrieb des Motors) ^④	EIN.....Rechts-/Linkslauf	○	×	○
			AUS.....Stopp	○	×	○
OH	Einen der Pr. 180 bis Pr. 189 auf „7“ setzen.	Eingang für externen Motorschutzschalter	EIN.....Motor läuft fehlerfrei	○	—	—
			AUS.....Motorfehler	×	×	×
RES	RES	Zurücksetzen ^⑤	EIN.....Initialisierung	Bleibt	×	Bleibt
			AUS.....Normalbetrieb	○	—	—

Tab. 5-195: Eingangssignale

- ① Bei den Modellen mit separater Stromrichtereinheit ist der MRS-Klemme werkseitig das Signal X10 zugewiesen. Setzen Sie einen der Parameter Pr. 180 to Pr. 189 „Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“ auf „24“, um einer Klemme die Funktion MRS zuzuweisen.
- ② Ist das MRS-Signal nicht eingeschaltet, ist weder eine Umschaltung auf direkten Netzbetrieb noch ein Betrieb des Umrichters möglich.
- ③ Das Signal CS ist nur bei eingeschaltetem MRS-Signal wirksam.
- ④ Die Signale STF/STR sind nur bei eingeschalteten MRS- und CS-Signalen wirksam.
- ⑤ Das RES-Signal ermöglicht das Zurücksetzen des Frequenzumrichters entsprechend der Einstellung des Parameters 75 „Rücksetzbedingung/Verbindungsfehler/PU-Stopp“.
- ⑥ Das Schütz MC1 wird bei einem Fehler des Frequenzumrichters ausgeschaltet.
- ⑦ Zeichenerklärung für den Zustand der Schütze MC1 bis MC3
- : Schütz eingeschaltet
 - ×: Schütz ausgeschaltet
 - : Bei Frequenzumrichterbetrieb: MC2 aus- und MC3 eingeschaltet
Bei Netzbetrieb: MC2 ein- und MC3 ausgeschaltet
 - Bleibt: Der Schaltzustand des Leistungsschützes beim Schalten des Signals bleibt erhalten.

● Ausgangssignale

Signal	Klemmenauswahl über Pr. 190–196	Beschreibung
MC1	17	Steuersignal für das netzseitige Eingangsschütz MC1 des Frequenzumrichters
MC2	18	Steuersignal für das Schütz MC2 zur Anschaltung des Motors an das Netz
MC3	19	Steuersignal für das Ausgangsschütz MC3 des Frequenzumrichters

Tab. 5-196: Ausgangssignale

Zeitablaufdiagramm der Signale bei Umschaltung auf Netzbetrieb

● Betrieb ohne automatische Umschaltung auf direkten Netzbetrieb (Pr. 139 = 9999)

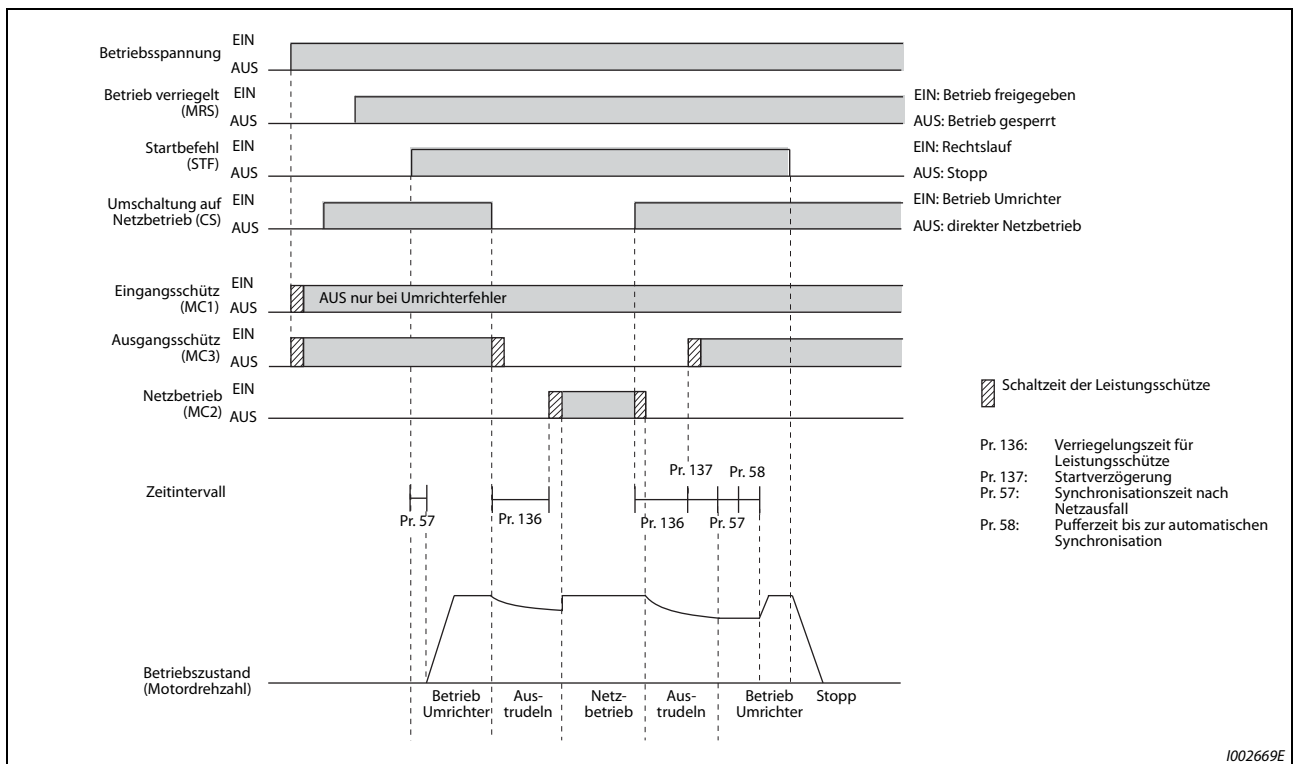


Abb. 5-212: Zeitablaufdiagramm der Signale ohne automatische Umschaltung auf Netzbetrieb

- Betrieb mit automatischer Umschaltung auf direkten Netzbetrieb
(Pr. 139 ≠ 9999, Pr. 159 = 9999)

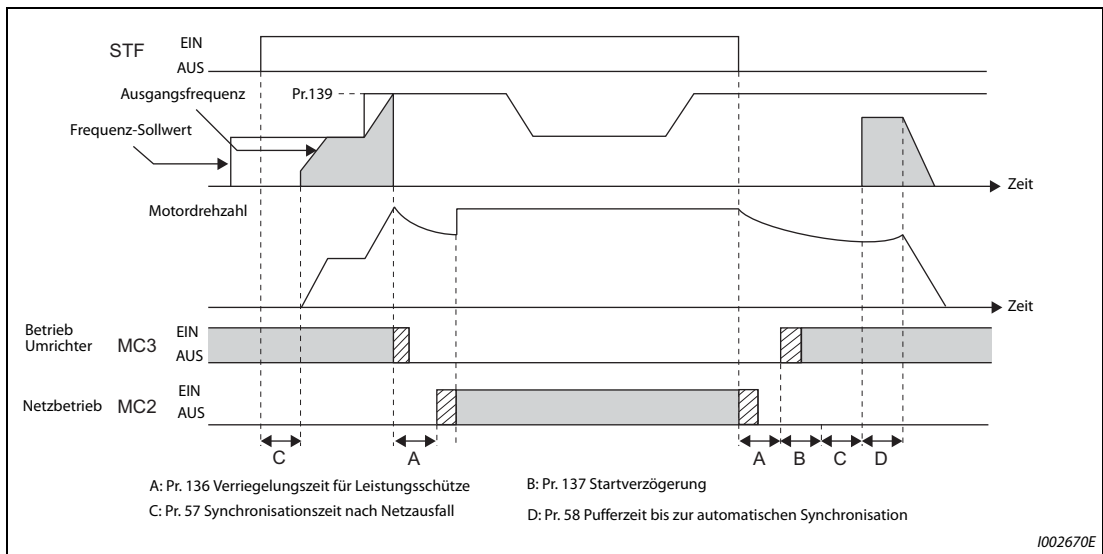


Abb. 5-213: Zeitablaufdiagramm der Signale mit automatischer Umschaltung auf Netzbetrieb

- Betrieb mit automatischer Umschaltung auf direkten Netzbetrieb
(Pr. 139 ≠ 9999, Pr. 159 ≠ 9999)

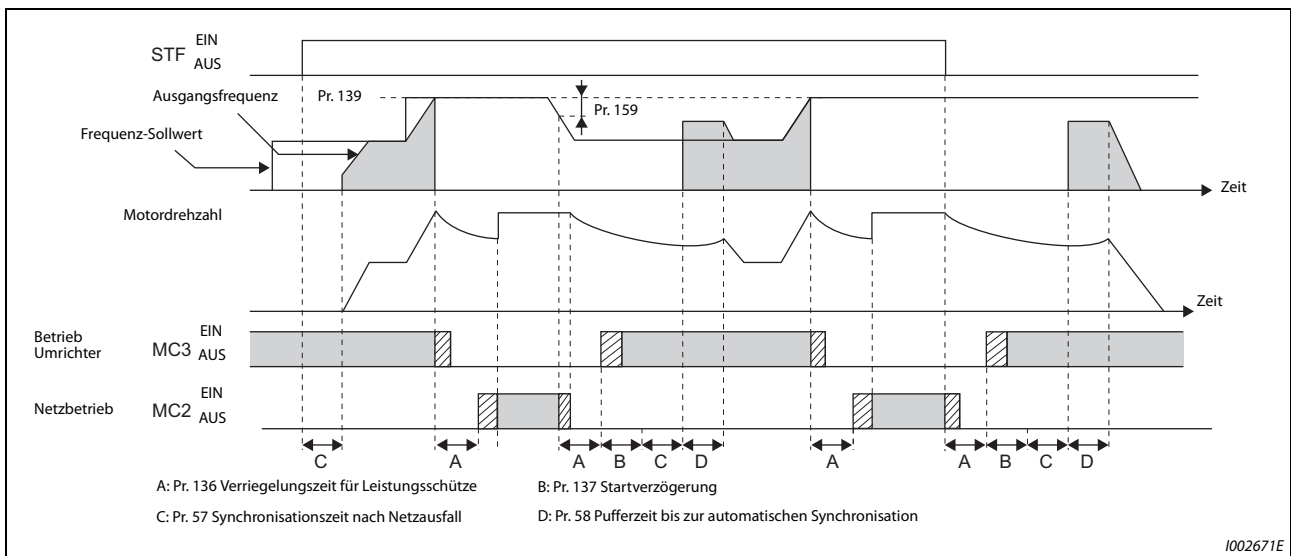


Abb. 5-214: Zeitablaufdiagramm der Signale mit automatischer Umschaltung auf Netzbetrieb

Betrieb

● Vorgehensweise für den Betrieb

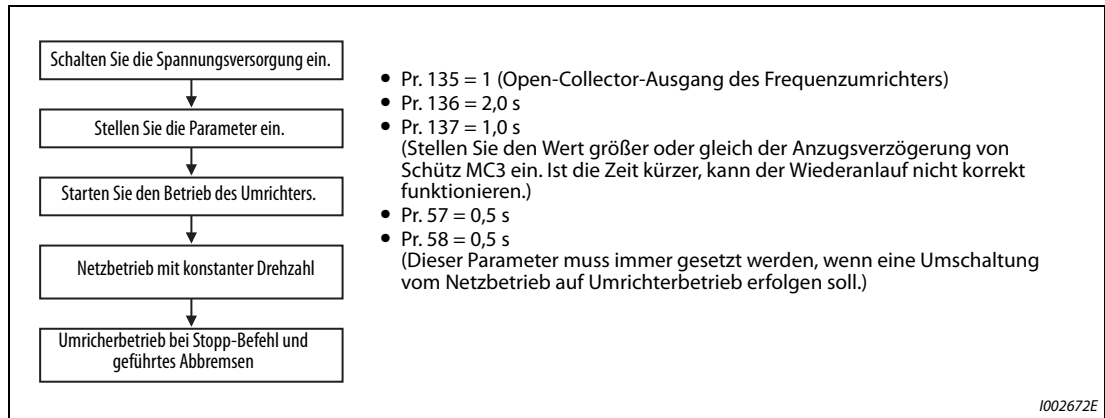


Abb. 5-215: Ablaufdiagramm

● Signale nach Einstellung der Parameter

Status	MRS	CS	STF	MC1	MC2	MC3	Remarks
Spannungsversorgung EIN	AUS (AUS)	AUS (AUS)	AUS (AUS)	AUS → EIN (AUS → EIN)	AUS (AUS)	AUS → EIN (AUS → EIN)	Externer Betrieb (Betrieb über Bedieneinheit)
Start (Umrichterbetrieb)	AUS → EIN	AUS → EIN	AUS → EIN	EIN	AUS	EIN	
Konstante Drehzahl (Netzbetrieb)	EIN	EIN → AUS	EIN	EIN	AUS → EIN	EIN → AUS	Nachdem MC3 ausschaltet, schaltet MC2 ein (Motor während dieser Zeit im Austrudeln). Wartezeit 2 s.
Umschaltung auf Umrichterbetrieb bei Abbremsung	EIN	AUS → EIN	EIN	EIN	EIN → AUS	AUS → EIN	Nachdem MC2 ausschaltet, schaltet MC3 ein (Motor während dieser Zeit im Austrudeln). Wartezeit 4 s.
Stopp	EIN	EIN	EIN → AUS	EIN	AUS	EIN	

Tab. 5-197: Signale nach Einstellung der Parameter

HINWEISE

Damit die automatische Umschaltfunktion ausgeführt werden kann, müssen die Anschlüsse der Spannungsversorgung für den Steuerkreis (R1/L11 und S1/L21) vor dem Leistungsschutz MC1 mit der Netzspannung verbunden werden.

Die Funktion ist nur im externen Betrieb oder bei Vorgabe des Frequenz-Sollwerts über die Bedieneinheit und externem Startsignal (Pr. 79 = 3) aktiviert, wenn Parameter 135 auf „1“ gesetzt ist. Ist Parameter 135 gleich „1“ und die Betriebsart eine andere als die oben genannten, werden die Leistungsschütze MC1 und MC3 eingeschaltet.

MC3 wird eingeschaltet, wenn die Signale MRS und CS eingeschaltet sind und das Signal STF (STR) ausgeschaltet ist. Ist der Motor im direkten Netzbetrieb bis zum Stillstand ausgelaufen, erfolgt ein Neustart nach der in Parameter 137 gesetzten Zeit.

Der Betrieb über Frequenzumrichter ist freigegeben, wenn die Signale MRS, STF (STR) und CS eingeschaltet sind. In allen anderen Fällen (MRS ist EIN) wird der direkte Netzbetrieb ausgeführt.

Bei ausgeschaltetem CS-Signal wird der Motor auf direkten Netzbetrieb umgeschaltet. Bei Abschaltung des Signals STF (STR) wird der Motor bis zum Stillstand abgebremst.

Sind sowohl MC2 als auch MC3 ausgeschaltet und MC2 oder MC3 wird eingeschaltet, startet der Motor nach der in Parameter 136 festgelegten Zeit.

Ist die Funktion „Motorumschaltung auf Netzbetrieb“ aktiviert (Pr. 135 = 1), werden die Einstellungen der Parameter 136 und 137 beim Betrieb über die Bedieneinheit ignoriert. Auch die Klemmen STF, CS, MRS und OH behalten ihre Ursprungseinstellungen.

Wird die Funktion zur automatischen Umschaltung auf Netzbetrieb (Pr. 135 = 1) gemeinsam mit der Funktion zur Verriegelung der Bedieneinheit (Pr. 79 = 7) verwendet, dient das Signal MRS so lange auch zur Verriegelung der Bedieneinheit, bis eine Zuweisung des Signals X12 erfolgt. (Bei Einschalten der Signale MRS und CS ist der Betrieb über Frequenzumrichter aktiviert.)

Stellen Sie eine Beschleunigungszeit ein, sodass die Strombegrenzung nicht anspricht.

Wird der Motor auf direkten Netzbetrieb umgeschaltet, während ein Fehler auftritt, wie ein Kurzschluss des Ausgangs zwischen dem Leistungsschutz MC3 und dem Motor, kann eine umfangreiche Beschädigung entstehen. Sehen Sie daher eine Schutzschaltung unter Nutzung des OH-Signaleingangs vor, wenn zwischen MC3 und Motor Fehler zu erwarten sind.

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 178 bis 189 oder Parameter 190 bis 196 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 11	DC-Bremsung (Zeit)	=>	Seite 5-640
Pr. 57	Synchronisationszeit nach Netzausfall	=>	Seite 5-540, Seite 5-549
Pr. 58	Pufferzeit bis zur automatischen Synchronisation	=>	Seite 5-540
Pr. 79	Betriebsartenwahl	=>	Seite 5-255
Pr. 178 bis Pr. 189	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	=>	Seite 5-409
Pr. 190 bis Pr. 196	Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen	=>	Seite 5-350

5.14.2 Automatische Reduzierung der Leistungsaufnahme   

Wenn das Leistungsschütz (MC) auf der Eingangsseite vor dem Motorstart ein- und im Stillstand des Motors ausgeschaltet wird, sinkt die Standby-Leistung, da der Leistungskreis von der Versorgung abgetrennt ist.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstel-lung	Einstell-bereich	Beschreibung
248 A006	Automatische Reduzierung der Leistungsaufnahme	0	0	Automatische Reduzierung der Leistungsaufnahme deaktiviert
			1	Automatische Reduzierung der Leistungsaufnahme aktiviert (Leistungskreis bei Ansprechen einer Schutzfunktion AUS)
			2	Automatische Reduzierung der Leistungsaufnahme aktiviert (Leistungskreis bei Ansprechen einer Schutzfunktion durch einen Schaltkreisfehler AUS)
137 A002	Startverzögerung	0,5 s	0 bis 100 s	Stellen Sie eine Zeit ein, die ein wenig größer als die Zeit vom Eingang des Signals bis zum tatsächlichen Schaltvorgang des Schützes MC1 (0,3 bis 0,5 s) ist.
254 A007	Wartezeit bis Leistungskreisabschaltung	600 s	0 bis 3600 s	Stellen Sie die Zeit ein, die zwischen dem Stillstand des Motors und der Abschaltung des Leistungskreises vergehen soll.
			9999	Die Versorgungsspannung des Hauptkreises wird nur abgeschaltet, wenn die Abschaltung mit Pr. 248 bei Ansprechen einer Schutzfunktion ausgewählt ist.
30 E300	Auswahl eines generatorischen Bremskreises	0	100, 101	Spannungsversorgung des Frequenzumrichters: AC (Klemmen R, S und T) Ist nur der Steuerkreis an Spannung angeschlossen, und es erfolgt dann eine Umschaltung auf die Versorgung des Leistungs- und Steuerkreises, wird der Frequenzumrichter nicht zurückgesetzt.
			0 bis 2, 10, 11, 20, 21, 102, 110, 111, 120, 121	Andere Einstellungen finden Sie auf Seite 5-652.

Anschlussschema

- Für positive Logik und Pr. 192 = 17 (Eingänge Klemmen R1, S1)

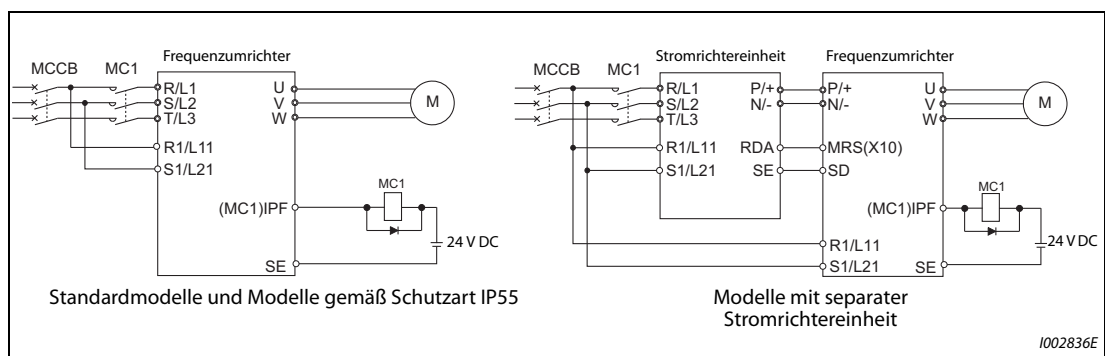


Abb. 5-216: Spannungsversorgung über Klemmen R1 und S1

- Für negative Logik Pr. 192 = 17 (externe Spannungseinspeisung 24 V)

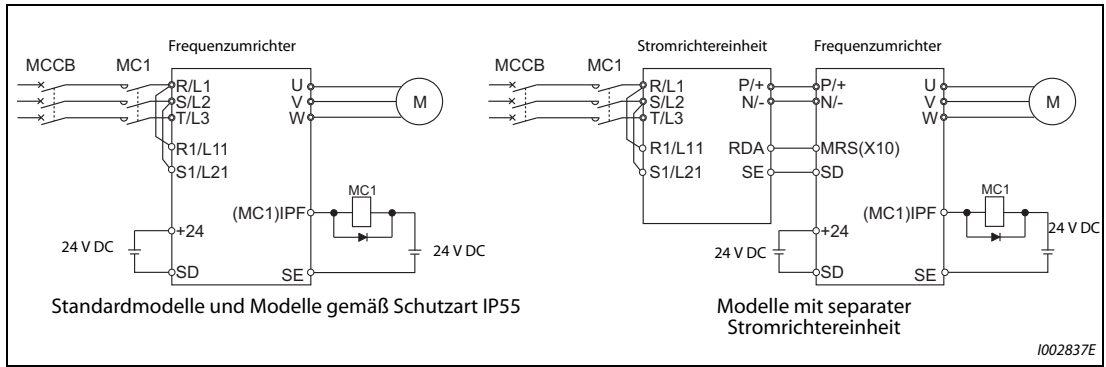


Abb. 5-217: Spannungsversorgung über externe Spannungseinspeisung 24 V

Funktion zur automatischen Reduzierung der Leistungsaufnahme

- Die Funktion steuert über das Ausgangsrelais das Leistungsschütz (MC) auf der Eingangsseite und reduziert so die Leistungsaufnahme während des Stillstands. Über die Klemmen R1/L11 und S1/L21 (siehe Seite 2-48) und die externe 24-V-Spannungseinspeisung (siehe Seite 2-51) wird der Steuerkreis separat vom Leistungskreis versorgt. Das Schütz für den Leistungskreis wird vom Bypass-Signal MC1 gesteuert.
- Setzen Sie Pr. 248 „Automatische Reduzierung der Leistungsaufnahme“ auf „1 oder 2“, Pr. 30 „Auswahl eines generatorischen Bremskreises“ auf einen Wert ungleich „20, 21, 120 oder 121“ (anderer Modus als DC-Einspeisungsmodus 2) und einen der Pr. 190 bis Pr. 196 „Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen“ auf „17“ (positive Logik), um einer Ausgangsklemme das elektronische Bypass-Signal MC1 zuzuweisen.
- Nachdem der Frequenzumrichter gestoppt ist und die Zeiten in Pr. 11 „DC-Bremse (Zeit)“ und Pr. 254 „Wartezeit bis Leistungskreisabschaltung“ abgelaufen sind, wird das Leistungsschütz im Eingangskreis durch Ausschalten des Signals MC1 abgeschaltet (Versorgungsspannung des Leistungskreises AUS). Stellen Sie Pr. 254 ein, um ein ungewolltes Ein- und Ausschalten des Leistungsschützes zu verhindern.
- Durch das Einschalten des Startsignals wird das Signal MC1 eingeschaltet und das Leistungsschütz im Eingangskreis geschlossen (Versorgungsspannung des Leistungskreises EIN). Nach Ablauf der in Pr. 137 „Startverzögerung“ eingestellten Zeit startet der Frequenzumrichter. Stellen Sie die Zeit in Pr. 137 ein wenig größer ein (ca. 0,3 to 0,5 s), als die Zeit, die das Schütz vom Eingang des Signals MC1 bis zum Einschalten benötigt.

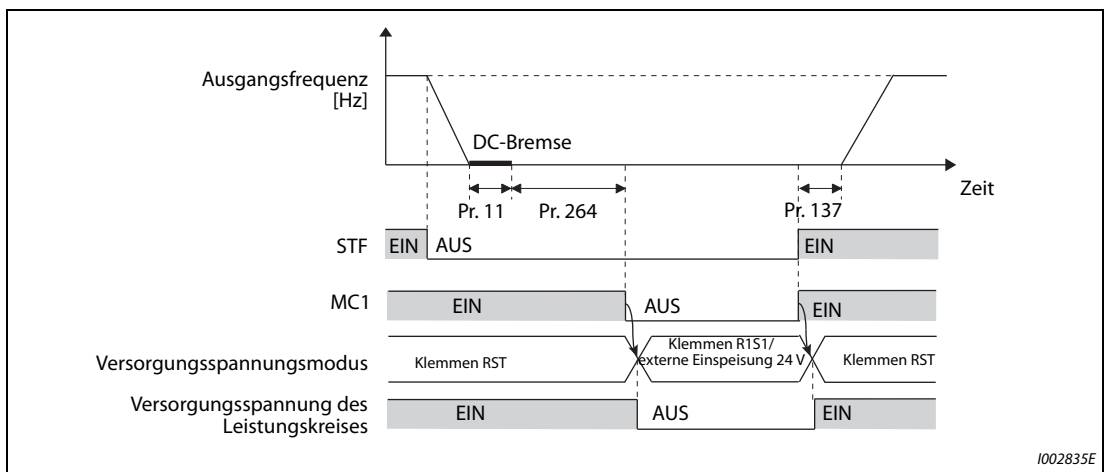


Abb. 5-218: Zeitablaufdiagramm der Funktion zur automatischen Reduzierung der Leistungsaufnahme

- In Abhängigkeit des Pr. 248, wird das Signal MC1 bei Ansprechen einer Schutzfunktion sofort abgeschaltet. (Das Signal MC1 wird vor Ablauf der in Pr. 254 eingestellten Zeit abgeschaltet.)
- Ist Pr. 248 auf „1“ eingestellt, wird das Signal MC1 bei Ansprechen einer Schutzfunktion unabhängig vom Grund der Auslösung abgeschaltet.
- Ist Pr. 248 auf „2“ eingestellt, wird das Signal MC1 bei Ansprechen einer Schutzfunktion nur abgeschaltet, wenn ein Fehler im Schaltkreis des Frequenzumrichters oder ein Verdrahtungsfehler vorliegt (siehe folgende Tabelle). (Eine Fehlerbeschreibung finden Sie auf Seite 6-9.)

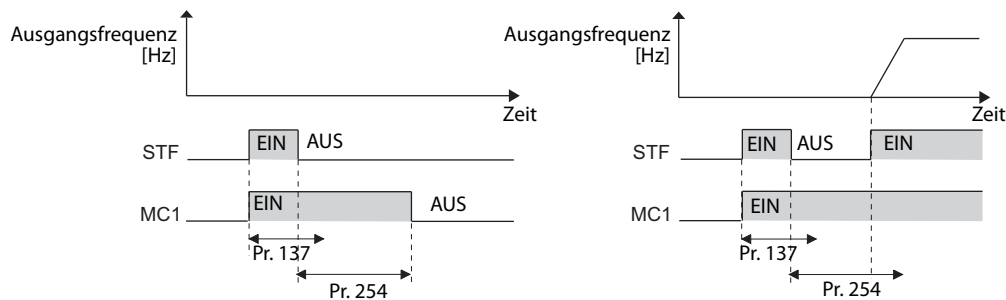
Fehlerliste
Überhitzung des Einschaltwiderstands (E.IOH)
CPU-Fehler (E.CPU)
CPU-Fehler (E.6)
CPU-Fehler (E.7)
Speicherfehler (E.PE)
Speicherfehler (E.PE2)
Kurzschluss der 24-V-DC-Ausgangsspannung (E.P24)
Kurzschluss in der Verbindung zur Bedieneinheit,/ Kurzschluss der Ausgangsspannung der 2. seriellen Schnittstelle (E.CTE)
Überstrom durch Erdschluss (E.GF)
Offene Ausgangsphase (E.LF)
Fehlerhafter Bremstransistor (E.BE)
Fehler im internen Schaltkreis (E.13/E.PBT)

Tab. 5-198: Fehlerliste für Pr. 248 = 2

HINWEISE

Wird das Startsignal nach dem Einschalten wieder ausgeschaltet, bevor die in Pr. 137 eingestellte Zeit abgelaufen ist, startet der Frequenzumrichter nicht, und das Signal MC1 wird nach Ablauf der in Pr. 254 eingestellten Zeit ausgeschaltet.

Wird das Startsignal wieder eingeschaltet, bevor die in Pr. 254 eingestellte Zeit abgelaufen ist, startet der Frequenzumrichter sofort.



Beim Zurücksetzen des Frequenzumrichters bleibt der Status des Signals MC1 erhalten und das Leistungsschütz wird nicht angesteuert.

Wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet, z.B. durch das MRS-Signal, wird das Leistungsschütz nach Ablauf der in Pr. 254 eingestellte Zeit abgeschaltet.

Im Stillstand wird das Signal MC1 durch Einschalten der Signale X13 „Start DC-Aufschaltung“ und LX „Hilfseingang für Servoverriegelung und Drehzahlüberwachung“ eingeschaltet.

Das wiederholte Ein- und Ausschalten des Leistungsschützes aufgrund häufiger Start-/Stoppvorgänge oder Auslösungen von Schutzfunktionen kann die Lebensdauer des Frequenzumrichters verkürzen.

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 190 bis 196 „Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen“ beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 11	DC-Bremung (Zeit)	=>	Seite 5-640
Pr. 30	Auswahl eines generatorischen Bremskreises	=>	Seite 5-652
Pr. 190 bis Pr. 196	Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen	=>	Seite 5-350

5.14.3 Steuerung der mechanischen Bremse    

Diese Funktion dient zur Ausgabe eines Signals für die Ansteuerung einer mechanischen Bremse am Motor.

In vertikalen Applikationen, z. B. Lifte oder Hebezeuge, wird bei Auftreten von Zeitsteuerungsfehlern der mechanischen Bremse oder Überstromalarmen ein Herabfallen der Last bei Motorstopp verhindert.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstell-bereich	Beschreibung
278 A100	Frequenz zum Lösen der mechanischen Bremse	3 Hz	0 bis 30 Hz	Stellen Sie Pr. 278 auf die Nenn-Schlupffrequenz + ca. 1 Hz ein. Pr. 278 kann nur eingestellt werden, wenn Pr. 278 ≤ Pr. 282 ist.
279 A101	Strom zum Lösen der mechanischen Bremse	130 %	0 bis 400 %	Stellen Sie den Parameter auf 50–90 % ein. Bei zu kleinen Werten kann die Last beim Start herabsinken. Setzen Sie dabei den Nennstrom des Frequenzumrichters gleich 100 %.
280 A102	Zeitintervall der Stromerfassung	0,3 s	0 bis 2 s	Stellen Sie diesen Parameter auf etwa 0,1–0,3 s ein.
281 A103	Verzögerungszeit beim Start	0,3 s	0 bis 5 s	Stellen Sie hier die Verzugszeit beim Öffnen der mechanischen Bremse ein. Stellen Sie bei Pr. 292 = 8 die Verzögerungszeit beim Lösen der mechanischen Bremse + 0,1–0,2 s ein.
282 A104	Frequenzgrenze zum Rücksetzen des BOF-Signals	6 Hz	0 bis 30 Hz	Bei dieser Frequenz wird das Signal zum Lösen der Haltebremse BOF ausgeschaltet. Setzen Sie den Wert auf den Wert des Pr. 278 + 3–4 Hz. Pr. 282 kann nur eingestellt werden, wenn Pr. 282 ≥ Pr. 278 ist.
283 A105	Verzögerungszeit beim Stopp	0,3 s	0 bis 5 s	Bei Pr. 292 = 7: Stellen Sie die Verzugszeit beim Einfallen der mechanischen Bremse + 0,1 s ein. Bei Pr. 292 = 8: Stellen Sie die Verzugszeit beim Einfallen der mechanischen Bremse + 0,2–0,3 s ein
284 A106	Verzögerungsüberwachung	0	0	Keine Verzögerungsüberwachung
			1	Diese Schutzfunktion wird aktiviert, wenn die Verzögerung (d. h. die Bremsung des Motors) nicht normal verläuft.
285 A107	Drehzahlüberschreitung ^①	9999	0 bis 30 Hz	Ist die vom Impulsgeber ausgegebene Frequenz abzüglich der Ausgangsfrequenz bei Drehzahlrückführung größer als der in Pr. 285 eingestellte Wert, wird die Fehlermeldung E.MB1 ausgegeben.
			9999	Keine Überwachung der Drehzahlüberschreitung
292 F500	Automatische Beschleunigung/ Verzögerung	0	0	Normalbetrieb
			1, 11	Kürzeste Beschleunigungs- und Verzögerungszeit (siehe Seite 5-247)
			3	Optimale Beschleunigungs- und Verzögerungszeit (siehe Seite 5-247)
			5, 6	Hubbetrieb 1, 2 (Siehe Seite 5-252)
			7	Bremsbetrieb 1
			8	Bremsbetrieb 2
639 A108	Strom-/ Drehmomentzuweisung zum Lösen der mechanischen Bremse	0	0	Lösen der Bremse über Ausgangsstrom
			1	Lösen der Bremse über Motordrehmoment
640 A109	Soll-/Istfrequenzauswahl zum Rücksetzen des BOF-Signals	0	0	Das Signal zum Lösen der Haltebremse BOF wird über die Sollfrequenz ausgeschaltet.
			1	Das Signal zum Lösen der Haltebremse BOF wird über die Motordrehzahl (Istfrequenz) ausgeschaltet (Schätzwert).
641 A130	2. Steuerung der mechanischen Bremse	0	0	Normalbetrieb bei eingeschaltetem RT-Signal
			7	2. Bremsbetrieb 1 bei eingeschaltetem RT-Signal
			8	2. Bremsbetrieb 2 bei eingeschaltetem RT-Signal
			9999	1. Bremsbetrieb 1 bei eingeschaltetem RT-Signal

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstell-bereich	Beschreibung
642 A120	2. Frequenz zum Lösen der mechanischen Bremse	3 Hz	0 bis 30 Hz	Siehe Pr. 278
643 A121	2. Strom zum Lösen der mechanischen Bremse	130%	0 bis 400%	Siehe Pr. 279
644 A122	2. Zeitintervall der Stromerfassung	0,3 s	0 bis 2 s	Siehe Pr. 280
645 A123	2. Verzögerungszeit beim Start	0,3 s	0 bis 5 s	Siehe Pr. 281
646 A124	2. Frequenzgrenze zum Rücksetzen des BOF-Signals	6 Hz	0 bis 30 Hz	Siehe Pr. 282
647 A125	2. Verzögerungszeit beim Stopp	0,3 s	0 bis 5 s	Siehe Pr. 283
648 A126	2. Verzögerungsüberwachung	0	0, 1	Siehe Pr. 284
650 A128	2. Strom-/Drehmomentzuweisung zum Lösen der mechanischen Bremse	0	0, 1	Siehe Pr. 639
651 A129	2. Soll-/Istfrequenzauswahl zum Rücksetzen des BOF-Signals	0	0, 1	Siehe Pr. 640

Stellen Sie die 2. Funktionen zur Steuerung der mechanischen Bremse ein. Wenn das RT-Signal eingeschaltet ist, sind die 2. Funktionen zur Steuerung der mechanischen Bremse sind aktiviert.

① Bei Vektorregelung über die Optionseinheit FR-A8AP ändert sich die Funktion von Parameter 285. Parameter 285 dient dann zur Einstellung der zulässigen Drehzahlabweichung (siehe auch Seite 5-115).

Verschaltung der mechanischen Bremse

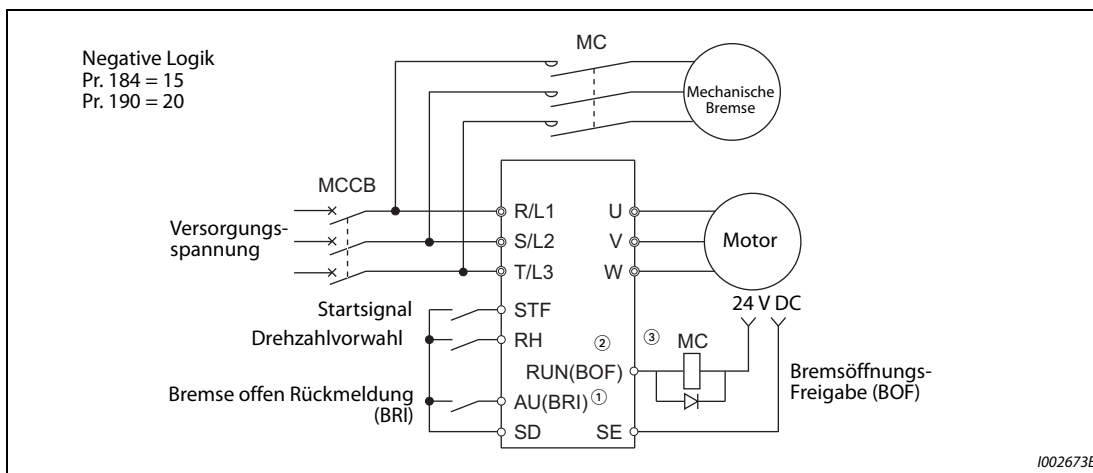


Abb. 5-219: Anschlussbeispiel mit mechanischer Bremse (Pr. 184 = 15, Pr. 190 = 20)

- ① Die Belegung der Eingangsklemmen hängt von der Einstellung der Parameter 178 bis 189 ab.
- ② Die Belegung der Ausgangsklemmen hängt von der Einstellung der Parameter 190 bis 196 ab.
- ③ Der maximale zulässige Strom des Ausgangstransistors (24 V/0,1 A DC) darf nicht überschritten werden.

HINWEISE

- | Ist die Funktion zur Steuerung der Bremse aktiviert, ist kein automatischer Wiederanlauf nach einem kurzzeitigen Netzausfall und keine Lageregelung möglich.
- | Stellen Sie die Beschleunigungs-/Bremszeit auf mindestens 1 Sekunde ein.
- | Eine Änderung der Funktionszuweisungen der Ein- und Ausgangsklemmen über Parameter 180 bis 186 bzw. 190 bis 195 beeinflusst auch andere Funktionen. Überprüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionszuweisungen der Klemmen.

Einstellung der Parameter

- Wählen Sie die sensorlose Vektorregelung, die Vektorregelung (Drehzahlregelung) oder die erweiterte Stromvektorregelung aus.
- Setzen Sie Parameter 292 zur Auswahl der Steuerung der mechanischen Bremse auf „7“ oder „8“. Eine genauere Steuerung ist durch Verwendung des BRI-Signals „Signal Bremse offen“ mit der Einstellung des Parameters auf „7“ möglich.
- Setzen Sie einen der Parameter 178 bis 189 auf „15“, um einer Eingangsklemme die Funktion BRI zuzuweisen.
- Um einer Ausgangsklemme das BOF-Signal zuzuweisen, muss einer der Parameter 190 bis 196 auf „20“ (positive Logik) oder auf „120“ (negative Logik) gesetzt werden.
- Legen Sie mit Pr. 639 fest, ob der Ausgangsstrom oder das Motordrehmoment zum Lösen der mechanischen Bremse genutzt wird.
- Legen Sie bei der sensorlosen Vektorregelung, der Vektorregelung oder der sensorlosen PM-Vektorregelung mit Pr. 640 fest, ob die Sollfrequenz oder die Istdrehzahl des Motors (Schätzwert) zum Einfallen der mechanischen Bremse genutzt wird.
- Unabhängig von der Einstellung in Pr. 640 wird bei der erweiterten Stromvektorregelung die Sollfrequenz zum Einfallen der mechanischen Bremse genutzt.

Steuerung unter Verwendung des BRI-Signals (Pr. 292 = 7)

- Beim Start: Der Frequenzumrichter wird durch Eingabe des Startsignals gestartet. Erreicht die Ausgangsfrequenz den mit Parameter 278 gesetzten Wert und der Ausgangsstrom ist nicht kleiner als der mit Parameter 279 gesetzte Strom, gibt der Umrichter das BOF-Signal aus, nachdem die in Parameter 280 gesetzte Zeit abgelaufen ist. Ist die mit Parameter 281 eingestellte Zeit abgelaufen, innerhalb welcher das BRI-Signal (Signal Haltebremse geöffnet) erfasst wurde, steigt die Ausgangsfrequenz auf den eingestellten Frequenzwert an.
Ist die mit Parameter 281 eingestellte Zeit abgelaufen, innerhalb welcher das BRI-Signal (Signal Haltebremse geöffnet) erfasst wurde, steigt die Ausgangsfrequenz auf den eingestellten Frequenzwert an.
- Beim Stopp: Ist die Ausgangsfrequenz bei der Abbremsung unter den mit Parameter 282 gesetzten Wert abgesunken, wird das BOF-Signal abgeschaltet und der Frequenzumrichter bremst weiter auf die in Parameter 278 eingestellte Frequenz ab. Ist die Haltebremse geschlossen, schaltet das BRI-Signal aus, was der Frequenzumrichter erfasst und daraufhin die in Parameter 278 eingestellte Frequenz für die in Parameter 283 eingestellte Zeit hält. Ist diese Zeit abgelaufen, bremst der Frequenzumrichter weiter ab. Der Ausgang des Frequenzumrichters schaltet ab, wenn die Frequenz den Startwert aus Parameter 13 oder den Wert 0,5 Hz erreicht (der kleinere Wert ist wirksam).

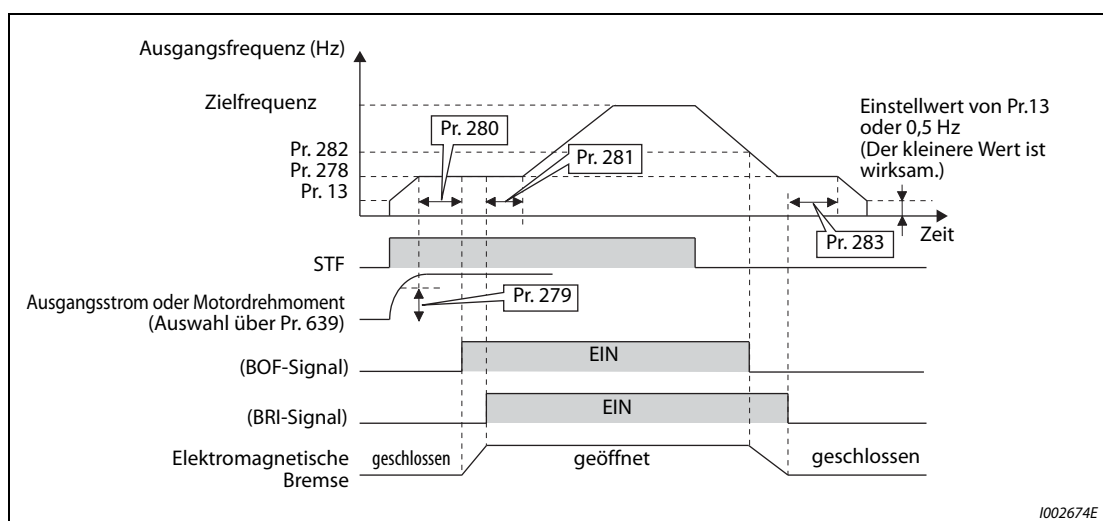


Abb. 5-220: Betrieb mit Parameter 292 = 7

Steuerung ohne Verwendung des BRI-Signals (Pr. 292 = 8)

- Beim Start: Der Frequenzumrichter wird durch Eingabe des Startsignals gestartet. Erreicht die Ausgangsfrequenz den mit Parameter 278 gesetzten Wert und der Ausgangsstrom ist nicht kleiner als der mit Parameter 279 gesetzte Strom, gibt der Umrichter das BOF-Signal aus, nachdem die in Parameter 280 gesetzte Zeit abgelaufen ist. Ist die mit Parameter 281 eingestellte Zeit abgelaufen, nachdem das BOF-Signal ausgegeben wurde, steigt die Ausgangsfrequenz auf den eingestellten Frequenzwert an.
- Beim Stopp: Ist die Ausgangsfrequenz unter den mit Parameter 282 gesetzten Wert abgesunken, wird das BOF-Signal abgeschaltet und der Frequenzumrichter bremst weiter auf die in Parameter 278 eingestellte Frequenz ab. Nach Abschalten des BOF-Signals hält der Frequenzumrichter die in Parameter 278 eingestellte Frequenz für die in Parameter 283 eingestellte Zeit. Ist diese Zeit abgelaufen, bremst der Frequenzumrichter weiter ab. Der Ausgang des Frequenzumrichters schaltet ab, wenn die Frequenz den Startwert aus Parameter 13 oder den Wert 0,5 Hz erreicht (der kleinere Wert ist wirksam).

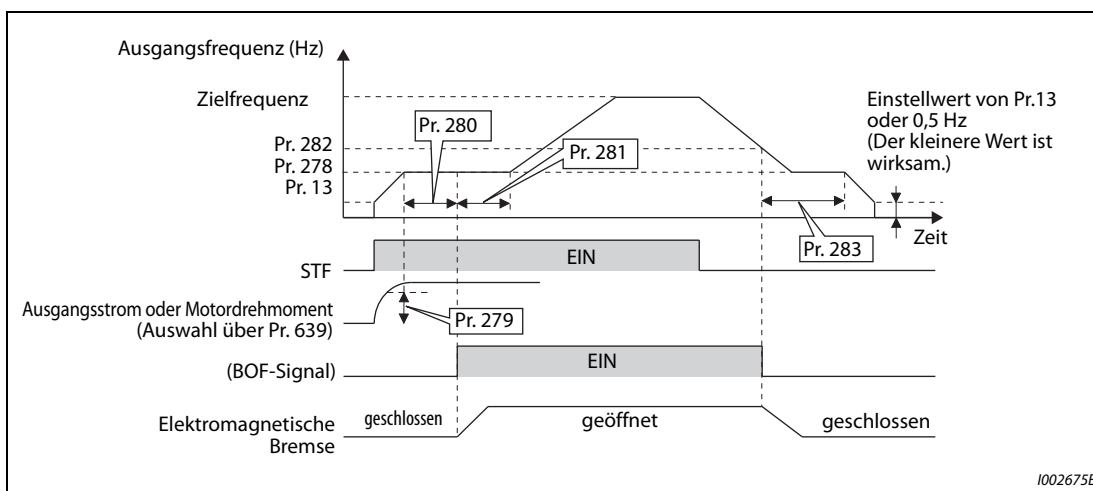


Abb. 5-221: Betrieb mit Parameter 292 = 8

HINWEIS

Ist die Steuerung der mechanischen Bremse aktiviert, erfolgt bei Eingabe des JOG-Signals (Tippbetrieb) eine Umschaltung auf den Normalbetrieb. Der Tippbetrieb wird dann wirksam. Während der Steuerung der mechanischen Bremse ist eine Eingabe des JOG-Signals wirkungslos.

Mehrfachsteuerung der mechanischen Bremse (Pr. 641)

- Nach Einstellung der Parameter zur 2. Steuerung der mechanischen Bremse kann zwischen zwei verschiedenen Steuerungsabläufen umgeschaltet werden. Die 2. Steuerung der mechanischen Bremse wird durch Einschalten des RT-Signals aktiviert.
- Mit Parameter 641 können die Funktionen der 2. Steuerung der mechanischen Bremse ausgewählt werden.

Pr. 641	Steuerung der mechanischen Bremse bei aktiviertem RT-Signal
0 (Werkseinstellung)	Normalbetrieb (die Einstellungen der ersten Steuerung der mechanischen Bremse sind aktiviert)
7	2. Bremsbetrieb 1
8	2. Bremsbetrieb 2
9999	1. Bremsbetrieb ist aktiviert

Tab. 5-199: Mehrfachsteuerung der mechanischen Bremse

- Setzen Sie einen der Parameter 178 bis 189 auf „45“, um einer Eingangsklemme die Funktion BRI2 zuzuweisen.

- Um einer Ausgangsklemme das BOF2-Signal zuzuweisen, muss einer der Parameter 190 bis 196 auf „22“ (positive Logik) oder auf „122“ (negative Logik) gesetzt werden.
- Die Funktionen und Einstellungen der Parameter für die zweite Steuerung der mechanischen Bremse entsprechen denen der 1. Steuerung der mechanischen Bremse.
- Eine Umschaltung zwischen 1. und 2. Steuerung der mechanischen Bremse kann nur über das RT-Signals erfolgen, wenn sich der Frequenzumrichter im Stoppzustand befindet

Schutzfunktionen

Tritt während des Bremsbetriebs ein Fehler auf, schaltet der Ausgang des Frequenzumrichters ab und das BOF-Signal wird ausgeschaltet.

Fehlermeldung	Beschreibung
E.MB1	Erfasste Frequenz – Ausgangsfrequenz \geq Pr. 285 bei Regelung über Impulsgeber Ist Pr. 285 „Drehzahlüberschreitung“ = 9999, erfolgt keine Erfassung einer Drehzahlüberschreitung.
E.MB2	Fehler beim Abbremsen von der Ausgangsfrequenz auf den in Pr. 282 eingestellten Wert (wenn Pr. 284 = 1) (Ausnahme: bei Strombegrenzung)
E.MB3	BOF-Signal schaltet, obwohl der Motor im Stillstand ist. (Schutz gegen Herabsinken der Last)
E.MB4	BOF-Signal schaltet sich nach mehr als 2 s nach Eingabe des Startsignals nicht ein
E.MB5	BRI-Signal liegt nach mehr als 2 s nach Einschalten des BOF-Signals nicht an
E.MB6	Trotz eingeschaltetem BOF-Signals wurde das BRI-Signal ausgeschaltet.
E.MB7	BRI-Signal liegt nach mehr als 2 s nach Ausschalten des BOF-Signals während des Bremsvorgangs noch an.

Tab. 5-200: Schutzfunktionen

HINWEISE

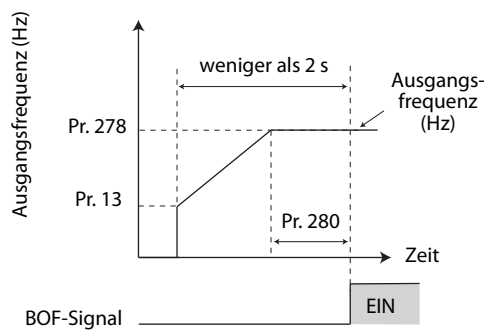
Bei der sensorlosen PM-Vektorregelung ist die Steuerung der mechanischen Bremse nur mit dem Motor MM-CF möglich.

Während der Abbremsung wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet, sobald die in Pr. 13 eingestellte Startfrequenz oder der Wert 0,5 Hz erreicht wird (der kleinere Wert ist wirksam). Stellen Sie die Frequenz, bei der die mechanische Bremse gelöst wird (Pr. 278) gleich oder größer als die Startfrequenz (Pr. 13) oder als 0,5 Hz ein.

Bei der Regelung mit Drehzahlrückführung (bei Einsatz der Optionseinheit FR-A8AP) ist die eingestellte Drehzahlüberschreitung in Pr. 285 auch dann gültig, wenn die automatische Beschleunigung/Verzögerung (Pr. 292) auf einen anderen Wert als „7“ oder „8“ eingestellt ist.

Ist Parameter 278 „Frequenz zum Lösen der mechanischen Bremse“ zu hoch eingestellt, kann eine Überstromauslösung mit der Fehlermeldung E.MB4 auftreten.

Die Fehlermeldung E.MB4 tritt auf, wenn die Zeit zur Beschleunigung ab der Startfrequenz (Pr. 13) bis zur Frequenz, bei der die mechanische Bremse gelöst wird (Pr. 278) zuzüglich des Zeitintervalls der Stromerfassung (Pr. 280) insgesamt 2 Sekunden erreicht oder überschreitet.



Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 3	V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)	=>	Seite 5-631
Pr. 180 bis Pr. 186	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	=>	Seite 5-409
Pr. 190 bis Pr. 195	Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen	=>	Seite 5-350

5.14.4 Kontaktstopp Magnetic flux Sensorless

Um eine exakte Positionierung, z. B. einer Hebevorrichtung, an einem Anschlag vorzunehmen, kann über die Kontaktstopp-Funktion eine mechanische Bremse aktiviert werden, während das Drehmoment des Motors aufrechterhalten wird. Diese Funktion ermöglicht eine Unterdrückung von Vibrationen des Motors in vertikalen Applikationen und gewährleistet eine zuverlässige und hochgenaue Anhalteposition.

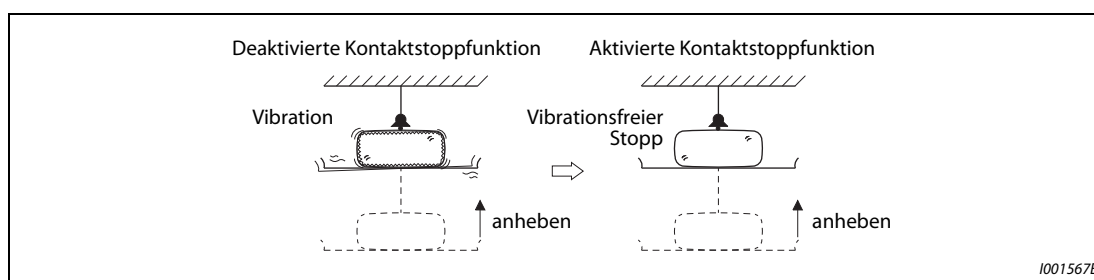


Abb. 5-222: Unterdrückung von Vibrationen in vertikalen Applikationen

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstell-bereich	Beschreibung
6 D303	3. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl- RL	10 Hz	0 bis 590 Hz	Einstellung der Frequenz für die Kontaktstoppfunktion
22 H500	Strombegrenzung	150%	0 bis 400%	Einstellung der Strombegrenzung für die Kontaktstoppfunktion
48 H600	2. Stromgrenze	150%	0 bis 400%	Der kleinere Wert in Pr. 22 oder Pr. 48 ist wirksam.
270 A200	Kontaktstopp	0	0	Normalbetrieb
			1	Kontaktstopp aktiv
			2	Frequenzumschaltung aktiv (siehe Seite 5-478)
			3	Kontaktstopp und Frequenzumschaltung aktiv (siehe Seite 5-478)
			11	Kontaktstopp aktiv
			13	Kontaktstopp und Frequenzumschaltung aktiv (siehe Seite 5-478)
275 A205	Erregerstrom bei Kontaktstopp	9999	0 bis 300%	Einstellung des Haltedrehmoments bei Kontaktstopp Normaleinstellung auf einen Wert zwischen 130% und 180%
			9999	Keine Kompensation
276 A206	PWM-Taktfrequenz bei Kontaktstopp	9999	0 bis 9 ①	Einstellung der PWM-Taktfrequenz bei Kontaktstopp In der sensorlosen Vektorregelung beträgt die PWM-Taktfrequenz bei einer Einstellung von 0 bis 5 immer 2 kHz und bei einer Einstellung von 6 bis 9 immer 6 kHz. (Wirksam bei einer Frequenz von 3 Hz oder kleiner.)
			0 bis 4 ②	
			9999	Einstellung Parameter 72

① Einstellbereich für FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner

② Einstellbereich für FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer

Anschlussbeispiel für den Kontaktstoppbetrieb

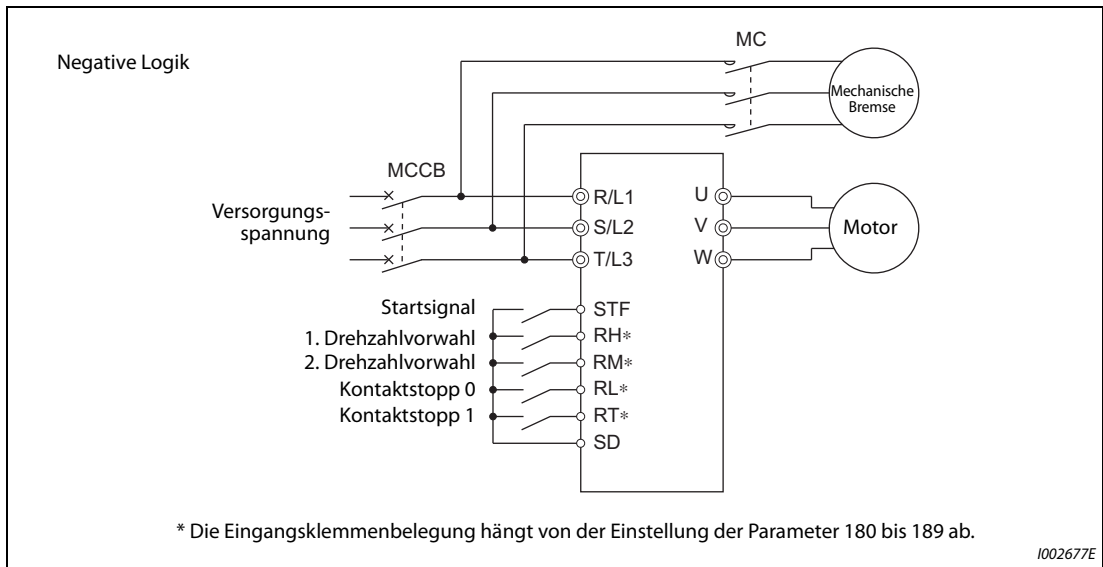


Abb. 5-223: Anschlussbeispiel

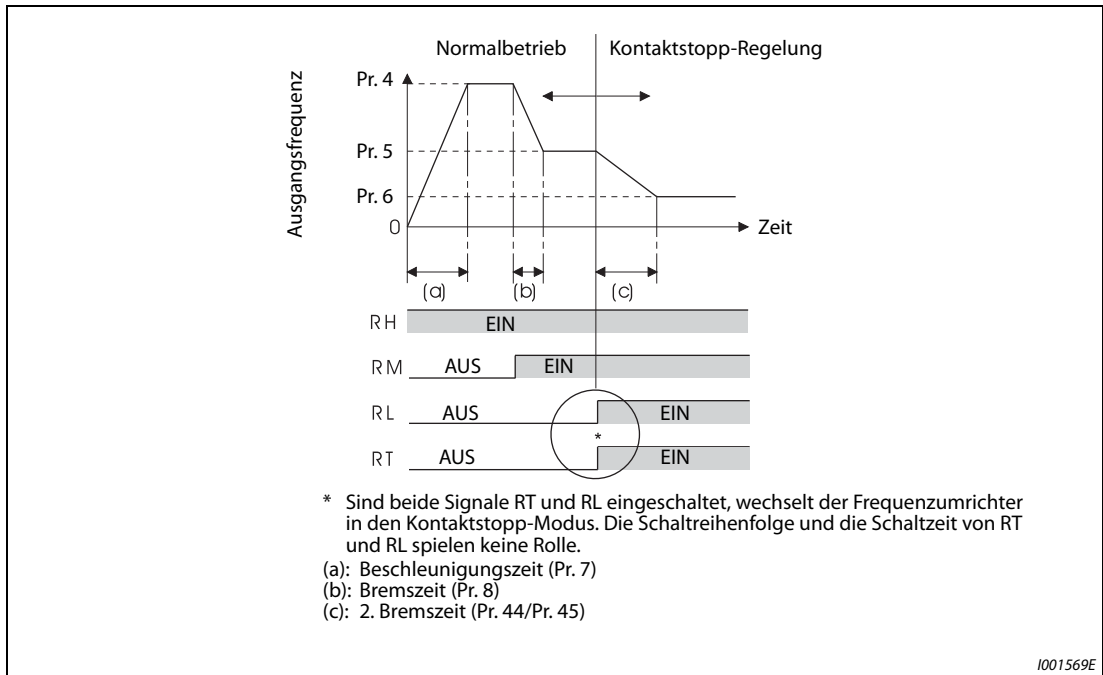


Abb. 5-224: Umschaltung auf Kontaktstopp

Einstellung der Kontaktstopp-Regelung

- Der Frequenzumrichter muss sich im externen oder Netzwerkbetrieb befinden (siehe Seite 5-255).
- Es muss die sensorlose Vektorregelung (Drehzahlregelung) oder die erweiterte Stromvektorregelung angewählt sein.
- Parameter 270 „Kontaktstopp“ muss auf „1“, „3“, „11“ oder „13“ eingestellt sein.
- Stellen Sie die Ausgangsfrequenz für die Kontaktstopp-Regelung in Parameter 6 „3. Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl - RL“ ein.
Die Frequenz sollte so niedrig wie möglich sein (ca. 2 Hz). Bei einer Einstellung größer 30 Hz wird die Frequenz auf 30 Hz begrenzt.
- Sind beide Signale RT und RL eingeschaltet, wechselt der Frequenzumrichter in den Kontaktstopp-Modus. Die Ausgangsfrequenz ist dann, unabhängig von der aktuellen Geschwindigkeit, der mit Parameter 6 (niedrige Drehzahl) gesetzte Wert.
- Ist der Frequenzumrichter im Kontaktstopp-Modus (beide Signale RL und RT sind eingeschaltet) deaktiviert die Einstellung von Parameter 270 auf „11“ oder „13“ die Abschaltung durch die Strombegrenzung (Motor-Kippschutz – E.OLT).

HINWEISE

Durch eine Erhöhung von Parameter 275, nimmt auch das Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen (Kontaktstopp) zu. Es erhöht sich jedoch die Wahrscheinlichkeit einer Überstrom-Fehlermeldung (E.OCT) oder von Vibrationen beim Kontaktstopp.

Die Kontaktstopp-Funktion sollte – im Gegensatz zur Servoverriegelung – nur für kurze Zeiträume eingesetzt werden, da es sonst zu einer Überhitzung des Motors kommen kann. Setzen Sie die Funktion nach einem Stopp zurück und setzen Sie zum Halten der Last eine mechanische Bremse ein.

Die Kontaktstopp-Funktion ist unter folgenden Bedingungen unwirksam:
Betrieb über Bedieneinheit (Pr. 79), Tipp-Betrieb (JOG-Signal), Kombiniertes extern/Bedieneinheit (Pr. 79), PID-Regelung (Pr. 128), Betrieb über digitales Motorpotentiometer (Pr. 59), Automatische Beschleunigung/Verzögerung (Pr. 292), Start der Selbsteinstellung, Betrieb mit Lageregelung

Bei der Ausführung der Kontaktstopp-Funktion ist die Regelung Drehzahlrückführung über einen Impulsgeber aufgrund des Wechsels in die Kontaktstopp-Regelung ungültig.

Funktionsumschaltung bei Kontaktstopp-Regelung

Funktion	Normalbetrieb (RL oder RT oder beide sind AUS)		Kontaktstopp-Regelung (RL und RT sind EIN)	
	Sensorlose Vektorregelung	Erweiterte Strom- vektorregelung	Sensorlose Vektorregelung	Erweiterte Strom- vektorregelung
Ausgangsfrequenz	Geschwindigkeitsvorwahl, 0 bis 5 V, 0 bis 10 V 4 bis 20 mA usw.		Pr. 6	
Strombegrenzung	—	Pr. 22	—	Der kleinere Wert in Pr. 22 oder Pr. 45 ^①
Drehmomentbegren- zung	Pr. 22	—	Pr. 22 setting	—
Erregerstrom für niedrige Drehzahl	—		Der Strom wird vor dem Einschalten der Signale RT und RL durch den in Pr. 275 eingestellten Faktor (50–300 %) kompensiert.	
PWM-Taktfrequenz	Pr. 72		Bei einer Ausgangsfrequenz von 3 Hz oder kleiner Pr. 276 (Pr. 72 bei Pr. 276 = 9999)	
Intelligente Ausgangs- stromüberwachung	—	Aktiviert	—	Deaktiviert

Tab. 5-201: Funktionsumschaltung bei Kontaktstopp-Regelung

^① Sind die Signale RL und RT eingeschaltet, ist der in Parameter 49 eingestellte Arbeitsbereich der 2. Stromgrenze unwirksam.

Drehzahl bei Kontaktstopp-Regelung (Pr. 270 = 1, 3, 11 oder 13)

- Folgende Tabelle zeigt die Drehzahlen bei Kombination der Signale (RH, RM, RL, RT, JOG). Die grau hinterlegten Felder zeigen, wenn die Kontaktstopp-Regelung aktiv ist.
- Ist das digitale Motorpotentiometer (Pr. 59 = 1 bis 3) aktiviert, ist die Kontaktstopp-Regelung deaktiviert.

Eingangssignal					Drehzahl	Eingangssignal					Drehzahl
RH	RM	RL	RT	JOG		RH	RM	RL	RT	JOG	
EIN					Pr. 4 „1. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RH“		EIN		EIN	EIN	Pr. 15 „Tipp-Frequenz“
	EIN				Pr. 5 „2. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RM“		EIN	EIN		EIN	Pr. 15 „Tipp-Frequenz“
		EIN			Pr. 6 „3. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RL“			EIN	EIN		Pr. 6 „3. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RL“
			EIN		Abhängig von der Einstellung 0–5 V (0–10 V), 4–20 mA				EIN	EIN	Pr. 15 „Tipp-Frequenz“
				EIN	Pr. 15 „Tipp-Frequenz“					EIN	Pr. 15 „Tipp-Frequenz“
EIN	EIN				Pr. 26 „6. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl“			EIN	EIN		Pr. 6 „3. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RL“
EIN		EIN			Pr. 25 „5. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl“		EIN	EIN		EIN	Pr. 15 „Tipp-Frequenz“
EIN			EIN		Pr. 4 „1. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RH“		EIN	EIN		EIN	Pr. 26 „6. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl“
EIN				EIN	Pr. 15 „Tipp-Frequenz“		EIN	EIN			Pr. 27 „7. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl“
	EIN	EIN			Pr. 24 „4. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl“			EIN	EIN	EIN	Pr. 15 „Tipp-Frequenz“
		EIN		EIN	Pr. 5 „2. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RM“		EIN		EIN	EIN	Pr. 15 „Tipp-Frequenz“
		EIN		EIN	Pr. 15 „Tipp-Frequenz“		EIN	EIN		EIN	Pr. 15 „Tipp-Frequenz“
		EIN	EIN		Pr. 6 „3. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RL“		EIN	EIN		EIN	Pr. 15 „Tipp-Frequenz“
		EIN		EIN	Pr. 15 „Tipp-Frequenz“		EIN	EIN	EIN		Pr. 6 „3. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RL“
			EIN	EIN	Pr. 15 „Tipp-Frequenz“		EIN	EIN	EIN	EIN	Pr. 15 „Tipp-Frequenz“
		EIN	EIN	EIN	Pr. 15 „Tipp-Frequenz“						Abhängig von der Einstellung 0–5 V (0–10 V), 4–20 mA

Tab. 5-202: Drehzahl bei Kombination der Eingangssignale

HINWEIS

Werden die Klemmenzuweisungen über Parameter 178 bis 189 geändert, beeinflusst das auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor Einstellung der Parameter die Klemmenzuweisungen.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 4 bis Pr. 6, Pr. 24 bis Pr. 27	Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl	=>	Seite 5-182
Pr. 15	Tipp-Frequenz	=>	Seite 5-278
Pr. 22	Stromgrenze	=>	Seite 5-83
Pr. 48	2. Stromgrenze	=>	Seite 5-83
Pr. 22	Drehmomentbegrenzung	=>	Seite 5-83
Pr. 59	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	=>	Seite 5-239
Pr. 72	PWM-Funktion	=>	Seite 5-211
Pr. 79	Betriebsartenwahl	=>	Seite 5-255
Pr. 95	Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten	=>	Seite 5-451
Pr. 128	Auswahl der Wirkrichtung der PID-Regelung	=>	Seite 5-504
Pr. 178 bis Pr. 189	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	=>	Seite 5-409
Pr. 270	Auswahl Kontaktstopp/Lastabhängige Frequenzumschaltung	=>	Seite 5-478
Pr. 292	Automatische Beschleunigung/Verzögerung	=>	Seite 5-247, Seite 5-252

5.14.5 Lastabhängige Frequenzumschaltung

Durch die lastabhängige Frequenzumschaltung wird der für die jeweilige Last maximale Frequenz-Sollwert gesetzt. Die Größe der Last wird über den Strommittelwert ermittelt, sodass bei kleinen Lasten die Frequenz erhöht werden kann. Dadurch kann die Applikation optimal genutzt und der Durchsatz vergrößert werden.

Diese Funktion eignet sich besonders für Hubanwendungen wie z. B. Kräne, Aufzüge, Hubtische usw.

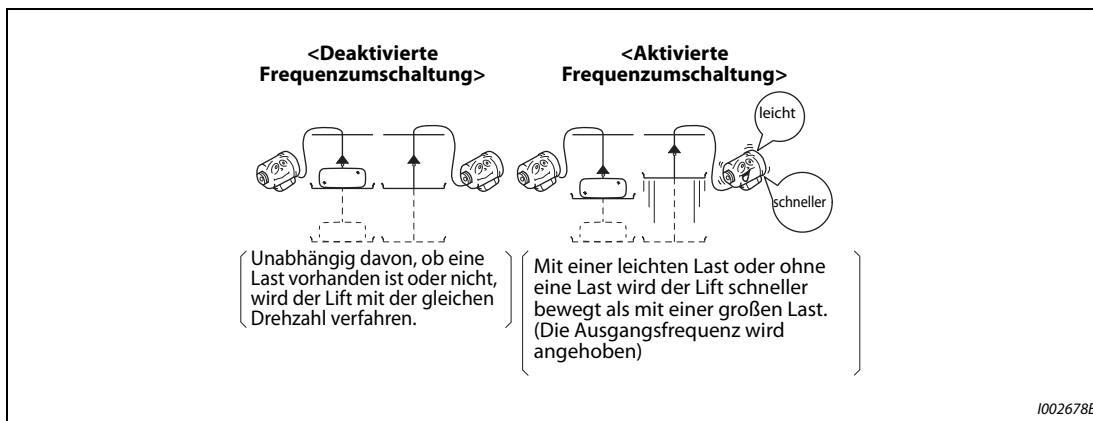


Abb. 5-225: Erhöhte Drehzahl bei leichter Last

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung		Einstell-bereich	Beschreibung
		FM	CA		
4 D301	1. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RH	60 Hz	50 Hz	0 bis 590 Hz	Einstellung der höheren Frequenz
5 D302	2. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RM	30 Hz		0 bis 590 Hz	Einstellung der niedrigeren Frequenz
270 A200	Auswahl Kontaktstopp/ Lastabhängige Frequenzumschaltung	0		0	Normalbetrieb
				1	Kontaktstopp aktiv (siehe Seite 5-474)
				2	Lastabhängige Frequenzumschaltung aktiv
				3	Kontaktstopp (siehe Seite 5-474) und lastabhängige Frequenzumschaltung aktiv
				11	Kontaktstopp aktiv
				13	Kontaktstopp (siehe Seite 5-474) und lastabhängige Frequenzumschaltung aktiv
					Während des Kontaktstopps ist die Erkennung des Fehlers „E.OLT“ deaktiviert.
271 A201	Obere Stromgrenze für hohe Frequenz	50 %		0 bis 400 %	Obere und untere Stromgrenze für lastabhängige Frequenzumschaltung
272 A202	Untere Stromgrenze für mittlere Frequenz	100 %		0 bis 400 %	
273 A203	Frequenzbereich für Strommittelwert	9999		0 bis 590 Hz	Strommittelwert während der Beschleunigung von (Pr. 273 × 1/2) Hz bis (Pr. 273) Hz
				9999	Strommittelwert während der Beschleunigung von (Pr. 5 × 1/2) Hz bis (Pr. 5) Hz
274 A204	Zeitkonstante des Filters für Strommittelwert	16		1 bis 4000	Setzen der Zeitkonstante entsprechend dem Ausgangsstrom (Zeitkonstante [ms] = 0,5 × Pr. 274, Grundeinstellung: 8 ms.) Größere Einstellwerte führen zu einer höheren Stabilität aber zu einem niedrigeren Ansprechverhalten.

Anschlussbeispiel

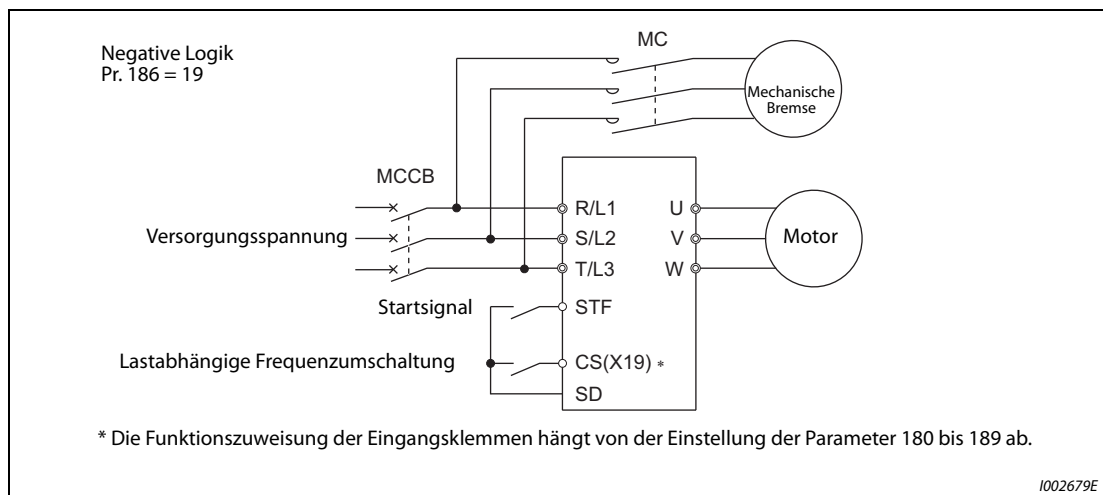


Abb. 5-226: Anschlussbeispiel mit mechanischer Bremse

Einstellung

- Setzen Sie Parameter 270 auf „2“, „3“ oder „13“.
- Beim Betrieb mit eingeschaltetem X19-Signal (Lastabhängige Frequenzumschaltung), variiert der Frequenzrichter die maximale Ausgangsfrequenz zwischen den mit Parameter 4 und Parameter 5 gesetzten Werten. Die Werte beziehen sich dabei auf den Strommittelwert, der bei der Beschleunigung von der halben, mit Parameter 5 gesetzten, bis auf die mit Parameter 5 gesetzten Frequenz fließt.
- Setzen Sie einen der Parameter 178 bis 189 „Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“ auf „19“, um einer Eingangsklemme das Signal X19 zuzuweisen.
- Die Funktion steht nur in der externen und Netzwerkbetriebsart zur Verfügung.
- Die Funktion kann bei jedem Start aktiviert werden.

Arbeitsweise der lastabhängigen Frequenzumschaltung

- Ist der im Bereich A gebildete Strommittelwert bei eingeschaltetem Signal X19 kleiner oder gleich dem Frequenzumrichter-Nennstrom x Pr. 271 [%], ist die mit Parameter 4 gesetzte Frequenz die maximale Frequenz.
- Ist der im Bereich B gebildete Strommittelwert bei eingeschaltetem Signal X19 größer als der Frequenzumrichter-Nennstrom x Pr. 272 [%], ist die mit Parameter 5 gesetzte Frequenz die maximale Frequenz.
- Während des generatorischen Betriebs ist die mit Parameter 5 gesetzte Frequenz immer die maximale Frequenz und nicht vom Strommittelwert abhängig.
- Der Bereich zur Bildung des Strommittelwertes kann zwischen der halben, mit Parameter 273 eingestellten Frequenz und der mit Parameter 273 eingestellten Frequenz gewählt werden. (Die Einstellung muss kleiner sein, als die des Pr. 5.)

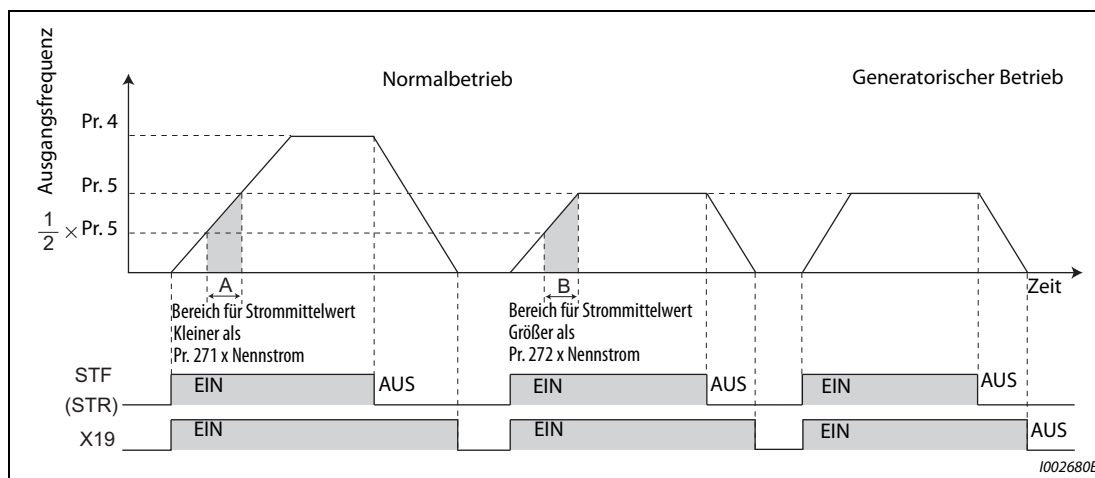


Abb. 5-227: Drehzahl in Abhängigkeit vom Strommittelwert

- Ist der Strommittelwert größer als der „Nennstrom des Frequenzumrichters x Pr. 271 (%)“ und kleiner als der „Nennstrom des Frequenzumrichters x Pr. 272 (%)“, erfolgt eine lineare Kompensation (siehe folgende Abbildung).

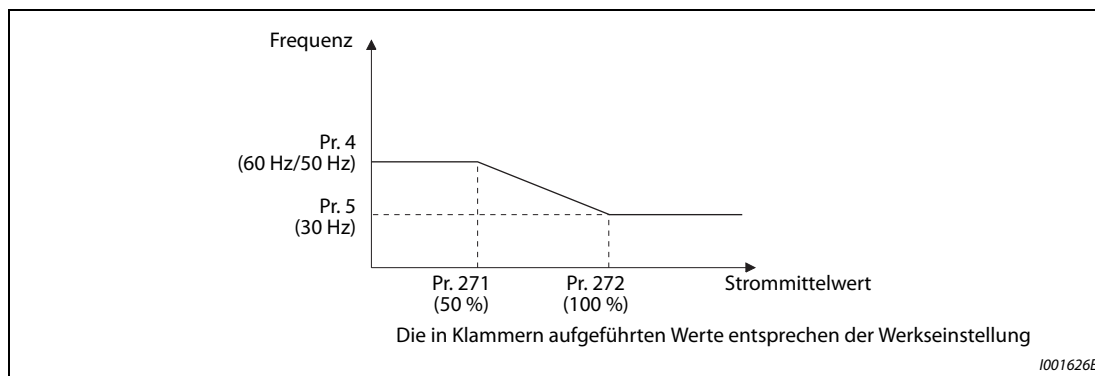


Abb. 5-228: Bereich des Strommittelwerts

HINWEISE

Liegt der Bereich zur Strommittelwertbildung im Feldschwächbereich, können im Feldschwächbereich große Ströme auftreten.

Ist der Strommittelwert sehr klein, kann sich die Bremszeit mit steigender Frequenz vergrößern.

Der automatische Wiederanlauf nach einem Netzausfall, die intelligente Ausgangstromüberwachung und die automatische Einstellhilfe für die kürzeste und die optimale Beschleunigungs-/Verzögerungszeit sind deaktiviert.

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 178 bis 189 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Die lastabhängige Frequenzumschaltung ist unter folgenden Bedingungen unwirksam: Betrieb über Bedieneinheit (Pr. 79), kombinierter Betrieb extern/Bedieneinheit (Pr. 79), Tippbetrieb (JOG-Signal), PID-Regelung (X14-Signal), digitales Motorpotentiometer (Pr. 59), Lageregelung, Geschwindigkeits-/Drehzahlvorwahl (RH-, RM-, RL-Signal), Drehmomentregelung und Positionierungsregelung.

Ein zu kleiner Strommittelwert in der Beschleunigungsphase kann als generatorisch gewertet werden, sodass als maximale Frequenz der in Parameter 5 eingestellte Wert gesetzt wird.

In Abhängigkeit von der Last kann sich die Ausgangsfrequenz ändern. Halten Sie daher zu dem Motor oder zu der Maschine immer einen ausreichenden Sicherheitsabstand ein.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 4 bis Pr. 6, Pr. 24 bis Pr. 27	Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	=>	Seite 5-182
Pr. 57	Synchronisationszeit nach Netzausfall	=>	Seite 5-540, Seite 5-549
Pr. 59	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	=>	Seite 5-239
Pr. 79	Betriebsartenwahl	=>	Seite 5-255
Pr. 128	Auswahl der Wirkrichtung der PID-Regelung	=>	Seite 5-504
Pr. 178 bis Pr. 189	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	=>	Seite 5-409

5.14.6 Traverse-Funktion

Die Funktion ermöglicht den Betrieb mit einer zyklischen Änderung der Ausgangsfrequenz.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstell-bereich	Beschreibung
592 A300	Traverse-Funktion aktivieren	0	0	Traverse-Funktion deaktiviert
			1	Traverse-Funktion im externen Betrieb aktiviert
			2	Traverse-Funktion unabhängig von der Betriebsart aktiviert
593 A301	Maximale Amplitude	10%	0 bis 25%	Einstellung der maximalen Amplitude für die Traverse-Funktion
594 A302	Amplitudenanpassung während der Verzögerung	10%	0 bis 50%	Amplitudenanpassung im Umkehrpunkt von Beschleunigung auf Verzögerung
595 A303	Amplitudenanpassung während der Beschleunigung	10%	0 bis 50%	Amplitudenanpassung im Umkehrpunkt von Verzögerung auf Beschleunigung
596 A304	Beschleunigungszeit in Traverse-Funktion	5 s	0,1 bis 3600 s	Einstellung der Beschleunigungszeit für die Traverse-Funktion
597 A305	Bremszeit in Traverse-Funktion	5 s	0,1 bis 3600 s	Einstellung der Bremszeit für die Traverse-Funktion

- Setzen Sie Pr. 592 auf „1“ oder „2“, um die Traverse-Funktion zu aktivieren.
- Setzen Sie einen der Parameter 178 bis 189 auf „37“, um einer Eingangsklemme das Signal X37 zuzuweisen. Die Traverse-Funktion wird nur aktiviert, wenn das Signal X37 eingeschaltet ist. (Ist das Signal X37 keiner Klemme zugewiesen, ist die Traverse-Funktion ständig freigegeben.)

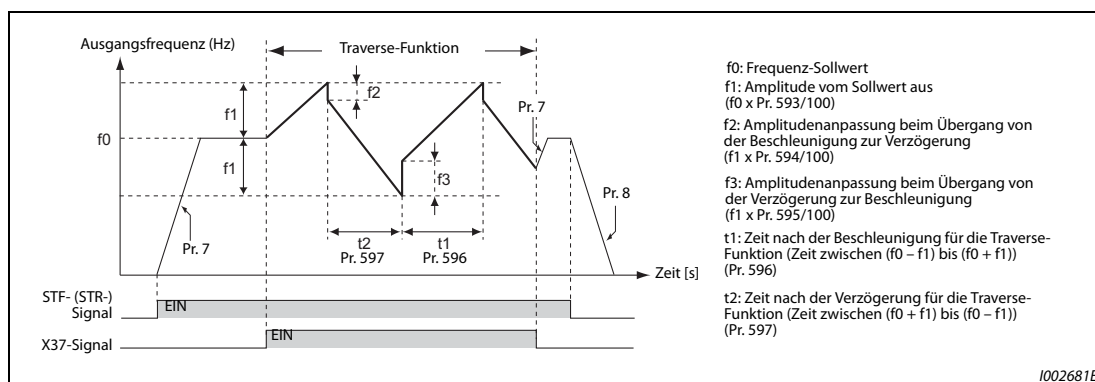


Abb. 5-229: Traverse-Funktion

- Beim Einschalten des Startsignals (STF oder STR) beschleunigt der Frequenzrichter mit der in Pr. 7 eingestellten Beschleunigungszeit auf den Wert f_0 .
- Beim Erreichen des Frequenz-Sollwertes kann die Traverse-Funktion durch Einschalten des Signals X37 gestartet werden. Die Ausgangsfrequenz erhöht sich auf den Wert $f_0 + f_1$. Die Beschleunigungszeit hängt von der Einstellung des Pr. 596 ab. (Wird das Signal X37 vor Erreichen der Ausgangsfrequenz f_0 ausgeschaltet, beginnt die Traverse-Funktion erst nach Erreichen der Ausgangsfrequenz f_0 .)
- Nach Erreichen des Frequenzwertes $f_0 + f_1$ wird die Frequenz um den Wert f_2 ($f_1 \times \text{Pr. 594}$) kompensiert und auf den Wert $f_0 + f_1$ abgesenkt. Die Verzögerungszeit hängt von der Einstellung des Pr. 597 ab.
- Nach Erreichen des Frequenzwertes $f_0 - f_1$ wird die Frequenz um den Wert f_3 ($f_1 \times \text{Pr. 595}$) kompensiert und erneut auf den Wert $f_0 + f_1$ angehoben.

- Wird das Signal X37 während der Ausführung der Traverse-Funktion ausgeschaltet, erfolgt eine Beschleunigung/Verzögerung der Frequenz auf den Wert f_0 mit der in Pr. 7 bzw. Pr. 8 eingestellten Beschleunigungs-/Verzögerungszeit. Beim Ausschalten des Startsignals (STF oder STR) während der Ausführung der Traverse-Funktion, wird der Frequenzumrichter mit der in Pr. 8 eingestellten Verzögerungszeit bis zum Stillstand verzögert.

HINWEISE

Bei einer Änderung des Frequenz-Sollwerts f_0 und der Parameter 597 bis 598 während der Traverse-Funktion, werden die Änderungen erst übernommen, nachdem der ursprüngliche Frequenz-Sollwert f_0 erreicht wurde.

Ist die Ausgangsfrequenz während der Traverse-Funktion höher als die mit Parameter 1 festgelegte Maximalfrequenz oder niedriger als die mit Parameter 2 festgelegte Minimalfrequenz, wird sie auf die mit Parameter 1 bzw. 2 festgelegten Werte begrenzt (solange die programmierte Kurvenform über die Grenzwerte hinaus verlaufen würde).

Ist die Traverse-Funktion in Kombination mit einer S-förmigen Beschleunigungs-/Bremskennlinie aktiviert (Pr. 29 \neq 0), verläuft die Ausgangsfrequenz nur dort S-förmig, wo die über Parameter 7 und 8 eingestellten Beschleunigungs-/Bremszeiten wirken. Bei aktiver Traverse-Funktion verläuft die Beschleunigung-/Verzögerung linear.

Spricht die Strombegrenzung bei Ausführung der Traverse-Funktion an, wird die Traverse-Funktion unterbrochen und der Normalbetrieb ausgeführt. Ist die Strombegrenzung beendet, beschleunigt/verzögert der Motor mit der in Parameter 7 bzw. 8 festgelegten Beschleunigungs-/Bremszeit auf den Frequenz-Sollwert f_0 . Ist der Frequenz-Sollwert erreicht, wird die Traverse-Funktion fortgesetzt.

Ist der Wert der Amplitudenanpassung (Pr. 594, Pr. 595) zu groß, kann die Traverse-Funktion aufgrund des Überspannungsschutzes oder der Strombegrenzung nicht wie eingestellt ausgeführt werden.

Eine Änderung der Funktionszuweisung der Eingangsklemmen über Parameter 178 bis 189 beeinflusst auch andere Funktionen. Überprüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionszuweisung der Klemmen.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 3	V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)	=>	Seite 5-631
Pr. 180 bis Pr. 186	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	=>	Seite 5-409
Pr. 190 bis Pr. 195	Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen	=>	Seite 5-350

5.14.7 Pendelregelung Sensorless Vector

Beim Transport einer Last mit einem Portalkran wird die Schwingneigung in Richtung der Verfahrachse unterdrückt.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
1072 A310	Wartezeit der DC-Bremse zur Pendelregelung	3 s	0 bis 10 s	Einstellung der Zeit bis zur DC-Bremse (Regelung auf Stillstands-drehzahl, Servoverriegelung), nachdem die Ausgangsfrequenz auf Pr. 10 „DC-Bremse (Startfrequenz)“ oder tiefer abgesunken ist.
1073 A311	Aktivierung der Pendelregelung	0	0	Pendelregelung deaktiviert
			1	Pendelregelung aktiviert
1074 A312	Frequenz der Pendelregelung	1 Hz	0,05 bis 3 Hz	Schwingfrequenz der Last
			999	Die Schwingfrequenz wird auf Basis der Pr. 1077 bis Pr. 1079 berechnet und eine Pendelregelung ausgeführt.
1075 A313	Dämpfung der Pendelregelung	0	0 bis 3	0 (hoch) → 3 (niedrig)
1076 A314	Bandbreite der Pendelregelung	0	0 bis 3	0 (klein) → 3 (groß)
1077 A315	Seillänge	1 m	0,1 bis 50 m	Einstellung der Seillänge des Krans
1078 A316	Gewicht der Laufkatze	1 kg	1 bis 50000 kg	Einstellung des Gewichts der Laufkatze
1079 A317	Gewicht der Nutzlast	1 kg	1 bis 50000 kg	Einstellung des Gewichts der Last

Aktivierung der Unterdrückung der Pendelbewegung (Pr. 1073)

- Setzen Sie Pr. 1073 „Aktivierung der Pendelregelung“ auf „1“, um die Pendelregelung zu aktivieren. Die Pendelregelung steht unter der sensorlosen Vektorregelung und der Vektorregelung in der Drehzahlregelung zur Verfügung. (In der Regelung der Stillstands-drehzahl und der Servoverriegelung steht die Pendelregelung nicht zur Verfügung.)
- Bei aktivierter Pendelregelung kann sich der Anhalteweg verlängern. Geben Sie den Stoppbefehl früher ein, um Zusammenstöße zu verhindern.
- Wird ein Stopp durch die Bedieneinheit, einen Notstopp-Befehl von einer Kommunikationsoption, Pr. 875 „Alarmausgabe“ oder dem Notstopp-Signal X92 hervorgerufen, erfolgt die Abbremsung bis zum Stillstand ohne Pendelregelung.

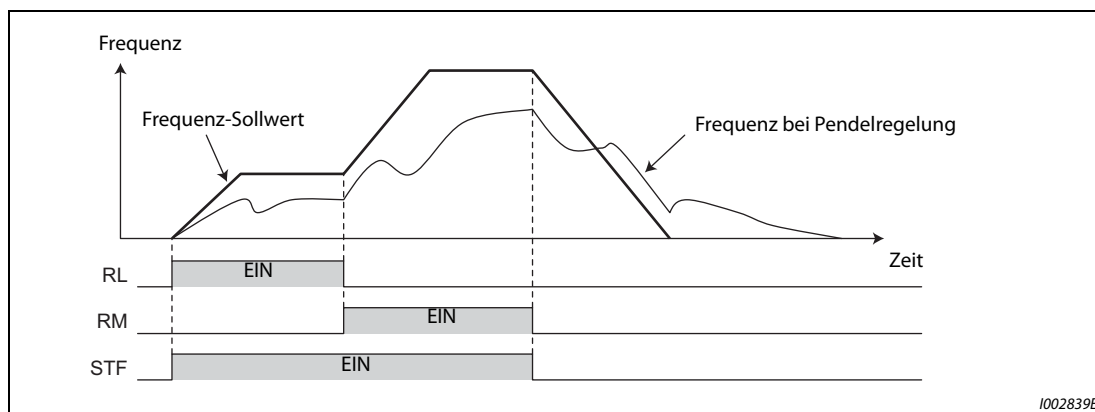


Fig. 5-230: Zeitablaufdiagramm der Pendelregelung

Schwingfrequenz (Pr. 1074 bis Pr. 1079)

- Stellen Sie die Schwingfrequenz in Pr. 1074 „Frequenz der Pendelregelung“ ein. Die Schwingfrequenz wird als Resonanzfrequenz für ein Sperrfilter verwendet. Verändern Sie das Ansprechverhalten der Drehzahlregelung durch die Einstellung der Bandbreite in Pr. 1076 „Bandbreite der Pendelregelung“ und der Dämpfung in Pr. 1075 „Dämpfung der Pendelregelung“.
- Eine höhere Dämpfung unterdrückt mechanische Resonanzen stärker, aber aufgrund der größeren Phasenverschiebung nimmt die Schwingneigung zu. Starten Sie die Einstellung mit einer niedrigen Dämpfung.

Einstellwert	3	2	1	0
Dämpfung	Niedrig	→	←	Hoch
Verstärkung	-4 dB	-8 dB	-14 dB	$-\infty$

Tab. 5-203: Einstellung der Dämpfung

- Ist die Einstellung in Pr. 1076 zu hoch (die Bandbreite zu groß), nimmt das Ansprechverhalten der Drehzahlregelung ab und das System wird instabil.
- Setzen Sie zuerst Pr. 1074 auf „9999“. Stellen Sie anschließend die Seillänge in Pr. 1077 „Seillänge“, das Gewicht der Laufkatze in Pr. 1078 „Gewicht der Laufkatze“ und das Gewicht der Last in Pr. 1079 „Gewicht der Nutzlast“ ein. Die Pendelregelung wird nun mit einer im Frequenzumrichter berechneten Schwingfrequenz ausgeführt.

Wartezeit der DC-Bremung zur Pendelregelung (Pr. 1072)

Stellen Sie in Pr. 1072 „Wartezeit der DC-Bremung zur Unterdrückung der Pendelbewegung“ die Wartezeit ein, die von dem Punkt, an dem die Ausgangsfrequenz die in Pr. 10 „DC-Bremung (Startfrequenz)“ eingestellte Frequenz erreicht, bis zur Regelung der Stillstandsdrehzahl oder der Servoverriegelung vergehen soll.

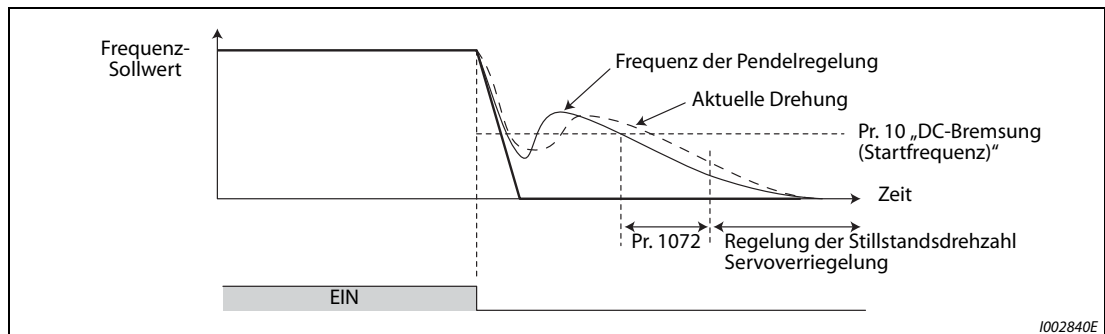


Fig. 5-231: Funktion des Pr. 1072

HINWEISE

Auch wenn in Pr. 78 „Reversierverbot“ eine Umkehr der Motordrehrichtung gesperrt ist, kann sich der Motor während der Pendelregelung in die andere Richtung drehen.

Während der Pendelregelung kann die Schutzfunktion „E.OSD“ ansprechen. Setzen Sie Pr. 690 „Überwachungszeit Motorverzögerung“ auf „9999 (Werkseinstellung)“, um eine Überwachung der Motorverzögerung zu deaktivieren.

Ist die Pendelregelung aktiviert, sind die Zwischenkreisführung der Ausgangsfrequenz, die kürzeste Beschleunigungs-/Bremszeit und die Traverse-Funktion deaktiviert.

Die Pendelregelung darf nicht gemeinsam mit der Droop-Funktion aktiviert werden.



Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 10	DC-Bremmung (Startfrequenz)	=>	Seite 5-640
Pr. 78	Reversierverbot	=>	Seite 5-273
Pr. 286	Droop-Verstärkung	=>	Seite 5-673
Pr. 292	Automatische Beschleunigung/Verzögerung	=>	Seite 5-247
Pr. 592	Traverse-Funktion aktivieren	=>	Seite 5-482
Pr. 690	Überwachungszeit Motorverzögerung	=>	Seite 5-115
Pr. 875	Alarmausgabe	=>	Seite 5-292
Pr. 882	Aktivierung der Zwischenkreisführung	=>	Seite 5-662

5.14.8 Lageregelung

Die Funktion wird dazu verwendet, die Drehung einer Maschinenspindel oder Motorwelle, an der ein Impulsgeber angebracht ist, an einer bestimmten Absolutposition (Lage) zu stoppen.

Die Nutzung der Funktion setzt den Einbau der Optionseinheit FR-A8AP voraus.

In der Werkseinstellung des Parameters 350 „Anwahl interner/externer Stoppbefehl“ von „9999“ ist die Lageregelung deaktiviert.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung	
350 A510	Anwahl interner/externer Stoppbefehl	9999	0	Interne Vorgabe der Stopp-Position (Pr. 356)	
			1	Externe Vorgabe der Stopp-Position (FR-A8AX 16-Bit-Daten)	
			9999	Lageregelung deaktiviert	
351 A526	Frequenz für Lageregelung	2 Hz	0 bis 30 Hz	Bei Vorgabe des Befehls zur Lageregelung (X22) wird der Motor auf die in Pr. 351 eingestellte Frequenz abgebremst.	
352 A527	Kriechfrequenz	0,5 Hz	0 bis 10 Hz	Nach Erreichen der in Pr. 351 eingestellten Frequenz verzögert der Motor weiter auf die in Pr. 352 eingestellte Kriechfrequenz, sobald die in Pr. 353 eingestellte Schaltschwelle der Kriechfrequenz erreicht ist.	
353 A528	Schaltschwelle für Kriechfrequenz	511	0 bis 16383	Die Schaltschwelle der Positionsregelung wird aktiviert, sobald der dafür in Pr. 354 eingestellte Wert erreicht ist.	
354 A529	Schaltschwelle für Positionsregelung	96	0 bis 8191	Nach der Umschaltung auf die Lageregelung verzögert der Motor weiter, bis der in Pr. 355 eingestellte Wert für die Schaltschwelle der DC-Bremmung erreicht ist. Die DC-Bremmung wird aktiviert, um den Motor zu stoppen.	
356 A531	Interne Stopp-Positions-Vorgabe	0	0 bis 16383	Stellen Sie den Einstellwert des Pr. 350 auf „0“, um die interne Stopp-Positions-Vorgabe ausführen zu können. Der in Pr. 356 eingestellte Wert definiert die Stopp-Position.	
357 A532	Ausgabe ORA-Signal (In-Position-Signal)	5	0 bis 255	Einstellung des In-Position-Bereichs für einen Stopp bei Lageregelung.	
358 A533	Servodrehmoment	1	0 bis 13	Auswahl der Funktionen bei Abschluss der Lageregelung	
359 C141	Drehrichtung Impulsgeber	1	0	Bei Sicht auf die Motorwelle erfolgt die Vorwärtsdrehung (Impulsgeber) im Uhrzeigersinn.	Einstellung für den Betrieb bis 120 Hz
			100		Einstellung für den Betrieb ab 120 Hz
			1	Bei Sicht auf die Motorwelle erfolgt die Vorwärtsdrehung (Impulsgeber) entgegen dem Uhrzeigersinn.	Einstellung für den Betrieb bis 120 Hz
			101		Einstellung für den Betrieb ab 120 Hz.
360 A511	Stopp-Positionen über 16-Bit-Daten	0	0	Drehzahlanweisung	Ist die Optionseinheit FR-A8AX montiert und der Pr. 350 auf „1“ gesetzt, erfolgt die Festlegung der Stopp-Position extern über die 16-Bit-Daten. Unabhängig von der Einstellung des Pr. 304 wird der Stopp-Befehl binär vorgegeben.
			1	Positions-Sollwert über 16-Bit-Daten	
			2 bis 127	Der Wert gibt die Anzahl der Unterteilungen an.	
361 A512	Offset Stopp-Position	0	0 bis 16383	Elektrische Verschiebung des Nullpunkts durch einen Offset, ohne dass die physikalische Position des Impulsgebers verändert wird. Die Stopp-Position ergibt sich aus der Stopp-Positions-Vorgabe und dem Wert in Pr. 361.	

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstell-bereich	Beschreibung
362 A520	Verstärkung der Positionsregelschleife	1	0,1 bis 100	Wurde über Pr. 358 der Wert zur Auswahl der Servodrehmomentfunktion gewählt, sorgt eine Anhebung der Ausgangsfrequenz bis zu der in Pr. 352 eingestellten Kriechfrequenz für einen Anstieg des Drehmomentes. Der Anstieg der Ausgangsfrequenz wird durch Pr. 362 bestimmt. Eine Erhöhung des Wertes bewirkt eine Erhöhung des Ansprechverhaltens, kann aber zu Pendelbewegungen des Motors führen.
363 A521	Verzögerungszeit ORA-Signal (In-Position-Signal)	0,5 s	0 bis 5 s	Erreicht die Motorwelle den In-Position-Bereich, wird das ORA-Signal nach einer in Pr. 363 eingestellten Verzögerungszeit ausgegeben. Verlässt die Motorwelle den In-Position-Bereich, erlischt das Signal nach der in Pr. 363 eingestellten Zeit.
364 A522	Überwachungszeit für Früh-Stopp	0,5 s	0 bis 5 s	Wenn während der Stopp-Positions-Regelung die In-Position noch nicht erreicht wurde, aber während der über Pr. 364 eingestellten Zeit keine Pulse des Impulsgebers mehr aktiviert werden, erfolgt die Ausgabe eines Fehlersignals (ORM). Diese Überwachungsbedingung ist bei jedem Anfahren der Stopp-Position erneut aktiv.
365 A523	Überwachungszeit für Lageregelung	9999	0 bis 60 s	Wird die Lageregelung nicht in der in Pr. 365 voreingestellten Zeit (die ab Überschreiten der Schaltschwelle für die Kriechfrequenz gezählt wird) abgeschlossen, erfolgt die Ausgabe der Fehlermeldung ORM.
			9999	Einstellung auf 120 s
366 A524	Zeit bis zur Erfassung der aktuellen Position	9999	0 bis 5 s	Wird in der Betriebsart „Lageregelung“ bei gegebenem Positionierbefehl das Startsignal ausgeschaltet, erfolgt nach Ablauf der in Pr. 366 eingestellten Verzögerungszeit eine Prüfung der aktuellen Position. In Abhängigkeit vom Ergebnis wird entweder das In-Position-Signal (ORA) oder ein Lageregelungsfehler (ORM) ausgegeben.
			9999	Keine Prüfung
369 C140	Anzahl der Impulse des Impulsgebers	1024	0 bis 4096	Anzahl der Impulse vor der Multiplikation mit 4
393 A525	Auswahl Lageregelung	0	0	Lageregelung in der aktuellen Drehrichtung
			1	Lageregelung in Rechtsdrehung
			2	Lageregelung in Linksdrehung
396 A542	Ansprechverhalten Lageregelung („P“)	60	0 bis 1000	Einstellung des Ansprechverhaltens bei Lageregelung während eines Stopps.
397 A543	Ansprechverhalten Lageregelung („I“)	0,333	0 bis 20 s	
398 A544	Ansprechverhalten Lageregelung („D“)	1	0 bis 100	Einstellung des D-Anteils zur schnelleren Ausregelung
399 A545	Verzögerungsfaktor Lageregelung	20	0 bis 1000	Einstellung, wenn der Motor während der Lageregelung bei einem Stopp zurückläuft oder die Positionierzeit zu groß ist

Eine Einstellung der Parameter ist nur bei montierter Optionseinheit FR-A8AP möglich.

Anschlussbeispiel

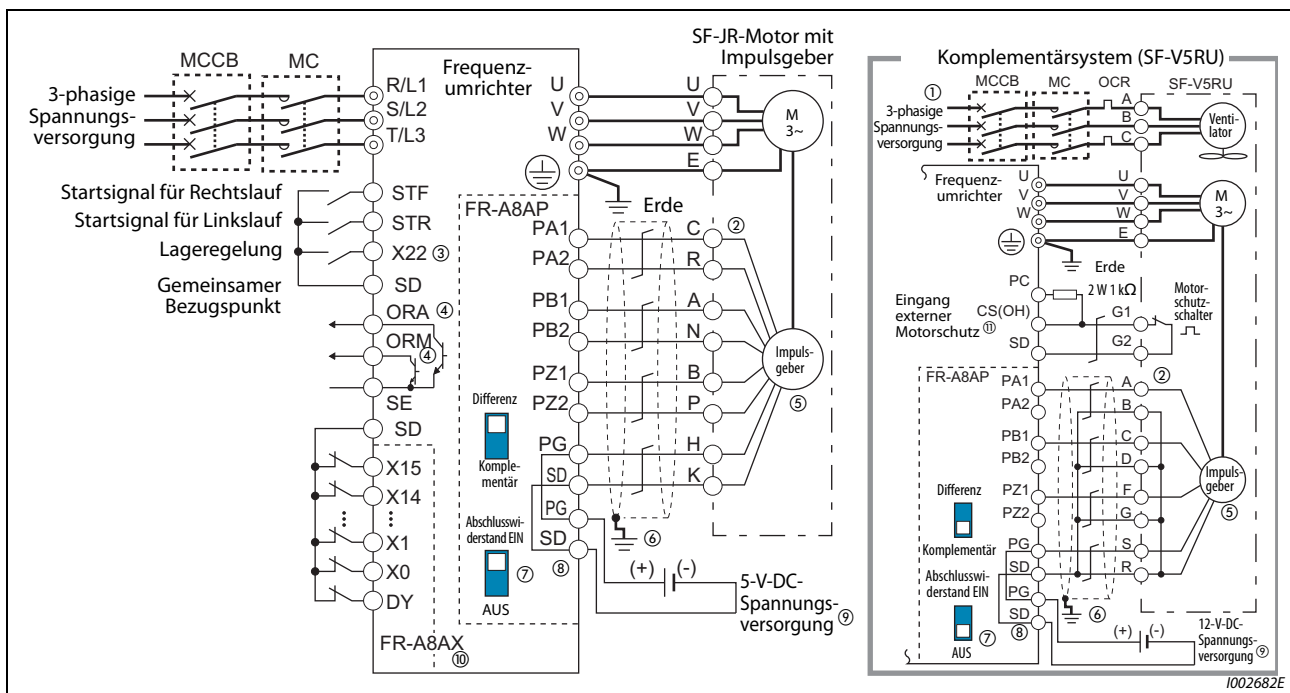


Abb. 5-232: Anschlussbeispiel

- ① Die Spannungsversorgung des Ventilators eines fremdbelüfteten Motors mit einer Leistung bis 7,5 kW ist einphasig (200 V/50 Hz, 200 bis 230 V/60 Hz).
- ② Die Pinbelegung hängt vom verwendeten Impulsgeber ab.
- ③ Die Funktionszuweisung der Eingangsklemmen erfolgt über die Parameter 178 bis 189 (siehe Seite 5-409).
- ④ Die Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen erfolgt über die Parameter 190 bis 196 (siehe Seite 5-350.)
- ⑤ Um ein optimales Regelverhalten zu erhalten, muss der Impulsgeber absolut spielfrei im Drehzahlverhältnis 1 : 1 unmittelbar an die Motorwelle gekoppelt sein.
- ⑥ Erden Sie die Abschirmung des Impulsgeberkabels mit einem P-förmigen Kabelschelle am Schaltschrank (siehe Seite 2-71).
- ⑦ Setzen Sie den Schalter zum Zuschalten des Abschlusswiderstandes für das Differenzleitungstreibersystem auf ON (Werkseinstellung) (siehe Seite 2-63). Ist der Impulsgeber gleichzeitig an einer weiteren Einheit angeschlossen (z. B. NC) oder wird der Abschlusswiderstand gleichzeitig von einer anderen Einheit verwendet, ist der Schalter zum Zuschalten des Abschlusswiderstandes auf OFF zu setzen.
Setzen Sie den Schalter zum Zuschalten des Abschlusswiderstandes für das Komplementärsystem auf OFF.
- ⑧ Eine Beschreibung zum Anschluss der Impulsgeberkabel FR-JCBL und FR-V5CBL an die Optionseinheit FR-A8AP finden Sie auf Seite 2-67.
- ⑨ In Abhängigkeit des Impulsgebers ist eine Spannungsversorgung von 5 V, 12 V, 15 V oder 24 V erforderlich. Die Spannung der externen DC-Versorgung muss mit der Impulsgeber-Ausgangsspannung identisch sein. Schließen Sie die externe Spannungsversorgung an die Klemmen PG und SD an. Bei gleichzeitiger Lageregelung können der Impulsgeber und die Spannungsversorgung gemeinsam genutzt werden.
- ⑩ Soll die Stopp-Position extern vorgegeben werden, ist der Einbau der Optionseinheit FR-A8AX erforderlich. Eine detaillierte Beschreibung zur externen Stopp-Positions-Vorgabe finden Sie auf Seite 5-491.

- ① Schließen Sie den vorgeschriebenen Widerstand 1 kΩ, 2 W zwischen den Klemmen PC und OH an. (Produktempfehlung: MOS2C102J 2W1kΩ von der KOA Corporation)
Stecken Sie die Eingangsleitung und den Widerstand in einen Zweileiterstecker und verbinden Sie den Stecker mit der Klemme OH. (Empfohlene Zweileiterstecker finden Sie auf Seite 2-44.)
Isolieren Sie dazu die Anschlüsse des Widerstandes (z. B. mit einem Schrumpfschlauch) und achten Sie bei der Verlegung darauf, dass sie keine andere Leitungen berühren. Stecken Sie einen Anschluss des Widerstandes zusammen mit dem Anschluss des Motorschutzschalters in den Zweileiterstecker. (Die Leitungen dürfen keinem großen Druck ausgesetzt werden.)
Setzen Sie einen der Parameter 178 bis 189 „Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“ auf „7“, um einer Klemme die Funktion OH (Eingang externer Motorschutzschalter) zuzuweisen. (Informationen zur Funktionszuweisung der Eingangsklemmen finden Sie auf Seite 5-409.)

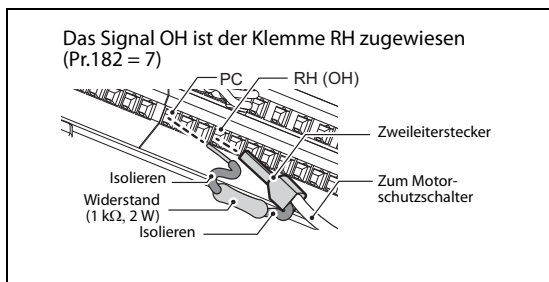


Abb. 5-233:
Anschluss des Widerstands an die Klemmen PC und RH

1002806E

Einstellung

Sind die Parameter für die Lageregelung eingestellt, wird der Motor nach Einschalten des Signals zur Aktivierung der Lageregelung X22 auf die Frequenz zur Lageregelung (Pr. 351) abgebremst. Der Weg bis zur Stopp-Position wird berechnet, die Frequenz weiter abgesenkt und die Servoverriegelung aktiviert. Bei Erreichen des In-Positions-Bereichs erfolgt die Ausgabe des ORA-Signals.

E/A-Signale

Signal-name	Bezeichnung	Beschreibung
X22	Eingangsklemme zur Lageregelung	Signal zur Aktivierung der Lageregelung Setzen Sie einen der Parameter 178 bis 189 auf „22“, um einer Klemme die Funktion X22 zuzuweisen.
ORA	Ausgangsklemme für „In Position“-Signal	Transistor schaltet durch, wenn die Spindel im eingestellten Bereich gestoppt hat, während das Start- und X22-Signal anliegen. Setzen Sie einen der Parameter 190 bis 196 zur Zuweisung des ORA-Signals an eine Ausgangsklemme auf „27“ (positive Logik) oder „127“ (negative Logik).
ORM	Ausgangsklemme für „Fehler Lageregelung“-Signal	Transistor schaltet durch, wenn die Spindel im eingestellten In-Position-Bereich nicht gestoppt hat, während das Start- und X22-Signal anliegen. Setzen Sie einen der Parameter 190 bis 196 zur Zuweisung des ORM-Signals an eine Ausgangsklemme auf „28“ (positive Logik) oder „128“ (negative Logik).

Tab. 5-204: Einstellung der E/A-Signale

Auswahl der Vorgabe für die Stopp-Position (Pr. 350 „Anwahl interner/externer Stoppbefehl“)

- Über den Parameter 350 erfolgt die Auswahl der Stopp-Positions-Vorgabe. Sie kann intern (Pr. 356) oder extern über 16-Bit-Daten (FR-A8AX) erfolgen.

Pr. 350	Vorgabe der Stopp-Position
0	Interne Vorgabe der Stopp-Position (Pr. 356: 0 bis 16383)
1	Externe Vorgabe der Stopp-Position über 16-Bit-Daten (FR-A8AX)
9999 (Werkseinstellung)	Lageregelung deaktiviert

Tab. 5-205: Einstellmöglichkeiten des Parameters 350

- Bei der internen Stopp-Positions-Vorgabe (Pr. 350 = 0) definiert der in Parameter 356 eingestellte Wert die Stopp-Position.

- Bei 1024 Impulsen pro Umdrehung (360°) wird eine Umdrehung in 4096 Positionen unterteilt. Jede Stopp-Position entspricht einer Adresse. D. h. $360^\circ/4096$ Positionen = $0,0879^\circ$ pro Adresse (siehe folgende Abbildung). Die Stopp-Positionen (Adressen) sind in Klammern angegeben.

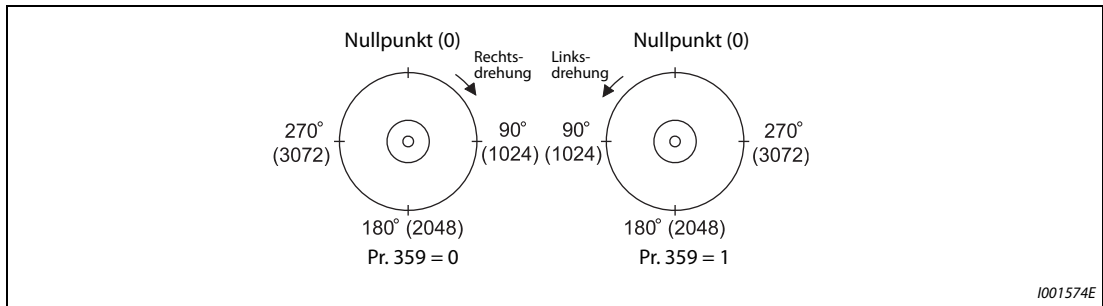
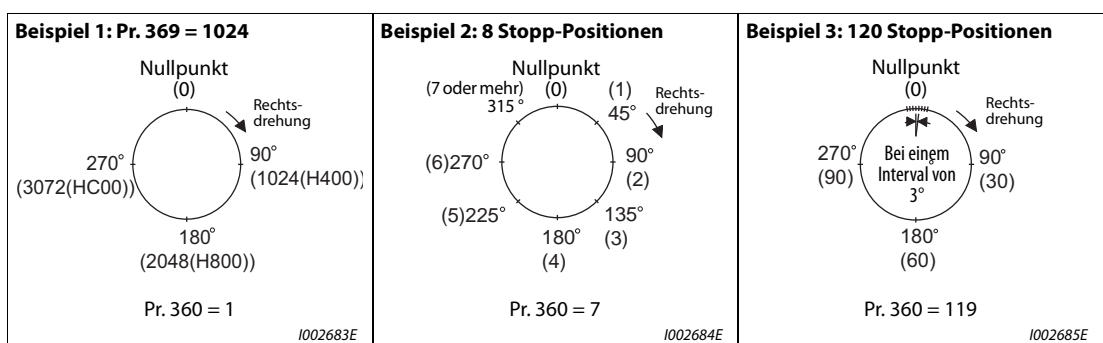


Abb. 5-234: Adresseneinteilung des Impulsgebers

- Bei der externen Stopp-Positions-Vorgabe (Pr. 350 = 1) und bei Verwendung der Optionseinheit FR-A8AX erfolgt die Festlegung der Stopp-Position extern über die 16-Bit-Daten (Binäreingang).
- Der in Parameter 360 „Stopp-Positionen über 16-Bit-Daten“ eingestellte Wert sollte der Anzahl der Stopp-Positionen minus 1 entsprechen.

Pr. 360	Beschreibung
0	Die externe Vorgabe der Stopp-Position ist deaktiviert. (Drehzahl- oder Drehmoment-Sollwert über die Option FR-A8AX)
1	Direkte Eingabe der Stopp-Position Die Vorgabe der Stopp-Position erfolgt direkt über Eingabe der 16-Bit-Daten in die Option FR-A8AX. Beispiel: Ist die in Parameter 369 eingestellte Anzahl der Impulse des Impulsgebers 1024, kann ein Stopp-Befehl im Bereich von 0 bis 4095 direkt in die Option FR-A8AX eingegeben werden. Bei einer Eingabe von 2048 (H800) stoppt der Motor nach einer 180°-Drehung.
2 bis 127	Es können bis zu 128 Stopp-Positionen in gleichmäßigen Intervallen vorgegeben werden. Wird ein Wert eingestellt, der größer als der Maximalwert ist, entspricht die Stopp-Position der des Maximalwertes. Beispiel: Ist die Anzahl der Stopp-Positionen 90 (unterteilt in Intervallen von 4°, muss ein Wert von $90 - 1 = 89$ eingestellt werden.

Tab. 5-206: Einstellmöglichkeiten des Parameters 360



HINWEISE

Die vom 16-Bit-Digitaleingang FR-A8AX übernommenen Werte werden in Klammern angezeigt. Bei einer Einstellung von Parameter 52 auf „19“ (Anzeige an der Bedieneinheit) wird nicht die Anzahl der Stopp-Positionen, sondern die Anzahl der Impulse (0–65535) angezeigt.

Die Parameter 300 bis 305 der Option FR-A8AX sind unwirksam (wirksam bei Pr. 360 = 0).

Das Datenübernahmesignal an der Klemme DY ist in der Vektorregelung unwirksam. (Die Positionsdaten werden zu Beginn der Lageregelung eingelesen.)

Die Vorgabe der Stopp-Positionen erfolgt trotz einer Einstellung des Parameters 350 auf „1“ (externe Vorgabe der Stopp-Position) auch dann intern, wenn die Option FR-A8AX nicht installiert ist oder Parameter 360 auf „0“ eingestellt ist.

- Folgende Tabelle zeigt die Beziehung zwischen den 16-Bit-Daten und der Stopp-Position.

Pr. 350	Pr. 360	Betriebsstatus		
		Stopp-Positions-Vorgabe	16-Bit-Daten (FR-A8AX)	Drehzahlregelung
0: intern	0: Drehzahlregelung	Intern (Pr. 356)	Drehzahlregelung	16-Bit-Daten
	1, 2 bis 127: Stopp-Positions-Vorgabe	Intern (Pr. 356)	Ungültig	Externe Vorgabe (oder Bedieneinheit)
1: extern	0: Drehzahlregelung	Intern (Pr. 356)	Drehzahlregelung	16-Bit-Daten
	1, 2 bis 127: Stopp-Positions-Vorgabe	Extern (intern, wenn FR-A8AX nicht installiert ist (Pr. 356))	Stopp-Positions-Vorgabe	Externe Vorgabe (oder Bedieneinheit)

Tab. 5-207: Beziehung der Parameter 350 und 360

Parameter 361: Offset-Stopp-Position (Werkseinstellung: 0)

- Die Stopp-Positionen werden über die Stopp-Positions-Vorgabe (intern/extern) plus den in Parameter 361 eingestellten Wert definiert.
- Positionsverschiebung
Über Parameter 361 kann eine elektrische Verschiebung des Nullpunkts (Bezugspunkt des Frequenzumrichters) erfolgen, ohne dass die physikalische Position des Impulsgebers verändert wird.

HINWEIS

Bei eingebauter Optionseinheit FR-A8AP sowie Freigabe der Lageregelung über Parameter 350 wird die bei Drehung der Motorwelle (ohne dass der Frequenzumrichter selbst den Motor antreibt) festgestellte Drehrichtung FWD/REV auf der Bedieneinheit (FR-DU08/FR-PU07) angezeigt. Die Drehrichtung des Impulsgebers muss so eingestellt werden, wie sich die Motorwelle beim Setzen des Fahrbefehls dreht.

Änderung der Anzeige

Anzeige	BEMERKUNG
Betriebsstatusanzeige der Lageregelung	Durch die Eingabe von „19“ in Parameter 52 wird anstelle von Spannungswerten das Positionierungssignal über die LED-Anzeige der Bedieneinheit ausgegeben (nur bei eingebauter Optionseinheit FR-A8AP).
Positionierungsstatus ①	Durch die Eingabe von „22“ in Parameter 52 wird anstelle von Spannungswerten der Zustand der Lageregelung angezeigt (nur bei eingebauter Optionseinheit FR-A8AP). 0: Lageregelung AUS oder Drehzahl nicht erreicht 1: Lageregelungsfrequenz erreicht 2: Kriechfrequenz erreicht 3: Positionsregelschleife erreicht 4: In Position 5: Fehler bei Lageregelung (Früh-Stopp) 6: Fehler bei Lageregelung (Zeitüberschreitung) 7: Fehler bei Lageregelung (erneute Überprüfung) 8: Positionierung aktiv

Tab. 5-208: Änderung der Anzeige

① Bei Vektorregelung deaktiviert. (Es erscheint permanent die Anzeige „0“.)

Ausgabe des ORA-Signals (Pr. 357, Werkseinstellung: 5)

- Der In-Position-Bereich für die Lageregelung kann eingestellt werden. Werkseitig ist der Parameter 357 auf „5“ eingestellt. Ändern Sie $\Delta\theta$ in kleinen Schritten von ± 10 .
- Liegt der Wert des Impulsgebers innerhalb des Bereichs $\pm\Delta\theta$, erfolgt die Ausgabe des Signals ORA.

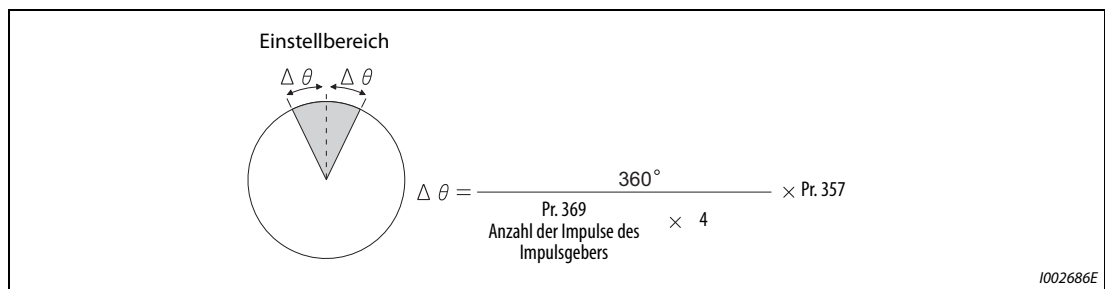


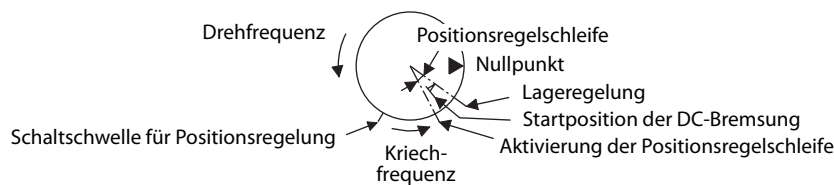
Abb. 5-235: In-Position-Bereich

Lageregelung (in der V/f-Regelung oder erweiterter Stromvektorregelung)

- ① Bei Vorgabe des Befehls zur Lageregelung (X22) wird der Motor während des Betriebs auf die in Parameter 351 eingestellte Frequenz abgebremst. (Werkseinstellung Pr. 351 = 2 Hz)
- ② Nach Erreichen dieser Frequenz verzögert der Motor weiter auf die in Parameter 352 eingestellte Kriechfrequenz, sobald die in Parameter 353 eingestellte Schaltschwelle der Kriechfrequenz erreicht ist. (Werkseinstellung Pr. 352 = 0,5 Hz, Pr. 353 = 511)
- ③ Die Schaltschwelle der Positionsregelung wird aktiviert, sobald der dafür in Parameter 354 eingestellte Wert erreicht ist. (Werkseinstellung Pr. 354 = 96)
- ④ Nach Erreichen der Schaltschwelle der Positionsregelung verzögert der Motor weiter, bis der in Parameter 355 eingestellte Wert für die Schaltschwelle der DC-Bremmung erreicht ist. Die DC-Bremmung wird aktiviert, um den Motor zu stoppen. (Werkseinstellung Pr. 355 = 5)
- ⑤ Stoppt der Motor im Bereich der über Parameter 357 eingestellten „In Position“, wird das ORA-Signal mit der in Parameter 363 eingestellten Verzögerungszeit ausgegeben. Wandert die Ist-Position aufgrund physikalischer Einwirkungen o. Ä. aus dem In-Position-Bereich heraus, wird das ORA-Signal mit der in Parameter 363 eingestellten Verzögerungszeit abgeschaltet. (Werkseinstellung Pr. 357 = 5, Pr. 363 = 0,5 s)
- ⑥ Ist die Lageregelung nach Überschreiten der Schaltschwelle für die Kriechfrequenz nicht innerhalb des mit Parameter 365 eingestellten Zeitraums abgeschlossen, erfolgt die Ausgabe des ORM-Signals (Lageregelungsfehler).
- ⑦ Wird die Lageregelung durch äußere Krafteinwirkung gestoppt, bevor der voreingestellte In-Position-Bereich erreicht wurde und das ORA-Signal ausgegeben werden konnte, wird das Fehlermeldungssignal ORM nach der in Parameter 364 voreingestellten Verzögerungszeit ausgegeben. Verlässt die Positionierung aufgrund äußerer Krafteinwirkungen den voreingestellten Bereich, nachdem das ORA-Signal ausgegeben wurde, wird das Signal nach der in Parameter 363 eingestellten Verzögerungszeit abgeschaltet. Wird die Positionierung nicht in dem in Parameter 364 eingestellten Zeitraum abgeschlossen, wird eine Fehlermeldung (ORM-Signal) ausgegeben.
- ⑧ Wird das Startsignal (STF oder STR) bei aktiver Lageregelung abgeschaltet, nachdem eines der beiden Signale ORA oder ORM ausgegeben wurde und das Signal X22 noch eingeschaltet ist, erfolgt eine erneute Ausgabe eines der beiden Signale. Die Ausgabe erfolgt nach Ablauf der in Parameter 366 voreingestellten Zeit zur Erfassung der aktuellen Position.
- ⑨ Bei ausgeschaltetem X22-Signal wird weder das ORA- noch das ORM-Signal ausgegeben.

HINWEISE

Wird das Signal zur Lageregelung (X22) ausgeschaltet, während das Startsignal eingeschaltet ist, beschleunigt der Motor auf den eingestellten Drehzahlwert.



Vergrößern Sie die Einstellung des Parameters 354 „Schaltschwelle für Positionsregelung“ oder verkleinern Sie die Einstellung des Parameters 352 „Kriechfrequenz“, wenn am Motor Pendelerscheinungen auftreten.

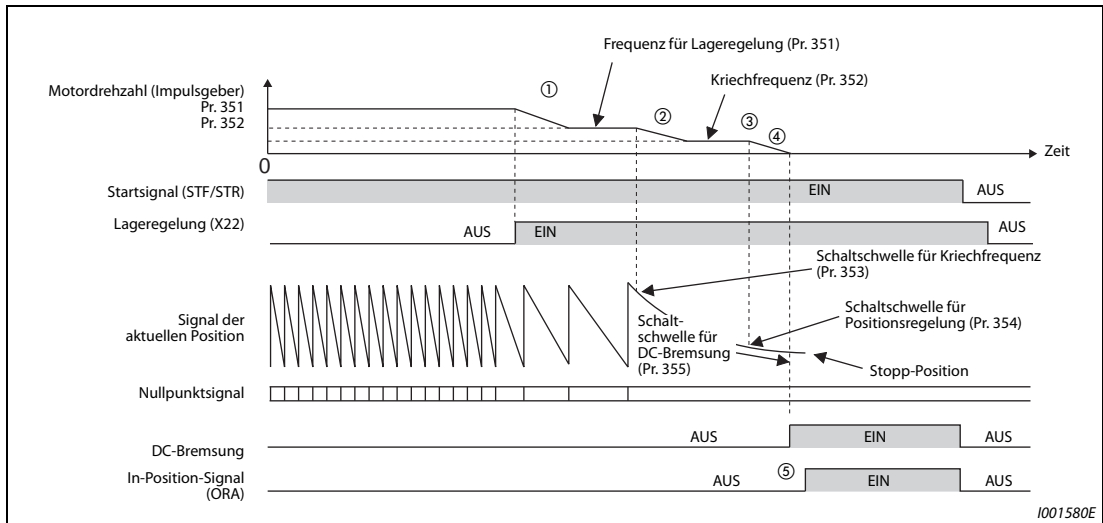


Abb. 5-236: Signalverlauf beim Start der Lageregelung während des Betriebs

Starten der Lageregelung bei Stillstand (V/f-Regelung, erweiterte Stromvektorregelung)

- Über die Anweisung der Lageregelung (X22) und des Startsignals wird der Motor aus dem Stillstand bis zum Erreichen der in Parameter 351 eingestellten Frequenz beschleunigt. Alle weiteren Anweisungen entsprechen denen von Punkt ② bis ⑧ auf Seite 5-494.
- Befindet sich die aktuelle Position innerhalb des durch die Schaltschwelle der DC-Bremung begrenzten Lagebereiches, wird nicht auf die Frequenz beschleunigt, sondern die DC-Bremung aktiviert.

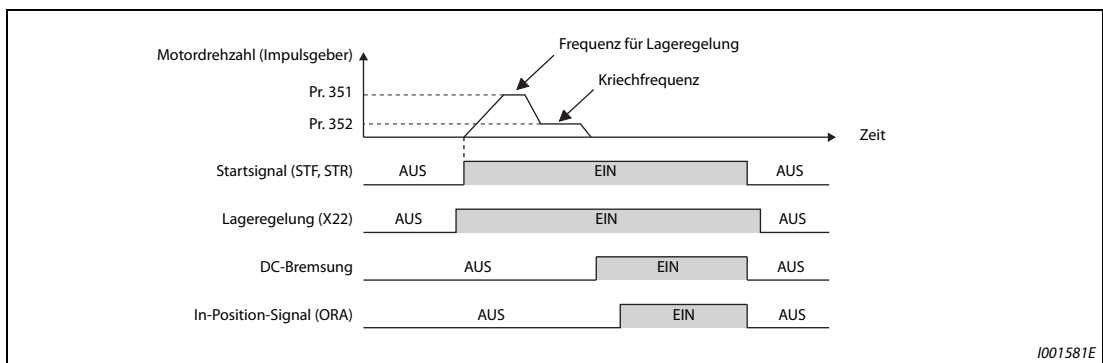


Abb. 5-237: Signalverlauf beim Start der Lageregelung während des Stillstandes

Mehrfachpositionierung (V/f-Regelung, erweiterte Stromvektorregelung)

- Start der Lageregelung bei eingeschaltetem Lageregelungssignal und angelegtem STR-/STF-Signal.

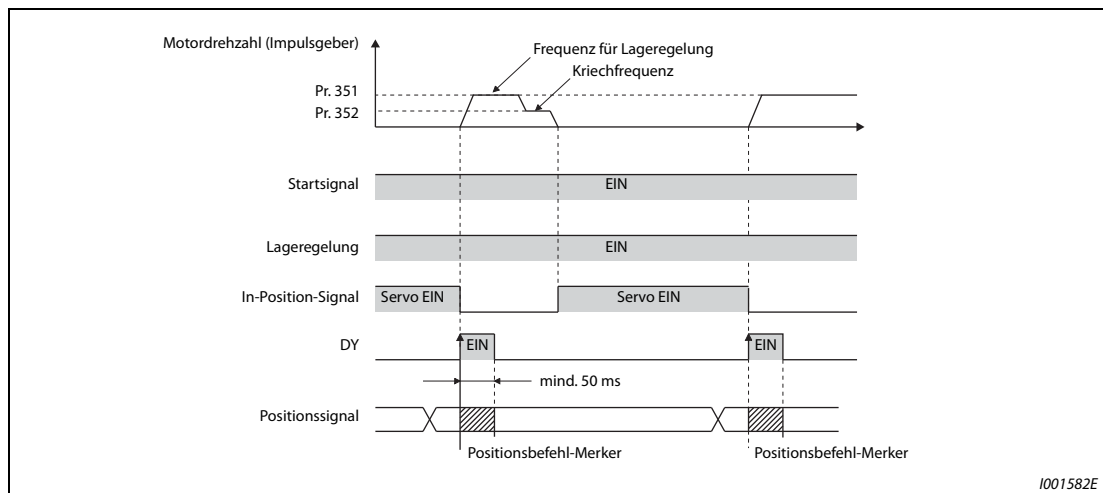


Abb. 5-238: Mehrfachpositionierung

- Die Positionierungsdaten werden über die positive Flanke des DY-Signals eingelesen. Eine detaillierte Beschreibung finden Sie im Handbuch der Optionseinheit FR-A8AX.
- Befindet sich die aktuelle Position innerhalb des Schaltbereiches der Kriechfrequenz, beschleunigt die Spindel nicht auf Lageregelungsfrequenz, sondern auf Kriechfrequenz.
- Befindet sich die aktuelle Position außerhalb der Schaltschwelle der Kriechfrequenz, beschleunigt die Spindel auf Lageregelungsfrequenz.
- Befindet sich die aktuelle Position innerhalb der Schaltschwelle der DC-Bremung, wird die DC-Bremung aktiv.
- Die Eingabe der 16-Bit-Daten über die Option FR-A8AX ist nur freigegeben, wenn das Signal DY eingeschaltet ist.

HINWEISE

Der Impulsgeber muss absolut spielfrei direkt mit der Motorwelle oder mit der Spindel, worüber die Antriebswelle gestoppt wird, im Drehzahlverhältnis 1 : 1 gekoppelt sein.

Der Einsatz der DC-Bremung sollte nur kurzfristig zur Positionierung der Motorwelle erfolgen, da es bei dauerhaftem Einsatz zu einer Überhitzung oder zum Ausglühen des Motors kommen kann.

Die Verriegelungsfunktion (SERVO-LOCK) kann nach einer Positionierung mit Lageregelung nicht verwendet werden. Um die Motorwelle dauerhaft zu halten, muss eine geeignete Bremsvorrichtung verwendet werden (mechanische Bremse oder Spannstift).

Um eine genaue Positionierung sicherzustellen, muss auf die korrekte Drehrichtung des Impulsgebers und auf einen ordnungsgemäßen Anschluss der A- und B-Phase geachtet werden.

Kommt es während der Lageregelung aufgrund eines defekten Kabels zu einer Unterbrechung der Impulsübertragung, wird ein Fehlersignal (ORM) ausgegeben.

Zur Ausführung der Lageregelung muss die DC-Bremung aktiviert werden (siehe Seite 5-640). Bei deaktivierter DC-Bremung kann die Lageregelung nicht richtig abgeschlossen werden.

Bei der Ausführung der Lageregelung arbeitet die DC-Bremung unabhängig vom Schaltzustand des Signals X13 (Start DC-Aufschaltung), auch wenn in Pr. 11 der Wert „8888“ eingestellt wurde (die DC-Bremung ist während der Ansteuerung der Klemme X13 aktiv).

Soll die Lageregelung beendet werden, muss zuerst das Startsignal (STR/STF) und dann das Eingabesignal zur Lageregelung (X22) ausgeschaltet werden. Sobald das Eingabesignal ausgeschaltet ist, wird die Lageregelung beendet. (In Abhängigkeit von dem in Parameter 358 eingestellten Wert bleibt bei weiterhin eingeschaltetem Eingabesignal zur Lageregelung die Lageregelung erhalten, auch wenn durch Abschalten des Startsignals die DC-Bremmung abgeschaltet wird. Daher wird bei der Positionierstatusanzeige keine „0“ angezeigt.)

Die Wiederholfunktion ermöglicht ein dreimaliges Anfahren der Soll-Position, wobei das erste Anfahren als erster Versuch gewertet wird.

Zur einwandfreien Ausführung der Lageregelung ist die Eingabe der entsprechenden Werte in den Parametern 350 und 360 zwingend erforderlich.

Während der Lageregelung ist die PID-Regelung inaktiv.

Servodrehmoment (Pr. 358) (V/f-Regelung, erweiterte Stromvektorregelung)

Beschreibung	Einstellung des Parameters 358													Bemerkung	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13
➊ Auswahl des Servodrehmoments bis zur Ausgabe des In-Position-Signals (ORA)	x	o	o	o	o	x	o	x	o	x	o	x	x	o	o: Servodrehmoment EIN x: Servodrehmoment AUS
➋ Auswahl der Wiederholfunktion	x	x	x	x	x	x	x	o	x	x	x	o	x	x	o: Wiederholfunktion EIN x: Wiederholfunktion AUS
➌ Kompensation der Ausgangsfrequenz, wenn die Motorwelle außerhalb des In-Position-Bereichs anhält	x	x	o	o	x	o	o	x	x	x	x	x	o	o	o: Frequenz-Kompensation EIN x: Frequenz-Kompensation AUS
➍ Auswahl der DC-Bremmung oder des Servodrehmoments, wenn die Motorwelle den In-Position-Bereich verlässt, nachdem das In-Position-Signal (ORA) ausgegeben wurde	o	x	x	x	x	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o: Auswahl der DC-Bremmung x: Auswahl des Servodrehmoments
➎ Auswahl der DC-Bremmung oder des In-Position-Signals (ORA)	o	o	o	x	x	o	o	o	o	x	x	x	x	x	o: Startsignal (STR/STF) oder die Lageregelung ist ausgeschaltet. x: Lageregelung ist ausgeschaltet.
➏ Positionierungssignal, wenn die Motorwelle nach Ausgabe des In-Position-Signals (ORA) den In-Position-Bereich verlässt	o	o	o	o	o	x	x	x	x	x	x	x	x	x	o: Positionierungssignal wird bei Verlassen des In-Position-Bereichs ausgeschaltet. x: Positionierungssignal bleibt bei Verlassen des In-Position-Bereichs eingeschaltet. (Es wird kein Lageregelungsfehlersignal (ORM) ausgegeben.)

Tab. 5-209: Zuordnung des Parameters 358

HINWEISE

Wird das Signal zur Lageregelung (X22) ausgeschaltet, während das Startsignal eingeschaltet ist, beschleunigt der Motor auf den eingestellten Drehzahlwert.

Stoppt die Motorwelle außerhalb des eingestellten Bereichs für die Stopp-Position, wird sie durch die Servodrehmomentfunktion wieder zur Stopp-Position bewegt. (Vorausgesetzt ist ein ausreichendes Drehmoment.)

- ❶ Die Funktion dient zur Aktivierung/Deaktivierung des Servodrehmoments bis zur Ausgabe des Signals „In Position“.
Setzen Sie Parameter 358, um das Servodrehmoment zu aktivieren/deaktivieren. Befindet sich die aktuelle Position zwischen der Stopp-Position und der DC-Bremsposition, wird das Servodrehmoment nicht aktiv. Über die DC-Bremsung wird die Motorwelle am eingestellten Bremspunkt gestoppt. Verlässt die Motorwelle aufgrund äußerer Krafteinwirkungen den eingestellten Bereich, wird das Servodrehmoment aktiv und regelt die Motorwelle wieder in den eingestellten Bereich. Sobald das In-Position-Signal (ORA) ausgegeben wurde, wird die Korrektur-Aktion entsprechend der Einstellung unter ❷ durchgeführt.
- ❷ Wiederholfunktion
Aktivieren oder deaktivieren Sie mit Hilfe des Parameters 358 die Wiederholfunktion. Die Wiederholfunktion arbeitet nicht zusammen mit der Funktion des Servodrehmoments. Stoppt die Motorwelle trotz Vorgabe nicht im In-Position-Bereich, wird die Drehung mit Hilfe der Wiederholfunktion erneut ausgeführt. Eine Wiederholung erfolgt maximal 3-mal, wobei das erste Anfahren als erster Versuch gewertet wird. Während dieser Versuche wird keine Fehlermeldung (ORM) ausgegeben.
- ❸ Die Frequenz-Kompensationsfunktion wird aktiv, sobald die Motorwelle außerhalb des In-Position-Bereiches stoppt.
Wurde die Motorwelle z. B. aufgrund einer äußeren Krafteinwirkung gestoppt, bevor der In-Position-Bereich erreicht wurde, wird die Ausgangsfrequenz auf die mit Parameter 358 eingestellte Kriechfrequenz erhöht, um den Motor in die Stopp-Position zu bewegen. Diese Funktion kann nicht zusammen mit der Wiederholfunktion benutzt werden.
- ❹ Auswahl der DC-Bremsfunktion oder der Servodrehmomentfunktion, nachdem die Motorwelle den In-Position-Bereich verlassen hat und das Positionierungssignal (ORA) ausgegeben wurde
Über die Funktion „DC-Bremsung“ kann die Motorwelle gehalten werden. Durch die Auswahl der Funktion „Servodrehmoment“ wird die Motorwelle wieder in die Stopp-Position gedreht, wenn sich die Motorwelle z. B. durch äußere Krafteinwirkung außerhalb des In-Position-Bereichs gedreht wurde, nachdem das Positionierungssignal ausgegeben wurde.
- ❺ Auswahl der DC-Bremsfunktion oder der Servodrehmomentfunktion
Schalten Sie zum Beenden der Lageregelung das Startsignal (STF/STR) und anschließend das Signal X22 aus. Sie können nun festlegen, ob das Signal „In Position“ (ORA) beim Ausschalten des Signals X22 oder bei Abschalten des Startsignals (STR/STF) ausgeschaltet werden soll.
- ❻ Schaltverhalten des Positionierungssignals nach Verlassen des In-Position-Bereichs
Verlässt die Motorwelle nach Ausgabe des In-Position-Signals den In-Position-Bereich, kann ausgewählt werden, ob das In-Position-Signal weiter ausgegeben werden soll oder nach Verlassen des In-Position-Bereichs abgeschaltet wird.

Verstärkung der Positionsschleife (Pr. 362) (V/f-Regelung, erweiterte Stromvektorregelung)

- Wurde über Parameter 358 der Wert zur Auswahl der Servodrehmomentfunktion gewählt, sorgt eine Anhebung der Ausgangsfrequenz bis zu der in Parameter 352 eingestellten Kriechfrequenz für einen Anstieg des Drehmomentes. Der Anstieg der Ausgangsfrequenz wird durch die Steilheit der Verstärkung der Positionsschleife (Pr. 362) bestimmt.
- Eine Erhöhung des Wertes bewirkt eine Beschleunigung des Ansprechverhaltens, kann aber zu Pendelbewegungen des Motors führen.

Lageregelung (in der Vektorregelung)

- Einstellung der Drehrichtung (Pr. 393)

Pr. 393	Drehrichtung	Bemerkung
0 (Werkseinstellung)	Beibehalten	Die Lageregelung wird in der aktuellen Drehrichtung ausgeführt.
1	Rechtsdrehung	Die Lageregelung wird in Rechtsdrehung ausgeführt. (Rotiert der Motor im Linkslauf, wird die Lageregelung im Rechtslauf nach der Abbremsung ausgeführt.)
2	Linksdrehung	Die Lageregelung wird in Linksdrehung ausgeführt. (Rotiert der Motor im Rechtslauf, wird die Lageregelung im Linkslauf nach der Abbremsung ausgeführt.)

Tab. 5-210: Einstellung des Parameters 393

Ausführung der Lageregelung in der aktuellen Drehrichtung (Pr. 393 = 0 (Werkseinstellung)) (Vektorregelung)

- Bei Eingabe des Signals zur Auswahl der Lageregelung X22 wird der Motor von der aktuellen Frequenz auf die in Parameter 351 eingestellten Frequenz abgebremst. Gleichzeitig wird der Befehl zur Stopp-Positions-Vorgabe eingelesen. (Der Befehl zur Stopp-Positions-Vorgabe wird durch die Einstellungen der Parameter 350 und 360 festgelegt (siehe folgende Abbildung)).

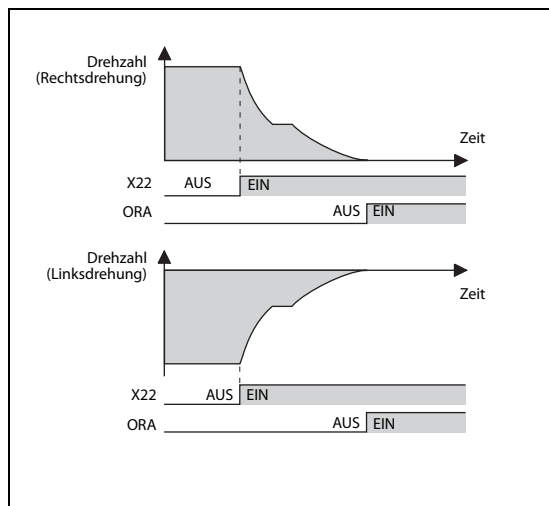


Abb. 5-239:

Ausführung der Lageregelung in der aktuellen Drehrichtung

I001583E, I001584E

- Ist die in Parameter 351 eingestellte Frequenz erreicht, wird die Z-Phase erfasst und es erfolgt eine Umschaltung von Drehzahlregelung auf Lageregelung (Pr. 362 „Verstärkung der Positionregel-schleife“).
- Mit der Umschaltung erfolgt eine Berechnung des Abstands zur Stopp-Position. Der Motor wird abgebremst und stoppt über ein vorgegebenes Bremsmuster (Pr. 399). Die Servoverriegelung wird aktiviert.
- Bei Erreichen des In-Position-Bereichs (Pr. 357) erfolgt die Ausgabe des ORA-Signals.
- Die Position des Nullpunktes kann über die Einstellung des Parameters 361 verschoben werden.

**ACHTUNG:**

Wird das Signal zur Auswahl der Lageregelung X22 bei eingeschaltetem Startsignal ausgeschaltet, beschleunigt der Motor bis auf die Drehzahl des aktuellen Drehzahl-Sollwerts. Schalten Sie daher zum Stoppen des Motors das Startsignal aus.

Ausführung der Lageregelung bei Rechtsdrehung (Pr. 393 = 1) (Vektorregelung)

- Diese Methode ermöglicht eine Erhöhung der Positioniergenauigkeit bei großem Getriebeispiel.
- Bei einer Rechtsdrehung des Motors erfolgt der Stoppvorgang in Lageregelung wie bei der Ausführung der Lageregelung in der aktuellen Drehrichtung.
- Dreht der Motor in der Gegenrichtung, wird er abgebremst und die Drehrichtung umgekehrt. Anschließend erfolgt die Ausführung des Stoppvorgangs.

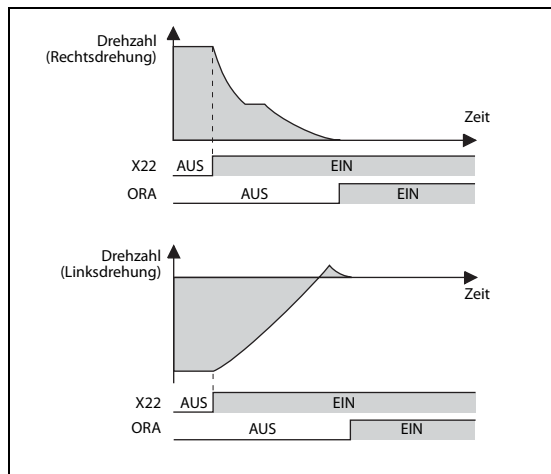


Abb. 5-240:
Ausführung der Lageregelung bei Rechtsdrehung

I001585E, I001586E

Ausführung der Lageregelung bei Linksdrehung (Pr. 393 = 2) (Vektorregelung)

- Bei einer Linksdrehung des Motors erfolgt der Stoppvorgang in Lageregelung wie bei der Ausführung der Lageregelung in der aktuellen Drehrichtung.
- Dreht der Motor in der Gegenrichtung, wird er abgebremst und die Drehrichtung umgekehrt. Anschließend erfolgt die Ausführung des Stoppvorgangs.

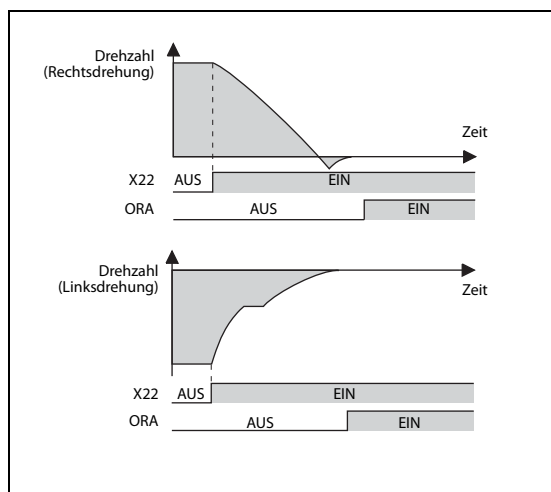


Abb. 5-241:
Ausführung der Lageregelung bei Linksdrehung

I001587E, I001588E

HINWEISE

Der Impulsgeber muss im Drehzahlverhältnis 1 : 1 absolut spielfrei direkt mit der Motorwelle gekoppelt sein.

Um eine genaue Positionierung sicherzustellen, muss auf die korrekte Drehrichtung des Impulsgebers und auf einen ordnungsgemäßen Anschluss der A- und B-Phase geachtet werden.

Kommt es während der Lageregelung aufgrund eines defekten Kabels zu einer Unterbrechung der Impulsübertragung, kann die Lageregelung nicht abgeschlossen werden.

Soll die Lageregelung beendet werden, muss zuerst das Startsignal (STR/STF) und dann das Eingabesignal zur Lageregelung (X22) ausgeschaltet werden. Sobald das Eingabesignal ausgeschaltet ist, wird die Lageregelung beendet.

Zur einwandfreien Ausführung der Lageregelung ist die Eingabe der entsprechenden Werte in den Parametern 350 und 360 zwingend erforderlich.

Während der Lageregelung ist die PID-Regelung inaktiv.

Erfolgt bei eingeschaltetem Signal X22 die Ausgabe der Fehlermeldung „E.ECT“ (Verbindungsfehler Impulsgeber) und eine Abschaltung des FrequenzumrichterAusgangs, überprüfen Sie die Leitung der Z-Phase.

Steifheit des Servos (Pr. 362, Pr. 396 bis Pr. 398) (Vektorregelung)

Möchten Sie die Steifheit ^① des Servos bei einem Stopp in Lageregelung mittels der Parameter 396 oder 397 erhöhen, gehen Sie wie folgt vor:

- ① Erhöhen Sie die Einstellung des Parameters 362 „Verstärkung der Positionsregelschleife“ soweit, dass beim Stopp während der Lageregelung keine Pendelbewegung ^③ auftritt.
- ② Erhöhen Sie die Einstellung der Parameter 396 und 397 gleichermaßen.
Stellen Sie Parameter 396 in einem Bereich zwischen 10 und 100 und Parameter 397 in einem Bereich von 0,1 bis 1,0 s ein. (Die Parameter müssen nicht gleichermaßen geändert werden.)

Beispiel ▾

Wird die Einstellung des Parameters 396 mit 1,2 multipliziert, dividieren Sie den Wert des Parameters 397 durch 1,2.

Treten während des Stoppvorgangs in der Lageregelung Vibrationen auf, kann der Wert nicht weiter vergrößert werden.



- ③ Stellen Sie mit Parameter 396 den D-Anteil zur schnelleren Ausregelung ein.
Der Grenzyklus ^② kann durch eine Erhöhung des Werts unterdrückt und der Motor stabil gestoppt werden. Das durch den D-Anteil verursachte Drehmoment sinkt jedoch mit der Zeit. Der D-Anteil ermöglicht keine komplette Ausregelung der Positionsabweichung.

HINWEIS

Deaktivierung des D-Anteils zur Aktivierung einer PI-Regelung

Die PI-Regelung kann durch Einstellung des Parameters 398 auf „0“ ausgeführt werden. In der Regel wird die D-Regelung jedoch aktiviert. Die PI-Regelung kann beim Betrieb einer Maschine mit hohen stationären Reibungsmomenten an der Spindel eingesetzt werden, um eine hohe Genauigkeit zu erzielen. Eine Regeldifferenz wird allerdings langsamer als bei PID-Regelung kompensiert.

- ① Steifheit des Servos: Sie gibt das Ansprechverhalten bei der Auslegung einer Lageregelschleife wieder.
Bei einer Erhöhung der Steifheit steigt das Haltemoment, der Betrieb wird stabiler, es können jedoch Vibrationen auftreten. Bei einer Verringerung der Steifheit sinkt das Haltemoment und die Regelzeit steigt.

- ② Grenzyklus: Beim Grenzyklus treten beidseitig von der Zielposition kontinuierlich Vibrationen auf.
- ③ Pendelbewegung: Nach dem Überfahren der Stopp-Position erfolgt eine Bewegung zurück zur Stopp-Position.

Verzögerungsfaktor Lageregelung (Pr. 399, Werkseinstellung: 20) (Vektorregelung)

Nehmen Sie die Einstellungen entsprechend der folgenden Tabelle vor.


(Die Änderungen der Einstellungen sind in der Reihenfolge ①, ② und ③ auszuführen.)

Stellen Sie im Normalfall Parameter 362 in einem Bereich zwischen 5 und 20 und Parameter 399 in einem Bereich von 5 bis 50 ein.

Beschreibung	Einstellung
Pendelbewegungen beim Stoppvorgang	① Verringern Sie die Einstellung des Parameters 399. ② Verringern Sie die Einstellung des Parameters 362. ③ Erhöhen Sie die Einstellungen der Parameter 396 und 397.
Regelzeit zu lang	① Erhöhen Sie die Einstellung des Parameters 399. ② Erhöhen Sie die Einstellung des Parameters 362.
Drehzahlschwankungen beim Stoppvorgang	① Verringern Sie die Einstellung des Parameters 362. ② Verringern Sie die Einstellung des Parameters 396 und erhöhen Sie die Einstellung des Parameters 397.
Zu niedrige Steifheit beim Stoppvorgang	① Erhöhen Sie die Einstellung des Parameters 396 und verringern Sie die Einstellung des Parameters 397. ② Erhöhen Sie die Einstellung des Parameters 362.

Tab. 5-211: Einstellung der Parameter 396 bis 399

HINWEIS

Tritt bei der Lageregelung eine starke Abweichung von der Stopp-Positions-Vorgabe auf oder führt der Motor eine Hin- und Herbewegung  aus, prüfen Sie die Einstellung der Drehrichtung des Impulsgebers. Überprüfen Sie die Einstellung des Parameters 393 „Auswahl Lageregelung“ (siehe Seite 5-488) und des Parameters 359 „Drehrichtung Impulsgeber“ (siehe Seite 5-487).

Frequenz für Lageregelung (Pr. 351, Werkseinstellung: 2 Hz) (Vektorregelung)

Stellen Sie die Frequenz ein, bei der in der Lageregelung die Umschaltung von Drehzahlregelung auf Lageregelung erfolgt.

Eine kleine Einstellung ermöglicht einen stabilen Stoppvorgang. Die Positionierzeit nimmt jedoch zu.

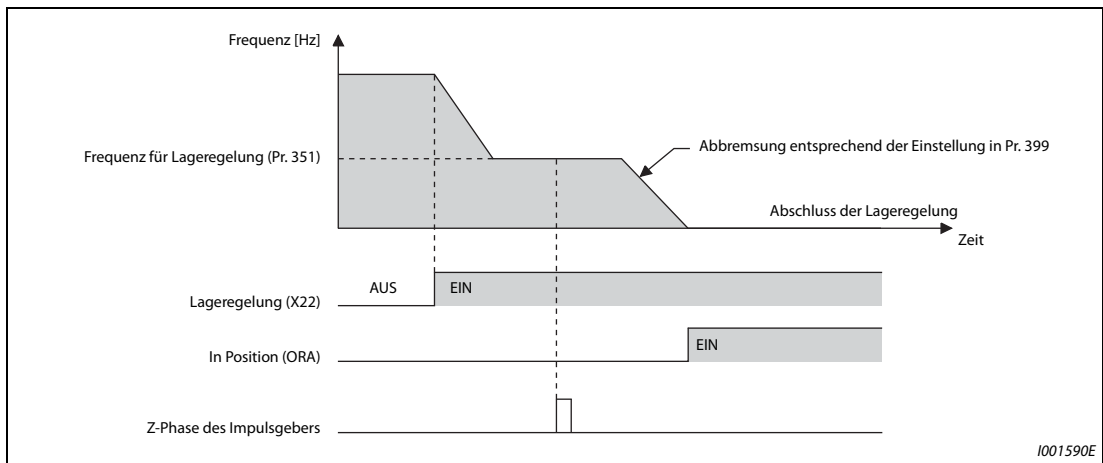


Abb. 5-242: Frequenz für Lageregelung

HINWEIS

Durch die Eingabe von „19“ in Parameter 52 „Anzeige der Bedieneinheit“ werden anstelle von Spannungswerten die Lagepulse über die LED-Anzeige der Bedieneinheit ausgegeben.

5.14.9 PID-Regelung

Die PID-Reglerfunktion ermöglicht es, den Frequenzumrichter zur Prozesssteuerung (z. B. Durchfluss- oder Druckregelung) einzusetzen.

Der Sollwert wird über die Eingangsklemmen 2-5 oder Parameter vorgegeben. Der Istwert wird über die Klemmen 4-5 erfasst. Dies ermöglicht die Konfiguration eines Regelungssystems mit Istwertrückführung und die Ausführung der PID-Regelung.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstellbereich	Beschreibung
127 A612	Automatische Umschaltfrequenz des PID-Reglers	9999	0 bis 590 Hz	Einstellung der Frequenz zur Umschaltung auf PID-Regelung
			9999	Keine automatische Umschaltung
128 A610	Auswahl der Wirkrichtung der PID-Regelung	0	0, 10, 11, 20, 21, 50, 51, 60, 61, 70, 71, 80, 81, 90, 91, 100, 101, 1000, 1001, 1010, 1011, 2000, 2001, 2010, 2011	Auswahl der Eingabeart des Korrektursignals, des Istwertsignals und des Sollwertsignals sowie der positiven oder negativen Wirkrichtung
			40 bis 43	Siehe Seite 5-530
129 A613	PID-Proportionalwert	100%	0,1 bis 1000%	Der Proportionalwert entspricht dem reziproken Wert der Proportionalverstärkung. Ist der Einstellwert klein, gibt es bei der Stellgröße große Abweichungen schon bei kleiner Änderung der Regelgröße. Das bedeutet, dass sich bei einem kleinen Wert in Pr. 129 die Empfindlichkeit verbessert, die Stabilität des Regelsystems sich jedoch verschlechtert (Pendelerscheinungen, Instabilität).
			9999	Keine P-Regelung
130 A614	PID-Integrierzeit	1 s	0,1 bis 3600 s	Bei einem kleinen Einstellwert erreicht die Regelgröße den Sollwert eher, aber es kommt auch leichter zum Überschwingen.
			9999	Keine I-Regelung
131 A601	Oberer Grenzwert für den Istwert	9999	0 bis 100%	Geben Sie den oberen Grenzwert in Pr. 131 ein. Übersteigt der Istwert den eingestellten Grenzwert, wird an Klemme FUP ein Signal ausgegeben. Der maximale Istwert an Klemme 4 (20 mA/5 V/10 V) entspricht 100 %.
			9999	Keine Funktion
132 A602	Unterer Grenzwert für den Istwert	9999	0 bis 100%	Geben Sie den unteren Grenzwert in Pr. 132 ein. Unterschreitet der Istwert den eingestellten Grenzwert, wird an Klemme FDN ein Signal ausgegeben. Der maximale Istwert an Klemme 4 (20 mA/5 V/10 V) entspricht 100 %.
			9999	Keine Funktion
133 A611	Sollwertvorgabe über Parameter	9999	0 bis 100%	Pr. 133 legt den PID-Regler-Sollwert für den Betrieb über die Bedieneinheit fest.
			9999	Mit Pr. 128 eingestellter Sollwert
134 A615	PID-Differenzierzeit	9999	0,01 bis 10 s	Zeit der D-Regelung, um die gleiche Stellgröße zu erreichen wie bei einer P-Regelung Bei steigender Differenzierzeit vergrößert sich die Empfindlichkeit.
			9999	Keine D-Regelung
553 A603	Grenzwert der Regelabweichung	9999	0 bis 100%	Das Signal Y48 wird ausgegeben, sobald der Betrag der Regelabweichung den Grenzwert der Regelabweichung überschreitet.
			9999	Keine Funktion
554 A604	PID-Istwert Betriebsauswahl	0	0 bis 3, 10 bis 13	Auswahl des Betriebs, der bei Erreichen des oberen oder unteren Grenzwerts für den Istwert oder des Grenzwerts der Regelabweichung ausgeführt werden soll Es kann der Betrieb für die Ausgangsabschaltung gewählt werden.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstellbereich	Beschreibung
575 A621	Ansprechzeit für Ausgangsabschaltung	1 s	0 bis 3600 s	Sinkt die Ausgangsfrequenz für eine Zeitdauer, die größer als die in Parameter 575 festgelegte Ansprechzeit ist, unter den in Parameter 576 eingestellten Wert, wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet.
			9999	Ausgangsabschaltung deaktiviert
576 A622	Ansprechschwelle für Ausgangsabschaltung	0 Hz	0 bis 590 Hz	Frequenzschwelle, bei der die Ausgangsabschaltung anspricht
577 A623	Ansprechschwelle zur Aufhebung der Ausgangsabschaltung	1000%	900 bis 1100%	Einstellung der Schwelle zur Aufhebung der Ausgangsabschaltung (Pr. 577 minus 1000)
609 A624	Eingangszuweisung für PID-Sollwert/-Regelabweichung	2	1	Eingabe für Sollwert/Regelabweichung an Klemme 1
			2	Eingabe für Sollwert/Regelabweichung an Klemme 2
			3	Eingabe für Sollwert/Regelabweichung an Klemme 4
			4	Eingabe für Sollwert/Regelabweichung über die CC-Link-Kommunikation
			5	Eingabe für Sollwert/Regelabweichung über SPS-Funktion
610 A625	Eingangszuweisung für PID-Istwertsignal	3	1	Eingabe für Istwertsignal an Klemme 1
			2	Eingabe für Istwertsignal an Klemme 2
			3	Eingabe für Istwertsignal an Klemme 4
			4	Eingabe für Istwertsignal über CC-Link-Kommunikation
			5	Eingabe für Istwertsignal über SPS-Funktion
753 A650	2. Auswahl der Wirkrichtung der PID-Regelung	0	0, 10, 11, 20, 21, 50, 51, 60, 61, 70, 71, 80, 81, 90, 91, 100, 101, 1000, 1001, 1010, 1011, 2000, 2001, 2010, 2011	Siehe Pr. 128
754 A652	2. Automatische Umschaltfrequenz des PID-Reglers	9999	0 bis 600 Hz, 9999	Siehe Pr. 127
755 A651	2. Sollwertvorgabe über Parameter	9999	0 bis 100%, 9999	Siehe Pr. 133
756 A653	2. PID-Proportionalwert	100	0,1 bis 1000%, 9999	Siehe Pr. 129
757 A654	2. PID-Integrierzeit	1 s	0,1 bis 3600 s, 9999	Siehe Pr. 130
758 A655	2. PID-Differenzierzeit	9999	0,01 bis 10 s, 9999	Siehe Pr. 134
1140 A664	2. Eingangszuweisung für PID-Sollwert/-Regelabweichung	2	1 bis 5	Siehe Pr. 609
1141 A665	2. Eingangszuweisung für PID-Istwertsignal	3	1 bis 5	Siehe Pr. 610
1143 A641	2. oberer Grenzwert für den Istwert	9999	0 bis 100%, 9999	Siehe Pr. 131
1144 A642	2. unterer Grenzwert für den Istwert	9999	0 bis 100%, 9999	Siehe Pr. 132
1145 A643	2. Grenzwert der Regelabweichung	9999	0 bis 100%, 9999	Siehe Pr. 553 (Ausgabe des Signals Y205)
1146 A644	2. Betrieb bei PID-Signal	0	0 bis 3, 10 bis 13	Siehe Pr. 554
1147 A661	2. Ansprechzeit für Ausgangsabschaltung	1 s	0 bis 3600 s, 9999	Siehe Pr. 575
1148 A662	2. Ansprechschwelle für Ausgangsabschaltung	0 Hz	0 bis 600 Hz	Siehe Pr. 576
1149 A663	2. Ansprechschwelle zur Aufhebung der Ausgangsabschaltung	1000%	900 bis 1100%	Siehe Pr. 577

Stellen Sie die Parameter der 2. PID-Regelung ein. Wie Sie die 2. PID-Regelung aktivieren, ist auf Seite 5-529 beschrieben.

Systemkonfiguration

Pr. 128 = 10, 11 (Eingang für Korrektursignal)

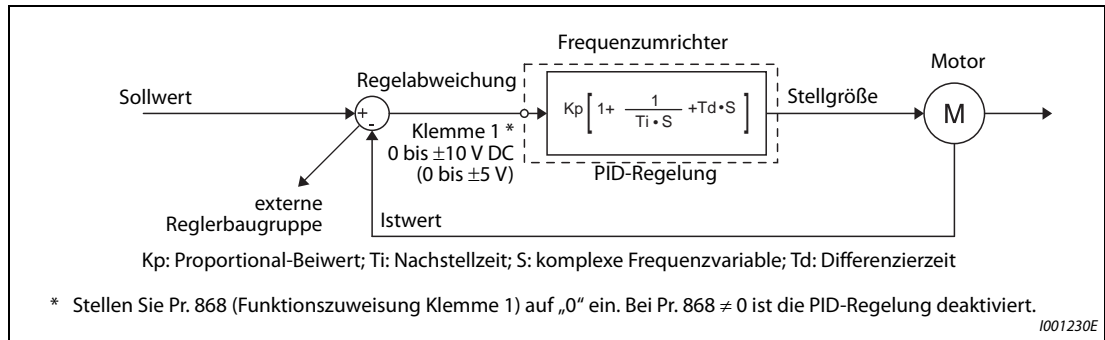


Abb. 5-243: Systemkonfiguration für Pr. 128 = 10, 11 (Nutzung einer ext. Vergleicher-Baugruppe)

● Pr. 128 = 20, 21 (Eingang für Istwert)

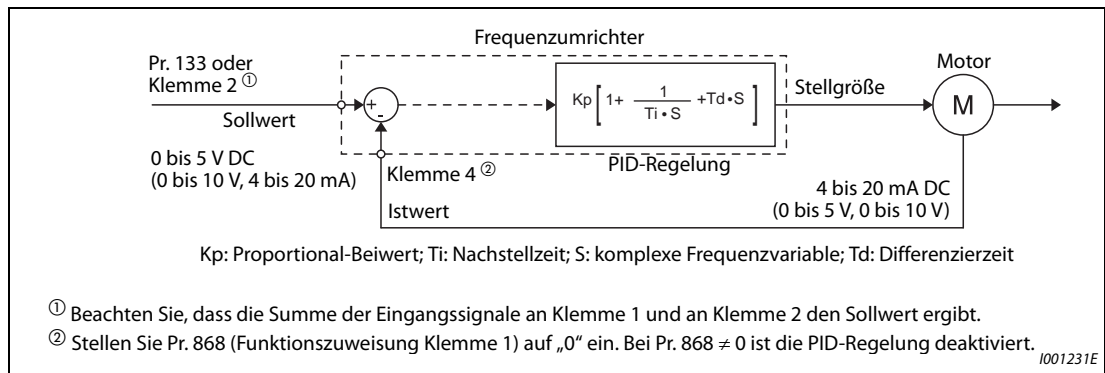


Abb. 5-244: Systemkonfiguration für Pr. 128 = 20 oder 21 (Soll-/Istwertanschluss am Umrichter)

Eigenschaften der PID-Regelung

● Leistungsmerkmale der PI-Regelung

Die PI-Regelung ist eine Kombination aus proportionaler (P) und integraler (I) Regelung. Sie dient zur Erlangung einer Stellgröße zum Ausgleich von Regeldifferenzen.

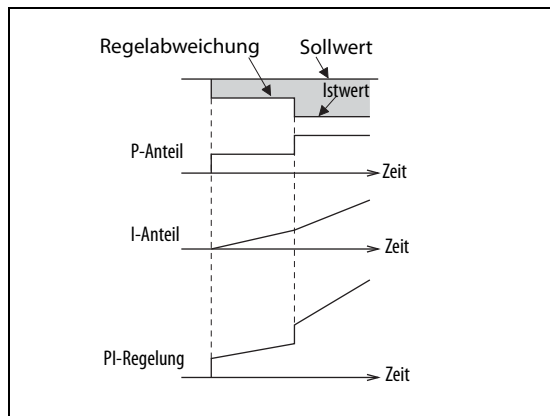


Abb. 5-245: Wirkungsweise des PI-Reglers

1002689E

HINWEIS

Die PI-Regelung ist das Ergebnis aus der Zusammenführung von P- und I-Anteilen.

● Leistungsmerkmale der PD-Regelung

Die PD-Regelung ist eine Kombination aus proportionaler (P) und differentieller (D) Regelung. Sie dient zur Erlangung einer von der Geschwindigkeitsänderung der Abweichung abhängigen Stellgröße zur Optimierung der Einschwingvorgänge.

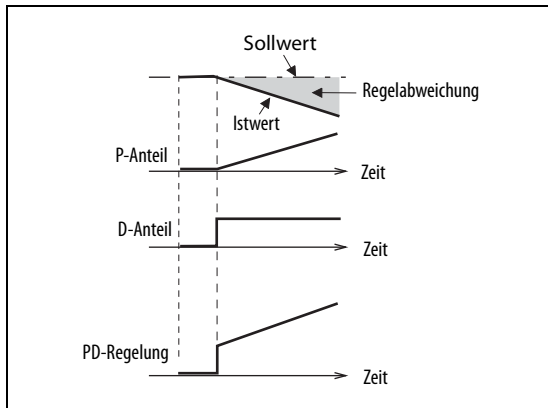


Abb. 5-246:
Wirkungsweise des PD-Reglers

1002687E

HINWEIS

Die PD-Regelung ist das Ergebnis aus der Zusammenführung von P- und D-Anteilen.

● Leistungsmerkmale der PID-Regelung

Die PID-Regelung ist eine Kombination aus proportionaler (P), differentieller (D) und integraler (I) Regelung. Durch die Verbindung der drei Regeleinrichtungen wird eine Kombination erreicht, die höheren Anforderungen entspricht. Hierzu werden die Nachteile der einzelnen Regeleinrichtungen ausgeglichen und so die guten Eigenschaften ausgenutzt.

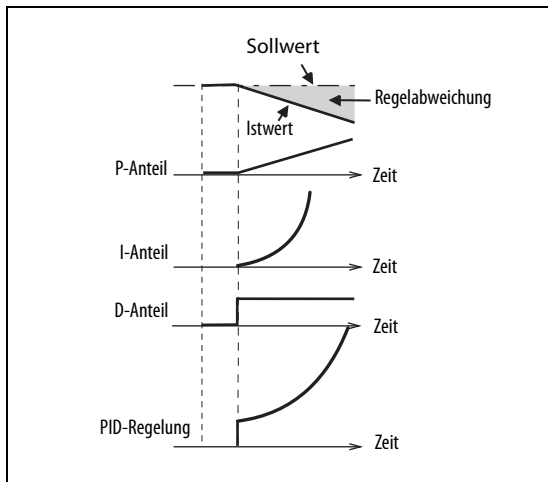


Abb. 5-247:
Wirkungsweise des PID-Reglers

1002688E

HINWEIS

Die PID-Regelung ist das Ergebnis aus der Zusammenführung von P-, I- und D-Anteilen.

● Positiver Reglerbetrieb

Die Stellgröße (Ausgangsfrequenz) wird bei positiver Regelabweichung X erhöht und bei negativer Regelabweichung verringert.

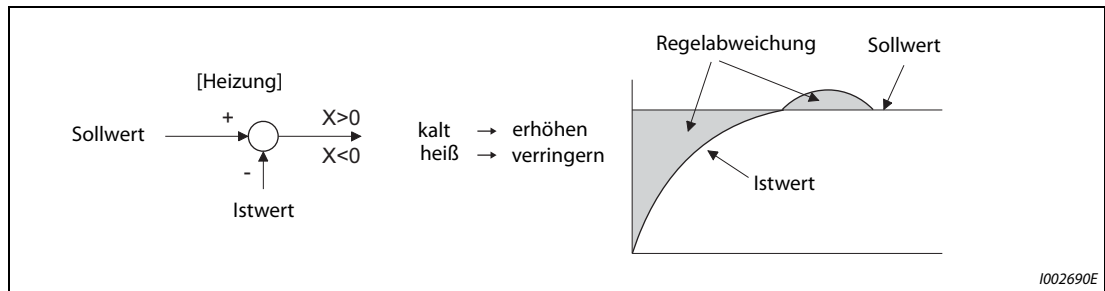


Abb. 5-248: Heizung

● Positiver Reglerbetrieb

Der Stellgröße (Ausgangsfrequenz) wird bei negativer Regelabweichung X erhöht und bei positiver Regelabweichung verringert.

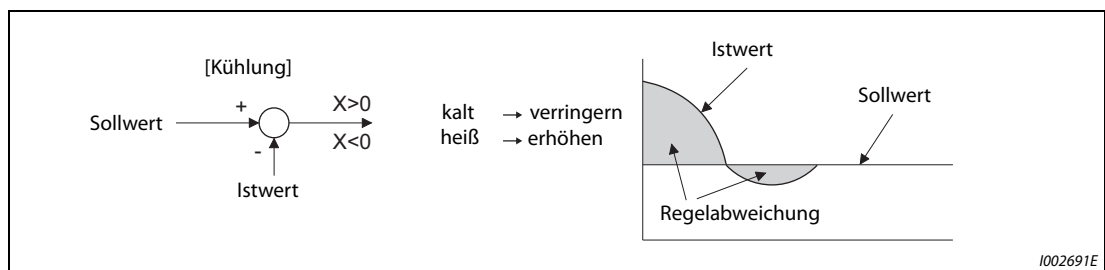


Abb. 5-249: Kühlung

Die folgende Tabelle zeigt die Beziehung zwischen Regelabweichung und Stellgröße (Ausgangsfrequenz) auf.

PID-Regelverhalten	Regelabweichung	
	Positiv	Negativ
Positiver Reglerbetrieb	↗	↘
Negativer Reglerbetrieb	↘	↗

Tab. 5-212: Beziehung zwischen Regelabweichung und Stellgröße

Beschaltungsbeispiel

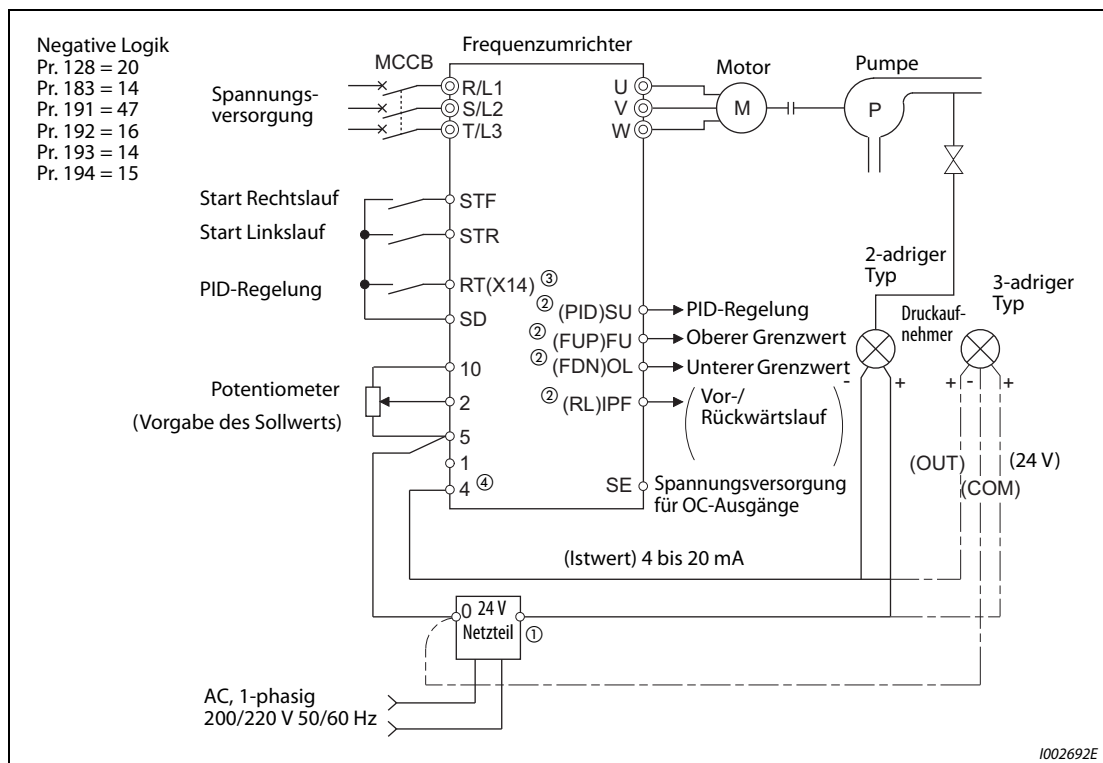


Abb. 5-250: Anschlussbeispiel in negativer Logik

- ① Die Spannungsversorgung muss entsprechend den technischen Daten des verwendeten Signalgebers gewählt werden.
- ② Die Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen erfolgt über Parameter 190 bis 196.
- ③ Die Funktionszuweisung der Eingangsklemmen erfolgt über Parameter 178 bis 189.
- ④ Das AU-Signal muss nicht angelegt werden.

Auswahl der Eingabeart des Korrektursignals, des Istwertsignals und des Sollwertsignals sowie der PID-Wirkrichtung (Pr. 128, Pr. 609, Pr. 610)

- Mit Parameter 128 kann die Art ausgewählt werden, wie das PID-Sollwertsignal, das gemessene Istwertsignal und das extern berechnete Korrektursignal in den Frequenzumrichter eingegeben werden können. Außerdem kann zwischen positiver und negativer Wirkrichtung gewählt werden.
- Wählen Sie mit Parameter 73 oder 267 den Strom- bzw. Spannungsbereich für die Eingangsklemmen 2 und 4 aus, der den Daten Ihrer Signalquelle entspricht. Prüfen Sie nach der Änderung der Parameter die Einstellung des Wahlschalters Spannungs-/Stromeingang (siehe Seite 5-376 zu den Einstellungen).

Pr. 128	Pr. 609 Pr. 610	PID-Wirkrichtung	Eingabe Sollwertsignal	Eingabe Istwertsignal	Eingabe Korrektursignal
0	Ungültig	Keine PID-Regelung	—	—	—
10		Negativ	—	—	Klemme 1
11		Positiv	—	—	Klemme 1
20		Negativ	Klemme 2 oder Pr. 133 ^①	Klemme 4	—
21		Positiv	Klemme 2 oder Pr. 133 ^①	Klemme 4	—
40 bis 43	Gültig	Tänzerregelung	Details zur Tänzerregelung finden Sie auf Seite 5-530.		
50	Ungültig	Negativ	—	—	CC-Link- Kommunikation ^②
51		Positiv	—	—	CC-Link- Kommunikation ^②
60		Negativ	CC-Link- Kommunikation ^②	CC-Link- Kommunikation ^②	—
61		Positiv	CC-Link- Kommunikation ^②	CC-Link- Kommunikation ^②	—
70		Negativ	—	—	SPS-Funktion (mit Beeinflussung der Ausgangsfrequenz)
71		Positiv	—	—	SPS-Funktion (mit Beeinflussung der Ausgangsfrequenz)
80		Negativ	SPS-Funktion (mit Beeinflussung der Ausgangsfrequenz) ^③	SPS-Funktion (mit Beeinflussung der Ausgangsfrequenz) ^③	—
81		Positiv	SPS-Funktion (mit Beeinflussung der Ausgangsfrequenz) ^③	SPS-Funktion (mit Beeinflussung der Ausgangsfrequenz) ^③	—
90		Negativ	—	—	SPS-Funktion (ohne Beeinflussung der Ausgangsfrequenz) ^③
91		Positiv	—	—	SPS-Funktion (ohne Beeinflussung der Ausgangsfrequenz) ^③
100		Negativ	SPS-Funktion (ohne Beeinflussung der Ausgangsfrequenz) ^③	SPS-Funktion (ohne Beeinflussung der Ausgangsfrequenz) ^③	—
101	Positiv	SPS-Funktion (ohne Beeinflussung der Ausgangsfrequenz) ^③	SPS-Funktion (ohne Beeinflussung der Ausgangsfrequenz) ^③	—	
1000	Gültig	Negativ	Entsprechend Pr. 609 ^①	Entsprechend Pr. 610	—
1001		Positiv	Entsprechend Pr. 609 ^①	Entsprechend Pr. 610	—
1010		Negativ	—	—	Entsprechend Pr. 609
1011		Positiv	—	—	Entsprechend Pr. 609
2000		Negativ (ohne Beeinflussung der Ausgangsfrequenz)	Entsprechend Pr. 609 ^①	Entsprechend Pr. 610	—
2001		Positiv (ohne Beeinflussung der Ausgangsfrequenz)	Entsprechend Pr. 609 ^①	Entsprechend Pr. 610	—
2010		Negativ (ohne Beeinflussung der Ausgangsfrequenz)	—	—	Entsprechend Pr. 609
2011		Positiv (ohne Beeinflussung der Ausgangsfrequenz)	—	—	Entsprechend Pr. 609

Tab. 5-213: Parametereinstellungen

- ^① Bei Pr. 133 ≠ 9999 ist die Einstellung von Pr. 133 gültig.
- ^② Weitere Informationen zur CC-Link-Kommunikation finden Sie in den Bedienungsanleitungen der Optionseinheiten FR-A8NC und FR-A8NCE.
- ^③ Weitere Information zur SPS Funktion finden Sie im Programmierhandbuch zur SPS-Funktion des FR-A800.

- Die Eingangszuweisung für die PID-Sollwert-/Regelabweichung kann flexibel über den Parameter 609 und die Eingangszuweisung für das PID-Istwertsignal über den Parameter 610 ausgewählt werden. Die Einstellungen der Parameter 609 und 610 sind nur gültig, wenn Parameter 128 auf einen Wert zwischen „1000“ und „2011“ eingestellt ist.

Pr. 609 und Pr. 610	Art der Signaleingabe
1	Klemme 1 ^①
2	Klemme 2 ^①
3	Klemme 4 ^①
4	CC-Link-Kommunikation
5	SPS-Funktion

Tab. 5-214: Einstellungen von Pr. 609 und Pr. 610

- ^① Wird über Pr. 609 und Pr. 610 für Soll- und Istwert die gleiche Einstellung zur Signaleingabe gewählt, ist die Auswahl für die Sollwerteingabe ungültig (in diesem Fall läuft der Frequenzumrichter mit einem Sollwert von „0 %“).

HINWEIS

Führen Sie bei Verwendung der Klemmen 2 und 4 zur Eingabe des Korrektursignals der Regelabweichung eine Kalibration des Verstärkungswerts mithilfe von C3 und C6 durch, damit kein negatives Korrektursignal angelegt werden kann. Ein negatives Eingangssignal kann den Frequenzumrichter und daran angeschlossene Baugruppen beschädigen.

- Die folgende Übersicht zeigt den Zusammenhang zwischen den Eingangsdaten der Analogeingänge und dem Sollwert, dem Istwert und der Regelabweichung. (Kalibrationsparameter bei Werkseinstellung)

Analogeingang	Eingangsdaten ^①	Bezug zum Analogeingang			Kalibrationsparameter
		Sollwert	Istwert	Regelabweichung	
Klemme 2	0 bis 5 V	0 V = 0 % 5 V = 100 %	0 V = 0 % 5 V = 100 %	0 V = 0 % 5 V = 100 %	Pr. 125, C2 bis C4
	0 bis 10 V	0 V = 0 % 10 V = 100 %	0 V = 0 % 10 V = 100 %	0 V = 0 % 10 V = 100 %	
	0 bis 20 mA	0 mA = 0 % 20 mA = 100 %	0 mA = 0 % 20 mA = 100 %	0 V = 0 % 20 mA = 100 %	
Klemme 1	0 bis ±5 V	-5 V bis 0 V = 0 % 5 V = +100 %	-5 V bis 0 V = 0 % 5 V = +100 %	-5 V = -100 % 0 V = 0 % 5 V = +100 %	Bei Pr. 128 = 10, Pr. 125, C2 bis C4 Bei Pr. 128 ≥ 1000, C12 bis C15
	0 bis ±10 V	-10 V bis 0 V = 0 % 10 V = +100 %	-10 V bis 0 V = 0 % 10 V = +100 %	-10 V = -100 % 0 V = 0 % 10 V = +100 %	
Klemme 4	0 bis 5 V	0 V bis 1 V = 0 % 5 V = 100 %	0 V bis 1 V = 0 % 5 V = 100 %	0 V = -20 % 1 V = 0 % 5 V = 100 %	Pr. 126, C5 bis C7
	0 bis 10 V	0 V bis 2 V = 0 % 10 V = 100 %	0 V bis 2 V = 0 % 10 V = 10 %	0 V = -20 % 1 V = 0 % 10 V = 100 %	
	0 bis 20 mA	0 bis 4 mA = 0 % 20 mA = 100 %	0 bis 4 mA = 0 % 20 mA = 100 %	0 V = -20 % 4 mA = 0 % 20 mA = 100 %	

Tab. 5-215: Bezug der Regelsignale zu den Analogeingängen

- ^① Änderung über die Parameter 73 und 267 und den Wahlschalter Spannungs-/Stromeingang (siehe Seite 5-376).

HINWEIS

Werden die Sollwert-Eingangsdaten über den Wahlschalter Spannungs-/Stromeingang oder über Parameter 73 oder 267 geändert, ist der Abgleich erneut durchzuführen.

Ein-/Ausgangssignale

- Um den PID-Regler in Betrieb zu setzen, müssen Sie das X14-Signal einschalten, welches über die Parameter 178 bis 189 einer Eingangsklemme zugewiesen werden kann. Ist das Signal nicht eingeschaltet, arbeitet der Frequenzumrichter nicht als PID-Regler, sondern im Normalbetrieb.
- Eingangssignale

Signal	Funktion	Pr. 178 bis Pr. 189	Beschreibung
X14	Freigabe der PID-Regelung	14	Nach Zuordnung des Signals zu einer Eingangsklemme, wird die PID-Regelung durch Einschalten der Klemme aktiviert.
X80	2. Freigabe der PID-Regelung	80	
X64	Invertierung des Regelsinns über Digitaleingang	64	Durch Einschalten des Signals wird zwischen positiver und negativer Wirkrichtung der PID-Regelung umgeschaltet, ohne Parameter ändern zu müssen.
X79	2. Invertierung des Regelsinns über Digitaleingang	79	
X72	Zurücksetzen des PID-Integralwerts	72	Durch Einschalten des Signals werden der Integral- und Differenzialwert zurückgesetzt.
X73	2. Umschaltung P/PID-Regelung	73	

Tab. 5-216: Eingangssignale und Parametereinstellung

- Ausgangssignale

Signal	Funktion	Pr. 190 bis Pr. 196		Beschreibung
		Positive Logik	Negative Logik	
FUP	Oberer PID-Grenzwert	15	115	Ausgabe, wenn Istwert den oberen Grenzwert überschreitet (Pr. 131, Pr. 1143)
FUP2	2. oberer PID-Grenzwert	201	301	
FDN	Unterer PID-Grenzwert	14	114	Ausgabe, wenn Istwert den unteren Grenzwert unterschreitet (Pr. 132, Pr. 1144)
FDN2	2. unterer PID-Grenzwert	200	300	
RL	Rechts-/Linkslauf bei PID-Regelung	16	116	Das Signal schaltet ein, wenn auf der Bedieneinheit die FWD-LED leuchtet und das Signal schaltet aus, wenn auf der Bedieneinheit die REV-LED leuchtet sowie im gestoppten Zustand (STOP).
RL2	Rechts-/Linkslauf bei 2. PID-Regelung	202	302	
PID	PID-Regelung	47	147	Ist bei aktiver PID eingeschaltet Hat das Ergebnis der PID-Berechnung keine Auswirkung auf die Ausgangsfrequenz (Pr. 128 < 2000), schaltet das PID-Signal aus, wenn das Startsignal ausschaltet. Hat das Ergebnis der PID-Berechnung eine Auswirkung auf die Ausgangsfrequenz (Pr. 128 ≥ 2000), schaltet das PID-Signal während der PID-Berechnung unabhängig vom Zustand des Startsignals ein.
PID2	PID-Regelung 2	203	303	
SLEEP	SLEEP-Zustand	70	170	Stellen Sie über Parameter 575 bzw. 1147 die Ansprechzeit für Ausgangsabschaltung ≠ 9999 ein. Das Signal schaltet ein, wenn die PID-Ausgangsabschaltung aktiviert wird.
SLEEP2	SLEEP-Zustand 2	204	304	

Tab. 5-217: Ausgangssignale und Parametereinstellung**HINWEIS**

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 178 bis 189 oder Parameter 190 bis 196 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Automatische Umschaltfrequenz des PID-Reg (Pr. 127)

- Das Antriebssystem kann schneller Hochlaufen wenn die PID-Regelung deaktiviert ist.
- Ist in Parameter 127 eine Umschaltfrequenz eingestellt, läuft der Frequenzumrichter im Normalbetrieb an und wechselt bei Erreichen des Parameterwertes in den PID-Regelmodus. Der PID-Regelmodus bleibt dann auch beim Unterschreiten der Umschaltfrequenz aktiviert.

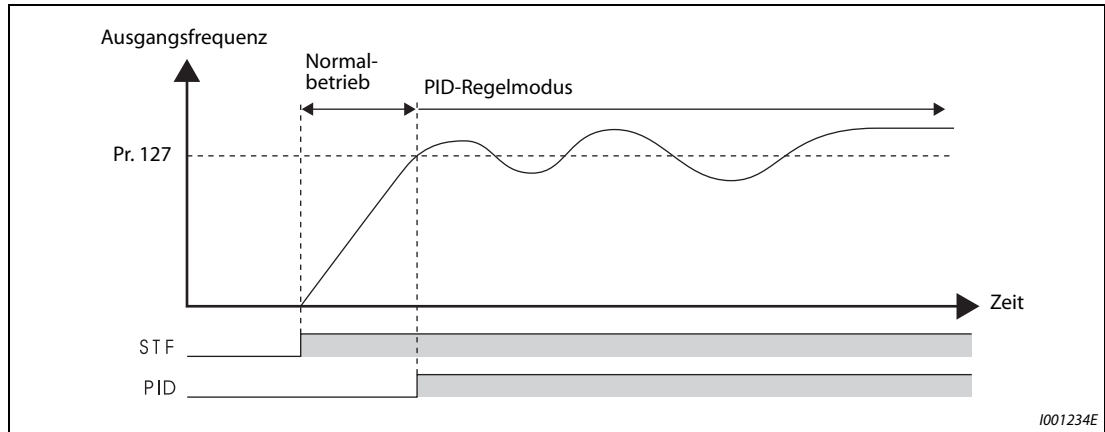


Abb. 5-251: Automatische Umschaltung in den PID-Regelmodus

Auswahl der Reaktion auf einen Kommunikationsfehler und der SLEEP-Funktion (FUP, FDN, Y48, Pr. 554)

- Sie können mit Parameter 554 auswählen, wie reagiert werden soll, wenn der erfasste PID-Istwert außerhalb des oberen bzw. unteren PID-Grenzwertes (Pr. 131 bzw. Pr. 132) oder des Grenzwertes für die PID-Regelabweichung (Pr. 553) liegt.
- Weiterhin können Sie auswählen, ob im vorgenannten Fall nur die Ausgangssignale FUP, FDN, Y48 oder auch die Schutzfunktion des Frequenzumrichters mit Ausgangsabschaltung aktiviert werden soll (Alarmstopp).
- Wählen Sie die Art des Abstoppens aus, wenn der Ausgang des Frequenzumrichters mit der SLEEP-Funktion ausgeschaltet wird.

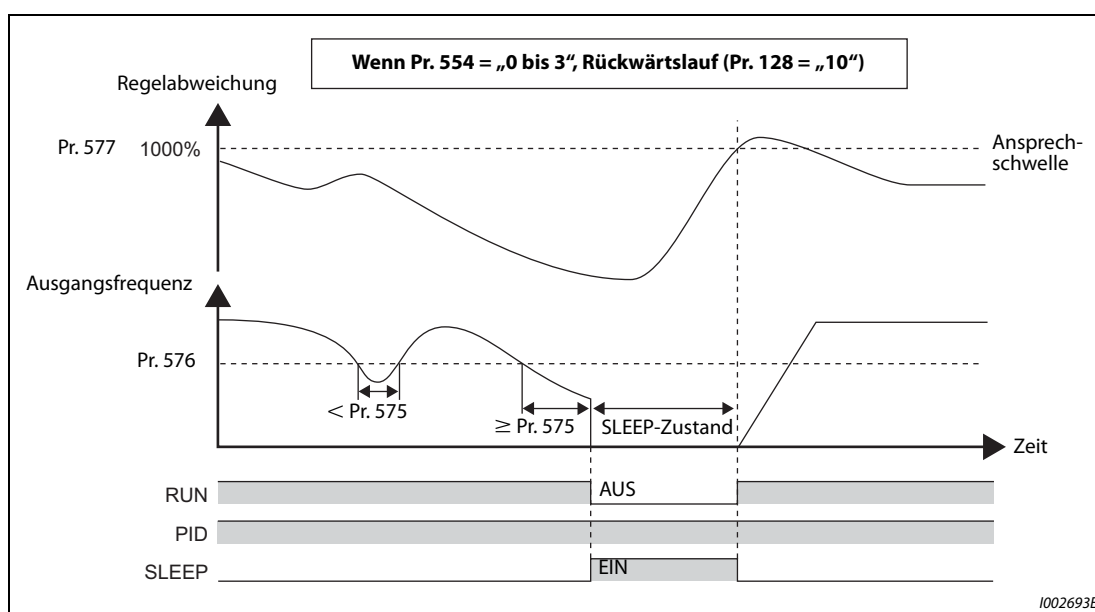
Pr. 554	Frequenzumrichterbetrieb		
	FUP-Signal, FDN-Signal ①	Y48-Signal ①	SLEEP-Funktion
0 (Werkseinstellung)	Nur Signalausgabe	Nur Signalausgabe	Motor trudelt bis zum Stillstand aus
1	Signalausgabe + Alarmstopp (E.PID)	Signalausgabe + Alarmstopp (E.PID)	
2	Nur Signalausgabe		
3	Signalausgabe + Alarmstopp (E.PID)	Nur Signalausgabe	Motor wird bis zum Stillstand abgebremst
10	Nur Signalausgabe		
11	Signalausgabe + Alarmstopp (E.PID)		
12	Nur Signalausgabe	Signalausgabe + Alarmstopp (E.PID)	
13	Signalausgabe + Alarmstopp (E.PID)		

Tab. 5-218: Verhalten bei Kommunikationsfehler und SLEEP-Funktion

① Sind die zu den Signalen FUP, FDN und Y48 gehörenden Parameter 131, Pr. 132 und P553 auf „9999“ (keine Funktion) gesetzt, erfolgt keine Signalausgabe und kein Alarmstopp.

Ausgangsabschaltung (SLEEP-Funktion) (SLEEP-Signal, Pr. 575 bis Pr. 577)

- Sinkt die Ausgangsfrequenz nach der PID-Berechnung für eine Zeitdauer, die größer als die in Parameter 575 festgelegte Ansprechzeit ist, unter den in Parameter 576 eingestellten Wert, wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet. Die Funktion dient der Energieeinsparung im niedrigen Drehzahlbereich.
- Erreicht die Regelabweichung (Istwert - Sollwert) bei aktiver SLEEP-Funktion die Ansprechschwelle (Pr. 577 - 1000 %), wird die Ausgangsabschaltung aufgehoben und der PID-Betrieb automatisch fortgesetzt.
- Über Parameter 554 kann ausgewählt werden, ob der Motor bei Aktivierung der SLEEP-Funktion bis zum Stillstand austrudelt oder abgebremst wird.
- Bei aktiver SLEEP-Funktion erfolgt die Ausgabe des Signals SLEEP, das Motorlaufsignal RUN wird abgeschaltet. Das PID-Signal bleibt eingeschaltet.
- Um einer Klemme das SLEEP-Signal zuzuweisen, muss einer der Parameter 190 bis 196 auf „70“ (positive Logik) oder auf „170“ (negative Logik) gesetzt werden).

**Abb. 5-252:** Ausgangsabschaltung (SLEEP-Funktion)

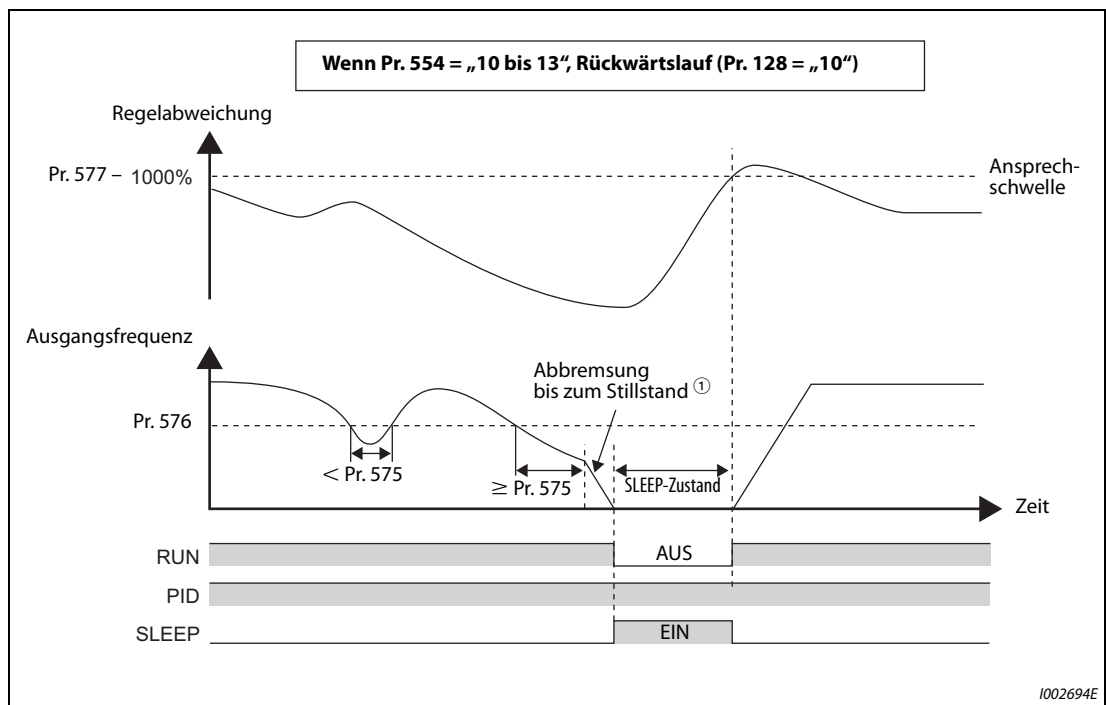


Abb. 5-253: Ausgangsabschaltung (SLEEP-Funktion)

- ① Erreicht die Ausgangsfrequenz, während der Motor bis zum Stillstand abgebremst wird, die Ansprechschwelle zur Aufhebung der Ausgangsabschaltung, wird die Ausgangsabschaltung aufgehoben, der Motor beschleunigt wieder und der Frequenzrichter setzt die PID-Regelung fort. Parameter 576 „Ansprechschwelle für Ausgangsabschaltung“ ist während des Bremsvorgangs unwirksam.

Anzeigefunktionen der PID-Regelung

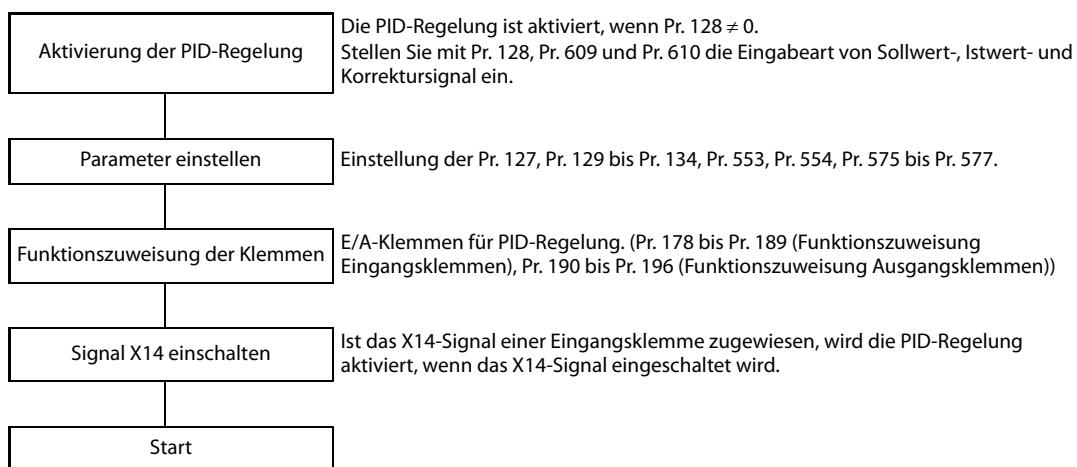
- Der Sollwert, der Istwert und die Regelabweichung können auf der Bedieneinheit angezeigt und über die Klemmen FM, AM und CA ausgegeben werden.
- Bei der Regelabweichung wird der integrale Wert als negativer %-Wert angezeigt – mit der Festlegung, dass 0 % dem Wert 1000 entspricht. (Die Ausgabe der Regelabweichung über die Klemmen FM und CA ist nicht möglich.)
- Stellen Sie zur Anzeige der Größen die Parameter 52 „Anzeige der Bedieneinheit“, 774 bis 776 „1. bis 3. Anzeigerauswahl der Bedieneinheit“, 992 „Anzeige der Bedieneinheit bei Druckbetätigung des Digital-Dials“, 54 „Ausgabe FM/CA-Klemme“ und 158 „Ausgabe AM-Klemme“ ein.

Einstellung	Anzeige	Schrittweite	Anzeigebereich			Bemerkung
			Klemme FM/CA	Klemme AM	Bedieneinheit	
52	Sollwert	0,1 %	0 bis 100 % ①			Bei Nutzung eines externen PID-Reglers wird „0“ angezeigt.
92	Zweiter Sollwert					
53	Istwert	0,1 %	0 bis 100 % ①			
93	2. Istwert					
67	Istwert 2	0,1 %	0 bis 100 % ①			Der Istwert wird auch angezeigt, wenn die PID-Regelung deaktiviert ist. Bei Nutzung eines externen PID-Reglers wird „0“ angezeigt.
95	2. Istwert 2					
54	Regelabweichung	0,1 %	Keine Einstellung möglich	-100 % bis 100 % ① ②	900 % bis 1100 % oder -100 % bis 100 % ①	Durch Einstellung von Pr. 290 können an der Klemme AM auch negative Werte ausgegeben bzw. auf der Bedieneinheit (FR-DU08) angezeigt werden. Auch bei aktivierter Anzeige non negativen Werten ist der Anzeigebereich auf der Bedieneinheit von 900 % bis 1100 %. (Die Regelabweichung von 0 % wird als 1000 angezeigt.)
94	2. Regelabweichung					
91	Stellgröße	0,1 %	Keine Einstellung möglich	-100 % bis 100 % ②	900 % bis 1100 % oder -100 % bis 100 %	
96	2. Stellgröße					

Tab. 5-219: Anzeigefunktionen in der PID-Regelung

- ① Sind die Parameter C42 (Pr. 934) und C44 (Pr. 935) eingestellt, ändert sich die Einheit der minimalen Schrittweite von % auf dimensionslos und der Anzeigebereich lässt sich ändern (siehe Seite 5-521).
- ② Ist die Anzeige negativer Werte mit Pr. 290 deaktiviert, wird an Klemme AM „0“ ausgegeben.

Einstellmethode



Beispiel für den Abgleich

Im folgenden Beispiel wird ein Istwertgeber mit 4 mA bei 0 °C und 20 mA bei 50 °C dazu verwendet, mit Hilfe eines PID-Reglers die Raumtemperatur auf 25 °C anzupassen.

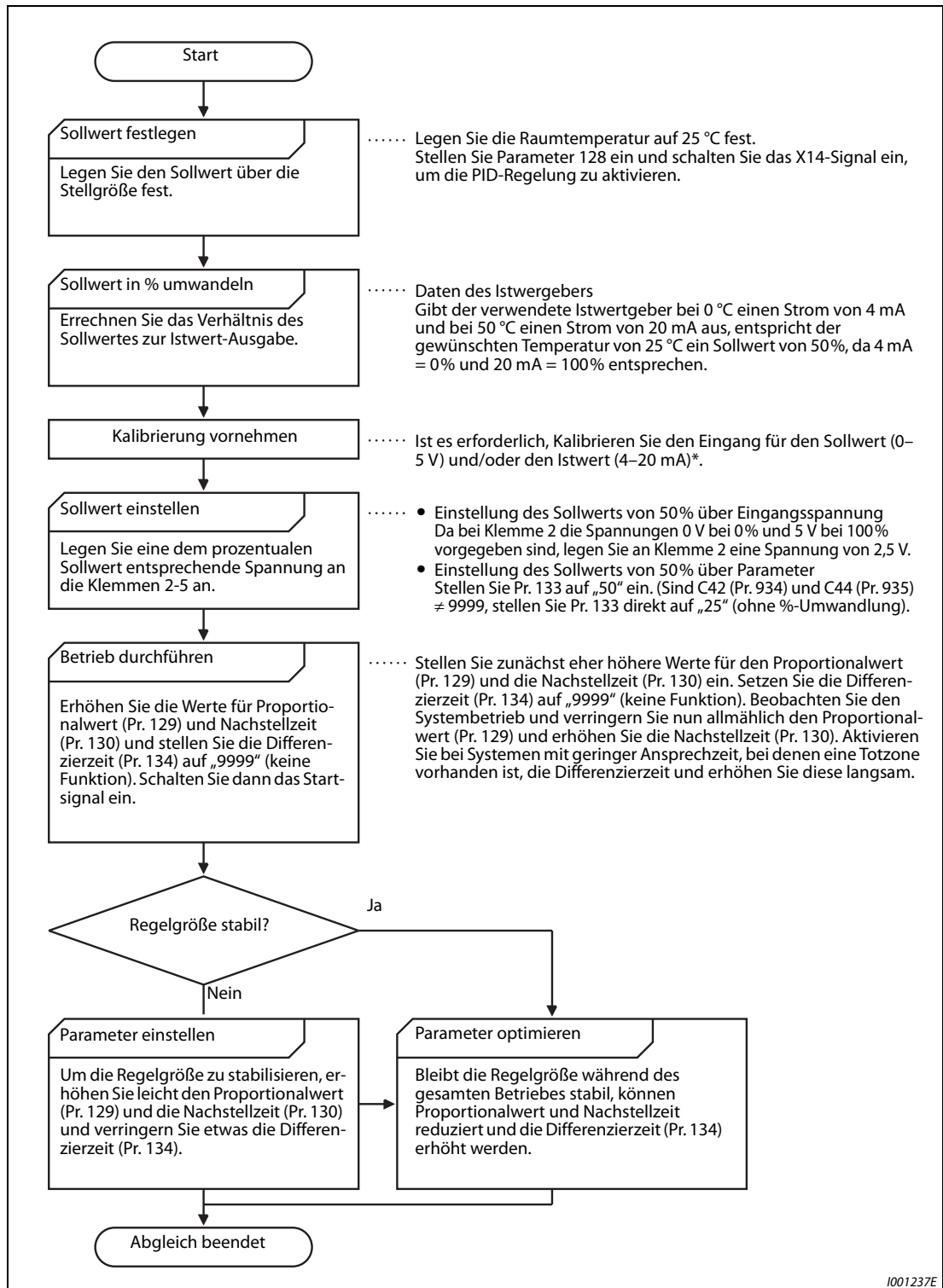


Abb. 5-254: Abgleichbeispiel

* Die Kalibration wird benötigt

Die Kalibration des Messwertgebers auf den Sollwerteingang erfolgt für Klemme 2 mit den Parametern 125, C2 (Pr. 902) bis C4 (Pr. 903) oder für Klemme 4 mit den Parametern Pr. 126, C5 (Pr. 904) bis C7 (Pr. 905).

Sind die Parameter C42 (Pr. 934) und C44 (Pr. 935) beide nicht auf „9999“ eingestellt, muss der Ausgang des Messwertgebers und der Eingang des Sollwerts mit den Parametern 934 und 935 (Klemme 4) kalibriert werden.

(Weitere Informationen finden Sie auf Seite 5-388.)

Führen Sie die Kalibration im PU-Betrieb und im Stopp-Modus des Frequenzumrichters aus.

● Kalibrierung des Sollwert-Eingangs

Beispiel ▾

Einstellung über Klemme 2

- ① Legen Sie die Sollwert-Eingangsspannung von 0% (z.B. 0 V) zwischen den Klemmen 2 und 5 an.
- ② Stellen Sie den Offset über Parameter C2 (Pr. 902) ein. Geben Sie die Frequenz ein, die bei einer Regelabweichung von 0% ausgegeben werden soll (z.B. 0 Hz).
- ③ Stellen Sie die Spannung bei 0% in C3 (Pr. 902) ein.
- ④ Legen Sie nun die Sollwert-Eingangsspannung von 100% (z. B. 5 V) an die Klemmen 2 und 5.
- ⑤ Geben Sie in Parameter 125 die Frequenz ein, die bei einer Regelabweichung von 100% ausgegeben werden soll (z.B. 60 Hz).
- ⑥ Stellen Sie die Spannung bei 100% in C4 (Pr. 903) ein.

△

HINWEIS

Wird der Sollwert über Pr. 133 vorgegeben, entspricht die in C2 (Pr. 902) eingestellte Frequenz 0% und die in Pr. 125 (Pr. 903) eingestellte Frequenz 100%.

● Kalibrierung des Istwert-Eingangs

- ① Legen Sie den Ausgangsstromwert des Gebers für 0% (z.B. 4 mA) an die Klemmen 4 und 5.
- ② Stellen Sie Parameter C6 (Pr. 904) ein.
- ③ Legen Sie den Stromwert für 100% (z. B. 20 mA) an die Klemmen 4 und 5.
- ④ Stellen Sie Parameter C7 (Pr. 905) ein.

HINWEISE

Die Frequenzen bei der Einstellung von Parameter C5 (Pr. 904) und 126 müssen dieselben sein, wie bei der Einstellung der Parameter C2 (Pr. 902) und 125.

Die angezeigte Einheit des analogen Eingangssignals kann von „%“ auf „V“ oder „mA“ geändert werden (siehe Seite 5-392).

● Die folgende Abbildung zeigt die Ergebnisse der zuvor ausgeführten Kalibration.

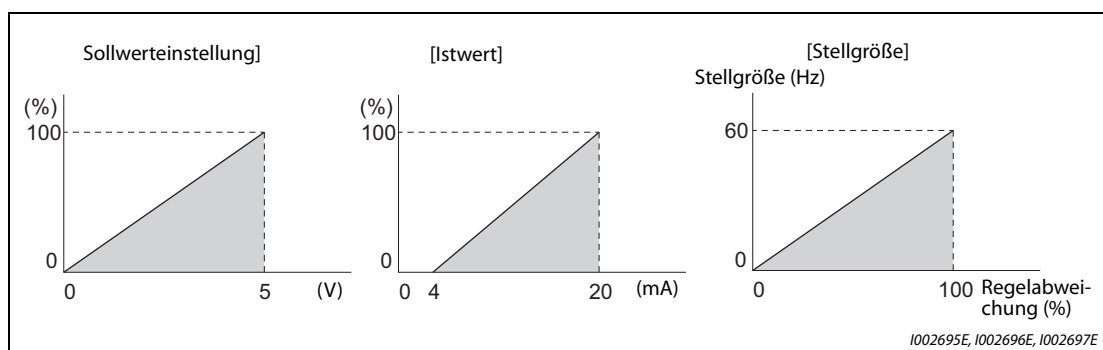


Abb. 5-255: Kalibrierung der Eingänge

Einstellung verschiedener PID-Regelungen

- Sind die Einstellung für die zweite PID-Regelung erfolgt, kann zwischen zwei unterschiedlichen Regelungsfunktionen umgeschaltet werden. Durch Einschalten des RT-Signals wird die zweite PID-Regelung aktiviert.
- Die zweite PID-Regelung wird ebenfalls durch Deaktivierung der ersten PID-Regelung (Pr. 128 = 0) aktiviert oder wenn eine Einstellung gewählt wird, die keine Auswirkung auf die Ausgangsfrequenz hat (Pr. 128 = 90, 91, 100, 101, 2000, 2001, 2010, 2011).
- Die zweite PID-Regelung wird nicht aktiviert, wenn Parameter 155 auf „10“ (zweiter Parametersatz wird nur bei Ausgabe einer konstanten Frequenz aktiv) eingestellt ist, selbst wenn das RT-Signal einschaltet.
- Die Parameter und Signale der zweiten PID-Regelung stimmen mit denen der ersten PID-Regelung überein. Die Einstellmöglichkeiten der zweiten PID-Regelung entnehmen Sie bitte dem Abschnitt zu den Einstellungen der ersten PID-Regelung.

Bezeichnung	Erste PID-Regelung		Zweite PID-Regelung	
	Pr.	Bedeutung	Pr.	Bedeutung
Parameter	127	Automatische Umschaltfrequenz des PID-Reglers	754	2. Automatische Umschaltfrequenz des PID-Reglers
	128	Auswahl der Wirkrichtung der PID-Regelung	753	2. Auswahl der Wirkrichtung der PID-Regelung
	129	PID-Proportionalwert	756	2. PID-Proportionalwert
	130	PID-Integrierzeit	757	2. PID-Integrierzeit
	131	Oberer Grenzwert für den Istwert	1143	2. oberer Grenzwert für den Istwert
	132	Unterer Grenzwert für den Istwert	1144	2. unterer Grenzwert für den Istwert
	133	Sollwertvorgabe über Parameter	755	2. Sollwertvorgabe über Parameter
	134	PID-Differenzierzeit	758	2. PID-Differenzierzeit
	553	Grenzwert der Regelabweichung	1145	2. Grenzwert der Regelabweichung
	554	PID- Istwert Betriebsauswahl	1146	2. Betrieb bei PID-Signal
	575	Ansprechzeit für Ausgangsabschaltung	1147	2. Ansprechzeit für Ausgangsabschaltung
	576	Ansprechschwelle für Ausgangsabschaltung	1148	2. Ansprechschwelle für Ausgangsabschaltung
	577	Ansprechschwelle zur Aufhebung der Ausgangsabschaltung	1149	2. Ansprechschwelle zur Aufhebung der Ausgangsabschaltung
	609	Eingangszuweisung für PID-Sollwert/-Regelabweichung	1140	2. Eingangszuweisung für PID-Sollwert/-Regelabweichung
	610	Eingangszuweisung für PID-Istwertsignal	1141	2. Eingangszuweisung für PID-Istwertsignal

Tab. 5-220: Parameter der verschiedenen PID-Regelungen

Bezeichnung	Erste PID-Regelung		Zweite PID-Regelung	
	Signal	Bedeutung	Signal	Bedeutung
Eingangssignal	X14	Freigabe der PID-Regelung	X80	2. Freigabe der PID-Regelung
	X64	Auswahl Vorwärts-/Rückwärtslauf bei PID-Regelung	X79	2. Auswahl Vorwärts-/Rückwärtslauf bei PID-Regelung
	X72	Zurücksetzen des PID-Integralwerts	X73	2. Umschaltung P/PID-Regelung
Ausgangssignal	FUP	Oberer PID-Grenzwert	FUP2	2. oberer PID-Grenzwert
	FDN	Unterer PID-Grenzwert	FDN2	2. unterer PID-Grenzwert
	RL	Vorwärts-/Rückwärtslauf bei PID-Regelung	RL2	Vorwärts-/Rückwärtslauf bei 2. PID-Regelung
	PID	PID-Regelung	PID2	PID-Regelung 2
	SLEEP	SLEEP-Zustand	SLEEP2	SLEEP-Zustand 2
	Y48	Grenzwert der Regelabweichung	Y205	2. Grenzwert der Regelabweichung

Tab. 5-221: E/A-Signale der verschiedenen PID-Regelungen

HINWEISE

Wird bei anliegendem X14-Signal eines der Signale RH, RM, RL, REX oder JOG eingegeben, wird die PID-Regelung beendet und der Betrieb entsprechend dem anliegenden Signal fortgesetzt.

Ist Parameter 79 auf „6“ (Umschaltbetrieb) gesetzt, wird keine PID-Regelung ausgeführt.

Beachten Sie, dass das Signal an Klemme 1 zu den Signalen der Klemmen 2 und 4 addiert wird. Ist beispielsweise Parameter 128 auf „20 oder 21“ gesetzt, wird das Signal an Klemme 1 als Sollwert betrachtet und zu dem Sollwert an Klemme 2 addiert.

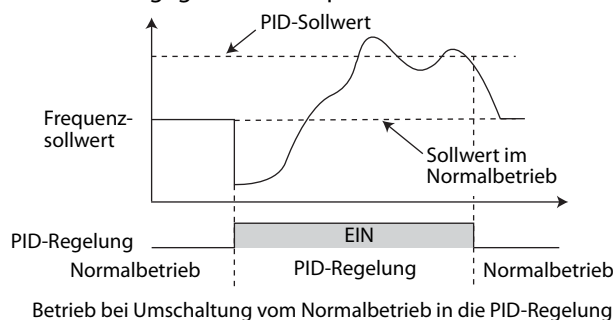
Um die Eingänge an Klemme 4 und 1 für die PID-Regelung nutzen zu können, stellen Sie Parameter 858 „Funktionszuweisung Klemme 4“ und 868 „Funktionszuweisung Klemme 1“ auf „0“ (Werkseinstellung). Bei einer anderen Einstellung kann keine PID-Regelung ausgeführt werden.

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 178 bis 189 oder Parameter 190 bis 196 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Bei aktivierter PID-Regelung ist die minimale Ausgangsfrequenz durch Parameter 902 und die maximale Ausgangsfrequenz durch Pr. 903 festgelegt. (Parameter 1 „Maximale Ausgangsfrequenz“ und Parameter 2 „Minimale Ausgangsfrequenz“ sind zusätzlich wirksam.)

Das digitale Motorpotentiometer ist während der PID-Regelung deaktiviert.

Bei einer Aktivierung der PID-Regelung während des Normalbetriebs wird der von der PID-Regelung berechnete Frequenz-Sollwert (Standardwert: 0 Hz) ohne Berücksichtigung der für den Normalbetrieb vorgegebenen Frequenz verwendet.



Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 59	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	=>	Seite 5-239
Pr. 73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	=>	Seite 5-376
Pr. 79	Betriebsartenwahl	=>	Seite 5-255
Pr. 178 bis Pr. 189	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	=>	Seite 5-409
Pr. 190 bis Pr. 196	Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen	=>	Seite 5-350
Pr. 290	Negative Ausgabe des Anzeigewerts	=>	Seite 5-330
C2 (Pr. 902) bis C7 (Pr. 905)	Offset und Verstärkung für die Sollwertvorgabe	=>	Seite 5-388

5.14.10 Ändern der Schrittweite von angezeigten numerischen Werten bei der PID-Regelung

Bei Verwendung der Bedieneinheit (FR-PU07) können zur Anzeige von Parametern und Überwachungswerten, die in Zusammenhang mit der PID-Regelung stehen, verschiedene Einheiten ausgewählt werden.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstell-bereich	Beschreibung	
759 A600	Einheitenanzeige im PID-Betrieb	0	0 bis 43	Auswahl der Einheit von Daten, die bei PID-Regelung auf der Bedieneinheit (FR-PU07) angezeigt werden.	
			9999	Ohne Einheitenumschaltung	
C42 A630 (934) ①	Offset-Faktor für PID-Anzeige	9999	0 bis 500	Einstellung des Offset-Faktors (Minimum) für den Istwert an der Eingangsklemme	
			9999	Anzeige in %	
C43 A631 (934) ①	Analoger Offset für PID-Anzeige	20%	0 bis 300%	Einstellung des Offsets (Minimum) für Istwert an der Eingangsklemme in %	
C44 A632 (935) ①	Verstärkungs-Faktor für PID-Anzeige	9999	0 bis 500	Einstellung des Verstärkungs-Faktors (Maximum) für den Istwert an der Eingangsklemme	
			9999	Anzeige in %	
C45 A633 (935) ①	Analoge Verstärkung für PID-Anzeige	100%	0 bis 300%	Einstellung der Verstärkung (Maximum) für Istwert an der Eingangsklemme in %	
1136 A670	2. Offset-Faktor für PID-Anzeige	9999	0 bis 500	Siehe C42(934)	2. PID-Regelung
			9999		
1137 A671	2. analoger Offset für PID-Anzeige	20%	0 bis 300%	Siehe C43(934)	
1138 A672	2. Verstärkungs-Faktor für PID-Anzeige	9999	0 bis 500	Siehe C44(935)	
			9999		
1139 A673	2. analoge Verstärkung für PID-Anzeige	100%	0 bis 300%	Siehe C45(935)	
1142 A640	2. Einheit der Werte für PID-Anzeige	9999	0 bis 43, 9999	Siehe Pr. 759	

① Die in Klammern angegebenen Parameternummern sind beim Einsatz der Bedieneinheit (FR-PU07) gültig.

Einstellung von Offset/Verstärkung für die PID-Werte (C42 (Pr. 934) bis C45 (Pr. 935))

- Sind die beiden Parameter C42 (Pr. 934) und C44 (Pr. 935) auf einen Wert ungleich „9999“ eingestellt, können Offset und Verstärkung des Sollwerts, des Istwerts und der Regelabweichung für die PID-Regelung kalibriert werden.
- Mit der Offset- und Verstärkungsfunktion kann der Faktor zwischen PID-Anzeigewert und dem extern vorgegebenen Istwert an der Eingangsklemme abgeglichen werden. Der Istwert an der Eingangsklemme kann beispielsweise zwischen 0 und 5 V DC, 0 und 10 V DC oder 4 und 20 mA DC liegen.
- Stellen Sie in C42 (Pr. 934) den Wert ein, der angezeigt wird, wenn der PID-Istwert (Stellgröße) 0% ist und in C44 (Pr. 935) den Wert, der angezeigt wird, wenn der PID-Istwert (Stellgröße) 100% ist.
- Sind die beiden Parameter C42 (Pr. 934) und C44 (Pr. 935) auf einen Wert ungleich „9999“ eingestellt, wird der Wert in Parameter 133 als Sollwert verwendet, der Wert in Parameter C42 (Pr. 934) wird als 0% definiert, der Wert in Parameter C44 (Pr. 935) als 100%.

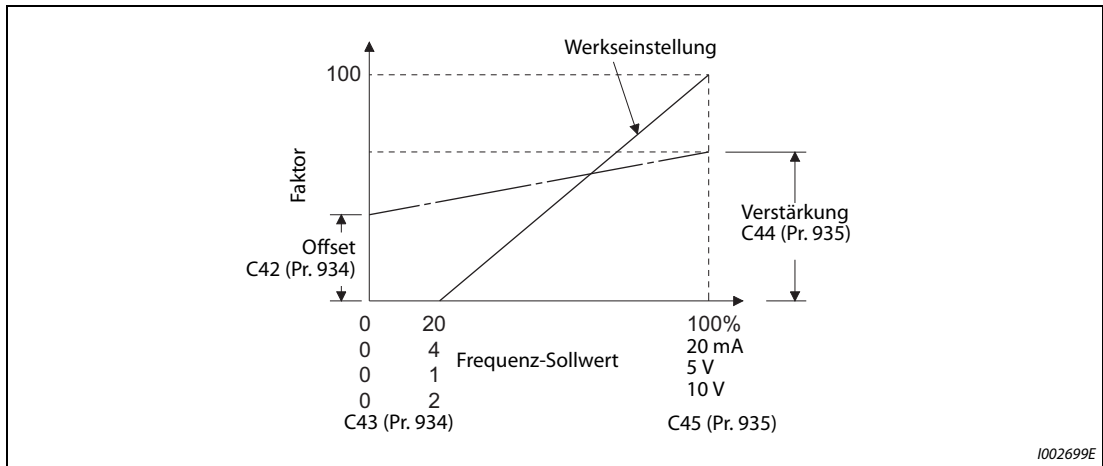


Abb. 5-256: Offset und Verstärkung für PID-Anzeigewerte

- Offset und Verstärkung für die PID-Anzeigewerte können auf drei Arten eingestellt werden:
 - ① Es wird ein Punkt mit einer Spannung (einem Strom) an der Eingangsklemme für den Istwert eingestellt.
 - ② Es wird ein Punkt ohne eine Spannung (einem Strom) an der Eingangsklemme für den Istwert eingestellt.
 - ③ Es wird nur der Faktor für die PID-Anzeige ohne Abgleich von Spannung (Strom) eingestellt. (Eine detaillierte Beschreibung der Punkte ① bis ③ finden Sie auf Seite 5-388. Nehmen Sie die Einstellung vor, indem Sie C7 (Pr. 905) durch C45 (Pr. 935) und Pr. 126 durch C44 (Pr. 935) ersetzen.)

HINWEIS

Werden die Sollwert-Eingangsdaten über den Wahlschalter Spannungs-/Stromeingang oder über Parameter 73 oder 267 geändert, ist der Abgleich erneut durchzuführen.

- Der folgende Punkt muss beachtet werden, wenn der Offset-Faktor und der Verstärkungsfaktor für die PID-Anzeige die Bedingung

$$\text{Pr. 934 (Offset-Faktor für PID-Anzeige)} > \text{Pr. 935 (Verstärkungs-Faktor für PID-Anzeige)}$$

Unter dieser Bedingung erfasst der Umrichter die Regelabweichung als negativen (positiven) Wert, obwohl eine positive (negative) Regelabweichung vorhanden ist.

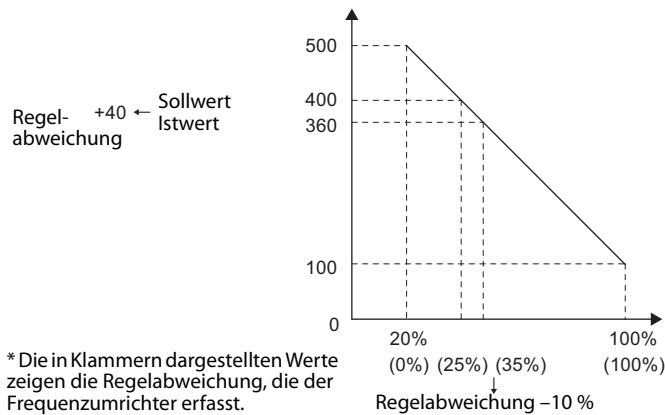
Stellen Sie Pr. 128 (Auswahl der Wirkrichtung der PID-Regelung in diesem Fall zur Ausführung des Rückwärtslaufs auf Vorwärtslauf ein bzw. zur Ausführung des Vorwärtslaufs auf Rückwärtslauf.

Pr. 934 < Pr. 935 (Normale Einstellung)		Pr. 934 ≥ Pr. 935	
Rückwärtslauf	Pr. 128 auf Rückwärtslauf eingestellt	Rückwärtslauf	Pr. 128 auf Vorwärtslauf eingestellt
Vorwärtslauf	Pr. 128 auf Vorwärtslauf eingestellt	Vorwärtslauf	Pr. 128 auf Rückwärtslauf eingestellt
Schwelle zur Aufhebung der Ausgangsabschaltung	Pr. 577 minus 1000 [%]	Schwelle zur Aufhebung der Ausgangsabschaltung	1000 minus Pr. 577 [%]

Tab. 5-222: Besondere Bedingungen bei der Parametereinstellung

Beispiel ▾

Die folgenden Einstellungen sind gegeben:
 Der Offset-Faktor (Pr. 934) ist „500“ und der minimale analoge Offset-Wert an der Eingangsklemme ist 20% (4 mA). Der Verstärkungsfaktor (Pr. 935) ist „100“ und der maximale Verstärkungswert an der Eingangsklemme ist 100% (100 mA). Ist der Sollwert „400“ und der Istwert „360“, beträgt die Regelabweichung „+40“ (>0), aber der Umrichter erfasst in diesem Fall eine Regelabweichung von „-10%“ (<0). Befindet sich der Frequenzumrichter aber im Rückwärtslauf, kann der Istwert somit nicht erhöht werden. Der Istwert kann nur bei Vorwärtslauf erhöht werden.
 Damit bei der PID-Regelung die Schwelle zur Aufhebung der Ausgangsabschaltung bei einer Regelabweichung von +40 oder größer wirksam ist, muss Pr. 577 auf „960“ eingestellt werden (1000 – 960 = 40).



- Die Anzeige der folgenden Parameter wechselt in Abhängigkeit der Einstellung von C42 (Pr. 934)), C44 (Pr. 935), Pr. 1136 und Pr. 1138.

Pr.	Bedeutung	Pr.	Bedeutung
131	Oberer Grenzwert für den Istwert	1143	2. oberer Grenzwert für den Istwert
132	Unterer Grenzwert für den Istwert	1144	2. unterer Grenzwert für den Istwert
133	Sollwertvorgabe über Parameter	755	2. Sollwertvorgabe über Parameter
553	Grenzwert der Regelabweichung	1145	2. Grenzwert der Regelabweichung
577	Ansprechschwelle zur Aufhebung der Ausgangsabschaltung	1149	2. Ansprechschwelle zur Aufhebung der Ausgangsabschaltung
761	Schwellwert zum Beenden des Vorfüllmodus	766	2. Schwellwert zum Beenden des Vorfüllmodus
763	Oberer Grenzwert für die Vorfüllmenge	768	2. oberer Grenzwert für die Vorfüllmenge

Tab. 5-223: Einfluss von C42 (Pr. 934)), C44 (Pr. 935), Pr. 1136 und Pr. 1138 auf die Anzeige anderer Parameter

Änderung der PID-Anzeigefaktoren für die Bedieneinheit (FR-PU07-01) (Pr. 759)

Mit Parameter 759 kann die Einheit der Werte für die PID-Anzeige auf der Bedieneinheit FR-PU07-01 geändert werden. Für die in C42 (Pr. 934) bis C44 (Pr. 935) eingestellten Faktoren lassen sich die angezeigten Einheiten wie folgt ändern.

Pr. 759	Angezeigte Einheit	Bezeichnung	Pr. 759	Angezeigte Einheit	Bezeichnung
9999	%	%	22	ftM	Fuß pro Minute (Feet per Minute)
0	—	Keine Anzeige	23	ftS	Fuß pro Sekunde (Feet per Second)
1	K	Kelvin	24	m/M	Meter pro Minute
2	C	Grad Celsius	25	m/S	Meter pro Sekunde
3	F	Grad Fahrenheit	26	lbH	Pfund pro Stunde (Pound per Hour)
4	PSI	Druckkraft pro Quadratzoll (Pound- force per Square Inch)	27	lbM	Pfund pro Minute (Pound per Minute)
5	MPa	Megapascal	28	lbS	Pfund pro Sekunde (Pound per Second)
6	kPa	Kilopascal	29	iWC	Zoll Wassersäule (Inch Water Column)
7	Pa	Pascal	30	iWG	Zoll Wasserstand (InchWater Gauge)
8	bar	Bar	31	fWG	Fuß Wasserstand (Feet of Water Gauge)
9	mbr	Millibar	32	mWG	Meter Wasserstand (Meter of Water Gauge)
10	GPH	Gallonen pro Stunde	33	iHg	Zoll Quecksilbersäule (Inches of Mercury)
11	GPM	Gallonen pro Minute	34	mHg	Millimeter Quecksilbersäule (Millimeters of Mercury)
12	GPS	Gallonen pro Sekunde	35	kgH	Kilogramm pro Stunde
13	L/H	Liter pro Stunde	36	kgM	Kilogramm pro Minute
14	L/M	Liter pro Minute	37	kgS	Kilogramm pro Sekunde
15	L/S	Liter pro Sekunde	38	ppm	Impulse pro Minute
16	CFH	Kubikfuß pro Stunde (Cubic Feet per Hour)	39	pps	Impulse pro Sekunde
17	CFM	Kubikfuß pro Minute (Cubic Feet per Minute)	40	kW	Kilowatt
18	CFS	Kubikfuß pro Sekunde (Cubic Feet per Second)	41	hp	Pferdestärke (Horse Power)
19	CMH	Kubikmeter pro Stunde	42	Hz	Hertz
20	CMM	Kubikmeter pro Minute	43	rpm	Umdrehungen pro Minute (Revolutions per Minute)
21	CMS	Kubikmeter pro Sekunde			

Tab. 5-224: Auswählbare Einheiten für die Anzeige auf der FR-PU07-01

5.14.11 PID-Vorfüllmodus

Der Vorfüllmodus dient dazu, den Motor mit einer bestimmten Drehzahl laufen zu lassen, bevor die PID-Regelung einsetzt. Diese Funktion hat bei Anlagen mit langen Leitungssystemen Vorteile, denn die PID-Regelung startet nicht, bevor die Pumpe mit Wasser gefüllt ist. Würde die PID-Regelung vor der Befüllung der Pumpe einsetzen, ist keine vernünftige Regelung möglich.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstell-bereich	Beschreibung
760 A616	Reaktion auf Fehler des Vorfüllmodus	0	0	Bei Auftreten eines Fehlers im Vorfüllmodus wird der Ausgang des Frequenzumrichters unverzüglich abgeschaltet.
			1	Bei Auftreten eines Fehlers im Vorfüllmodus wird der Motor bis zum Stillstand abgebremst.
761 A617	Schwellwert zum Beenden des Vorfüllmodus	9999	0 bis 100%	Vorgabe des Schwellwerts, ab dem der Vorfüllmodus beendet werden soll
			9999	Keine Schwellwertvorgabe
762 A618	Maximale Zeit bis Vorfüllmodus beendet wird	9999	0 bis 3600 s	Vorgabe der Zeit, nach deren Ablauf der Vorfüllmodus beendet wird.
			9999	Keine Zeitvorgabe
763 A619	Oberer Grenzwert für die Vorfüllmenge	9999	0 bis 100%	Vorgabe des oberen Grenzwerts für die Vorfüllmenge Wird dieser Grenzwert überschritten, tritt ein Vorfüllmodus-Fehler.auf.
			9999	Kein oberer Grenzwert
764 A620	Zeitlimit für Vorfüllmodus	9999	0 bis 3600 s	Vorgabe eines maximalen Zeitlimits für den Vorfüllmodus Wird dieses Zeitlimit überschritten, tritt ein Vorfüllmodus-Fehler.auf.
			9999	Kein Zeitlimit
765 A656	2. Reaktion auf Vorfüllmodus-Fehler	0	0, 1	Siehe Pr. 760.
766 A657	2. Schwellwert zum Beenden des Vorfüllmodus	9999	0 bis 100%, 9999	Siehe Pr. 761.
767 A658	2. maximale Zeit bis Vorfüllmodus beendet wird	9999	0 bis 3600 s, 9999	Siehe Pr. 762.
768 A659	2. oberer Grenzwert für die Vorfüllmenge	9999	0 bis 100%, 9999	Siehe Pr. 763.
769 A660	2. Zeitlimit für Vorfüllmodus	9999	0 bis 3600 s, 9999	Siehe Pr. 764.

Stellen Sie die Parameter des 2. Vorfüllmodus ein.
Nach Einschalten des RT-Signals ist der 2. Vorfüllmodus aktiviert.

Ausführung des Vorfüllmodus

- Um den Vorfüllmodus bei der PID-Regelung nutzen zu können, müssen die Bedingungen zum Beenden des Vorfüllmodus in Parameter 761 und 762 eingestellt sein oder in einem der Parameter 178 bis 189 muss einer Eingangsklemme das Signal zum Beenden des Vorfüllmodus zugewiesen sein. Nach dem Start läuft der Frequenzumrichter bis zu der in Parameter 127 eingestellten Frequenz hoch und der Vorfüllmodus beginnt.
- Der Vorfüllmodus endet, sobald eine Bedingung zum Beenden des Vorfüllmodus erfüllt ist.
- Nach der PID-Ausgangsabschaltung (SLEEP-Funktion) oder der MRS-Ausgangsabschaltung wird der Vorfüllmodus ebenfalls aktiviert. Andererseits wird die PID-Ausgangsabschaltung (SLEEP-Funktion) erst dann aktiviert, wenn der Vorfüllmodus beendet ist.
- Solange der Vorfüllmodus in Betrieb ist, wird das Signal Y49 ausgegeben. Dazu muss das Signal Y49 mit der Einstellung „49“ (positive Logik) oder „149“ (negative Logik) in einem der Parameter 190 bis 196 einer Ausgangsklemme zugewiesen werden.

- Die Einstellungen zur Aktivierung bzw. Deaktivierung des Vorfüllmodus sowie der Bedingungen zum Beenden des Vorfüllmodus sind wie folgt:

Pr. 127	Bedingung zum Beenden des Vorfüllmodus			Vorfüllmodus	Gültige Bedingung zum Beenden des Vorfüllmodus ^①		
	Pr. 761	Pr. 762	Signal X77				
9999	—	—	—	Deaktiviert	—		
Ungleich 9999	9999	9999	Nicht zugewiesen	Aktiviert	—	—	X77
			Zugewiesen		—	Zeit	—
		Ungleich 9999	Nicht zugewiesen		—	Zeit	X77
			Zugewiesen		Ergebnis	—	—
	Ungleich 9999	9999	Nicht zugewiesen		Ergebnis	—	X77
			Zugewiesen		Ergebnis	Zeit	—
		Ungleich 9999	Nicht zugewiesen		Ergebnis	Zeit	—
			Zugewiesen		Ergebnis	Zeit	X77

Tab. 5-225: Einstellungen für den Vorfüllmodus

- ① Sind zwei oder mehr Bedingungen erfüllt, endet der Vorfüllmodus bei Auftreten der Bedingung, die zuerst erfüllt ist.

HINWEISE

Während des Vorfüllmodus ist der Integralwert ein Schätzwert. Daher kann es sein, dass die Drehzahl des Motors in Abhängigkeit von den Parametereinstellungen leicht unter die Drehzahl absinken kann, die als automatische Umschaltfrequenz des PID-Reglers eingestellt ist.

Parameteränderungen sowie die Umschaltung auf die zweite PID-Regelung werden unverzüglich übernommen. Wurden Parameter geändert während die PID-Regelung noch nicht ausgeführt wird, beginnt die Regelung mit den geänderten Parametern. (Wurde die PID-Regelung bereits gestartet, werden die geänderten Einstellungen nicht übernommen. Erfüllen Einstellungen nach einer Änderung bereits eine Bedingung zum Starten der PID-Regelung, beginnt die Regelung, sobald die Einstellung geändert wurde.)

Der Vorfüllmodus endet auch nach Deaktivierung der PID-Regelung, Abschalten des Startsignals und Abschalten des Frequenzumrichterenausgangs.

Betrieb des Vorfüllmodus

- Die Istmenge erreicht den Schwellwert zum Beenden des Vorfüllmodus (Pr. 761 ≠ 9999)
Erreicht die Istmenge den mit Pr. 761 eingestellten Schwellwert oder wird dieser überschritten, endet der Vorfüllmodus und die PID-Regelung setzt ein.

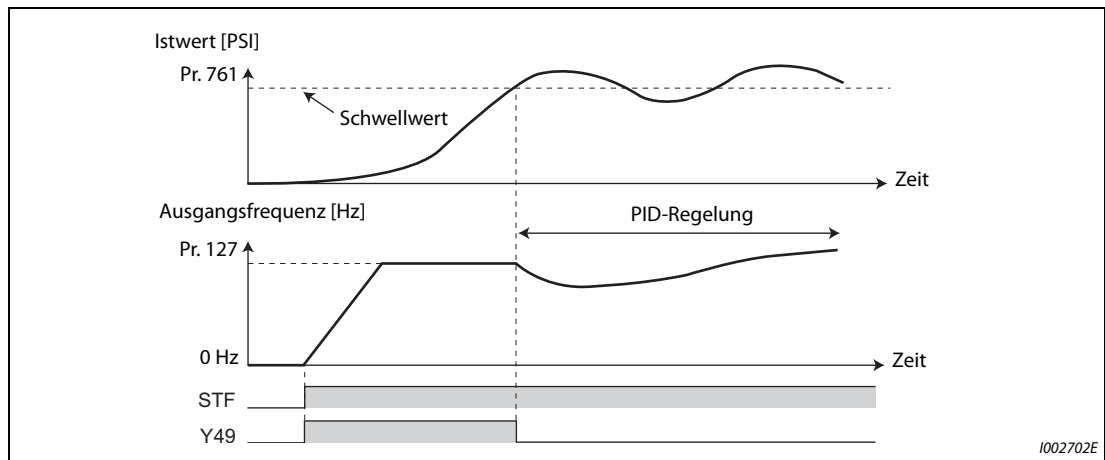


Abb. 5-257: Schwellwert zum Beenden des Vorfüllmodus (Pr. 761 ≠ 9999)

- Die vorgegebene Zeit für den Vorfüllmodus ist abgelaufen. (Pr. 762 ≠ 9999)
Wird die in Pr. 762 eingestellte maximale Zeit für den Vorfüllmodus erreicht bzw. überschritten, endet der Vorfüllmodus und die PID-Regelung setzt ein.

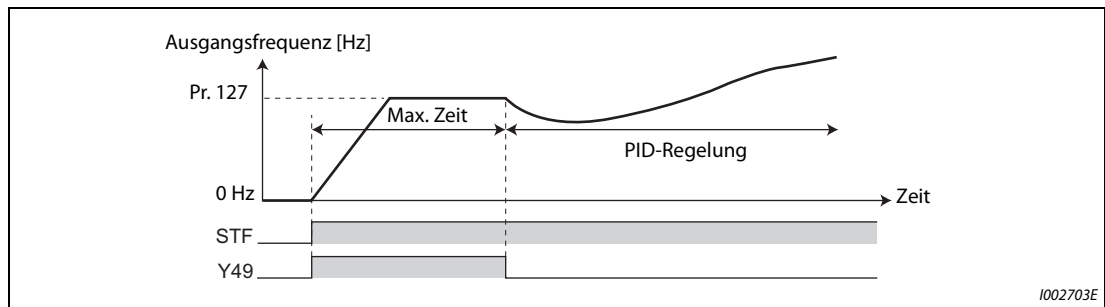


Abb. 5-258: Maximale Zeit bis Vorfüllmodus beendet wird (Pr. 762 ≠ 9999)

- Das Signal zum Beenden des Vorfüllmodus schaltet ein
Wird das Signal X77 eingeschaltet, endet der Vorfüllmodus und die PID-Regelung setzt ein. (Wenn das Start-Signal eingegeben wird, während das X77-Signal eingeschaltet ist, beginnt nicht der Vorfüllmodus, sondern die PID-Regelung wird von Anfang an ausgeführt.)

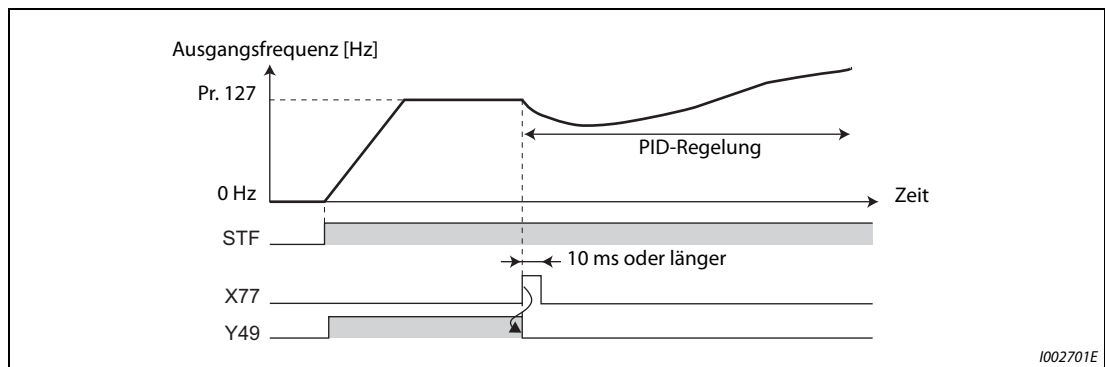


Abb. 5-259: Zuweisung des Signals X77 (Pr. 178 bis Pr. 189)

HINWEISE

Ist die PID-Ausgangsabschaltung (SLEEP-Funktion) aktiviert und wird das Signal X77 nach Aufhebung der SLEEP-Funktion eingeschaltet, muss das Signal X77 ausgeschaltet und geprüft werden, ob das Signal Y49 (Vorfüllmodus in Betrieb) ausgeschaltet ist.

Ist die PID-Ausgangsabschaltung (SLEEP-Funktion) aktiviert und soll die PID-Regelung sofort nach Aufhebung der SLEEP-Funktion ausgeführt werden, lassen Sie das Signal X77 solange eingeschaltet, bis die PID-Regelung endet.

Ist der Betrieb des Vorfüllmodus gültig, startet dieser, sobald die Ausgangsabschaltung (MRS-Signal usw.) aufgehoben wird. (Der Vorfüllmodus wird auch im Falle eines Netzausfalls ausgeführt, wenn der automatische Wiederanlauf nach Netzausfall zugelassen ist.)

Wird von einer Betriebsart mit höherer Priorität bei der Frequenzvorgabe (Festfrequenzbetrieb, Tipfbetrieb usw.) auf die PID-Regelung umgeschaltet, bremst bzw. beschleunigt der Motor zuerst auf die in Pr. 127 eingestellte Umschaltfrequenz und dann wird der Vorfüllmodus ausgeführt.

Betriebseinstellungen bei Fehlern des Vorfüllmodus

- Die Schutzfunktion kann aktiviert werden, wenn vorgegebene Grenzwerte des Vorfüllmodus für die Zeitdauer (Limit) (Pr. 764) bzw. die Füllmenge (Pr. 763) überschritten werden.
- Mit Pr. 760 kann ausgewählt werden, ob der Ausgang des Frequenzumrichters bei Überschreiten des Grenzwerts unverzüglich abschaltet oder ob der Motor bis zum Stillstand abgebremst wird.
- Bei Überschreitung der Vorfüllzeit wird das Signal Y51 ausgegeben, bei Überschreitung des Vorfüllpegels das Signal Y53. Zur Ausgangsklemmenzuweisung stellen Sie einen der Parameter 190 bis 196 für das Signal Y51 auf „51“ (positive Wirkrichtung) oder „151“ (negative Wirkrichtung) und für das Signal Y53 auf „53“ (positive Wirkrichtung) oder „153“ (negative Wirkrichtung).

HINWEISE

Stellen Sie in Parameter 764 „Zeitlimit für Vorfüllmodus“ einen größeren Wert ein, als in Parameter 762 „Maximale Zeit bis Vorfüllmodus beendet wird“.

Stellen Sie in Parameter 763 „Oberer Grenzwert für die Vorfüllmenge“ einen größeren Wert ein, als in Parameter 761 „Schwellwert zum Beenden des Vorfüllmodus“.

- Schutzfunktion bei zeitlicher Begrenzung (Pr. 760 = 0)

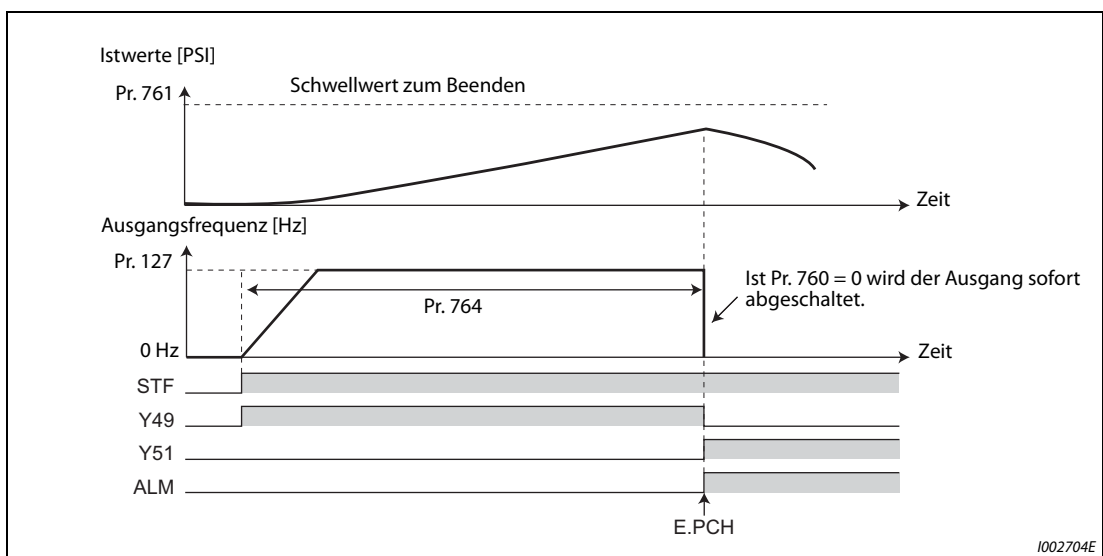


Abb. 5-260: Erreichen des Zeitlimits beim Vorfüllmodus

- Schutzfunktion bei Begrenzung der Istmenge (Pr. 760 = 1)

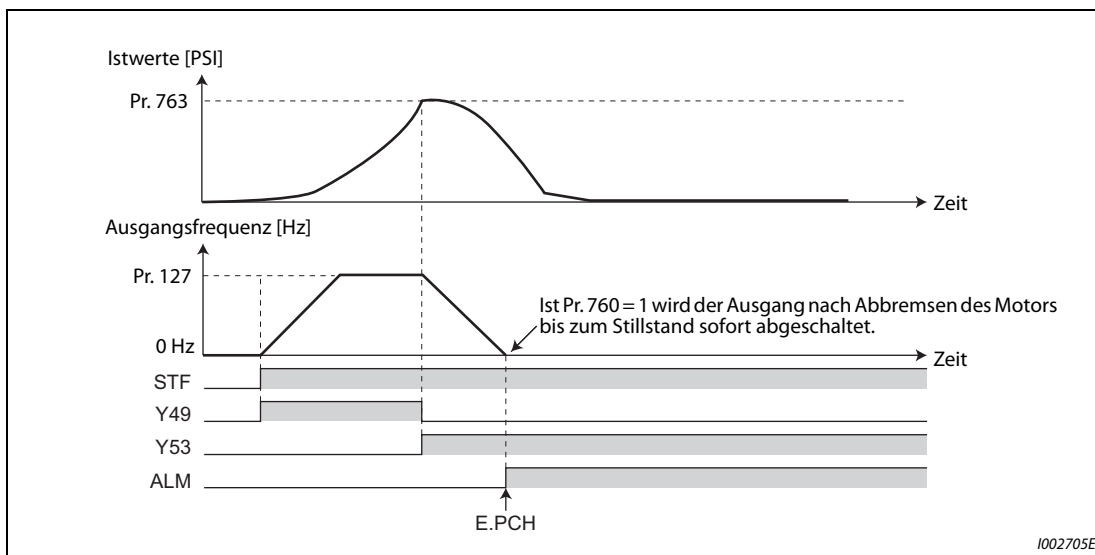


Abb. 5-261: Erreichen des Grenzwerts für die Istmenge beim Vorfüllmodus

Einstellung verschiedener Vorfüllmodi

- Sind alle Einstellungen für den zweiten Vorfüllmodus erfolgt, kann zwischen zwei unterschiedlichen Vorfüllmodi umgeschaltet werden. Durch Einschalten des RT-Signals wird der zweite Vorfüllmodus aktiviert.
- Die Parameter und Signale des zweiten Vorfüllmodus stimmen mit denen des ersten Vorfüllmodus überein. Die Einstellmöglichkeiten des zweiten Vorfüllmodus entnehmen Sie bitte dem Abschnitt zu den Einstellungen des ersten Vorfüllmodus.

Bezeichnung	Erster Vorfüllmodus		Zweiter Vorfüllmodus	
	Pr.	Bedeutung	Pr.	Bedeutung
Parameter	760	Reaktion auf Fehler des Vorfüllmodus	765	2. Reaktion auf Fehler des Vorfüllmodus
	761	Schwellwert zum Beenden des Vorfüllmodus	766	2. Schwellwert zum Beenden des Vorfüllmodus
	762	Maximale Zeit bis Vorfüllmodus beendet wird	767	2. maximale Zeit bis Vorfüllmodus beendet wird
	763	Oberer Grenzwert für die Vorfüllmenge	768	2. oberer Grenzwert für die Vorfüllmenge
	764	Zeitlimit für Vorfüllmodus	769	2. Zeitlimit für Vorfüllmodus

Tab. 5-226: Parameter der verschiedenen PID-Vorfüllmodi

Bezeichnung	Erster Vorfüllmodus		Zweiter Vorfüllmodus	
	Signal	Bedeutung	Signal	Bedeutung
Eingangssignal	X77	Beenden des Vorfüllmodus	X78	Beenden des 2. Vorfüllmodus
Ausgangssignal	Y49	Vorfüllmodus in Betrieb	Y50	2. Vorfüllmodus in Betrieb
	Y51	Zeitlimit für Vorfüllmodus überschritten	Y52	2. Zeitlimit für Vorfüllmodus überschritten
	Y53	Oberer Grenzwert für Vorfüllmodus überschritten	Y54	2. oberer Grenzwert für Vorfüllmodus überschritten

Tab. 5-227: E/A-Signale der verschiedenen PID-Vorfüllmodi

HINWEISE

Der zweite Vorfüllmodus ist auch dann gültig, wenn der erste Vorfüllmodus deaktiviert ist und nur der zweite Vorfüllmodus eingestellt ist.

Ist Parameter 155 auf „10“ eingestellt (zweiter Parametersatz wird nur bei Ausgabe einer konstanten Frequenz aktiv) wird die zweite PID-Funktion bei Einschalten des RT-Signals nicht ausgewählt.

5.14.12 Tänzerregelung

Bei der Tänzerregelung erfolgt die PID-Regelung unter Rückführung eines Signals, das die Position der Tänzerrolle erfasst. Die Tänzerrolle wird dabei auf einer festgelegten Position gehalten.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstell-bereich	Beschreibung	
44 F020	2. Beschleunigungs-/Bremszeit	5 s	0 bis 3600 s	Während der Tänzerregelung bestimmt dieser Parameter die Beschleunigungszeit für den Sollwert der Ausgangsfrequenz. Die 2. Beschleunigungs-/Bremszeit ist dann unwirksam.	
45 F021	2. Bremszeit	9999	0 bis 3600 s	Während der Tänzerregelung bestimmt dieser Parameter die Bremszeit für den Sollwert der Ausgangsfrequenz. Die 2. Beschleunigungs-/Bremszeit ist dann unwirksam.	
			9999	Die in Pr. 44 eingestellte Bremszeit gilt	
128 A610	Auswahl der Wirkrichtung der PID-Regelung	0	0	Keine PID-Regelung	
			40	Negativ	Überlagerung: arithmetisch
			41	Positiv	Überlagerung: arithmetisch
			42	Negativ	Überlagerung: prozentual
			43	Positiv	Überlagerung: prozentual
			Andere	Siehe Seite 5-504	
129 A613	PID-Proportionalwert	100%	0,1 bis 1000%	Der Proportionalwert entspricht dem reziproken Wert der Proportionalverstärkung. Ist der Einstellwert klein, gibt es bei der Stellgröße große Abweichungen schon bei kleiner Änderung der Regelgröße. Das bedeutet, dass sich bei einem kleinen Wert in Pr. 129 die Empfindlichkeit verbessert, die Stabilität des Regelsystems sich jedoch verschlechtert (Pendelerscheinungen, Instabilität).	
			9999	Keine P-Regelung	
130 A614	PID-Integrierzeit	1s	0,1 bis 3600 s	Bei einem kleinen Einstellwert erreicht die Regelgröße den Sollwert eher, aber es kommt auch leichter zum Überschwingen.	
			9999	Keine I-Regelung	
131 A601	Oberer Grenzwert für den Istwert	9999	0 bis 100%	Geben Sie den oberen Grenzwert in Pr. 131 ein. Übersteigt der Istwert den eingestellten Grenzwert, wird an Klemme FUP ein Signal ausgegeben. Der maximale Istwert an Klemme 4 (20 mA/5 V/10 V) entspricht 100%.	
			9999	Keine Funktion	
132 A602	Unterer Grenzwert für den Istwert	9999	0 bis 100%	Geben Sie den unteren Grenzwert in Pr. 132 ein. Unterschreitet der Istwert den eingestellten Grenzwert, wird an Klemme FDN ein Signal ausgegeben. Der maximale Istwert an Klemme 4 (20 mA/5 V/10 V) entspricht 100%.	
			9999	Keine Funktion	
133 A611	Sollwertvorgabe über Parameter	9999	0 bis 100%	Pr. 133 legt den PID-Regler-Sollwert für den Betrieb über die Bedieneinheit fest.	
			9999	Klemmenzuweisung für Sollwerteingabe mit Pr. 609	
134 A615	PID-Differenzierzeit	9999	0,01 bis 10 s	Zeit der D-Regelung, um die gleiche Stellgröße zu erreichen wie bei einer P-Regelung Bei steigender Differenzierzeit vergrößert sich die Empfindlichkeit.	
			9999	Keine D-Regelung	
609 A624	Eingangszuweisung für PID-Sollwert/-Regelabweichung	2	1	Eingabe für Sollwert/Regelabweichung an Klemme 1	
			2	Eingabe für Sollwert/Regelabweichung an Klemme 2	
			3	Eingabe für Sollwert/Regelabweichung an Klemme 4	
			4	Eingabe für Sollwert über die CC-Link-Kommunikation	
			5	Eingabe für Sollwert über SPS-Funktion	

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstell-bereich	Beschreibung
610 A625	Eingangszuweisung für PID-Istwertsignal	3	1	Eingabe für Istwertsignal an Klemme 1
			2	Eingabe für Istwertsignal an Klemme 2
			3	Eingabe für Istwertsignal an Klemme 4
			4	Eingabe für Istwertsignal über CC-Link-Kommunikation
			5	Eingabe für Istwertsignal über SPS-Funktion
1134 A605	Obere Ausgangsbegrenzung PID-Regelung	100%	0 bis 100%	Einstellung der Obergrenze der PID-Regelung
1135 A606	Untere Ausgangsbegrenzung PID-Regelung	100%	0 bis 100%	Einstellung der Untergrenze der PID-Regelung

Blockschaltbild der Tänzerregelung

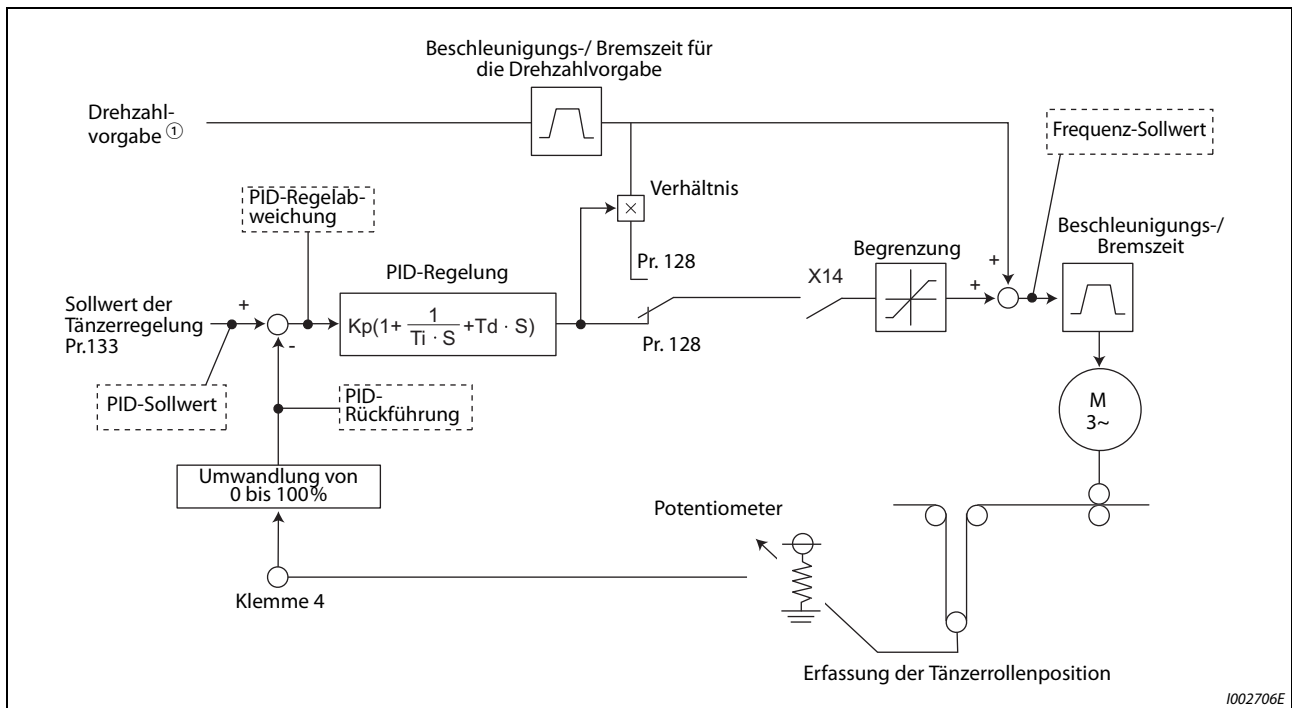


Abb. 5-262: Blockschaltbild der Tänzerregelung

① Die Drehzahlvorgabe kann in allen Betriebsarten, extern (analoge Eingangsspannung, Festdrehzahl), über Bedieneinheit (digitale Frequenzvorgabe) oder über Kommunikation (RS485) erfolgen.

Beschreibung der Tänzerregelung

- Setzen Sie Parameter 128 auf „40“ bis „43“, um die Tänzerregelung zu aktivieren. Die Quelle der Drehzahlvorgabe hängt von der jeweiligen Betriebsart ab (extern, Bedieneinheit und Kommunikation). Die PID-Regelung erfolgt für die erfasste Position der Tänzerrolle und das Ergebnis wird zu der Drehzahlvorgabe hinzuaddiert. Stellen Sie die Beschleunigungszeit für die Drehzahlvorgabe in Parameter 44 und die Bremszeit in Parameter 45 ein.

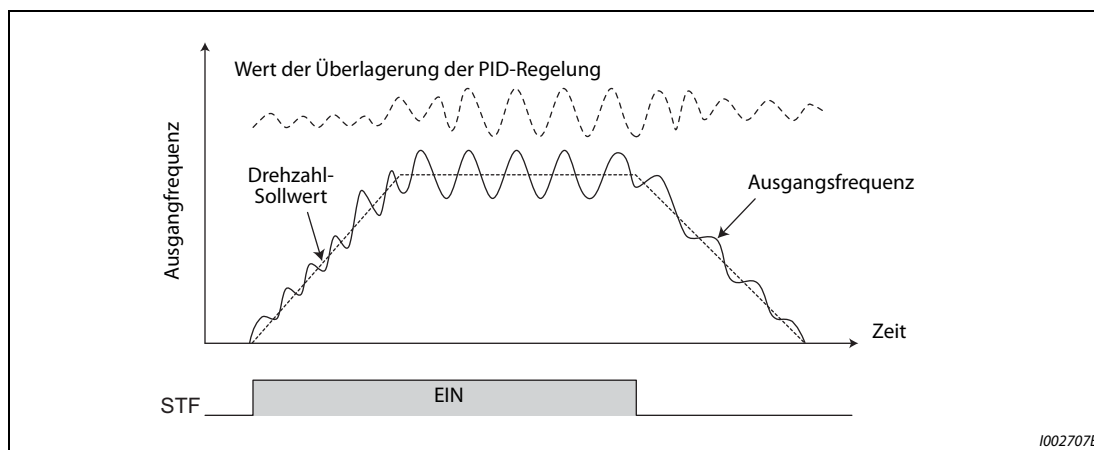


Abb. 5-263: Signalüberlagerung bei der Tänzerregelung

HINWEISE

Setzen Sie Parameter 7 und 8 normalerweise auf „0 s“. Ist die Einstellung der Parameter zu groß, verringert sich das Ansprechverhalten der Tänzerregelung in Beschleunigungs- und Bremsphasen.

Die in Parameter 127 eingestellte Umschaltfrequenz ist deaktiviert. Der größere Einstellwert von Parameter 7 und 44 wird im Normalbetrieb als Beschleunigungszeit genommen. Für die Bremszeit gilt der größere Wert von Parameter 8 und 45 (weitere Informationen zur Einstellung von Parameter 127 finden Sie auf Seite 5-504).

Ist während der Tänzerregelung der automatische Wiederanlauf nach einem Netzausfall aktiviert, kann die Fehlermeldung E.OC□ oder E.OV□ auftreten. In diesem Fall sollten Sie den automatischen Wiederanlauf nach einem Netzausfall deaktivieren (Pr. 57 = 9999).

Beschaltungsbeispiel

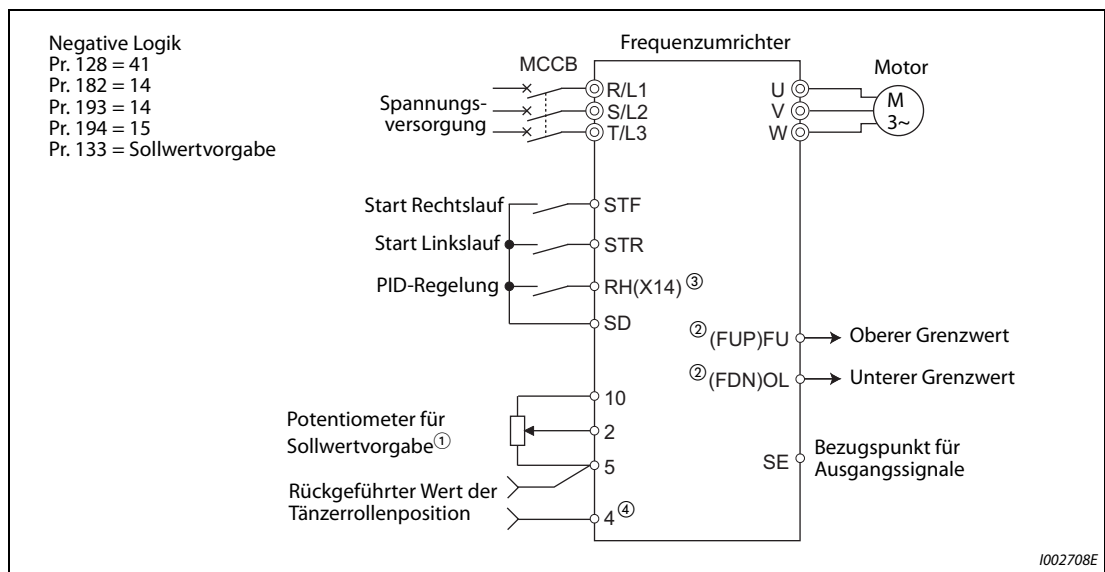


Abb. 5-264: Anschlussbeispiel in negativer Logik

- ① Die Sollwertvorgabe hängt von der jeweiligen Betriebsart ab (extern, Bedieneinheit, Kommunikation).
- ② Die Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen erfolgt über Parameter 190 bis Pr. 196.
- ③ Die Funktionszuweisung der Eingangsklemmen erfolgt über Parameter 178 bis 189.
- ④ Das AU-Signal muss nicht eingeschaltet sein.

Aktivierung der Tänzerregelung (Pr. 128)

Pr. 128	Wirkrichtung PID-Regelung	Überlagerung	Sollwertvorgabe	Istwerteingabe
0	Keine PID-Regelung	—	—	—
40	Negativ	Arithmetisch	Vorgabe mit Pr. 133 oder über Eingangsklemme (Zuweisung mit Pr. 609) ①	Über Eingangsklemme (Zuweisung mit Pr. 610)
41	Positiv			
42	Negativ	Prozentual		
43	Positiv			
Andere	Siehe Seite 5-504			

Tab. 5-228: PID-Regelung in Abhängigkeit von Pr. 128

- ① Die Einstellung von Parameter 133 gilt, wenn diese nicht auf „9999“ eingestellt ist.

- Setzen Sie Parameter 128 auf einen Wert von „40“ bis „43“, um die Tänzerregelung zu aktivieren.
- Setzen Sie einen der Parameter 178 bis 182 auf „14“, um einer Klemme das Signal X14 zur Auswahl der Tänzerregelung zuzuweisen. Ist das Signal X14 keiner Klemme zugewiesen, wird die Tänzerregelung allein durch die Einstellung des Parameters 128 aktiviert.
- Geben Sie die Drehzahl extern, über die Bedieneinheit oder die Kommunikation vor. Die Tänzerregelung wird auch bei der Drehzahlvorgabe in allen Betriebsarten unterstützt.
- Legen Sie das Sollwertsignal an die Klemmen 2 und 5 an (die Sollwertzuweisung kann mit Parameter 609 geändert werden; die Sollwertvorgabe kann auch über Parameter 133 erfolgen). Erfassen Sie den Istwert (Sensorsignal für die Position der Tänzerrolle) über die Klemmen 4 und 5 (die Istwertzuweisung kann mit Parameter 610 geändert werden).
- Die Funktionen der Parameter 129, 130, 131, 132 und 134 sind dieselben wie bei der PID-Regelung. Für die Beziehung zwischen der gesteuerten Größe (%) der PID-Regelung und der Frequenz gilt, dass 0% dem in Parameter 902 eingestellten Frequenz-Sollwert entspricht und 100% dem in Parameter 903 eingestellten Wert.

HINWEISE

Bei einer Einstellung des Parameters 129 auf „0“ oder ausgeschaltetem Signal X14 arbeitet der Frequenzumrichter im Normalbetrieb und die Tänzerregelung ist deaktiviert.

Wird bei serieller Kommunikation oder im Netzwerkbetrieb das Bit der Klemme eingeschaltet, der das Signal X14 zugewiesen ist, erfolgt eine Freigabe der Tänzerregelung.

Deaktivieren Sie die Ausgangsabschaltung (Pr. 575 = 9999), wenn Sie die Tänzerregelung verwenden.

Bei einer Einstellung des Parameters 561 auf einen Wert ungleich „9999“, dient Klemme 2 nicht mehr der Sollwertvorgabe. Klemme 2 dient dann als Eingang für den PTC-Fühler.

Auswahl der Eingabeart des Sollwert- und Istwertsignals (Pr. 609, Pr. 610)

- Die Eingangszuweisung für die PID-Sollwert-/Regelabweichung kann über den Parameter 609 und die Eingangszuweisung für das PID-Istwertsignal über den Parameter 610 ausgewählt werden. Wählen Sie für die Eingangsklemmen 2 und 4 mit Parameter 73 oder 267 den Strom- bzw. Spannungsbereich ein, der den Daten Ihrer Signalquelle entspricht.
- Ist die Einstellung von Parameter 133 nicht „9999“, ist dies der Sollwert. Ist der Sollwert mit Parameter 133 eingestellt, entspricht der 0%-Wert der in Parameter 902 eingestellten Frequenz und der 100%-Wert der Frequenz im Parameter 903.

Pr. 609, Pr. 610	Eingabeart
1	Klemme 1 ^①
2	Klemme 2 ^①
3	Klemme 4 ^①
4	CC-Link-Kommunikation
5	SPS-Funktion

Tab. 5-229: Eingabearten für Ist- und Sollwertsignal

- ^① Bei der Einstellung der Parameter 609 und 610 auf die gleiche Eingabeart für Istwert und Sollwert ist die Sollwerteingabe ungültig (der Betrieb erfolgt in diesem Fall mit einem Sollwert von 0%).

HINWEISE

Prüfen Sie nach der Änderung der Parameter 73 und 267 die Einstellung des Wahlschalters Spannungs-/Stromeingang (siehe Seite 5-376 zu den Einstellungen). Eine falsche Einstellung führt zu einer Fehlfunktion.

Führen Sie bei Verwendung der Klemmen 2 und 4 zur Eingabe des Korrektursignals der Regelabweichung eine Kalibration des Verstärkungswerts mithilfe von C3 und C6 durch, damit kein negatives Korrektursignal angelegt werden kann. Ein negatives Eingangssignal kann den Frequenzumrichter und daran angeschlossene Baugruppen beschädigen.

- Die folgende Übersicht zeigt den Zusammenhang zwischen den Eingangsdaten der Analogeingänge und dem Sollwert und dem Istwert.

Analogeingang	Eingangsdaten ^①	Bezug zum Analogeingang		Kalibrationsparameter
		Sollwert	Istwert	
Klemme 2	0 bis 5 V	0 V = 0% 5 V = 100%	0 V = 0% 5 V = 100%	Pr. 125, C2 bis C4
	0 bis 10 V	0 V = 0% 10 V = 100%	0 V = 0% 10 V = 100%	
	0 bis 20 mA	0 mA = 0% 20 mA = 100%	0 mA = 0% 20 mA = 100%	
Klemme 1	0 bis ±5 V	-5 V bis 0 V = 0% 5 V = +100%	-5 V bis 0 V = 0% 5 V = +100%	Bei Pr. 128 = 10, Pr. 125, C2 bis C4 Bei Pr. 128 ≥ 1000; C12 bis C15
	0 bis ±10 V	-10 V bis 0 V = 0% 10 V = +100%	-10 V bis 0 V = 0% 10 V = +100%	
Klemme 4	0 bis 5 V	0 V bis 1 V = 0% 5 V = 100%	0 V bis 1 V = 0% 5 V = 100%	Pr. 126, C5 bis C7
	0 bis 10 V	0 V bis 2 V = 0% 10 V = 100%	0 V bis 2 V = 0% 10 V = 100%	
	0 bis 20 mA	0 bis 4 mA = 0% 20 mA = 100%	0 bis 4 mA = 0% 20 mA = 100%	

Tab. 5-230: Bezug der Regelsignale zu den Analogeingängen

^① Änderung über die Parameter 73 und 267 und den Wahlschalter Spannungs-/Stromeingang (siehe Seite 5-376).

Auswahl der Überlagerungsmethode für die PID-Berechnung

Ist die prozentuale Überlagerung (Pr. 128 = 42 oder 43), wird der Wert der PID-Regelung mit dem Faktor für die Drehzahlvorgabe multipliziert und zu der Drehzahlvorgabe hinzuaddiert. Der Faktor wird durch die Parameter 125 „Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)“ und C2 (Pr. 902) „Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)“ festgelegt. Dem Frequenz-Sollwert von 0 und 100% entspricht in der Werkseinstellung ein Frequenzwert von 0 bis 60 Hz. 60 Hz entsprechen 100% und 30 Hz entsprechen 50%.

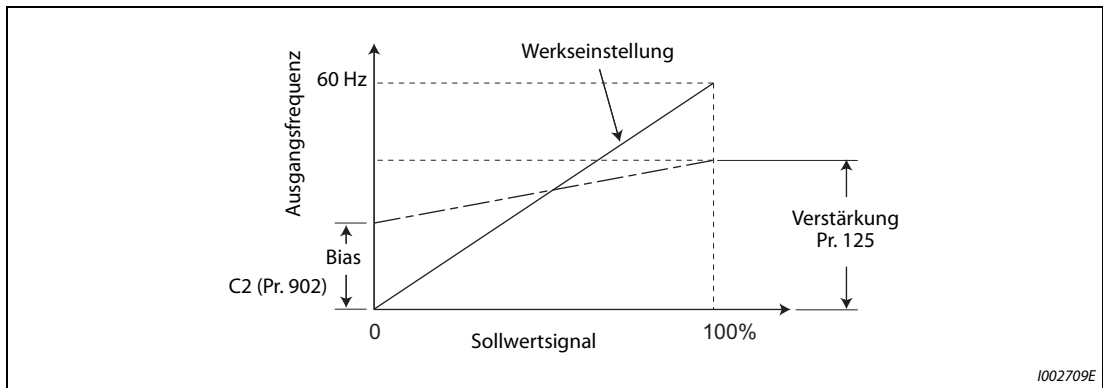


Abb. 5-265: Signalabgleich an Klemme 2

HINWEISE

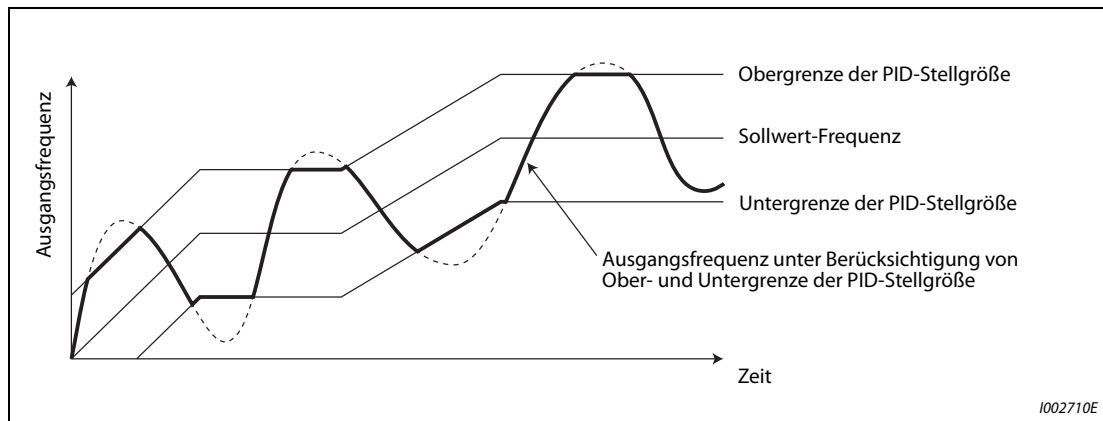
Auch wenn der Parameter C4 (Pr. 903) auf einen anderen Wert als 100% eingestellt ist, wird der Frequenz-Sollwert als 100% festgelegt.

Auch wenn der Parameter C3 (Pr. 903) auf einen anderen Wert als 0% eingestellt ist, wird der Frequenz-Sollwert als 0% festgelegt.

Ist der Parameter C2 (Pr. 902) auf einen anderen Wert als 0 Hz eingestellt, wird der Frequenz-Sollwert als 0% festgelegt, wenn Parameter C2 (Pr. 902) kleiner als der Frequenz-Sollwert ist.

Einstellung der Ober- und Untergrenze für die PID-Stellgröße (Pr. 1134, Pr. 1135)

- Stellen Sie die Ober- und Untergrenze für die PID-Stellgröße ein.
- Die Frequenzobergrenze für die Stellgröße ist die Sollwert-Frequenz zuzüglich des in Frequenz umgerechneten Einstellwerts aus Parameter 1134.
Die Frequenzuntergrenze für die Stellgröße ist die Sollwert-Frequenz abzüglich des in Frequenz umgerechneten Einstellwerts aus Parameter 1135.

**Abb. 5-266:** Ober- und Untergrenze der PID-Stellgröße

Ein- und Ausgangssignale

Durch Zuweisungen der Eingangsklemmen mit Parameter 178 bis 189 und der Ausgangsklemmen mit Parameter 190 bis 196 können die folgende Signale für die Tänzerregelung genutzt werden.

● Eingangssignal

Signal	Funktion	Pr. 178 bis Pr. 189	Beschreibung
X14	PID-Regelung	14	Nach Zuweisung einer Eingangsklemme ist die Tänzerregelung aktiviert, wenn X14 eingeschaltet ist.
X64	Invertierung des Regelsinns über Digitaleingang	64	Durch Einschalten des Signals wird zwischen positiver und negativer Wirkrichtung der Tänzerregelung umgeschaltet, ohne Parameter ändern zu müssen.
X72	Zurücksetzen des PID-Integralwerts	72	Durch Einschalten des Signals werden der Integral- und Differenzialwert zurück gesetzt.

Tab. 5-231: Eingangssignale und Parametereinstellungen

● Ausgangssignal

Signal	Funktion	Pr. 190 bis Pr. 196		Beschreibung
		Positive Logik	Negative Logik	
FUP	Oberer PID-Grenzwert	15	115	Ausgabe, wenn Istwert den oberen Grenzwert überschreitet (Pr. 131, Pr. 1143)
FDN	Unterer PID-Grenzwert	14	114	Ausgabe, wenn Istwert den unteren Grenzwert unterschreitet (Pr. 132, Pr. 1144)
RL	Rechts-/Linkslauf bei PID-Regelung	16	116	Das Signal schaltet ein, wenn auf der Bedieneinheit die FWD-LED leuchtet und das Signal schaltet aus, wenn auf der Bedieneinheit die REV-LED leuchtet sowie im gestoppten Zustand (STOP)
PID	PID-Regelung	47	147	Ist bei aktiver PID eingeschaltet

Tab. 5-232: Ausgangssignale und Parametereinstellungen

HINWEIS

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 178 bis 189 oder Parameter 190 bis 196 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Anzeigefunktionen der Tänzerregelung

- Der Sollwert und Istwert können auf der Bedieneinheit angezeigt und über die Klemmen FM, AM und CA ausgegeben werden.
- Stellen Sie zur Anzeige der Größen die Parameter 52 „Anzeige der Bedieneinheit“, 774 bis 776 „1. bis 3. Anzeigerauswahl der Bedieneinheit“, 992 „Anzeige der Bedieneinheit bei Druckbetätigung des Digital-Dials“, 54 „Ausgabe FM/CA-Klemme“ und 158 „Ausgabe AM-Klemme“ ein.

Einstellung	Anzeige	Schrittweite	Anzeigebereich			Bemerkung
			Klemme FM/CA	Klemme AM	Bedieneinheit	
97	Sollwert-Frequenz der Tänzerregelung	0,01 Hz	0 bis 590 Hz			Bei der Ausgabe des Anzeigewerts an den Klemmen FM, CA und AM kann der Maximalwert mit Pr. 55 abgeglichen werden.

Tab. 5-233: Anzeigefunktion

HINWEIS

Weitere Informationen zur Anzeigefunktionen der PID-Regelung finden Sie auf Seite 5-516.

Prioritäten der Drehzahlvorgaben

- Im externen Betrieb gelten folgende Prioritäten für die Drehzahlvorgabe:
JOG > Drehzahlvorwahl (RL/RM/RH/REX) > Impulseingang > 16-Bit-Dateneingang (Optionseinheit FR-A8AX) > Analogeingang (Klemmen 2, 4, 1)
- Bei einer Einstellung des Parameters 79 auf „3“ gelten folgende Prioritäten für die Drehzahlvorgabe:
Drehzahlvorwahl (RL/RM/RH/REX) > Frequenz-Sollwert (Bedieneinheit, Bedienfeld)
- Auch wenn durch die Einstellung des Parameters 59 auf einen Wert ungleich „0“ das digitale Motorpotentiometer angewählt ist, ist eine Überlagerung der vorgegebenen Frequenz unwirksam. (Der Wert ist „0“.)
- Wurde für die erste und zweite PID-Regelung zur Drehzahlvorgabe die Klemme 1 ausgewählt, ist die arithmetische Überlagerung der Drehzahlvorgabe an Klemme 1 unwirksam.
- Wurde für die erste und zweite PID-Regelung zur Drehzahlvorgabe die Klemme 2 ausgewählt, ist die Überlagerung der Drehzahlvorgabe an Klemme 2 unwirksam.
- Ist zur externen Drehzahlvorgabe die gleiche Klemme für die Istwerteingabe und die Sollwertvorgabe eingestellt, wird die Drehzahlvorgabe auf „0“ gesetzt.
- Eine Drehrichtungsumkehr der Drehzahlvorgabe ist nicht möglich.

Einstellung des Signals zur Positionserfassung der Tänzerrolle

- Dient Klemme 4 als Spannungseingang, entsprechen 0 V der untersten und 5 V (10 V) der obersten Position. Dient Klemme 4 als Stromeingang, entsprechen 4 mA der untersten und 20 mA der obersten Position. Gibt das Potentiometer z.B. eine Spannung von 0 bis 7 V aus, muss über Parameter C7 (Pr. 905) ein Abgleich auf 7 V erfolgen.

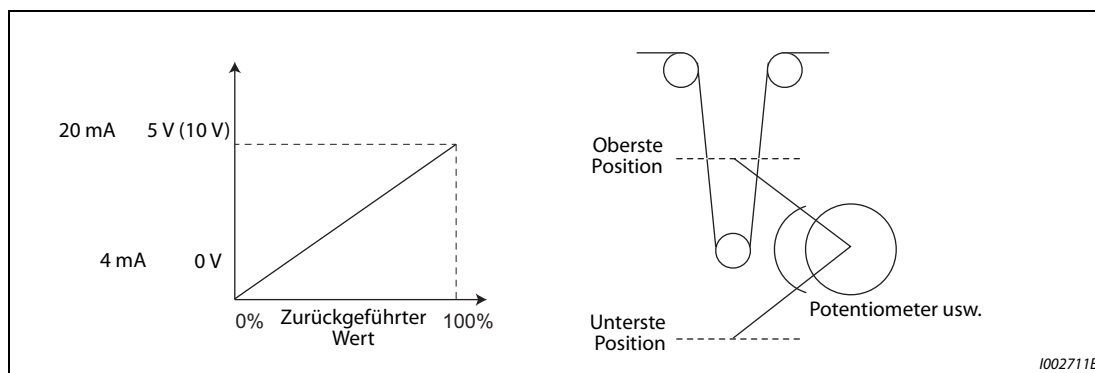


Abb. 5-267: Abgleich des Signals zur Positionserfassung der Tänzerrolle

Beispiel ▾

Im folgenden Beispiel soll die Mittelstellung einer Tänzerrolle mit einem Potentiometer überwacht werden, das 0 bis 7 V ausgibt.

- ① Stellen Sie den Wahlschalter Spannungs-/Stromeingang auf „OFF“ und setzen Sie Parameter 267 auf „2“, um Klemme 4 als Spannungseingang zu verwenden.
- ② Legen Sie eine Spannung von 0 V an die Klemmen 4-5 an, um Parameter C6 (Pr. 904) einzustellen. (Die %-Anzeige, die während der Kalibrierung analoger Werte angezeigt wird, entspricht nicht dem Wert des zurückgeführten Wertes.)
- ③ Legen Sie eine Spannung von 7 V an die Klemmen 4-5 an, um Parameter C7 (Pr. 905) einzustellen. (Die %-Anzeige, die während der Kalibrierung analoger Werte angezeigt wird, entspricht nicht dem Wert des zurückgeführten Wertes.)
- ④ Stellen Sie Parameter 133 auf 50% ein.



HINWEISE

Überprüfen Sie nach einer Änderung des Parameters 267 die Einstellung des Wahlschalters Spannungs-/Stromeingang. Eine unterschiedliche Einstellung von Parameter und Wahlschalter kann zu Fehlfunktionen, Störungen oder Beschädigungen führen (siehe auch Seite 5-376).

Sobald während der herkömmlichen PID-Regelung ein Signal zur Drehzahlvorwahl (RH, RM, RL, REX) oder das JOG-Signal eingegeben wird, wird die PID-Regelung unterbrochen. In der Tänzerregelung wird die PID-Regelung beibehalten und das eingegebene Signal als Drehzahlvorgabe verwendet.

Während der Tänzerregelung dienen die Parameter 44 und 45 zur Einstellung der Beschleunigungs- und der Bremszeit. Ihre Funktion im zweiten Parametersatz ist unwirksam.

Ist der Umschaltbetrieb durch die Einstellung des Parameters 79 auf „6“ ausgewählt, ist die Tänzerregelung (PID-Regelung) deaktiviert.

Während der Tänzerregelung ist die Drehzahlvorgabe über Klemme 4 bei eingeschaltetem AU-Signal unwirksam.

Die Beschleunigung/Bremsung der Drehzahlvorgabe wirkt wie eine Erhöhung/Verringerung des Frequenz-Sollwertes über einen analogen Eingang.

- Daher bleibt das Signal SU auch eingeschaltet, wenn das Startsignal aus-/eingeschaltet wird (immer im Bereich konstanter Drehzahl).
- Die Starfrequenz der DC-Bremsung beim Ausschalten des Startsignals wird nicht durch Parameter 10 vorgegeben, sondern durch den kleineren Wert von Parameter 13 oder 0,5 Hz.
- Die Anzeige des Frequenz-Sollwertes, bei der nun „die Drehzahlvorgabe“ + „der Wert der PID-Regelung“ angezeigt wird, ändert sich ständig.

Die Drehzahlvorgabe ändert sich mit der Einstellung der in den Parametern 44 und 45 eingestellten Beschleunigungs-/Bremszeit und die Ausgangsfrequenz ändert sich mit der in den Parametern 7 und 8 eingestellten Beschleunigungs-/Bremszeit. Daher ändert sich die Ausgangsfrequenz mit den in Parameter 7 und 8 eingestellten Werten, falls die Einstellung der Parameter 7 und 8 größer als die Einstellung der Parameter 44 und 45 ist.

Die Begrenzung des Integralterms erfolgt durch den kleineren der folgenden Werte:

- die Stellgröße (%), die aus der durch die Parameter 902 und 903 konvertierten linear interpolierten maximalen Ausgangsfrequenz in Parameter 1 abgeleitet ist,
- 100%

Auch wenn die Ausgangsfrequenz durch den Wert der minimalen Ausgangsfrequenz begrenzt ist, erfolgt im Betrieb keine Begrenzung des Integralterms.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 57	Synchronisationszeit nach Netzausfall	=>	Seite 5-540
Pr. 59	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	=>	Seite 5-239
Pr. 73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	=>	Seite 5-376
Pr. 79	Betriebsartenwahl	=>	Seite 5-255
Pr. 178 bis Pr. 189	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	=>	Seite 5-409
Pr. 190 bis Pr. 196	Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen	=>	Seite 5-350
Pr. 561	Ansprechschwelle PTC-Element	=>	Seite 5-284
C2 (Pr. 902) bis C7 (Pr. 905)	Offset und Verstärkung für die Sollwertvorgabe	=>	Seite 5-388

5.14.13 Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall/fliegender Start mit Asynchronmotor

Die Nutzung dieser Funktion ermöglicht ein Starten eines bereits drehenden Motors, ohne dass der Motor zuerst gestoppt werden muss.

Dies kann z.B.

- beim Umschalten eines Motors vom Netz- auf Umrichterbetrieb oder
- beim Wiederanlauf eines Motors nach einem Netzausfall oder
- beim Einfangen eines (z.B. durch Luftzug) bereits drehenden Motors erfolgen.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
162 A700	Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall	0	0	Ausgangsfrequenz wird nur beim ersten Start erfasst
			1	Ausgangsfrequenz wird nicht erfasst: Nur beim ersten Start wird die Ausgangsspannung ohne Berücksichtigung der aktuellen Motordrehzahl bis zum Erreichen der voreingestellten Frequenz angehoben.
			2	Impulsgeberfrequenz wird erfasst
			3	Ausgangsfrequenz wird nur beim ersten Start erfasst (sanfter Anlauf)
			10	Ausgangsfrequenz wird bei jedem Start erfasst
			11	Ausgangsfrequenz wird nicht erfasst: Die Ausgangsspannung wird bei jedem Start ohne Berücksichtigung der aktuellen Motordrehzahl bis zum Erreichen der voreingestellten Frequenz angehoben.
			12	Bei jedem Start wird die Impulsgeberfrequenz erfasst
			13	Ausgangsfrequenz wird bei jedem Start erfasst (sanfter Anlauf)
299 A701	Drehrichtungserfassung beim Wiederanlauf	0	0	Keine Drehrichtungserfassung
			1	Drehrichtungserfassung
			9999	Drehrichtungserfassung bei Pr. 78 = 0 Keine Drehrichtungserfassung bei Pr. 78 = 1 oder 2
57 A702	Synchronisationszeit nach Netzausfall	9999	0	Die Synchronisationszeit hängt von der Ausgangsleistung des Frequenzumrichters ab. ^①
			0,1 bis 30 s	Umrichterinterne Wartezeit (von der Erkennung des Signals „CS aktiv“ bis zum Beginn des Motor-Wiederanlaufs)
			9999	Kein automatischer Wiederanlauf
58 A703	Pufferzeit bis zur automatischen Synchronisation	1 s	0 bis 60 s	Zeit zur Anhebung der Ausgangsspannung beim Wiederanlauf
163 A704	1. Pufferzeit für automatischen Wiederanlauf	0 s	0 bis 20 s	Einstellung der Zeit zur Anhebung der Ausgangsspannung beim Wiederanlauf Die Parameter sind mit Bezug auf die Last (Massenträgheit und Drehmoment) einzustellen.
164 A705	1. Ausgangsspannung für automatischen Wiederanlauf	0%	0 bis 100 %	
165 A710	Strombegrenzung bei Wiederanlauf	150%	0 bis 400 %	Strombegrenzung beim Wiederanlauf Der Nennstrom des Frequenzumrichters entsprechend der gewählten Überlastfähigkeit wird mit 100 % festgelegt.
611 F003	Beschleunigungszeit beim Wiederanlauf	9999	0 bis 3600 s	Beschleunigungszeit bis zum Erreichen der Bezugsfrequenz (Pr. 20) beim Wiederanlauf
			9999	Die Beschleunigungszeit beim Wiederanlauf entspricht der allgemeinen Beschleunigungszeit (z.B. Pr. 7).

^① Nachfolgend ist die Synchronisationszeit aufgeführt, wenn Pr. 57 = 0 ist.
(Parameter 162 und Pr. 570 haben den Werkseinstellwert.)

FR-A820-00105(1.5K) oder kleiner und FR-A840-00052(1.5K) oder kleiner: 0,5 s

FR-A820-00167(2.2K) bis FR-A820-00490(7.5K) und

FR-A840-00083(2.2K) bis FR-A840-00250(7.5K): 1 s

FR-A820-00630(11K) bis FR-A820-03160(55K), FR-A840-00310(11K) bis FR-A840-01800(55K): 3,0 s

FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer: 5,0 s

HINWEISE

- Prüfen Sie die folgenden Punkte, wenn Sie den automatischen Wiederanlauf des Frequenzumrichters nach einem Netzausfall aktivieren wollen.
- Stellen Sie Synchronisationszeit nach Netzausfall (Pr. 57) auf „0“ ein.
- Schalten Sie die Eingangsklemme CS (Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall) ein.

Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall

- Spricht die Netzausfall-Schutzfunktion (E.IPF) oder die Unterspannungs-Schutzfunktion (E.UVT) an, wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet.
(Informationen zu den Fehlermeldungen E.IPF oder E.UVT finden Sie auf Seite 6-9.)
- Ist eine der Schutzfunktionen (E.IPF oder E.UVT) aktiviert, erfolgt die Ausgabe des Signals IPF.
- In der Werkseinstellung ist das IPF-Signal der IPF-Klemme zugewiesen. Durch Einstellung einer der Parameter 190 bis 196 auf „2“ (positive Logik) oder „102“ (negative Logik) kann das IPF-Signal auch anderen Klemmen zugewiesen werden.
- Ist der automatische Wiederanlauf nach Netzausfall aktiviert, startet der bereits drehende Motor nach einem Netzausfall oder einer Unterspannung wieder, sobald die Netzspannung wieder hergestellt ist, ohne zu stoppen. (E.IPF und E.UVT dürfen nicht aktiviert sein.)

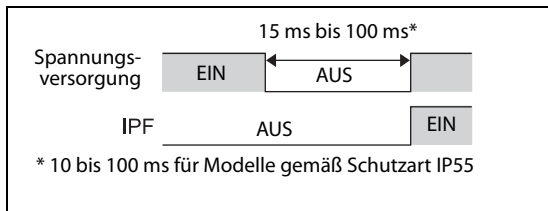


Abb. 5-268:
IPF-Signal

I001353E

Anschluss des CS-Signals

- Die Freigabe des automatischen Wiederanlaufs erfolgt durch das Signal CS.
- Ist Parameter 57 auf einen anderen Wert als „9999“ eingestellt, wird eine Ausgangsfrequenz nur dann ausgegeben (und der automatische Wiederanlauf freigegeben), wenn die Klemmen CS und SD miteinander verbunden sind (bei negativer Logik).

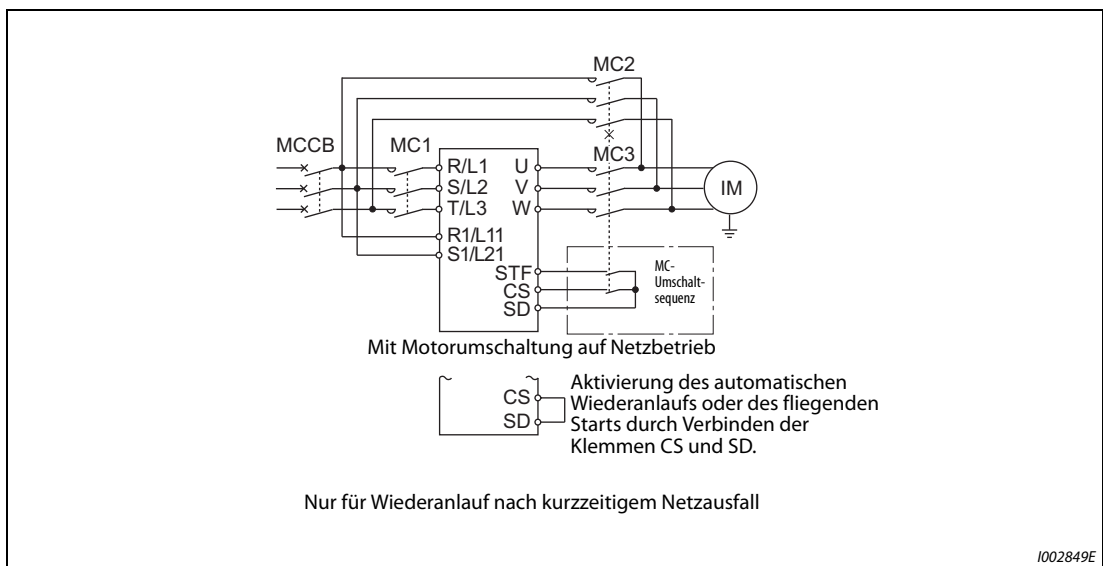
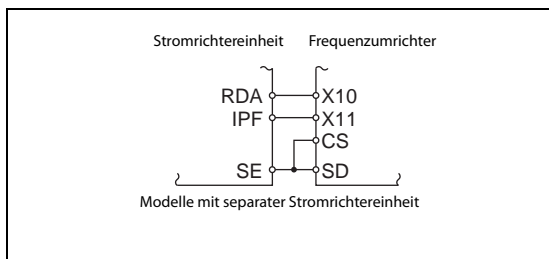


Abb. 5-269: Anschlussbeispiel

I002849E

- Die separate Stromrichtereinheit erfasst kurzzeitige Netzausfälle. Führen Sie die Verdrahtung so aus, dass das IPF-Signal von der Stromrichtereinheit mit der Klemme verbunden wird, der das X11-Signal zugewiesen ist.
Geben Sie den Wiederanlauf auf der Seite der Stromrichtereinheit frei. (Eine detaillierte Beschreibung zur Einstellung der Stromrichtereinheit finden Sie im Handbuch der Stromrichtereinheit.)
- Um einer Klemme das X10- oder X11-Signal zuzuweisen, muss einer der Parameter 178 bis 189 auf „10“ (X10) oder auf „11“ (X11) gesetzt werden. (In der Werkseinstellung der separaten Stromrichtereinheit ist das X10-Signal der MRS-Klemme zugewiesen.)
- In der Werkseinstellung der Stromrichtereinheit wird das X10-Signal über ein Öffnersignal angesteuert. Setzen Sie Pr. 599 auf „0“, um das X10-Signal über ein Schließersignal anzusteuern.

**Fig. 5-270:**

Anschluss der Signale X10, X11, CS

1002850E

HINWEISE

In der Werkseinstellung ist das CS-Signal der CS-Klemme zugewiesen. Durch Einstellung einer der Parameter 178 bis 189 auf „6“ kann das CS-Signal auch anderen Klemmen zugewiesen werden. Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 178 bis 189 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Ist das CS-Signal keiner Klemme zugewiesen, kann der Wiederanlauf allein durch die Einstellung von Pr. 57 jederzeit aktiviert werden.

Einstellungen für den automatischen Wiederanlauf nach Netzausfall (Pr. 162)

Die Einstellungen von Parameter 162 und das Verhalten des automatischen Wiederanlauf nach Netzausfall wird nachfolgend für die verschiedenen Regelungsarten gezeigt.

Pr. 162	Wiederanlauf	V/f-Regelung Erweiterte Stromvektorregelung		Sensorlose Vektorregelung	Vektorregelung	Sensorlose PM-Vektorregelung
		Ohne Impulsgeber	Mit Impulsgeber			
0 (Werkseinstellung)	Beim ersten Start	Erfassung der Ausgangsfrequenz	Erfassung der Ausgangsfrequenz	Erfassung der Ausgangsfrequenz (sanfter Anlauf)	Erfassung der Impulsgeberfrequenz	Erfassung der Ausgangsfrequenz für PM-Motor (siehe Seite 5-549)
1	Beim ersten Start	Start mit reduzierter Spannung	Start mit reduzierter Spannung			
2	Beim ersten Start	Erfassung der Ausgangsfrequenz	Erfassung der Impulsgeberfrequenz			
3	Beim ersten Start	Erfassung der Ausgangsfrequenz (sanfter Anlauf)	Erfassung der Ausgangsfrequenz (sanfter Anlauf)			
10	Bei jedem Start	Erfassung der Ausgangsfrequenz	Erfassung der Ausgangsfrequenz			
11	Bei jedem Start	Start mit reduzierter Spannung	Start mit reduzierter Spannung			
12	Bei jedem Start	Erfassung der Ausgangsfrequenz	Erfassung der Impulsgeberfrequenz			
13	Bei jedem Start	Erfassung der Ausgangsfrequenz (sanfter Anlauf)	Erfassung der Ausgangsfrequenz (sanfter Anlauf)			

Tab. 5-234: Einstellungen von Pr. 162

Wiederanlauf mit Ausgangsfrequenzfassung (Pr. 162 = 0, 3, 10, 13, Pr. 299)

- Bei einer Einstellung des Parameters 162 auf „0“ (Werkseinstellung), „3“, „10“, „13“ wird ein noch austrudelnder Motor, z. B. nach einem kurzzeitigen Netzausfall, eingefangen und auf den eingestellten Sollwert beschleunigt.
- Da die Drehrichtung vom Impulsgeber erfasst wird, ist auch ein Wiederanlauf bei Motorlauf in Gegenrichtung möglich.
- Mit Hilfe von Parameter 299 kann ausgewählt werden, ob die Drehrichtung erfasst werden soll oder nicht. Weicht die Leistungsklasse des Motors von der des Frequenzumrichters ab, ist Parameter 299 auf „0“ (ohne Drehrichtungserfassung) einzustellen.
- Wird die Drehrichtung erfasst, erfolgt der Betrieb, wie nachfolgend dargestellt, entsprechend der Einstellung von Parameter 78 „Reversiervot“.

Pr. 299	Pr. 78		
	0	1	2
9999	○	×	×
0 (Werkseinstellung)	×	×	×
1	○	○	○

○: Drehrichtungserfassung, X: Keine Drehrichtungserfassung

Tab. 5-235: Drehrichtungserfassung

- Ist Parameter 162 auf „3“ oder „13“ eingestellt, erfolgt ein sanfterer Wiederanlauf, der ruckfreier, als bei der Einstellung „0“ oder „10“ ist. Bei der Einstellung „3“ oder „13“ ist die Selbsteinstellung der Motordaten notwendig.
(Informationen zur Selbsteinstellung der Motordaten bei der erweiterten Stromvektorregelung und der sensorlosen Vektorregelung finden Sie auf Seite 5-66 sowie bei der V/f-Regelung auf Seite 5-553.)

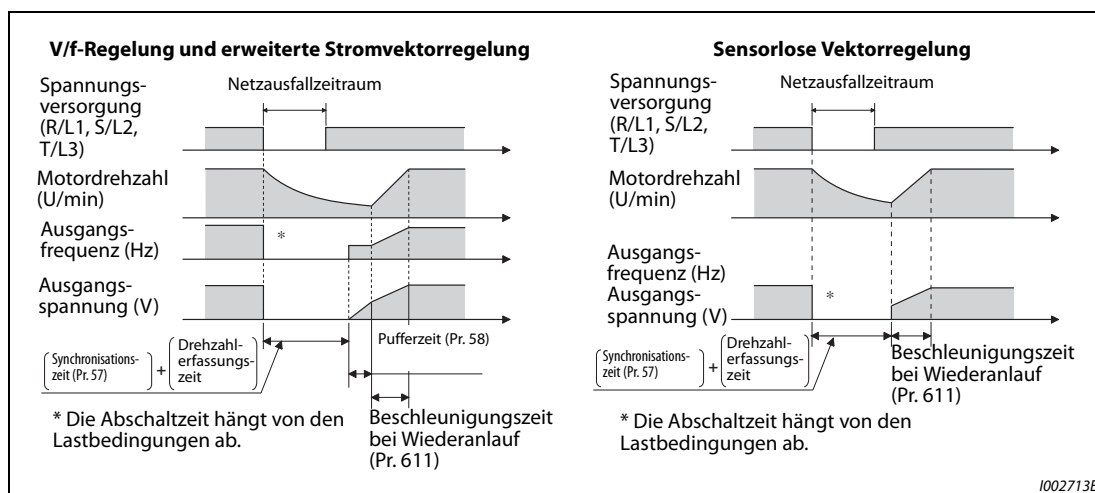


Abb. 5-271: Automatischer Wiederanlauf bei verschiedenen Betriebsarten

HINWEISE

Die Drehzahlerfassungszeit hängt von der Motordrehzahl ab und beträgt maximal 1 s.

Ist die Leistung des Frequenzumrichters zwei oder mehr Klassen höher als die des Motors kann die Überstromschutzfunktion (E.O.C) ansprechen und den Wiederanlauf des Frequenzumrichters verhindern.

Sind an einem Frequenzumrichter zwei oder mehr Motoren angeschlossen, kann diese Funktion nicht korrekt ausgeführt werden (ein Wiederanlauf des Frequenzumrichters ist nicht möglich).

Zu Beginn der Frequenzerfassung erfolgt eine DC-Aufschaltung auf den Motor. Bei kleinem Masenträgheitsmoment der Last kann dadurch eine Drehzahlabnahme verursacht werden.

Wird bei einer Einstellung des Parameters 78 auf „1“ (Linkslauf nicht möglich) die Drehrichtung Linkslauf erfasst, erfolgt nach der Abbremsung im Linkslauf ein Rechtslauf, wenn der Startbefehl für eine Rechtsdrehung vorgegeben ist. Bei Vorgabe des Startbefehls für Linkslauf bleibt der Motor im Stillstand.

Ist Parameter 162 auf „3“ oder „13“ eingestellt, darf die Leitungslänge 100 m nicht überschreiten.

Wiederanlauf ohne Ausgangsfrequenzerfassung (Pr. 162 = 1, 11)

Bei einer Einstellung des Parameters 162 auf „1“ oder „11“ wird die Ausgangsspannung ohne Berücksichtigung der aktuellen Motordrehzahl bis zum Erreichen der voreingestellten Frequenz angehoben.

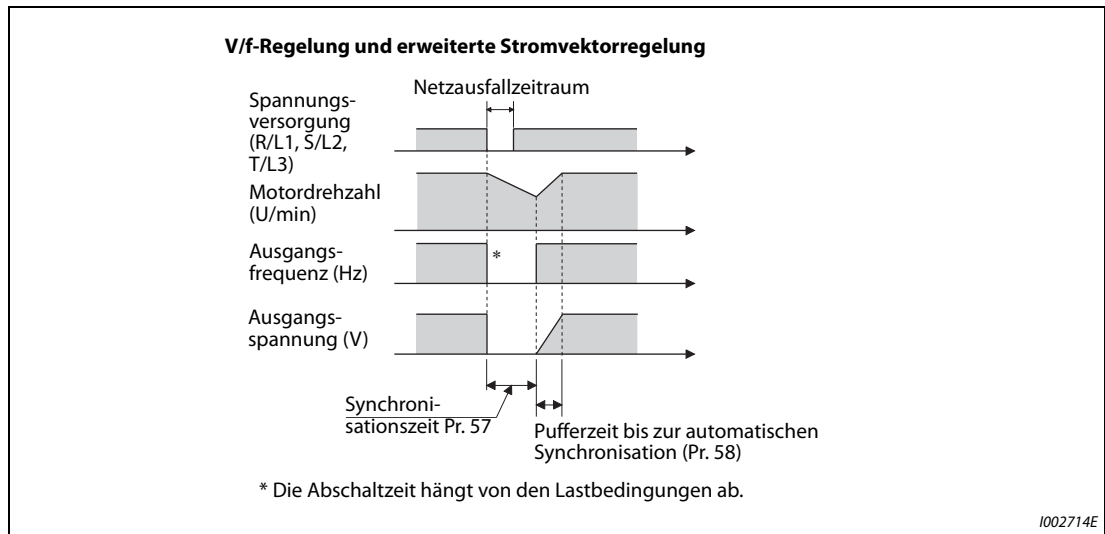


Abb. 5-272: Automatischer Wiederanlauf ohne Ausgangsfrequenzerfassung (Pr. 162 = 1/11)

HINWEISE

Die Ausgangsfrequenz vor einem Netzausfall wird im RAM gespeichert und beim Wiederanlauf wieder ausgegeben. Fällt die Spannungsversorgung des Steuerkreises länger als 200 ms aus, ist dieser Wert verloren und der Frequenzrichter startet bei der in Parameter 13 eingestellten Startfrequenz.

Bei der sensorlosen Vektorregelung ist Parameter 162 auf „3“ oder „13“ eingestellt (sanfter Anlauf).

Wiederanlauf mit Frequenzerfassung über Impulsgeber (Pr. 162 = 2, 12)

- Ist Parameter 162 bei einer Regelung über Drehzahlrückführung auf „2“ oder „12“ eingestellt, erfolgt der Wiederanlauf mit der über den Impulsgeber erfassten Drehzahl und Drehrichtung.
- Ist die Frequenzerfassung über den Impulsgeber aktiviert, sind die Parameter 58 und 299 unwirksam.

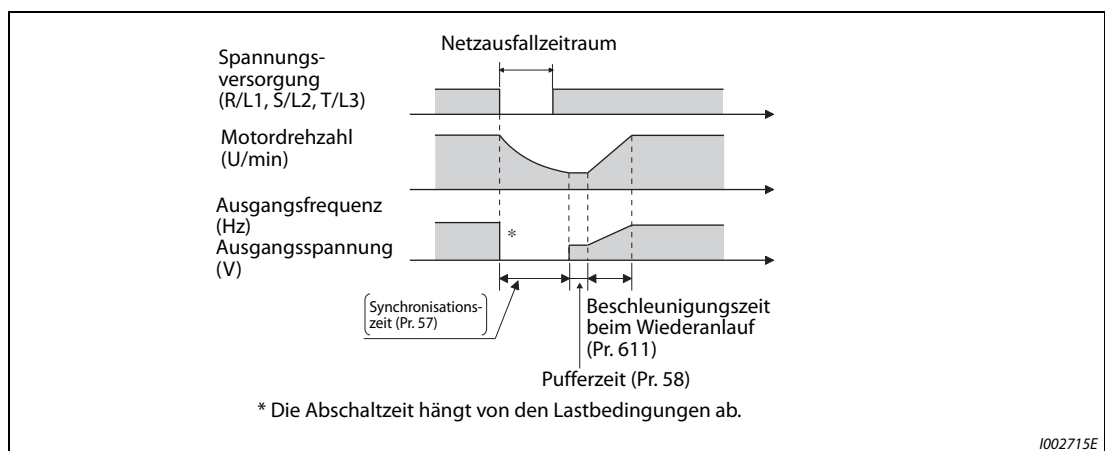


Abb. 5-273: Frequenzerfassung über Impulsgeber (Pr. 162 = 2/12)

HINWEISE

Ist Parameter 162 bei deaktivierter Regelung mit Drehzahlrückführung auf „1“ oder „2“ eingestellt, erfolgt der Wiederanlauf mit der Frequenzerfassung ohne Impulsgeber (Pr. 162 = 1, 10).

Bei der Vektorregelung erfolgt die Frequenzerfassung unabhängig von der Einstellung von Parameter 162 immer über den Impulsgeber. Die Parameter 58 und 299 sind hier unwirksam.

Für die Kompensation der Drehzahlabweichung mit Impulsgeber, siehe Seite 5-669.

Wiederanlauf bei jedem Start (Pr. 162 = 10 bis 13)

- Bei einer Einstellung des Parameters 162 auf „10“, „11“, „12“ oder „13“ wird die Funktion „automatischer Wiederanlauf bei Netzausfall“ nach Ablauf der Synchronisationszeit nach dem Netzausfall (Pr. 57) bei jedem Start durchgeführt. Ist Parameter 162 auf „0“ (Werkseinstellung) bis „3“ eingestellt, wird die Funktion „automatischer Wiederanlauf bei Netzausfall“ beim ersten Start nach Einschalten der Spannungsversorgung durchgeführt, bei jedem weiteren Start läuft der Frequenzumrichter mit der Startfrequenz an.

Automatischer Wiederanlauf nach Schalten des Signals MRS (X10)

Nachfolgende Tabelle zeigt den Wiederanlauf nach einer Abschaltung des Frequenzumrichterausgangs durch das Signal MRS (X10) in Abhängigkeit des Pr. 30.

Pr. 30	Wiederanlauf nach einer Ausgangsabschaltung durch das Signal MRS (X10)
2, 10, 11, 102, 110, 111	Wiederanlauf (Start von der aktuellen Drehzahl)
Andere Werte als oben	Start von Pr. 13 „Startfrequenz“.

Tab. 5-236: *Betrieb nach einer Ausgangsabschaltung*

HINWEISE

Wurde der Ausgang durch die Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ (Klemmen S1 und S2) abgeschaltet, erfolgt der Wiederanlauf in der gleichen Weise, wie bei Abschaltung des Ausgangs durch das Signal MRS (X10).

Synchronisationszeit (Pr. 57)

- Die Synchronisationszeit ist die Zeit von der Erkennung des CS-Signals bis zum Start des automatischen Wiederanlaufs.
- Stellen Sie Parameter 57 zur Aktivierung des Wiedearnlaufs auf „0“ ein. Bei dieser Einstellung erfolgt der Wiederanlauf mit den nachfolgenden voreingestellten Standardwerten. Im allgemeinen wirkt sich die Einstellung nicht störend auf den Betrieb des Frequenzumrichters aus.

Pr. 570	Pr. 162	200-V-Klasse FR-A820-□																
		00046 (0.4K)	00077 (0.75K)	00105 (1.5K)	00167 (2.2K)	00250 (3.7K)	00340 (5.5K)	00490 (7.5K)	00630 (11K)	00770 (15K)	00930 (18.5K)	01250 (22K)	01540 (30K)	01870 (37K)	02330 (45K)	03160 (55K)	03800 (75K)	04750 (90K)
		400-V-Klasse FR-A840-□																
		00023 (0.4K)	00038 (0.75K)	00052 (1.5K)	00083 (2.2K)	00126 (3.7K)	00170 (5.5K)	00250 (7.5K)	00310 (11K)	00380 (15K)	00470 (18.5K)	00620 (22K)	00770 (30K)	00930 (37K)	01160 (45K)	01800 (55K)	02160 (75K)	02600 (90K) oder größer
0 (SLD)	≠ 3, 13	0,5	0,5	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5
	3, 13	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5
2 (ND)	≠ 3, 13	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5
	3, 13	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5
3 (HD)	≠ 3, 13	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	5
	3, 13	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	5

Tab. 5-237: Wartezeit bei Wiederanlauf

- In Abhängigkeit der Ausgangsfrequenz und der Massenträgheit der Last können bei der Ausführung des automatischen Wiederanlaufs Fehler auftreten. Stellen Sie Parameter 57 in diesem Fall entsprechend der Last auf einen Wert zwischen 0,1 und 30 s.
- Stellen Sie die Wartezeit bei Einsatz eines ausgangsseitigen Sinusfilters auf mindesten 3 s ein (Pr. 72 = 25).

Pufferzeit bis zur automatischen Synchronisation (Pr. 58)

- Die Pufferzeit ist die Zeit, in der die Ausgangsspannung bis zum Erreichen der erfassten Motordrehzahl (Ausgangsfrequenz vor Netzausfall, wenn Parameter 162 gleich „1“ oder „11“) angehoben wird.
- In der Regel kann die Werkseinstellung verwendet werden. Eine Anpassung an die Applikation ist jedoch möglich.
- Bei der sensorlosen Vektorregelung oder der Vektorregelung ist Parameter 58 wirkungslos.

Einstellungen des automatischen Wiederanlaufs (Pr. 163 bis Pr. 165, Pr. 611)

- Parameter 163 und 164 ermöglichen eine Einstellung des Anstiegs der Ausgangsspannung bei einem Wiederanlauf, wie in Abb. 5-274 gezeigt.
- Über Parameter 165 kann die Strombegrenzung bei einem Wiederanlauf vorgegeben werden.
- Mithilfe von Parameter 611 kann die Zeit zur Beschleunigung auf die „Bezugsfrequenz für die Beschleunigungs-/Bremszeit“ (Pr. 20) bei einem automatischen Wiederanlauf vorgegeben werden. Diese Einstellung ist unabhängig von der normalen Beschleunigungszeit.

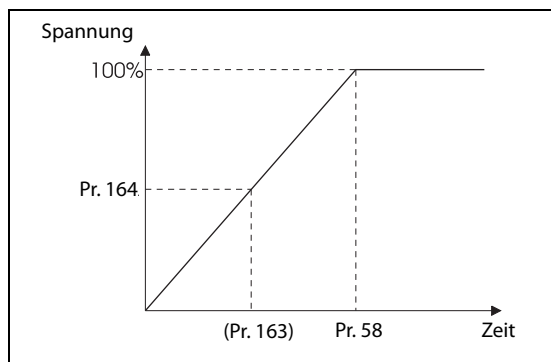


Abb. 5-274:
Spannungsanhebung beim automatischen Wiederanlauf

1001170E

HINWEISE

Bei der sensorlosen Vektorregelung oder der Vektorregelung sind Parameter 163 bis 165 wirkungslos.

Eine Änderung der Schrittweite für die Beschleunigung/Verzögerung über Parameter 21 hat keinen Einfluss auf die Schrittweite des Parameters 611.

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 178 bis 189 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Ist der automatische Wiederanlauf angewählt, werden die Fehlermeldungen E.UVT und E.IPF bei Netzausfall nicht ausgegeben.

Die Signale SU und FU werden nicht während des Wiederanlaufs, sondern erst nach Ablauf der Pufferzeit ausgegeben.

Die Funktion „automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall“ wird auch nach Aufhebung eines Resets oder bei einem automatischen Wiederanlauf (nach Umrichter-Alarm) ausgeführt.

Die Funktion „automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall“ ist bei aktivierter Frequenzumschaltung der Kontaktstopp-Funktion (Pr. 270 = 2, 3 oder 13) deaktiviert.

**ACHTUNG:**

- **MC1 und MC2 müssen mit einer mechanischen Verriegelung versehen sein. Der Frequenzumrichter wird zerstört, wenn Netzspannung an seine Ausgänge geschaltet wird.**
- **Ist der automatische Wiederanlauf nach Netzausfall aktiviert, kann der Motor plötzlich anlaufen. Halten Sie daher ausreichend Abstand zu Motor und Maschine und weisen Sie durch einen gut sichtbaren Warnhinweis auf die Gefahr hin.**

Steht in Beziehung zu Parameter

Pr. 7	Beschleunigungszeit	=>	Seite 5-225
Pr. 21	Schrittweite für Beschleunigung/Verzögerung	=>	Seite 5-225
Pr. 13	Startfrequenz	=>	Seite 5-243, Seite 5-245
Pr. 65, Pr. 67 bis Pr. 69	Wiederanlaufsfunktion	=>	Seite 5-297
Pr. 78	Reversierverbot	=>	Seite 5-273
Pr. 178 bis Pr. 189	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	=>	Seite 5-409

5.14.14 Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall/fliegender Start mit IPM-Motor



Bei Einsatz des IPM-Motors MM-CF ermöglicht diese Funktion ein Starten eines bereits drehenden Motors, ohne dass der Motor zuerst gestoppt werden muss.

Bei Aktivierung des automatischen Wiederanlaufs nach einem Netzausfall wird der Antrieb des Motors in den folgenden Situation wieder fortgesetzt,

- wenn die Netzspannung nach dem Ausfall wiederkehrt, während der Motor vom Frequenzumrichter angetrieben wird,
- wenn der Motor beim Start austrudelt.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstell-bereich	Beschreibung
57 A702	Synchronisationszeit nach Netzausfall	9999	0	Keine Synchronisationszeit
			0,1 bis 30 s	Umrichterinterne Wartezeit (von der Erkennung des Signals „CS aktiv“ bis zum Beginn des Motor-Wiederanlaufs)
			9999	Kein automatischer Wiederanlauf
162 A700	Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall	0	0, 1, 2, 3	Ausgangsfrequenz wird nur beim ersten Start erfasst.
			10, 11, 12, 13	Ausgangsfrequenz wird bei jedem Start erfasst.
611 F003	Beschleunigungszeit beim Wiederanlauf	9999	0 bis 3600 s	Beschleunigungszeit bis zum Erreichen der Bezugsfrequenz (Pr. 20) beim Wiederanlauf
			9999	Die Beschleunigungszeit beim Wiederanlauf entspricht der allgemeinen Beschleunigungszeit (z.B. Pr. 7).

Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall

- Spricht die Netzausfall-Schutzfunktion (E.IPF) oder die Unterspannungs-Schutzfunktion (E.UVT) an, wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet. (Informationen zu den Fehlermeldungen E.IPF oder E.UVT finden Sie auf Seite 6-9.)
- Ist eine der Schutzfunktionen (E.IPF oder E.UVT) aktiviert, erfolgt die Ausgabe des Signals IPF.
- In der Werkseinstellung ist das IPF-Signal der IPF-Klemme zugewiesen. Durch Einstellung einer der Parameter 190 bis 196 auf „2“ (positive Logik) oder „102“ (negative Logik) kann das IPF-Signal auch anderen Klemmen zugewiesen werden.
- Ist der automatische Wiederanlauf nach Netzausfall aktiviert, startet der bereits drehende Motor nach einem Netzausfall oder einer Unterspannung wieder, sobald die Netzspannung wieder hergestellt ist, ohne zu stoppen. (E.IPF und E.UVT dürfen nicht aktiviert sein)

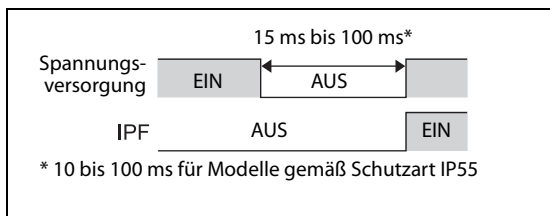


Abb. 5-275:
IPF-Signal

1001353E

Anschluss des CS-Signals

- Die Freigabe des automatischen Wiederanlaufs erfolgt durch das Signal CS.
- Ist Parameter 57 auf einen anderen Wert als „9999“ eingestellt, wird eine Ausgangsfrequenz nur dann ausgegeben (und wird der automatische Wiederanlauf freigegeben), wenn die Klemmen CS und SD miteinander verbunden sind (bei negativer Logik).

HINWEISE

In der Werkseinstellung ist das CS-Signal der CS-Klemme zugewiesen. Durch Einstellung einer der Parameter 178 bis 189 auf „6“ kann das CS-Signal auch anderen Klemmen zugewiesen werden. Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 178 bis 189 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Ist das CS-Signal keiner Klemme zugewiesen, kann der Wiederanlauf allein durch die Einstellung von Pr. 57 jederzeit aktiviert werden.

Bei Auswahl des Wiederanlaufs, ist die Netzausfall-Schutzfunktion (E.IPF) deaktiviert, obwohl bei einem kurzzeitigen Netzausfall am Alarmausgang ein Signal ausgegeben wird.

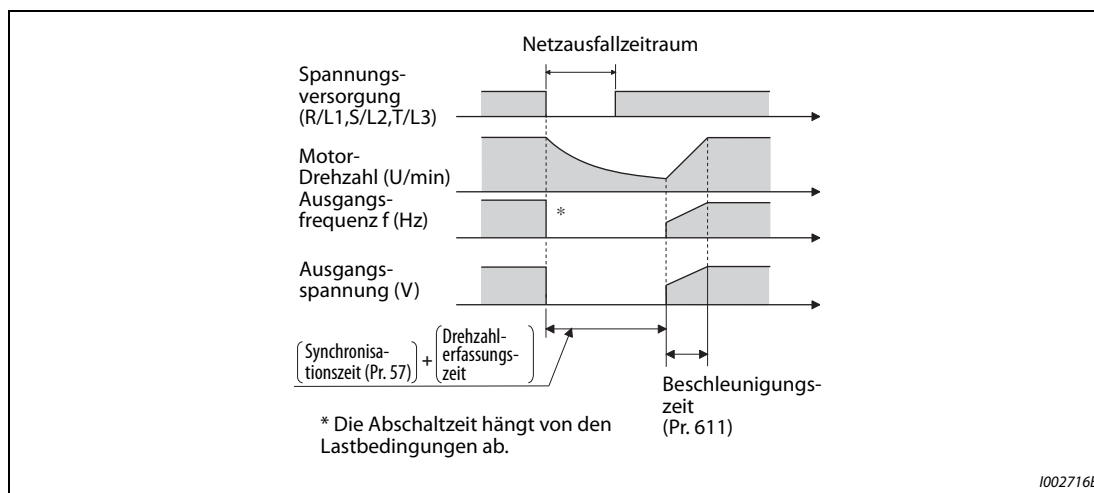
Die Signale SU und FU werden nicht während des Wiederanlaufs, sondern erst nach Ablauf der Pufferzeit ausgegeben.

Die Funktion „automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall“ wird auch nach Aufhebung eines Resets oder bei einem automatischen Wiederanlauf (nach Umrichter-Alarm) ausgeführt.

Die Funktion „automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall“ ist bei aktivierter Frequenzumschaltung der Kontaktstopp-Funktion (Pr. 270 = 2, 3, 13) deaktiviert.

Auswahl des automatischen Wiederanlaufs (Pr. 162)

- Nach Wiederkehr der Netzspannung erfasst der Impulsgeber die Motordrehzahl über die Frequenzerfassung, sodass der Frequenzumrichter sanft wiederanlaufen kann.
- Der Impulsgeber erfasst auch die Drehrichtung, sodass der Frequenzumrichter auch bei entgegen gerichteter Drehrichtung sanft anlaufen kann.
- Bei einer Einstellung des Parameters 162 auf „10“, „11“, „12“ oder „13“ wird die Funktion „automatischer Wiederanlauf bei Netzausfall“ bei jedem Start sowie nach kurzzeitigem Netzausfall durchgeführt. Ist Parameter 162 auf „0“, „1“ oder „2“ eingestellt, wird die Funktion „automatischer Wiederanlauf bei Netzausfall“ beim ersten Start nach Einschalten der Spannungsversorgung durchgeführt, bei jedem weiteren Start läuft der Frequenzumrichter mit der Startfrequenz an.

**Abb. 5-276:** Wiederanlauf**HINWEISE**

Zu Beginn der Frequenzerfassung erfolgt eine DC-Aufschaltung auf den Motor. Bei kleinem Masenträgheitsmoment der Last kann dadurch eine Drehzahlabnahme verursacht werden.

Bei der sensorlosen PM-Vektorregelung ist der Wiederanlauf mit Anhebung der Ausgangsspannung nicht möglich.

Synchronisationszeit (Pr. 57)

- Die Synchronisationszeit ist die Zeit von der Erkennung des CS-Signals bis zum Start des automatischen Wiederanlaufs.
- Stellen Sie Parameter 57 zur Aktivierung des Wiederanlaufs auf „0“ ein. Im allgemeinen wirkt sich die Einstellung nicht störend auf den Betrieb des Frequenzumrichters aus.
- In Abhängigkeit der Ausgangsfrequenz und der Massenträgheit der Last können bei der Ausführung des automatischen Wiederanlaufs Fehler auftreten. Stellen Sie Parameter 57 in diesem Fall entsprechend der Last auf einen Wert zwischen 0,1 und 30 s.

Einstellungen des automatischen Wiederanlaufs (Pr. 611)

- Mithilfe von Parameter 611 kann die Zeit zur Beschleunigung auf die „Bezugsfrequenz für die Beschleunigungs-/Bremszeit“ (Pr. 20) bei einem automatischen Wiederanlauf vorgegeben werden. Diese Einstellung ist unabhängig von der normalen Beschleunigungszeit.

HINWEISE

Eine Änderung der Schrittweite für die Beschleunigung/Verzögerung über Parameter 21 hat keinen Einfluss auf die Schrittweite des Parameters 611.

In einem IPM-Motor sind intern Permanentmagnete verbaut. Beim Austrudeln des Motors oder beim fliegenden Start wird daher eine rückläufige Spannung erzeugt. Die Zwischenkreisspannung des Frequenzumrichters steigt an, wenn der Motor mit hoher Drehzahl austrudelt oder wenn in diesem Zustand ein fliegender Start ausgeführt wird.

Bei Einsatz der automatischen Wiederanlauffunktion nach kurzzeitigem Netzausfall (Pr. 57 ≠ 9999) sollte auch die Zwischenkreisführung aktiviert werden (Pr. 882 = 1), damit ein stabiler Wiederanlauf gewährleistet ist. Sollte mit aktivierter Zwischenkreisführung die Überspannungsschutzfunktion (E.OV□) ansprechen, erhöhen Sie mit Pr. 67 die Anzahl der Wiederholversuche.

Während der sensorlosen PM-Vektorregelung ist der Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzausfall nur dann möglich, wenn der IPM-Motor MM-CF angeschlossen ist.

Bei Verwendung der internen Bremse oder einer Rückspeiseeinheit kann es sein, dass die Frequenzerfassung bei einer Drehzahl von 2200 U/min oder höher nicht möglich ist.

Ein Wiederanlauf erfolgt erst dann, wenn die Motordrehzahl auf die Frequenz absinkt, bei der die Frequenzerfassung wieder möglich ist.

**GEFAHR:**

- **In einem IPM-Motor sind intern Permanentmagnete verbaut. Solange der Motor dreht, kann daher an den Motorklemmen noch eine hohe Spannung anliegen. Um einen elektrischen Schlag zu verhindern, berühren Sie die Motorklemmen und andere Anlagenteile erst dann, wenn der Motor stillsteht.**
- **Ist der automatische Wiederanlauf nach Netzausfall aktiviert, kann der Motor plötzlich anlaufen. Halten Sie daher ausreichend Abstand zu Motor und Maschine und weisen Sie durch einen gut sichtbaren Warnhinweis auf die Gefahr hin.**

Steht in Beziehung zu Parameter

Pr. 13	Startfrequenz	=>	Seite 5-243, Seite 5-245
Pr. 65, Pr. 67 bis Pr. 69	Wiederanlauffunktion	=>	Seite 5-297
Pr. 78	Reversierverbot	=>	Seite 5-273
Pr. 178 bis Pr. 189	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	=>	Seite 5-409
Pr. 882	Aktivierung der Zwischenkreisführung	=>	Seite 5-662

5.14.15 Selbsteinstellung der Motordaten zur Frequenzerfassung

Für die V/f-Regelung oder den Betrieb des IPM-Motors MM-CF kann die Genauigkeit der „Frequenzerfassung“, die dazu dient, die Motordrehzahl beim automatischen Wiederanlauf nach einem kurzzeitigen Netzausfall oder beim fliegenden Start zu ermitteln, erhöht werden.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
162 A700	Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall	0	0	Ausgangsfrequenz wird nur beim ersten Start erfasst
			1	Ausgangsfrequenz wird nicht erfasst: Nur beim ersten Start wird die Ausgangsspannung ohne Berücksichtigung der aktuellen Motordrehzahl bis zum Erreichen der voreingestellten Frequenz angehoben.
			2	Impulsgeberfrequenz wird erfasst
			3	Ausgangsfrequenz wird nur beim ersten Start erfasst (sanfter Anlauf)
			10	Ausgangsfrequenz wird bei jedem Start erfasst
			11	Ausgangsfrequenz wird nicht erfasst: Die Ausgangsspannung wird bei jedem Start ohne Berücksichtigung der aktuellen Motordrehzahl bis zum Erreichen der voreingestellten Frequenz angehoben.
			12	Bei jedem Start wird die Impulsgeberfrequenz erfasst
			13	Ausgangsfrequenz wird bei jedem Start erfasst (sanfter Anlauf)
298 A711	Verstärkung der Ausgangsfrequenzerfassung	9999	0 bis 32767	Der bei der Selbsteinstellung erfasste Wert wird automatisch gesetzt.
			9999	Mitsubishi-Motor (SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA, MM-CF usw.)
560 A712	2. Verstärkung der Ausgangsfrequenzerfassung	9999	0 bis 32767	Der bei der Selbsteinstellung des 2. Motors erfasste Wert wird automatisch gesetzt.
			9999	Mitsubishi-Motor (SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA, MM-CF usw.)
96 C110	Selbsteinstellung der Motordaten	0	0	Keine Selbsteinstellung
			1, 101	Selbsteinstellung für erweiterte Stromvektorregelung, sensorlose Vektorregelung und Vektorregelung (siehe Seite 5-66)
			11	Selbsteinstellung mit stillstehendem Motor (V/f-Regelung, sensorlose PM-Vektorregelung (IPM-Motor MM-CF))
90 C120	Motorkonstante (R1)	9999	0 bis 50 Ω, 9999 ^①	Wert der Selbsteinstellung (Der bei der Selbsteinstellung erfasste Wert wird automatisch gesetzt.) 9999: Mitsubishi-Motor (SF-JR, SF-HR, SF-JRCA, SF-HRCA, MM-CF usw.)
			0 bis 400 mΩ, 9999 ^②	
463 C210	Selbsteinstellung der Motordaten (Motor 2)	0	0	Keine Selbsteinstellung des 2. Motors
			1, 101	Selbsteinstellung des 2. Motors
			11	Selbsteinstellung des 2. Motors mit stillstehendem Motor (IPM-Motor MM-CF).
458 C220	Motorkonstante (R1) (Motor 2)	9999	0 bis 50 Ω, 9999 ^①	Wert der Selbsteinstellung des 2. Motors (entspricht Pr. 90)
			0 bis 400 mΩ, 9999 ^②	

① Für FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner.

② Für FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer.

Selbsteinstellung der Motordaten während der Frequenzerfassung bei der V/f-Regelung (sanfter Anlauf)

Führen Sie die Selbsteinstellung der Motordaten durch, wenn Sie mit Parameter 162 die Erfassung der Frequenz (sanfter Anlauf) auswählen (Einstellung „3“ oder „13“).

Vor der Selbsteinstellung der Motordaten

Beachten Sie vor der Selbsteinstellung der Motordaten folgende Punkte:

- Es ist die V/f-Regelung oder sensorlose PM-Vektorregelung (IPM-Motor MM-CF) ausgewählt.
- Die Selbsteinstellung kann nur mit angeschlossenem Motor ausgeführt werden. (Der Motor sollte sich zu Beginn der Selbsteinstellung im Stillstand befinden und nicht durch eine externe Kraftwirkung gedreht werden.)
- Die Motorleistung muss gleich oder kleiner als die Leistung des verwendeten Frequenzumrichters sein (die minimale Leistung beträgt 0,4 kW). Wird ein Motor verwendet, dessen Nennstrom erheblich geringer ist als der Nennstrom des Frequenzumrichters, kann sich die Genauigkeit von Drehzahl und Drehmoment verursacht durch Drehmoment-Ripple usw. verschlechtern. Stellen Sie den Motornennstrom auf ca. 40% oder mehr des Frequenzumrichternennstroms ein.
- Bei Motoren mit hoher Drehzahl, hohem Schlupf oder Sondermotoren kann keine Selbsteinstellung durchgeführt werden.
- Ist Parameter 96 auf „11“ (Selbsteinstellung mit stillstehendem Motor) gesetzt, kann dies zu einer leichten Drehbewegung des Motors führen. Sollten sich dadurch sicherheitstechnische Probleme ergeben, kann der Motor über eine mechanische Bremse festgesetzt werden. Dies ist insbesondere bei Hubapplikationen zu beachten. Die Selbsteinstellung wird von der Drehbewegung des Motors nicht beeinflusst.
- Die Selbsteinstellung wird nicht korrekt ausgeführt, wenn an den Frequenzumrichter ein Sinus-(MT-BSL/BSC) oder du/dt-Ausgangsfiler (FR-ASF-H, FR-BMF-H) angeschlossen ist. Entfernen Sie das Filter vor Beginn der Selbsteinstellung.

Einstellung

- ① Stellen Sie Parameter 96 auf „11“ ein.
- ② Stellen Sie in Parameter 9 den Nennstrom des Motors ein (in der Werkseinstellung ist der Nennstrom des Frequenzumrichters eingestellt) (siehe Seite 5-284).
- ③ Stellen Sie in Parameter 71 den verwendeten Motor ein.

Motor		Pr. 71
Selbstbelüfteter Motor, Mitsubishi-Sondermotor	SF-JR und SF-TH	0 (3, 4)
	SF-JR 4P (1,5 kW oder kleiner)	20 (23, 24)
	SF-HR	40 (43, 44)
	Andere	0 (3, 4)
Fremdbelüfteter Motor	SF-JRCA 4P SF-TH (fremdbelüftet)	1 (13, 14)
	SF-HRCA	50 (53, 54)
	Andere (SF-JRC usw.)	1 (13, 14)
Energiesparender Mitsubishi-Hochleistungsmotor	SF-PR	70 (73, 74)
Selbstbelüfteter Motor eines Fremdherstellers	—	0 (3, 4)
Fremdbelüfteter Motor eines Fremdherstellers	—	1 (13, 14)

Tab. 5-238: Auswahl des Motors

Starten der Selbsteinstellung

HINWEIS

Stellen Sie vor dem Start der Selbsteinstellung sicher, dass der Frequenzumrichter für die Selbsteinstellung vorbereitet ist. Überprüfen Sie dazu die Anzeige der Bedieneinheit FR-DU08 oder FR-PU07 (siehe Tab. 5-239). Wird der Startbefehl bei nicht vorbereiteter Selbsteinstellung gegeben, startet der Motor.

- Starten Sie die Selbsteinstellung im Betrieb über die Bedieneinheit durch Betätigung der FWD- oder der REV-Taste.
Starten Sie die Selbsteinstellung im externen Betrieb, indem Sie an die STF- oder STR-Klemme ein Startsignal anlegen. Die Selbsteinstellung startet. (Zu diesem Zeitpunkt ist durch die Motorerregung ein Geräusch zu hören.)

HINWEISE

Es dauert ungefähr 10 Sekunden, bis die Selbsteinstellung abgeschlossen ist. (Die Zeit ist vom Motortyp und von der Leistung des Frequenzumrichters abhängig.)

Stellen Sie sicher, dass am Frequenzumrichter alle Bedingungen zum Starten der Selbsteinstellung erfüllt sind. Es darf zum Beispiel kein MRS-Signal anliegen.

Um die Selbsteinstellung abubrechen, schalten Sie das MRS- oder RES-Signal ein oder betätigen Sie die STOP/RESET-Taste. Schalten Sie das Startsignal (STF oder STR) aus, um die Selbsteinstellung zu stoppen.

Während der Selbsteinstellung sind folgende E/A-Signale wirksam: (Werkseinstellung)

- Eingangssignale: <wirksame Signale>: STOP, OH, MRS, RT, RES, STF, STR, S1 und S2
- Ausgangssignale: RUN, OL, IPF, FM/CA, AM, A1B1C1 und SO
-

Das Fortschreiten der Selbsteinstellung wird bei Auswahl der Drehzahl und der Ausgangsfrequenz auch an den Klemmen FM/CA und AM in fünfzehn Schritten ausgegeben.

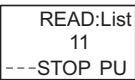
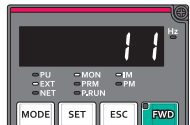
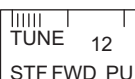
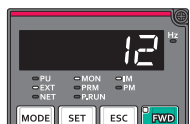

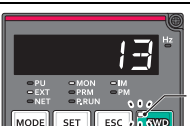

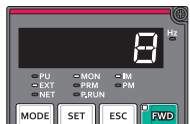
Wird das Signal zur Auswahl des zweiten Parametersatzes (RT) während der Selbsteinstellung geschaltet, erfolgt keine korrekte Ausführung der Selbsteinstellung.

Da das RUN-Signal bei der Selbsteinstellung eingeschaltet wird, ist besondere Vorsicht beim Betrieb einer mechanischen Bremse unter Verwendung des RUN-Signals geboten.

Setzen Sie das Startsignal für die Selbsteinstellung erst nach Einschalten der Spannungsversorgung (R/L1, S/L2, T/L3).

Ist bei der Betriebsartenwahl (Pr. 79) „7“ eingestellt, schalten Sie das Signal X12 (Externe Verriegelung des Betriebs über Bedieneinheit) ein, um die Umschaltung auf den Betrieb über die Bedieneinheit zu ermöglichen.

- Während der Selbsteinstellung erscheinen auf der Bedieneinheit (FR-DU08/FR-PU07) die folgenden Anzeigen.

Status	Anzeige auf der Bedieneinheit FR-PU07	Anzeige auf der Bedieneinheit FR-DU08
Start		
Selbsteinstellung		
Abschluss		
Erzwungener Abbruch		

Tab. 5-239: Anzeigenverlauf (Monitoranzeige) während der Selbsteinstellung

- Ist die Selbsteinstellung erfolgreich beendet worden, muss wieder in die normale Betriebsart zurückgekehrt werden. Betätigen Sie dazu im Betrieb über die Bedieneinheit die STOP-Taste. Bei externem Betrieb schalten Sie das Startsignal (STF oder STR) aus.
- Hierdurch wird die Selbsteinstellung der Motordaten zurückgesetzt und die Anzeige auf der Bedieneinheit wechselt auf den Normalanzeige. (Ohne diesen Schritt zur Rückkehr in die normale Betriebsart kann kein weiterer Ablauf gestartet werden.)
- Nach Abschluss der Selbsteinstellung werden die Ergebnisse in den folgenden Parametern gespeichert:

Parameter	Bedeutung
90	Motorkonstante (R1)
298	Verstärkung der Ausgangsfrequenzfassung
96	Selbsteinstellung der Motordaten

Tab. 5-240: Eingestellte Parameter

HINWEIS

Die Motordaten, die einmal bei der Selbsteinstellung ermittelt wurden, sind als Parameter abgespeichert. Diese Daten bleiben solange erhalten, bis eine erneute Selbsteinstellung ausgeführt wird. Durch Ausführung der Funktion zum Löschen aller Parameter werden diese Daten allerdings auch gelöscht.

- Sollte die Selbsteinstellung nicht erfolgreich beendet worden sein, wurden die Motordaten nicht ermittelt. Setzen Sie in diesem Fall den Frequenzumrichter zurück und wiederholen Sie die Selbsteinstellung.

Fehleranzeige	Bedeutung	Abhilfe
8	Erzwungener Abbruch	Setzen Sie Pr. 96 auf „11“ und wiederholen Sie die Selbsteinstellung.
9	Während der Selbsteinstellung ist eine Schutzfunktion ausgelöst worden.	Überprüfen Sie alle Bedingungen auf korrekte Einstellungen
91	Während der Selbsteinstellung hat der Überstromschutz angesprochen.	Verlängern Sie die Beschleunigungs- oder Verzögerungszeit. Setzen Sie Parameter 156 auf „1“.
92	Die Ausgangsspannung der Einspeiseeinheit ist auf 75% der Nennspannung abgesunken.	Überprüfen Sie die Netzspannung.
93	Berechnungsfehler Es ist kein Motor angeschlossen.	Überprüfen Sie den Motoranschluss und wiederholen Sie die Selbsteinstellung
94	Frequenz-Einstellfehler (Die vorgegebene Frequenz für die Selbsteinstellung übersteigt die maximale Ausgangsfrequenz oder sie liegt im Bereich der Frequenzsprünge.)	Überprüfen Sie die Einstellung in Pr. 1 „Maximale Ausgangsfrequenz“ und die Frequenzsprung-Einstellungen in Pr. 31 bis Pr. 36.

Tab. 5-241: Fehler bei der Selbsteinstellung

- Bei einem erzwungenen Abbruch während der Selbsteinstellung, z. B. durch Betätigung der STOP/RESET-Taste oder Abschalten des Startsignals (STR oder STF) wird die Selbsteinstellung nicht ordnungsgemäß beendet (d. h. die Motordaten wurden nicht eingestellt).
- Setzen Sie den Frequenzumrichter zurück und wiederholen Sie die Selbsteinstellung.
- Wenn Sie einen Motor einsetzen, der die folgenden Bedingungen erfüllt, muss Pr. 9 (Stromeinstellung für elektr. Motorschutz) nach Abschluss der Selbsteinstellung wie folgt eingestellt werden.
 - Ist die Nennspannung des Motors 200/220 V (400/440 V) bei 60 Hz, muss der Motornennstrom für die Einstellung in Pr. 9 mit dem Faktor 1,1 multipliziert werden.
 - Bei Verwendung eines Motors mit internem Temperatursensor, wie z. B. ein PTC-Element, welcher zum Motorschutz eingesetzt wird, muss Pr. 9 auf „0“ eingestellt werden (die thermische Motorschutzfunktion des Frequenzumrichters ist dadurch deaktiviert).

HINWEISE

Bei Ausfall der Netzspannung wird die Selbsteinstellung abgebrochen. Nach Wiederherstellen der Netzspannung arbeitet der Frequenzumrichter im Normalbetrieb weiter. Sind die Signale STF oder STR eingeschaltet, läuft der Motor an.

Während der Selbsteinstellung werden auftretende Fehler wie im Normalbetrieb verarbeitet. Die Funktion „Wiederanlauf nach Ansprechen einer Schutzfunktion“ ist deaktiviert.

Während der Selbsteinstellung wird die eingestellte Frequenz mit 0 Hz angezeigt.

Selbsteinstellung des 2. Motors (Pr. 463)

- Stellen Sie Parameter 450 ein, wenn Sie zwei Motoren einzeln an einem Frequenzumrichter betreiben möchten (siehe Seite 5-371). Führen Sie die Selbsteinstellung des zweiten Motors aus, nachdem Sie Parameter 463 „Selbsteinstellung der Motordaten (Motor 2)“ auf „11“ eingestellt haben.
- Schalten Sie das Signal RT ein, um folgende Parameter zum Betrieb des 2. Motors zu aktivieren.

Funktion	RT-Signal: EIN (Motor 2)	RT-Signal: AUS (Motor 1)
Motorkonstante (R1)	Pr. 458	Pr. 90
Selbsteinstellung der Motordaten	Pr. 463	Pr. 96
Verstärkung der Ausgangsfrequenzerfassung	Pr. 560	Pr. 298

Tab. 5-242: Aktivierung der Parameter für den 2. Motor durch das RT-Signal**HINWEISE**

In der Werkseinstellung ist das RT-Signal der RT-Klemme zugewiesen. Durch Einstellung einer der Parameter 178 bis 189 auf „3“ kann das RT-Signal auch anderen Klemmen zugewiesen werden.

Werden die Klemmenzuweisungen über Parameter 178 bis 189 geändert, beeinflusst das auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor Einstellung der Parameter die Klemmenzuweisungen.

**ACHTUNG:**

- **Beachten Sie, dass der Motor plötzlich anlaufen kann.**
- **In Hubapplikationen kann das Drehmoment während der Selbsteinstellung soweit absinken, dass es zu gefährlichen Situationen kommen kann.**

Steht in Beziehung zu Parameter

Pr. 9	Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	=>	Seite 5-284
Pr. 65, Pr. 67 bis Pr. 69	Wiederanlauf funktion	=>	Seite 5-297
Pr. 71	Motorauswahl	=>	Seite 5-421
Pr. 79	Betriebsartenwahl	=>	Seite 5-255
Pr. 156	Anwahl der Strombegrenzung	=>	Seite 5-83
Pr. 178 bis Pr. 189	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	=>	Seite 5-409

5.14.16 Stoppmethode bei Netzausfall

Bei einem Netzausfall oder bei Unterspannung kann der Frequenzumrichter bis zum Stillstand abgebremst oder abgebremst und erneut auf den Frequenz-Sollwert beschleunigt werden.

Die Stoppmethode bei Netzausfall steht nur bei den Standard- und den IP55-Modellen zur Verfügung.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung		Einstellbereich	Beschreibung
		FM	CA		
261 A730 ①	Stoppmethode bei Netzausfall	0		0	Stoppmethode bei Netzausfall deaktiviert
				1, 2, 11, 12, 21, 22	Stoppmethode bei Netzausfall aktiviert Wählen Sie das Verhalten des Frequenzumrichters bei Unterspannung oder Netzausfall aus.
262 A731 ①	Frequenzabsenkung bei Netzausfall	3 Hz		0 bis 20 Hz	In der Regel kann die Werkseinstellung verwendet werden. Eine Anpassung an die Applikation ist möglich.
263 A732 ①	Schwellwert für Frequenzabsenkung bei Netzausfall	60 Hz	50 Hz	0 bis 590 Hz	Für Ausgangsfrequenz \geq Pr. 263: Der Bremsvorgang beginnt bei der Frequenz, die sich ergibt, wenn der Wert des Pr. 262 von der aktuellen Ausgangsfrequenz abgezogen wird. Für Ausgangsfrequenz $<$ Pr. 263: Der Frequenzumrichter bremst den Motor, beginnend mit der aktuellen Ausgangsfrequenz, bis zum Stillstand ab.
				9999	Die Abbremsung beginnt bei der Frequenz, die sich ergibt, wenn man den Wert von Pr. 262 von der aktuellen Frequenz abzieht.
264 A733 ①	Bremszeit 1 bei Netzausfall	5 s		0 bis 3600/ 360 s ②	Die Frequenz wird in der mit Pr. 264 festgelegten Zeit auf den Wert des Pr. 266 abgesenkt.
265 A734 ①	Bremszeit 2 bei Netzausfall	9999		0 bis 3600/ 360 s ②	Die Frequenz wird in der mit Pr. 265 festgelegten Zeit vom Wert des Pr. 266 aus abgesenkt.
				9999	Gleiche Abbremsung wie in Pr. 264.
266 A735 ①	Umschaltfrequenz bei Netzausfall	60 Hz	50 Hz	0 bis 590 Hz	Umschaltfrequenz zwischen den beiden durch Parameter 264 und 265 festgelegten Bremsrampen
294 A785 ①	Ansprechverhalten bei Unterspannung	100%		0 bis 200%	Einstellung des Ansprechverhaltens der Unterspannungsunterdrückung Eine großer Einstellwert verbessert das Ansprechverhalten bezüglich einer sich ändernden Zwischenkreisspannung.
668 A786 ①	Ansprechschwelle für das automatische Runter-Rampen bei Netzausfall	100%		0 bis 200%	Einstellung der Ansprechschwelle beim Betrieb mit automatische eingestellter Bremszeit bei Netzausfall.

① Die Einstellung ist nur für Standardmodelle und Modelle gemäß Schutzart IP55 verfügbar.

② Bei einer Einstellung des Parameter 21 auf „0“ (Werkseinstellung) ist der Einstellbereich „0–3600 s“ und die Schrittweite „0,1 s“, bei einer Einstellung des Parameter 21 auf „1“ ist der Einstellbereich „0–360 s“ und die Schrittweite „0,01 s“.

Anschluss und Parametereinstellung

- Entfernen Sie die Brücken über den Klemmen R/L1-R1/L11 und S/L2-S1/L21 und verbinden Sie die Klemmen R1/L11 mit P/+ und S1/L21 mit N/-.

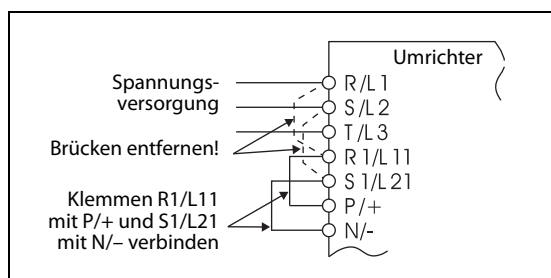


Abb. 5-277:
Anschluss

I001172E

- Bei einer Einstellung des Parameters 261 ungleich „0“ wird der Motor bis zum Stillstand abgebremst, wenn eine Unterspannung, ein Netzausfall oder ein Eingangs-Phasenfehler auftritt.
- Beim Verlust einer Eingangsphase arbeitet die Stoppmethode bei Netzausfall wie folgt:

Pr. 261	Pr. 872	Betrieb bei Netzausfall
0	0	Motor trudelt bis zum Stillstand aus
	1	Eingangsphasenfehler (E.ILT)
1, 2	0	Motor trudelt bis zum Stillstand aus
	1	Motor wird bis zum Stillstand abgebremst
21, 22	—	Motor wird bis zum Stillstand abgebremst

Tab. 5-243: Betrieb bei Netzausfall in Abhängigkeit von Pr. 261 und Pr. 872

Betrieb bei Netzausfall

- Tritt eine Unterspannung oder ein Netzausfall auf, wird die Ausgangsfrequenz nur bei der Frequenz abgeschaltet, die in Parameter 262 eingestellt ist.
- Die nachfolgende Abbremsung erfolgt mit der in Parameter 264 eingestellten Bremszeit. (Die Bremszeit ist die Zeit, die benötigt wird, um den Motor von der in Parameter 20 eingestellten Bezugsfrequenz bis zum Stillstand abzubremsen.)
- Ist die Ausgangsfrequenz niedrig und der Motor erzeugt nicht genug generatorische Energie oder bei anderen Problemen, kann die Bremszeit bis zum Stillstand über Parameter 265 reduziert werden.

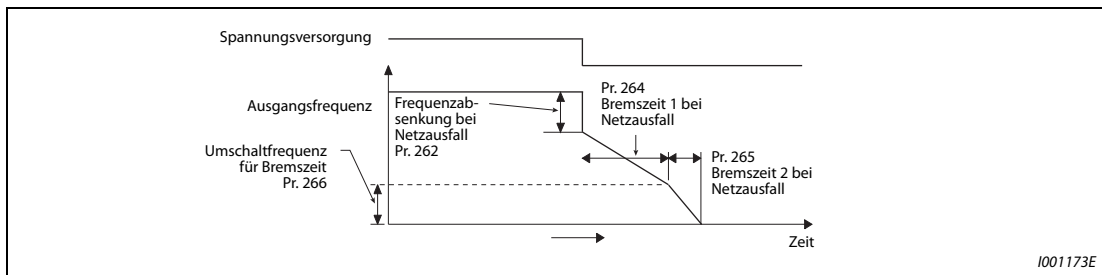


Abb. 5-278: Parameter für Stoppmethode bei Netzausfall

Stoppmethode bei Unterspannung oder Netzausfall

- Stellen Sie mit Parameter 261 das Stoppverhalten bei Unterspannung oder Netzausfall ein.

Pr. 261	Stoppmethode des Motors bei Netzausfall oder Unterspannung	Wiederherstellung der Spannungsversorgung während Abbremsvorgang nach Netzausfall	Bremszeit	Unterspannungsunterdrückung
0	Austrudeln bis Stillstand	Austrudeln bis Stillstand	—	—
1	Abbremsen bis Stillstand	Abbremsen bis Stillstand	Entsprechend der Einstellung von Pr. 262 bis Pr. 266	Ohne
2		Beschleunigung		Ohne
11		Abbremsen bis Stillstand		Mit
12		Beschleunigung		Mit
21		Abbremsen bis Stillstand	Automatische Einstellung der Bremszeit	Ohne
22		Beschleunigung		Ohne

Tab. 5-244: Einstellung von Pr. 261

Stopmodus bei Netzausfall (Pr. 261 = 1, 11, 21)

- Wird die Spannungsversorgung während des Abbremsvorgangs wiederhergestellt, bremst der Frequenzrichter den Motor bis zum Stillstand ab. Für einen Neustart muss das Startsignal aus- und wieder eingeschaltet werden.

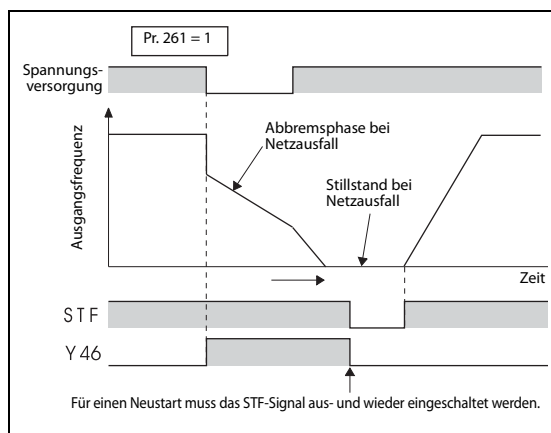
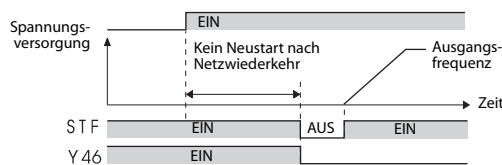


Abb. 5-279:
Wiederherstellung der Spannungsversorgung

I001174E

HINWEISE

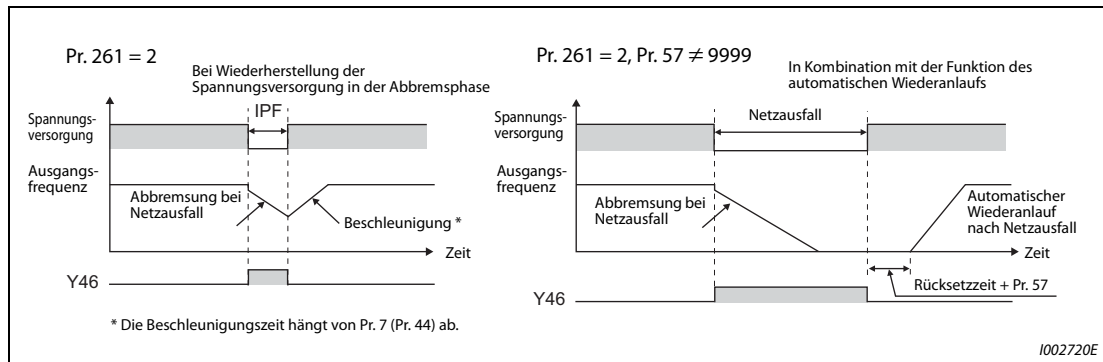
Die Stopmethode bei Unterspannung oder Netzausfall (Pr. 261 = 1, 11, 21) ist unwirksam, wenn der automatische Wiederanlauf nach Netzausfall aktiviert ist (Pr. 57 ≠ 9999).



Ist Parameter 261 auf „1“, „11“ oder „21“ eingestellt und stoppt der Frequenzrichter nach einem Netzausfall, erfolgt kein Neustart, wenn das Startsignal (STR/STF) bei Wiederherstellung der Spannungsversorgung oder beim Zurücksetzen des Frequenzrichters eingeschaltet ist. Das Startsignal muss für einen Neustart nach Wiederherstellung der Spannungsversorgung aus- und wieder eingeschaltet werden.

Fortsetzung des Betriebs nach einem Netzausfall (Pr. 261 = 2, 12, 22)

- Wird die Spannungsversorgung während des Abbremsvorgangs wiederhergestellt, beschleunigt der Motor bis auf den Frequenz-Sollwert.
- In Kombination mit der Funktion des automatischen Wiederanlaufs kann die Funktion dazu verwendet werden, den Motor bei einem Netzausfall abzubremsen und bei Wiederherstellung der Spannungsversorgung zu beschleunigen. Wird die Spannungsversorgung nach Abbremsen des Motors bis zum Stillstand wiederhergestellt, erfolgt bei einer Einstellung des Parameters 57 auf einen Wert ungleich „9999“ ein automatischer Wiederanlauf.

**Abb. 5-280:** Fortsetzung des Betriebs nach einem Netzausfall**Unterspannungsunterdrückung (Pr. 261 = 11, 12, Pr. 294)**

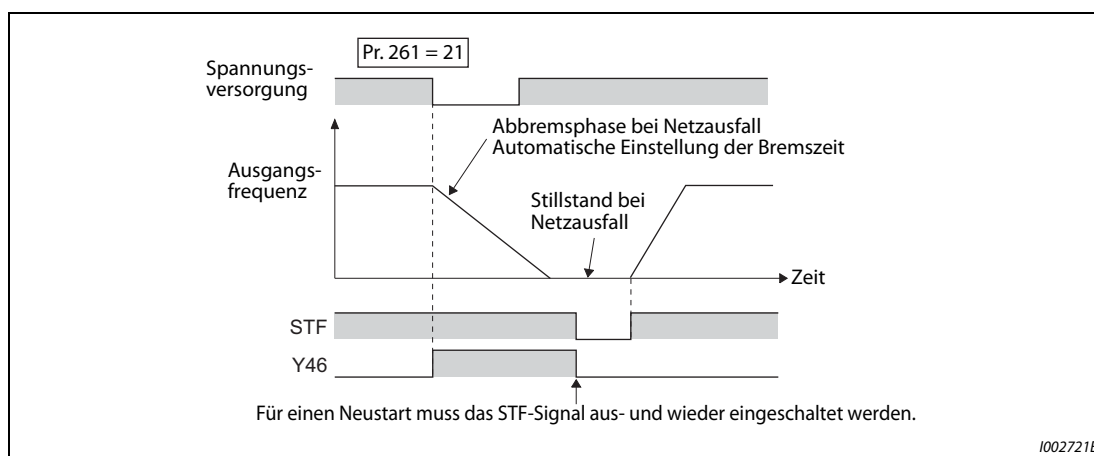
- Bei einer Einstellung des Parameters auf „11“ oder „12“ wird die Bremszeit so geregelt (verkürzt), dass bei einem Netzausfall in der Bremsphase keine Unterspannung auftritt.
- Stellen Sie die Steigung der Frequenzabnahme und das Ansprechverhalten mit Parameter 294 ein. Je größer die Einstellung, desto besser das Ansprechverhalten bei einer Änderung der Zwischenkreisspannung.

HINWEIS

Ist in der sensorlosen Vektorregelung die Drehmomentregelung ausgewählt, ist die Funktion zur Unterdrückung der Unterspannung deaktiviert. Die Funktionsweise bei einer Einstellung des Parameters 261 auf „11“ oder „12“ entspricht der Funktionsweise bei einer Einstellung des Parameters 261 auf „1“ oder „2“.

Automatische Einstellung der Bremszeit (Pr. 261 = 21, 22, Pr. 294, Pr. 668)

- Bei der Einstellung von Parameter 261 auf „21“ oder „22“ wird die Bremszeit automatisch so geregelt, dass die Zwischenkreisspannung während der Abbremsung des Motors bis zum Stillstand nach einem Netzausfall konstant bleibt. Eine Einstellung der Parameter 262 bis 266 ist nicht erforderlich.
- Treten beim Betrieb mit der Funktion zur automatischen Einstellung der Bremszeit Motorvibrationen auf, stellen Sie mit Parameter 668 die Ansprechschwelle für das automatische Runter-Rampen ein, um die Zwischenkreisspannung konstant zu halten. Eine Erhöhung des Einstellwerts verbessert das Ansprechverhalten auf Schwankungen der Zwischenkreisspannung, die Stabilität der Ausgangsfrequenz kann sich allerdings verschlechtern.
- Eine Verringerung des Ansprechverhaltens bei Unterspannung (Pr. 294) unterdrückt nicht die Vibration. Verringern Sie dazu auch die Ansprechschwelle in Parameter 668.

**Abb. 5-281:** Automatische Einstellung der Bremszeit

Signal zur Anzeige von Netzausfall und Abbremsung (Y46)

- Startet der Frequenzumrichter nach dem Bremsvorgang nach einem Netzausfall nicht, obwohl das Startsignal anliegt, prüfen Sie das Signal Y46. (Bei Auftreten eines Eingangsphasen-Fehlers (E.ILF) usw.)
- Bei einem Netzausfall ist während der Abbremsphase oder im Stillstand nach der Abbremsphase das Signal Y46 geschaltet.
- Um einer Klemme das Y46-Signal zuzuweisen, muss einer der Parameter 190 bis 196 auf „46“ (positive Logik) oder auf „146“ (negative Logik) gesetzt werden.

HINWEISE

- Bei einer Einstellung des Parameters 30 auf „2“ (Anschluss FR-HC2 oder FR-CV) ist die Funktion zur Abbremsung des Motors bei Netzausfall deaktiviert.
- Ist die Frequenz bei Unterspannung oder Netzausfall minus der in Parameter 262 gesetzten Frequenz negativ, wird das Ergebnis auf „0“ gesetzt. (Die DC-Aufschaltung wird ohne vorheriges Abbremsen durch den Frequenzumrichter ausgeführt.)
- Die Funktion „Stoppmethode bei Netzausfall“ ist im gestoppten Zustand des Frequenzumrichters oder bei Abschalten eines Leistungsschalters unwirksam.
- Das Signal Y46 wird bei Unterspannung eingeschaltet, auch wenn keine Abbremsung bei Netzausfall auftritt. Aus diesem Grund wird das Signal Y46 manchmal kurzzeitig ausgegeben, wenn die Spannungsversorgung ausgeschaltet wird, wobei dies kein Fehler ist.
- Wenn eine Stoppmethode bei Netzausfall ausgewählt ist, sind der Unterspannungsschutz (E.UVT), die Netzausfall-Schutzfunktion (E.IPF) und die Eingangsphasen-Fehler-Schutzfunktion (E.ILF) unwirksam.
- Wenn bei der sensorlosen PM-Vektorregelung die Last hoch ist, kann der Frequenzumrichter durch eine Unterspannung ansprechen und der Motor trudelt bis zum Stillstand aus.
- Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 190 bis 196 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.



ACHTUNG:

- *Ist die Abbremsfunktion bei Netzausfall angewählt, kann es zu einer Auslösung des Frequenzumrichters aufgrund der Belastung kommen und der Motor trudelt aus.*
- *Wenn die im Antrieb gespeicherte mechanische Energie zu gering ist oder der Motor zu große generatorische Energie hat, kann es ebenfalls zum Umrichteralarm und folgendem Austrudeln des Motors kommen.*

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 12	DC-Bremsung (Spannung)	=>	Seite 5-640
Pr. 20	Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit	=>	Seite 5-225
Pr. 21	Schrittweite für Beschleunigung/Verzögerung	=>	Seite 5-225
Pr. 30	Auswahl eines generatorischen Bremskreises	=>	Seite 5-652
Pr. 57	Synchronisationszeit nach Netzausfall	=>	Seite 5-540, Seite 5-549
Pr. 190 bis Pr. 196	Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen	=>	Seite 5-350
Pr. 872	Eingangs-Phasenfehler	=>	Seite 5-295

5.14.17 SPS-Funktion

Mit der SPS-Funktion lässt sich der Frequenzumrichter über ein Ablaufprogramm steuern.

In Übereinstimmung mit den technischen Gegebenheiten der Maschine kann der Anwender verschiedene programmgesteuerte Abläufe erstellen: Umrückerbewegungen bei bestimmten Eingangssignalen, Signalausgabe bei bestimmten Betriebszuständen, Ausgabe von Überwachungssignalen usw.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstell-bereich	Beschreibung	
414 A800	Auswahl SPS-Funktion	0	0	SPS-Funktion deaktiviert	
			1	SPS-Funktion aktiviert	Das Schalten des SQ-Signals über eine externe Eingangsklemme oder die Kommunikation ist freigegeben.
			2		Das Schalten des SQ-Signals über eine externe Eingangsklemme ist freigegeben.
415 A801	Verriegelung Frequenzumrichterbetrieb	0	0	Das Startsignal des Frequenzumrichters ist unabhängig von der Ausführungsbedingung des Ablaufprogramms freigegeben.	
			1	Das Startsignal des Frequenzumrichters ist nur freigegeben, wenn die Ausführungsbedingung des Ablaufprogramms auf „RUN“ gesetzt ist.	
416 A802	Auswahl Skalierungsfaktor	0	0 bis 5	Skalierungsfaktor 0: keine Funktion 1: $\times 1$ 2: $\times 0,1$ 3: $\times 0,01$ 4: $\times 0,001$ 5: $\times 0,0001$ Bei der Eingabe von Impulskettensignalen über die JOG-Klemme kann die abgetastete Impulsanzahl umgerechnet werden. Das Umrechnungsergebnis wird in Register SD1236 abgelegt. „Anzahl der abgetasteten Impulse“ = „Eingangsimpulswert pro Zählzyklus,“ \times „Skalierungswert (Pr. 417)“ \times „Skalierungsfaktor (Pr. 416)“	
417 A803	Skalierungswert	1	0 bis 32767	Einstellung des Skalierungswerts	
498 A804	Flash-Speicher der integrierten SPS löschen	0	0 bis 9999	9696: Flash-Speicher löschen Das Ablaufprogramm wird gelöscht. Ein anderer Wert als 9696: Flash-Speicher nicht löschen	
1150 bis 1199 A810 bis A859	Benutzerparameter 1 bis Benutzerparameter 50	0	0 bis 65535	In den Benutzerparameter können beliebige Werte eingestellt werden. Da der in der SPS-Funktionalität verwendete Parameterbereich und die Operanden D206 bis D255 wechselseitig aufeinander zugreifen können, ist eine Verwendung der Pr. 1150 bis Pr. 1199 in einem Ablaufprogramm möglich. Das im Ablaufprogramm berechnete Operationsergebnis kann über die Pr. 1150 bis Pr. 1199 ausgegeben werden.	

Übersicht der SPS-Funktion

- Stellen Sie zur Aktivierung der SPS-Funktion den Wert „1“ oder „2“ in Parameter 414 ein. Bei der Einstellung von „2“ ist das SQ-Signal zum Start des SPS-Programms unabhängig von der Einstellung in Parameter 338 „Betriebsanweisung schreiben“ freigegeben.
- Das Ablaufprogramm wird durch Schalten des SQ-Signals gestartet oder gestoppt. Schalten Sie das SQ-Signal ein um das Ablaufprogramm auszuführen. Zur Funktionszuweisung einer Eingangsklemme für das Signal SQ muss in einem der Parameter Pr. 178 bis 189 der Wert „50“ eingestellt werden.
- Bei aktivierter Verriegelung des Frequenzumrichterbetriebs (Pr. 415 = 1) ist das Startsignal des Frequenzumrichters nur freigegeben, wenn die Ausführungsbedingung des Ablaufprogramms auf „RUN“ gesetzt ist. Bei einer Umschaltung der Ausführungsbedingung von „RUN“ nach „STOP“ während des Betriebs wird der Motor bis zum Stillstand abgebremst.
Zum Beenden des Frequenzumrichterbetriebs im Stopp-Status des SPS-Programms während des automatischen Ablaufs (SD1148 oder SM1200 sind auf „1211“ eingestellt) muss Parameter 415 auf „1“ eingestellt werden.

- Das Schreiben des SPS-Programms erfolgt mit der Software FR-Configurator2 auf einem Personal Computer, der über die RS485-Kommunikationsschnittstelle oder über USB mit dem Frequenzumrichter verbunden ist.

HINWEIS

Eine detaillierte Beschreibung der SPS-Funktion finden Sie im SPS-Programmier-Handbuch des Frequenzumrichters FR-A800 und im Handbuch der Software FR-Configurator2.

Kopieren eines Projekts der SPS-Funktion auf einen USB-Speicher

- Mit dieser Funktion kann ein Projekt der SPS-Funktion auf ein USB-Speichergerät kopiert werden. Die Projektdaten lassen sich dann von dem USB-Speichergerät auf einen anderen Frequenzumrichter übertragen. Mithilfe dieser Funktion ist eine Sicherung von Parametereinstellungen möglich und ein Ablaufprogramm kann auf mehreren Frequenzumrichtern genutzt werden.
- Weitere Informationen zur USB-Kommunikation finden Sie auf Seite 2-58.

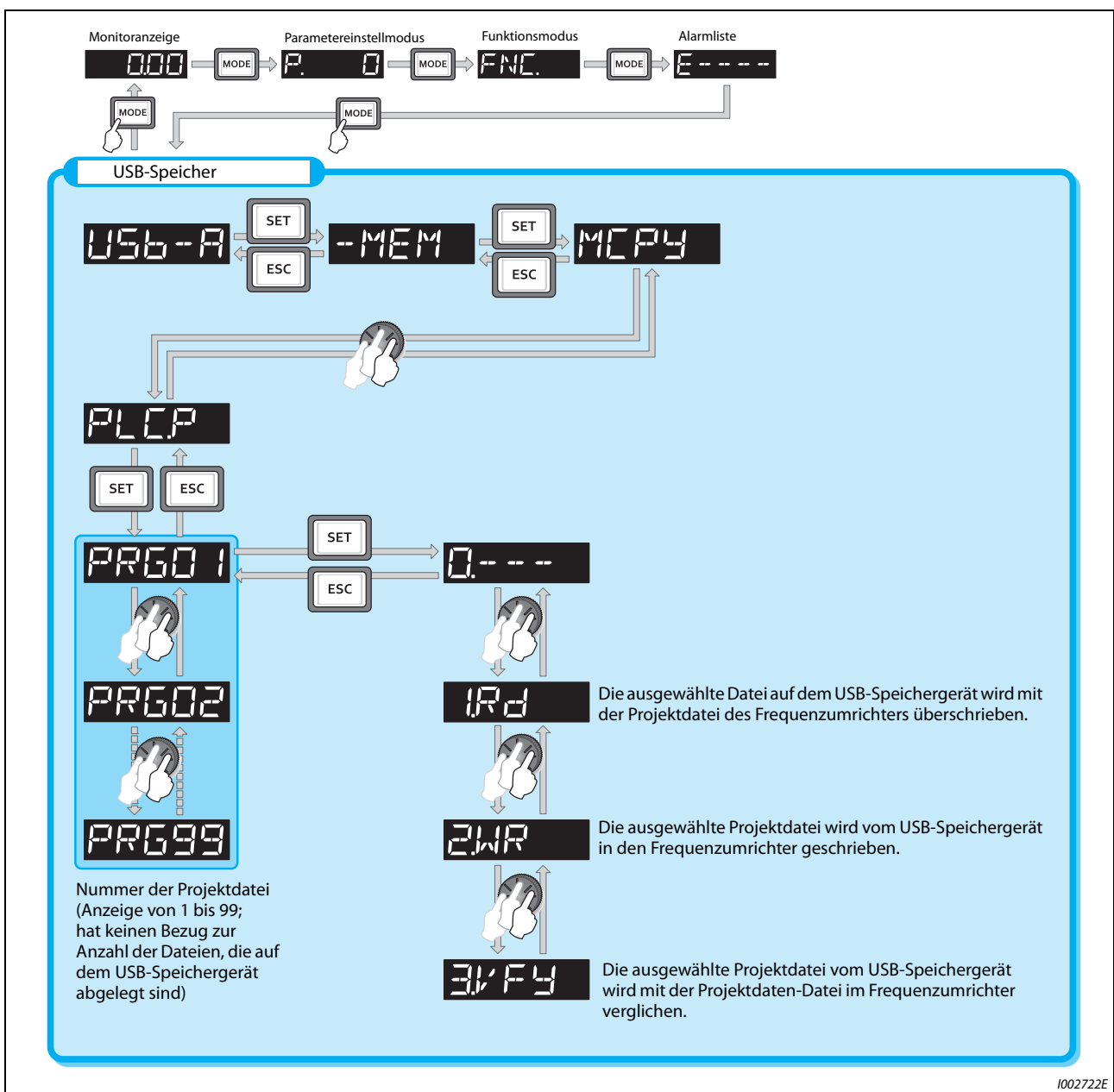


Abb. 5-282: Kopieren von Projektdaten der SPS-Funktion auf einen USB-Speicher

- Die folgenden Dateitypen lassen sich mithilfe eines USB-Speichers als Projektdaten übertragen:

Erweiterung	Dateityp	Kopie vom Frequenzumrichter zum USB-Speicher	Kopie vom USB-Speicher zum Frequenzumrichter
.QPA	Parameterdatei	Möglich	Möglich
.QPG	Programmdatei	Möglich	Möglich
.C32	Funktionsblock-Quellinformation	Möglich	Möglich
.QCD	Globale Textkommentarinformation	Möglich	Möglich
.DAT	Projektverwaltungsinformation	Möglich	Nicht möglich
.TXT	Kopierinformation	Möglich	Nicht möglich

Tab. 5-245: Kopierbare Dateitypen

HINWEIS

Sind die Projektdaten der SPS-Funktion über den FR-Configurator2 mit einem Passwort geschützt, können keine Dateien auf den USB-Speicher kopiert werden und es ist kein Dateivergleich möglich. Auch das Schreiben von Dateien in den Frequenzumrichter ist bei aktiviertem Schreibschutz nicht möglich. Eine detaillierte Beschreibung der SPS-Funktion finden Sie im SPS-Programmier-Handbuch des Frequenzumrichters FR-A800 (IB(NA)-0600492ENG) und im Handbuch der Software FR-Configurator2.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 338	Betriebsanweisung schreiben	=>	Seite 5-266

5.14.18 Trace-Funktion

- Der Betriebsstatus des Frequenzumrichters kann aufgezeichnet und auf dem USB-Speichergerät abgelegt werden.
- Die gespeicherten Daten lassen sich zur Analyse mit der Software FR-Configurator2 aufrufen.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstell-bereich	Beschreibung
1020 A900	Trace-Betrieb	0	0	Trace-Betrieb deaktiviert
			1	Start der Abtastung
			2	Erzwungener Trigger
			3	Stopp der Abtastung
			4	Datenübertragung auf das USB-Speichergerät
1021 A901	Speicherziel der Trace-Daten	0	0	Interner RAM-Speicher
			1	Interner RAM-Speicher (automatische Übertragung)
			2	USB-Speichergerät
1022 A902	Abtastintervall	2	0 bis 9	Einstellung des Abtastintervalls 0: 0,125 ms, 1: 0,252 ms, 2: 1 ms, 3: 2 ms, 4: 5 ms, 5: 10 ms, 6: 50 ms, 7: 100 ms, 8: 500 ms, 9: 1 s (Bei den Einstellungen „0“ und „1“ kann sich die Länge des Abtastintervalls abhängig von der Regelungsart ändern)
1023 A903	Anzahl der Analogkanäle	4	1 bis 8	Auswahl der Anzahl der analogen Kanäle für die Abtastung
1024 A904	Automatischer Start der Abtastung	0	0	Manueller Start der Abtastung
			1	Die Abtastung startet nach dem Einschalten der Spannungsversorgung oder nach einem Reset automatisch.
1025 A905	Trigger-Modus	0	0	Fehler-Trigger
			1	Analog-Trigger
			2	Digital-Trigger
			3	Analog- oder Digital-Trigger (Logische ODER-Verknüpfung)
			4	Analog- und Digital-Trigger (Logische UND-Verknüpfung)
1026 A906	Abtastanteil vor Trigger-Ereignis	0 bis 100%	90%	Einstellung der prozentualen Abtastzeit vor dem Trigger-Ereignis bezogen auf die gesamte Abtastzeit.
1027 A910	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 1	201	1 bis 3, 5 bis 14, 17 bis 20, 22 bis 24, 32 bis 35, 40 bis 42, 52 bis 54, 61, 62, 64, 67, 87 bis 98, 201 bis 213, 222 bis 227, 230 bis 232, 235 bis 238	Auswahl der analogen Betriebsgrößen zur Abtastung und Zuweisung zum jeweiligen Kanal
1028 A911	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 2	202		
1029 A912	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 3	203		
A1030 A913	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 4	204		
1031 A914	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 5	205		
1032 A915	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 6	206		
1033 A916	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 7	207		
1034 A917	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 8	208		
1035 A918	Analoger Kanal für Trigger-Signal	1	1 bis 8	Auswahl des analogen Kanals für das Trigger-Ereignis
1036 A919	Analoge Trigger-Bedingung	0	0	Die Abtastung startet, sobald der Wert des analogen Triggersignals den Trigger-Schwellwert (Pr. 1037) überschreitet.
			1	Die Abtastung startet, sobald der Wert des analogen Triggersignals den Trigger-Schwellwert (Pr. 1037) unterschreitet.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstell-bereich	Beschreibung
1037 A920	Analoge Trigger-Schwelle	1000	600 bis 1400	Einstellung des analogen Schwellwerts zur Auslösung des Trigger-Signals. Die Trigger-Schwelle ergibt sich aus dem eingestellten Wert minus 1000.
1038 A930	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 1	1	1 bis 255	Auswahl des digitalen E/A-Signals zur Abtastung und Zuweisung zum jeweiligen Kanal
1039 A931	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 2	2		
1040 A932	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 3	3		
1041 A933	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 4	4		
1042 A934	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 5	5		
1043 A935	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 6	6		
1044 A936	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 7	7		
1045 A937	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 8	8		
1046 A938	Digitaler Kanal für Trigger-Signal	1	1 bis 8	Auswahl des digitalen Kanals für das Trigger-Ereignis
1047 A939	Digitale Trigger-Bedingung	0	0	Start der Abtastung bei Einschalten des Signals
			1	Start der Abtastung bei Ausschalten des Signals

Funktionsübersicht

- Mit der Trace-Funktion ist die Abtastung von analogen und Betriebsdaten des Frequenzumrichters möglich. Die Datenaufzeichnung startet durch ein Trigger-Ereignis (Startbedingung) und die aufgezeichneten Daten werden gespeichert.
- Nach der Aktivierung des Trace-Betriebs geht der Frequenzumrichter in den Pre-Trigger-Status (Status vor Eintritt des Trigger-Ereignisses).
- In der Pre-Trigger-Phase werden Abtastwerte gesammelt, bis der eingestellte Anteil an Abtastwerten vor dem Trigger-Ereignis erreicht ist. Anschließend wechselt der Frequenzumrichter in die Trigger-Bereitschaft.
- Tritt während der Trigger-Bereitschaft das Trigger-Ereignis auf, wird die Aufzeichnung gestartet und die aufgezeichneten Daten werden gespeichert.

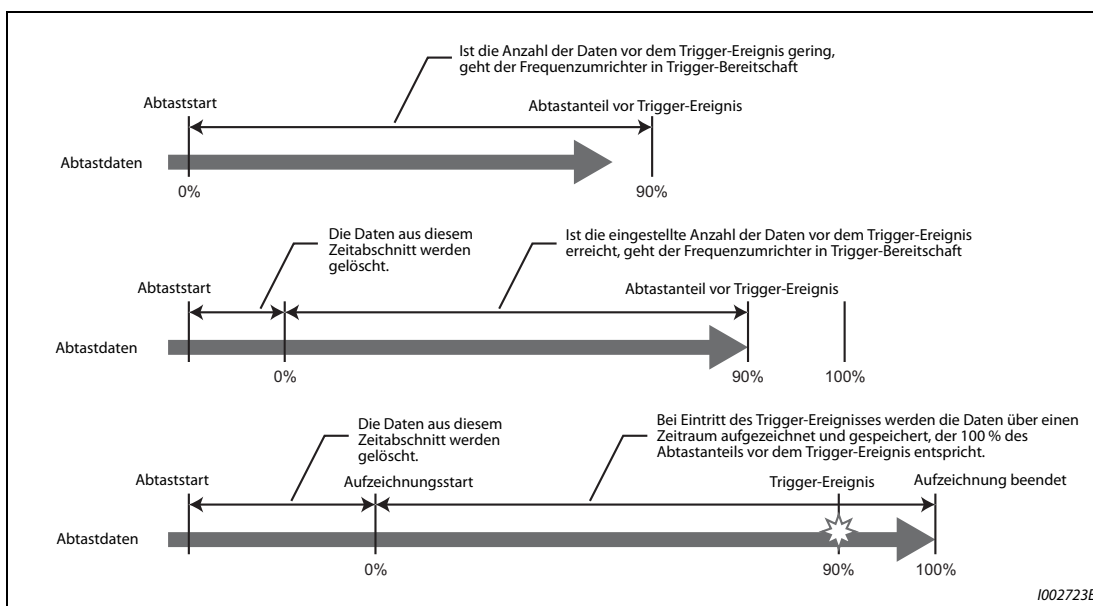


Abb. 5-283: Trace-Funktion

Speicherziel der Trace-Daten (Pr. 1021)

- Wählen Sie aus, wie die aufgezeichneten Statusdaten der Abtastung gespeichert werden sollen.
- Zur Speicherung steht der interne RAM-Speicher oder der USB-Speicher zur Verfügung.

Pr. 1021	Speicherziel	Beschreibung
0	Interner RAM-Speicher	Bei Auswahl dieses Speicherziels werden die aufgezeichneten Daten sequenziell im internen RAM des Frequenzumrichters gespeichert. In der Einstellung „2“ werden die aufgezeichneten Daten bei Auftreten des Trigger-Ereignisses automatisch vom RAM-Speicher in das USB-Speichergerät übertragen. Die Daten können in das USB-Speichergerät übertragen werden, solange diese im internen RAM-Speicher vorhanden sind. Nach Abschalten der Spannungsversorgung oder nach einem Reset des Frequenzumrichters sind die aufgezeichneten Daten im RAM-Speicher gelöscht.
1	Interner RAM-Speicher (automatische Übertragung)	
2	USB-Speichergerät	Bei dieser Methode werden die aufgezeichneten Daten direkt in das USB-Speichergerät geschrieben. Die jeweiligen Abtastdaten können acht analoge und acht digitalen Kanälen zugewiesen werden. Bei Auswahl des USB-Speichergeräts ist das Abtastintervall länger (≥ 1 ms), als beim internen Speicher.

Tab. 5-246: Speicherung der Trace-Daten

HINWEISE

Das USB-Speichergerät muss mindestens über 1 GB freien Speicherplatz verfügen, wenn die Trace-Daten direkt auf das USB-Speichergerät abgelegt werden sollen.

Bei direkter Übertragung auf das USB-Speichergerät liegen die Trace-Daten im Unterordner „FR_INV“ des Ordners „TRC“.

Bis zu 99 Datensätze der Trace-Funktion können auf dem USB-Speichergerät abgelegt werden. Ab dem 100. Datensatz werden vorhandene Datensätze, beginnend mit dem ältesten, nacheinander überschrieben.

Einstellung des Abtastintervalls und der Anzahl der Abtastkanäle (Pr. 1022, Pr. 1023)

- Einstellung des Abtastintervalls
Das kürzeste Abtastintervall bei der Aufzeichnung auf das USB-Speichergerät ist 1 ms. Bei Auswahl dieses Speicherziels ist das Abtastintervall 1 ms, auch wenn Parameter 1022 auf „0“ (0,125 ms) oder „1“ (0,252 ms) eingestellt ist.
- Bei der Auswahl des RAM-Speichers als Speicherziel kann die Anzahl der analogen Kanäle für die Abtastung mit Pr. 1023 „Anzahl der Analogkanäle“ eingestellt werden. Die Einstellung beginnt mit der kleinsten Kanalnummer. Bis zu acht Kanäle sind einstellbar. Je mehr Kanäle eingestellt sind, desto kürzer wird das Abtastintervall.
Bei der direkten Aufzeichnung auf das USB-Speichergerät oder bei Auswahl der digitalen Kanäle ist die Kanalanzahl immer acht.
- Das Abtastzeit hängt vom Abtastintervall und der Anzahl der abgetasteten Kanäle ab.

Kanalanzahl	Abtastzeit bei internem RAM-Speicher	
	Minimal (Pr. 1022 = 0)	Maximal (Pr. 1022 = 9)
1	213 ms	1704 s
2	160 ms	1280 s
3	128 ms	1024 s
4	106,5 ms	852 s
5	91,8 ms	728 s
6	80,0 ms	640 s
7	71,8 ms	568 s
8	60 ms	512 s

Tab. 5-247: Abtastzeiten für internen RAM-Speicher

Auswahl der analogen Betriebsgröße zur Überwachung

- Die Auswahl der analogen Betriebsgrößen erfolgt mit Pr. 1027 bis Pr. 1034 entsprechend folgender Tabelle.

Einstellung	Betriebsgröße ^①	Minuszeichen-anzeige ^②	Trigger-Schwellwert ^③	Einstellung	Betriebsgröße ^①	Minuszeichen-anzeige ^②	Trigger-Schwellwert ^③
1	Ausgangsfrequenz/Drehzahl		④	89	Dezentraler Ausgangswert 3	○	④
2	Ausgangsstrom		④	90	Dezentraler Ausgangswert 4	○	④
3	Ausgangsspannung		④	91	PID-Stellgröße	○	④
5	Frequenz-/Drehzahl-Sollwert		④	92	Sollwert des 2. PID-Reglers		④
6	Drehzahl		④	93	Istwert des 2. PID-Reglers		④
7	Drehmoment		④	94	Regelabweichung des 2. PID-Reglers	○	④
8	Zwischenkreisspannung		④	95	Istwert 2 des 2. PID-Reglers		④
9 ^⑤	Belastung des Bremskreises		④	96	Stellgröße des 2. PID-Reglers	○	④
10	Auslastung des elektronischen Motorschutzschalters		④	97	Drehzahl der Tänzerregelung		④
11	Spitzenstrom		④	98	Steuerkreistemperatur	○	④
12	Spitzenzwischenkreisspannung		④	201	* Ausgangsfrequenz (hohe Drehzahl)		Pr. 84
13	Eingangsleistung		④	202	* Ausgangsstrom U-Phase	○	ND Nennstrom
14	Ausgangsleistung		④	203	* Ausgangsstrom V-Phase	○	ND Nennstrom
17	Lastanzeige		④	204	* Ausgangsstrom W-Phase	○	ND Nennstrom
18	Motor-Erregerstrom		④	205	* Zwischenkreisspannung		○
19	Positionsimpulse		65535	206	* Ausgangsstrom (alle drei Phasen)		ND Nennstrom
20	Einschaltdauer gesamt		65535	207	* Erregerstrom (A)		ND Nennstrom
22	Lagezustand		65535	208	* Drehmoment erzeugender Strom (A)		ND Nennstrom
23	Betriebsstunden		65535	209	Klemme 2		100%
24	Motorlast		④	210	Klemme 4		100%
32	Drehmomentvorgabe		④	211	Klemme 1	○	100%
33	Drehmoment erzeugender Strom (Vorgabe)		④	212	* Erregerstrom (%)	○	100%
34	Motorausgangsleistung		④	213	* Drehmoment erzeugender Strom (%)	○	100%
35	Istlage-Pulse			222	Positionsvorgabe (niederwertige Stellen)		65535
40	SPS-Funktion Anwender-Monitor 1	○	④	223	Positionsvorgabe (höherwertige Stellen)	○	65535
41	SPS-Funktion Anwender-Monitor 2	○	④	224	Istposition (niederwertige Stellen)		65535
42	SPS-Funktion Anwender-Monitor 3	○	④	225	Istposition (höherwertige Stellen)	○	65535
52	PID-Sollwert		④	226	Abweichungsimpulse (niederwertige Stellen)		65535
53	PID-Istwert		④	227	Abweichungsimpulse (höherwertige Stellen)	○	65535
54	PID-Regelabweichung	○	④	230	* Ausgangsfrequenz (mit Vorzeichen)	○	Pr. 84
61	Thermische Auslastung des Motors		④	231	* Motordrehzahl	○	⑥
62	Thermische Auslastung des Frequenzumrichters		④	232	* Drehzahlvorgabe	○	⑥
64	Widerstand des PTC-Fühlers		Pr. 561	235	* Drehmomentvorgabe	○	100%

Tab. 5-248: Auswahl der analogen Betriebsgrößen

Einstellung	Betriebsgröße ^①	Minuszeichen- anzeige ^②	Trigger- Schwellwert ^③
67	PID-Istwert 2		④
87	Dezentraler Ausgangswert 1	○	④
88	Dezentraler Ausgangswert 2	○	④

Einstellung	Betriebsgröße ^①	Minuszeichen- anzeige ^②	Trigger- Schwellwert ^③
236	* Motordrehmoment	○	100%
237	* Vorgabe Erregerstrom	○	100%
238	Vorgabe Drehmoment erzeugender Strom	○	100%

Tab. 5-248: Auswahl der analogen Betriebsgrößen

- ① „*“ kennzeichnet die Betriebsgrößen für eine schnelle Abtastung
- ② „○“ zeigt, dass die Verarbeitung von negativen Werten möglich ist
- ③ kennzeichnet einen Wert von 100%, wenn der analoge Trigger eingestellt wird
- ④ für den Vollausschlag an den Klemmen FM, CA, AM, siehe Seite 5-330
- ⑤ Die Überwachung steht nur bei den Standardmodellen zur Verfügung.
- ⑥ $\text{Motornennfrequenz} \times 120 / \text{Anzahl der Motorpole}$

Auswahl der digitalen Betriebsgröße zur Überwachung

Die Auswahl der digitalen Betriebsgrößen erfolgt mit Pr. 1038 bis Pr. 1045 entsprechend folgender Tabelle. Bei Einstellung eines anderen Wertes wird „0“ (AUS) angezeigt.

Einstellung	Signal	Bemerkung	Einstellung	Signal	Bemerkung
0	—	—	101	RUN	Details zu den Signalen finden Sie auf Seite 5-350.
1	STF	Details zu den Signalen finden Sie auf Seite 5-409.	102	SU	
2	STR		103	IPF	
3	AU		104	OL	
4	RT		105	FU	
5	RL		106	ABC	
6	RM		107	ABC2	
7	RH		121	DO0	Details zu den Signalen finden Sie im Handbuch der Option FR-A8AY.
8	JOG		122	DO1	
9	MRS		123	DO2	
10	STOP		124	DO3	
11	RES		125	DO4	
12	CS	126	DO5		
21	X0	Details zu den Signalen finden Sie im Handbuch der Option FR-A8AX.	127	DO6	Details zu den Signalen finden Sie im Handbuch der Option FR-A8AR.
22	X1		128	RA1	
23	X2		129	RA2	
24	X3		130	RA3	
25	X4				
26	X5				
27	X6				
28	X7				
29	X8				
30	X9				
31	X10				
32	X11				
33	X12				
34	X13				
35	X14				
36	X15				
37	DY				

Tab. 5-249: Auswahl der digitalen Betriebsgröße

Trigger-Einstellung (Pr. 1025, Pr. 1035 bis Pr. 1037, Pr. 1046, Pr. 1047)

- Stellen Sie die Trigger-Bedingung ein und weisen Sie einen Kanal für das Trigger-Ereignis zu.

Pr. 1025	Bedingung für Trigger-Ereignis	Kanal für Trigger-Ereignis
0	Die Aufzeichnung startet bei Auftreten eines Alarmzustandes (es spricht eine Schutzfunktion an).	—
1	Die Aufzeichnung startet, wenn das Analogsignal die Trigger-Bedingung erfüllt.	Pr. 1035
2	Die Aufzeichnung startet, wenn das Digitalsignal die Trigger-Bedingung erfüllt.	Pr. 1046
3	Die Aufzeichnung startet, wenn das Analog- oder das Digitalsignal die Trigger-Bedingung erfüllt. (Logische ODER-Verknüpfung)	Pr. 1035, Pr. 1046
4	Die Aufzeichnung startet, wenn das Analog- und das Digitalsignal die Trigger-Bedingung erfüllt. (Logische UND-Verknüpfung)	Pr. 1035, Pr. 1046

Tab. 5-250: Trigger-Einstellung

- Stellen Sie die Trigger-Bedingung für das Analogsignal ein.

Pr. 1036	Bedingung zur Auslösung des Trigger-Ereignisses	Trigger-Schwelle
0	Die Abtastung beginnt, wenn der Analogwert für das Trigger-Ereignis die Trigger-Schwelle überschreitet.	Einstellung der Trigger-Schwelle mit Pr. 1037 (-400 % bis 400 %) ①
1	Die Abtastung beginnt, wenn der Analogwert für das Trigger-Ereignis die Trigger-Schwelle unterschreitet.	

Tab. 5-251: Trigger-Ereignis für Analogsignal

- ① Stellen Sie Parameter 1037 auf den Wert ein, der sich aus der Addition der Trigger-Schwelle mit 1.000 ergibt.

- Stellen Sie die Trigger-Bedingung für das Digitalsignal ein.

Pr. 1047	Bedingung zur Auslösung des Trigger-Ereignisses
0	Die Abtastung beginnt, wenn das Digitalsignal für das Trigger-Ereignis einschaltet.
1	Die Abtastung beginnt, wenn das Digitalsignal für das Trigger-Ereignis ausschaltet.

Tab. 5-252: Trigger-Ereignis für Analogsignal

Start der Abtastung und Kopieren der Daten (Pr. 1020, Pr. 1024)

- Stellen Sie die Trace-Funktion auf zwei Arten ein.
Der Trace-Funktion kann entweder mit Parameter 1020 oder mit der Bedieneinheit ausgewählt werden.
- Ist Parameter 1020 auf „1“ eingestellt, startet die Abtastung.
- Ist Parameter 1020 auf „2“ eingestellt, geht man davon aus, dass ein Trigger-Signal ausgelöst wurde (z. B. ein erzwungenes Trigger-Signal), die Abtastung stoppt und die Aufzeichnung startet.
- Ist Parameter 1020 auf „3“ eingestellt, stoppt die Abtastung.
- Ist Parameter 1020 auf „4“ eingestellt, werden die im internen RAM aufgezeichneten Daten auf das USB-Speichergerät kopiert. (Während der Abtastung ist keine Übertragung der Daten möglich.)
- Stellen Sie Parameter 1024 auf „1“ ein, damit die Abtastung nach Einschalten der Spannungsversorgung oder Rücksetzen des Frequenzumrichters (Reset) automatisch startet.

Pr. 1020	Einstellung durch Trace-Funktion	Ablauf
0		Abtastbereitschaft
1		Start der Abtastung
2		Erzwungener Trigger (Stopp der Abtastung)
3		Stopp der Abtastung
4		Datenübertragung

Tab. 5-253: Einstellungen des Trace-Betriebs

- Die Trace-Funktion kann auch an der Bedieneinheit eingestellt werden.

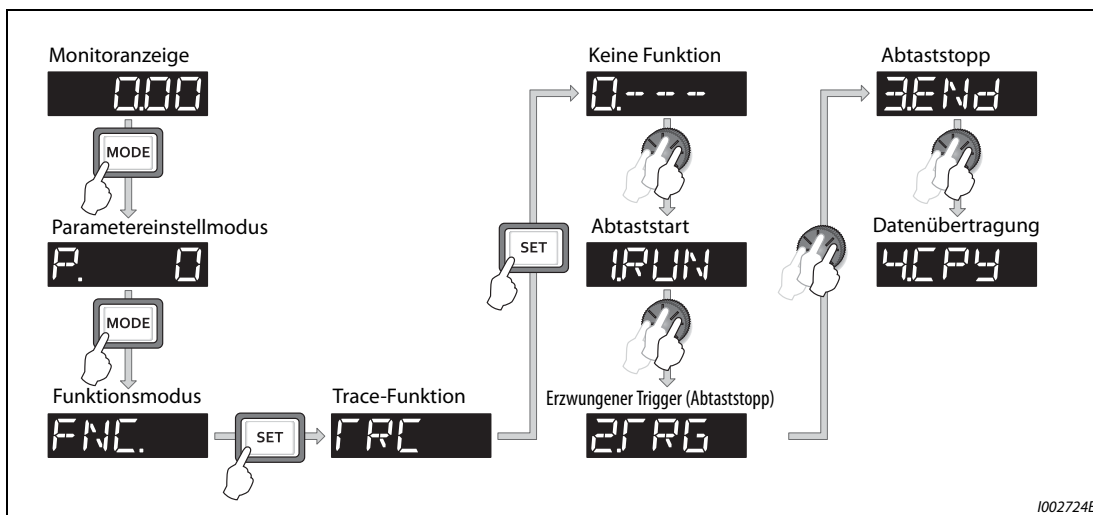


Abb. 5-284: Auswahl der Trace-Funktion

Auswahl des Trace-Betriebs über die Eingangsklemme (TRG-Signal, TRC-Signal)

- Der Trace-Betrieb kann auch über die Signaleingänge ausgewählt werden.
- Es wird ein erzwungenes Trigger-Signal erzeugt, wenn der Trigger-Eingang (TRG) eingeschaltet wird.
- Durch Ein- oder Ausschalten des TRC-Signals (Trace-Abtastung starten/beenden) lässt sich die Abtastung starten, bzw. stoppen.
- Setzen Sie einen der Parameter 178 bis 189 „Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“ auf „46“, um einer Klemme das TRG-Signal zuzuweisen, bzw. auf „47“ für das TRC-Signal.

HINWEIS

Werden die Klemmenzuweisungen über Parameter 178 bis 189 geändert, beeinflusst das auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor Einstellung der Parameter die Klemmenzuweisungen.

Anzeige des Trace-Status

- Der Status der Trace-Funktion kann auf der Bedieneinheit angezeigt werden. Dazu muss der Parameter 52, 774, 775, 776 oder 992 auf „38“ eingestellt werden.

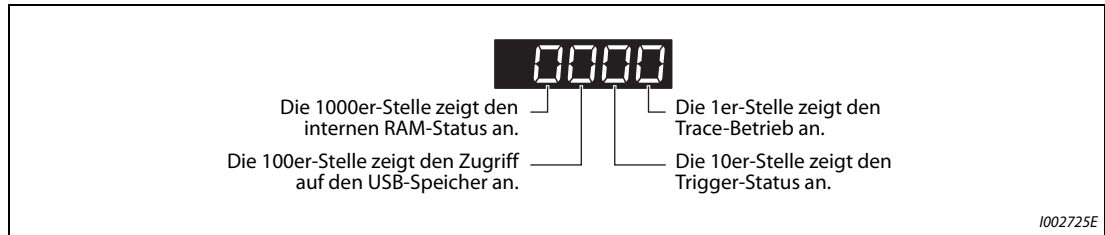


Abb. 5-285: Anzeige des Trace-Status

Anzeigewert	Trace-Status			
	1000er-Stelle	100er-Stelle	10er-Stelle	1er-Stelle
0	Keine aufgezeichneten Daten im internen RAM	Kein Zugriff auf USB-Speicher	Kein Trigger-Signal erfasst	Trace gestoppt
1	Aufgezeichnete Daten im internen RAM	Zugriff auf USB-Speicher	Trigger-Signal erfasst	Trace-Betrieb
2	—	Übertragungsfehler USB-Speicher	—	—
3	—	USB-Pufferüberlauf	—	—

Tab. 5-254: Trace-Status

- Beim Kopieren von aufgezeichneten Daten auf ein USB-Speichergerät kann der USB-Host-Status mit der LED-Anzeige am Frequenzumrichter geprüft werden. Eine Übersicht der USB-Kommunikationsfunktionen finden Sie auf Seite 2-58.

LED	Betriebsstatus
AUS	Keine USB-Verbindung
EIN	Die Kommunikation zwischen dem Frequenzumrichter und dem USB-Gerät ist aufgebaut.
Schnelles Blinken	Übertragung von aufgezeichneten Daten (Im Speichermodus wurde die Datenübertragung ausgelöst und im Trace-Betrieb erfolgt die Aufzeichnung direkt auf das USB-Speichergerät.)
Langsames Blinken	Fehler bei der USB-Verbindung

Tab. 5-255: Betriebsstatus des USB-Host

- Während des Trace-Betriebs kann das Signal Y40 ausgegeben werden. Um einer Klemme das Y40-Signal zuzuweisen, muss einer der Parameter 190 bis 196 „Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen“ auf „40“ (positive Logik) oder auf „140“ (negative Logik) gesetzt werden.

HINWEIS

Werden die Klemmenzuweisungen über Parameter 190 bis 196 geändert, beeinflusst das auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor Einstellung der Parameter die Klemmenzuweisungen.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 52	Anzeige der Bedieneinheit	=>	Seite 5-317
Pr. 178 bis Pr. 189	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	=>	Seite 5-409

5.15 (N) Kommunikationsbetrieb und Einstellungen

Einstellung	Einzustellende Parameter			Ref.-Seite
Start des Betriebs über Kommunikation	Grundeinstellungen für den Kommunikationsbetrieb	P.N000, P.N001, P.N013, P.N014	Pr. 549, Pr. 342, Pr. 502, Pr. 779	5-582
Kommunikation über die PU-Schnittstelle	Grundeinstellungen für den Kommunikationsbetrieb über die PU-Schnittstelle	P.N020 bis P.N028	Pr. 117 bis Pr. 124	5-586
Kommunikation über die 2. serielle Schnittstelle	Grundeinstellungen für den Kommunikationsbetrieb über die 2. serielle Schnittstelle	P.N030 bis P.N038	Pr. 331 bis Pr. 337, Pr. 341	
	Einstellungen für das Modbus-RTU-Netzwerk	P.N002, P.N030, P.N031, P.N034, P.N080,	Pr. 539, Pr. 331, Pr. 332, Pr. 334, Pr. 343,	5-606
Kommunikation über die USB-Schnittstelle (FR-Configurator2)	USB-Schnittstelle	P.N040, P.N041	Pr. 547, Pr. 548	5-586
Anschluss eines GOTs	Automatische Erkennung des GOTs	P.N020, P.N030	Pr.117, Pr.331	5-626

5.15.1 Verdrahtung und Konfiguration der PU-Schnittstelle

Der Anschluss für die Bedieneinheit (PU-Schnittstelle) ermöglicht den Kommunikationsbetrieb des Frequenzumrichters mit einem PC usw.

Wird die PU-Schnittstelle über ein Kommunikationskabel mit einem PC, einer Steuerung oder einem anderen Rechner verbunden, kann der Frequenzumrichter über ein Anwendungsprogramm betrieben, können Parameter gelesen und geschrieben sowie Anzeige- und Überwachungsfunktionen ausgeführt werden.

Klemmenbelegung der (PU-Schnittstelle)

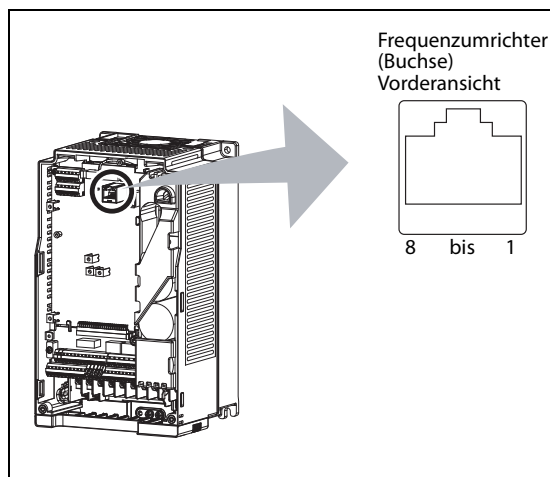


Abb. 5-286:
Klemmenbelegung PU-Anschluss

I002726E

Pin-Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	SG	Signalmasse (mit Klemme 5 verbunden)
2	—	Versorgungsspannung für die Bedieneinheit
3	RDA	Empfangsdaten+
4	SDB	Sendedaten-
5	SDA	Sendedaten+
6	RDB	Empfangsdaten-
7	SG	Signalmasse (mit Klemme 5 verbunden)
8	—	Versorgungsspannung für die Bedieneinheit

Tab. 5-256: PU-Schnittstelle (Klemmenbezeichnung)

HINWEISE

An den Anschlüssen 2 und 8 liegt die Versorgungsspannung für die Bedieneinheit. Sie dürfen beim Anschluss einer RS485-Schnittstelle nicht verwendet werden.

Es dürfen keine LAN-Netzwerkkarten, Fax-Modems oder modulare Telefonstecker mit dem Anschluss verbunden werden. Der Frequenzumrichter kann dadurch beschädigt werden.

Aufbau eines Kommunikationssystems über die PU-Schnittstelle

Systemkonfiguration

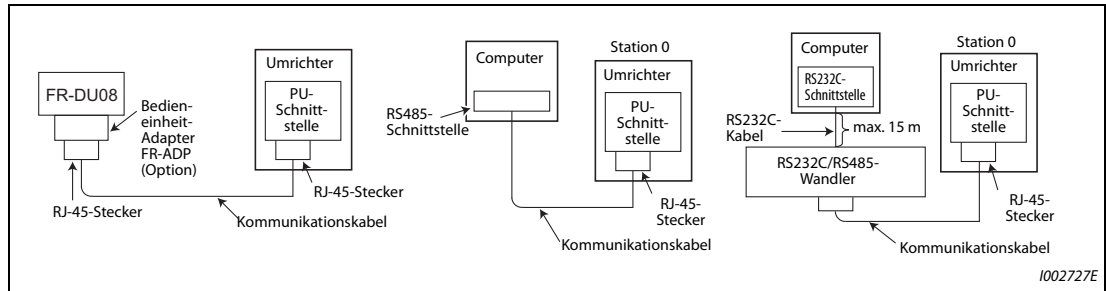


Abb. 5-287: Anschluss der PU-Schnittstelle

● Verbindung eines Rechners über die RS485-Schnittstelle

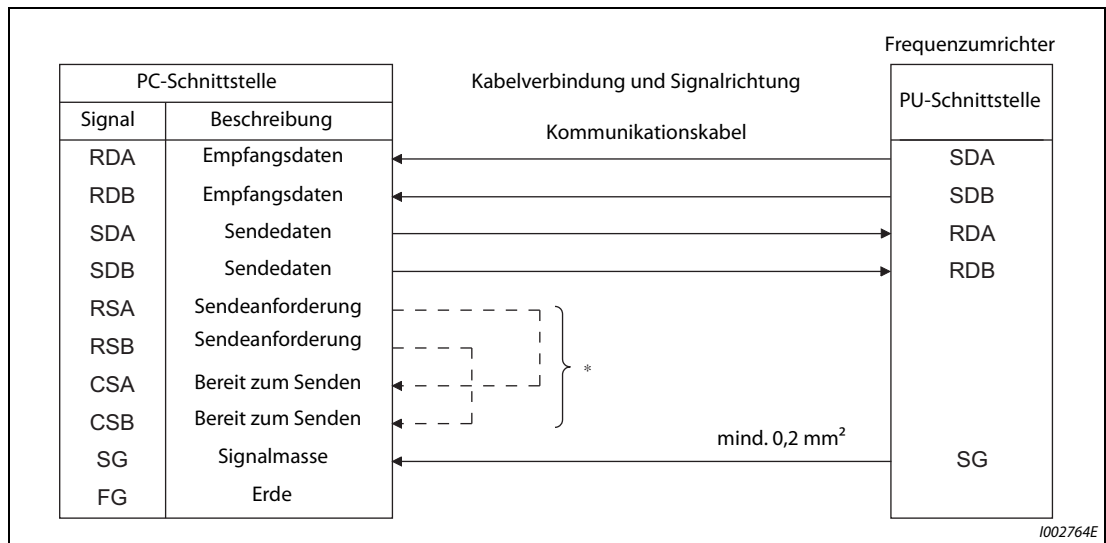


Abb. 5-288: Verkabelung mit einem Frequenzumrichter

* Führen Sie die Anschlüsse entsprechend der Bedienungsanleitung des eingesetzten PCs aus. Beachten Sie, dass die Pinbelegung des Schnittstellensteckers vom verwendeten PC abhängig ist.

HINWEISE

Wenn mehrere Frequenzumrichter miteinander seriell verbunden werden sollen, geschieht dies durch Nutzung der 2. seriellen Schnittstelle (Schraubklemmenanschlüsse) (siehe Seite 5-580).

Verbindungskabel zwischen Computer und Frequenzumrichter
Verwenden Sie zum Anschluss eines Computers mit RS232C-Schnittstelle an den Frequenzumrichter einen RS232C/RS485-Wandler, wie folgt.
Handelsübliche Produkte (Stand Februar 2012)

Modell	Hersteller
Schnittstellenwandlerkabel DAFXIH-CAB (D-SUB25P-Anschluss an den Computer) DAFXIH-CABV (D-SUB9P-Anschluss an den Computer) + Kabel zur Steckeradaption DINV-485CAB (Anschluss an den Frequenzumrichter) ①	Diatrend Corp.
Schnittstellenwandlerkabel speziell für Frequenzumrichter DINV-CABV ①	

① Über ein Wandlerkabel kann nur ein Frequenzumrichter angeschlossen werden. (Der Computer und der Frequenzumrichter sind 1 : 1 miteinander verbunden.) Dieses Produkt ist ein Kabel mit eingebautem Wandler (RS-232C ↔ RS-485). Bei Einsatz dieses Kabels sind keine weiteren Kabel oder Adapterstecker notwendig. Weitere Informationen zu diesen Produkten erhalten Sie vom Hersteller.

In der folgenden Tabelle sind die Teile für einen Eigenbau des Kabels aufgeführt.
Handelsübliche Produkte (Stand Februar 2012)

Bezeichnung	Modell	Hersteller
Kommunikationsleitung	SGLPEV-T (Cat5e/300m) 24AWG × 4P ②	Mitsubishi Cable Industries, Ltd.
RJ-45-Stecker	5-554720-3	Tyco Electronics

② Pin 2 und Pin 8 des Kommunikationskabels dürfen nicht belegt werden

5.15.2 Verdrahtung und Konfiguration der 2. seriellen Schnittstelle (RS485-Klemmenblock)

Klemmenblockbelegung der 2. seriellen Schnittstelle

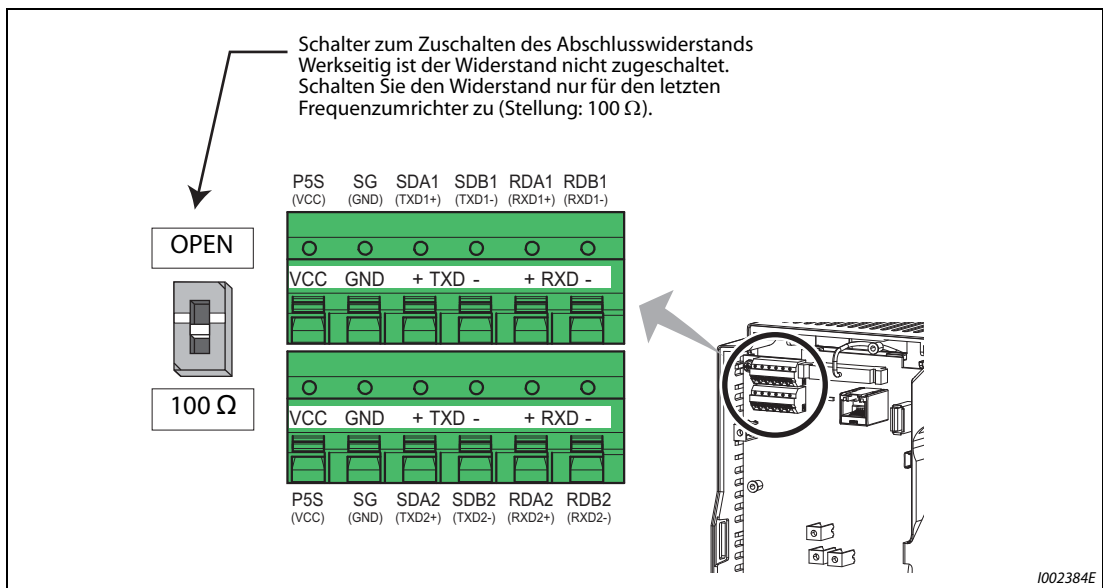


Abb. 5-289: 2. serielle Schnittstelle des Frequenzumrichters

Bezeichnung	Beschreibung
RDA1 (RXD1+)	Empfangsdaten+
RDB1 (RXD1 -)	Empfangsdaten-
RDA2 (RXD2+)	Empfangsdaten+ (zum Anschluss weiterer Teilnehmer)
RDB2 (RXD2 -)	Empfangsdaten- (zum Anschluss weiterer Teilnehmer)
SDA1 (TXD1+)	Sendedaten+
SDB1 (TXD1-)	Sendedaten-
SDA2 (TXD2+)	Sendedaten+ (zum Anschluss weiterer Teilnehmer)
SDB2 (TXD2 -)	Sendedaten- (zum Anschluss weiterer Teilnehmer)
P5S (VCC)	5-V-Spannungsversorgung, max. Ausgangsstrom: 100 mA
SG (GND)	Signalmasse (mit Klemme SD verbunden)

Tab. 5-257: Klemmenbelegung der 2. seriellen Schnittstelle

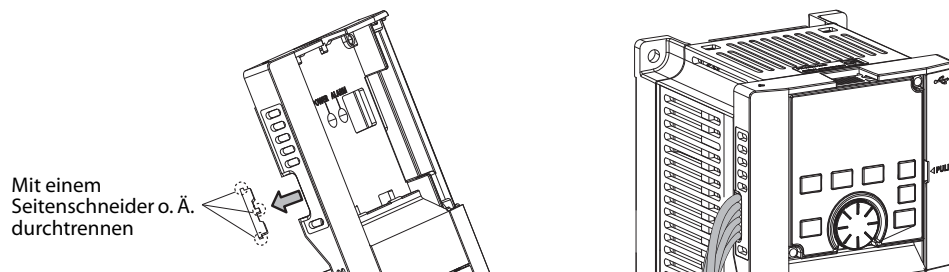
Anschluss an die Klemmen der 2. seriellen Schnittstelle

Die Anschlussklemmen für die 2. seriellen Schnittstelle sind mit denen des Steuerkreises identisch. Auf Seite 2-43 ist die Verdrahtung dieser Klemmen beschrieben.

HINWEISE

Um bei der seriellen Kommunikation Fehlfunktionen zu vermeiden, verlegen Sie die Anschlussleitungen der 2. seriellen Schnittstelle nicht zusammen mit den Anschlussleitungen des Steuerkreises.

Wenn Sie eine Optionseinheit in die Frequenzumrichter FR-A820-01250(22K) oder kleiner oder FR-A840-00620(22K) oder kleiner installieren, führen Sie die Leitungen zum Anschluss an die 2. serielle Schnittstelle seitwärts aus der Frontabdeckung heraus.



Wenn Sie eine Optionseinheit in die Frequenzumrichter FR-A820-01540(30K) oder größer oder FR-A840-00770(30K) oder größer installieren, führen Sie die Leitungen zum Anschluss an die 2. serielle Schnittstelle links an der Option heraus.

Systemkonfiguration mit der 2. seriellen Schnittstelle

- Verbindung eines Computers mit einem einzelnen Frequenzumrichter (1 : 1)

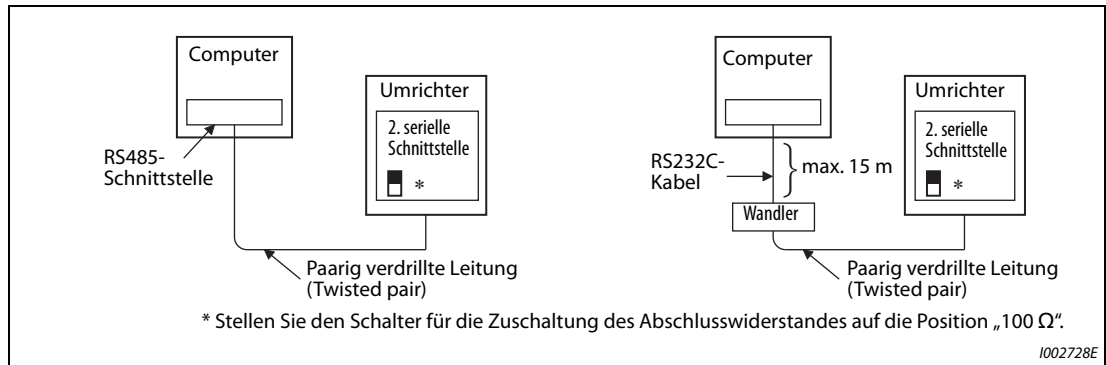


Abb. 5-290: Verkabelung mit einem Frequenzumrichter

- Verbindung eines Computers mit mehreren Frequenzumrichtern (1 : n)

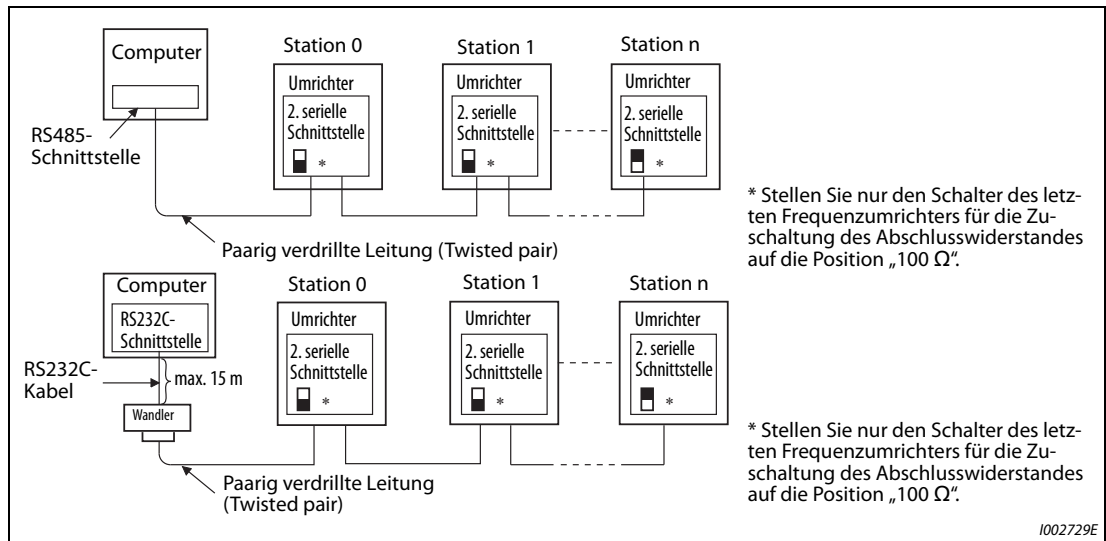


Abb. 5-291: Verkabelung mit mehreren Frequenzumrichtern

Verdrahtung

- Verdrahtung eines Computers mit einem einzelnen Frequenzumrichter

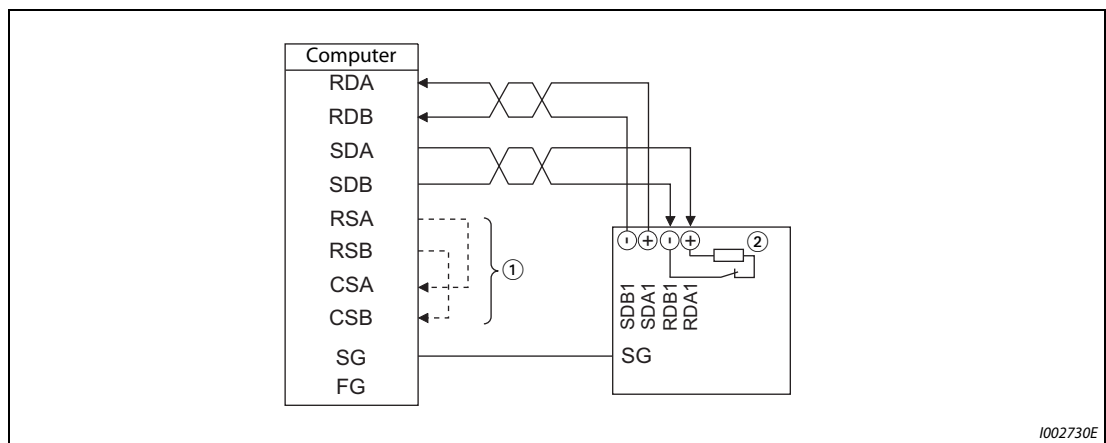


Abb. 5-292: Verkabelung mit einem Frequenzumrichter

● Verdrahtung eines Computers mit mehreren Frequenzumrichtern

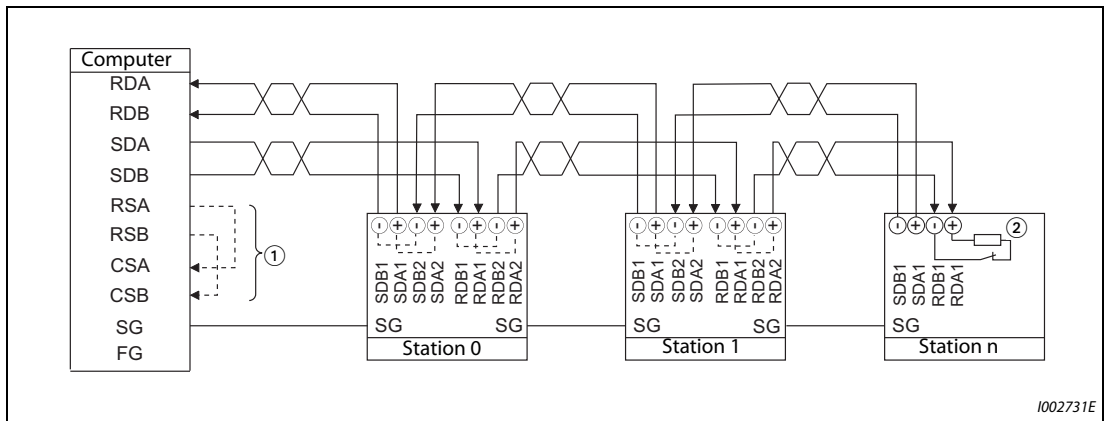
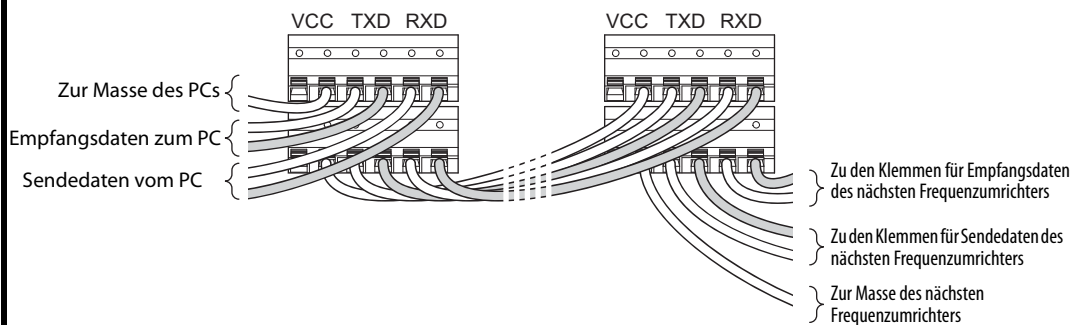


Abb. 5-293: Verkabelung mit mehreren Frequenzumrichtern

- ① Führen Sie die Anschlüsse entsprechend der Bedienungsanleitung des eingesetzten PCs aus. Beachten Sie, dass die Pinbelegung des Schnittstellensteckers vom verwendeten PC abhängig ist.
- ② Stellen Sie nur den Schalter des letzten Frequenzumrichters für die Zuschaltung des Abschlusswiderstandes auf die Position „100 Ω“.

HINWEIS

Zur Verbindung der Frequenzumrichter untereinander verdrahten Sie die Klemmen wie folgt:



Anschluss über Zweidrahtleitung

Soll die Verbindung zwischen PC und Frequenzumrichter über eine Zweidrahtleitung erfolgen, sind die Klemmen wie folgt zu überbrücken:

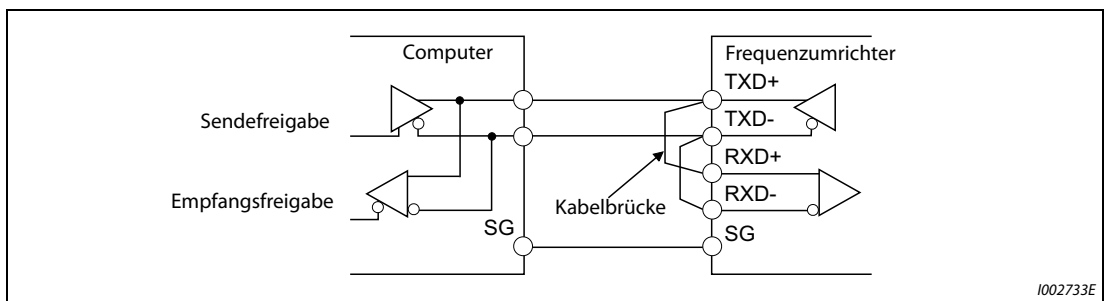


Abb. 5-294: Verbindung über Zweidrahtleitung

HINWEIS

Schreiben Sie ein Programm, das das Senden von Daten sperrt, wenn der PC keine Daten sendet (Empfangsbereitschaft) und den Empfang von Daten beim Senden sperrt, damit der PC nicht die eigenen Sendedaten empfängt.

5.15.3 Grundeinstellungen für den Kommunikationsbetrieb

Stellen Sie das Verhalten des Frequenzumrichters beim Betrieb über Kommunikation ein.

- Auswahl des Kommunikationsprotokolls.
(Frequenzumrichterprotokoll von Mitsubishi/Modbus-RTU-Protokoll)
- Einstellung des Verhaltens bei Auftreten von Fehlern oder bei Schreiben von Parametern.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstell-bereich	Beschreibung											
549 N000	Auswahl eines Protokolls	0	0	Mitsubishi-Protokoll zum Betrieb an einem PC											
			1	Modbus-RTU-Protokoll											
342 N001	Anwahl EEPROM-Zugriff	0	0	Parameter, die im Kommunikationsbetrieb übertragen werden, werden im EEPROM und im RAM gespeichert.											
			1	Parameter, die im Kommunikationsbetrieb übertragen werden, werden im RAM gespeichert.											
502 N013	Betriebsverhalten beim Auftreten eines Kommunikationsfehlers	0	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Beim Auftreten des Fehlers</th> <th>Nach Behebung des Fehlers</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Motor trudelt aus Meldung E.SER^① Alarmausgabe</td> <td>Stopp (Meldung E.SER^①)</td> </tr> <tr> <td>Motor wird abgebremst Meldung E.SER auch nach Stopp^① Alarmausgabe auch nach Stopp</td> <td>Stopp (Meldung E.SER^①)</td> </tr> <tr> <td>Motor wird abgebremst Meldung E.SER auch nach Stopp^①</td> <td>Automatischer Wiederanlauf</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Motor läuft mit der Frequenz von Pr. 779 weiter</td> <td>Normalbetrieb</td> </tr> </tbody> </table>	Beim Auftreten des Fehlers	Nach Behebung des Fehlers	Motor trudelt aus Meldung E.SER ^① Alarmausgabe	Stopp (Meldung E.SER ^①)	Motor wird abgebremst Meldung E.SER auch nach Stopp ^① Alarmausgabe auch nach Stopp	Stopp (Meldung E.SER ^①)	Motor wird abgebremst Meldung E.SER auch nach Stopp ^①	Automatischer Wiederanlauf	3	Motor läuft mit der Frequenz von Pr. 779 weiter	Normalbetrieb
				Beim Auftreten des Fehlers	Nach Behebung des Fehlers										
			Motor trudelt aus Meldung E.SER ^① Alarmausgabe	Stopp (Meldung E.SER ^①)											
			Motor wird abgebremst Meldung E.SER auch nach Stopp ^① Alarmausgabe auch nach Stopp	Stopp (Meldung E.SER ^①)											
Motor wird abgebremst Meldung E.SER auch nach Stopp ^①	Automatischer Wiederanlauf														
3	Motor läuft mit der Frequenz von Pr. 779 weiter	Normalbetrieb													
1	Motor wird abgebremst Meldung E.SER auch nach Stopp ^① Alarmausgabe auch nach Stopp	Stopp (Meldung E.SER ^①)													
2	Motor wird abgebremst Meldung E.SER auch nach Stopp ^①	Automatischer Wiederanlauf													
3	Motor läuft mit der Frequenz von Pr. 779 weiter	Normalbetrieb													
779 N014	Betriebsfrequenz beim Auftreten eines Kommunikationsfehlers	9999	0 bis 590 Hz	Motor läuft mit der festgelegten Frequenz											
			9999	Motor läuft mit der vor dem Auftreten des Kommunikationsfehlers eingestellten Frequenz											

① Bei Einsatz einer Kommunikationsoption wird die Meldung E.OP1 ausgegeben.

Auswahl eines Kommunikationsprotokolls (Pr. 549)

- Wählen Sie das Protokoll für die Kommunikation aus.
- Das Modbus-RTU-Protokoll kann ausschließlich für die Kommunikation über die Klemmen der 2. seriellen Schnittstelle verwendet werden.

Pr. 549	Kommunikationsprotokoll
0 (Werks-einstellung)	Mitsubishi-Protokoll zum Betrieb an einem PC
1	Modbus-RTU-Protokoll

Tab. 5-258: Protokollauswahl

EEPROM-Zugriff (Pr. 342)

- Die über die PU-Schnittstelle, 2. serielle Schnittstelle, Kommunikationsoption oder USB-Schnittstelle übertragenen Parameter können in das EEPROM und das RAM gespeichert werden oder nur in das RAM. Nutzen Sie diese Funktion, wenn Parametereinstellungen häufig geändert werden müssen.
- Bei einer häufigen Änderung der Parameter sollte Parameter 342 auf „1“ (in RAM schreiben) eingestellt werden, da die Schreibzyklus-Kapazität des EEPROMs begrenzt ist.

HINWEISE

Bei Einstellung des Zugriffs auf das RAM bewirkt ein Ausschalten des Frequenzumrichters, dass die geänderten Parameterwerte gelöscht werden. Beim Einschalten sind die im EEPROM gespeicherten Werte gültig.

Die im RAM gespeicherten Parametereinstellungen können auf der Bedieneinheit nicht angezeigt werden. (Es lassen sich nur die Einstellungen aus dem EEPROM anzeigen.)

Betriebsverhalten bei Auftreten eines Kommunikationsfehlers (Pr. 502, Pr. 779)

- Es ist möglich, das Verhalten des Frequenzumrichters einzustellen, wenn bei der Kommunikation über die 2. serielle Schnittstelle oder eine Kommunikationsoption ein Fehler auftritt. Diese Einstellung ist nur im NET-Betrieb wirksam.
- Wählen Sie das Betriebsverhalten aus, wenn die zugelassene Anzahl an Wiederholversuchen überschritten wird (Pr. 335, nur beim Frequenzumrichterprotokoll von Mitsubishi) oder wenn die Kommunikation aufgrund von Zeitintervallüberschreitung unterbrochen ist (Pr. 336, Pr. 539).
- Tritt ein Kommunikationsfehler auf und ist Parameter 503 auf „3“ eingestellt, wird an einer Klemme das Signal für einen leichten Fehler (LF) ausgegeben. Um einer Klemme das LF-Signal zuzuweisen, muss einer dieser Parameter auf „98“ (positive Logik) oder auf „198“ (negative Logik) gesetzt werden.

Pr. 502	Betrieb bei Auftreten des Fehlers				Betrieb nach Behebung des Fehlers			
	Betrieb	Meldung	Alarmausgabe (ALM)	Ausgabe leichter Fehler (LF)	Betrieb	Meldung	Alarmausgabe (ALM)	Ausgabe leichter Fehler (LF)
0 (Werkeinstellung)	Motor trudelt aus	E.SER ^①	EIN	AUS	Bleibt gestoppt	E.SER ^①	EIN	AUS
1	Motor wird abgebremst	E.SER auch nach Stopp ^①	EIN auch nach Stopp	AUS				AUS
2			AUS	AUS	Automatischer Wiederanlauf ^③	Normale Anzeige	AUS	AUS
3	Motor läuft mit der Frequenz von Pr. 779 weiter ^②	Normale Anzeige	AUS	EIN	Normalbetrieb	Normale Anzeige	AUS	AUS

Tab. 5-259: Auswahl des Betriebsverhaltens

- ① Bei Einsatz einer Kommunikationsoption wird die Meldung E.OP1 ausgegeben.
- ② In der Lageregelung wird der Betrieb bis zur Zielposition fortgesetzt.
- ③ Wird der Kommunikationsfehler während der Abbremsung beseitigt, beschleunigt der Motor erneut. In der Lageregelung beschleunigt der Motor nicht, auch wenn der Kommunikationsfehler während des Bremsvorgangs beseitigt wird.

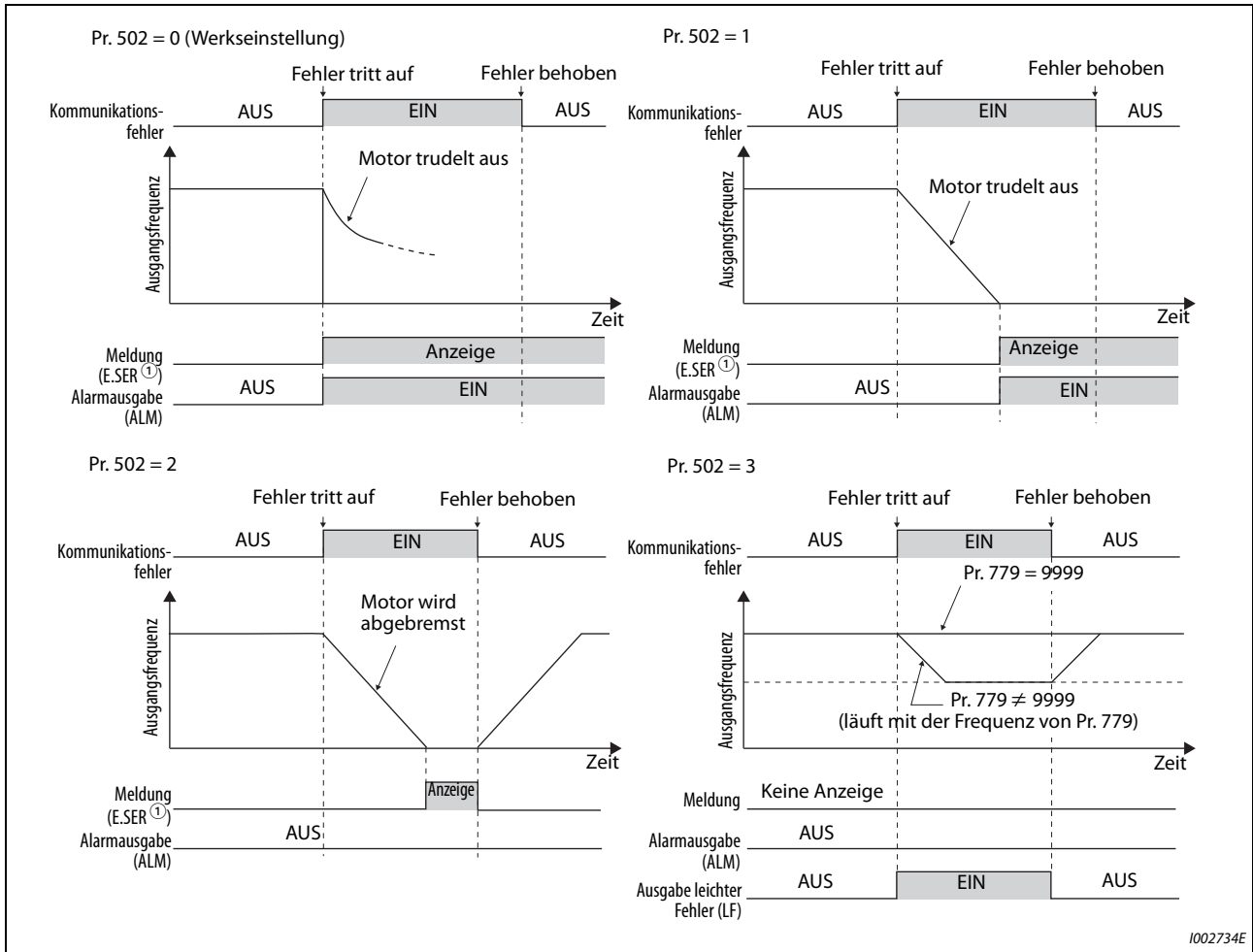


Abb. 5-295: Betriebsverhalten bei einem Kommunikationsfehler

① Bei Einsatz einer Kommunikationsoption wird die Meldung E.OP1 ausgegeben.

HINWEISE

Die Alarmausgabe erfolgt über das Alarmsignal (ALM) und einen Bitausgang.

Bei einer Einstellung zur Ausgabe über einen Alarmausgang, wird die Fehlerdefinition in der Alarmliste gespeichert.

Wurde kein Alarmausgang definiert, wird der Fehler zwar flüchtig in die Alarmliste übernommen, aber nicht gespeichert.

Nach Behebung des Fehlers wird die Alarmanzeige zurückgesetzt und die Alarmliste zeigt den davor aufgetretenen Alarm an.

Bei einer Einstellung von Pr. 502 auf „1“, „2“ oder „3“ entspricht die Bremszeit den herkömmlichen Einstellungen (z. B. Pr. 8, Pr. 44, Pr. 45). Die Beschleunigungszeit beim Wiederanlauf wird durch die üblichen Parametereinstellungen vorgegeben (z. B. Pr. 7, Pr. 44).

Ist Pr. 502 auf „2“ oder „3“ gesetzt, entspricht der Betriebs-/Drehzahlbefehl beim Wiederanlauf dem Befehl, der vor Auftreten des Fehlers gültig war.

Tritt bei Einstellung des Pr. 502 auf „2“ ein Fehler der Übertragungsleitung auf und der Fehler wird während der Bremsphase behoben, beschleunigt der Umrichter beim Wiederanlauf auf den in diesem Moment aktuellen Wert.

Die Einstellungen von Parameter 502 und 779 gelten bei der Kommunikation über die 2. serielle Schnittstelle (RS485-Klemmen) oder eine Kommunikationsoption.

Diese Parameter gelten im NET-Modus. Bei der Kommunikation über die 2. serielle Schnittstelle (RS485-Klemmen) muss Pr. 551 (Betriebsanweisung PU-Modus) auf den Betrieb über die PU-Schnittstelle (Werkseinstellwert 2) eingestellt werden.

Die Einstellung von Pr. 502 gilt für die Kommunikationsschnittstelle, die über die Betriebsanweisung im NET-Modus (Pr. 550) ausgewählt wurde. Ist eine Kommunikationsoption eingebaut und hat Pr. 550 die Werkseinstellung (9999) tritt bei der 2. seriellen Schnittstelle (RS485-Klemmen) ein Kommunikationsfehler auf und Pr. 502 wird ungültig.

Ist die Erkennung von Kommunikationsfehlern über die Einstellungen Pr. 502 = 3, Pr. 335 = 9999 und Pr. 539 = 9999 deaktiviert, setzt der Frequenzumrichter nach einem Kommunikationsfehler den Betrieb NICHT mit der in Pr. 779 eingestellten Frequenz fort.

Tritt ein Kommunikationsfehler auf und der Motor setzt daraufhin gemäß der Einstellung von Pr. 502 = 3 den Betrieb fort, erfolgt dies mit der in Pr. 779 eingestellten Drehzahl (Frequenz) und nicht mit der Drehzahlvorwahl über die externen Klemmen (RH, RL, RM, REX).

Beispiel:

Wenn Pr. 339 auf „2“ (externe Vorgabe der Drehzahlanweisung) eingestellt ist und die externe Klemme RL schaltet ein, wird der Betrieb mit der in Pr. 779 eingestellten Drehzahl (Frequenz) fortgesetzt, wenn ein Kommunikationsfehler auftritt.

Während der Positionierung erfolgt eine Alarmausgabe ohne Abbremsung des Motors, auch wenn Parameter 502 auf „2“ eingestellt ist.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 7	Beschleunigungszeit	=>	Seite 5-225
Pr. 8	Bremszeit	=>	Seite 5-225
Pr. 335	Anzahl der Wiederholungsversuche (2. serielle Schnittstelle)	=>	Seite 5-586
Pr. 336	Zeitintervall der Datenkommunikation (2. serielle Schnittstelle)	=>	Seite 5-586
Pr. 539	Zeitintervall der Datenkommunikation (Modbus-RTU)	=>	Seite 5-606
Pr. 550	Betriebsanweisung im NET-Modus schreiben	=>	Seite 5-266
Pr. 551	Betriebsanweisung im PU-Modus schreiben	=>	Seite 5-266

5.15.4 Grundeinstellungen und technische Daten der seriellen Kommunikation (RS485)

Um die serielle Kommunikation zwischen dem Frequenzumrichter und einem PC zu ermöglichen, müssen zuerst die Grundeinstellungen für den Kommunikationsbetrieb durchgeführt werden.

- Der Frequenzumrichter bietet zwei grundlegende Möglichkeiten zur Kommunikation:
Kommunikation über die PU-Schnittstelle oder
Kommunikation über die 2. serielle Schnittstelle
- Das Frequenzumrichterprotokoll von Mitsubishi zum Betrieb des Frequenzumrichters an einem PC und das Modbus-RTU-Protokoll ermöglichen Parametereinstellungen, Überwachungsfunktionen usw. am Frequenzumrichter.
- Damit überhaupt eine Kommunikation zwischen dem PC und dem Frequenzumrichter stattfinden kann, müssen bestimmte Schnittstellendaten schon vor der ersten Kommunikation eingestellt werden.
Ohne diese Initialisierung oder bei fehlerhaften Einstellungen kann keine Datenübertragung stattfinden.

[Parameter zum Kommunikationsbetrieb über die PU-Schnittstelle]

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstellbereich	Beschreibung	
117 N020	Stationsnummer (PU-Schnittstelle)	0	0 bis 31	Einstellung der Stationsnummer, wenn mehr als ein Frequenzumrichter an einen PC angeschlossen werden.	
118 N021	Übertragungsgeschwindigkeit (PU-Schnittstelle)	192	48, 96, 192, 384, 576, 768, 1152	Der Einstellwert x 100 entspricht der Übertragungsrate. (Bsp.: Eine Einstellung von 192 entspricht einer Übertragungsrate von 19200 Baud.)	
N022	Datenlänge (PU-Schnittstelle)	0	0	Datenlänge 8 Bits	
			1	Datenlänge 7 Bits	
N023	Stoppbitlänge (PU-Schnittstelle)	1	0	Stoppbitlänge 1 Bit	
			1	Stoppbitlänge 2 Bits	
119	Stoppbitlänge/ Datenlänge (PU-Schnittstelle)	1	0	Stoppbitlänge 1 Bit	Datenlänge 8 Bits
			1	Stoppbitlänge 2 Bits	
			10	Stoppbitlänge 1 Bit	Datenlänge 7 Bits
			11	Stoppbitlänge 2 Bits	
120 N024	Paritätsprüfung (PU-Schnittstelle)	2	0	Keine Paritätsprüfung	
			1	Prüfung auf ungerade Parität	
			2	Prüfung auf gerade Parität	
121 N025	Anzahl der Wiederholungsversuche (PU-Schnittstelle)	1	0 bis 10	Anzahl der Wiederholungsversuche bei fehlerhafter Übertragung Wird der eingestellte Wert durch die Fehlerhäufigkeit überschritten, stoppt der Frequenzumrichter mit einer Fehlermeldung.	
			9999	Beim Auftreten von Fehlern schaltet der Frequenzumrichter nicht automatisch ab.	
122 N026	Zeitintervall der Datenkommunikation (PU-Schnittstelle)	9999	0	Keine Übertragung über die PU-Schnittstelle	
			0,1 bis 999,8s	Eingabe des Zeitintervalls der Datenübertragung in Sekunden. Werden während des zulässigen Zeitintervalls keine Daten übertragen, stoppt der Frequenzumrichter mit einer Fehlermeldung.	
			9999	Keine Zeitüberwachung (Überwachung Verbindungsfehler)	
123 N027	Antwort-Wartezeit (PU-Schnittstelle)	9999	0 bis 150 ms	Einstellung der Wartezeit, die nach Datenerhalt des Frequenzumrichters bis zur Antwort vergeht	
			9999	Einstellung mit Kommunikationsdaten	
124 N028	CR/LF-Prüfung	1	0	CR-/LF-Anweisung deaktiviert	
			1	CR-Anweisung aktiviert	
			2	CR-/LF-Anweisung aktiviert	

[Parameter zum Kommunikationsbetrieb über die 2. serielle Schnittstelle]

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
331 N030	Stationsnummer (2. serielle Schnittstelle)	0	0 bis 31 (0 bis 247) ① ②	Einstellung der Stationsnummer (siehe Pr. 117)
332 N031	Übertragungsgeschwindigkeit (2. serielle Schnittstelle)	96	3, 6, 12, 24, 48, 96, 192, 384, 576, 768, 1152	Übertragungsrates (siehe Pr. 118)
N032	Datenlänge (2. serielle Schnittstelle)	0	0, 1	Datenlänge (Siehe P.E022) ③
N033	Stoppbitlänge (2. serielle Schnittstelle)	1	0, 1	Stoppbitlänge (siehe P.E023) ④
333	Stoppbitlänge/ Datenlänge (2. serielle Schnittstelle)	1	0, 1, 10, 11	Stoppbitlänge und Datenlänge (siehe Pr. 119) ③ ④
334 N034	Paritätsprüfung (2. serielle Schnittstelle)	2	0, 1, 2	Paritätsprüfung (siehe Pr. 120)
335 N035 ⑤	Anzahl der Wiederholungsversuche (2. serielle Schnittstelle)	1	0 bis 10, 9999	Anzahl der Wiederholungsversuche bei fehlerhafter Übertragung (siehe Pr. 121)
336 N036 ⑤	Zeitintervall der Datenkommunikation (2. serielle Schnittstelle)	0 s	0	Eine Kommunikation über die 2. serielle Schnittstelle ist möglich. Im NET-Betrieb stoppt der Frequenzumrichter und gibt eine Fehlermeldung aus.
			0,1 bis 999,8 s	Eingabe des Zeitintervalls der Datenübertragung in Sekunden (siehe Pr. 122)
			9999	Keine Zeitüberwachung (Überwachung Verbindungsfehler)
337 N037 ⑤	Antwort-Wartezeit (2. serielle Schnittstelle)	9999	0 bis 150 ms, 9999	Einstellung der Wartezeit, die nach Datenerhalt des Frequenzumrichters bis zur Antwort vergeht (siehe Pr. 123)
341 N038 ⑤	CR-/LF-Prüfung (2. serielle Schnittstelle)	1	0, 1, 2	Aktivierung/Deaktivierung der CR-/LF-Anweisung (siehe Pr. 124)

- ① Ist Pr. 549 auf „1“ gesetzt (Modbus-RTU-Protokoll), gilt der in Klammern angegebene Einstellbereich.
- ② Bei einer Einstellung außerhalb des zulässigen Bereichs gilt die Werkseinstellung.
- ③ Beim Modbus-RTU-Protokoll ist die Datenlänge auf 8 Bits festgelegt.
- ④ Beim Modbus-RTU-Protokoll hängt die Stoppbitlänge von der Einstellung des Parameters 334 ab (siehe Seite 5-606).
- ⑤ Diese Parameter werden beim Modbus-RTU-Protokoll nicht verwendet.

HINWEISE

Im Kommunikationsbetrieb können, ohne eine Änderung der Einstellung des Parameters 336 „Zeitintervall der Datenkommunikation (2. serielle Schnittstelle)“ von „0“ (Werkseinstellung), z.B. Überwachungsfunktionen ausgeführt und Parameter eingelesen werden. Bei einer Umschaltung in den NET-Betrieb erfolgt jedoch eine Fehlermeldung. Ist der NET-Betrieb als Betriebsart nach dem Hochfahren eingestellt, erfolgt beim ersten Kommunikationsversuch die Fehlermeldung „E.SER“.

Beim Betrieb oder beim Schreiben von Parametern über Kommunikation ist Parameter 336 auf „9999“ oder einen größeren Wert als „0“ zu setzen (siehe auch Seite 5-596).
(Die Einstellung hängt vom Anwendungsprogramm ab.)

Setzen Sie den Frequenzumrichter nach der Einstellung der Parameter zurück. Wird der Frequenzumrichter nach der Einstellung der Parameter nicht zurückgesetzt, werden die Parameteränderungen nicht aktiv und es ist keine Datenübertragung möglich.

5.15.5 Mitsubishi-Protokoll zum Betrieb des Frequenzumrichters an einem PC

Das Frequenzumrichterprotokoll von Mitsubishi zum Betrieb des Frequenzumrichters an einem PC ermöglicht Parametereinstellungen, Überwachungsfunktionen usw. über die PU-Schnittstelle oder die Klemmen der 2. seriellen Schnittstelle.

Kommunikationsdaten

Nachfolgend sind die Kommunikationsdaten des Mitsubishi-Frequenzumrichterprotokolls aufgeführt.

Spezifikation		Beschreibung	Parameter
Übertragungsprotokoll		Mitsubishi-Protokoll (Betrieb über PC)	Pr. 551
Standard		EIA-485 (RS485)	—
Anzahl der Frequenzumrichter		1 : N (max. 32 Frequenzumrichter), Stationsnummern: 0–31	Pr. 117 Pr. 331
Übertragungsrate	PU-Schnittstelle	Wahlweise 4800/9600/19200/38400 Baud	Pr. 118
	2. serielle Schnittstelle	Wahlweise 300/600/1200/2400/4800/9600/19200/38400/38400/57600/76800/115200 Baud	Pr. 332
Steuersystem		Asynchron	—
Kommunikationssystem		Halbduplex	—
Kommunikation	Zeichensatz	Wahlweise 7-/8-Bit ASCII	Pr. 119 Pr. 333
	Startbit	1 Bit	—
	Stoppbitlänge	Wahlweise 1 oder 2 Bit	Pr. 119 Pr. 333
	Paritätsprüfung	Aktiv (gerade/ungerade)/inaktiv	Pr. 120 Pr. 334
	Fehlererkennung	Summenprüfung	—
	Ende-Zeichen	Wahlweise CR/LF	Pr. 124 Pr. 341
Wartezeit		Wahlweise aktiv/inaktiv	Pr. 123 Pr. 337

Tab. 5-260: Kommunikationsdaten

Kommunikationsprotokoll

Der Datenaustausch zwischen externem Rechner und Frequenzumrichter läuft nach folgendem Schema ab:

- ① Der externe Rechner sendet eine Kommunikationsanforderung an den Frequenzumrichter. (Der Frequenzumrichter sendet keine Daten, wenn er nicht dazu aufgefordert wurde.)
- ② Zeitverzögerung durch Wartezeit
- ③ Der Frequenzumrichter sendet aufgrund der Anforderung Antwortdaten.
- ④ Zeitverzögerung durch die Verarbeitungszeit des externen Rechners
- ⑤ Es wird eine Antwort vom externen Rechner auf die Antwortdaten (③) des Frequenzumrichters übertragen. (Auch wenn der externe Rechner keine Antwort (⑤) sendet, ist anschließend eine fehlerfreie Kommunikation möglich.)

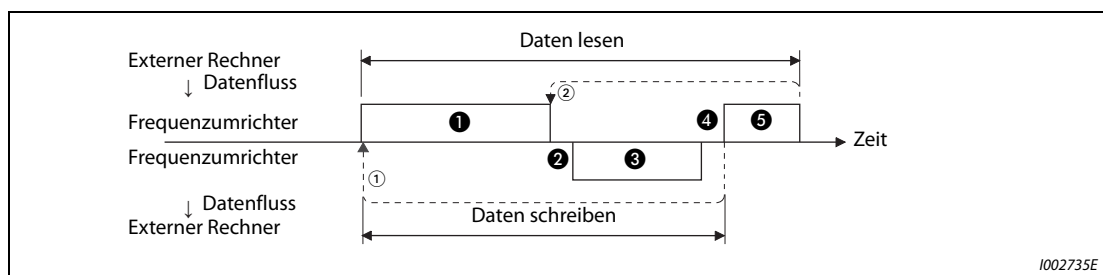


Abb. 5-296: Schematische Darstellung des Datenaustausches

- ① Ist aufgrund eines Datenfehlers ein erneuter Versuch erforderlich, muss das Anwendungsprogramm so ausgelegt sein, dass ein erneuter Datenaustausch automatisch durchgeführt werden kann. Übersteigt die Anzahl der Wiederholungsversuche den zulässigen Höchstwert, kommt der Frequenzumrichter infolge eines Alarms zum Stillstand.
- ② Bei Empfang von fehlerhaften Daten sendet der Frequenzumrichter die Antwortdaten (③) an den externen Rechner zurück. Übersteigt die Anzahl der aufeinanderfolgenden fehlerhaften Datensendungen den zulässigen Höchstwert, kommt der Frequenzumrichter infolge eines Alarms zum Stillstand.

Kommunikation und Art des Datenformats

- Die Daten werden im Hexadezimalformat verarbeitet. Beim Austausch zwischen externem Rechner und Frequenzumrichter werden die Daten automatisch ins ASCII-Format konvertiert.
- In der folgenden Tabelle sind die verschiedenen Datenformattypen aufgeführt.

Nr.	Betrieb	Betriebsanweisung	Frequenzvorgabe	Mehrfachanweisung	Parameterschreiben	Umrichter zurücksetzen	Monitorfunktion	Parameter lesen	
①	Kommunikationsanforderung an den Frequenzumrichter entsprechend dem Anwendungsprogramm	A, A1	A	A2	A	A	B	B	
②	Datenverarbeitungszeit des Frequenzumrichters	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja	
③	Antwortdaten vom Frequenzumrichter; Überprüfung der Daten ① auf Fehler	Fehlerfrei ① (Anforderung akzeptiert)	C	C	C1 ③	C ②	E, E1, E2, E3	E	
		Fehlerhaft (Anforderung abgelehnt)	D	D	D	D ②	D	D	
④	Zeitverzögerung durch die Verarbeitungszeit des ext. Rechners	10 ms oder größer							
⑤	Antwort vom Rechner auf Antwortdaten ③ (Überprüfung der Antwortdaten ③ auf Fehler)	Fehlerfrei ① (Anforderung akzeptiert)	Inaktiv	Inaktiv	Inaktiv (C)	Inaktiv	Inaktiv	Inaktiv (C)	Inaktiv (C)
		Fehlerhaft (erneute Ausgabe der Antwortdaten ③)	Inaktiv	Inaktiv	F	Inaktiv	Inaktiv	F	F

Tab. 5-261: Kommunikation und Datenformat

- ① Nach Erkennung der fehlerfreien Daten (ACK) vergehen mindestens 10 ms bis zur Antwort des Frequenzumrichters (siehe Seite 5-594).
- ② Die Antwort des Frequenzumrichters auf eine Reset-Anforderung kann ausgewählt werden (siehe Seite 5-599).
- ③ Bei einem Betriebsartenfehler und einem Datenbereichsfehler enthalten die Daten von C1 einen Fehlercode (siehe Seite 5-605). Außer bei diesen Fehlern wird der Code im Datenformat D zurückgesendet.

● Schreiben von Daten

- ① Kommunikationsanforderung für den Datenaustausch vom externen Rechner zum Frequenzumrichter

Format	Anzahl der Zeichen																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
A	ENQ ①	Stationsnummer Frequenzumrichter ②		Anweisungscode		③	Daten					Summenprüfung		④					
A1	ENQ ①	Stationsnummer Frequenzumrichter ②		Anweisungscode		③	Daten			Summenprüfung		④							
A2	ENQ ①	Stationsnummer Frequenzumrichter ②		Anweisungscode		③	Sendedatentyp	Empfangsdatentyp	Daten 1				Daten 2				Summenprüfung		④

- ③ Antwortdaten vom Frequenzumrichter zum externen Rechner (keinen Datenfehler gefunden)

Format	Anzahl der Zeichen																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
C	ACK ①	Stationsnummer Frequenzumrichter ②		④															
C1	STX ①	Stationsnummer Frequenzumrichter ②		Sendedatentyp	Empfangsdatentyp	Fehlercode 1	Fehlercode 2	Daten 1				Daten 2				ETX ①	Summenprüfung		④

- ③ Antwortdaten vom Frequenzumrichter an den externen Rechner (Datenfehler gefunden)

Format	Anzahl der Zeichen					
	1	2	3	4	5	
D	NAK ①	Stationsnummer Frequenzumrichter ②		Fehlercode		④

- ① Steuercode
- ② Geben Sie die Stationsnummer des Frequenzumrichters als Hexadezimalzahl zwischen H00 und H1F (Stationen 0 und 31) an.
- ③ Ist Parameter 123 oder 337 „Antwort-Wartezeit“ auf einen Wert ungleich „9999“ gesetzt, darf im Datenformat der Kommunikationsanforderung für den Datenaustausch keine Wartezeit angegeben werden. Die Anzahl der Zeichen vermindert sich dadurch um 1.
- ④ Codes CR und LF
Während der Datenübertragung vom externen Rechner zum Frequenzumrichter werden je nach Art des externen Rechners die Codes CR (Zeilenumschaltung) bzw. LF (Zeilenvorschub) automatisch an das Ende einer Datengruppe gesetzt. In einem solchen Fall müssen die entsprechenden Codes auch bei der Datenübertragung vom Frequenzumrichter zum externen Rechner gesetzt werden. Die Codes CR und LF können über Parameter 124 oder 341 aktiviert bzw. deaktiviert werden.

● Lesen von Daten

- ① Kommunikationsanforderung für den Datenaustausch vom externen Rechner zum Frequenzumrichter

Format	Anzahl der Zeichen								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
B	ENQ ①	Stationsnummer Frequenzumrichter ②		Anweisungscodes		③	Summenprüfung		④

- ③ Antwortdaten vom Frequenzumrichter an den externen Rechner (keinen Datenfehler gefunden)

Format	Anzahl der Zeichen												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
E	STX ①	Stationsnummer Frequenzumrichter ②		Daten lesen				ETX ①	Summenprüfung		④		
E1	STX ①	Stationsnummer Frequenzumrichter ②		Daten lesen		ETX ①	Summenprüfung		④				
E2	STX ①	Stationsnummer Frequenzumrichter ②		Daten lesen						ETX ①	Summenprüfung		④

Format	Anzahl der Zeichen											
	1	2	3	4 bis 23				24	25	26	27	
E3	STX ①	Stationsnummer Frequenzumrichter ②		Daten lesen (Modellinformationen Frequenzumrichter)					ETX ①	Summenprüfung		④

- ③ Antwortdaten vom Frequenzumrichter an den externen Rechner (Datenfehler gefunden)

Format	Anzahl der Zeichen				
	1	2	3	4	5
D	NAK ①	Stationsnummer Frequenzumrichter ②		Fehlercode	④

- ⑤ Sendedaten vom externen Rechner an den Frequenzumrichter

Format	Anzahl der Zeichen			
	1	2	3	4
C (keinen Datenfehler gefunden)	ACK ①	Stationsnummer Frequenzumrichter ②		④
F (Datenfehler gefunden)	NAK ①	Stationsnummer Frequenzumrichter ②		④

- ① Steuercode
- ② Geben Sie die Stationsnummer des Frequenzumrichters als Hexadezimalzahl zwischen H00 und H1F (Stationen 0 und 31) an.
- ③ Ist Parameter 123 oder 337 „Antwort-Wartezeit“ auf einen Wert ungleich „9999“ gesetzt, darf im Datenformat der Kommunikationsanforderung für den Datenaustausch keine Wartezeit angegeben werden. Die Anzahl der Zeichen vermindert sich dadurch um 1.
- ④ Codes CR und LF
Während der Datenübertragung vom externen Rechner zum Frequenzumrichter werden je nach Art des externen Rechners die Codes CR (Zeilenumschaltung) bzw. LF (Zeilenvorschub) automatisch an das Ende einer Datengruppe gesetzt. In einem solchen Fall müssen die entsprechenden Codes auch bei der Datenübertragung vom Frequenzumrichter zum externen Rechner gesetzt werden. Die Codes CR und LF können über Parameter 124 oder 341 aktiviert bzw. deaktiviert werden.

Daten

● Steuercodes

Signal	ASCII-Code	Bedeutung
STX	H02	Textanfang (Datenanfang)
ETX	H03	Textende (Datenende)
ENQ	H05	Anforderung (von Datenaustausch)
ACK	H06	Bestätigung (keinen Datenfehler gefunden)
LF	H0A	Zeilenvorschub
CR	H0D	Zeilenumschaltung
NAK	H15	Negativbestätigung (Datenfehler gefunden)

Tab. 5-262: Steuercodes

- Stationsnummer des Frequenzumrichters
Geben Sie die Stationsnummer des Frequenzumrichters an, der mit dem externen Rechner kommuniziert.
- Anweisungscode
Mit Hilfe der Anweisungscode wird festgelegt, welche Verarbeitungsanforderung (z.B. Betrieb, Überwachung etc.) der externe Rechner an den Frequenzumrichter richten soll. Es besteht somit die Möglichkeit, mit der Festlegung des entsprechenden Anweisungscode den Frequenzumrichter auf unterschiedliche Weise zu steuern und zu überwachen (weitere Details siehe Seite 5-599).
- Daten
Hier sind die Frequenzen, Parameter usw. enthalten, die vom und zum Frequenzumrichter übertragen werden sollen. Definition und Bereich der Daten werden entsprechend dem Anweisungscode (s.o.) festgelegt (weitere Details siehe Seite 5-599).
- Wartezeit
Legen Sie die Wartezeit fest, die zwischen dem Empfang von Daten vom externen Rechner im Frequenzumrichter und der Übertragung von Antwortdaten vergehen darf. Stellen Sie die Wartezeit entsprechend der Antwortzeit des externen Rechners zwischen 0 und 150 ms ein, und zwar jeweils in Schritten von 10 ms (z.B. 1 = 10 ms, 2 = 20 ms).

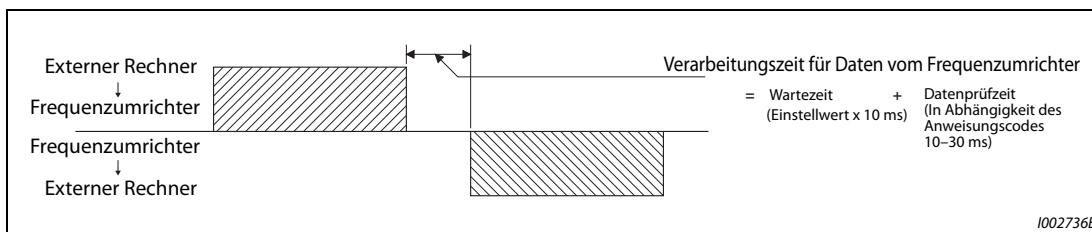


Abb. 5-297: Festlegung der Wartezeit

HINWEISE

Ist Parameter 123 oder 337 „Antwort-Wartezeit“ auf einen Wert ungleich „9999“ gesetzt, darf im Datenformat der Kommunikationsanforderung für den Datenaustausch keine Wartezeit angegeben werden. Die Anzahl der Zeichen vermindert sich dadurch um 1.

Die Wartezeit hängt vom Anweisungscode ab (siehe Seite 5-594).

● **Summenprüfcode**

Der Summenprüfcode besteht aus einem zweistelligen ASCII-Code (hexadezimal), der das niedrigere Byte (8 Bit) der Summe (binär) darstellt, die aus den überprüften ASCII-Daten abgeleitet wird.

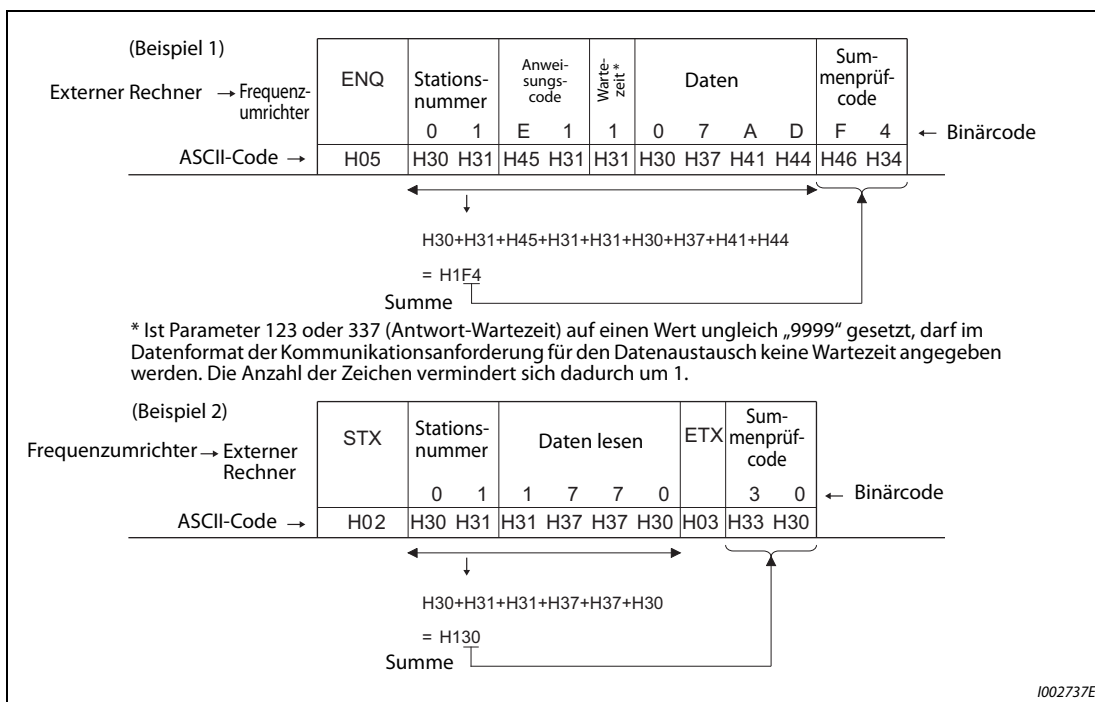


Abb. 5-298: Summenprüfcode (Beispiele)

● **Fehlercode**

Sind die vom Frequenzumrichter empfangenen Daten fehlerhaft, wird die entsprechende Definition des Fehlers zusammen mit dem NAK-Code an den externen Rechner zurückgesandt.

Fehlercode	Bedeutung	Beschreibung	Betriebsverhalten
H0	NAK-Fehler im externen Rechner	Die Anzahl aufeinanderfolgend gefundener Fehler in den Kommunikationsanforderungsdaten vom Computer übersteigt die zulässige Anzahl der Wiederholversuche.	Der Frequenzumrichter kommt zum Alarmstillstand (E.PUE/E.SER), wenn die Fehlerhäufigkeit die Anzahl der vorgesehenen Wiederholversuche überschreitet.
H1	Paritäts-Fehler	Das Ergebnis der Paritätsprüfung entspricht nicht der vorgegebenen Parität	
H2	Summenprüf-Fehler	Der Summenprüfcode im externen Rechner stimmt nicht mit den im Frequenzumrichter empfangenen Daten überein.	
H3	Protokoll-Fehler	Das Protokoll der im Frequenzumrichter empfangenen Daten ist falsch, der Datenempfang wurde nicht in der vorgegebenen Zeit abgeschlossen oder die CR- und LF-Codes stimmen nicht mit der Parametereinstellung überein.	
H4	Datenlänge-Fehler	Die Stopbitlänge ist anders als bei der Initialisierung vorgegeben.	
H5	Datenüberlauf	Der externe Rechner hat neue Daten gesandt, bevor der Frequenzumrichter den Empfang der vorangegangenen Daten abgeschlossen hatte.	
H6	—	—	
H7	Ungültiges Zeichen	Das empfangene Zeichen ist ungültig (also ein anderes als 0 bis 9, A bis F oder Steuercode)	Der Frequenzumrichter akzeptiert die empfangenen Daten nicht, kommt aber nicht zum Stillstand.
H8	—	—	—
H9	—	—	—

Tab. 5-263: Fehlercodes (1)

Fehlercode	Bedeutung	Beschreibung	Betriebsverhalten
HA	Betriebsart-Fehler	Es wurde versucht, einen Parameter in einem anderen als dem Modus zum Betrieb an einem PC, ohne Festlegung der Steuerungsart oder während des Frequenzumrichterbetriebs zu schreiben.	Der Frequenzumrichter akzeptiert die empfangenen Daten nicht, kommt aber nicht zum Stillstand.
HB	Anweisungscode-Fehler	Die angegebene Anweisung existiert nicht.	
HC	Datenbereichs-Fehler	Die angegebenen Daten sind für das Schreiben von Parametern, das Einstellen der Frequenz o.Ä. ungültig.	
HD	—	—	—
HE	—	—	—
HF	Kein Fehler (normal)	—	—

Tab. 5-263: Fehlercodes (2)

Übertragungszeit

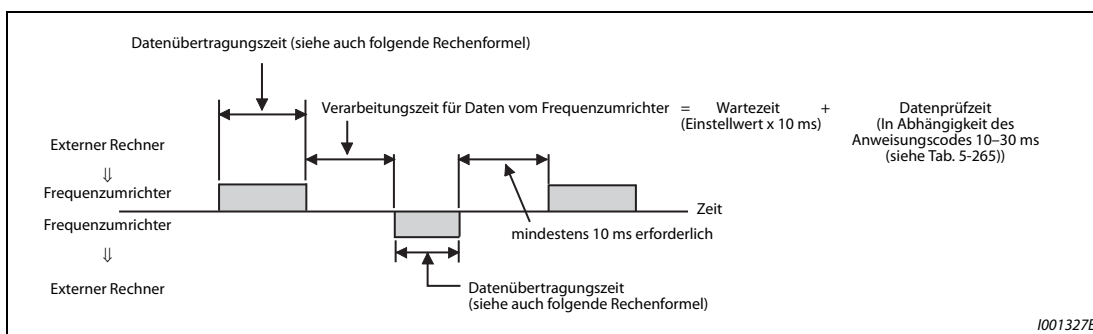


Abb. 5-299: Übertragungszeit

Formel zur Errechnung der Datenübertragungszeit:

$$\text{Datenübertragungszeit [s]} = \frac{1}{\text{Übertragungsgeschwindigkeit (Baud)}} \times \text{Anzahl der zu übertragenden Zeichen (siehe Seite 5-589)} \times \text{Kommunikationsparameter (Gesamtanzahl Bits) (siehe Tab. 5-264)}$$

● Die Kommunikationsparameter

Bezeichnung	Bitanzahl
Stoppbitlänge	1 Bit
	2 Bits
Datenlänge	7 Bits
	8 Bits
Paritätsprüfung	Ja 1 Bit
	Nein 0 Bits

Tab. 5-264: Die Kommunikationsparameter

HINWEISE

- Neben den in der Tabelle aufgeführten Bits wird noch 1 Bit als Startbit benötigt.
- Die minimale Bitanzahl beträgt 9 Bits, die maximale Bitanzahl 12 Bits.

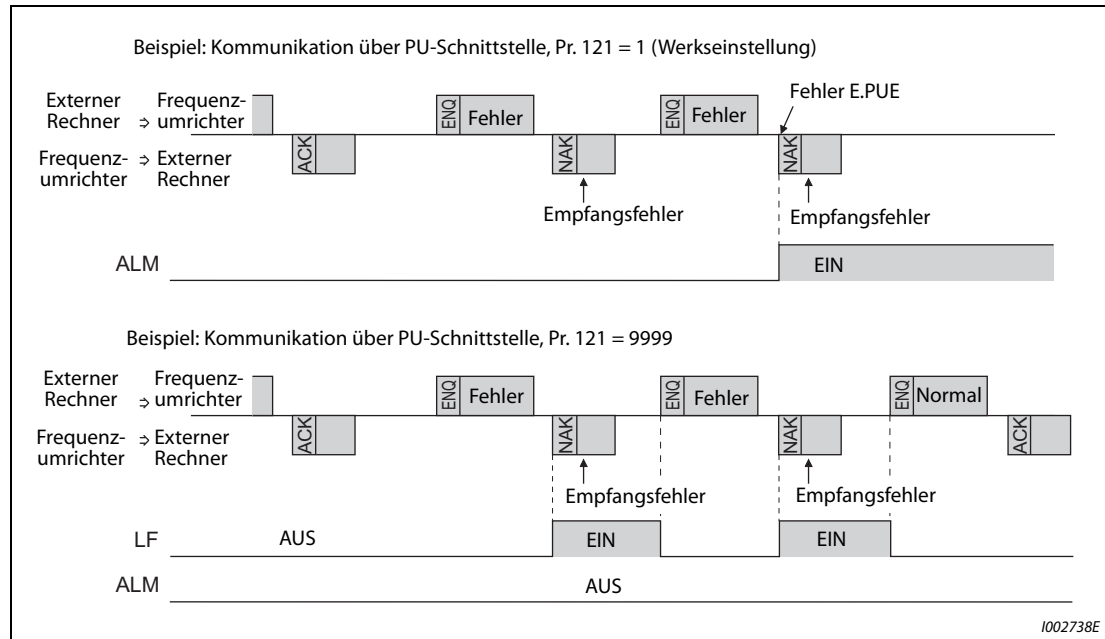
● Datenprüfzeit

Funktion	Datenprüfzeit
Verschiedene Monitor-Funktionen, Betriebsanweisung, Frequenzvorgabe (RAM)	< 12 ms
Parameter lesen/schreiben, Frequenzvorgabe (EEPROM)	< 30 ms
Parameter löschen/alle Parameter löschen	< 5 s
Reset	— (keine Bestätigung)

Tab. 5-265: Datenprüfzeit

Anzahl der Wiederholversuche (Pr. 121, Pr. 335)

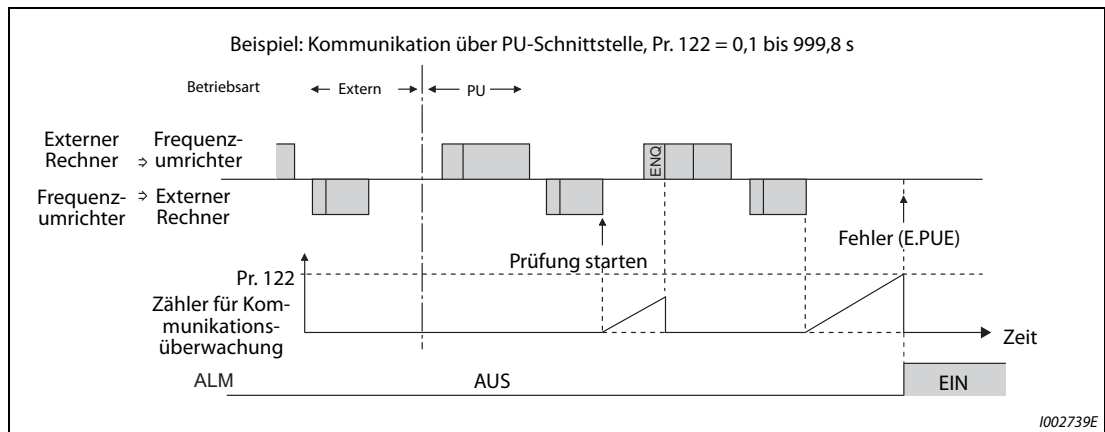
- Stellen Sie die Anzahl der zulässigen Wiederholversuche bei einem Datenempfangsfehler ein (siehe auch „Fehlercodes“ auf Seite Seite 5-593).
- Tritt der Datenempfangsfehler mehrfach auf und überschreitet die Anzahl der eingestellten Wiederholversuche, erfolgt die Ausgabe einer Fehlermeldung (bei Kommunikation über den PU-Anschluss: E.PUE, bei Kommunikation über die 2. serielle Schnittstelle: E.SER) und der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet.
- Ist der Parameter auf „9999“ eingestellt, wird der Frequenzumrichter bei Überschreitung der zulässigen Wiederholversuche nicht abgeschaltet, es erfolgt jedoch die Ausgabe des Signals für einen leichten Fehler LF. Um einer Klemme das LF-Signal zuzuweisen, muss einer der Parameter 190 bis 196 auf „98“ (positive Logik) oder auf „198“ (negative Logik) gesetzt werden.

**Abb. 5-300:** Datenübertragungsfehler**HINWEIS**

Bei der Kommunikation über die RS485-Schnittstelle hängt das Verhalten des Umrichters bei Auftreten eines Fehlers von der Einstellung von Pr. 502 ab (siehe Seite 5-582).

Kabelbruchüberwachung (Pr. 122, Pr. 336)

- Erfasst die Kabelbruchüberwachung zwischen dem externen Rechner und dem Frequenzumrichter eine Verbindungsunterbrechung (Kommunikationsunterbrechung) erfolgt die Ausgabe einer Fehlermeldung (PU-Schnittstelle: E.PUE, 2. serielle Schnittstelle: E.SER) und der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet.
- Bei einer Parametereinstellung von „9999“ erfolgt keine Kabelbruchüberwachung.
- Bei der Parametereinstellung „0“ ist keine Kommunikation über die PU-Schnittstelle möglich. Erfolgt die Kommunikation über die 2. serielle Schnittstelle, können z.B. Überwachungsfunktionen ausgeführt und Parameter eingelesen werden, bei einer Umschaltung in den NET-Betrieb erfolgt jedoch die Fehlermeldung „E.SER“.
- Die Kabelbruchüberwachung wird bei einer Parametereinstellung von 0,1 s bis 999,8 s durchgeführt. Dazu ist es notwendig, dass der Rechner innerhalb des Zeitintervalls der Datenkommunikation Daten sendet (Steuercode siehe Seite 5-592). (Der Frequenzumrichter startet die Kabelbruchprüfung (und setzt den Zähler für die Kommunikationsüberwachung zurück). Die Stationsnummer ist dabei für die Sendedaten ohne Bedeutung.)
- Die Kabelbruchüberwachung erfolgt beim ersten Kommunikationsversuch in der gewählten Steuerungsart (Betrieb über Bedieneinheit bei Kommunikation über die PU-Schnittstelle in der Werkseinstellung oder Netzwerkbetrieb bei Kommunikation über die 2. serielle Schnittstelle).

**Abb. 5-301:** Kabelbruchüberwachung**Programmierbeispiel**

- Sind die Daten vom externen Rechner fehlerhaft, akzeptiert der Frequenzumrichter diese Daten nicht. Sehen Sie daher für den Fehlerfall im Anwendungsprogramm immer ein Programm zur Ausführung von Wiederholversuchen vor.
- Jede Datenübertragung, z.B. der Betriebsanweisungen oder Überwachungsfunktionen, erfolgt erst nach einer Kommunikationsanforderung des externen Rechners. Ohne eine Anforderung versendet der Frequenzumrichter keine Daten. Sehen Sie daher im Programm eine Anforderung zum Einlesen der Daten vor.

● Programmbeispiel: Umschaltung auf Netzwerkbetrieb

Programmierungsbeispiel in Microsoft® Visual C++® (Ver.6.0)

```

#include <stdio.h>
#include <windows.h>

void main(void){
    HANDLE          hCom;          // Kommunikations-Handle
    DCB             hDcb;         // Structure für die Kommunikationseinstellungen
    COMMTIMEOUTS   hTim;         // Structure für Timeout-Einstellungen

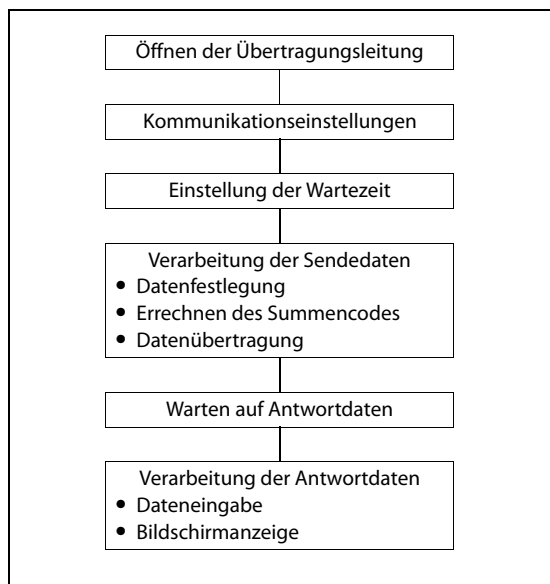
    char           szTx[0x10];    // Sende-Puffer
    char           szRx[0x10];    // Empfangs-Puffer
    char           szCommand[0x10]; // Befehl
    int            nTx,nRx;       // Für die Puffergrößen
    int            nSum;         // Für die Prüfsummen-Berechnung
    BOOL          bRet;
    int            nRet;
    int            i;

    /***** Öffnet COM1 Port *****/
    hCom = CreateFile("COM1", (GENERIC_READ | GENERIC_WRITE), 0, NULL, OPEN_EXISTING, FILE_ATTRIBUTE_NORMAL, NULL);
    if(hCom != NULL) {
        /***** Kommunikationseinstellung des COM1 Ports *****/
        GetCommState(hCom,&hDcb); // Liest aktuelle Kommunikationsinformation aus
        hDcb.DCBlength = sizeof(DCB); // Größe der Structure
        hDcb.BaudRate = 19200; // Übertragungsgeschwindigkeit = 19200 bps
        hDcb.ByteSize = 8; // Datenlänge = 8 Bits
        hDcb.Parity = 2; // Gerade Parität
        hDcb.StopBits = 2; // Stoppbit = 2 Bits
        bRet = SetCommState(hCom,&hDcb); // Setzt die geänderten Kommunikationsdaten
        if(bRet == TRUE) {
            /***** Timeout-Einstellung des COM1 Ports *****/
            GetCommTimeouts(hCom,&hTim); // Liest aktuellen Timeout-Wert aus
            hTim.WriteTotalTimeoutConstant = 1000; // Schreibzugriff-Timeout 1 s
            hTim.ReadTotalTimeoutConstant = 1000; // Lesezugriff-Timeout 1 s
            hTim.ReadTotalTimeoutConstantSetCommTimeouts(hCom,&hTim); // Setzt die geänderte Timeout-Einstellung
            /***** Setzt den Befehl, um die Betriebsart des Station 1-Umrichters auf Netzwerkbetrieb zu wechseln *****/
            sprintf(szCommand,"01FB10000"); //Sende-Daten (Netzwerkbetrieb schreiben)
            nTx = strlen(szCommand); // Sende-Daten-Größe
            /***** Generiert Summencode *****/
            nSum = 0; // Initialisierung der Prüfsumme
            for(i = 0; i < nTx; i++) {
                nSum += szCommand[i]; // Berechnet die Prüfsumme
                nSum &= (0xff); // Maskiert Daten
            }

            /***** Generiert Sende-Daten *****/
            memset(szTx,0,sizeof(szTx)); // Initialisierung des Sende-Puffers
            memset(szRx,0,sizeof(szRx)); // Initialisierung des Empfangs-Puffers
            sprintf(szTx,"%5s%02X",szCommand,nSum); // ENQ code + send data + sum code
            nTx = 1 + nTx + 2; // Sende-Datenlänge ENQ Code+Länge Sende-Daten+Länge Prüfsumme

            nRet = WriteFile(hCom,szTx,nTx,&nTx,NULL);
            /***** Sendevorgang *****/
            if(nRet != 0) {
                nRet = ReadFile(hCom,szRx,sizeof(szRx),&nRx,NULL);
                /***** Empfangsvorgang *****/
                if(nRet != 0) {
                    /***** Zeigt die Empfangs-Daten an *****/
                    for(i = 0; i < nRx; i++) {
                        printf("%02X ",(BYTE)szRx[i]); // Konsolenausgabe der Empfangs-Daten
                        // Stellt den ASCII-Code in Hexadezimal dar. Zeigt 30 bei „0“ an.
                    }
                    printf("\n\r");
                }
            }
        }
        CloseHandle(hCom); // Kommunikations-Port schließen
    }
}

```

Generelles Ablaufschema**Abb. 5-302:**

Ablaufschema einer Übertragung

**ACHTUNG:**

- **Damit Störungen vermieden werden, ist der Frequenzumrichter erst dann betriebsbereit, wenn ein zulässiges Zeitintervall für die Kommunikation definiert ist.**
- **Der Informationsaustausch erfolgt nicht automatisch, sondern immer nur dann, wenn vom externen Rechner eine Kommunikationsaufforderung erfolgt. Der Frequenzumrichter kann also nicht gestoppt werden, wenn die Datenübertragung während des Betriebs z.B. aufgrund einer Störung unterbrochen wird. Nach Ablauf des zulässigen Zeitintervalls kommt der Frequenzumrichter zum Alarm-Stillstand (Fehler E.PUE, E.SER). Sie können den Ausgang des Frequenzumrichters zum Abschalten bringen, indem Sie das RESET-Signal einschalten oder die Netzspannung abschalten.**
- **Beachten Sie, dass Unterbrechungen in der Datenübertragung, die z.B. auf eine defekte Signalleitung oder eine Störung am externen Rechner zurückzuführen sind, vom Frequenzumrichter nicht erkannt werden können.**

Einstellungen

Stellen Sie nach erfolgter Initialisierung die Anweisungs-codes und Daten je nach Bedarf ein, und starten Sie dann über das Programm die Kommunikation zur Steuerung bzw. Überwachung des Umrichterbetriebs.

Eine detaillierte Beschreibung der Formate A, A1, A2, B, C, C1, D, E, E1, E2, E3 und F finden Sie auf Seite 5-589.

Merkmalskategorie	Lesen/schreiben	Anweisungscode	Bedeutung	Stellenanzahl (Format ①)						
Betriebsmodus	Lesen	H7B	H0000: Netzwerkbetrieb H0001: Steuerung über externe Signale H0002: PU-Betrieb, kombinierter Betrieb Extern/PU, PU-Tippbetrieb	4 (B,E/D)						
	Schreiben	HFB	H0000: Netzwerkbetrieb H0001: Steuerung über externe Signale H0002: PU-Betrieb (RS485-Kommunikation über PU-Schnittstelle)	4 (A,C/D)						
Monitor-Funktion	Ausgangsfrequenz/Drehzahl	Lesen	H6F	H0000 bis HFFFF: Ausgangsfrequenz (hex.) in Schritten zu 0,01 Hz (Mit Pr. 37, Pr. 144 und Pr. 811 kann die Anzeige in Umdrehungen pro Minute geändert werden (siehe Seite 5-314).	4 (B,E/D)					
	Ausgangsstrom	Lesen	H70	H0000 bis HFFFF: Ausgangsstrom (hex.) in Schritten zu: 0,01 A (FR-A820-03160(55K) oder kleiner, FR-A840-01800(55K) oder kleiner) 0,1 A (FR-A820-03800(75K) oder größer, FR-A840-02160(75K) oder größer)	4 (B,E/D)					
	Ausgangsspannung	Lesen	H71	H0000 bis HFFFF: Ausgangsspannung (hex.) in Schritten zu 0,1 V	4 (B,E/D)					
	Sonderüberwachung	Lesen	H72	H0000 bis HFFFF: Auswahl der zu überwachenden Daten durch Anweisungscode HF3	4 (B,E/D)					
	Auswahlnummer zur Sonderüberwachung	Lesen	H73	Datenauswahl zur Überwachung (Informationen zu den Auswahlnummern finden Sie auf Seite 5-317.)	2 (B,E1/D)					
		Schreiben	HF3		2 (A1,C/D)					
	Alarmdefinition	Lesen	H74 bis H77	H0000 bis HFFFF: letzte Alarmeinträge in die Alarmliste	4 (B,E/D)					
				H74		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">b15 Vorletzter Alarm</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">b8 b7 Letzter Alarm</td> </tr> </table>	b15 Vorletzter Alarm	b8 b7 Letzter Alarm		
				b15 Vorletzter Alarm		b8 b7 Letzter Alarm				
				H75		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Viertletzter Alarm</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Drittletzter Alarm</td> </tr> </table>	Viertletzter Alarm	Drittletzter Alarm		
Viertletzter Alarm	Drittletzter Alarm									
H76	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Sechstletzter Alarm</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Fünftletzter Alarm</td> </tr> </table>	Sechstletzter Alarm	Fünftletzter Alarm							
Sechstletzter Alarm	Fünftletzter Alarm									
H77	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Achtletzter Alarm</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Siebtletzter Alarm</td> </tr> </table>	Achtletzter Alarm	Siebtletzter Alarm							
Achtletzter Alarm	Siebtletzter Alarm									
			Beispielanzeige einer Alarmdefinition (Anweisungscode H74) Lese-Daten: H30A0 (Vorletzter Alarm: THT) (Letzter Alarm: OPT)							
			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">b15 0 0 1 1 0 0 0 0</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">b8 b7 0 1 0 1 0 0 0 0</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">b0 0 0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Vorletzter Alarm (H30)</td> <td style="text-align: center;">Letzter Alarm (HA0)</td> <td></td> </tr> </table>	b15 0 0 1 1 0 0 0 0	b8 b7 0 1 0 1 0 0 0 0	b0 0 0	Vorletzter Alarm (H30)	Letzter Alarm (HA0)		
b15 0 0 1 1 0 0 0 0	b8 b7 0 1 0 1 0 0 0 0	b0 0 0								
Vorletzter Alarm (H30)	Letzter Alarm (HA0)									
			(Informationen zu den Alarmdaten finden Sie auf Seite 6-5.)							
Betriebs-signal (erweitert)	Schreiben	HF9	Vorgabe von Betriebsanweisungen wie Startsignal Rechtslauf (STF) oder Startsignal Linkslauf (STR) (siehe auch Seite 5-603)	4 (A, C/D)						
Betriebs-signal	Schreiben	HFA		2 (A1, C/D)						

Tab. 5-266: Einstellung der Anweisungs-codes und Daten (1)

Merkmal	Lesen/ schreiben	Anwei- sungs- code	Bedeutung	Stellenan- zahl (Format ^①)
Überwachung des Frequenz- umrichterstatus (erweitert)	Lesen	H79	Überwachung der Ausgangssignalzustände wie Rechtslauf, Linkslauf oder Betriebsbereitschaftssignal (RUN) (Weitere Informationen finden Sie auf Seite 5-604.)	4 (B,E/D)
Überwachung des Frequenz- umrichterstatus	Lesen	H7A		2 (B,E1/D)
Ausgangsfre- quenz (RAM)	Lesen	H6D	Lesen der eingestellten Ausgangsfrequenz/Drehzahl aus dem RAM oder EEPROM H0000 bis HFFF: Ausgangsfrequenz in 0,01-Hz-Schritten (Mit Pr. 37, Pr. 144 und Pr. 811 kann die Anzeige in Umdrehun- gen pro Minute geändert werden (siehe Seite 5-314).)	4 (B,E/D)
Ausgangsfre- quenz (EEPROM)		H6E		
Ausgangsfre- quenz (RAM)	Schreiben	HED	Schreiben der eingestellten Ausgangsfrequenz/Drehzahl in das RAM oder EEPROM H0000 bis HE678 (0 bis 590.00Hz): Ausgangsfrequenz in 0,01 Hz-Schritten (Mit Pr. 37, Pr. 144 und Pr. 811 kann die Anzeige in Umdrehun- gen pro Minute geändert werden (siehe Seite 5-314).) Um die Ausgangsfrequenz fortlaufend zu ändern, müssen die Daten in das RAM des Frequenzumrichters geschrieben wer- den (Anweisungscode: HED).	4 (A, C/D)
Ausgangsfre- quenz (RAM, EEPROM)		HEE		
Frequenzumrich- ter zurücksetzen	Schreiben	HFD	H9696: Der Frequenzumrichter wird zurückgesetzt. Da der Frequenzumrichter bei Kommunikationsbeginn durch den externen Rechner zurückgesetzt wurde, kann der Fre- quenzumrichter keine Antwortdaten an den externen Rechner zurücksenden.	4 (A, C/D)
			H9966: Der Frequenzumrichter wird zurückgesetzt. Bei einer fehlerfreien Datenübertragung wird ACK zum Rech- ner zurückgesendet und der Frequenzumrichter danach zurückgesetzt.	4 (A, D)
Alarmliste löschen	Schreiben	HF4	H9696: Alarmliste löschen	4 (A, C/D)
Alle Parameter löschen	Schreiben	HFC	Alle Parameter werden auf die werksseitige Einstellung zurückgesetzt. Es kann ausgewählt werden, ob die Kommunikationsparameter auch gelöscht werden oder nicht. <ul style="list-style-type: none"> Parameter löschen H9696: Kommunikationsparameter werden gelöscht H5A5A: Kommunikationsparameter werden nicht gelöscht ^② Alle Parameter löschen H9966: Kommunikationsparameter werden gelöscht H55AA: Kommunikationsparameter werden nicht gelöscht ^② Weitere Informationen zum Löschen von Parametern finden Sie auf Seite A-5. Beim Löschen der Parameter durch H9696 oder H9966 werden auch die Kommunikationsparameter auf die Werkseinstellung zurückgesetzt. Vor Wiederaufnahme des Betriebs ist daher ggf. eine erneute Einstellung dieser Parameter erforderlich. Nach dem Löschen sind auch die Einstellungen der Anweisungscodes HEC, HF3, und HFF gelöscht. Während des Passwortschutzes sind nur die Daten H9966 und H55AA (alle Parameter löschen) gültig (siehe Seite 5-199). ^①	4 (A, C/D)
Parameter	Lesen	H00 bis H63	Entnehmen Sie die Anweisungscodes der Parameterliste im Anhang (Seite A-5). Für eine Einstellung ab Pr. 100 muss der Erweiterungscode gesetzt werden.	4 (B,E/D)
	Schreiben	H80 bis HE3		4 (A, C/D)
Bereichsum- schaltung für die Parameterüber- tragung	Lesen	H7F	Die Parameter ändern sich mit der Einstellung der Bereichsumschaltung H00 bis H0D.	2 (B,E1/D)
	Schreiben	HFF	Detaillierte Informationen zu den Anweisungscodes entnehmen Sie der Parameterliste im Anhang (Seite A-5).	2 (A1, C/D)

Tab. 5-266: Einstellung der Anweisungscodes und Daten (2)

Merkmal		Lesen/ schreiben	Anwei- sungs- code	Bedeutung	Stellenan- zahl (Format ^①)
Zweite Parame- tereinstellung (Code HFF = 1, 9)	Lesen		H6C	Einstellung der Kalibrierungsparameter ^③ H00: Frequenz ^④ H01: über Parameter eingestellter analoger Wert H02: Analogwert der Klemme ^②	2 (B,E1/D)
	Schreiben		HEC		2 (A1, C/D)
Mehrfachanwei- sung	Schreiben/ Lesen		HF0	Verfügbar für 2. Schreibenanweisungen und zur Überwachung zweier Größen der Lesedaten (siehe Seite 5-605)	10 (A2, C1/D)
Frequenzumrichter- Modellüberwachung	Modell	Lesen	H7C	Das Frequenzumrichtermodell wird als ASCII-Code eingelesen. H20 (leerer Code) wird für einen freien Bereich gesetzt. Beispiel für „FR-A840-1 (FM-Typ)“ H46, H52, H2D, H41, H38, H34, H30, H2D, H31, H20, H20H20	20 (B, E3/D)
	Leistung	Lesen	H7D	Die Motornennleistung des Frequenzumrichters bei Überlastfähigkeit ND wird als ASCII-Code eingelesen. Die Daten werden mit einer Schrittweite von 0,1 kW gelesen. Die 0,01-kW-Stellen werden abgerundet. H20 (leerer Code) wird für einen freien Bereich gesetzt. Beispiel: 0.75K „-----7“ (H20, H20, H20, H20, H20, H37)	6 (B, E2/D)

Tab. 5-266: Einstellung der Anweisungs-codes und Daten (3)

- ① Datenformate (A, A1, A2, B, C, C1, D, E, E1, E2, E3, F), siehe Seite 5-589
- ② Wird der Frequenzumrichter während des Löschens der Parameter mit H5A5A oder H55AA abgeschaltet, sind auch die Kommunikationsparameter gelöscht (Werkseinstellung).
- ③ Weitere Informationen finden Sie in der nachfolgenden Übersicht der Kalibrierungsparameter (Tab. 5-268).
- ④ Die Einstellung der Frequenz (Verstärkung) kann auch über die Parameter 125 (Anweisungscode: H99) oder 126 (Anweisungscode: H9A) erfolgen.

HINWEISE

- Setzen Sie für den Wert „8888“ 65520 (HFFF0) und für den Wert „9999“ 65535 (HFFFF).
- Die Werte der Anweisungs-codes HFF, HEC und HF3 werden nach dem Schreiben gehalten, aber durch das Zurücksetzen des Frequenzumrichter oder beim Löschen aller Parameter zurückgesetzt.
- Wenn eine 32-Bit-Parametereinstellung oder ein Überwachungsgröße gelesen wird, deren Wert HFFFF übersteigt, dann ist der gelesene Wert HFFFF.

Beispiel ▾

Einlesen der Einstellungen der Parameter C3 (Pr. 902) und C6 (Pr. 904) aus Station Nummer 0.
Starten Sie erneut mit Schritt ❶, wenn Sie die Einstellungen der Parameter C3 (Pr. 902) und C6 (Pr. 904)

	Sendedaten des Rechners	Sendedaten des Frequenzumrichters	Beschreibung
❶	ENQ 00 FF 0 01 70	ACK 00	Setzen Sie die Bereichsumschaltung für die Parameterübertragung auf „H01“.
❷	ENQ 00 EC 0 01 79	ACK 00	Setzen Sie zweite Parametereinstellung auf „H01“.
❸	ENQ 00 5E 0 0a	STX 00 0000 ETX 20	C3 (Pr. 902) wird eingelesen. 0% wird übertragen
❹	ENQ 00 60 0 F&	STX 00 0000 ETX 20	C6 (Pr. 904) wird eingelesen. 0% wird übertragen.

Tab. 5-267: Beispiel einer Datenübertragung

nach einem Reset des Frequenzumrichters oder nach dem Löschen aller Parameter lesen bzw. schreiben möchten.



Kalibrierungsparameter

Pr.	Bedeutung	Anweisungscode			Pr.	Bedeutung	Anweisungscode		
		Lesen	Schreiben	Erweitert			Lesen	Schreiben	Erweitert
C2 (902)	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	5E	DE	1	C18 (920)	Verstärkung des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	14	94	9
C3 (902)	Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 2	5E	DE	1	C19 (920)	Dem Verstärkungs-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	14	94	9
125 (903)	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	5F	DF	1	C8 (930)	Offset des der CA-Klemme zugeordneten Signals	1E	9E	9
C4 (903)	Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 2	5F	DF	1	C9 (930)	Offset des CA-Stromsignals	1E	9E	9
C5 (904)	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	60	E0	1	C10 (931)	Verstärkung des der CA-Klemme zugeordneten Signals	1F	9F	9
C6 (904)	Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4	60	E0	1	C11 (931)	Verstärkung des CA-Stromsignals	1F	9F	9
126 (905)	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	61	E1	1	C38 (932)	Offset des Sollwerts an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	20	A0	9
C7 (905)	Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 4	61	E1	1	C39 (932)	Dem Offset-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	20	A0	9
C12 (917)	Frequenz-Offset des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)	11	91	9	C40 (933)	Verstärkung des Sollwerts an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	21	A1	9
C13 (917)	Offset des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)	11	91	9	C41 (933)	Dem Verstärkungs-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	21	A1	9
C14 (918)	Verstärkungs-Frequenzwert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)	12	92	9	C42 (934)	Offset-Faktor für PID-Anzeige	22	A2	9
C15 (918)	Verstärkung des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)	12	92	9	C43 (934)	Analoger Offset für PID-Anzeige	22	A2	9
C16 (919)	Offset des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	13	93	9	C44 (935)	Verstärkungs-Faktor für PID-Anzeige	23	A3	9
C17 (919)	Dem Offset-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	13	93	9	C45 (935)	Analoge Verstärkung für PID-Anzeige	23	A3	9

Tab. 5-268: Kalibrierungsparameter

Betriebsanweisungen

Merkm al	Anwei- sungscode	Bits	Beschreibung ① ③	Beispiel
Betriebssignal	HFA	8	b0: AU (Funktionsauswahl Klemme 4) b1: Vorgabe Rechtslauf b2: Vorgabe Linkslauf b3: RL (Vorgabe niedrige Drehzahl) b4: RM (Vorgabe mittlere Drehzahl) b5: RH (Vorgabe hohe Drehzahl) b6: RT (Auswahl zweiter Parametersatz) b7: MRS (Reglersperre)	[Beispiel 1] H02 (Rechtslauf) b7 b0 0 0 0 0 0 0 1 0 [Beispiel 2] H00 (Stopp) b7 b0 0 0 0 0 0 0 0 0
Betriebssignal (erweitert)	HF9	16	b0: AU (Funktionsauswahl Klemme 4) b1: Vorgabe Rechtslauf b2: Vorgabe Linkslauf b3: RL (Vorgabe niedrige Drehzahl) b4: RM (Vorgabe mittlere Drehzahl) b5: RM (Vorgabe mittlere Drehzahl) b6: RT (Auswahl zweiter Parametersatz) b7: MRS (Reglersperre) b8: JOG (Auswahl Tippbetrieb) ② b9: CS (Auswahl automatischer Wiederanlauf, fliegender Start) ② b10: STOP (Auswahl Selbsthaltung des Startsignals) ② b11: RES (Umrichter-Reset) ② b12 bis b15: —	[Beispiel 1] H0002 (Rechtslauf) b15 b0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 [Beispiel 2] H0800 (Betrieb mit niedriger Drehzahl) (Wenn Pr. 189 „Funktionszuweisung RES-Klemme“ auf „0“ gesetzt ist.) b15 b0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Tab. 5-269: Betriebsanweisungen

- ① Die in Klammern angegebenen Einstellungen entsprechen den Werkseinstellungen. Sie können über die Parameter 180 bis 184 und 187 „Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“ geändert werden (siehe Seite 5-409).
- ② Da die Funktionen Auswahl Tippbetrieb, Auswahl automatischer Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzausfall, Auswahl Selbsthaltung des Startsignals und Umrichter-Reset nicht über Netzwerk gesteuert werden können, sind die Bits 8 bis 11 in der Werkseinstellung gesperrt. Bei Verwendung der Bits 8 bis 11 können die Signale über die Parameter 185, 186, 188 und 189 (siehe Seite 5-409) geändert werden. (Ein Reset ist über den Anweisungscode HFD möglich.)
- ③ Bei der seriellen Kommunikation über die PU-Schnittstelle können nur die Betriebssignale Rechtslauf und Linkslauf vorgeben werden.

Frequenzumrichter-Status

Merkm al	Anwei- sungscode	Bits	Beschreibung ①	Beispiel																														
Überwachen des Frequenzumrichter-Status	H7A	8	b0: RUN (Motorlauf) b1: Im Rechtslauf b2: Im Linkslauf b3: SU (Frequenz-Soll-/ Istwertvergleich) b4: OL (Überlastalarm) b5: IPF (kurzzeitiger Netzausfall/ Unterspannung) b6: FU (Überwachung Ausgangsfrequenz) b7: ABC1 (Alarm)	[Beispiel 1] H02 ... Im Rechtslauf b7 b0 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td> </tr> </table> [Beispiel 2] H80 ... Stillstand infolge eines Fehlers b7 b0 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td> </tr> </table>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0														
0	0	0	0	0	0	1	0																											
1	0	0	0	0	0	0	0																											
Überwachen des Frequenzumrichter-Status (erweitert)	H79	16	b0: RUN (Motorlauf) b1: Im Rechtslauf b2: Im Linkslauf b3: SU ((Frequenz-Soll-/ Istwertvergleich) b4: OL (Überlastalarm) b5: IPF (kurzzeitiger Netzausfall/ Unterspannung) b6: FU (Überwachung Ausgangsfrequenz) b7: ABC1 (Alarm) b8: ABC2 (—) b9: Überwachungsausgang „Sicher abgeschaltetes Moment“ b10 bis b14: — b15: Alarm	[Beispiel 1] H0002 ... Im Rechtslauf b15 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td> </tr> </table> [Beispiel 2] H8080 ... Stillstand infolge eines Fehlers b15 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td> </tr> </table>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																				
1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0																				

Tab. 5-270: Überwachen des Frequenzumrichter-Status

① Die in Klammern angegebenen Einstellungen entsprechen den Werkseinstellungen. Sie können über die Parameter 190 bis 196 „Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen“ geändert werden.

Mehrfachanweisung HF0

- Sendedaten vom externen Rechner zum Frequenzumrichter

Format	Anzahl der Zeichen																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
A2	ENQ	Stationsnummer Frequenzumrichter	Anweisungscode (HF0)	Wartezeit	Sendedatentyp ①	Empfangsdattentyp ②	Daten 1 ③					Daten 2 ③				Summenprüfung	CR/LF		

- Antwortdaten vom Frequenzumrichter zum externen Rechner (fehlerfrei)

Format	Anzahl der Zeichen																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
C1	STX	Stationsnummer Frequenzumrichter	Sendedatentyp ①	Empfangsdattentyp ②	Fehlercode 1 ⑤	Fehlercode 2 ⑤	Daten 1 ④					Daten 2 ④				ETX	Summenprüfung	CR/LF	

- ① Geben Sie den Datentyp der Sendedaten (vom externen Rechner zum Frequenzumrichter) an.
- ② Geben Sie den Datentyp der Antwortdaten (vom Frequenzumrichter zum externen Rechner) an.
- ③ Die Sendedaten bestehen aus einer Kombination der Daten 1 und Daten 2.

Datentyp	Daten 1	Daten 2	Beschreibung
0	Betriebsanweisung (erweitert)	Frequenz-Sollwert (RAM)	Die Betriebsanweisung (erweitert) entspricht dem Anweisungscode HF9 (siehe Seite 5-603).
1	Betriebsanweisung (erweitert)	Frequenz-Sollwert (RAM, EEPROM)	

- ④ Die Antwortdaten bestehen aus einer Kombination der Daten 1 und Daten 2.

Datentyp	Daten 1	Daten 2	Beschreibung
0	Überwachen des Frequenzumrichter-Status (erweitert)	Ausgangsfrequenz (Drehzahl)	Das Überwachen des Frequenzumrichter-Status (erweitert) entspricht dem Anweisungscode H79 (siehe Seite 5-604).
1	Überwachen des Frequenzumrichter-Status (erweitert)	Sonderüberwachung	Die Antwort erfolgt entsprechend den mit der Anweisung HF3 festgelegten Daten (siehe Seite Seite 5-317).

- ⑤ Fehlercode 1 enthält den Code für die Sendedaten 1 und Fehlercode 2 enthält den Code für die Sendedaten 2. Als Antwort wird ein Betriebsart-Fehler (HA), ein Anweisungscode-Fehler (HB), ein Datenbereichs-Fehler (HC) oder kein Fehler (HF) übertragen. (Weitere Informationen zum Fehlercode finden Sie auf Seite 6-5.)

5.15.6 Kommunikation über Modbus-RTU

Das Modbus-RTU-Protokoll ermöglicht den Kommunikationsbetrieb oder die Einstellung von Parametern über die Klemmen der 2. seriellen Schnittstelle.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
331 N030	Stationsnummer (2. serielle Schnittstelle)	0	0	Broadcast-Betrieb
			1 bis 247	Einstellung der Stationsnummer, wenn mehr als ein Frequenzumrichter an einen PC angeschlossen werden
332 N031	Übertragungsgeschwindigkeit (2. serielle Schnittstelle)	96	3, 6, 12, 24, 48, 96, 192, 384, 576, 768, 1152	Der Einstellwert x 100 entspricht der Übertragungsrate. (Bsp.: Eine Einstellung von 96 entspricht einer Übertragungsrate von 9600 Baud.)
334 N034	Paritätsprüfung (2. serielle Schnittstelle)	2	0	Keine Paritätsprüfung Stoppbitlänge: 2 Bits
			1	Prüfung auf ungerade Parität Stoppbitlänge: 1 Bit
			2	Prüfung auf gerade Parität Stoppbitlänge: 1 Bit
343 N080	Anzahl der Kommunikationsfehler	0	—	Anzeige der Anzahl der Kommunikationsfehler im Modbus-RTU-Betrieb (nur lesen)
539 N002	Zeitintervall der Datenkommunikation (Modbus-RTU)	9999	0	Die Kommunikation im Modbus-RTU-Betrieb ist freigegeben. Im NET-Betrieb stoppt der Frequenzumrichter und gibt eine Fehlermeldung aus.
			0,1 bis 999,8 s	Eingabe des Zeitintervalls der Datenübertragung in Sekunden (siehe Pr. 122)
			9999	Keine Zeitüberwachung
549 N000	Auswahl eines Protokolls	0	0	Mitsubishi-Protokoll zum Betrieb an einem PC
			1	Modbus-RTU-Protokoll

HINWEISE

Setzen Sie Parameter 549 „Auswahl eines Protokolls“ zur Auswahl des Modbus-RTU-Protokolls auf „1“.

Im Modbus-RTU-Betrieb arbeitet der Frequenzumrichter mit einer Einstellung des Parameters 331 auf „0“ im Broadcast-Betrieb. Er versendet dann kein Bestätigungstelegramm an den Master. Soll das Versenden von Bestätigungstelegrammen möglich sein, ist Parameter 331 auf einen anderen Wert als „0“ zu setzen. Im Broadcast-Betrieb stehen nicht alle Funktionen zur Verfügung (siehe Seite 5-607).

Ist Parameter 550 „Betriebskommando im NET-Modus schreiben“ bei installierter Kommunikationsoption auf „9999“ gesetzt (Werkseinstellung) ist keine Befehlsvorgabe (z.B. Startbefehl) über die 2. serielle Schnittstelle möglich (siehe Seite 5-266).

Kommunikationsdaten

- Die nachfolgende Übersicht enthält die technischen Daten der Modbus-RTU-Kommunikation.

Spezifikation	Beschreibung	Parameter	
Übertragungsprotokoll	Modbus-RTU-Protokoll	Pr. 549	
Standard	EIA-485 (RS485)	—	
Anzahl der Frequenzumrichter	1 : N (max. 32 Frequenzumrichter), Stationsnummern: 0–247	Pr. 331	
Übertragungsrage	Wahlweise 300/600/1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600/76800/115200 Baud	Pr. 332	
Steuersystem	Asynchron	—	
Kommunikationssystem	Halbduplex	—	
Kommunikation	Zeichensatz	8-Bit binär	—
	Startbit	1 Bit	—
	Stoppbitlänge	Wahlweise: keine Parität, Stoppbitlänge 2 Bits ungerade Parität, Stoppbitlänge 1 Bit gerade Parität, Stoppbitlänge 1 Bit	Pr. 334
	Paritätsprüfung		
	Fehlererkennung	CRC-Prüfung	—
Ende-Zeichen	—	—	
Wartezeit	—	—	

Tab. 5-271: Kommunikationsdaten

Beschreibung

- Das von der Firma Modicon entwickelte Modbus-Protokoll dient zur Kommunikation diverser Feldgeräte mit einer SPS.
- Der serielle Datenaustausch zwischen Master und Slave erfolgt unter Verwendung eines festgelegten Nachrichtenformats. Dieses Format umfasst Funktionen zum Lesen und Schreiben von Daten. Mit diesen Funktionen können Parameterwerte aus dem Frequenzumrichter gelesen oder in den Frequenzumrichter geschrieben, Eingangsbefehle an den Frequenzumrichter übertragen und Betriebszustände überwacht werden. Ein Zugriff auf die Daten des Frequenzumrichters erfolgt über den Holding-Registerbereich (Adresse 40001 bis 49999). Durch den Zugriff auf die Adressen des Holding-Registerbereichs kann der Master mit dem Frequenzumrichter als Slave kommunizieren.

HINWEIS

Es wird zwischen zwei unterschiedlichen Arten der seriellen Datenübertragung unterschieden: dem ASCII-Modus (American Standard Code for Information Interchange) und dem RTU-Modus (Remote Terminal Unit). Der Frequenzumrichter unterstützt nur den RTU-Modus, bei dem in einem Byte (8 Bit) zwei hexadezimal codierte Zeichen übertragen werden. Das Kommunikationsprotokoll entspricht dabei dem Modbus-Protokoll, die physikalische Ebene ist jedoch nicht festgelegt.

Nachrichtenformat

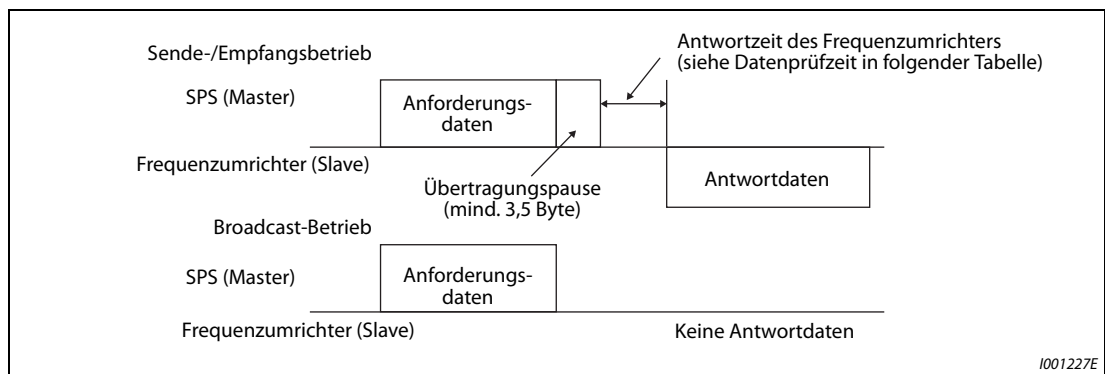


Abb. 5-303: Nachrichtenformat

● Datenprüfzeit

Funktion	Datenprüfzeit
Verschiedene Monitor-Funktionen, Betriebsanweisung, Frequenzvorgabe (RAM)	< 12 ms
Parameter lesen/schreiben, Frequenzvorgabe (EEPROM)	< 30 ms
Parameter löschen/alle Parameter löschen	< 5 s
Reset	Keine Antwortdaten

Tab. 5-272: Datenprüfzeit

- Anforderung (Query)
Die Master-Station sendet eine Nachricht an die Slave-Station (Frequenzumrichter).
- Antwort (Response)
Nach Erhalt der Anforderung von der Master-Station führt die Slave-Station die angeforderte-Funktion aus und sendet die Antwortdaten zur Master-Station.
- Antwort im Fehlerfall (Error Response)
Erhält die Anforderung eine ungültige Funktion, Adresse oder fehlerhafte Daten, sendet der Frequenzumrichter sie zur Master-Station zurück. An diese Daten wird ein Fehlercode angehängt. Bei einem Hardware-Fehler, Datenformatfehler oder CRC-Fehler wird keine Antwort zurückgesendet.
- Broadcast-Betrieb
Bei Angabe der Adresse 0 sendet die Master-Station Daten an alle Slave-Stationen. Alle Slave-Stationen, die die Daten empfangen, führen die Anforderung aus. Es werden jedoch keine Empfangsbestätigungen (Responses) zurückgesendet.

HINWEIS

Im Broadcast-Betrieb führt die Slave-Station eine Funktion unabhängig von der in Parameter 331 eingestellten Stationsnummer des Frequenzumrichters aus.

Datenformat (Protokoll)

- Grundsätzlich erfolgt der Datenaustausch, indem die Master-Station eine Anforderung (Query) sendet und die Slave-Station eine Antwort (Response) zurückschickt. Verläuft die Kommunikation fehlerfrei, werden die Geräteadresse und der Funktionscode kopiert. Ist die Kommunikation nicht fehlerfrei (Funktions- oder Datencode ist ungültig), wird das Bit 7 (= 80h) des Funktionscodes gesetzt und den Datenbytes wird ein Fehlercode hinzugefügt.

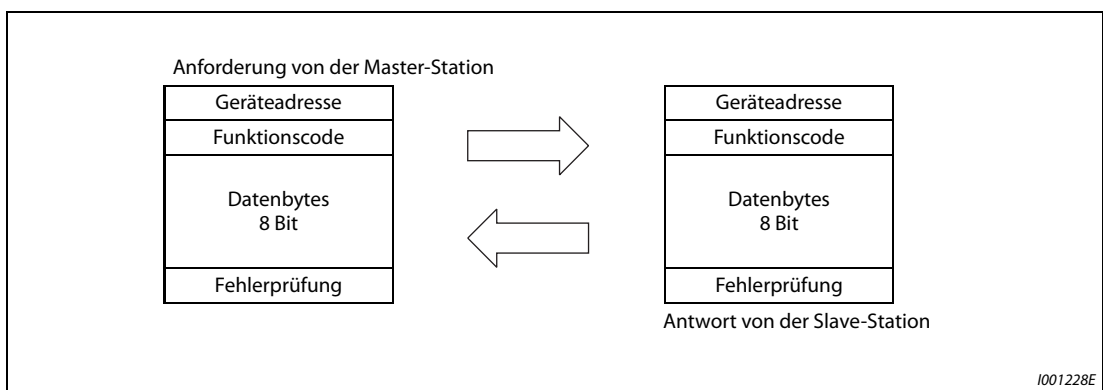


Abb. 5-304: Datenaustausch

Das Nachrichtenformat besteht aus den vier oben gezeigten Nachrichtenfeldern.

Damit die Slave-Station die Daten als eine Nachricht erkennt, werden zusätzlich datenfreie Felder (T1: Start, Stopp) mit einer Länge von 3,5 Zeichen hinzugefügt.

● Das Protokoll im Detail

Das Protokoll ist folgendermaßen aufgebaut:

Start	Adresse	Funktion	Daten	CRC-Prüfung		Ende
T1	8 Bits	8 Bits	$n \times 8$ Bits	L 8 Bits	H 8 Bits	T1

Nachrichtenfeld	Beschreibung
Adressfeld	Das Adressfeld umfasst 1 Byte (8 Bits) und kann auf Werte von 0 bis 247 gesetzt werden. Für den Broadcast-Betrieb (an alle Stationen) ist „0“ einzustellen oder ein Wert zwischen 1 und 247, um eine Nachricht an eine Slave-Station zu übertragen. Die Antwortdaten der Slave-Station enthält die von der Master-Station gesetzte Adresse. Der in Parameter 331 eingestellte Wert ist die Adresse (Stationsnummer) der Slave-Station.
Funktionsfeld	Das Funktionsfeld umfasst 1 Byte (8 Bits) und kann auf Werte von 1 bis 255 gesetzt werden. Die Master-Station setzt die Daten für die auszuführende Funktion und die Slave-Station führt diese Anforderung aus. Folgende Tabelle zeigt die unterstützten Funktionscodes. Enthält eine Anforderung einen Funktionscode, der nicht in der Tabelle aufgeführt ist, meldet die Slave-Station einen Fehler. Bei einer fehlerfreien Anforderung sendet die Slave-Station den von der Master-Station gesetzten Funktionscode zurück. Im Fehlerfall überträgt die Slave-Station H80 und den Funktionscode.
Datenfeld	Das Format hängt vom Funktionscode ab (siehe Seite 5-610). Die Daten umfassen den Bytezähler, die Anzahl der Bytes, die Zugriffsbeschreibung auf das Holding-Register usw.
CRC-Prüfungsfeld	Die empfangenen Daten werden auf Fehler geprüft. Die Prüfung erfolgt mittels CRC-Verfahren, wobei 2 Byte an das Ende der Nachricht angehängt werden. Das niederwertigere Byte wird zuerst angehängt, danach das höherwertige. Der CRC-Wert wird durch die sendende Station berechnet und an die Nachricht angehängt. Die Empfangsstation berechnet den CRC-Wert beim Empfang und vergleicht den empfangenen Wert im CRC-Prüfungsfeld mit dem berechneten. Stimmen die Werte nicht überein, wird ein Fehler erkannt.

Tab. 5-273: Aufbau des Protokolls

Übersicht der Funktionscodes

Funktion	Lesen/ Schreiben	Code	Beschreibung	Broadcast- Betrieb	Nachricht- format Siehe Seite
Holding- Register lesen	Lesen	H03	Die Daten der Holding-Register werden gelesen. Aus den Modbus-Registern lassen sich die unterschiedlichen Daten des Frequenzumrichters auslesen. Systemumgebungsvariablen (siehe Seite 5-617) Echtzeit-Überwachung (Monitor-Funktion) (siehe Seite 5-318) Alarmliste (siehe Seite 5-621) Überwachung der Modellinformationen (siehe Seite 5-621) Frequenzumrichterparameter (siehe Seite 5-619)	Nicht möglich	5-611
Einzelregister setzen	Schreiben	H06	Die Daten werden in die Holding-Register geschrieben. In die Modbus-Register können Daten geschrieben werden, um Anweisungen an den Frequenzumrichter auszugeben oder Parameter einzustellen. Systemumgebungsvariablen (siehe Seite 5-617) Frequenzumrichterparameter (siehe Seite 5-619)	Möglich	5-612
Diagnose	Lesen	H08	Diagnose von Funktionen (nur für die Kommunikationsprüfung) Die Prüfung der Kommunikation erfolgt über eine Rücksendung der unveränderten Anforderungsdaten als Antwortdaten mit dem Subfunktionscode H00. Subfunktionscode H00 (Rücksendung der Anforderungsdaten)	Nicht möglich	5-613
Mehrfachregis- ter setzen	Schreiben	H10	Die Daten werden in mehrere aufeinanderfolgende Holding-Register geschrieben. In mehrere aufeinanderfolgende Modbus-Register können Daten geschrieben werden, um Anweisungen an den Frequenzumrichter auszugeben oder Parameter einzustellen. Systemumgebungsvariablen (siehe Seite 5-617) Frequenzumrichterparameter (siehe Seite 5-619)	Möglich	5-614
Log-Datei für Zugriffshäufig- keit auf die Holding-Regis- ter lesen	Lesen	H46	Die Anzahl der Register, auf die während der Kommunikation fehlerfrei zugegriffen wurde, können gelesen werden. Anforderungen sind über die Funktionscodes H03 und H10 möglich. Als Antwort werden die Anzahl und die Startadresse der Holding-Register übertragen, auf die während der vorhergehenden Kommunikation fehlerfrei zugegriffen wurde. Bei Anforderungen, die nicht über die Funktionscodes H03 und H10 erfolgen, wird für Anzahl und Startadresse der Wert „0“ übertragen.	Nicht möglich	5-615

Tab. 5-274: Funktionscodes

Holding-Register lesen (Daten aus den Holding-Registern lesen) (H03 oder 03)

● Anforderung

1 Adresse Slave-Station	2 Funktion	3 Startadresse		4 Anzahl der Adressen		CRC-Prüfung	
(8 Bits)	H03 (8 Bits)	H (8 Bits)	L (8 Bits)	H (8 Bits)	L (8 Bits)	L (8 Bits)	H (8 Bits)

● Antwort

1 Adresse Slave-Station	2 Funktion	5 Bytezähler	6 Daten			CRC-Prüfung	
(8 Bits)	H03 (8 Bits)	(8 Bits)	H (8 Bits)	L (8 Bits)	... (n × 16 Bits)	L (8 Bits)	H (8 Bits)

● Einstellung der Anforderungsdaten

Nachricht	Beschreibung
1 Adresse Slave-Station	Adresse der Slave-Station, an die die Nachricht gesendet werden soll. Ein Broadcast-Betrieb ist nicht möglich. (Einstellung „0“ gesperrt)
2 Funktion	Einstellung H03
3 Startadresse	Einstellung der Adresse, bei der das Einlesen der Holding-Register beginnen soll. Startadresse = Registeradresse (dezimal) – 40001 Beispiel: Bei der Einstellung „00001“ werden die Daten ab Register 40002 gelesen.
4 Anzahl der Adressen	Einstellung der Anzahl der Register, die eingelesen werden sollen. Der Maximalwert ist 125.

Tab. 5-275: Erläuterung der Anforderungsdaten

● Antwortdaten

Nachricht	Beschreibung
5 Bytezähler	Einstellbereich: H02–HFA (2–250) Der Wert entspricht der doppelten Anzahl der Adressen, die in 4 eingestellt wurden.
6 Daten	Die Anzahl der unter 4 eingestellten Daten wird gesetzt. Zuerst wird das höherwertige Byte, dann das niederwertige Byte eingelesen. Beim Lesevorgang gilt folgende Reihenfolge: Startadresse, Startadresse + 1, Startadresse + 2,...

Tab. 5-276: Erläuterung der Antwortdaten

Beispiel ▾

Die Werte der Register 41004 (Pr. 4) bis 41006 (Pr. 6) der Slave-Station mit der Adresse 17 (H11) sollen eingelesen werden.

Anforderung

Adresse Slave-Station	Funktion	Startadresse		Anzahl der Adressen		CRC-Prüfung	
H11 (8 Bits)	H03 (8 Bits)	H03 (8 Bits)	HEB (8 Bits)	H00 (8 Bits)	H03 (8 Bits)	H77 (8 Bits)	H2B (8 Bits)

Antwort

Adresse Slave-Station	Funktion	Bytezähler	Daten						CRC-Prüfung	
H11 (8 Bits)	H03 (8 Bits)	H06 (8 Bits)	H17 (8 Bits)	H70 (8 Bits)	H0B (8 Bits)	HB8 (8 Bits)	H03 (8 Bits)	HE8 (8 Bits)	H2C (8 Bits)	HE6 (8 Bits)

Eingelesene Werte:

Register 41004 (Pr. 4): H1770 (60,00 Hz)

Register 41005 (Pr. 5): H0BB8 (30,00 Hz)

Register 41006 (Pr. 6): H03E8 (10,00 Hz)



Holding-Register schreiben (Daten in die Holding-Register schreiben) (H06 oder 06)

- Es können die Daten der Systemumgebungs-Variablen und der Frequenzrichterparameter in den Holding-Registerbereich geschrieben werden (siehe auch Registerübersicht auf Seite 5-617).
- Anforderung

① Adresse Slave-Station	② Funktion	③ Registeradresse		④ Eingestellte Daten		CRC-Prüfung	
(8 Bits)	H06 (8 Bits)	H (8 Bits)	L (8 Bits)	H (8 Bits)	L (8 Bits)	L (8 Bits)	H (8 Bits)

- Antwort

① Adresse Slave-Station	② Funktion	③ Registeradresse		④ Eingestellte Daten		CRC-Prüfung	
(8 Bits)	H06 (8 Bits)	H (8 Bits)	L (8 Bits)	H (8 Bits)	L (8 Bits)	L (8 Bits)	H (8 Bits)

- Einstellung der Anforderungsdaten

Nachricht	Beschreibung
① Adresse Slave-Station	Adresse der Slave-Station, an die die Nachricht gesendet werden soll. Bei der Einstellung „0“ erfolgt ein Broadcast-Betrieb.
② Funktion	Einstellung H06
③ Registeradresse	Einstellung der Adresse, bei der das Schreiben in die Holding-Register beginnen soll. Startadresse = Registeradresse (dezimal) - 40001 Beispiel: Bei der Einstellung „00001“ werden die Daten ab Register 40002 geschrieben.
④ Eingestellte Daten	Einstellung der Daten, die in die Register geschrieben werden sollen. Die zu schreibenden Daten sind auf 2 Byte festgelegt.

Tab. 5-277: Erläuterung der Anforderungsdaten

- Antwortdaten
Die Antwortdaten ① bis ④ entsprechen bei einer fehlerfreien Übertragung den Anforderungsdaten (inklusive der CRC-Prüfung).
Im Broadcast-Betrieb erfolgt keine Antwort.

Beispiel ▾

Der Wert 60 Hz (H1770) soll in das Register 40014 (Frequenz-Sollwert RAM) der Station mit der Nummer 5 (H05) geschrieben werden.

Anforderung

Adresse Slave-Station	Funktion	Registeradresse		Eingestellte Daten		CRC-Prüfung	
H05 (8 Bits)	H06 (8 Bits)	H00 (8 Bits)	H0D (8 Bits)	H17 (8 Bits)	H70 (8 Bits)	H17 (8 Bits)	H99 (8 Bits)

Antwort

Die Antwortdaten entsprechen bei fehlerfreier Übertragung den Sendedaten.



HINWEIS

Im Broadcast-Betrieb erfolgt auf die Anforderung keine Antwort. Daher darf die nächste Anforderung erst nach Ablauf der internen Verarbeitungszeit des Frequenzrichters erfolgen.

Diagnose(Diagnose von Funktionen) (H08 oder 08)

- Die Prüfung der Kommunikation erfolgt über eine Rücksendung der unveränderten Anforderungsdaten als Antwortdaten mit dem Subfunktionscode H00.

Subfunktionscode H00 (Rücksendung der Anforderungsdaten)

- Anforderung

① Adresse Slave-Station	② Funktion	③ Subfunktion		④ Daten		CRC-Prüfung	
(8 Bits)	H08 (8 Bits)	H00 (8 Bits)	H00 (8 Bits)	H (8 Bits)	L (8 Bits)	L (8 Bits)	H (8 Bits)

- Antwort

① Adresse Slave-Station	② Funktion	③ Subfunktion		④ Daten		CRC-Prüfung	
(8 Bits)	H08 (8 Bits)	H00 (8 Bits)	H00 (8 Bits)	H (8 Bits)	L (8 Bits)	L (8 Bits)	H (8 Bits)

- Einstellung der Anforderungsdaten

Nachricht	Beschreibung
① Adresse Slave-Station	Adresse der Slave-Station, an die die Nachricht gesendet werden soll. Ein Broadcast-Betrieb ist nicht möglich (Einstellung „0“ gesperrt)
② Funktion	Einstellung H08
③ Subfunktion	Einstellung H0000
④ Daten	Einstellung der Daten mit einer Länge von 2 Bytes Einstellbereich: H0000–HFFF

Tab. 5-278: Erläuterung der Anforderungsdaten

- Antwortdaten
Die Antwortdaten ① bis ④ entsprechen bei einer fehlerfreien Übertragung den Anforderungsdaten (inklusive der CRC-Prüfung).

HINWEIS

Im Broadcast-Betrieb erfolgt auf die Anforderung keine Antwort. Daher darf die nächste Anforderung erst nach Ablauf der internen Verarbeitungszeit des Frequenzumrichters erfolgen.

Mehrere Holding-Register schreiben (Daten in mehrere Holding-Register schreiben) (H10 oder 16)

- Es können Daten in mehrere Holding-Register geschrieben werden.
- Anforderung

① Adresse Slave- Station	② Funktion	③ Startadresse		④ Anzahl der Adressen		⑤ Bytezähler	⑥ Daten			CRC-Prüfung	
(8 Bits)	H10 (8 Bits)	H (8 Bits)	L (8 Bits)	H (8 Bits)	L (8 Bits)	(8 Bits)	H (8 Bits)	L (8 Bits)	... ($n \times 2 \times 8$ Bits)	L (8 Bits)	H (8 Bits)

- Antwort

① Adresse Slave- Station	② Funktion	③ Startadresse		④ Anzahl der Adressen		CRC-Prüfung	
(8 Bits)	H10 (8 Bits)	H (8 Bits)	L (8 Bits)	H (8 Bits)	L (8 Bits)	L (8 Bits)	H (8 Bits)

- Einstellung der Anforderungsdaten

Nachricht	Beschreibung
① Adresse Slave-Station	Adresse der Slave-Station, an die die Nachricht gesendet werden soll. Bei der Einstellung „0“ erfolgt ein Broadcast-Betrieb.
② Funktion	Einstellung H10
③ Startadresse	Einstellung der Adresse, bei der das Schreiben in die Holding-Register beginnen soll. Startadresse = Registeradresse (dezimal) - 40001 Beispiel: Bei der Einstellung „00001“ werden die Daten ab Register 40002 geschrieben.
④ Anzahl der Adressen	Einstellung der Anzahl der Register, in die Daten geschrieben werden sollen. Der Maximalwert ist 125.
⑤ Bytezähler	Einstellbereich: H02-HFA (2-250) Der Wert entspricht der doppelten Anzahl der Adressen, die in ④ eingestellt wurden.
⑥ Daten	Die Anzahl der unter ④ eingestellten Daten wird gesetzt. Zuerst wird das höherwertige Byte, dann das niederwertige Byte geschrieben. Beim Schreibvorgang gilt folgende Reihenfolge: Startadresse, Startadresse + 1, Startadresse + 2,...

Tab. 5-279: Erläuterung der Anforderungsdaten

- Antwortdaten
Die Antwortdaten ① bis ④ entsprechen bei einer fehlerfreien Übertragung den Anforderungsdaten (inklusive der CRC-Prüfung).

Beispiel ▾

Der Wert 0,5 s (H05) soll in das Register 41007 (Pr. 7) und der Wert 1 s (H0A) in das Register 41008 (Pr. 8) der Station mit der Nummer 25 (H19) geschrieben werden.

Anforderung

Adresse Slave- Station	Funk- tion	Startadresse		Anzahl der Adressen		Byte- zähler	Daten			CRC- Prüfung	
H19 (8 Bits)	H10 (8 Bits)	H03 (8 Bits)	HEE (8 Bits)	H00 (8 Bits)	H02 (8 Bits)	H04 (8 Bits)	H00 (8 Bits)	H05 (8 Bits)	H00 (8 Bits)	H0A (8 Bits)	H86 (8 Bits)

Antwort

Adresse Slave- Station	Funktion	Startadresse		Anzahl der Adressen		CRC-Prüfung	
H19 (8 Bits)	H10 (8 Bits)	H03 (8 Bits)	HEE (8 Bits)	H00 (8 Bits)	H02 (8 Bits)	H22 (8 Bits)	H61 (8 Bits)



Lesen der Holding-Register-Log-Datei (H46 oder 70)

- Die Antwort auf eine Anforderung kann mittels der Funktionscodes H03 und H10 erfolgen. Die Anzahl und die Startadresse der Holding-Register, auf die während der Kommunikation fehlerfrei zugegriffen wurde, werden zurückgesendet. Als Antwortdaten auf andere als die oben genannten Anforderungen wird für die Adresse und die Anzahl der Register eine „0“ übertragen.
- Anforderung

① Adresse Slave-Station	② Funktion	CRC-Prüfung	
(8 Bits)	H46 (8 Bits)	L (8 Bits)	H (8 Bits)

- Antwort

① Adresse Slave-Station	② Funktion	③ Startadresse		④ Anzahl der Adressen		CRC-Prüfung	
(8 Bits)	H46 (8 Bits)	H (8 Bits)	L (8 Bits)	H (8 Bits)	L (8 Bits)	L (8 Bits)	H (8 Bits)

- Einstellung der Anforderungsdaten

Nachricht	Beschreibung
① Adresse Slave-Station	Adresse der Slave-Station, an die die Nachricht gesendet werden soll. Ein Broadcast-Betrieb ist nicht möglich (Einstellung „0“ gesperrt).
② Funktion	Einstellung H46.

Tab. 5-280: Erläuterung der Anforderungsdaten

- Antwortdaten

Nachricht	Beschreibung
③ Startadresse	Rücksendung der Startadresse der Holding-Register, auf die während der Kommunikation erfolgreich zugegriffen wurde. Startadresse = Registeradresse (dezimal) - 40001 Beispiel: Bei Rücksendung des Wertes „00001“ ist die Startadresse der Holding-Register, auf die während der Kommunikation erfolgreich zugegriffen wurde, 40002.
④ Anzahl der Adressen	Rücksendung der Anzahl der Register, auf die während der Kommunikation erfolgreich zugegriffen wurde.

Tab. 5-281: Erläuterung der Antwortdaten

Beispiel ▾

Die Startadresse der Holding-Register auf die während der Kommunikation ein erfolgreicher Zugriff erfolgte und die Anzahl der Register, auf die zugegriffen wurde, soll für Station mit der Nummer 25 (H19) gelesen werden.

Anforderung

Adresse Slave-Station	Funktion	CRC-Prüfung	
H19 (8 Bits)	H46 (8 Bits)	H8B (8 Bits)	HD2 (8 Bits)

Antwort

Adresse Slave-Station	Funktion	Startadresse		Anzahl der Adressen		CRC-Prüfung	
H19 (8 Bits)	H10 (8 Bits)	H03 (8 Bits)	HEE (8 Bits)	H00 (8 Bits)	H02 (8 Bits)	H22 (8 Bits)	H61 (8 Bits)

Der erfolgreiche Zugriff auf 2 Register mit der Startadresse 41007 (Pr. 7) wird übertragen.



Antwort im Fehlerfall

- Enthält eine Anforderung eine ungültige Funktion, ungültige Daten oder eine ungültige Adresse, erfolgt die Antwort mit einer Fehlermeldung. Bei einem Paritäts-, CRC-, Überlauf- oder Bereichsfehler oder im Busy-Zustand erfolgt keine Antwort.

HINWEIS

Auch im Broadcast-Betrieb erfolgt keine Antwort.

- Antwort im Fehlerfall

① Adresse Slave-Station	② Funktion	③ Fehlercode	CRC-Prüfung	
(8 Bits)	H80 + Funktion (8 Bits)	(8 Bits)	L (8 Bits)	H (8 Bits)

	Nachricht	Beschreibung
①	Adresse Slave-Station	Adresse der von der Master-Station gesendeten Slave-Station
②	Funktion	Der Funktionscode der Anforderung von der Master-Station + H80 wird gesetzt
③	Fehlercode	Der in folgender Tabelle erläuterte Fehlercode wird gesetzt.

Tab. 5-282: Erläuterung der Antwortdaten

- Fehlercodes

Code	Fehler	Beschreibung
01	Ungültige Funktion	Der von der Master-Station gesendete Funktionscode kann von der Slave-Station nicht verarbeitet werden.
02	Ungültige Adresse ^①	Das angegebene Register in den Anforderungsdaten der Master-Station kann vom Frequenzumrichter nicht verarbeitet werden (kein Parameter, keine Lesefreigabe für Parameter, Schreibschutz für Parameter aktiviert).
03	Ungültiger Datenwert	Die Daten in der Anforderung der Master-Station kann vom Frequenzumrichter nicht verarbeitet werden (Überschreitung des Parametereinstellbereichs, Betriebsart, anderer Fehler).

Tab. 5-283: Erläuterung der Fehlercodes

- ^① In folgenden Fällen tritt kein Fehler auf:
- Funktionscode H03 (Holding-Register lesen)
Wenn die Anzahl der Register 1 oder größer ist und 1 oder mehr Register zum Lesen von Daten vorhanden sind.
 - Funktionscode H10 (Mehrfachregister setzen)
Wenn die Anzahl der Register 1 oder größer ist und 1 oder mehr Register zum Schreiben von Daten vorhanden sind.

Bei einem Zugriff über die Funktionscodes H03 oder H10 auf mehrere Register erfolgt keine Fehlermeldung, wenn das Holding-Register nicht vorhanden oder der Lese- bzw. Schreibzugriff gesperrt ist.

HINWEIS

Sind alle Holding-Register, auf die zugegriffen wird, nicht vorhanden, erfolgt eine Fehlermeldung. Beim Lesen von Daten aus einem nicht vorhandenen Holding-Register wird eine „0“ übertragen. Das Schreiben von Daten in ein nicht vorhandenes Holding-Register ist unwirksam.

Fehlerprüfung von gesendeten Daten

Die von der Master-Station gesendeten Daten werden auf folgende Fehler geprüft. Ein Fehler führt jedoch nicht zu einem Alarmstillstand.

Fehler	Fehlerbeschreibung	Betriebszustand des Frequenzumrichters
Paritätsfehler	Die Parität der vom Frequenzumrichter empfangenen Daten weicht von der Parität der gesendeten Daten ab (Pr. 334).	Bei einem Kommunikationsfehler wird Parameter 343 um „1“ erhöht. Tritt ein Fehler auf, erfolgt die Ausgabe des Signals LF.
Datenlänge-Fehler	Die Stopbitlänge der vom Frequenzumrichter empfangenen Daten weicht vom vorgegebenen Wert ab (Pr. 334).	
Datenüberlauf	Die Master-Station hat neue Daten gesendet, bevor der Frequenzumrichter den Empfang der vorangegangenen Daten abgeschlossen hatte.	
Nachrichtenslänge-Fehler	Das Datenformat der Nachrichten wird geprüft. Eine Datenlänge von weniger als 4 Bytes wird als Fehler interpretiert.	
CRC-Fehler	Stimmt das über das CRC-Verfahren ermittelte Rechenergebnis nicht mit dem der Nachricht überein, erfolgt eine Fehlermeldung.	

Tab. 5-284: Erläuterung der Fehlercodes

HINWEIS

Die Zuweisung des Signals LF an eine Ausgangsklemme erfolgt über einen der Parameter 190 bis 196. Eine Änderung der Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen kann auch andere Funktionen beeinflussen.

Modbus-Register

- Systemumgebungsvariablen

Register	Beschreibung	Lesen/Schreiben	Bemerkung
40002	Frequenzumrichter zurücksetzen	Schreiben	Es kann jeder Wert geschrieben werden.
40003	Parameter löschen	Schreiben	Der Wert H965A kann geschrieben werden.
40004	Alle Parameter löschen	Schreiben	Der Wert H99AA kann geschrieben werden.
40006	Parameter löschen ^①	Schreiben	Der Wert H5A96 kann geschrieben werden.
40007	Alle Parameter löschen ^①	Schreiben	Der Wert HAA99 kann geschrieben werden.
40009	Betriebszustand des Frequenzumrichters/Betriebsanweisung ^②	Lesen/Schreiben	Siehe Tab. 5-286
40010	Betriebsart/Frequenzumrichtereinstellung ^③	Lesen/Schreiben	Siehe Tab. 5-287
40014	Ausgangsfrequenz (RAM)	Lesen/Schreiben	In Abhängigkeit von Pr. 37, Pr. 144 und Pr. 811 ist die Einheit U/min
40015	Ausgangsfrequenz (EEPROM)	Schreiben	(siehe Seite 5-314).

Tab. 5-285: Systemumgebungsvariablen

- ① Kommunikationsparameter werden nicht gelöscht
- ② Stellen Sie für einen Schreibvorgang die Daten der Betriebsanweisung ein. Beim Einlesen werden die Daten des Frequenzumrichterzustandes übertragen.
- ③ Stellen Sie für einen Schreibvorgang die Daten der Betriebsart ein. Beim Einlesen werden die Daten der Betriebsart übertragen.

Bit	Beschreibung	
	Betriebsanweisung	Betriebszustand
0	Stopp	RUN (Motorlauf) ^②
1	Rechtslauf	Im Rechtslauf
2	Linkslauf	Im Linkslauf
3	RH (Hohe Drehzahl) ^①	SU (Frequenz-Soll-/Istwertvergleich) ^②
4	RM (Mittlere Drehzahl) ^①	OL (Überlastalarm) ^②
5	RL (Niedrige Drehzahl) ^①	IPF (Kurzzeitiger Netzausfall/Unterspannung) ^②
6	JOG (Tippbetrieb) ^①	FU (Überwachung der Ausgangsfrequenz) ^②
7	RT (Zweiter Parametersatz) ^①	ABC1 (Alarm) ^②
8	AU (Funktionsauswahl Klemme 4) ^①	ABC2 (-) ^②
9	CS (Auswahl automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall, fliegender Start) ^①	Überwachungsausgang „Sicher abgeschaltetes Moment“
10	MRS (Reglersperre) ^①	0
11	STOP (Selbsthaltung des Startsignals) ^①	0
12	RES (Reset) ^①	0
13	0	0
14	0	0
15	0	Alarm

Tab. 5-286: Betriebszustand/Betriebsanweisung

- ^① Die in Klammern angegebenen Einstellungen entsprechen den Werkseinstellungen. Sie können über die Parameter 180 bis 189 „Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“ geändert werden (siehe Seite 5-409).
Im NET-Betrieb sind die Signale abhängig von der Parametrierung freigegeben oder gesperrt (siehe Seite 5-271).
- ^② Die in Klammern angegebenen Einstellungen entsprechen den Werkseinstellungen. Sie können über die Parameter 190 bis 196 „Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen“ geändert werden (siehe Seite 5-350).

Betriebsart	Wert beim Lesen	Wert beim Schreiben
EXT	H0000	H0010 ^①
PU	H0001	H0011 ^①
EXT JOG	H0002	—
PU JOG	H0003	—
NET	H0004	H0014
PU+EXT	H0005	—

Tab. 5-287: Betriebsart/Frequenzumrichtereinstellung

- ^① Der Schreibzugriff ist abhängig von den Einstellung für Pr. 79 und Pr. 340 (siehe Seite 5-264).

Entsprechend der Spezifikation des Betriebs über die 2. serielle Schnittstelle gelten die Einschränkungen oben beim Lesen/Schreiben.

- Echtzeit-Überwachung (Monitor-Funktion)
Informationen zu den Registern und Betriebsgrößen der Echtzeit-Überwachung finden Sie auf Seite 5-317.

● Parameter

Pr.	Register	Bezeichnung	Lesen/ Schreiben	Bemerkung
0 bis 999	41000 bis 41999	Den Parameternamen entnehmen Sie der Parameterliste (Seite 5-2).	Lesen/ Schreiben	Die Registeradresse ergibt sich aus der Parameternummer + 4100
C2 (902)	41902	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	Lesen/ Schreiben	
C3 (902)	42092	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Analogwert)	Lesen/ Schreiben	Der analoge Wert (%) aus C3 (902) wird gelesen.
	43902	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Analogwert der Klemme)	Lesen	Der analoge Wert (%) der Spannung (des Stroms) der Klemme 2 wird gelesen.
125 (903)	41903	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	Lesen/ Schreiben	
C4 (903)	42093	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Analogwert)	Lesen/ Schreiben	Der analoge Wert (%) aus C4 (903) wird gelesen.
	43903	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Analogwert der Klemme)	Lesen	Der analoge Wert (%) der Spannung (des Stroms) der Klemme 2 wird gelesen.
C5 (904)	41904	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	Lesen/ Schreiben	
C6 (904)	42094	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Analogwert)	Lesen/ Schreiben	Der analoge Wert (%) aus C6 (904) wird gelesen.
	43904	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Analogwert der Klemme)	Lesen	Der analoge Wert (%) des Stroms (der Spannung) der Klemme 4 wird gelesen.
126 (905)	41905	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	Lesen/ Schreiben	
C7 (905)	42095	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Analogwert)	Lesen/ Schreiben	Der analoge Wert (%) aus C7 (905) wird gelesen.
	43905	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Analogwert der Klemme)	Lesen	Der analoge Wert (%) des Stroms (der Spannung) der Klemme 4 wird gelesen.
C12 (917)	41917	Frequenz-Offset des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)	Lesen/ Schreiben	
C13 (917)	42107	Offset des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)	Lesen/ Schreiben	Der analoge Wert (%) aus C13 (917) wird gelesen.
	43917	Offset des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl) (Analogwert der Klemme)	Lesen	Der analoge Wert (%) der Spannung der Klemme 1 wird gelesen.
C14 (918)	41918	Verstärkungs-Frequenzwert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)	Lesen/ Schreiben	
C15 (918)	42108	Verstärkung des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)	Lesen/ Schreiben	Der analoge Wert (%) aus C15 (918) wird gelesen.
	43918	Verstärkung des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl) (Analogwert der Klemme)	Lesen	Der analoge Wert (%) der Spannung der Klemme 1 wird gelesen.
C16 (919)	41919	Offset des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	Lesen/ Schreiben	
C17 (919)	42109	Dem Offset-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	Lesen/ Schreiben	Der analoge Wert (%) aus C17 (919) wird gelesen.
	43919	Dem Offset-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss) (Analogwert der Klemme)	Lesen	Der analoge Wert (%) der Spannung der Klemme 1 wird gelesen
C18 (920)	41920	Verstärkung des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	Lesen/ Schreiben	

Tab. 5-288: Parameter (1)

Pr.	Register	Bezeichnung	Lesen/ Schreiben	Bemerkung
C19 (920)	42110	Dem Verstärkungs-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	Lesen/ Schreiben	Der analoge Wert (%) aus C19 (920) wird gelesen.
	43920	Dem Verstärkungs-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss) (Analogwert der Klemme)	Lesen	Der analoge Wert (%) der Spannung der Klemme 1 wird gelesen.
C9 (930)	42120	Offset des CA-Stromsignals	Lesen/ Schreiben	Analoger Wert (%) in C9 (930)
C11 (931)	42121	Verstärkung des CA-Stromsignals	Lesen/ Schreiben	Analoger Wert (%) in C11 (931)
C38 (932)	41932	Offset des Sollwerts an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	Lesen/ Schreiben	
C39 (932)	42122	Dem Offset-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	Lesen/ Schreiben	Der analoge Wert (%) aus C39 (932) wird gelesen.
	43932	Dem Offset-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss) (Analogwert der Klemme)	Lesen	Der analoge Wert (%) des Stroms (der Spannung) der Klemme 4 wird gelesen.
C40 (933)	41933	Verstärkung des Sollwerts an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	Lesen/ Schreiben	
C41 (933)	42123	Dem Verstärkungs-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	Lesen/ Schreiben	Der analoge Wert (%) aus C41 (933) wird gelesen.
	43933	Dem Verstärkungs-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss) (Analogwert der Klemme)	Lesen	Der analoge Wert (%) des Stroms (der Spannung) der Klemme 4 wird gelesen.
C42 (934)	41934	Offset-Faktor für PID-Anzeige	Lesen/ Schreiben	
C43 (934)	42124	Analoger Offset für PID-Anzeige	Lesen/ Schreiben	Der analoge Wert (%) aus C43 (934) wird gelesen.
	43934	Analoger Offset für PID-Anzeige (Analogwert der Klemme)	Lesen	Der analoge Wert (%) des Stroms (der Spannung) der Klemme 4 wird gelesen.
C44 (935)	41935	Verstärkungs-Faktor für PID-Anzeige	Lesen/ Schreiben	
C45 (935)	42125	Analoge Verstärkung für PID-Anzeige	Lesen/ Schreiben	Der analoge Wert (%) aus C45 (935) wird gelesen.
	43935	Analoge Verstärkung für PID-Anzeige (Analogwert der Klemme)	Lesen	Der analoge Wert (%) des Stroms (der Spannung) der Klemme 4 wird gelesen.
1000 bis 1999	45000 bis 45359	Den Parameternamen entnehmen Sie der Parameterliste (Seite 5-2).	Lesen/ Schreiben	Die Registeradresse ergibt sich aus der Parameternummer + 44000.

Tab. 5-288: Parameter (2)

● Alarmliste

Register	Bedeutung	Lesen/ Schreiben	Bemerkung
40501	Alarmliste 1	Lesen/Schreiben	Die Daten bestehen aus 2 Bytes und werden als „H0000“ gespeichert. Ein Zugriff auf den Fehlercode erfolgt über das niederwertige Byte. (Informationen zum Fehlercode finden Sie auf Seite 6-5.) Ein Schreibzugriff auf das Register 40501 löscht die Alarmliste. Der Datenwert kann dabei frei gewählt werden.
40502	Alarmliste 2	Lesen	
40503	Alarmliste 3	Lesen	
40504	Alarmliste 4	Lesen	
40505	Alarmliste 5	Lesen	
40506	Alarmliste 6	Lesen	
40507	Alarmliste 7	Lesen	
40508	Alarmliste 8	Lesen	

Tab. 5-289: Alarmliste

● Überwachung der Modellinformationen

Register	Bedeutung	Lesen/ Schreiben	Bemerkung
44001	Modell (erste und zweite Stelle)	Lesen	Das Frequenzumrichtermodell wird als ASCII-Code eingelesen. H20 (leerer Code) wird für einen freien Bereich gesetzt. Beispiel für FR-A840-1 (FM-Typ) H46, H52, H2D, H41, H38, H34, H30, H2D, H31, H20.....H20
44002	Modell (dritte und vierte Stelle)	Lesen	
44003	Modell (fünfte und sechste Stelle)	Lesen	
44004	Modell (siebte und achte Stelle)	Lesen	
44005	Modell (neunte und zehnte Stelle)	Lesen	
44006	Modell (elfte und zwölfte Stelle)	Lesen	
44007	Modell (dreizehnte und vierzehnte Stelle)	Lesen	
44008	Modell (fünfzehnte und sechzehnte Stelle)	Lesen	
44009	Modell (siebzehnte und achtzehnte Stelle)	Lesen	
44010	Modell (neunzehnte und zwanzigste Stelle)	Lesen	
44011	Leistung (erste und zweite Stelle)	Lesen	Die Leistungsklasse wird als ASCII-Code eingelesen. Die Daten werden mit einer Schrittweite von 0,1 kW gelesen. Die 0,01-kW-Stellen werden abgerundet. H20 (leerer Code) wird für einen freien Bereich gesetzt. Beispiel: 0.75K " 7" (H20, H20, H20, H20, H20, H37)
44012	Leistung (dritte und vierte Stelle)	Lesen	
44013	Leistung (fünfte und sechste Stelle)	Lesen	

Tab. 5-290: Frequenzumrichter-Modellinformationen

HINWEIS

Wenn eine 32-Bit-Parametereinstellung oder ein Überwachungsgröße gelesen wird, deren Wert HFFF übersteigt, dann ist der gelesene Wert HFFF.

Pr. 343 Anzahl der Kommunikationsfehler

Die Anzahl der Kommunikationsfehler kann aus Parameter 343 ausgelesen werden.

Parameter	Einstellbereich	Schrittweite	Werkseinstellung
343	(Nur lesen)	1	0

Tab. 5-291: Anzahl der Kommunikationsfehler

HINWEIS

Die Anzahl der Kommunikationsfehler wird kurzzeitig im RAM abgespeichert. Da keine Speicherung des Werts im EEPROM erfolgt, wird der Wert beim Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung und beim Zurücksetzen des Frequenzumrichters gelöscht.

Ausgabe des LF-Signals „leichter Fehler (Kommunikationsfehler)“

Bei einem Kommunikationsfehler erfolgt die Ausgabe des Signals LF zur Anzeige eines leichten Fehlers über einen Open-Collector-Ausgang. Die Zuweisung des Signals LF an eine Ausgangsklemme erfolgt über einen der Parameter 190 bis 196 „Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen“.

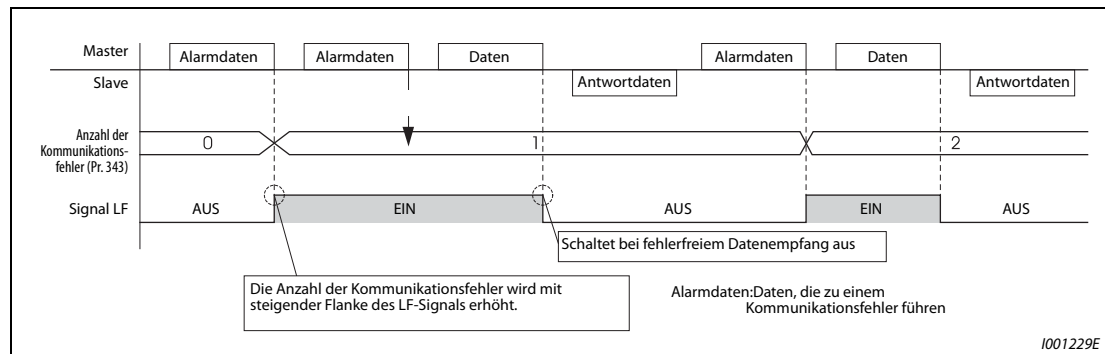


Abb. 5-305: Ausgabe des LF-Signals

HINWEIS

Die Funktionszuweisung des Signals LF an eine Ausgangsklemme erfolgt über einen der Parameter 190 bis 196. Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 190 bis 196 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Kabelbruchüberwachung (Pr. 539 „Zeitintervall der Datenkommunikation (Modbus-RTU)“)

- Erfasst die Kabelbruchüberwachung zwischen dem externen Rechner und dem Frequenzumrichter eine Verbindungsunterbrechung (Kommunikationsunterbrechung) erfolgt die Ausgabe einer Fehlermeldung (E.SER) und der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet.
- Bei einer Parametereinstellung von „9999“ erfolgt keine Kabelbruchüberwachung.
- Bei der Parametereinstellung „0“ können z.B. Überwachungsfunktionen ausgeführt und Parameter eingelesen werden, bei einer Umschaltung in den NET-Betrieb erfolgt jedoch die Fehlermeldung „E.SER“.
- Die Kabelbruchüberwachung wird bei einer Parametereinstellung von 0,1 s bis 999,8 s durchgeführt. Dazu ist es notwendig, dass der Rechner innerhalb des Zeitintervalls der Datenkommunikation Daten sendet. (Der Frequenzumrichter führt unabhängig von der Stationsnummer, die die Master-Station sendet, eine Prüfung der Datenübertragung durch (Löschen des Zählers für die Kommunikationsüberwachung).
- Die Kabelbruchüberwachung erfolgt beim ersten Kommunikationsversuch nach der Umschaltung in den Netzwerkbetrieb (über Pr. 551 „Betriebsanweisung im PU-Modus schreiben“).
- Das Zeitintervall der Datenkommunikation umfasst im Sende-/Empfangsbetrieb auch die Übertragungspause von mindestens 3,5 Byte. Diese Zeit ist von der Übertragungsgeschwindigkeit abhängig und muss bei der Einstellung berücksichtigt werden.

Beispiel ▾

Kommunikation über 2. serielle Schnittstelle, Pr. 539 = 0,1-999,8 s

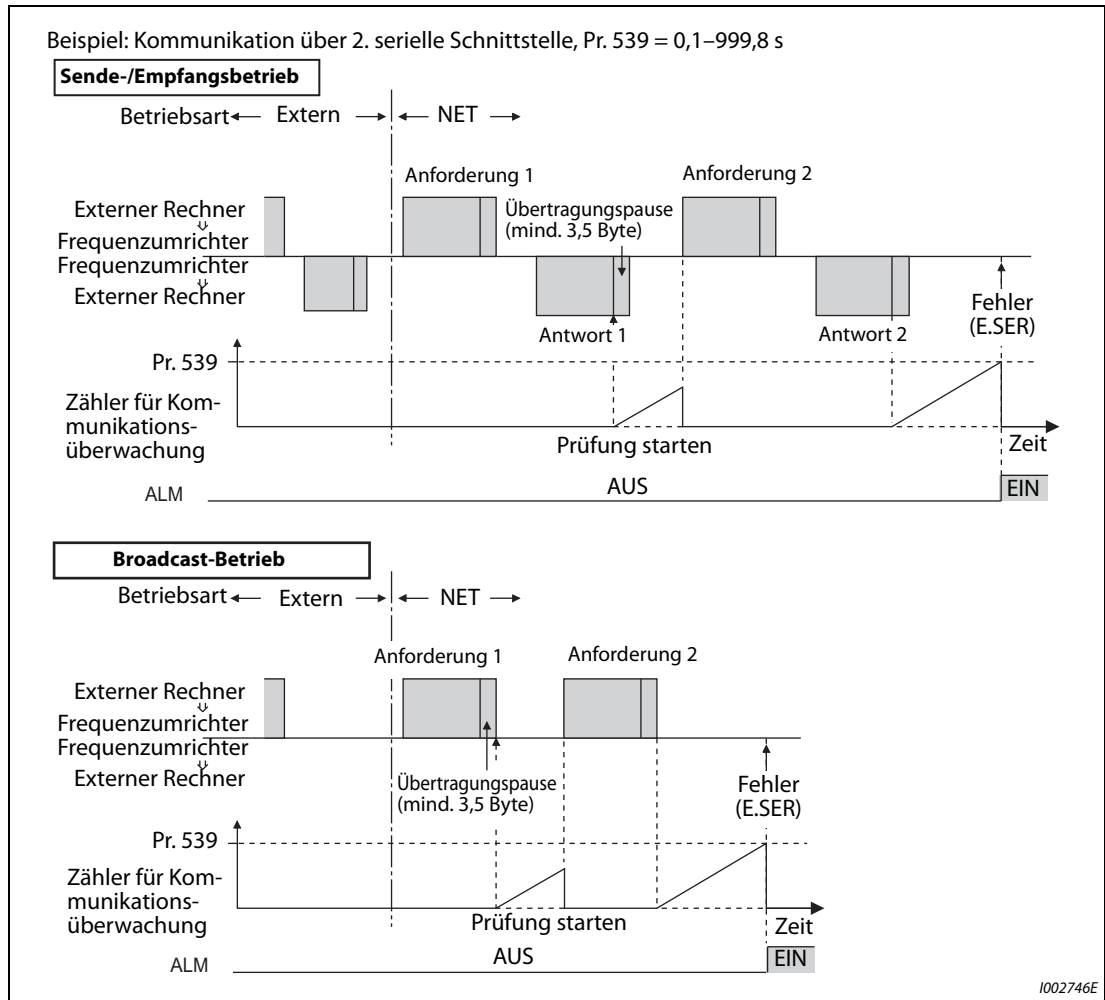


Abb. 5-306: Kabelbruchüberwachung



HINWEIS

Bei der Kommunikation über die 2. serielle Schnittstelle hängt das Verhalten des Umrichters bei Auftreten eines Fehlers von der Einstellung von Pr. 502 ab (siehe Seite 5-582).

5.15.7 Kommunikation über USB-Schnittstelle

Der Frequenzumrichter kann über die USB-Schnittstelle mit einem Personalcomputer verbunden werden. Mithilfe der Software FR-Configurator2 ist somit eine einfache Inbetriebnahme möglich. Für die Verbindung zwischen Frequenzumrichter und Personalcomputer ist ein USB-Kabel erforderlich.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
547 ① N040	Stationsnummer (USB-Schnittstelle)	0	0 bis 31	Einstellung der Stationsnummer
548 ① N041	Zeitintervall der Datenkommunikation (USB-Schnittstelle)	9999	0	Freigabe der Kommunikation über die USB-Schnittstelle Bei einer Umschaltung auf den Betrieb über die Bedieneinheit erfolgt die Ausgabe der Fehlermeldung E.USB und der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet.
			0,1 bis 999,8 s	Eingabe des Zeitintervalls der Datenübertragung in Sekunden Werden während des zulässigen Zeitintervalls keine Daten übertragen, so erfolgt die Fehlermeldung E.USB und der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet.
			9999	Keine Zeitüberwachung

① Eine Änderung der Einstellung ist erst nach Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung oder Zurücksetzen des Frequenzumrichters gültig.

Technische Daten der USB-Schnittstelle

Spezifikation	Beschreibung
Standard	USB1.1 (USB2.0 Full-Speed-kompatibel)
Übertragungsrate	12 x 10 ⁶ Baud
Maximale Länge der Übertragungsleitung	5 m
Anschluss	USB-B-Anschluss (Mini-B Buchse)
Spannungsversorgung	Spannungsversorgung über USB-Schnittstelle
Empfohlenes USB-Kabel	MR-J3USBCBL3M (Kabellänge 3 m)

Tab. 5-292: Technische Daten der USB-Schnittstelle

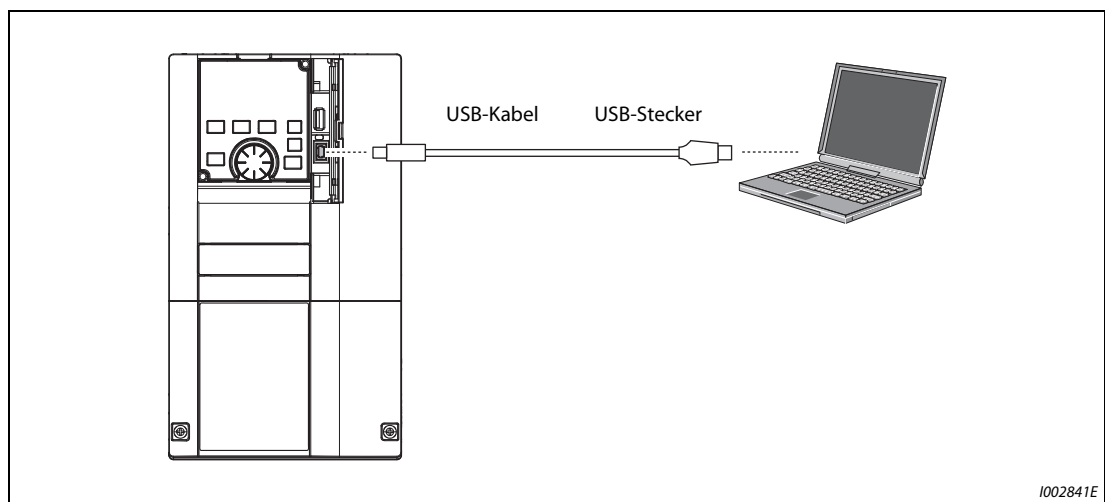


Abb. 5-307: Anschluss an die USB-Schnittstelle

- Bei der Werkseinstellung „9999“ von Parameter 551 im PU-Modus muss zur Kommunikation mit dem FR-Configurator2 nur ein USB-Kabel angeschlossen werden. Stellen Sie Parameter 551 auf „3“ ein, um die USB-Schnittstelle für Betriebsanweisungen im PU-Modus festzulegen.
- Mithilfe der Software FR-Configurator2 können Parameter eingestellt oder Betriebsgrößen überwacht werden. Eine detaillierte Beschreibung finden Sie im Handbuch der Software FR-Configurator2.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 551	Betriebsanweisung im PU-Modus schreiben	=>	Seite 5-266

5.15.8 Automatische Verbindung mit einem GOT

Ist im Bediengerät GOT2000 die automatische Verbindung aktiviert, müssen nur die Stationsnummer eingegeben und das GOT angeschlossen werden, dann kann der Frequenzumrichter mit dem GOT kommunizieren. Es ist keine Einstellung weiterer Kommunikationsparameter erforderlich.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
117 N020	Stationsnummer (PU-Schnittstelle)	0	0 bis 31	Einstellung der Stationsnummer Die Einstellung der Stationsnummer wird benötigt, wenn mehrere Frequenzumrichter an einem GOT angeschlossen sind (Kommunikation über den PU-Anschluss).
331 N030	Stationsnummer (2. serielle Schnittstelle)	0	0 bis 31 (0 bis 247) ① ②	Einstellung der Stationsnummer Die Einstellung der Stationsnummer wird benötigt, wenn mehrere Frequenzumrichter an einem GOT angeschlossen sind (Kommunikation über die 2. serielle Schnittstelle).

- ① Ist Pr. 549 „Auswahl eines Protokolls“ auf „1“ (Modbus-RTU protocol) eingestellt, gelten die in Klammern angegebenen Einstellbereiche.
- ② Liegt der eingestellte Wert außerhalb des zulässigen Einstellbereichs, wird die Werkseinstellung gesetzt.

Systemkonfiguration für die automatische Verbindung

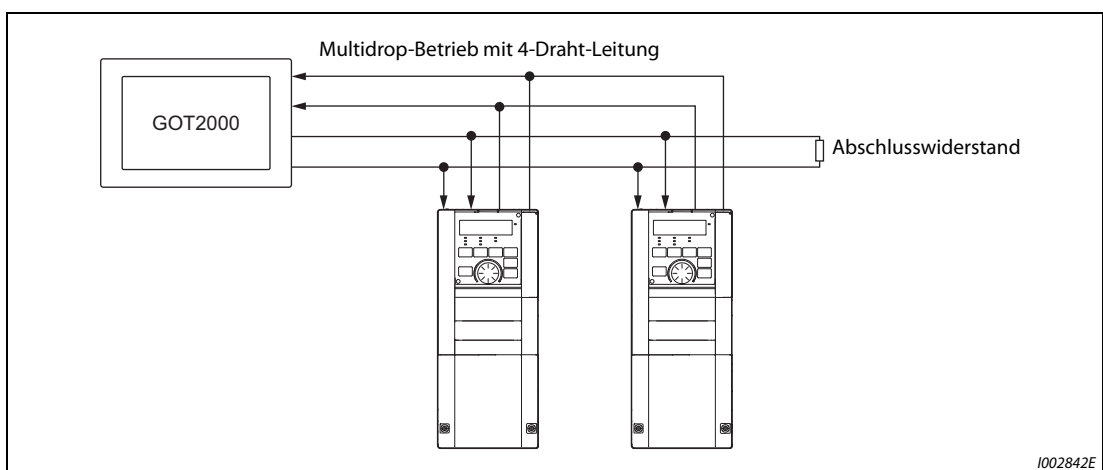


Fig. 5-308: Automatische Verbindung mit dem GOT2000

Automatische Erkennungsfunktion der GOT2000-Serie

- Beim Anschluss eines GOT2000 werden die zur Anbindung des GOTs benötigten Parameter im GOT automatisch durch die Erkennungsfunktion eingestellt.
- Stellen Sie die Stationsnummer (Pr. 117 oder Pr. 331) des Frequenzumrichters ein, bevor Sie die automatische Erkennung durchführen.
- Schließen Sie alle Frequenzumrichter an das GOT an, bevor Sie die automatische Erkennung durchführen. Nachträglich angeschlossene Frequenzumrichter werden nicht automatisch erkannt. (Wenn Sie einen Frequenzumrichter hinzufügen, führen Sie mit Pr. 999 „Automatische Parametereinstellung“ eine automatische Parametereinstellung durch oder führen Sie die Erkennungsfunktion des GOTs erneut aus.)

Geänderte Einstellung	Automatisch geänderter Parameter		Einstellung nach der Änderung
	PU-Schnittstelle	2. serielle Schnittstelle	
Übertragungsrate	Pr. 118	Pr. 332	Abhängig von der Einstellung des auf der GOT-Seite angeschlossenen Geräts
Stoppbitlänge/Datenlänge	Pr. 119	Pr. 333	
Paritätsprüfung	Pr. 120	Pr. 334	
Antwort-Wartezeit	Pr. 123	Pr. 337	
CR/LF-Prüfung	Pr. 124	Pr. 341	
Anzahl der Wiederholungsversuche	Pr. 121	Pr. 335	9999 (fest eingestellt)
Zeitintervall der Datenkommunikation	Pr. 122	Pr. 336	9999 (fest eingestellt)
Auswahl eines Protokolls	— (Pr. 549 Wert vor Erkennungsfunktion bleibt)	Pr. 549	0 (Mitsubishi-Protokoll fest eingestellt)

Tab. 5-293: Automatische Erkennungsfunktion des GOTs

HINWEISE

Ist keine automatische Erkennungsfunktion durchführbar, müssen die Werte mit Pr. 999 auf die Werkseinstellung gesetzt werden.

Wird ein Gerät angeschlossen, das nicht zur GOT2000-Serie gehört, müssen die Werte mit Pr. 999 auf die Werkseinstellung gesetzt werden.

Eine detaillierte Beschreibung des Bediengeräts GOT2000 finden Sie im Handbuch „GOT2000 Series Connection Manual (Mitsubishi Product) (SH-081197ENG)“.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 999	Automatische Parametereinstellung	=>	Seite 5-203

5.16 (G) Regelparameter

Einstellung	Einzustellende Parameter			Ref.-Seite
Einstellung des Startdrehmomentes	Manuelle Drehmomentanhebung	P.G000, P.G010, P.G020	Pr. 0, Pr. 46, Pr. 112	5-629
Motorarbeitspunkt	Basisfrequenz, Maximale Ausgangsspannung	P.G001, P.G002, P.G011, P.G021	Pr. 3, Pr. 19, Pr. 47, Pr. 113	5-631
Auswahl einer V/f-Kennlinie entsprechend der Last	Lastkennlinienwahl	P.G003	Pr. 14	5-634
Energiesparmodus	Auswahl der Energiesparfunktion	P.G030	Pr. 60	5-637
Einsatz eines Sondermotors	Flexible 5-Punkt-V/f-Kennlinie	P.C100, P.G040 bis P.G049	Pr. 71, Pr. 100 bis Pr. 109	5-638
Einstellung des Bremsverhaltens	DC-Bremung, Regelung der Stillstandsrehzahl, Servoverriegelung, Ausgang nach Abbau des magnetischen Flusses ausschalten	P.G100 bis P.G103, P.G110	Pr. 10 bis Pr. 12, Pr. 802, Pr. 850	5-640
Verhalten des Motors beim Stoppen	Frequenz für Ausgangsabschaltung	P.G105	Pr. 522	5-648
	Auswahl der Stoppmethode	P.G106	Pr. 250	5-417
Erhöhung des Bremsvermögens mit einer externen Option	Auswahl eines generatorischen Bremskreises	P.E300, P.G107, P.T721	Pr. 30, Pr. 70, Pr. 599	5-652
Betrieb mit Gleichstromspeisung	DC-Einspeisung	P.E300	Pr. 30	5-652
Vermeidung eines Überspannungsalarms im generatorischen Betrieb durch Anhebung der Ausgangsfrequenz.	Zwischenkreisführung der Ausgangsfrequenz	P.G120 bis P.G125	Pr. 882 bis Pr. 886, Pr. 665	5-662
Verkürzung der Bremszeit des Motors	Bremung mit erhöhter Erregung	P.G130 bis P.G132	Pr. 660 bis Pr. 662	5-666
Regelungsart	Auswahl der Regelung	P.G200, P.G300	Pr. 800, Pr. 451	5-55
Schlupfkompensation für hohes Drehmoment im unteren Drehzahlbereich	Schlupfkompensation	P.G203 bis P.G205	Pr. 245 bis Pr. 247	5-668
Auswahl der Drehmomentcharakteristik	Drehmomentcharakteristik im Feldschwächbereich	P.G210	Pr. 803	5-83, 5-129
Einstellung der Verstärkung bei Drehzahlregelung	Automatische Verstärkungseinstellung	P.G211, P.G212, P.G311, P.G312	Pr. 820, Pr. 821, Pr. 830, Pr. 831	5-66
Erhöhung der Drehmomentgenauigkeit	Einstellung der Verstärkung für die Drehmomentregelung	P.G213, P.G214, P.G313, P.G314	Pr. 824, Pr. 825, Pr. 834, Pr. 835	5-141
Glättung des Drehzahl- und Drehmoment-Istwertes	Filter für Drehzahl-Istwert, Filter für Drehmoment-Istwert	P.G215, P.G216, P.G315, P.G316	Pr. 823, Pr. 827, Pr. 833, Pr. 837	5-180
Änderung des Erregungsfaktors	Erregungsfaktor	P.G217	Pr. 854	5-181
Zur Verbesserung des Ansprechverhaltens des Motors bei Änderung des Drehzahl-Sollwertes	Drehzahlregelung mit Vorsteuerung/modelladaptive Drehzahlregelung	P.G224, P.G220 bis P.G222, P.G223	Pr. 828, Pr. 877 bis Pr. 879, Pr. 881	5-106
Schnellerer Drehmomentanstieg beim Start	Drehmoment-Offset	P.G230 bis P.G238	Pr. 840 bis Pr. 848	5-110
Konstante Motordrehzahl mit Impulsgeber	Kompensation der Drehzahlabweichung mit Impulsgeber	P.M002, P.A107, P.C140, P.C141, P.G240, P.G241	Pr. 144, Pr. 285, Pr. 359, Pr. 367 bis Pr. 369	5-669
Auswahl der Drehmomentcharakteristik bei niedrigen Drehzahlen	Drehmoment im niedrigen Drehzahlbereich	P.G250, P.G350	Pr. 788, Pr. 747	5-74
Anpassung der Ausgangsfrequenz an schwankende Belastungen	Droop-Funktion	P.G400 bis P.G404	Pr. 286 bis Pr. 288, Pr. 994, Pr. 995	5-673
Reduzierung mechanischer Resonanzen	Vibrationsunterdrückung	P.G410, P.G411	Pr. 653, Pr. 654	5-676
	Sperrfilter	P.G601 bis P.G603	Pr. 1003 bis Pr. 1005	5-118
Ausgleich von Drehzahlschwankungen während der erweiterten Stromvektorregelung	Schlupfkompensation	P.G932, P.G942	Pr. 89, Pr. 569	5-66

5.16.1 Manuelle Drehmomentanhebung

Bei kleinen Ausgangsfrequenzen kann die Ausgangsspannung angehoben werden, um das reduzierte Motordrehmoment im niedrigen Drehzahlbereich anzuheben.

- Das Motordrehmoment lässt sich bei kleinen Ausgangsfrequenzen an die Last anpassen und kann beim Start angehoben werden.
- Über die Eingangssignale RT und X9 ist eine Umschaltung zwischen drei verschiedenen Drehmomentanhebungen möglich.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
0 G000	Drehmomentanhebung (manuell)	6% ^①	0 bis 30%	Einstellung der Ausgangsspannung bei 0 Hz in %
		4% ^②		
		3% ^③		
		2% ^④		
		1% ^⑤		
46 G010	2. manuelle Drehmomentanhebung	9999	0 bis 30%	Einstellung der Ausgangsspannung bei 0 Hz in % und bei eingeschaltetem RT-Signal
			9999	Keine Drehmomentanhebung
112 G020	3. (manuelle) Drehmomentanhebung	9999	0 bis 30%	Einstellung der Ausgangsspannung bei 0 Hz in % und bei eingeschaltetem X9-Signal
			9999	Keine Drehmomentanhebung

- ① Werkseinstellung für FR-A820-00077(0.75K) oder kleiner und FR-A840-00038(0.75K) oder kleiner.
 ② Werkseinstellung für FR-A820-00105(1.5K) bis FR-A820-00250(3.7K), FR-A840-00052(1.5K) bis FR-A840-00126(3.7K).
 ③ Werkseinstellung für FR-A820-00340(5.5K), FR-A820-00490(7.5K), FR-A840-00170(5.5K), FR-A840-00250(7.5K).
 ④ Werkseinstellung für FR-A820-00630(11K) bis FR-A820-03160(55K), FR-A840-00310(11K) bis FR-A840-01800(55K).
 ⑤ Werkseinstellung für FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer.

Einstellung des Startdrehmomentes

- Der eingestellte Wert gibt den Prozentsatz der maximalen Ausgangsspannung bei 0 Hz an, auf den die Ausgangsspannung erhöht wird. Vom Zeitpunkt des Anlaufens bis zum Erreichen der Betriebsfrequenz und -spannung steigt die Spannung direkt proportional zur Frequenz.
- Die Einstellung sollte mit besonderer Sorgfalt vorgenommen werden. Ist der eingestellte Wert zu hoch gewählt, wird der Motor mit Überspannung betrieben und geht somit in die magnetische Sättigung. Bei einem gesättigten Motor steigt die Stromaufnahme sehr stark an, ohne dass sich daraus ein verbessertes Drehmoment ergibt. Aus diesem Grund sollte die Einstellung nur schrittweise und in kleinen Einheiten (ca. 0,5%) soweit erhöht werden, bis ein ausreichendes Drehmoment erreicht ist. Der Maximalwert sollte 10% nicht überschreiten.
Die Angaben des Motorenherstellers sind zu beachten.

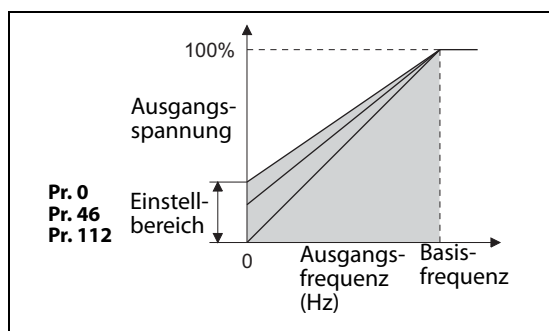


Abb. 5-309:
Ausgangsfrequenz im Verhältnis zur Ausgangsspannung

1002748E

Einstellung der 2. und 3. manuellen Drehmomentanhebung (RT-, X9-Signal, Pr. 46, Pr. 112)

- Verwenden Sie die 2. (3.) manuelle Drehmomentanhebung, wenn die Anwendung eine Umschaltung der Drehmomentanhebung erfordert oder ein Betrieb unterschiedlicher Motoren an einem Frequenzumrichter erfolgen soll.
- Parameter 46 wird über die Klemme RT aktiviert.
- Parameter 112 wird über die Klemme X9 aktiviert. Um einer Klemme das X9-Signal zuzuweisen, muss einer der Parameter 178 bis 189 auf „9“ gesetzt werden.

HINWEISE

Ist das Signal RT (X9) eingeschaltet, sind alle anderen zweiten (dritten) Funktionen ebenfalls aktiv (siehe Seite 5-415).

In der Werkseinstellung ist das RT-Signal der RT-Klemme zugewiesen. Durch Einstellung einer der Parameter 178 bis 189 auf „3“ kann das RT-Signal auch anderen Klemmen zugewiesen werden.

Bei Verwendung eines langen Motorkabels oder bei unruhigem Lauf im unteren Frequenzbereich ist der Parameterwert zu erhöhen. Ist der Wert zu groß eingestellt, kann es zu einer Überstromauslösung kommen.

Die Parameter 0, 46 und 112 sind nur bei aktivierter V/f-Regelung wirksam.

Ist Pr. 0 auf die Werkseinstellung gesetzt, ändert sich der Wert automatisch mit der Einstellung des Pr. 71 „Motorauswahl“ (siehe Seite 5-421).

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 178 bis 189 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 3	Basisfrequenz	=>	Seite 5-631
Pr. 19	Maximale Ausgangsspannung	=>	Seite 5-631
Pr. 71	Motorauswahl	=>	Seite 5-421
Pr. 178 bis Pr. 182	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	=>	Seite 5-409

5.16.2 Motorarbeitspunkt

Die Parameter dienen zur Anpassung des Frequenzumrichters an den Motor.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung		Einstellbereich	Beschreibung
		FM	CA		
3 G001	V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)	60 Hz	50 Hz	0 bis 590 Hz	Einstellung der Frequenz, bei der der Motor sein Nenn Drehmoment erreicht (50 Hz/60 Hz)
19 G002	Maximale Ausgangsspannung	9999		0 bis 1000 V	Einstellung der Motor-Nennspannung
				8888	95% der Netzspannung
				9999	Netzspannung
47 G011	2. V/f-Kennlinie	9999		0 bis 590 Hz	Einstellung der Basisfrequenz bei eingeschaltetem RT-Signal
				9999	2. V/f-Kennlinie deaktiviert
113 G021	3. V/f-Kennlinie	9999		0 bis 590 Hz	Einstellung der Basisfrequenz bei eingeschaltetem X9-Signal
				9999	3. V/f-Kennlinie deaktiviert

Einstellung der Basisfrequenz (Pr. 3)

- Im Regelfall wird in Parameter 3 die Nennfrequenz des Motors eingestellt. Die Angaben über die Nennfrequenz sind dem Typenschild des Motors zu entnehmen. Wird ein Motor in Kombination mit der Funktion „Motorumschaltung auf Netzbetrieb“ verwendet, ist die Netzfrequenz einzustellen.
- Ist die Motornennfrequenz auf dem Typenschild mit 50 Hz angegeben, stellen Sie 50 Hz ein. Bei einer Einstellung von 60 Hz würde die Spannung zu stark absinken, was zu einem unzureichenden Drehmoment führt. Dabei kann die Überlast zu einer Abschaltung des Frequenzumrichters führen.
Besondere Vorsicht ist hier bei der Einstellung von Parameter 14 auf „1“ (Quadratisches Lastmoment) geboten.
- Stellen Sie Parameter 3 bei Einsatz eines fremdbelüfteten Motors von Mitsubishi auf 60 Hz ein.

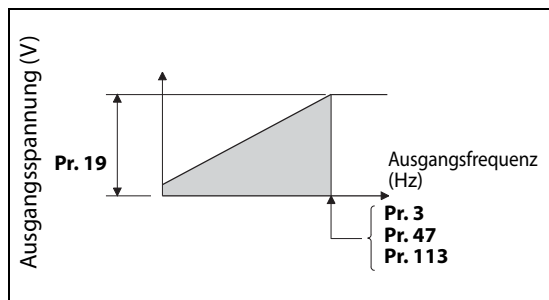


Abb. 5-310:

Verhältnis der Ausgangsspannung zur Ausgangsfrequenz

1002749E

Einstellung der zweiten und dritten V/f-Kennlinie (Pr. 47, Pr. 113)

- Die zweite V/f-Kennlinie (2. Basisfrequenz) wird über die RT-Klemme, die dritte V/f-Kennlinie (3. Basisfrequenz) über die X9-Klemme angewählt. Die zweite und dritte Basisfrequenz ermöglichen z. B. am Frequenzumrichter Ausgang eine Umschaltung zwischen unterschiedlichen Motoren.
- Um einer Klemme das X9-Signal zuzuweisen, muss einer der Parameter 178 bis 189 auf „9“ gesetzt werden.

HINWEISE

Ist das Signal RT (X9) eingeschaltet, sind die zweiten (dritten) Parametereinstellungen wirksam (siehe Seite 5-415).

In der Werkseinstellung ist das RT-Signal der RT-Klemme zugewiesen. Durch Einstellung einer der Parameter 178 bis 189 auf „3“ kann das RT-Signal auch anderen Klemmen zugewiesen werden.

Einstellung der maximalen Ausgangsspannung (Pr. 19)

- Über Parameter 19 kann die maximale Ausgangsspannung des Frequenzumrichters festgelegt werden (siehe Typenschild des Motors usw.).
- Ist die eingestellte Spannung geringer, als die Netzspannung, entspricht die maximale Ausgangsspannung der Einstellung in Parameter 19.
- Weiterhin kann Parameter 19 in folgenden Fällen verwendet werden:
 - Bei häufigem generatorischen Betrieb (kontinuierlicher generatorischer Betrieb)
Im generatorischen Betrieb kann die Ausgangsspannung den Referenzwert übersteigen und somit zu einer Überstromauslösung (E.OC□) aufgrund eines erhöhten Motorstroms führen.
 - Bei großen Schwankungen der Netzspannung
Übersteigt die Netzspannung die Nennspannung des Motors, können Drehzahlschwankungen auftreten und es besteht die Gefahr einer Motor-Überhitzung durch hohe Drehmomente oder hohe Motorströme.

- Führen Sie bei der V/f-Regelung und Einsatz eines Motor für Vektorregelung (SF-V5RU, SF-V5RU1, SF-V5RU3, SF-V5RU4, SF-VR) folgende Einstellungen durch.

Motor	Pr. 19	Pr. 3
SF-V5RU-3.7kW oder kleiner	170 V	50 Hz
SF-V5RU-5.5kW oder kleiner	160 V	
SF-V5RUH-3.7kW oder kleiner	340 V	
SF-V5RUH-5.5kW oder kleiner	320 V	
SF-V5RU1-30kW oder kleiner	160 V	33,33 Hz
SF-V5RU1-37kW	170 V	
SF-V5RU3-22kW oder kleiner	160 V	
SF-V5RU3-30kW	170 V	
SF-V5RU4-3.7kW und 7.5kW	150 V	16,67 Hz
SF-V5RU4 und andere als die zuvor aufgeführten Motoren	160 V	
SF-VR	160 V	50 Hz
SF-VRH	320 V	

Tab. 5-294: Einstellung der maximalen Ausgangsspannung

HINWEISE

Wird der Betrieb der Vektorregelung z.B. durch einen Impulsgeberfehler unterbrochen, aktiviert die Einstellung des Parameters 80 „Motornennleistung für Stromvektorregelung“ oder 81 „Anzahl Motorpole für Stromvektorregelung“ auf „9999“ die V/f-Regelung.

Bei Anwahl der erweiterten Stromvektorregelung, der sensorlosen Vektorregelung, der Vektorregelung oder der sensorlosen PM-Vektorregelung sind die Einstellungen der Parameter 3, 47, 113 und 19 unwirksam. Es gelten die Werte von Parameter 83 und 84.

Beachten Sie, dass durch Parameter 3 oder 47 und 113 die Wendepunkte der S-förmigen Kennlinie festgelegt werden, wenn Parameter 29 „Beschleunigungs-/Bremskennlinie“ auf „1“ (S-förmige Beschleunigungs-/Bremskennlinie, Muster A) eingestellt ist. (Bei der sensorlosen PM-Vektorregelung ist der Wendepunkt der S-förmigen Kennlinie die Nennfrequenz des Motors.)

Ist Parameter 71 auf „2“ eingestellt (flexible 5-Punkt-V/f-Kennlinie), sind die Einstellungen in Parameter 47 und 113 unwirksam. Eine Einstellung von Parameter 19 auf „8888“ oder „9999“ ist dann nicht möglich.

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 178 bis 189 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 14	Lastkennlinienwahl	=>	Seite 5-634
Pr. 29	Beschleunigungs-/Bremskennlinie	=>	Seite 5-232
Pr. 71	Motorauswahl	=>	Seite 5-421
Pr. 83	Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung	=>	Seite 5-66
Pr. 84	Motornennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung	=>	Seite 5-66
Pr. 178 bis Pr. 182	Funktionszuweisung der Eingangsklemme	=>	Seite 5-409

5.16.3 Lastkennlinienwahl

Mit Parameter 14 kann die V/f-Kennlinie des Frequenzumrichters optimal an die Applikation angepasst werden.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
14 G003	Auswahl der Lastkennlinie	0	0	Konstantes Lastmoment
			1	Quadratisches Lastmoment
			2	Hubapplikation mit konstantem Lastmoment (Drehmomentanhebung bei Linkslauf: 0%)
			3	Hubapplikation mit konstantem Lastmoment (Drehmomentanhebung bei Rechtslauf: 0%)
			4	RT-Signal EIN:für konstantes Lastmoment RT-Signal AUS:für Hubapplikation mit konstantem Lastmoment, Drehmomentanhebung bei Linkslauf: 0%
			5	RT-Signal EIN:für konstantes Lastmoment RT-Signal AUS:für Hubapplikation mit konstantem Lastmoment, Drehmomentanhebung bei Rechtslauf: 0%

Konstantes Lastmoment (Pr. 14 = 0, Werkseinstellung)

- Die Ausgangsspannung steigt bis zu ihrem Maximalwert linear mit der Ausgangsfrequenz.
- Diese Einstellung ist für Lasten geeignet, deren Lastmoment bei variabler Drehzahl konstant ist (z.B. Förder- oder Transportbänder und Walzantriebe).

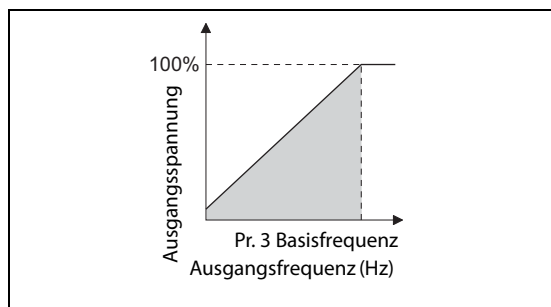


Abb. 5-311:
Lineare Kennlinie

1002750E

HINWEIS

Stellen Sie in den folgenden Fällen auch für eine Pumpe oder einen Lüfter ein konstantes Lastmoment ein (Einstellwert „0“):

- Ein Gebläse mit hohem Massenträgheitsmoment (J) muss in kurzer Zeit beschleunigt werden.
- Die Last hat ein konstantes Moment, wie bei einer Kreiselpumpe oder Getriebepumpe.
- Das Lastmoment steigt bei kleiner Drehzahl an, wie bei einer Schneckenpumpe.

Quadratisches Lastmoment (Pr. 14 = 1)

- Die Ausgangsspannung steigt bis zu ihrem Maximalwert quadratisch mit der Ausgangsfrequenz. (1,75te Potenz für FR-A820-01870(37K) oder größer und FR-A840-00930(37K) oder größer)
- Diese Einstellung ist für Lasten geeignet, deren Lastmoment sich quadratisch mit der Drehzahl ändert (z.B. Lüfter oder eine Vielzahl an Pumpen).

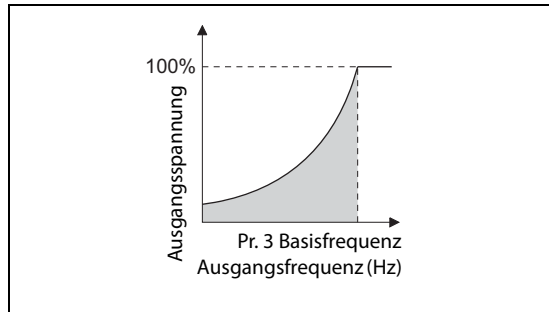


Abb. 5-312:
Quadratische Kennlinie

1002751E

Hubapplikationen (Pr. 14 = 2, 3)

- Wählen Sie bei einer Hubapplikation mit angetriebener Last im Rechtslauf und generatorischer Last im Linkslauf die Einstellung „2“.
- Während des Rechtslaufes ist die mit Parameter 0 eingestellte Drehmomentanhebung wirksam. Während des Linkslaufes ist die Drehmomentanhebung „0“ aktiv.
- Wählen Sie bei einer Hubapplikation mit angetriebener Last im Linkslauf und generatorischer Last im Rechtslauf, z.B. einem System mit Gegengewicht, die Einstellung „3“.

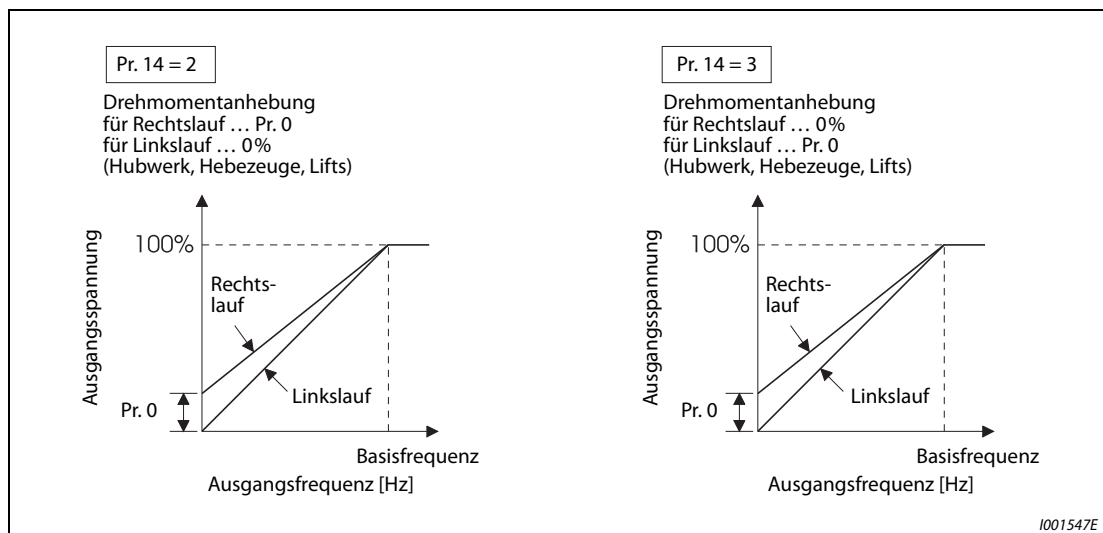


Abb. 5-313: Kennlinie mit manueller Spannungsanhebung

1001547E

HINWEIS

Werden in einer Hubapplikation kontinuierlich Drehmomente im generatorischen Betrieb erzeugt, kann der Strom im generatorischen Betrieb zu einer Überstromauslösung führen. Stellen Sie in diesem Fall Parameter 19 „Maximale Ausgangsspannung“ ein.

Auswahl der Lastkennlinie über eine Klemme (Pr. 14 = 4, 5)

- Die Signale RT oder X17 ermöglichen eine Umschaltung zwischen der Lastkennlinie für ein konstantes Lastmoment oder für den Hubbetrieb.
- Um einer Klemme das X17-Signal zuzuweisen, muss einer der Parameter 178 bis 189 auf „17“ gesetzt werden.
- Ist das Signal X17 zugewiesen, ist keine Umschaltung über das RT-Signal mehr möglich.

Pr. 14	Signal RT (X17)	Lastkennlinie
4	EIN	Konstantes Lastmoment (wie Parameterwert „0“)
	AUS	Hubapplikation mit konstantem Lastmoment, Drehmomentanhebung bei Linkslauf: 0% (wie Parameterwert „2“)
5	EIN	Konstantes Lastmoment (wie Parameterwert „0“)
	AUS	für Hubapplikation mit konstantem Lastmoment, Drehmomentanhebung bei Rechtslauf: 0% (wie Parameterwert „3“)

Tab. 5-295: Auswahl der Lastkennlinie über eine Klemme**HINWEISE**

In der Werkseinstellung ist das RT-Signal der RT-Klemme zugewiesen. Durch Einstellung einer der Parameter 178 bis 189 auf „3“ kann das RT-Signal auch anderen Klemmen zugewiesen werden.

Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Parameter 178 bis 189 beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

Bei Anwahl der V/f-Regelung sind die Einstellungen von Parameter 14 wirksam.

Ist das Signal RT eingeschaltet, sind die zweiten Parametereinstellungen wirksam.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 0	Drehmomentanhebung	=>	Seite 5-629
Pr. 3	V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)	=>	Seite 5-631
Pr. 178 bis Pr. 182	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	=>	Seite 5-409

5.16.4 Energiesparmodus

Der Frequenzumrichter wird ohne eine Feineinstellung der Parameter automatisch im Energiesparmodus betrieben.

Er ist optimal zur Steuerung von Lüftern und Pumpen geeignet.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
60 G030	Auswahl der Energiesparfunktion	0	0	Normalbetrieb
			4	Energiesparbetrieb
			9	Optimaler Erregerstrom

Energiesparbetrieb (Einstellwert „4“)

- Bei einer Einstellung des Parameters 60 auf „4“ ist der Energiesparbetrieb ausgewählt.
- Läuft der Motor längere Zeit mit konstanter Drehzahl, senkt der Frequenzumrichter selbsttätig die Motorspannung ab. Durch die verringerte Motorspannung nimmt der Motor weniger Leistung auf.
- Der Energiesparbetrieb kann in der V/f-Regelung genutzt werden.

Regelung auf optimalen Erregerstrom (Einstellwert „9“)

- Bei einer Einstellung des Parameters 60 auf „9“ ist die Regelung auf optimalen Erregerstrom ausgewählt.
- Durch die Regelung des Erregerstroms erfolgt eine Verringerung des Energiebedarfs und eine Verminderung der Motorverluste, besonders im Schwachlastbereich.
- Der Regelung auf optimalen Erregerstrom kann in der V/f-Regelung und der erweiterten Stromvektorregelung genutzt werden.

HINWEISE

Bei Anwendungen mit hohem Lastmoment oder mit häufiger Beschleunigung und Abbremsung ist die Energieeinspareffekt im Energiesparmodus gering.

Ist die Leistung des Motors in Bezug auf die Leistung des Frequenzumrichters sehr klein oder es sind zwei oder mehr Motoren an einen Frequenzumrichter angeschlossen, sind die Energieeinspareffekte bei der Regelung auf optimalen Erregerstrom nicht so wirksam wie bei korrekter Umrichterdimensionierung bzw. Einzelmotorenbetrieb.

Im Energiesparbetrieb (Parameter 60 = 4 oder 9) kann die Bremszeit bis zum Stillstand größer als der voreingestellte Wert sein. Verglichen mit einem Betrieb bei konstanter Last ist in diesem Modus auch eine Überspannungsauslösung wahrscheinlicher. Vergrößern Sie in diesen Fällen die Bremszeit.

Stellen Sie eine längere Beschleunigungszeit ein, wenn der Motor während der Beschleunigung instabil läuft.

Im Energiesparbetrieb oder bei der Regelung auf optimalen Erregerstrom kann der Ausgangsstrom leicht ansteigen, da die Ausgangsspannung geregelt wird.

5.16.5 Flexible 5-Punkt-V/f-Kennlinie

Für Sondermotoren wie Verschiebeankelektromotoren, Synchron- oder Hochgeschwindigkeitsmotoren besteht die Möglichkeit, die Charakteristik der V/f-Kennlinie mit 5 Stützpunkten zu gestalten.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
71 C100	MOTORauswahl	0	2	Selbstbelüfteter Motor mit flexibler 5-Punkt-V/f-Kennlinie (z. B. SF-JR)
			Andere	Siehe Seite 5-421.
100 G040	V/f1-Frequenz	9999	0 bis 590 Hz, 9999	Einstellung der Stützpunkte (Frequenz/ Spannung) für die V/f-Kennlinie 9999: 5-Punkt-V/f-Kennlinie deaktiviert
101 G041	V/f1-Spannung	0 V	0 bis 1000 V	
102 G042	V/f2-Frequenz	9999	0 bis 590 Hz, 9999	
103 G043	V/f2-Spannung	0 V	0 bis 1000 V	
104 G044	V/f3-Frequenz	9999	0 bis 590 Hz, 9999	
105 G045	V/f3-Spannung	0 V	0 bis 1000 V	
106 G046	V/f4-Frequenz	9999	0 bis 590 Hz, 9999	
107 G047	V/f4-Spannung	0 V	0 bis 1000 V	
108 G048	V/f5-Frequenz	9999	0 bis 590 Hz, 9999	
109 G049	V/f5-Spannung	0 V	0 bis 1000 V	

- Mit Hilfe der Parameter für die Stützpunkte V/f1 bis V/f5 kann eine beliebige V/f-Kennlinie vorgegeben werden.
- Stellen Sie z.B. für eine Maschine mit einem hohen Haft- und einem niedrigen Gleitreibungskoeffizienten die Kennlinie so ein, dass die Spannung im unteren Drehzahlbereich angehoben wird, um das benötigte höhere Anlaufmoment bereitstellen zu können.

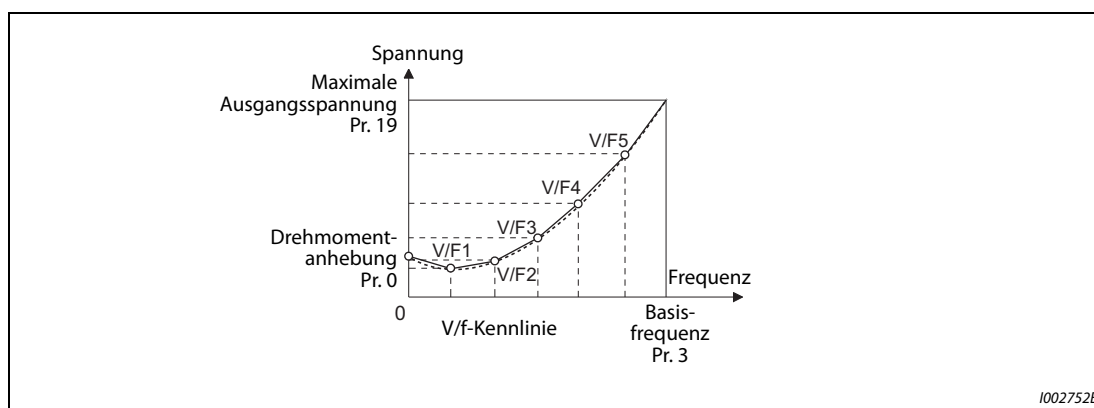


Abb. 5-314: V/f-Kennlinie

- Gehen Sie bei der Einstellung wie folgt vor:
 - ① Stellen Sie die Motornennspannung in Parameter 19 ein.
 - ② Setzen Sie Parameter 71 auf „2“ (Motor mit flexibler 5-Punkt-V/f-Kennlinie).
 - ③ Stellen Sie in den Parametern 100 bis 109 die Frequenz- und Spannungswerte für die Stützpunkte der flexiblen 5-Punkt-V/f-Kennlinie ein.



ACHTUNG:

Achten Sie darauf, dass die Parameter auf die Daten des angeschlossenen Motors abgestimmt sind. Eine falsche Einstellung der Parameter kann zur Überhitzung des Motors führen. Es besteht Brandgefahr.

HINWEISE

- Die flexible 5-Punkt-V/f-Kennlinie ist nur während der V/f-Regelung wirksam. Bei einer Einstellung von Parameter 19 auf „8888“ oder „9999“ kann Parameter 71 nicht auf „2“ gesetzt werden. Um Parameter 71 auf „2“ setzen zu können, muss in Parameter 19 die Motornennspannung eingestellt sein.
- Ist die Bedingung $f1 \neq f2 \neq f3 \neq f4 \neq f5$ nicht erfüllt, tritt ein Parameter-Übertragungsfehler auf (Er- I).
- Die eingestellten Stützpunkte müssen im Bereich von Parameter 3 „Basisfrequenz“ und Parameter 19 „maximale Ausgangsspannung“ liegen.
- Ist Parameter 71 auf „2“ gesetzt, sind die Parameter 47 und 113 unwirksam.
- Ist Parameter 71 auf „2“ gesetzt, wird die Stromeinstellung für den elektronischen Motorschutzschalter für einen Standardmotor berechnet.
- Durch Kombination der Energiesparfunktion (Pr. 60) mit der flexiblen 5-Punkt-V/f-Kennlinie kann die Energieeinsparung vergrößert werden.
- Pr. 0 „Drehmomentanhebung“ und Pr. 12 „DC-Bremung (Spannung)“ automatisch mit der Einstellung von Parameter 71 (siehe Seite 5-425).

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 0	Drehmomentanhebung	=>	Seite 5-629
Pr. 3	V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)	=>	Seite 5-631
Pr. 19	Maximale Ausgangsspannung	=>	Seite 5-631
Pr. 12	DC-Bremung (Spannung)	=>	Seite 5-640
Pr. 47	2. V/f-Kennlinie	=>	Seite 5-638
Pr. 113	3. V/f-Kennlinie	=>	Seite 5-638
Pr. 60	Auswahl der Energiesparfunktion	=>	Seite 5-637
Pr. 71	Motorauswahl	=>	Seite 5-421
Pr. 450	Auswahl 2. Motor	=>	Seite 5-421

5.16.6 DC-Bremung, Regelung der Stillstandsrehzahl, Servoverriegelung

- Durch Aufschaltung einer getakteten Gleichspannung auf den Motorständer wird der Motor in der Art einer Wirbelstrombremse stillgesetzt. Hierdurch lassen sich hohe Stoppgenauigkeiten bei Positionierantrieben realisieren.
- In der sensorlosen Vektorregelung ist eine Regelung der Stillstandsrehzahl und in der Vektorregelung oder in der sensorlosen PM-Vektorregelung ist sowohl eine Regelung der Stillstandsrehzahl als auch die Aktivierung der Servoverriegelung möglich.
- Bei der DC-Bremung verhindert die an den Motor angelegte DC-Spannung, dass sich die Motorwelle dreht. Andererseits ist bei der Regelung der Stillstandsrehzahl von 0 U/min die Vektorregelung aktiv. Rotiert der Motor durch externe Krafteinwirkung, kehrt er nicht in die Ausgangsposition zurück.
- Die Servoverriegelung hält die Motorachse in ihrer Position. Rotiert der Motor durch externe Krafteinwirkung, kehrt er in die Ausgangsposition zurück.
- Bei der Einstellung des Parameters für den Bremsbetrieb auf „2“ schaltet der Ausgang des Frequenzumrichters erst nach Abbau des magnetischen Flusses aus.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
10 G100	DC-Bremung (Startfrequenz)	3 Hz	0 bis 120 Hz	Einstellung der Startfrequenz für die DC-Bremung (Regelung der Stillstandsrehzahl und Servoverriegelung).
			9999	Startfrequenz ≤ Pr. 13
11 G101	DC-Bremung (Zeit)	0,5 s	0	DC-Bremung (Regelung der Stillstandsrehzahl und Servoverriegelung) deaktiviert
			0,1 bis 10 s	Einstellung der Einschaltdauer der DC-Bremung (Regelung der Stillstandsrehzahl und Servoverriegelung)
			8888	Die DC-Bremung ist während der Ansteuerung der Klemme X13 aktiv.
12 G110	DC-Bremung (Spannung)	4% ^①	0 bis 30%	Höhe der getakteten Gleichspannung in Prozent der Motor-Nennspannung (Bremsmoment) Bei einer Einstellung auf „0“ ist die DC-Bremung deaktiviert.
		2% ^②		
		1% ^③		
802 G102	Auswahl Vorerregung	0	0	Regelung der Stillstandsrehzahl
			1	Servoverriegelung
850 G103	Auswahl Bremsbetrieb	0	0	DC-Bremung
			1	Regelung der Stillstandsrehzahl (sensorlose Vektorregelung)
			2	Ausgang nach Abbau des magnetischen Flusses ausschalten (sensorlose Vektorregelung)

① Werkseinstellung für FR-A820-00490(7.5K) oder kleiner und FR-A840-00250(7.5K) oder kleiner.

② Werkseinstellung für FR-A820-00630(11K) bis FR-A820-03160(55K), FR-A840-00310(11K) bis FR-A840-01800(55K).

③ Werkseinstellung für FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer.

Einstellung der Startfrequenz (Pr. 10)

- Erreicht die Ausgangsfrequenz während des Bremsvorgangs die in Pr. 10 eingestellte Startfrequenz, wird die DC-Bremse (Regelung der Stillstandsrehzahl, Servoverriegelung) aktiviert.
- Wird in Parameter 10 der Wert „9999“ eingegeben, so wird als Startfrequenz der DC-Bremse (Regelung auf Stillstandsrehzahl, Servoverriegelung) der in Parameter 13 eingegebene Wert (Startfrequenz des Umrichters) genommen.
- Die Startfrequenz der DC-Bremse hängt davon ab, wie der Motor gestoppt wird.

Stoppen des Motors	Parametereinstellung	Startfrequenz der DC-Bremse
Betätigung der STOP-Taste auf der Bedieneinheit	Pr. 10 ≥ 0,5 Hz	Wert von Pr. 10
	Pr. 10 < 0,5 Hz, Pr. 13 ≥ 0,5 Hz	0,5 Hz
Ausschalten der Startsignale STR oder STF	Pr. 10 < 0,5 Hz, Pr. 13 < 0,5 Hz	Wert von Pr. 10 oder Pr. 13 (wirksam ist der größere Wert)
Einstellung der Frequenz auf 0 Hz	—	Wert von Pr. 13 oder 0,5 Hz (wirksam ist der größere Wert)

Tab. 5-296: Abhängigkeit der Startfrequenz der DC-Bremse vom Stoppen des Motors

- Die Startfrequenz der DC-Bremse ist bei der sensorlosen PM-Vektorregelung fest auf 0 Hz eingestellt (die Charakteristik mit hohem Drehmoment im niedrigen Drehzahlbereich ist deaktiviert).

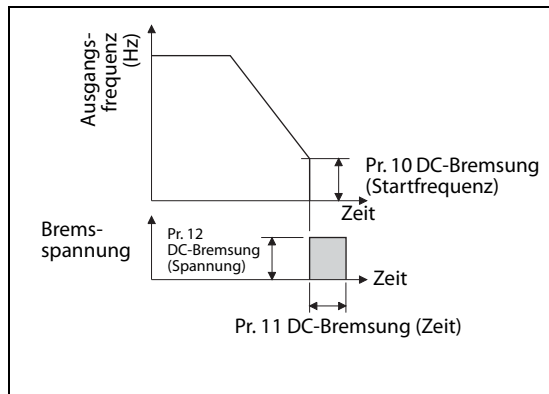


Abb. 5-315:

Einstellung des Pr. 11 auf einen Wert zwischen 0,1 und 10 s

I002753E

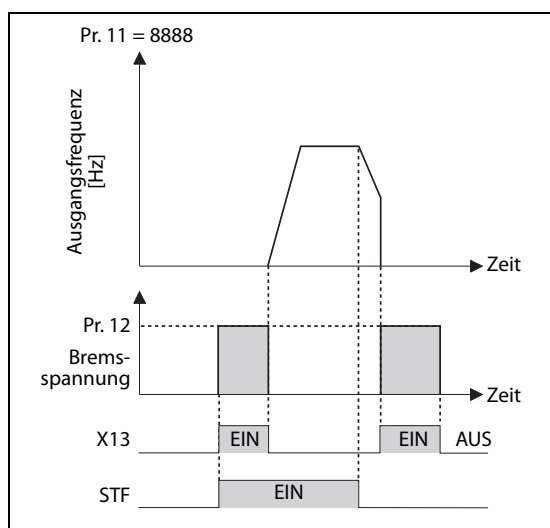
HINWEISE

Ist in der Vektorregelung die Vorerregung (Regelung der Stillstandsrehzahl) aktiviert, können z.B. beim Abbremsen des Motors bis zum Stillstand Vibrationen auftreten. Um dies zu vermeiden, setzen Sie Parameter 10 „DC-Bremse (Startfrequenz)“ auf einen Wert von 0,5 Hz oder kleiner.

Ist die Vektorregelung aktiviert, ändert sich die Werkseinstellung des Parameters 10 automatisch auf 0,5 Hz.

Einstellung der Zeit (X13-Signal, Pr. 11)

- In Parameter 11 wird die Einschaltdauer der DC-Bremse (Regelung der Stillstandsrehzahl, Servoverriegelung) eingegeben.
- Stoppt der Motor aufgrund der großen Massenträgheit der Last nicht, vergrößern Sie die Einstellung von Parameter 11.
- Soll die DC-Bremse (Regelung der Stillstandsrehzahl, Servoverriegelung) inaktiv sein, ist der Wert des Parameters auf „0“ zu setzen. Bei einem Stoppvorgang trudelt der Motor aus.
- Eine externe Vorgabe der DC-Bremse (Regelung der Stillstandsrehzahl, Servoverriegelung) über eine Eingangsklemme ist möglich. Hierzu ist der Parameter 11 auf „8888“ zu setzen. Die DC-Bremse (Regelung der Stillstandsrehzahl, Servoverriegelung) ist dann während einer Ansteuerung der Klemme X13 aktiv. Auch wenn die normale Bremsung nach Abschalten des Startsignals (STR/STF) in Betrieb ist, wird die DC-Bremse aktiviert, sobald das Signal X13 eingeschaltet wird.
- Um einer Klemme das X13-Signal zuzuweisen, muss einer der Parameter 178 bis 189 auf „13“ gesetzt werden.

**Abb. 5-316:**

Einstellung des Pr. 11 auf „8888“

1001559E

HINWEISE

Wird das Signal X13 bei einer Einstellung des Parameters 11 auf „8888“ während der sensorlosen Vektorregelung eingeschaltet, erfolgt unabhängig von der Einstellung des Parameters 850 „Auswahl Bremsbetrieb“ eine Aktivierung der Regelung der Stillstandsrehzahl.

Ist die Vektorregelung oder die sensorlose PM-Vektorregelung aktiviert, wird die Regelung der Stillstandsrehzahl oder die Servoverriegelung in Abhängigkeit von der Einstellung des Parameters 802 ausgeführt.

Bei der sensorlosen PM-Vektorregelung ist das Signal X13 deaktiviert.

Einstellung der Spannung (Pr. 12)

- In Parameter 12 wird die Höhe der getakteten Gleichspannung in Prozent der Eingangsspannung eingegeben. Die Höhe des Bremsmomentes ist annähernd proportional zur Höhe der Gleichspannung. (Für die Regelung der Stillstandsrehzahl oder die Servoverriegelung hat dieser Parameter keine Funktion.)
- Soll die DC-Bremmung inaktiv sein, ist der Wert des Parameters auf „0“ zu setzen. Bei einem Stoppvorgang trudelt der Motor aus.

HINWEISE

- Ist Pr. 12 auf die Werkseinstellung gesetzt, ändert sich der Wert mit der Einstellung des Pr. 71 „Motorauswahl“ (siehe Seite 5-425).
Verwenden Sie einen Energiesparmotor (SF-HR oder SF-HRCA), ändern Sie Pr. 12 wie in der folgenden Tabelle gezeigt:

Frequenzumrichter	Einstellung Pr. 12
FR-A820-00250(3.7K) oder kleiner FR-A840-00126(3.7K) oder kleiner	4%
FR-A820-00340(5.5K), FR-A820-00490(7.5K) FR-A840-00170(5.5K), FR-A840-00250(7.5K)	3%
FR-A820-00630(11K) bis FR-A820-01250(22K), FR-A820-01870(37K) oder größer FR-A840-00310(11K) bis FR-A840-00620(22K), FR-A840-00930(37K) oder größer	2%
FR-A820-01540(30K) FR-A840-00770(30K)	1,5%

Auch bei einer Vergrößerung der DC-Bremsspannung (Pr. 12) tritt keine Überschreitung des Nennstroms des Frequenzumrichters auf, weil das Bremsmoment begrenzt wird.

Bremsbetrieb in der sensorlosen Vektorregelung (Pr. 850 = 0, 1)

In der sensorlosen Vektorregelung ist beim Bremsbetrieb eine Auswahl zwischen DC-Bremung (Werkseinstellung) oder Regelung der Stillstandsdrehzahl möglich. Bei einer Einstellung des Parameters 850 auf „1“ wird die Regelung der Stillstandsdrehzahl ausgeführt, sobald die in Parameter 10 eingestellte Frequenz erreicht oder unterschritten wird.

HINWEISE

Wird das Signal X13 bei einer Einstellung des Parameters 11 auf „8888“ eingeschaltet, erfolgt unabhängig von der Einstellung des Parameters 850 „Auswahl Bremsbetrieb“ eine Aktivierung der Regelung der Stillstandsdrehzahl.

Setzen Sie Parameter 850 auf „1“ (Regelung der Stillstandsdrehzahl), wenn in der sensorlosen Vektorregelung nach einem Bremsbetrieb ein Wiederanlauf erfolgen soll. Ist der Parameter auf „0“ (DC-Bremung) eingestellt, kann es von der Eingabe des Startbefehls bis zur Ausgabe der Frequenz 2 s dauern.

Abschalten des Ausgangs nach Abbau des magnetischen Flusses (Signal X74, Pr. 850 = 2)

- Häufiges Ein- und Ausschalten während der sensorlosen Vektorregelung (z.B. im Tippbetrieb) kann durch den im Motor verbleibenden magnetischen Fluss zu einer Störung des Frequenzumrichters führen. Stellen Sie in diesem Fall den Parameter 850 auf „2“ ein. Dadurch wird bei der sensorlosen Vektorregelung der Ausgang erst abgeschaltet, nachdem der restliche magnetische Fluss abgeklungen ist.
- Ist Parameter 850 auf „2“ eingestellt, wird die Drehzahl beim Ausschalten des Startsignals reduziert. Wenn angenommen wird, dass die Drehzahl niedriger ist als der durch Pr. 10 „Startfrequenz DC-Bremung“ vorgegebene Wert, beginnt der Frequenzumrichter mit dem Abbau des magnetischen Flusses.
- Im Bremsbetrieb beginnt der Frequenzumrichter mit dem Abbau des magnetischen Flusses bei 0,5 Hz oder der durch Pr.13 eingestellten Startfrequenz. (Wirksam ist der niedrigere Wert.)
- Ausschalten der Ausgangsspannung des Umrichters bei Pr. 850 = 2

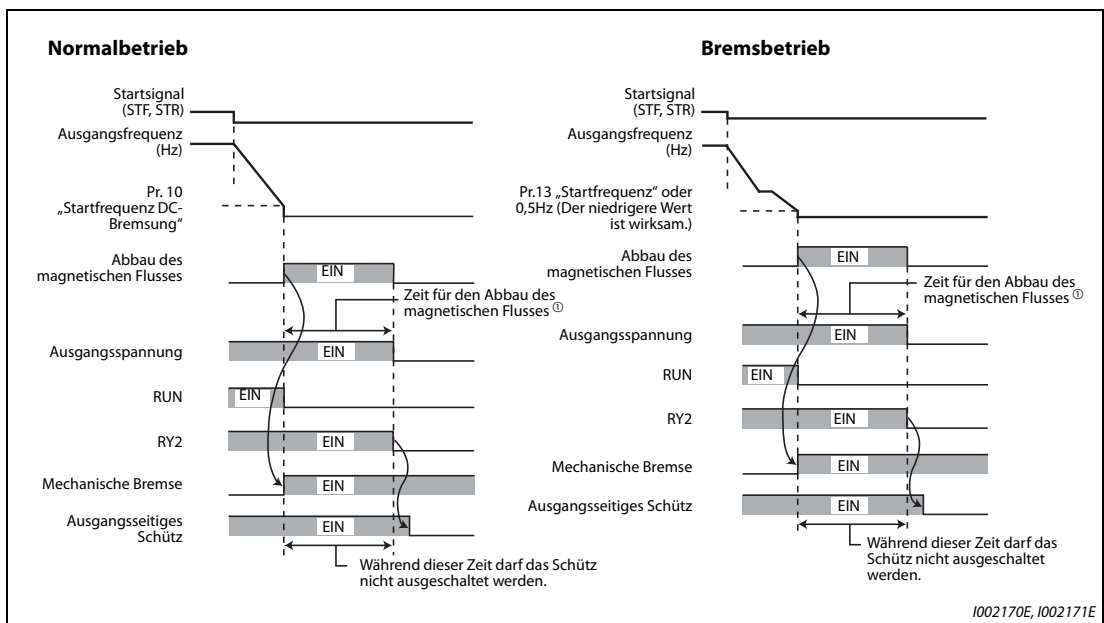


Abb. 5-317: Ausschalten der Umrichter-Ausgangsspannung im Normalbetrieb und im Bremsbetrieb

- ① Maximale Zeit für den Abbau des magnetischen Flusses
- Unabhängig von der Einstellung in Parameter 850 wird die Ausgangsabschaltung nach Abbau des magnetischen Flusses sofort aktiviert, sobald das Signal X74 eingeschaltet. Um einer Klemme das X74-Signal zuzuweisen, muss einer der Parameter 178 bis 189 auf „74“ gesetzt werden.

● Ausschalten des FrequenzumrichterAusgangs über das Signal X74

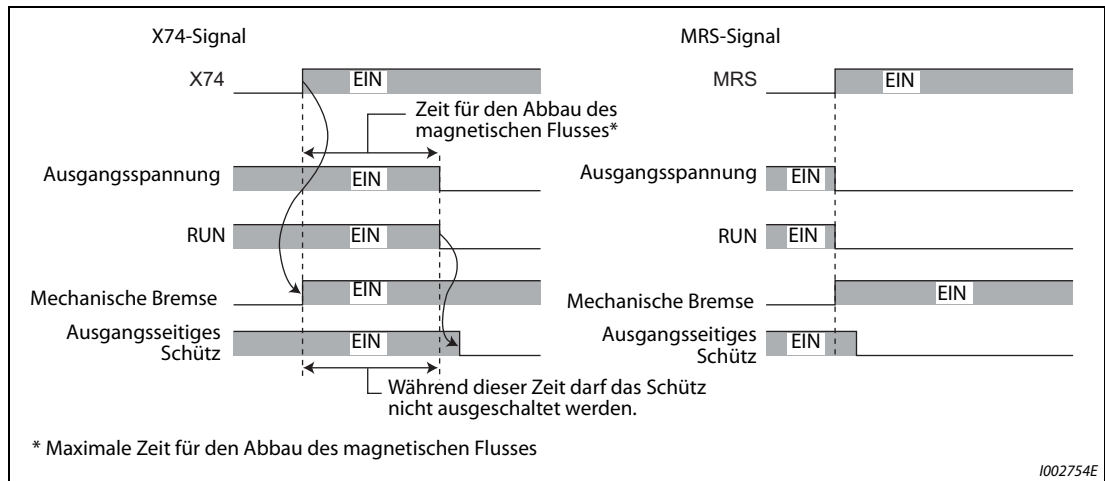


Abb. 5-318: Ausschalten des FrequenzumrichterAusgangs über das Signal X74

- Aktivieren Sie die mechanische Bremse, da sich das Drehmoment zum Zeitpunkt der Ausgangsabschaltung nach Abbau des magnetischen Flusses verringert.
- Zum Zeitpunkt des Wiederanlaufs, bei Einschalten des Signals LX (Hilfseingang für Servoverriegelung und Drehzahlüberwachung) oder des Signals X13 (Start DC-Aufschaltung) wird die Ausgangsabschaltung nach Abbau des magnetischen Flusses deaktiviert.
- Ist ein ausgangsseitiges Schütz montiert, schalten Sie dieses erst dann aus, wenn die Zeit für den Abbau des magnetischen Flusses abgelaufen ist (siehe unten).

Motornennleistung (Einstellung von Pr. 80)	≤ 2,2 kW	3,7 kW bis 11 kW	15 kW bis 30 kW	37 kW bis 55 kW	≥ 75 kW
Zeit für den Abbau des magnetischen Flusses	250 ms	500 ms	800 ms	900 ms	1100 ms

Tab. 5-297: Zeiten für den Abbau des magnetischen Flusses

HINWEISE

Der Ausgang des Frequenzumrichters wird bei Einschalten des Signals X74 sofort ausgeschaltet, wenn keine sensorlose Vektorregelung in Betrieb ist.

Während des automatischen Wiederanlaufs nach kurzzeitigem Netzausfall oder während der Selbsteinstellung der Motordaten beim Start schaltet der Ausgang des Frequenzumrichters auch im Betrieb mit der sensorlosen Vektorregelung sofort bei Einschalten des Signals X74 aus.

Tritt während des Abbaus des restlichen magnetischen Flusses ein Grund für eine Abschaltung des Ausgangs auf (beispielsweise eine Störung des Umrichters oder das Einschalten der Reglersperre (MRS-Signal)), wird der Abbau des magnetischen Flusses sofort gestoppt und der Ausgang ausgeschaltet.

Im Gegensatz zum Abschalten durch das MRS-Signal steht während des Abbaus des magnetischen Flusses am Ausgang des Frequenzumrichters noch eine elektrische Spannung an. Bei Berührung besteht Stromschlaggefahr.

Wird eine mechanische Bremse zu früh gelöst, besteht die Gefahr, dass die Motorwelle durch die Schwerkraft oder andere äußere Kräfte gedreht wird. Wird eine mechanische Bremse zu spät gelöst, können hohe Ströme fließen und dadurch der Motor-Kippschutz oder der elektronische Umrichter-Überlastschutz ausgelöst werden. Verwenden Sie zur optimalen Steuerung einer mechanische Bremse den Signalausgang zur Überwachung der Ausgangsfrequenz (FU) oder die Ausgangsstromüberwachung (Ausgang Y12).

Werden die Klemmenzuweisungen über Parameter 178 bis 189 geändert, beeinflusst das auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor Einstellung der Parameter die Klemmenzuweisungen.

Bremsbetrieb in der Vektorregelung und der sensorlosen PM-Vektorregelung (Pr. 802)

- Wählen Sie bei der Auswahl der Vorerregung die Regelung der Stillstandsrehzahl oder der Servoverriegelung über Parameter 802.

Pr. 802	Vorerregung	Beschreibung
0 (Werkseinstellung)	Regelung der Stillstandsrehzahl	Auch unter Last erfolgt eine Regelung der Stillstandsrehzahl auf 0 U/min, sodass der Stoppzustand der Motorachse aufrechterhalten bleibt. Bewegt sich die Motorachse aufgrund von außen einwirkender Kräfte, kehrt sie nicht in die Ausgangsposition zurück. Es wird keine Lageregelung sondern eine Drehzahlregelung ausgeführt.
1	Servoverriegelung	Auch unter Last wird die Position der Motorachse beibehalten. Bewegt sich die Motorachse aufgrund von außen einwirkender Kräfte, kehrt sie in die Ausgangsposition zurück, wenn keine äußeren Kräfte mehr wirken. Da die Lageregelung ausgeführt wird, ist eine Einstellung der Verstärkung der Lageregelschleife über Parameter 422 „Verstärkungsfaktor Positionierung“ möglich.

Tab. 5-298: Auswahl der Vorerregung

- In folgender Tabelle ist die Auswahl der DC-Bremsung und der Vorerregung für alle Regelungen dargestellt.

Regelung	Regelungsart	Pr. 802	Pr. 850	Abbremsung bis zum Stillstand	LX: EN	X13: EIN (Pr. 11 = 8888)
V/f-Regelung	—	—	—	DC-Bremsung	—	DC-Bremsung
Erweiterte Stromvektorregelung	—	—	—	DC-Bremsung	—	DC-Bremsung
Sensorlose Vektorregelung	Drehzahlregelung	—	0	DC-Bremsung	Regelung der Stillstandsrehzahl	Regelung der Stillstandsrehzahl
		—	1	Regelung der Stillstandsrehzahl		
		—	2	Ausgang nach Abbau des magnetischen Flusses ausschalten	Regelung der Stillstandsrehzahl	Regelung der Stillstandsrehzahl
	Drehmomentregelung	—	0	DC-Bremsung	Regelung der Stillstandsrehzahl	Regelung der Stillstandsrehzahl
		—	1	Regelung der Stillstandsrehzahl		
		—	2	Ausgang nach Abbau des magnetischen Flusses ausschalten	Regelung der Stillstandsrehzahl	Regelung der Stillstandsrehzahl
Vektorregelung	Drehzahlregelung	0	—	Regelung der Stillstandsrehzahl	Regelung der Stillstandsrehzahl	Regelung der Stillstandsrehzahl
		1	—	Servoverriegelung	Servoverriegelung	Servoverriegelung
	Drehmomentregelung	—	—	Regelung der Stillstandsrehzahl	Regelung der Stillstandsrehzahl	Regelung der Stillstandsrehzahl
		—	—	—	Servoverriegelung	—
Sensorlose PM-Vektorregelung, Charakteristik mit hohem Drehmoment im niedrigen Drehzahlbereich deaktiviert	Drehzahlregelung	—	—	DC-Bremsung	—	—
Sensorlose PM-Vektorregelung, Charakteristik mit hohem Drehmoment im niedrigen Drehzahlbereich aktiviert	Drehzahlregelung	0	—	Regelung der Stillstandsrehzahl	Regelung der Stillstandsrehzahl	—
		1	—	Servoverriegelung	Servoverriegelung	—
	Lageregelung	—	—	—	Servoverriegelung	—

Tab. 5-299: Auswahl der DC-Bremsung und Vorerregung für die verschiedenen Regelungen

Signal zur Auswahl der Vorerregung (LX-Signal)

- Ein Einschalten des LX-Signals in der sensorlosen Vektorregelung, der Vektorregelung oder der sensorlosen PM-Vektorregelung aktiviert die Vorerregung beim Stoppvorgang (Regelung der Stillstandsdrehzahl, Servoverriegelung).
- Setzen Sie einen der Parameter 178 bis 189 auf „23“, um einer Klemme die Funktion LX zuzuweisen.

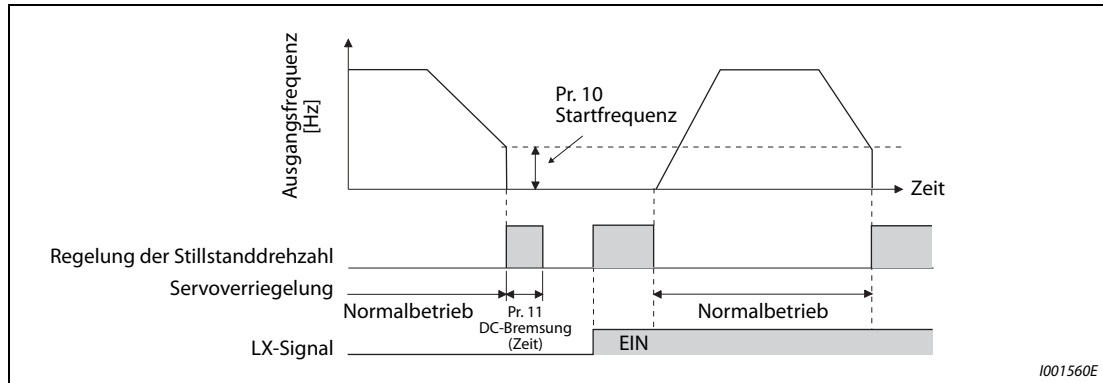


Abb. 5-319: Auswahl der Vorerregung über ein externes Signal

HINWEISE

Werden die Klemmenzuweisungen über Parameter 178 bis 189 geändert, beeinflusst das auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor Einstellung der Parameter die Klemmenzuweisungen.

Wird bei sensorloser Vektorregelung in Drehmomentregelung die Vorerregung aktiviert (Signale LX und X13), kann der Motor mit niedriger Drehzahl anlaufen, obwohl kein Startsignal (STF oder STR) anliegt. Der Motor dreht auch bei Eingabe eines Startsignals mit niedriger Drehzahl, wenn eine Drehzahlbegrenzung von 0 eingestellt ist. Aktivieren Sie die Vorerregung nur, wenn Sie sicher sind, dass durch den laufenden Motor keine Gefahren entstehen können.

Auch wenn die LEDs FWD/REV auf der Bedieneinheit bei aktivierter Vorerregung nicht leuchten, liegt am Motor Spannung an. Bei Berührung besteht Stromschlaggefahr.

Wird bei aktivierter Vorerregung eine Selbsteinstellung der Motordaten ausgeführt (Pr. 96 = 1, 11 oder 101), erfolgt keine Ausführung der Selbsteinstellung.



ACHTUNG:

Stellen Sie Parameter 11 bei Lageregelung nicht auf „0“ oder „8888“ und Parameter 12 nicht auf „0“ ein, da der Motor sonst nicht korrekt stoppt.

Sehen Sie für einen NOT-HALT oder einen länger andauernden Stopp eine mechanische Haltebremse vor. Aktivieren Sie die mechanische Haltebremse, nachdem die Maschine stillsteht, und schalten Sie anschließend das Signal LX (Vorerregung) aus.

Steht in Beziehung zu Parameter

Pr. 13	Startfrequenz	=>	Seite 5-243, Seite 5-245
Pr. 71	Motorauswahl	=>	Seite 5-421
Pr. 80	Motornennleistung für Stromvektorregelung	=>	Seite 5-66
Pr. 178 bis Pr. 182	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	=>	Seite 5-409
Pr. 422	Verstärkungsfaktor Positionierung	=>	Seite 5-175

5.16.7 Ausgangsabschaltung

Fällt die Ausgangsfrequenz auf den in Pr. 522 eingestellten Wert oder darunter, wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet und der Motor trudelt bis zum Stillstand aus.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
522 G105	Frequenz für Ausgangsabschaltung	9999	0 bis 590 Hz	Frequenz, bei der der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet wird und der Motor bis zum Stillstand austrudelt
			9999	Keine Funktion

- Fällt sowohl der Frequenz-Sollwert als auch die Ausgangsfrequenz auf oder unter den in Pr. 522 eingestellten Wert, wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet und der Motor trudelt bis zum Stillstand aus.
- Vom Stillstand aus startet der Motor, wenn der Frequenz-Sollwert den Wert in Pr. 522 um 2 Hz übersteigt. Beim Start wird der Motor ab Pr. 13 „Startfrequenz“ (0,01 Hz in der sensorlosen PM-Vektorregelung) beschleunigt.

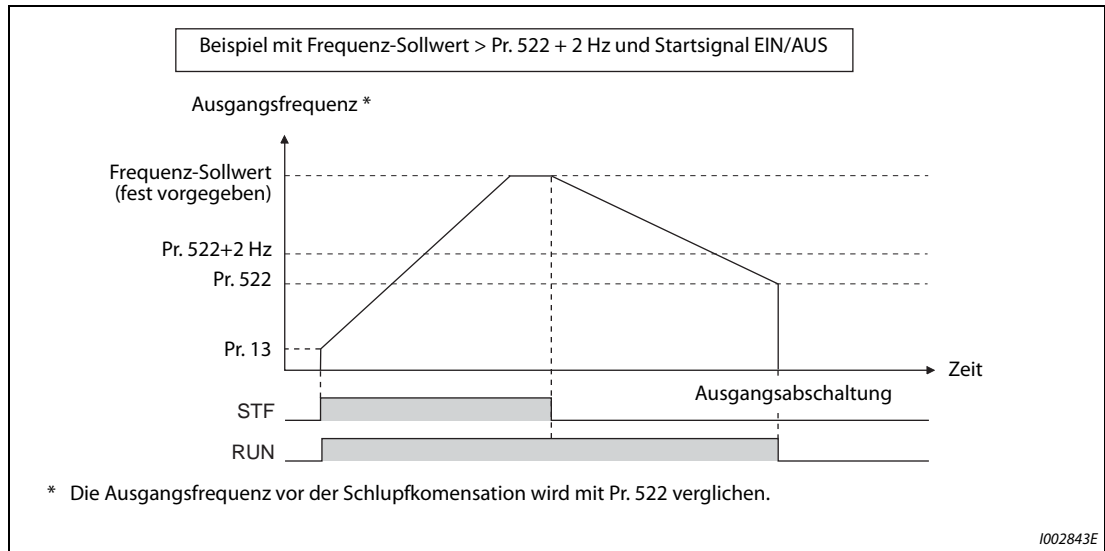


Abb. 5-320: Beispiel für die Ausgangsabschaltung

HINWEIS

Ist die Ausgangsabschaltung aktiviert (Pr. 522 ≠ 9999), wird die DC-Bremse deaktiviert, sobald die Ausgangsfrequenz auf den Wert in Pr. 522 oder darunter sinkt, und der Motor trudelt bis zum Stillstand aus.

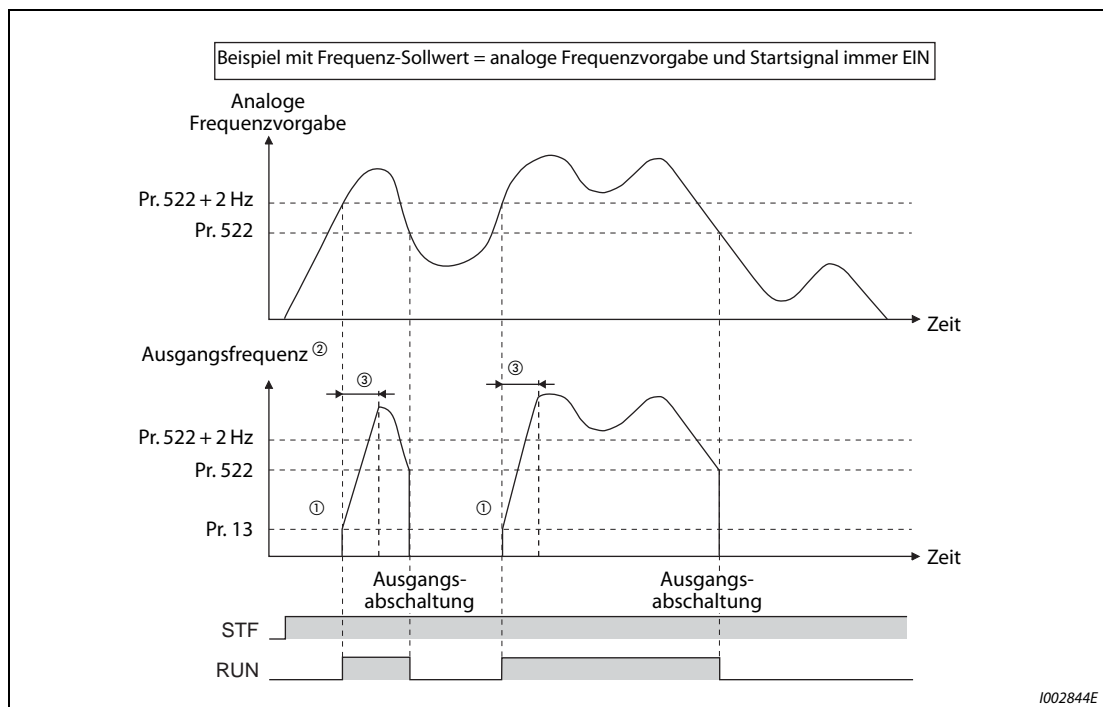


Abb. 5-321: Beispiel für die Ausgangsabschaltung

- ① Vom Stillstand aus wird der Motor ab Pr. 13 „Startfrequenz“ (0,01 Hz in der sensorlosen PM-Vektorregelung) beschleunigt.
- ② Die Ausgangsfrequenz, die mit der Einstellung des Pr. 522 verglichen wird, ist die Ausgangsfrequenz vor der Schlupfkompensation (V/f-Regelung und erweiterte Stromvektorregelung) oder der in eine Frequenz umgewandelte Drehzahl-Sollwert (sensorlose Vektorregelung, Vektorregelung und sensorlose PM-Vektorregelung).
- ③ Die Steilheit der Kurve hängt von der Einstellung der Beschleunigungs-/Bremszeiten z. B. in Pr. 7 ab.

HINWEISE

Bei eingeschaltetem Startsignal trudelt der Motor aus, wenn der Frequenz-Sollwert auf Pr. 522 oder darunter absinkt. Übersteigt der Frequenz-Sollwert während des Austrudelns Pr. 522 um 2 Hz, startet der Motor wieder mit der in Pr. 13 eingestellten Startfrequenz (0,01 Hz in der sensorlosen PM-Vektorregelung). Beim Wiederanlauf kann es in Abhängigkeit verschiedener Parametereinstellungen zur Auslösung einer Schutzfunktion kommen. (Die Aktivierung des Wiederanlaufs empfiehlt sich besonders bei PM-Motoren.)

Bei folgenden Funktionen ist die Ausgangsabschaltung deaktiviert: PID-Regelung, Tippbetrieb, Stoppmethode bei Netzausfall, Traverse-Funktion, Selbsteinstellung der Motordaten, Lageregelung, Positionierbetrieb, Drehmomentregelung, Kontaktstopp-Funktion und Maschinenanalyse.

Beim Bremsvorgang in der Linksdrehung funktioniert die Ausgangsabschaltung nicht. Fallen der Frequenz-Sollwert und die Ausgangsfrequenz auf Pr. 522 oder darunter, trudelt der Motor bis zum Stillstand aus.

Ist der Ausgang aufgrund der Ausgangsabschaltung abgeschaltet (der Drehrichtungsbefehl liegt an, aber kein Frequenz-Sollwert), blinkt die FWD/REV-LED auf der Bedieneinheit schnell.



ACHTUNG:

Ein PM-Motor ist ein Motor mit integrierten Permanentmagneten. Während des Motorlaufs liegt an den Anschlussklemmen eine hohe Spannung an. Berühren Sie weder die Klemmen noch andere spannungsführende Teile, bevor der Motor nicht stillsteht. Es besteht Stromschlaggefahr.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 10	DC-Bremmung (Startfrequenz)	=>	Seite 5-640
Pr. 11	DC-Bremmung (Zeit)	=>	Seite 5-640
Pr. 12	DC-Bremmung (Spannung)	=>	Seite 5-640
Pr. 13	Startfrequenz	=>	Seite 5-243, Seite 5-245

5.16.8 Wahl der Stoppmethode

Mit Hilfe des Parameters 250 kann die Methode zum Stoppen des Motors (austrudeln oder abbremmen) ausgewählt werden, wenn das Start-Signal (STR/STF) ausgeschaltet wird. Die Funktion dient z.B. dazu, eine mechanischen Bremse für einen Motorstopp beim Ausschalten des Startsignals zu nutzen.

Die Funktionen des Startsignals (STF/STR) sind einstellbar (siehe Seite 5-417).

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstell-bereich	Beschreibung	
				Startsignal (STF/STR) (Siehe Seite 5-417)	Stoppmethode
250 G106	Stoppmethode	9999	0 bis 100 s	STF-Signal: Startsignal für Rechtslauf STR-Signal: Startsignal für Linkslauf	Der Motor trudelt nach Abschalten des Startsignals und Ablauf der eingestellten Zeit bis zum Stillstand aus.
			1000 s bis 1100 s	STF-Signal: Startsignal STR-Signal: Rechts-/Linkslauf	Der Motor trudelt nach Abschalten des Startsignals und Ablauf der Zeit (Pr. 250 – 1000) s bis zum Stillstand aus.
			9999	STF-Signal: Startsignal für Rechtslauf STR-Signal: Startsignal für Linkslauf	Der Motor wird bis zum Stillstand abgebremst, wenn das Startsignal ausgeschaltet wird.
			8888	STF-Signal: Startsignal STR-Signal: Rechts-/Linkslauf	

Abbremsung des Motor bis zum Stillstand

- Stellen Sie Parameter 250 auf „9999“ (Werkseinstellung) oder „8888“ ein.
- Der Motor wird bis zum Stillstand abgebremst, sobald das Startsignal (STF/STR) abgeschaltet ist.

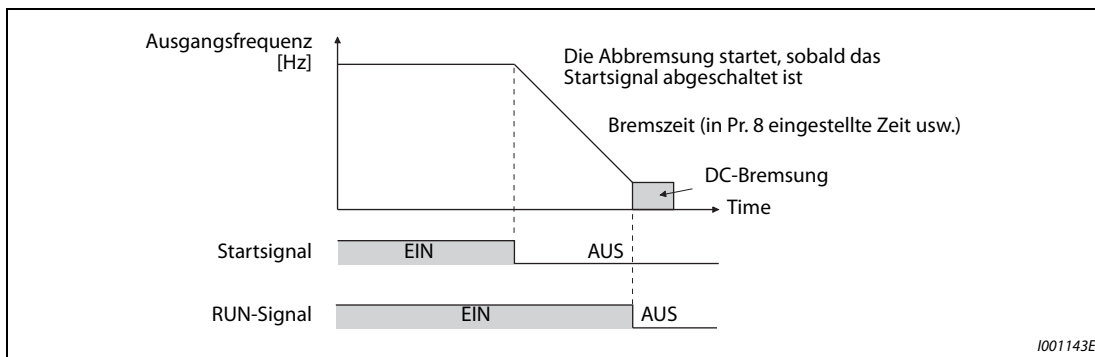


Abb. 5-322: Stoppmethode bei Parameter 250 = 8888 oder 9999

Austrudeln des Motor bis zum Stillstand

- Stellen Sie die Zeit zwischen dem Abschalten des Startsignals und dem Abschalten des Ausgangs in Parameter 250 ein. Ist Parameter 250 auf „1000“ bis „1100“ eingestellt, schaltet der Ausgang nach Ablauf der Zeit (Pr. 250 – 1000) s ab.
- Nachdem die in Parameter 250 eingestellte Zeit nach Abschalten des Startsignals vergangen ist, wird der Ausgang abgeschaltet und der Motor trudelt bis zum Stillstand aus.
- Das RUN-Signal wird ausgeschaltet, sobald der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet wird.

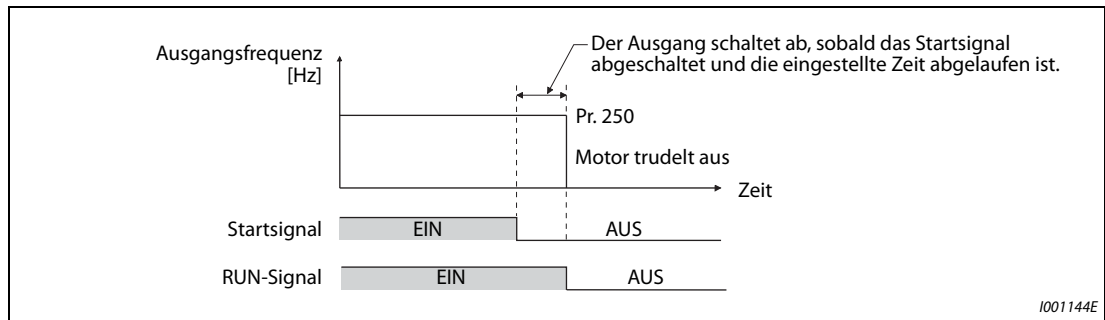


Abb. 5-323: Stoppmethode bei Parameter 250 ≠ 8888 und 9999

HINWEISE

Die ausgewählte Stoppmethode ist unwirksam, wenn eine der folgenden Funktion aktiviert ist:

- Lageregelung (Pr. 419 = 0)
- Stoppmethode bei Netzausfall (Pr. 261)
- Stopp über Bedieneinheit (Pr. 75)
- Abbremsung bis zum Stillstand aufgrund einer Alarmausgabe (Pr. 875)
- Abbremsung bis zum Stillstand aufgrund eines Kommunikationsfehlers (Pr. 502)
- Selbsteinstellung der Motordaten (mit rotierendem Motor)

Ist Parameter 250 ungleich „9999“ und „8888“ eingestellt, erfolgt die Beschleunigung/Bremsung gemäß der Frequenzvorgabe, bis der Ausgang durch Deaktivierung des Startsignals abschaltet wird.

Wird das Startsignal bei austrudelndem Motor eingeschaltet, startet der Motor mit der in Parameter 13 eingestellten Startfrequenz.

Auch wenn ein Austrudeln bis zum Stillstand eingestellt ist, trudelt der Motor beim Einschalten des LX-Signals nicht aus, sondern es greift die Regelung der Stillstandsrehzahl oder die Servoverriegelung.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 7	Beschleunigungszeit	=>	Seite 5-225
Pr. 8	Bremszeit	=>	Seite 5-225
Pr. 13	Startfrequenz	=>	Seite 5-243, Seite 5-245
Pr. 75	Rücksetzbedingung/Verbindungsfehler/Stopp	=>	Seite 5-184
Pr. 261	Stoppmethode bei Netzausfall	=>	Seite 5-558
Pr. 502	Stoppmethode bei Kommunikationsfehler	=>	Seite 5-582
Pr. 875	Alarmausgabe	=>	Seite 5-292

5.16.9 Auswahl eines generatorischen Bremskreises und DC-Einspeisung

- Treten beim Betrieb des Frequenzumrichters häufig Start- und Stoppvorgänge auf, verwenden Sie einen externen Bremswiderstand (FR-ABR) oder eine Bremsseinheit (FR-BU2, BU, FR-BU) zur Erhöhung des Bremsvermögens.
- Verwenden Sie eine zentrale Einspeisungs-/Rückspeiseeinheit FR-CV zum kontinuierlichen generatorischen Betrieb und eine Rückspeiseeinheit MT-RC zur zeitlich begrenzten Rückspeisung. Die Ein-/Rückspeiseeinheit FR-HC2 dient der Reduzierung von Harmonischen und damit zur Verbesserung des Wirkungsgrades sowie zum kontinuierlichen generatorischen Betrieb des Frequenzumrichters.
- Weiterhin ist eine Auswahl des DC-Einspeisungsmodus 1 oder 2 für den Frequenzumrichter möglich. Beim DC-Einspeisungsmodus 1 erfolgt der Betrieb über eine Gleichspannungsversorgung (Klemme P und N). Beim DC-Einspeisungsmodus 2 erfolgt der Normalbetrieb über eine Wechselspannungsversorgung (Klemme R, S und T und bei Netzausfall über eine Gleichspannungsversorgung (z.B. Batterie) (Klemme P und N).
- Wenn nur der Steuerkreis mit Spannung versorgt wird, kann das Rücksetzverhalten ausgewählt werden, wenn der Leistungskreis wieder mit Wechselspannung versorgt wird.

Pr.	Name	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
30 E300	Auswahl eines generatorischen Bremskreises	0 ①③ 10 ②	0 bis 2, 10, 11, 20, 21, 100 bis 102, 110, 111, 120, 121 ①	Erste Stelle: Auswahl der Rückspeiseeinheit („0“: interner Bremswiderstand, „1“: externem Bremswiderstand, „2“: FR-HC2 oder FR-CV) Zweite Stelle: Auswahl der Spannungsversorgung für den Umrichter („0“: AC, „1“: DC, „2“: AC und DC) Dritte Stelle: Rücksetzverhalten bei Versorgung des Leistungskreises mit Netzspannung („0“: Reset, „1“: kein Reset) Weitere Informationen finden Sie in der folgenden Tabelle.
			2, 10, 11, 102, 110, 111 ②	
			0, 2, 10, 20, 100, 102, 110, 120 ③	
70 G107 ④	Generatorischer Bremszyklus	0%	0 bis 100%	Relative Einschaltdauer (ED) des eingebauten Bremstransistors
599 T721	X10-Funktionsauswahl	0 ①③ 1 ②	0	Öffnerkontakt
			1	Schließerkontakt (NC)

① Werkseinstellung oder Einstellbereich für das Standardmodell.

② Werkseinstellung oder Einstellbereich für das Modell mit separater Stromrichtereinheit

③ Werkseinstellung oder Einstellbereich für das Modell gemäß Schutzart IP55

④ Nur für das Standardmodell verfügbar

Details der Einstellung

- FR-A820-03160(55K) oder kleiner, FR-A840-01800(55K) oder kleiner

Generatorische Einheit	Spannungsanschluss des Frequenzumrichters	Pr. 30 ^④	Pr. 70	Bemerkung
Interner Bremswiderstand ^③ , Bremsseinheit (FR-BU2 (GZG/ GRZG/FR-BR), FR-BU, BU)	R, S, T	0 (Werkseinstellung), 100	—	Für die Einschaltdauer gilt: <ul style="list-style-type: none"> ● FR-A820-00046(0.4K) bis 00250 (3.7K): 3% ● FR-A820-00340(5.5K), 00490 (7.5K): 2% ● FR-A840-00023(0.4K) bis 00250 (7.5K): 2% ● Andere: 0% (ohne internen Bremswiderstand)
	P, N	10, 110		
	R, S, T/P, N	20, 120		
Externer Bremswiderstand (FR-ABR)	R, S, T	1, 101	10% ^① 6% ^②	Der FR-ABR kann eingesetzt werden mit: FR-A820-01250(22K) oder kleiner und FR-A840-00620(22K) oder kleiner
	P, N	11, 111		
	R, S, T/P, N	21, 121		
Ein-/Rückspeiseeinheit (FR-HC2), zentrale Einspeisungs-/Rückspeiseeinheit (FR-CV)	P, N	2, 102	0% (Werkseinstellung)	—

Tab. 5-300: FR-A820-03160(55K) oder kleiner, FR-A840-01800(55K) oder kleiner

- FR-A820-03800(75K) oder größer, FR-A840-02160(75K) oder größer

Generatorische Einheit	Spannungsanschluss des Frequenzumrichters	Pr. 30 ^④	Pr. 70
Wird nicht verwendet	R, S, T	0 (Werkseinstellung), 100	—
	P, N	10, 110	
	R, S, T/P, N	20, 120	
Bremsseinheit (FR-BU2 (MT-BR5))	R, S, T	1, 101	0% (Werkseinstellung)
	P, N	11, 111	
	R, S, T/P, N	21, 121	
Rückspeiseeinheit (MT-RC)	R, S, T	1, 101	0% (Werkseinstellung)
Ein-/Rückspeiseeinheit (FR-HC2)	P, N	2, 102	—

Tab. 5-301: FR-A820-03800(75K) oder größer, FR-A840-02160(75K) oder größer

- FR-A842-07700(315K) oder größer

Generatorische Einheit	Pr. 30 ^④
Ohne generatorische Funktion (FR-CC2)	10 (Werkseinstellung), 110
Bremsseinheit (FR-CC2 + FR-BU2 (MT-BR5))	11, 111
Ein-/Rückspeiseeinheit (FR-HC2)	2, 102

Tab. 5-302: FR-A842-07700(315K) oder größer

- ① Für FR-A820-0490(7.5K) oder kleiner und FR-A840-00250(7.5K) oder kleiner.
- ② Für FR-A820-00630(11K) oder größer und FR-A840-00310(11K) oder größer.
- ③ Die Frequenzumrichter FR-A820-00490(7.5K) oder kleiner, FR-A840-00250(7.5K) oder kleiner verfügen über einen internen Bremswiderstand.
- ④ Wenn nur der Steuerkreis mit Spannung versorgt wird und Parameter 30 ist auf einen Wert „ ≥ 100 “ eingestellt, erfolgt kein Reset, wenn der Leistungskreis wieder mit Wechselspannung versorgt wird.

HINWEIS

Wenden Sie sich an Ihren Vertriebspartner, wenn Sie anstelle des FR-ABR einen anderen Bremswiderstand einsetzen wollen.

**Einsatz des internen Bremswiderstands, einer Bremseinheit (FR-BU2, BU, FR-BU)
(FR-A820-03160(55K) oder kleiner, FR-A840-01800(55K) oder kleiner)**

Bei Verwendung des internen Bremswiderstands oder einer externen Bremseinheit FR-BU2 (in Kombination mit den Widerständen GZG/GRZG/FR-BR), BU oder FR-BU ist Parameter 30 auf „0“ (Werkseinstellung), „10“, „20“, „100“, „110“ oder „120“ einzustellen. Eine Einstellung von Parameter 70 ist nicht möglich.

Für die relative Einschaltdauer gilt Folgendes. (Die Frequenzumrichter der Leistungsklasse 7.5K oder kleiner verfügen über einen eingebauten Bremswiderstand.)

- FR-A820-00250(3.7K) oder kleiner 3 %
- FR-A820-00340(5.5K), FR-A820-00490(7.5K) 2 %
- FR-A840-00250(7.5K) oder kleiner 2 %
- Andere 0 % (ohne eingebauten Bremswiderstand)

**Einsatz eines externen Bremswiderstands (FR-ABR)
(FR-A820-01250(22K) oder kleiner, FR-A840-00620(22K) oder kleiner)**

- Stellen Sie Parameter 30 auf „1“, „11“ oder „21“ ein.
- Stellen Sie Parameter 70 wie folgt ein.
 - FR-A820-00490(7.5K) oder kleiner, FR-A840-00250(7.5K) oder kleiner ... 10%
 - FR-A820-00630(11K) oder kleiner, FR-A840-00310(11K) oder kleiner ... 6%

**Einsatz einer Bremseinheit (FR-BU2)
(FR-A820-03800(75K) oder größer, FR-A840-02160(75K) oder größer)**

Bei Verwendung der Bremseinheit FR-BU2 in Kombination mit MT-BR5 führen Sie folgende Einstellungen aus:

- Stellen Sie Parameter 30 auf „1“, „11“ oder „21“ ein.
- Stellen Sie Parameter 70 auf „0%“ (Werkseinstellung) ein.
- Stellen Sie Parameter 0 der Bremseinheit FR-BU2 auf „2“ ein.

HINWEIS

Bei der Einstellung von Parameter 30 auf „1“, „11“ oder „21“ ist die Warnung „oL“ (Motor-Kippenschutz aktiviert (durch ZK-Überspannung)) außer Funktion.

Einsatz einer Rückspeiseeinheit (MT-RC)

- Stellen Sie Parameter 30 auf „1“, „11“ oder „21“ ein.
- Stellen Sie Parameter 70 auf „0%“ (Werkseinstellung) ein.

Einsatz einer Ein-/Rückspeiseeinheit (FR-HC2), einer zentralen Einspeisungs-/Rückspeiseeinheit (FR-CV) oder der Stromrichtereinheit (FR-CC2)

- Bei Verwendung der Ein-/Rückspeiseeinheit FR-HC2 oder der zentralen Einspeisungs-/Rückspeiseeinheit FR-CV stellen Sie Parameter 30 auf „2“ ein. Eine Einstellung von Parameter 70 ist nicht möglich.
- Bei Verwendung der Stromrichtereinheit FR-CC2 stellen Sie Pr. 30 auf „10“ (Werkseinstellung für das Modell mit separater Stromrichtereinheit).
- Über die Parameter 178 bis 189 wird den Eingangsklemmen eine der folgenden Funktionen zugewiesen:
 - Freigabe zum Betrieb des Frequenzumrichters (X10): Anschluss FR-HC2, FR-CV, Anschluss FR-CC2
Die RDY-Klemme der Option FR-HC2 bzw. die RDYB-Klemme der Option FR-CV bzw. die RDA-Klemme der Option FR-CC2 muss mit der X10-Klemme verbunden werden, damit der Umrichter erst nach Eingang des Freigabesignals startet.
 - Überwachung bei kurzzeitigem Netzausfall (X11): Anschluss FR-HC2, Anschluss FR-CC2
Verwenden Sie das Signal X11 (Überwachung Netzausfall) bei der seriellen Kommunikation mit dezentraler Datenausgabe und analoger dezentraler Signalausgabe, bei der der Startbefehl nur einmal gesendet wird, um den Betriebsmodus nach einem kurzzeitigem Netzausfall beizubehalten.
Speisen Sie das IPF-Signal (kurzzeitiger Netzausfall/Unterspannung) von der Ein-/Rückspeiseeinheit FR-HC2 oder der Stromrichtereinheit FR-CC2 in den Frequenzumrichter ein.
- Setzen Sie einen der Parameter 178 bis 189 auf „10“ oder „11“, um den Klemmen die Funktion X10 oder X11 zuzuweisen. (Bei dem Modell mit separater Stromrichtereinheit ist das Signal X10 in der Werkseinstellung der Klemme MRS zugewiesen.)

HINWEISE

Weitere Informationen zum externen Bremswiderstand (FR-ABR), zur Ein-/Rückspeiseeinheit (FR-HC2) und zur zentralen Einspeisungs-/Rückspeiseeinheit (FR-CV) finden Sie auf Seite 2-76 bis Seite 2-86 sowie in der Bedienungsanleitung der jeweiligen Option.

Bei der Änderung von Parameter 30 auf „2“ wird der Frequenzumrichter zurückgesetzt und die Bedieneinheit zeigt die Fehlermeldung „Err“.

Logikumkehr des Signals zur Freigabe des Frequenzumrichterbetriebs (Signal X10, Pr. 599)

- Mit Pr. 599 „X10-Funktionsauswahl“ können Sie einstellen, ob das X10-Signal über ein Schließer- oder ein Öffnersignal angesteuert werden soll. Ist das Öffnersignal eingestellt, schaltet sich der Ausgang des Frequenzumrichters ab, wenn das X10-Signal ausgeschaltet wird.
- Eine Änderung der Schaltlogik (Öffner/Schließer) mit Pr. 599 kann erforderlich sein, wenn die Logik des Frequenzumrichters an das von der Optionseinheit gesendete Schaltsignal zur Freigabe des Frequenzumrichterbetriebs angepasst werden muss. Die Ansprechzeit des Signals X10 liegt innerhalb von 2 ms.

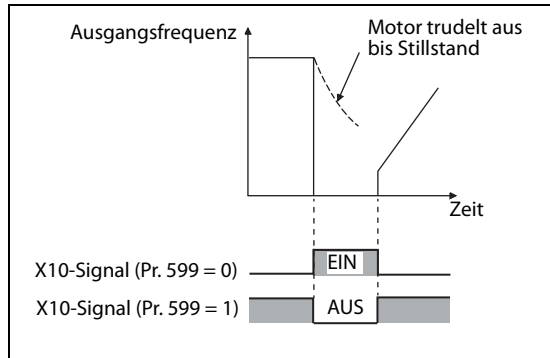


Abb. 5-324:
X10-Signal

1002755E

- Beziehung zwischen Pr. 599 und den Schaltsignalen zur Freigabe des Frequenzumrichterbetriebs der Optionseinheiten.

Pr.599	Korrespondierendes Signal der Optionseinheit			Betrieb in Abhängigkeit des Signals X10
	FR-HC2	FR-CV	FR-CC2	
0 (Werkseinstellung für Standardmodelle und Modelle gemäß Schutzart IP55)	RDY (negative Logik) (Werkseinstellung)	RDYB	RDB	X10-EIN: Ausgang des Frequenzumrichters schaltet ab (Schließersignal)
1 (Werkseinstellung für Modelle mit separater Stromrichtereinheit)	RDY (positive Logik)	RDYA	RDA	X10-AUS: Ausgang des Frequenzumrichters schaltet ab (Öffnersignal)

Tab. 5-303: Schalten des X10-Signals durch Öffner-/Schließersignal

HINWEISE

Das Signal X10 wird nicht zugewiesen, wenn der Parameter 30 auf „2“ (Anschluss von FR-HC2/FR-CV) oder auf „10“ oder „11“ (DC-Einspeisungsmodus 1) eingestellt ist. Stattdessen kann für das X10-Signal das MRS-Signal verwendet werden. In diesem Fall entspricht die Signallogik der Einstellung von Parameter 17 „MRS-Funktionsauswahl“.

Das MRS-Signal kann sowohl über die Kommunikation, als auch über den externen Eingang aktiviert werden. Wird das MRS-Signal allerdings zur Freigabe des Frequenzumrichterbetriebs (X10) verwendet, ist die Aktivierung nur über den externen Eingang möglich.

Stellen Sie Parameter 599 auf „0“ ein (Werkseinstellung), wenn die Einheit FR-HC oder MT-HC angeschlossen ist.

Werden die Klemmenzuweisungen über Parameter 178 bis 189 geändert, können aufgrund von unterschiedlichen Klemmen- und Signalbezeichnungen Fehler bei der Verdrahtung entstehen oder auch andere Funktionen beeinflusst werden. Prüfen Sie daher vor Einstellung der Parameter die Klemmenzuweisungen.

Überlastung des generatorischen Bremskreises und Alarmsignal (RBP-Signal) (Standardmodelle)

- Erreicht die generatorische Energie 85% des in Parameter 70 eingestellten Wertes, erfolgt die Warnmeldung RB und das Signal RPB wird ausgegeben. Steigt die generatorische Energie auf 100% erfolgt eine Überspannungsauslösung (E.OV□).
- Die Ausgabe der Warnmeldung RB führt nicht zur Abschaltung des Frequenzumrichters.
- Um einer Klemme das RPB-Signal zuzuweisen, muss einer der Parameter 190 bis 196 auf „7“ (positive Logik) oder auf „107“ (negative Logik) gesetzt werden.

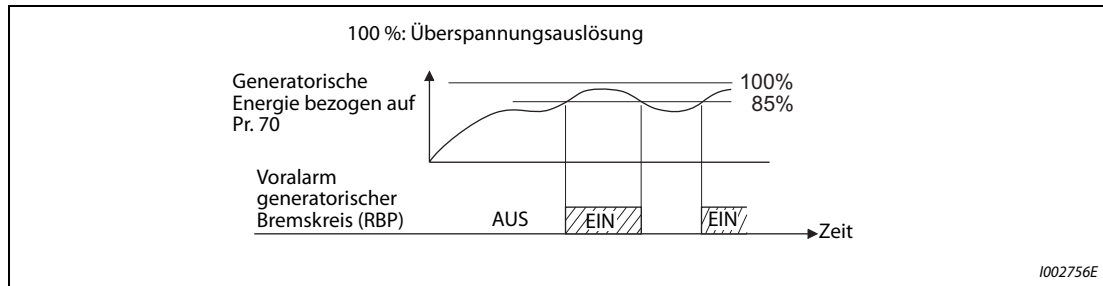


Abb. 5-325: Generatorische Überlast

HINWEISE

Ist bei den Frequenzumrichtern FR-A820-00630(11K) oder größer und FR-A840-00310(11K) oder größer Parameter 30 auf „0“ (Werkseinstellung), „10“ oder „20“ eingestellt, erfolgt keine Ausgabe der Warnmeldung RB und das RPB-Signal wird nicht ausgegeben.

Werden die Klemmenzuweisungen über Parameter 178 bis 189 geändert, können aufgrund von unterschiedlichen Klemmen- und Signalbezeichnungen Fehler bei der Verdrahtung entstehen oder auch andere Funktionen beeinflusst werden. Prüfen Sie daher vor Einstellung der Parameter die Klemmenzuweisungen.

Rücksetzvorgang bei Einspeisung der Netzspannung in den Leistungskreis (Pr. 30 = 100, 101, 102, 110, 111, 120 oder 121)

- Wird nur der Steuerkreis mit Spannung versorgt (Netzeinspeisung an R1/L11, S1/L12 oder externe 24-V-Einspeisung) und ist Parameter auf einen Wert von „100“ oder größer eingestellt, erfolgt kein Reset des Frequenzumrichters, wenn der Leistungskreis (an den Klemmen R/L1, S/L2, T/L3) anschließend mit Netzspannung versorgt wird.
- Bei Einsatz einer Kommunikationsoption usw. kann eine Unterbrechung der Kommunikation, ausgelöst durch einen Reset des Frequenzumrichters vermieden werden.

HINWEIS

Wird die Netzspannung eingespeist, während eine Schutzfunktion des Frequenzumrichters aktiviert ist, erfolgt trotzdem der Rücksetzvorgang, auch wenn „kein Reset beim Einschalten“ eingestellt ist.

DC-Einspeisungsmodus 1 (Pr. 30 = 10, 11) (Standardmodelle und Modelle gemäß Schutzart IP55)

- Bei einer Einstellung des Parameters 30 auf „10“ oder „11“ können Standardmodelle und Modelle gemäß Schutzart IP55 an einer Gleichspannung betrieben werden.
- Beim Anschluss einer Gleichspannung bleiben die Klemmen für den Wechselspannungsanschluss R/L1, S/L2 und T/L3 offen und die Gleichspannung wird an die Klemmen P/+ und N/- angeschlossen. Weiterhin sind die Brücken über den Klemmen R/L1-R1/L11 und S/L2-S1/L21 zu entfernen und die Klemmen R1/L11 und S1/L21 mit den Klemmen P/+ und N/- zu verbinden.
- Anschlussbeispiel

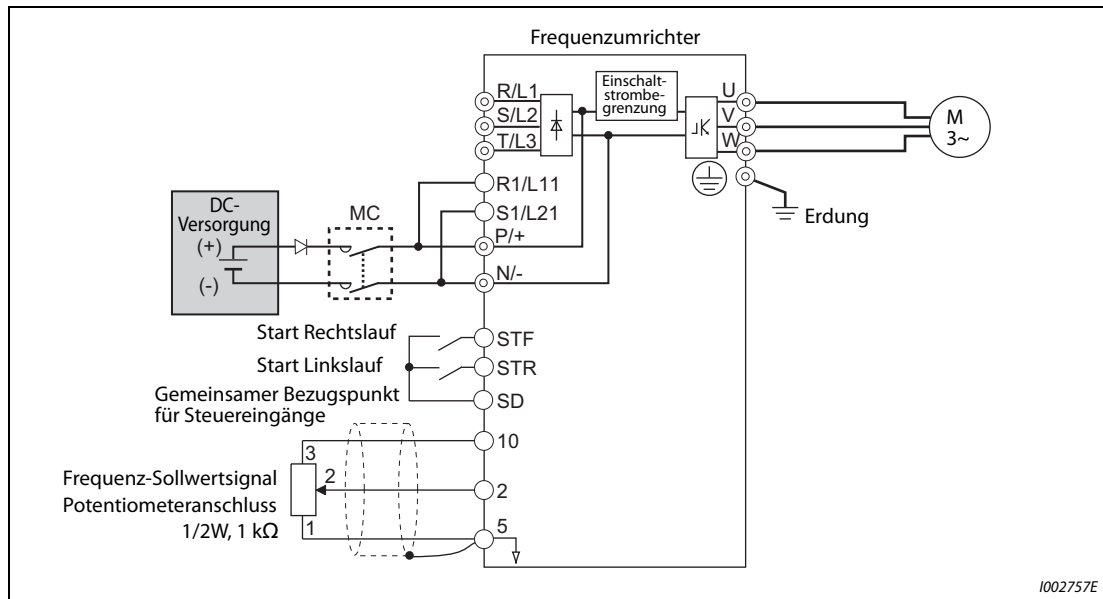


Abb. 5-326: Anschlussbeispiel für den DC-Einspeisungsmodus 1



ACHTUNG:

Schließen Sie keinen Frequenzumrichter mit einer separaten Stromrichtereinheit an eine Gleichspannungsversorgung an. Der Frequenzumrichter kann ansonsten beschädigt werden.

DC-Einspeisungsmodus 2 (Pr. 30 = 20, 21) (Standardmodelle und Modelle gemäß Schutzart IP55)

- Bei einer Einstellung des Parameters 30 auf „20“ oder „21“ wird der Frequenzumrichter im Normalbetrieb mit einer Wechselspannung und im Falle eines Netzausfalls mit einer Gleichspannung (z.B. Batterie) betrieben.
- Der Anschluss der Wechselspannung erfolgt an die Klemmen R/L1, S/L2 und T/L3 und der Anschluss der Gleichspannung an die Klemmen P/+ und N/-. Weiterhin sind die Brücken über den Klemmen R/L1-R1/L11 und S/L2-S1/L21 zu entfernen und die Klemmen R1/L11 und S1/L21 mit den Klemmen P/+ und N/- zu verbinden.
- Für den Betrieb an einer Gleichspannung ist das Signal X70 zur Aktivierung der DC-Einspeisung einzuschalten. Detaillierte Informationen finden Sie in der folgenden Tabelle.

Signal	Bezeichnung	Beschreibung	Parametereinstellung
Eingang	X70	Aktivierung der DC-Einspeisung Schalten Sie beim Betrieb mit DC-Einspeisung das Signal X70 ein. Wird der Ausgang des Frequenzumrichters aufgrund eines Netzausfalls abgeschaltet, kann er durch Ein- und Ausschalten des Signals X70 mit einer Verzögerung von 200 ms wieder eingeschaltet werden. (Ist der automatische Wiederanlauf aktiviert, startet der Frequenzumrichter, nachdem zusätzlich die in Pr. 57 eingestellte Zeitdauer abgelaufen ist.) Ein Abschalten des Signals X70 während des Betrieb, führt zu einer Abschaltung des Frequenzumrichter-Ausgangs (Pr. 261 = 0) oder zu einer Abbremsung des Frequenzumrichters bis zum Stillstand (Pr. 261 ≠ 0).	Setzen Sie einen der Parameter 178 bis 189 auf „70“.
	X71	Deaktivierung der DC-Einspeisung Schalten Sie dieses Signal ein, um die DC-Einspeisung zu beenden. Wird das Signal X71 im Betrieb bei eingeschaltetem Signal X70 eingeschaltet, wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet (Pr. 261 = 0) oder der Frequenzumrichter bis zum Stillstand abgebremst (Pr. 261 ≠ 0) und das Signal Y85 ausgeschaltet. Bei eingeschaltetem Signal X71 ist kein Betrieb möglich, auch wenn das Signal X70 eingeschaltet ist.	Setzen Sie einen der Parameter 178 bis 189 auf „71“.
Ausgang	Y85	DC-Einspeisung aktiv Das Signal wird bei einem Netzausfall oder bei Unterspannung eingeschaltet. Das Signal wird ausgeschaltet, wenn das Signal X71 eingeschaltet oder die Versorgungsspannung wiederhergestellt wird. Das Signal Y85 wird beim Betrieb des Frequenzumrichters nicht ausgeschaltet, auch wenn die Versorgungsspannung wiederhergestellt wurde. Bei einem Stopp des Frequenzumrichters wird das Signal ausgeschaltet. Wird das Signal Y85 aufgrund einer Unterspannung eingeschaltet, erfolgt auch bei Behebung der Unterspannung keine Abschaltung des Signals. Der EIN/AUS-Status des Signals wird beim Zurücksetzen des Frequenzumrichters aufrechterhalten.	Setzen Sie einen der Parameter 190 bis 196 auf „85“ (positive Logik) oder „185“ (negative Logik).

Tab. 5-304: E/A-Signale im DC-Einspeisungsmodus 2

- Folgende Abbildung zeigt eine Beispielschaltung zur Umschaltung auf eine Gleichspannungsversorgung bei Netzausfall.

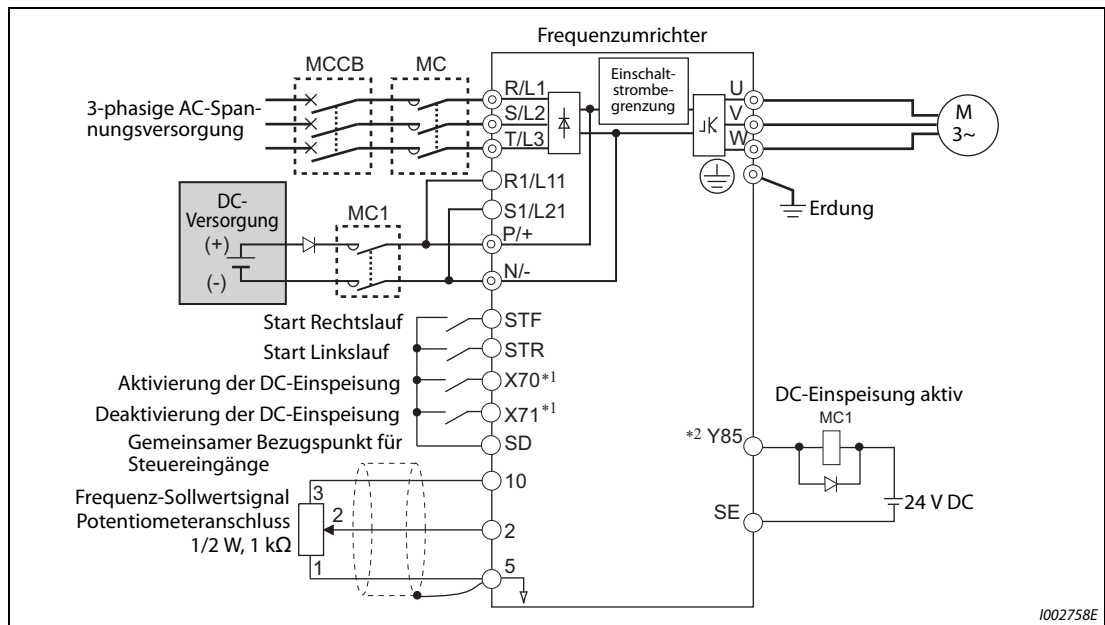


Abb. 5-327: Anschlussbeispiel für den DC-Einspeisungsmodus 2

- ① Weisen Sie das Signal mit Hilfe der Parameter 178 bis 189 „Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“ zu.
- ② Weisen Sie das Signal mit Hilfe der Parameter 190 bis 196 „Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen“ zu.

● Beispiel 1 für einen Betrieb bei Netzausfall

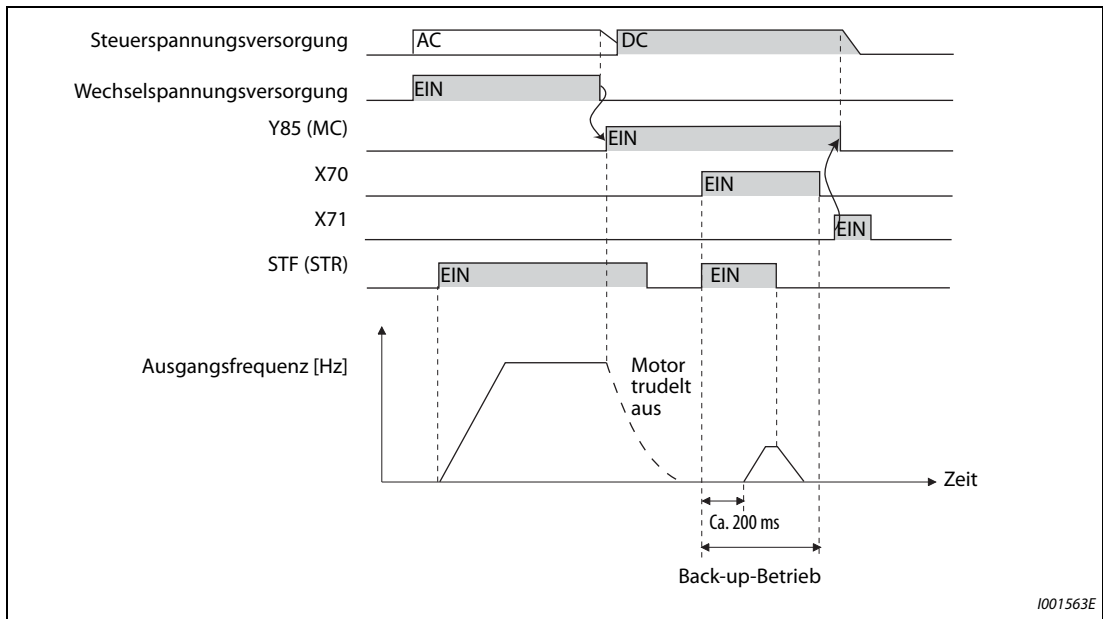


Abb. 5-328: Beispiel 1 für einen Betrieb bei Netzausfall

● Beispiel 2 für einen Betrieb bei Netzausfall (bei Wiederherstellung der Versorgungsspannung)

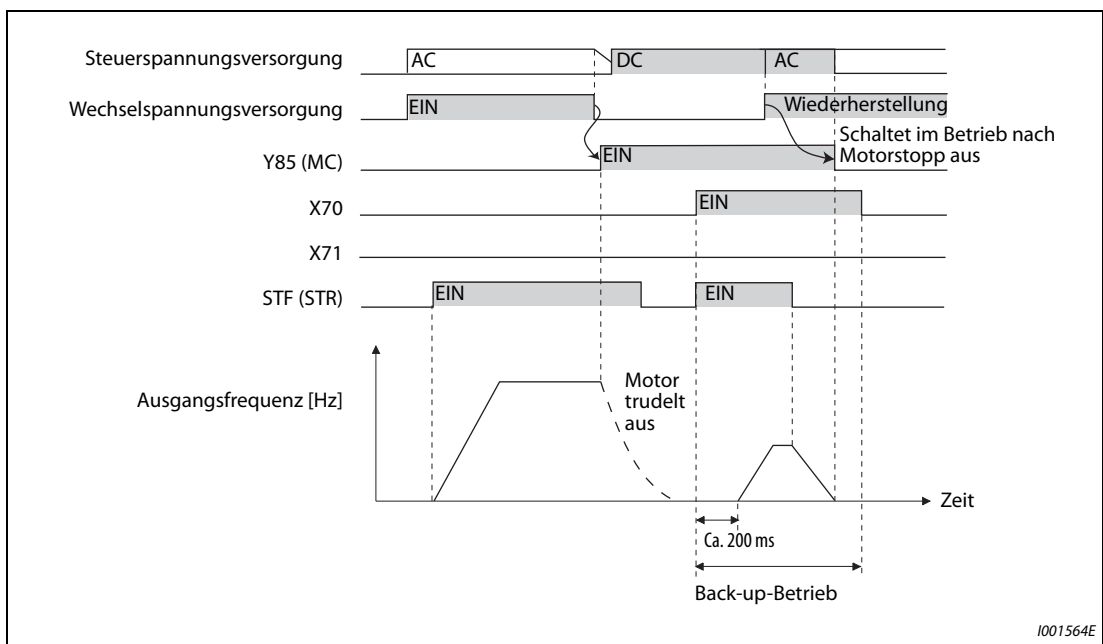


Abb. 5-329: Beispiel 2 für einen Betrieb bei Netzausfall (bei Wiederherstellung der Versorgungsspannung)

● Beispiel 3 für einen Betrieb bei Netzausfall (bei kontinuierlichem Betrieb)

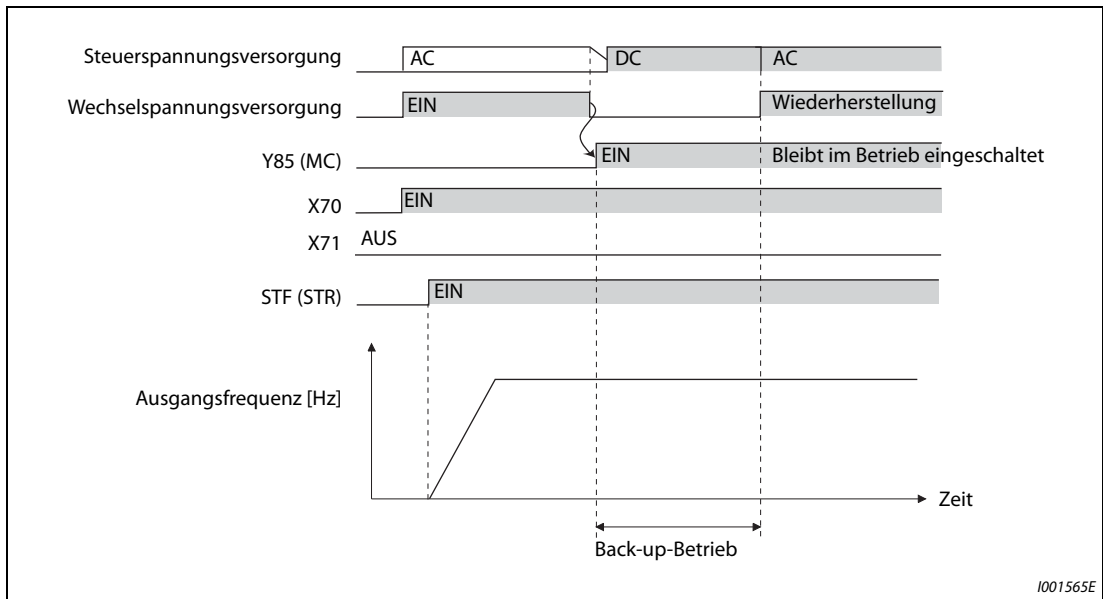


Abb. 5-330: Beispiel 3 für einen Betrieb bei Netzausfall (bei kontinuierlichem Betrieb)

**Spannungsversorgung bei DC-Einspeisung
(Standardmodelle und Modelle gemäß Schutzart IP55)**

200-V-Klasse	Nenngleichspannung	283 V DC bis 339 V DC
	Zulässiger Spannungsbereich	240 V DC bis 373 V DC
400-V-Klasse	Nenngleichspannung	537 V DC bis 679 V DC
	Zulässiger Spannungsbereich	457 V DC bis 740 V DC

Tab. 5-305: Daten der Spannungsversorgung bei DC-Einspeisung

HINWEISE

Führen Sie die Anschaltung der DC-Einspeisung sorgfältig durch, da die Spannung zwischen den Klemmen P und N im generatorischen Betrieb kurzzeitig auf über 415 V (830 V) ansteigt.

Ist in der Betriebsart DC-Einspeisung Parameter 30 auf „2“, „10“ oder „11“ eingestellt, erfolgt beim Anschluss einer Wechselspannung an den Klemmen R/L1, S/L2 und T/L3 die Ausgabe der Fehlermeldung E.OPT.

Ist in der Betriebsart DC-Einspeisung Parameter 30 auf „2“, „10“, „11“, „20“ oder „21“ eingestellt, werden keine Unterspannung (E.UVT) und kein kurzzeitiger Netzausfall (E.IPF) erfasst.

Beim Einschalten der DC-Einspeisung fließt ein höherer Einschaltstrom als bei der AC-Einspeisung. Halten Sie die Anzahl der Einschaltvorgänge so gering, wie möglich.

Werden die Klemmenzuweisungen über Parameter 178 bis 189 oder 190 bis 196 geändert, beeinflusst das auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor Einstellung der Parameter die Klemmenzuweisungen.



GEFAHR:

Die Einstellung des Parameters 70 darf den zulässigen Wert des Bremswiderstandes nicht überschreiten, da der Bremswiderstand sonst überhitzt werden kann.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 17	MRS-Funktionsauswahl	=>	Seite 5-413
Pr. 57	Synchronisationszeit nach Netzausfall	=>	Seite 5-540, Seite 5-549
Pr. 178 bis Pr. 189	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	=>	Seite 5-409
Pr. 190 bis Pr. 196	Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen	=>	Seite 5-350
Pr. 261	Stoppmethode bei Netzausfall	=>	Seite 5-558

5.16.10 Zwischenkreisführung der Ausgangsfrequenz

Diese Funktion kann eine unerwünschte Abschaltung mit Überspannungs-Alarmmeldung durch Anhebung der Ausgangsfrequenz verhindern.

- Durch diese Funktion kann z.B. beim Steuern eines Lüfters, dessen Drehzahl sich durch den Luftzug eines zweiten Lüfters im selben Lüftungsrohr erhöht, ein zu starker generatorischer Betrieb durch eine Erhöhung der Ausgangsfrequenz unterdrückt werden.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung		Einstellbereich	Beschreibung
882 G120	Aktivierung der Zwischenkreisführung	0		0	Zwischenkreisführung deaktiviert
				1	Zwischenkreisführung ständig aktiviert
				2	Zwischenkreisführung nur bei konstanter Drehzahl aktiviert
883 G121	Spannungs-Schwellwert	200-V-Klasse	380VDC	300 bis 800 V	Einstellung der Zwischenkreisspannung, ab der der generatorische Betrieb unterdrückt wird. Ist der eingestellte Wert klein, sinkt die Wahrscheinlichkeit einer Überspannungsauslösung. Die Bremszeit vergrößert sich. Der eingestellte Wert muss größer als die Netz-Anschlussspannung $\times \sqrt{2}$ sein.
400-V-Klasse	760VDC				
884 G122	Ansprechempfindlichkeit der Zwischenkreisführung	0		0	Die Schnelligkeit der Zwischenkreis-Spannungsänderung wird nicht berücksichtigt.
				1 bis 5	Einstellung der Ansprechempfindlichkeit bei einer Änderung der Zwischenkreisspannung Einstellwert: 1 → 5 Ansprechempfindlichkeit: niedrig → hoch
885 G123	Einstellung des Führungsbandes	6 Hz		0 bis 590 Hz	Einstellung der Grenze für die durch die Zwischenkreisführung angehobene Frequenz
				9999	Keine Frequenzgrenze
886 G124	Ansprechverhalten der Zwischenkreisführung	100%		0 bis 200%	Einstellung des Ansprechverhaltens der Zwischenkreisführung Ein hoher Einstellwert verbessert das Ansprechverhalten bei einer Änderung der Zwischenkreisspannung, die Ausgangsfrequenz kann jedoch instabil werden. Stellen Sie bei einem hohen Massenträgheitsmoments des Motors einen eher größeren Wert in Pr. 886 ein.
665 G125	Ansprechverhalten der Zwischenkreisführung (Frequenz)	100%		0 bis 200%	Können Vibrationen nicht durch eine Absenkung des Werts in Pr. 886 vermindert werden, verringern Sie die Einstellung des Pr. 665.

Zwischenkreisführung (Pr. 882, Pr. 883)

- Im generatorischen Betrieb erhöht sich die Zwischenkreisspannung. Dies kann zu einem Überspannungsalarm (E.OV□) führen. Durch die Zwischenkreisführung wird bei Erreichen des in Pr. 883 eingestellten Grenzwertes die Ausgangsfrequenz angehoben und dadurch ein weiterer generatorischer Betrieb verhindert.
- Die Zwischenkreisführung kann für den ständigen Betrieb aktiviert werden oder nur für den Betrieb mit konstanter Geschwindigkeit.
- Die Aktivierung der Zwischenkreisführung erfolgt über die Einstellung von Parameter 882 auf „1“ oder „2“.

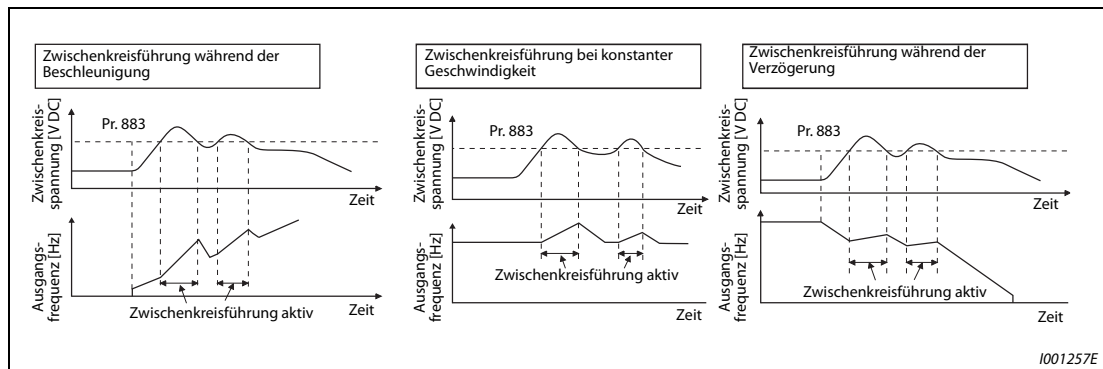


Abb. 5-331: Zwischenkreisführung

HINWEISE

Die Steilheit der Frequenzanhebung bzw. -absenkung durch die Zwischenkreisführung ist vom generatorischen Betrieb abhängig.

Die Zwischenkreisspannung ergibt sich im Normalfall aus dem Wert der Netz-Anschlussspannung $\times \sqrt{2}$. (Bei einer Anschlussspannung z. B. von 220 V (440 V) AC ergibt sich eine Zwischenkreisspannung von ungefähr 311 V (622 V) DC.)

In Abhängigkeit vom Kurvenverlauf der Spannung kann sie jedoch schwanken.

Stellen Sie sicher, dass der Einstellwert von Parameter 883 nicht unter der berechneten Zwischenkreisspannung liegt. Andernfalls wäre die Zwischenkreisführung ständig aktiviert, wodurch die Ausgangsfrequenz auch angehoben würde, wenn die Unterdrückung des generatorischen Betriebs nicht notwendig ist.

Die Überspannungsschutzfunktion (oL) ist nur beim Bremsvorgang wirksam und sie unterbricht bei einer Auslösung die Absenkung der Ausgangsfrequenz. Die Zwischenkreisführung ist entweder immer (Pr. 882 = 1) oder nur bei konstanter Drehzahl (Pr. 882 = 2) wirksam und sie hebt in Abhängigkeit von der generatorischen Zwischenkreisspannung die Ausgangsfrequenz an.

Wird der Motorlauf während der Zwischenkreisführung aufgrund der Auslösung der Überstromschutzfunktion (OL) instabil, erhöhen Sie die Bremszeit oder verringern Sie die Einstellung von Parameter 883.

Die Zwischenkreisführung der Ausgangsfrequenz kann nicht zusammen mit der Positionierfunktion genutzt werden.

Schnellere Erfassung des generatorischen Zustands während der Bremsphase (Pr. 884)

Da die Zwischenkreisführung eine plötzliche Änderung der Zwischenkreisspannung nicht alleine durch Überwachung des Schwellwertes erfassen kann, ist es möglich, die Bremsphase auch unterhalb des in Parameter 883 eingestellten Spannungswertes zu unterbrechen. Dies geschieht durch die Erfassung der Änderungsgeschwindigkeit der Zwischenkreisspannung.

Die Einstellung erfolgt in Parameter 884. Je größer der eingestellte Wert, desto höher die Ansprechempfindlichkeit.

HINWEIS

Ein zu kleiner Einstellwert (niedrige Ansprechempfindlichkeit) verhindert ein Ansprechen der Zwischenkreisführung. Ist der Einstellwert zu groß, spricht die Funktion auch bei Änderungen der Versorgungsspannung an.

Einstellung des Führungsbandes (Pr. 885)

- Über Parameter 885 kann ein Frequenzband eingestellt werden, innerhalb dessen eine Anhebung durch die Zwischenkreisführung erfolgen kann.
- Dieses ergibt sich während der Beschleunigung oder beim Betrieb mit konstanter Geschwindigkeit aus der Ausgangsfrequenz (Frequenz vor Ansprechen der Zwischenkreisführung) + Pr. 885. Übersteigt die Frequenz bei der Zwischenkreisführung diesen Wert während der Bremsphase, ist diese Frequenzbegrenzung gültig, bis die Ausgangsfrequenz um die Hälfte des Wertes von Pr. 885 abgesunken ist.
- Die Frequenzgrenze kann die über Pr. 1 festgelegte maximale Ausgangsfrequenz nicht überschreiten.
- Bei einer Einstellung von Pr. 885 auf „9999“ ist die Frequenzgrenze deaktiviert.
- Als Richtwert dient der Motornennschlupffrequenz. Erhöhen Sie den Einstellwert, wenn zu Beginn der Bremsung die Überspannungsschutzfunktion (E.OV□) anspricht.

$$\text{Motornennschlupffrequenz} = \frac{\text{Synchrondrehzahl bei Basisfrequenz} - \text{Nennndrehzahl}}{\text{Synchrondrehzahl bei Basisfrequenz}} \times \text{Motornennfrequenz}$$

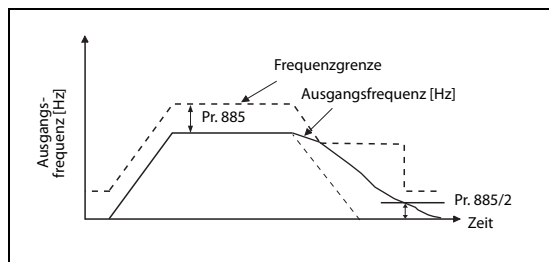


Abb. 5-332:

Beschränkung der Ausgangsfrequenz

1001260E

Ansprechverhalten (Pr. 665, Pr. 886)

- Treten bei aktiver Zwischenkreisführung Instabilitäten der Ausgangsfrequenz auf, verkleinern Sie den Wert des Parameters 886. Erhöhen Sie den Wert, falls es durch plötzliche generatorische Spitzen zu Abschaltungen mit Überspannungsalarm kommt.
- Können Vibrationen nicht durch eine Absenkung des Werts in Parameter 886 vermindert werden, verringern Sie die Einstellung des Parameters 665.

HINWEISE

Während der Zwischenkreisführung wird die Meldung „oL“ angezeigt und das Signal OL ausgegeben. Mit Parameter 156 kann das Verhalten bei Ausgabe des OL-Signals eingestellt werden. Die Wartezeit bis zur Ausgabe des OL-Signals ist mit Parameter 157 einstellbar.

Während der Zwischenkreisführung ist die Strombegrenzung (Motor-Kippschutz) aktiviert.

Die Zwischenkreisführung kann die benötigte Bremszeit bis zum Stillstand des Motors nicht verkürzen. Die Bremszeit hängt vom Bremsvermögen des Frequenzumrichters ab. Zur Verkürzung der Bremszeit muss eine externe Brems-/Rückspeiseeinheit (FR-BU2, BU, FR-BU, FR-CV, FR-HC2) oder ein externer Bremswiderstand (FR-ABR usw.) eingesetzt werden.

Setzen Sie Parameter 882 bei Anschluss einer Brems-/Rückspeiseeinheit (FR-BU2, BU, FR-BU, FR-CV, FR-HC2) oder des externen Bremswiderstandes (FR-ABR usw.) auf „0“ (Deaktivierung der Zwischenkreisführung – Werkseinstellung). Soll die Bremsenergie mit einer Rückspeiseeinheit genutzt werden, stellen Sie Parameter 882 auf „2“ (Aktivierung der Zwischenkreisführung nur bei konstanter Geschwindigkeit) ein.

Wird die Zwischenkreisführung bei der Vektorregelung eingesetzt, können während des Bremsvorgangs Motorgeräusche auftreten. Führen Sie in diesem Fall die automatische Verstärkungseinstellung usw. durch (siehe Seite 5-66).

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 1	Maximale Ausgangsfrequenz	=>	Seite 5-300
Pr. 8	Bremszeit	=>	Seite 5-225
Pr. 22	Strombegrenzung	=>	Seite 5-83

5.16.11 Bremsung mit erhöhter Erregung

Durch eine Erhöhung des magnetischen Flusses während der Bremsung können die Verluste des Motors erhöht werden. Durch Unterdrückung des Motor-Kippschutzes (durch ZK-Überspannung) (oL) lässt sich die Bremszeit reduzieren.

Dadurch ist es möglich, die Bremszeit auch ohne einen externen Bremswiderstand zu verringern. (Der Anteil der Erregungserhöhung lässt sich durch Einsatz eines externen Bremswiderstandes entsprechend reduzieren.)

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
660 G130	Bremsung mit erhöhter Erregung	0	0	Keine Bremsung mit erhöhter Erregung
			1	Bremsung mit erhöhter Erregung
661 G131	Erhöhungswert der Erregung	9999	0 bis 40%	Einstellung des Erhöhungswerts der Erregung
			9999	Der Erhöhungswert der Erregung bei V/f-Regelung und erweiterter Stromvektorregelung beträgt 10%. Der Erhöhungswert der Erregung bei sensorloser Vektorregelung und Vektorregelung beträgt 0%.
662 G132	Strombegrenzung bei Erregungserhöhung	100%	0 bis 300%	Überschreitet der Ausgangsstrom während Bremsung mit erhöhter Erregung diesen Grenzwert, wird die Erregung automatisch reduziert.

Einstellungen zur Erregungserhöhung (Pr. 660, Pr. 661)

- Der Parameter 660 muss zur Aktivierung der Bremsung mit erhöhter Erregung auf „1“ eingestellt werden.
- Stellen Sie den Erhöhungsanteil der Erregung mit Parameter 661 ein. Bei einem Einstellwert von „0“ ist die Bremsung mit erhöhter Erregung deaktiviert.
- Übersteigt die Zwischenkreisspannung während der Bremsung mit erhöhter Erregung die zugehörige Spannungsschwelle (siehe Tab. 5-306), wird die Erregung in Übereinstimmung mit Parameter 661 reduziert.
- Die Bremsung mit erhöhter Erregung wird auch dann fortgesetzt, wenn die Zwischenkreisspannung währenddessen unter die Spannungsschwelle für den Bremsbetrieb mit erhöhter Erregung absinkt.

Frequenzrichter	Spannungsschwelle für den Bremsbetrieb mit erhöhter Erregung
200-V-Klasse	340 V
400-V-Klasse	680 V
Mit 500-V-Eingangsspannung	740 V

Tab. 5-306: Spannungsschwelle für den Bremsbetrieb mit erhöhter Erregung

- Spricht der Motorkippschutz (durch ZK-Überspannung) während der Bremsung mit erhöhter Erregung an, stellen Sie eine längere Bremszeit ein oder erhöhen Sie den Einstellwert von Parameter 661. Spricht dagegen der Motor-Kippschutz (durch Überstrom) an, stellen Sie eine längere Bremszeit ein oder verringern Sie den Einstellwert von Parameter 661.
- Die Bremsung mit erhöhter Erregung ist bei der V/f-Regelung, der erweiterten Stromvektorregelung, der sensorlosen Vektorregelung (Drehzahlregelung) und der Vektorregelung (Drehzahlregelung) aktiviert.

HINWEIS

Unter den nachfolgenden Bedingungen ist die Bremsung mit erhöhter Erregung deaktiviert: Bei der sensorlosen PM-Vektorregelung, bei einem Stopp durch Netzausfall, bei der Lageregelung, beim Betrieb mit den Optionen FR-HC2/FR-CV, bei der Regelung auf optimalen Erregerstrom und bei Kontaktstopp.

Überstromschutzfunktion (Pr. 662)

- Die Überstromschutzfunktion ist während der V/f-Regelung und der erweiterten Stromvektorregelung aktiviert.
- Die Erregungserhöhung wird automatisch verringert, wenn der Ausgangsstrom den Einstellwert von Parameter 662 während der Bremsung mit erhöhter Erregung überschreitet.
- Variieren Sie die Einstellung von Parameter 662, wenn während der Bremsung mit erhöhter Erregung Schutzfunktionen des Frequenzumrichters (E.OC□, E.THT) ansprechen.
- Die Überstromschutzfunktion ist bei der Einstellung von Parameter 662 auf „0“ deaktiviert.

HINWEIS

Ist der Einstellwert von Parameter 662 größer als der von Parameter 22 „Strombegrenzung“, arbeitet die Überstromschutzfunktion mit dem Einstellwert von Parameter 22. (Ist Parameter 22 allerdings auf „0“ eingestellt, gilt weiterhin der Einstellwert von Parameter 662.)

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 22	Strombegrenzung	=>	Seite 5-83
Pr. 30	Auswahl eines generatorischen Bremskreises	=>	Seite 5-652
Pr. 60	Auswahl der Energiesparfunktion	=>	Seite 5-637
Pr. 162	Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall	=>	Seite 5-540, Seite 5-549
Pr. 270	Auswahl Kontaktstopp/Lastabhängige Frequenzumschaltung	=>	Seite 5-474
Pr. 261	Stoppmethode bei Netzausfall	=>	Seite 5-558
Pr. 350	Anwahl interner/externer Stoppbefehl	=>	Seite 5-487

5.16.12 Schlupfkompensation

Um eine konstante Drehzahl bei der V/f-Regelung zu erreichen, kann über den Motorstrom der Motorschlupf kompensiert werden.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
245 G203	Motornennschlupf	9999	0,01 bis 50%	Eingabe des Motornennschlupfes
			0, 9999	Keine Schlupfkompensation
246 G204	Ansprechzeit der Schlupfkompensation	0,5 s	0,01 bis 10 s	Einstellung der Ansprechzeit für die Schlupfkompensation Je kleiner die Ansprechzeit, desto schneller das Ansprechverhalten. Bei zu großer Last erfolgt die Fehlermeldung E.OV□.
247 G205	Bereichswahl für Schlupfkompensation	9999	0	Im Feldschwächbereich (Frequenz größer als die mit Pr. 3 eingestellte Basisfrequenz) ist die Schlupfkompensation deaktiviert.
			9999	Im Feldschwächbereich ist die Schlupfkompensation aktiviert.

- Die Schlupfkompensation wird durch Eingabe des Motornennschlupfes (Pr. 245) aktiviert. Wählen Sie den Motornennschlupf mit Hilfe der folgenden Formel.
Ist Parameter 245 auf „0“ oder „9999“ eingestellt, erfolgt keine Schlupfkompensation.

$$\text{Nennschlupf} = \frac{\text{Synchrondrehzahl bei Basisfrequenz} - \text{Nenndrehzahl}}{\text{Synchrondrehzahl bei Basisfrequenz}} \times 100 [\%]$$

HINWEISE



Bei Verwendung der Schlupfkompensation kann die Ausgangsfrequenz den eingestellten Frequenz-Sollwert übersteigen. Setzen Sie in Parameter 1 daher einen Wert, der etwas größer als der Frequenz-Sollwert ist.

Die Schlupfkompensation ist in den folgenden Fällen deaktiviert:
Bei jeglicher Aktivierung des Motor-Kippschutzes (oL, OL), bei der Zwischenkreisführung der Ausgangsfrequenz, bei der Selbsteinstellung und bei der Kompensation der Drehzahlabweichung mit Impulsgeber.

Steht in Beziehung zu Parameter			
Pr. 1	Maximale Ausgangsfrequenz	=>	Seite 5-300
Pr. 3	V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)	=>	Seite 5-631

5.16.13 Kompensation der Drehzahlabweichung mit Impulsgeber 

Bei der Kompensation der Drehzahlabweichung mit Impulsgeber wird die Motordrehzahl über einen Impulsgeber erfasst und zum Frequenzumrichter zurückgekoppelt. Dadurch lässt sich selbst bei großen Lastwechseln eine hohe Drehzahlkonstanz erreichen. Zur Nutzung dieser Funktion muss die Option FR-A8AP montiert sein.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung	
144 M002	Umschaltung der Geschwindigkeitsanzeige	4	0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 102, 104, 106, 108, 110, 112	Anzahl der Motorpole bei Drehzahlrückführung in der V/f-Regelung	
285 H416	Drehzahlüberschreitung (Drehzahlabweichung) ①	9999	0 bis 30 Hz	Ist bei Kompensation der Drehzahlabweichung mit Impulsgeber die vom Impulsgeber ausgegebene Frequenz abzüglich der Ausgangsfrequenz größer als der in Pr. 285 eingestellte Wert, wird die Fehlermeldung E.MB1 ausgegeben.	
			9999	Keine Kompensation der Drehzahlabweichung mit Impulsgeber	
359 ② C141	Drehrichtung Impulsgeber	1	0	Bei Sicht auf die Motorwelle erfolgt die Vorwärtsdrehung (Impulsgeber) im Uhrzeigersinn (CW). 	Einstellung für den Betrieb bis 120 Hz
			100		Einstellung für den Betrieb ab 120 Hz
			1	Bei Sicht auf die Motorwelle erfolgt die Vorwärtsdrehung (Impulsgeber) entgegen dem Uhrzeigersinn (CCW). 	Einstellung für den Betrieb bis 120 Hz
			101		Einstellung für den Betrieb ab 120 Hz
367 ② G240	Bereich der Frequenzabweichung	9999	0 bis 590 Hz	Einstellung des Bereichs der Frequenzabweichung	
			9999	Kompensation der Drehzahlabweichung mit Impulsgeber deaktiviert	
368 ① G241	Istwert-Verstärkung	1	0 bis 100	Nehmen Sie hier eine Änderung vor, wenn die Motordrehzahl schwankt oder die Ansprechzeit zu lang ist.	
369 ② C140	Anzahl der Impulse des Impulsgebers	1024	0 bis 4096	Anzahl der vom Impulsgeber ausgegebenen Impulse Anzahl der Impulse vor der Multiplikation mit 4	

- ① Die Funktion des Parameters ändert sich mit montierter Option FR-A8AP. Parameter 285 dient dann zur Einstellung der zulässigen Drehzahlabweichung (siehe Seite 5-115).
- ② Die Funktion steht nur bei montierter Option FR-A8AP zur Verfügung.

Einstellungen vor dem Betrieb (Pr. 144, Pr. 359, Pr. 369)

- Stellen Sie in Parameter 144 „Umschaltung der Geschwindigkeitsanzeige“ die Anzahl der Motorpole des verwendeten Motors ein, wenn Sie die V/f-Regelung mit einer Kompensation der Drehzahlabweichung über einen Impulsgeber ausführen. In der erweiterten Stromvektorregelung wird die Anzahl der Motorpole in Parameter 81 „Anzahl Motorpole für Stromvektorregelung“ festgelegt. Die Einstellung des Parameters 144 ist dann unwirksam.
- Stellen Sie die Drehrichtung und die Anzahl der Impulse des Impulsgebers in Parameter 359 „Drehrichtung Impulsgeber“ und Parameter 369 „Anzahl der Impulse des Impulsgebers“ ein.

HINWEISE

Ist Parameter 144 auf einen der Werte „0“, „10“ oder „110“ eingestellt, erfolgt eine der Fehlermeldungen E.1 bis E.3, sobald der Frequenzumrichter gestartet wird.

Bei einer Einstellung des Parameters 144 auf „102“, „104“, „106“ oder „108“ ergibt sich die Anzahl der Motorpole aus dem eingestellten Wert minus 100.

Wird die Einstellung von Parameter 81 geändert, ändert sich automatisch auch die Einstellung von Parameter 144. Bei einer Änderung von Parameter 144 wird der Parameter 81 allerdings nicht automatisch mit geändert.

Nehmen Sie die Einstellung der Anzahl der Motorpole besonders gewissenhaft vor. Bei einer falschen Einstellung wird der Betrieb nicht mit der gewünschten Drehzahl ausgeführt.

Ist die Drehrichtung des Impulsgebers falsch eingestellt, wird die Kompensation der Drehzahlabweichung nicht ausgeführt. (Der Frequenzumrichterbetrieb ist freigegeben.)

Die Drehrichtung des Impulsgebers kann auf der Anzeige der Bedieneinheit überprüft werden.

Aktivierung der Drehzahlrückführung (Pr. 367)

- Ist Parameter 367 „Bereich der Frequenzabweichung“ auf einen anderen Wert als „9999“ eingestellt, ist die Kompensation der Drehzahlabweichung mit Impulsgeber aktiviert. Mit Parameter 367 legen Sie den Bereich der Frequenzabweichung fest. Hierzu ist der Schlupf des Motors bei Nenndrehzahl in die Schlupffrequenz umzurechnen und in Parameter 367 einzugeben. Eine zu große Einstellung verlangsamt das Ansprechverhalten.

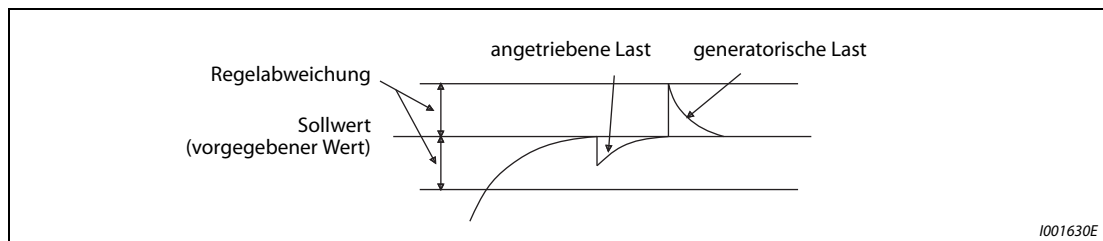


Abb. 5-333: Einstellungen des Bereichs der Frequenzabweichung

- Die Nenndrehzahl eines 4-poligen Motors beträgt beispielsweise 1740 U/min bei 60 Hz. Die Schlupfdrehzahl N_{sp} berechnet sich zu:

$$N_{sp} = \text{Synchrondrehzahl} - \text{Nenndrehzahl}$$

$$= 1800 - 1740$$

$$= 60 \text{ (U/min)}$$

Die Schlupffrequenz f_{sp} ist dann:

$$f_{sp} = N_{sp} \times \text{Anzahl der Motorpole} / 120$$

$$= 60 \times 4 / 120$$

$$= 2 \text{ (Hz)}$$

Istwert-Verstärkung (Pr. 368)

- Stellen Sie die Istwert-Verstärkung ein, wenn die Motordrehzahl schwankt oder die Ansprechzeit zu lang ist.
- Bei einer großen Beschleunigungs-/Verzögerungszeit sinkt das Ansprechverhalten. Vergrößern Sie in diesem Fall die Einstellung des Parameters 368.

Pr. 368	Beschreibung
Pr. 368 > 1	Führt zu einer verkürzten Ansprechzeit, es kann zu Drehzahlschwankungen oder Überströmen kommen
1 > Pr. 368	Führt zu einer verlängerten Ansprechzeit und einer stabileren Motordrehzahl

Tab. 5-307: *Einstellung des Parameters 368*

Drehzahlüberschreitung (Pr. 285)

- Es erfolgt eine Fehlermeldung (E.MB1), wenn die vom Impulsgeber erfasste Frequenz minus der Ausgangsfrequenz größer als der in Parameter 285 eingestellte Wert ist.
[Vom Impulsgeber erfasste Frequenz] – [Ausgangsfrequenz] > Pr. 285
Der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet.
- Bei einer Einstellung auf „9999“ erfolgt keine Überwachung.

HINWEISE

Der Impulsgeber muss im Drehzahlverhältnis 1 : 1 absolut spielfrei direkt an die Motorwelle gekoppelt werden.

Die Motorregelung mit Drehzahlrückführung wird während der Beschleunigung bzw. des Bremsvorgangs ausgesetzt, um Schwankungen aufgrund von Pendelerscheinungen zu vermeiden.

Sobald die Ausgangsfrequenz den Sollwert \pm Schlupffrequenz erreicht hat, setzt die Regelung über die Drehzahlrückführung ein.

Der Frequenzumrichter läuft auch dann weiter, wenn im Arbeitsbereich (Sollwert \pm Schlupffrequenz) einer der folgenden Zustände auftritt. Es kommt zu keinem Alarmstopp.

- Aufgrund einer Leitungsunterbrechung o. Ä. ist es nicht möglich, ein Impulssignal zu empfangen.
- Aufgrund von EMV-Störungen o. Ä. ist es nicht möglich, ein genaues Impulssignal zu empfangen.
- Der Motor wird durch äußere Kräfte beschleunigt (generatorischer Betrieb) oder abgebremst (z. B. Motorblockade).

Bei Einsatz eines Motors mit mechanischer Bremse sollte zur Lösung der Bremse das RUN-Signal verwendet werden. (Bei Verwendung des FU-Signals wird die Bremse nicht sicher geöffnet.)

Wird die Spannungsversorgung des Impulsgebers bei einer Kompensation der Drehzahlabweichung mit Impulsgeber unterbrochen, arbeitet die Regelfunktion nicht fehlerfrei.

Steht in Beziehung zu Parameter

Pr. 81	Anzahl Motorpole für Stromvektorregelung	=>	Seite 5-55, Seite 5-66
--------	--	----	------------------------

5.16.14 Droop-Funktion

Diese Funktion ermöglicht in der erweiterten Stromvektorregelung, der sensorlosen Vektorregelung, der Vektorregelung und der sensorlosen PM-Vektorregelung eine Anpassung der Ausgangsfrequenz an schwankende Belastungen. Die Ausgangsfrequenz sinkt bei steigender Belastung linear ab.

Diese Funktion kann verwendet werden, wenn eine Last von mehreren Antrieben bewegt wird und die Lastverteilung ausbalanciert werden soll.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung	
286 G400	Droop-Verstärkung	0%	0	Droop-Steuerung deaktiviert	
			0,1% bis 100%	Die Größe der Absenkung wird beim Nenndrehmoment in Prozent der Motornennfrequenz eingestellt.	
287 G401	Droop-Filterkonstante	0,3 s	0 bis 1 s	Die Filterkonstante wird an die Drehmoment bildende Stromkomponente angepasst.	
288 G402	Droop-Funktion aktivieren	0	0	Während der Beschleunigung/Verzögerung erfolgt keine Droop-Steuerung. (Mit Nullgrenze)	Absenkung wird in Bezug auf die Motornennfrequenz festgelegt
			1	Während des Betriebs ist die Droop-Steuerung immer aktiv. (Mit Nullgrenze)	
			2	Während des Betriebs ist die Droop-Steuerung immer aktiv. (Ohne Nullgrenze)	Absenkung wird in Bezug auf die Motordrehzahl festgelegt
			10	Während der Beschleunigung/Verzögerung erfolgt keine Droop-Steuerung. (Mit Nullgrenze)	
			11	Während des Betriebs ist die Droop-Steuerung immer aktiv. (Mit Nullgrenze)	
994 G403	Droop-Verstärkung für Unterbrechungspunkt	9999	0,1 bis 100%	Die zu ändernde Größe der Absenkung wird in Prozent der Nennfrequenz eingestellt.	
			9999	Keine Funktion	
995 G404	Droop-Drehmoment für Unterbrechungspunkt	100%	0,1 bis 100%	Das Drehmoment wird eingestellt, wenn die Größe der Absenkung zu ändern ist.	

Droop-Funktion

- Bei der erweiterten Stromvektorregelung, der sensorlosen Vektorregelung, der Vektorregelung und der sensorlosen PM-Vektorregelung ist die Droop-Funktion aktiviert.
- Die Ausgangsfrequenz ändert sich in Abhängigkeit von der Drehmoment bildenden Stromkomponente.
Die Größe der Absenkung wird beim Nenndrehmoment als Prozentwert der Nennfrequenz (Motordrehzahl bei Pr. 288 = 10 oder 11) eingestellt.
- Die kleinere Frequenz der Werte 400 Hz und Parameter 1 „Maximale Ausgangsfrequenz“ stellt die Obergrenze der Droop-Kompensationsfrequenz dar.
- Bei der sensorlosen PM-Vektorregelung stellt die kleinste Frequenz der Werte 400 Hz, Parameter 1 und maximale Motorfrequenz die Obergrenze der Droop-Kompensationsfrequenz dar.

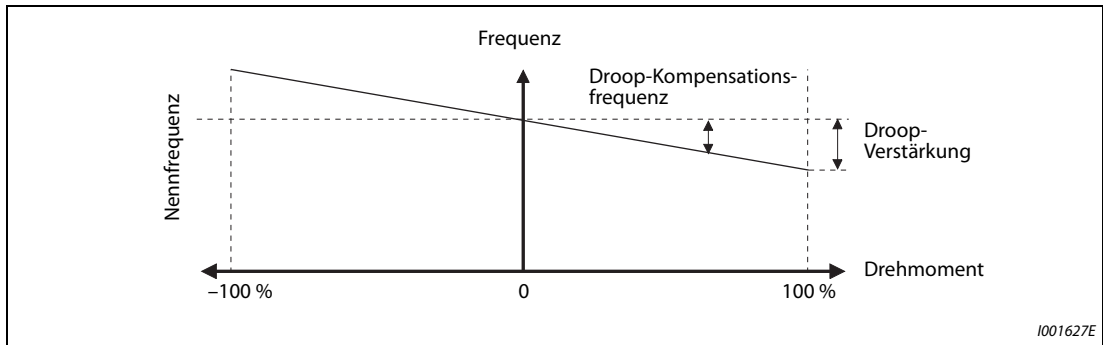


Abb. 5-334: Droop-Funktion

- Bei einer Einstellung des Parameters 288 auf „0“ oder „2“ oder in der erweiterten Stromvektorregelung gilt:

$$\text{Droop-Kompensationsfrequenz} = \frac{\text{Drehmoment bildende Stromkomponente nach Filterung}}{\text{Nennwert des Drehmoment bildenden Stroms}} \times \frac{\text{Motornennfrequenz} \times \text{Droop-Verstärkung}}{100}$$

- Bei einer Einstellung des Parameters 288 auf „10“ oder „11“ gilt:

$$\text{Droop-Kompensationsfrequenz} = \frac{\text{Drehmoment bildende Stromkomponente nach Filterung}}{\text{Nennwert des Drehmoment bildenden Stroms}} \times \frac{\text{Motordrehzahl} \times \text{Droop-Verstärkung}}{100}$$

HINWEIS

Stellen Sie die Droop-Verstärkung in der Größenordnung des Motornennschlupfes ein.

$$\text{Nennschlupf} = \frac{\text{Synchrodrehzahl bei der Basisfrequenz} - \text{Nenn Drehzahl}}{\text{Synchrodrehzahl bei der Basisfrequenz}} \times 100 [\%]$$

Begrenzung der Frequenz nach der Droop-Kompensation (Nullgrenze)

In der sensorlosen Vektorregelung, der Vektorregelung oder der sensorlosen PM-Vektorregelung kann der Frequenz-Sollwert durch die Einstellung des Parameters 288 begrenzt werden, falls sich nach der Droop-Kompensation eine negative Frequenz ergeben würde.

Pr. 288	Funktion	Negative Droop-Kompensationsfrequenz	Bezug der Droop-Kompensation
0 (Werkseinstellung)	Während der Beschleunigung/Verzögerung erfolgt keine Droop-Steuerung	Begrenzung auf 0 Hz	Motornennfrequenz
10 ①			Motordrehzahl
1 ①	Während des Betriebs ist die Droop-Steuerung immer aktiv	(Begrenzung auf 0,5 Hz in der erweiterten Stromvektorregelung)	Motornennfrequenz
11 ①			Motordrehzahl
2 ①	Während des Betriebs ist die Droop-Steuerung immer aktiv	Keine Begrenzung (reversiert) (in der Vektorregelung, sensorlosen PM-Vektorregelung)	Motornennfrequenz
		Begrenzung auf 0 Hz (in der sensorlosen Vektorregelung)	

Tab. 5-308: Einstellung des Parameters 288

① In der erweiterten Stromvektorregelung ist das Verhalten mit der Einstellung von Parameter 288 auf „0“ identisch.

Unterbrechungspunkt der Droop-Funktion (Pr. 994, Pr. 995)

Mit den Parametern 994 und 995 kann ein Unterbrechungspunkt für die Droop-Kompensation eingestellt werden. Durch die Festlegung dieses Unterbrechungspunktes besteht für den Frequenzrichter die Möglichkeit, die Droop-Kompensationsfrequenz bei leichter oder ohne Belastung anzuheben, nicht aber bei starker Belastung.

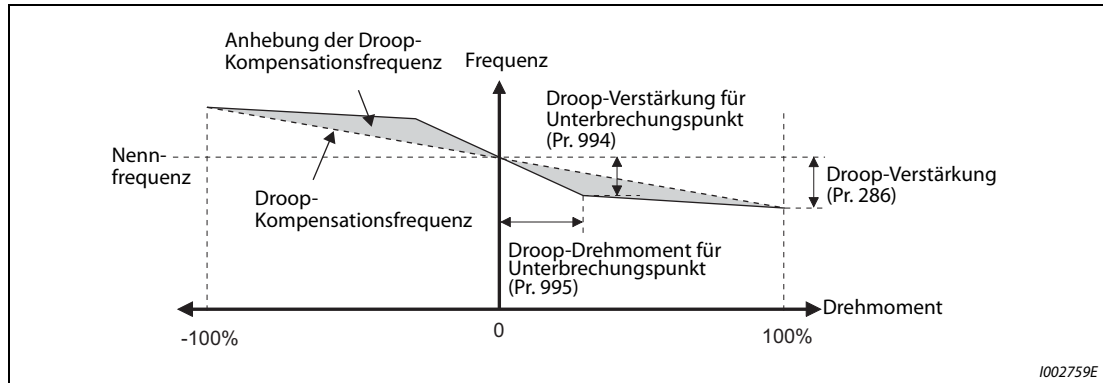


Abb. 5-335: Einstellung des Unterbrechungspunktes der Droop-Funktion

HINWEIS

Der Unterbrechungspunkt der Droop-Funktion ist unter den folgenden Bedingungen deaktiviert:
(Es wird eine lineare Kompensation entsprechend Parameter 288 ausgeführt.)

- Pr. 995 = 100% (Werkseinstellung)
- Pr. 286 < Pr. 994
- Pr. 994 ≤ Pr. 995 × Pr. 286 / 100%

Steht in Beziehung zu Parameter

Pr. 1	Maximale Ausgangsfrequenz	=>	Seite 5-300
-------	---------------------------	----	-------------

5.16.15 Vibrationsunterdrückung

Durch mechanische Resonanzen des Antriebs hervorgerufene Vibrationen können zu einem instabilen Ausgangsstrom (Drehmoment) führen. In diesem Fall können die Schwankungen des Ausgangsstroms (Drehmoments) durch eine Änderung der Ausgangsfrequenz verkleinert und die Vibrationen reduziert werden.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
653 G410	Vibrationsunterdrückung	0%	0 bis 200%	Die Vibrationsunterdrückung erfolgt durch Anheben und Absenken des Wertes bezogen auf 100%.
654 G411	Grenzfrequenz der Vibrationsunterdrückung	20 Hz	0 bis 120 Hz	Minimalfrequenz für den Laständerungszyklus

Funktionsweise

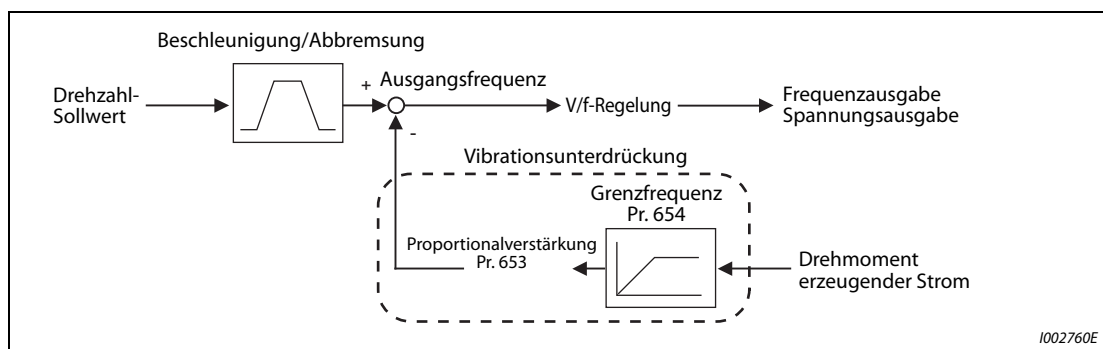


Abb. 5-336: Blockschaltbild

Einstellung

- Treten durch mechanische Resonanzen hervorgerufene Vibrationen auf, setzen Sie Parameter 653 auf „100 %“. Betreiben Sie den Frequenzumrichter bei der Frequenz, die die größten Vibrationen hervorruft und prüfen Sie, ob die Vibrationen nach wenigen Sekunden nachlassen oder nicht.
- Tritt keine Besserung ein, erhöhen Sie den Einstellwert des Parameters 653 schrittweise und prüfen Sie, ob die Vibrationen abnehmen.
- Nehmen die Vibrationen bei einer Vergrößerung des Einstellwerts zu, verringern Sie den Wert des Parameters 653.
- Ist die Resonanzfrequenz, die die mechanischen Schwingungen (Drehmomentänderung, Drehzahl- oder Zwischenkreisspannungsschwankung) hervorruft, aufgrund von Messwerten o. Ä. bekannt, stellen Sie Parameter 654 auf einen Wert ein, der 0,5- bis 1-mal die Resonanzfrequenz beträgt. (Die Einstellung eines Frequenzbereichs unterstützt die Unterdrückung der Vibrationen.)

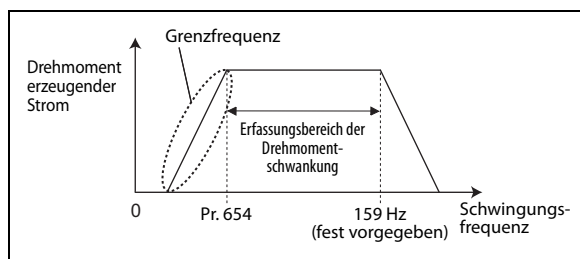


Abb. 5-337: Einstellung

HINWEIS

In Abhängigkeit vom verwendeten Antrieb kann eine Reduzierung der Vibrationen ausbleiben oder die Einstellung des Parameters 653 keine Wirkung zeigen.

5.17 Parameter löschen / Alle Parameter löschen










HINWEISE

Setzen Sie die Parameter Pr.CLR „Parameter löschen“ und ALL.CL „Alle Parameter löschen“ auf „1“, um alle Parameter zu löschen.

(Bei einer Einstellung des Parameters 77 „Schreibschutz für Parameter“ auf „1“ werden die Parameter nicht gelöscht.)

Mit Pr.CLR werden die Kalibrierungsparameter und die Parameter zur Funktionszuweisung der Ein- und Ausgangsklemmen nicht gelöscht.

Welche Parameter mit dieser Funktion gelöscht werden können, entnehmen Sie der Parameterübersicht auf Seite A-5.

Vorgehensweise	
①	Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung erscheint die Startanzeige.
②	Ändern der Betriebsart Betätigen Sie  , um die Betriebsart „PU“ zu wählen. Die „PU“-LED leuchtet.
③	Parametereinstellmodus Betätigen Sie  , um den Parametereinstellmodus aufzurufen. (Die zuletzt eingelesene Parameternummer erscheint.)
④	Auswahl der Parameternummer Drehen Sie  , bis Pr.CLR zum Löschen der Parameter oder ALL.CL zum Löschen aller Parameter erscheint. Betätigen Sie  . Es erscheint die Werkseinstellung „0“.
⑤	Parameter löschen Drehen Sie  , bis „1“ erscheint. Betätigen Sie  , um den Wert zu speichern. Nachdem die Parameter gelöscht wurden, wechselt die Anzeige zwischen „1“ und „Pr.CLR“ („ALL.CL“). <ul style="list-style-type: none"> • Drehen Sie , um einen weiteren Parameter aufzurufen. • Betätigen Sie , um den Einstellwert erneut anzuzeigen. • Betätigen Sie  zweimal, um den nächsten Parameter aufzurufen.

Tab. 5-309: Löschen der Parameter


Einstellung	Beschreibung	
	Pr.CLR: Parameter löschen	ALL.CL: Alle Parameter löschen
0	Die Parameter werden nicht gelöscht.	
1	Alle Parameter außer den Kalibrierungsparametern und den Parametern zur Funktionszuweisung der Ein- und Ausgangsklemmen werden auf ihre Werkseinstellungen zurückgesetzt.	Alle Parameter werden auf ihre Werkseinstellungen zurückgesetzt.

Tab. 5-310: Parameter löschen und alle Parameter löschen

Seite A-5

HINWEISE

Es werden abwechselnd „1“ und „Er4“ angezeigt... Warum?
Der Frequenzumrichter befindet sich nicht in der Betriebsart „Betrieb über Bedieneinheit“.

- ① Betätigen Sie die Taste PU/EXT.
 leuchtet und es wird der Wert „1“ angezeigt (wenn Pr. 79 = 0 (Werkseinstellung)).
- ② Betätigen Sie die Taste SET, um den Parameter zu löschen.

Stoppen Sie zuerst den Frequenzumrichter. Bei dem Versuch, einen Parameter während des Betriebs zu löschen, tritt ein Schreibfehler auf.

Zum Löschen eines Parameters muss sich der Frequenzumrichter in der Betriebsart „Betrieb über Bedieneinheit“ befinden, auch wenn Parameter 77 „Schreibschutz für Parameter“ auf „2“ eingestellt ist.

Die Parameterübersicht auf Seite A-5 zeigt, welche Parameter jeweils mit den Funktionen Pr.CLR und ALL.CL gelöscht werden.

5.18 Parameter über die Bedieneinheit kopieren und vergleichen

Einstellung Pr.CPY	Beschreibung
0.---	Anzeige nach dem Einschalten
1.RD	Die Parameter aus dem Quellumrichter werden in die Bedieneinheit gelesen.
2.WR	Die Parameter aus der Bedieneinheit werden in den Zielumrichter geschrieben.
3.VFY	Die Parameter in der Bedieneinheit werden mit denen im Frequenzumrichter verglichen (siehe Seite 5-680).

Tab. 5-311: Einstellung des Parameters Pr.CPY

HINWEISE

Ist der Zielumrichter kein Frequenzumrichter der FR-A800-Serie oder der Schreibvorgang wird nach einem abgebrochenen Lesevorgang ausgeführt, erfolgt bei der Übertragung der Werte die Fehlermeldung „(r E4)“.

Welche Parameter mit dieser Funktion kopiert werden können, entnehmen Sie der Seite A-5.

Wird beim Schreibvorgang die Spannungsversorgung ausgeschaltet oder die Verbindung zur Bedieneinheit unterbrochen, wiederholen Sie den Schreibvorgang oder überprüfen Sie die Werte mit der Funktion „Parameter vergleichen“.






Werden die Parameter von einem Frequenzumrichter mit einer anderen Leistungsklasse kopiert, unterscheiden sich die Werkseinstellwerte einzelner Parameter. Die Einstellwerte dieser Parameter werden automatisch geändert. Überprüfen Sie alle Parametereinstellungen, nachdem der Kopiervorgang abgeschlossen ist. (Die Parameterübersicht auf Seite 5-2 zeigt die Parameter, deren Werkseinstellung von der individuellen Leistungsklasse des Frequenzumrichters abhängt).

Werden Parametern von einem älteren in einen neueren Frequenzumrichter mit zusätzlichen Parametern kopiert, können manche Parameter außerhalb ihres zulässigen Einstellbereichs gesetzt werden. In diesem Fall funktionieren die Parameter so, als wären sie auf ihre Werkseinstellungen gesetzt.

5.18.1 Parameter kopieren

Parametereinstellungen können von einem Frequenzumrichter auf einen anderen kopiert werden.

Einlesen der Parameter vom Frequenzumrichter in die Bedieneinheit







Vorgehensweise	
①	Schließen Sie die Bedieneinheit an den Quellumrichter an.
②	Parametereinstellmodus Betätigen Sie  , um den Parametereinstellmodus aufzurufen. (Die zuletzt eingelesene Parameternummer erscheint.)
③	Auswahl der Parameternummer Drehen Sie  , bis Pr.CPY (Parameter kopieren) erscheint und betätigen Sie  , um „0. -- --“ anzuzeigen.
④	Einlesen in die Bedieneinheit Drehen Sie  , um den eingestellten Wert auf „IRd“ zu ändern. Betätigen Sie  , um die Parametereinstellungen vom Quellumrichter in die Bedieneinheit zu kopieren. (Das Einlesen aller Einstellungen dauert ungefähr 30 Sekunden. Während des Lesevorgangs blinkt „IRd“.)
⑤	Lesevorgang beenden Nach Abschluss des Einlesevorgangs wechselt die Anzeige zwischen „IRd“ und „Pr.CPY“.

Tab. 5-312: Einlesen der Parametereinstellungen in die Bedieneinheit

HINWEIS

Es wird **r-E I** angezeigt... Warum?
 Es ist ein Fehler beim Lesen der Parameter aufgetreten. Wiederholen Sie die zuvor beschriebenen Schritte ab Schritt ③.

Übertragen der in die Bedieneinheit eingelesenen Parameter auf den Frequenzumrichter

Vorgehensweise	
①	Schließen Sie die Bedieneinheit an den Zielumrichter an.
②	Parametereinstellmodus Betätigen Sie  , um den Parametereinstellmodus aufzurufen. (Die zuletzt eingelesene Parameternummer erscheint.)
③	Auswahl der Parameternummer Drehen Sie  , bis Pr.CPY (Parameter kopieren) erscheint und betätigen Sie  , um „0. -- --“ anzuzeigen.
④	Parameter kopieren auswählen Drehen Sie  , um den eingestellten Wert auf „ZWR“ zu ändern und betätigen Sie  . Es erscheint 2. ALL .
⑤	In den Frequenzumrichter kopieren Betätigen Sie  , um die Parameter in den Frequenzumrichter zu kopieren. (Das Kopieren aller Einstellungen dauert ungefähr 60 Sekunden. Während des Kopiervorgangs blinkt die ausgewählte Parametergruppe.) Dieser Schritt darf nur ausgeführt werden, wenn sich der Frequenzumrichter im Stoppzustand befindet. (Während des Betriebs können keine Parametereinstellungen kopiert werden.)
⑥	Kopiervorgang beenden Nach Abschluss des Kopiervorgangs wechselt die Anzeige zwischen „ZWR“ und „Pr.CPY“.
⑦	Setzen Sie den Frequenzumrichter nach dem Übertragen der Werte z.B. durch Ein- und Ausschalten der Spannungsversorgung zurück, bevor Sie den Betrieb starten.

Tab. 5-313: Kopieren der Parametereinstellungen von der Bedieneinheit in den Frequenzumrichter

HINWEIS



- Es erscheint **r-E2** ... Warum?
Es ist ein Fehler beim Schreiben der Parameter aufgetreten. Wiederholen Sie die zuvor beschriebenen Schritte ab Schritt ③.
- Es werden abwechselnd **CP** und **000** angezeigt... Warum?
Der Fehler tritt auf, wenn Parameter von einem Frequenzumrichter FR-A820-03160(55K) oder kleiner bzw. FR-A840-01800(55K) oder kleiner in einen Frequenzumrichter FR-A820-03800(75K) oder größer bzw. FR-A840-02160(75K) oder größer kopiert werden.
 - ① Wenn CP und 0.00 abwechselnd angezeigt werden, setzen Sie Parameter 989 „Alarmunterdrückung beim Kopieren von Parametern“ auf die jeweilige Werkseinstellung.:

Pr. 989	Funktion
10	Alarmunterdrückung für FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner
100	Alarmunterdrückung für FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer

- ② Stellen Sie die Parameter 9, 30, 51, 56, 57, 61, 70, 72, 80, 82, 90 bis 94, 453, 455, 458 bis 462, 557, 859, 860 und 893 nach Einstellung von Pr. 989 nochmals ein.

5.18.2 Parameter vergleichen

Die Parameterwerte im Quellumrichter werden mit denen im Zielumrichter verglichen.

Vorgehensweise	
①	Kopieren Sie die Parameter des Umrichters, der als Vergleichsquelle dienen soll, entsprechend der auf Seite 5-679 beschriebenen Vorgehensweise auf die Bedieneinheit.
②	Schließen Sie die Bedieneinheit an den Frequenzumrichter an, dessen Parameter Sie mit denen in der Bedieneinheit vergleichen möchten.
③	Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung erscheint die Startanzeige.
④	Parametereinstellmodus Betätigen Sie MODE , um den Parametereinstellmodus aufzurufen. (Die zuletzt eingelesene Parameternummer erscheint.)
⑤	Auswahl der Parameternummer Drehen Sie  , bis Pr.CPY (Parameter kopieren) erscheint. Betätigen Sie SET . Es erscheint „0. -- --“.
⑥	Parameter vergleichen Drehen Sie  , um den Einstellwert auf „3/F4“ zu ändern (Vergleichsmodus der Parameterkopie). Betätigen Sie SET , um die in die Bedieneinheit kopierten Parameter mit den Parametern des Zielumrichters zu vergleichen. (Der Vergleich aller Einstellungen dauert ungefähr 60 Sekunden. Während des Vergleichvorgangs blinkt „3/F4“.) <ul style="list-style-type: none"> • Bei unterschiedlichen Parametern werden abwechselnd die Parameternummer und „r-E3“ angezeigt. • Betätigen Sie SET, um den Vergleich fortzusetzen.
⑦	Nach Abschluss des Vergleichvorgangs wechselt die Anzeige zwischen „Pr.CPY“ und „3/F4“.

Tab. 5-314: Parametervergleich

HINWEIS

- Es blinkt **r-E3** ... Warum?
Die eingestellten Frequenzen o.Ä. der beiden Frequenzumrichter weichen voneinander ab. Betätigen Sie die Taste SET, um den Vergleich fortzusetzen.

5.19 Parameter mit dem USB-Speicher kopieren und vergleichen

- Die Parametereinstellungen des Frequenzumrichters lassen sich auf einen USB-Speicher kopieren.
- Die Daten der Parametereinstellungen können auf andere Frequenzumrichter kopiert oder auf Unterschiede zu anderen Frequenzumrichtern verglichen werden.
- Es besteht weiterhin die Möglichkeit, die Parametereinstellungen in einen Personal Computer zu importieren und im FR-Configurator2 zu editieren.

Funktionen im USB-Speichermodus zum Kopieren und Vergleichen

Stecken Sie den USB-Speicher in den Frequenzumrichter ein. Die Anzeige wechselt auf den USB-Speichermodus, wodurch die Funktionen für den USB-Speicher aktiviert werden.

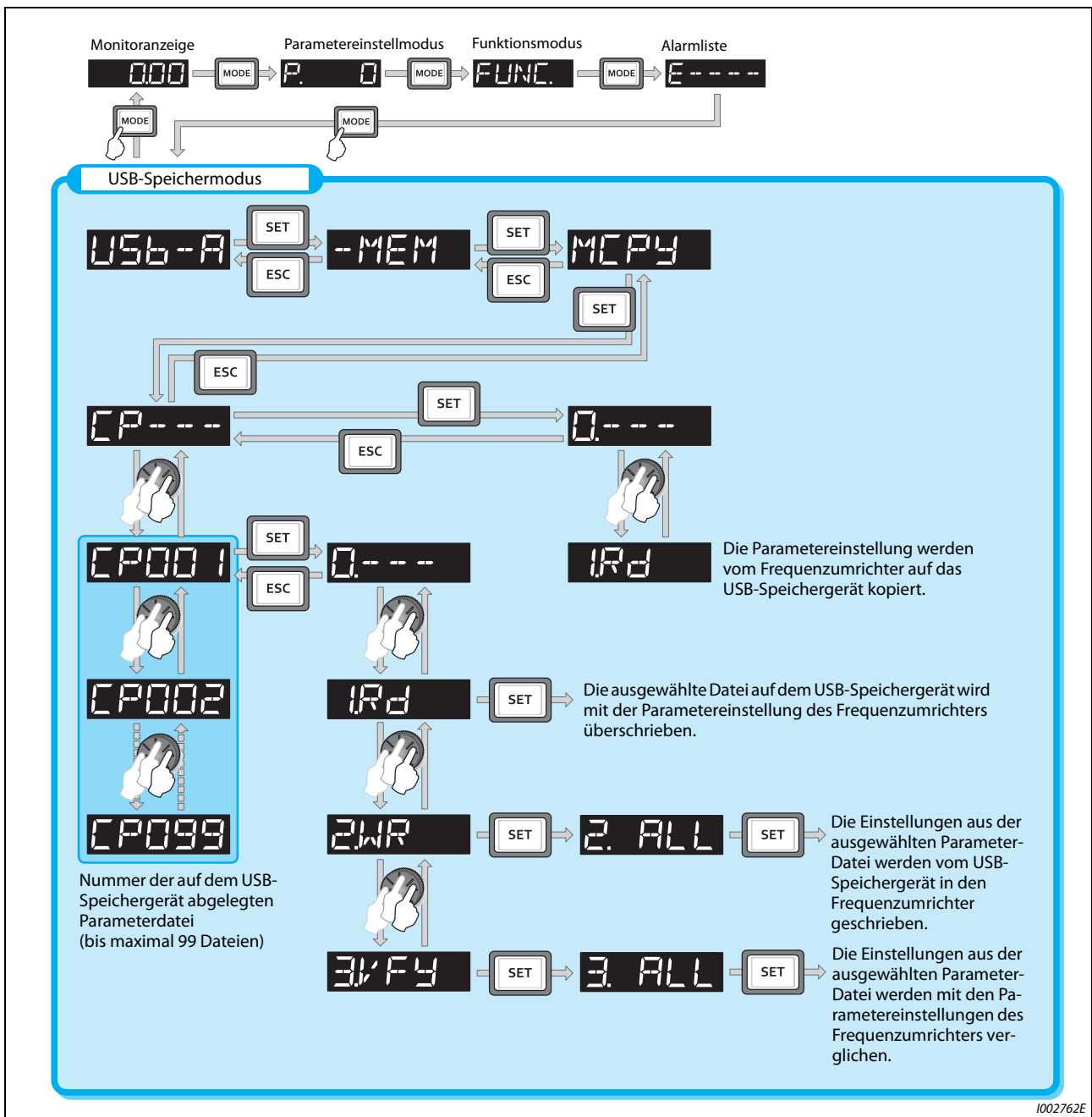


Abb. 5-338: Funktionen im USB-Speichermodus



HINWEISE

Werden die Parametereinstellungen auf den USB-Speicher kopiert, ohne zuvor eine Dateinummer festzulegen, wird die Nummer automatisch vergeben.

Auf dem USB-Speicher können bis zu 99 Dateien abgelegt werden. Sind auf dem USB-Speicher bereits 99 Dateien vorhanden, wird beim Versuch, eine weitere Datei abzuspeichern die Fehlermeldung „rE7“ ausgegeben (Dateianzahl überschritten).



Informationen zum Importieren von Dateien in den FR-Configurator2 finden Sie in der Bedienungsanleitung der Software FR-Configurator2.

Kopieren der Parameter auf den USB-Speicher

Vorgehensweise	
①	Stecken Sie den USB-Speicher in den Quellumrichter ein.
②	USB-Speichermodus Betätigen Sie <input type="button" value="MODE"/> , um den USB-Speichermodus aufzurufen.
③	Anzeige zur Dateiauswahl Betätigen Sie <input type="button" value="SET"/> dreimal, bis CP -- -- (Anzeige zur Dateiauswahl) erscheint und betätigen Sie <input type="button" value="SET"/> . (Zum Überschreiben von Dateien auf dem USB-Speicher rufen Sie die Anzeige zur Dateiauswahl auf, drehen Sie  , um die Dateinummer auszuwählen und betätigen Sie anschließend <input type="button" value="SET"/> .)
④	Auf den USB-Speicher kopieren Drehen Sie  , bis „ IRD “ erscheint. Betätigen Sie <input type="button" value="SET"/> , um die Parametereinstellungen von der Datenquelle auf den USB-Speicher zu kopieren. (Das Kopieren aller Einstellungen dauert ungefähr 15 Sekunden. Während des Kopiervorgangs blinkt „ IRD “.) Nach Abschluss des Kopiervorgangs wechselt die Anzeige zwischen „ IRD “ und der „Dateinummer der erstellten Kopie auf dem USB-Speicher“.

Tab. 5-315: Ablaufbeschreibung zum Kopieren von Parametern auf den USB-Speicher

Kopieren der Parameter vom USB-Speicher zum Frequenzumrichter

Vorgehensweise	
①	Stecken Sie den USB-Speicher in den Quellumrichter ein.
②	USB-Speichermodus Betätigen Sie MODE , um den USB-Speichermodus aufzurufen.
③	Anzeige zur Dateiauswahl Betätigen Sie SET dreimal, bis CP -- -- (Anzeige zur Dateiauswahl) erscheint.
④	Auswahl der Dateinummer Drehen Sie  , bis die Dateinummer der Einstellungen erscheint, die Sie in den Frequenzumrichter übertragen wollen und betätigen Sie SET .
⑤	Drehen Sie  , bis „ 2. ALL “ erscheint und betätigen Sie SET .
⑥	In den Frequenzumrichter schreiben Betätigen Sie SET , um die kopierten Parameter vom USB-Speicher in den Frequenzumrichter zu schreiben. (Das Kopieren aller Einstellungen dauert ungefähr 15 Sekunden. Während des Kopiervorgangs blinkt „ 2. ALL “.) Nach Abschluss des Kopiervorgangs wechselt die Anzeige zwischen „ 2. ALL “ und der „Nummer der kopierten Datei“. Dieser Schritt darf nur ausgeführt werden, wenn sich der Frequenzumrichter im Stoppzustand befindet.
⑦	Setzen Sie den Frequenzumrichter nach dem Übertragen der Werte z.B. durch Ein- und Ausschalten der Spannungsversorgung zurück, bevor Sie den Betrieb starten.

Tab. 5-316: Ablaufbeschreibung zum Kopieren von Parametern vom USB-Speicher

HINWEISE

- Es erscheint **r-E 1** oder **r-E 2** ... Warum?
Es ist ein Fehler im USB-Speicher aufgetreten. Überprüfen Sie den korrekten Anschluss des USB-Speichers und wiederholen Sie den Kopiervorgang.
- **CP** und **000** erscheinen abwechselnd... Warum?
Der Fehler tritt auf, wenn Parameter von einem Frequenzumrichter FR-A820-03160(55K) oder kleiner bzw. FR-A840-01800(55K) oder kleiner in einen Frequenzumrichter FR-A820-03800(75K) oder größer bzw. FR-A840-02160(75K) oder größer kopiert werden.
 - ① Wenn CP und 0.00 abwechselnd angezeigt werden, setzen Sie Parameter 989 „Alarmunterdrückung beim Kopieren von Parametern“ auf die jeweilige Werkseinstellung.

Pr. 989	Funktion
10	Alarmunterdrückung für FR-A820-03160(55K) oder kleiner und FR-A840-01800(55K) oder kleiner
100	Alarmunterdrückung für FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer

- ② Stellen Sie die Parameter 9, 30, 51, 56, 57, 61, 70, 72, 80, 82, 90 bis 94, 453, 455, 458 bis 462, 557, 859, 860 und 893 nach Einstellung von Pr. 989 nochmals ein.







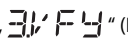







Ist der Zielumrichter kein Frequenzumrichter der FR-A800-Serie oder der Schreibvorgang wird nach einem abgebrochenen Lesevorgang ausgeführt, erfolgt bei der Übertragung der Werte die Fehlermeldung „(r-E 4)“.

Welche Parameter mit dieser Funktion kopiert werden können, entnehmen Sie der Seite A-5.

Wird beim Schreibvorgang die Spannungsversorgung ausgeschaltet oder die Verbindung zur Bedieneinheit unterbrochen, wiederholen Sie den Schreibvorgang oder überprüfen Sie die Werte mit der Funktion „Parameter vergleichen“.

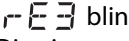
Werden die Parameter von einem Frequenzumrichter mit einer anderen Leistungsklasse kopiert, unterscheiden sich die Werkseinstellwerte einzelner Parameter. Die Einstellwerte dieser Parameter werden automatisch geändert. Überprüfen Sie alle Parametereinstellungen, nachdem der Kopiervorgang abgeschlossen ist. (Die Parameterübersicht auf Seite 5-2 zeigt die Parameter, deren Werkseinstellung von der individuellen Leistungsklasse des Frequenzumrichters abhängt.)

Vergleich der Parameter mit dem USB-Speicher

Vorgehensweise	
①	Kopieren Sie die Parameter des Umrichters, der als Vergleichsquelle dienen soll, entsprechend der auf Seite 5-682 beschriebenen Vorgehensweise auf den USB-Speicher.
②	Stecken Sie den USB-Speicher in den Frequenzumrichter ein, dessen Parameter Sie mit denen auf dem USB-Speicher vergleichen möchten.
③	Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung erscheint die Startanzeige.
④	USB-Speichermodus Betätigen Sie  , um den USB-Speichermodus aufzurufen.
⑤	Anzeige zur Dateiauswahl Betätigen Sie  dreimal, bis  (Anzeige zur Dateiauswahl) erscheint.
⑥	Auswahl der Dateinummer Drehen Sie  , bis die Dateinummer der Einstellungen erscheint, die Sie vergleichen wollen und betätigen Sie  .
⑦	Parameter vergleichen Drehen Sie  , bis „  “ (Parameter kopieren) erscheint und betätigen Sie  .  erscheint. Betätigen Sie  , um die auf den USB-Speicher kopierten Parameter mit den Parametern des Zielumrichters zu vergleichen. (Der Vergleich aller Einstellungen dauert ungefähr 15 Sekunden. Während des Vergleichsvorgangs blinkt „  “.) Bei unterschiedlichen Parametern werden abwechselnd die Parameternummer und „  “ angezeigt. Betätigen Sie  , um den Vergleich fortzusetzen.
⑧	Nach Abschluss des Vergleichsvorgangs wechselt die Anzeige zwischen der „vergleichenen Dateinummer“ und „  “.

Tab. 5-317: Ablaufbeschreibung zum Parametervergleich mit dem USB-Speicher







HINWEIS

 blinkt... Warum?

Die eingestellten Frequenzen o.Ä. der beiden Frequenzumrichter weichen voneinander ab. Betätigen Sie die Taste SET, um den Vergleich fortzusetzen.

5.20 Von der Werkseinstellung abweichende Parameter (Anzeige der geänderten Parameter)

Alle Parameter, die von der Werkseinstellung abweichen, können angezeigt werden.

Vorgehensweise	
①	Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung erscheint die Startanzeige.
②	Parametereinstellmodus Betätigen Sie  , um den Parametereinstellmodus aufzurufen. (Die zuletzt eingelesene Parameternummer erscheint.)
③	Auswahl der Parameternummer Drehen Sie  , bis Pr-CHG (Liste der geänderten Parameter) erscheint. Betätigen Sie  . Es erscheint „Pr. ---“.
④	Prüfung der abweichenden Parameter Drehen Sie  . Die von der Werkseinstellung abweichenden Parameternummern erscheinen nacheinander. Wird während der Anzeige eines von der Werkseinstellung abweichenden Parameters die Taste  betätigt, kann der Einstellwert bei Bedarf geändert werden. (Nach der Änderung eines Parameters auf den Werkseinstellwert wird diese Parameternummer nicht mehr in der Liste angezeigt.) Drehen Sie  , um weitere abweichende Parameter aufzurufen. Am Ende der Liste wird „Pr. ---“ angezeigt.

Tab. 5-318: Liste der Änderungen von Werkseinstellungen

HINWEISE

Auch wenn die Kalibrierungsparameter (C0 (Pr. 900) bis C7 (Pr. 905), C42 (Pr. 934) bis C45 (Pr. 935)) geändert wurden, werden sie nicht angezeigt.

Ist Parameter 160 auf „9999“ eingestellt (Werkseinstellung, Zugriff nur auf Basisparameter), werden nur die Basisparameter angezeigt.

Ist mit Parameter 160 nur der Zugriff auf die Parameter einer Benutzergruppe eingestellt (Pr. 160 = 1), werden nur Parameter der Benutzergruppe angezeigt.

Unabhängig davon, ob die Werkseinstellung geändert wurde, wird der Parameter 160 immer angezeigt.

Parametereinstellungen können mithilfe der Anzeige der geänderten Parameter auch geändert werden.

6 Schutzfunktionen

6.1 Fehlermeldungen des Frequenzumrichters

- Wenn der Frequenzumrichter einen Fehler erfasst, wird, abhängig von der Art des Fehlers, auf dem Bedienfeld eine Fehlermeldung oder eine Warnung angezeigt oder eine Schutzfunktion aktiviert und der Ausgang des Frequenzumrichters gesperrt.

- Ergreifen Sie beim Auftreten eines Fehlers geeignete Gegenmaßnahmen. Nach Beseitigung der Störungsursache kann der Umrichter zurückgesetzt und der Betrieb fortgeführt werden.

Wird der Betrieb ohne ein Zurücksetzen fortgesetzt, kann der Umrichter beschädigt oder zerstört werden.

- Beachten Sie bei Aktivierung einer Schutzfunktion bitte die folgenden Hinweise.

Signal/Anzeige/Handlung	Beschreibung
Alarmsignal (Alarmausgang)	Erfolgt die Spannungsversorgung über ein eingangsseitiges Schütz (MC) und fällt dieses beim Ansprechen einer Schutzfunktion ab, kann das Alarmsignal nicht gehalten werden.
Anzeige der Alarmmeldungen	Sind die Schutzfunktionen aktiviert, werden die Fehlermeldungen automatisch auf dem Bedienfeld angezeigt.
Rücksetzmethode	Wenn eine Schutzfunktion des Umrichter anspricht, wird der Leistungsausgang des Umrichters gesperrt. Um den Betrieb fortzusetzen, muss der Umrichter zurückgesetzt werden.

Tab. 6-1: Verhalten beim Ansprechen einer Schutzfunktion

- Die Anzeigen des Frequenzumrichters beim Auftreten eines Fehlers können in die folgenden Kategorien eingeteilt werden.

Anzeige	Beschreibung
Fehlermeldung	Betriebs- und Einstellfehler werden auf dem Bedienfeld (FR-DU08) oder der Bedieneinheit (FR-PU07) angezeigt. Es erfolgt keine Abschaltung des Frequenzumrichterausgangs.
Warnmeldung	Bei einer Warnmeldung wird der Ausgang des Frequenzumrichters nicht abgeschaltet. Wird die Ursache der Warnmeldung aber nicht behoben, tritt ein Fehler auf.
Leichter Fehler	Bei Ansprechen der Schutzfunktion wird der Ausgang des Frequenzumrichters nicht abgeschaltet. Die Ausgabe eines Signals zur Anzeige eines leichten Fehlers (LF) kann über die Einstellung eines Parameters erfolgen.
Schwerer Fehler	Bei Ansprechen der Schutzfunktion wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet. Es erfolgt die Ausgabe einer Fehlermeldung (ALM).

Tab. 6-2: Kategorien der Anzeige des Frequenzumrichters im Fehlerfall

HINWEIS

Die letzten acht Fehlermeldungen können über das Digital-Dial aufgerufen werden (siehe Seite 6-3).

6.2 Zurücksetzen der Schutzfunktionen

Vor Wiederinbetriebnahme des Frequenzumrichters nach Ansprechen einer Schutzfunktion ist die Fehlerursache zu beheben. Beachten Sie, dass beim Zurücksetzen des Frequenzumrichters die Daten des elektronischen Motorschutzes und die Anzahl der Wiederanläufe gelöscht werden.

Der Rücksetzvorgang dauert ca. 1 s.

Ein Zurücksetzen des Frequenzumrichters kann auf drei verschiedene Arten erfolgen:

- Betätigen der STOP/RESET-Taste auf dem Bedienfeld.

(Diese Methode kann nur nach Auftreten eines schweren Fehlers und Ansprechen einer Schutzfunktion verwendet werden (siehe Seite 6-6).)

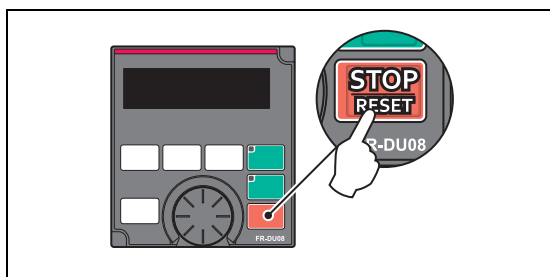


Abb. 6-1:
Zurücksetzen des Umrichters am Bedienfeld

1002451E

- Aus- und – nachdem die LED auf dem Bedienfeld erloschen ist – Wiedereinschalten der Versorgungsspannung.

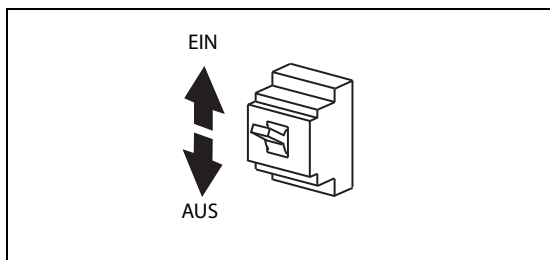


Abb. 6-2:
Zurücksetzen des Umrichters durch Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung

1001297E

- Einschalten des RESET-Signals für mindestens 0,1 s. Während des Rücksetzvorgangs blinkt die Anzeige „Err.“.

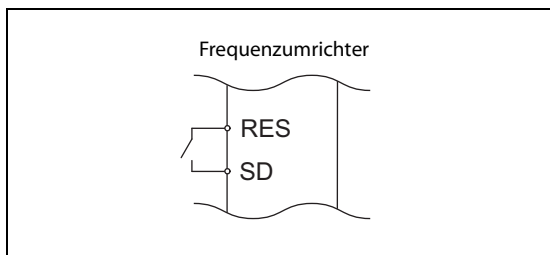


Abb. 6-3:
Zurücksetzen des Umrichters durch Einschalten des RES-Signals

1002452E

HINWEIS

Stellen Sie vor dem Zurücksetzen des Frequenzumrichters sicher, dass das Startsignal ausgeschaltet ist. Ist das Startsignal eingeschaltet, kann der Motor nach dem Zurücksetzen unerwartet anlaufen.

6.3 Alarmliste lesen und löschen

Die Bedieneinheit speichert in einer Alarmliste die Alarme, die durch das Ansprechen einer Schutzfunktion ausgelöst wurden. Die letzten acht Alarme können angezeigt werden.

6.3.1 Lesen der Alarmliste nach Auftreten eines schweren Fehlers

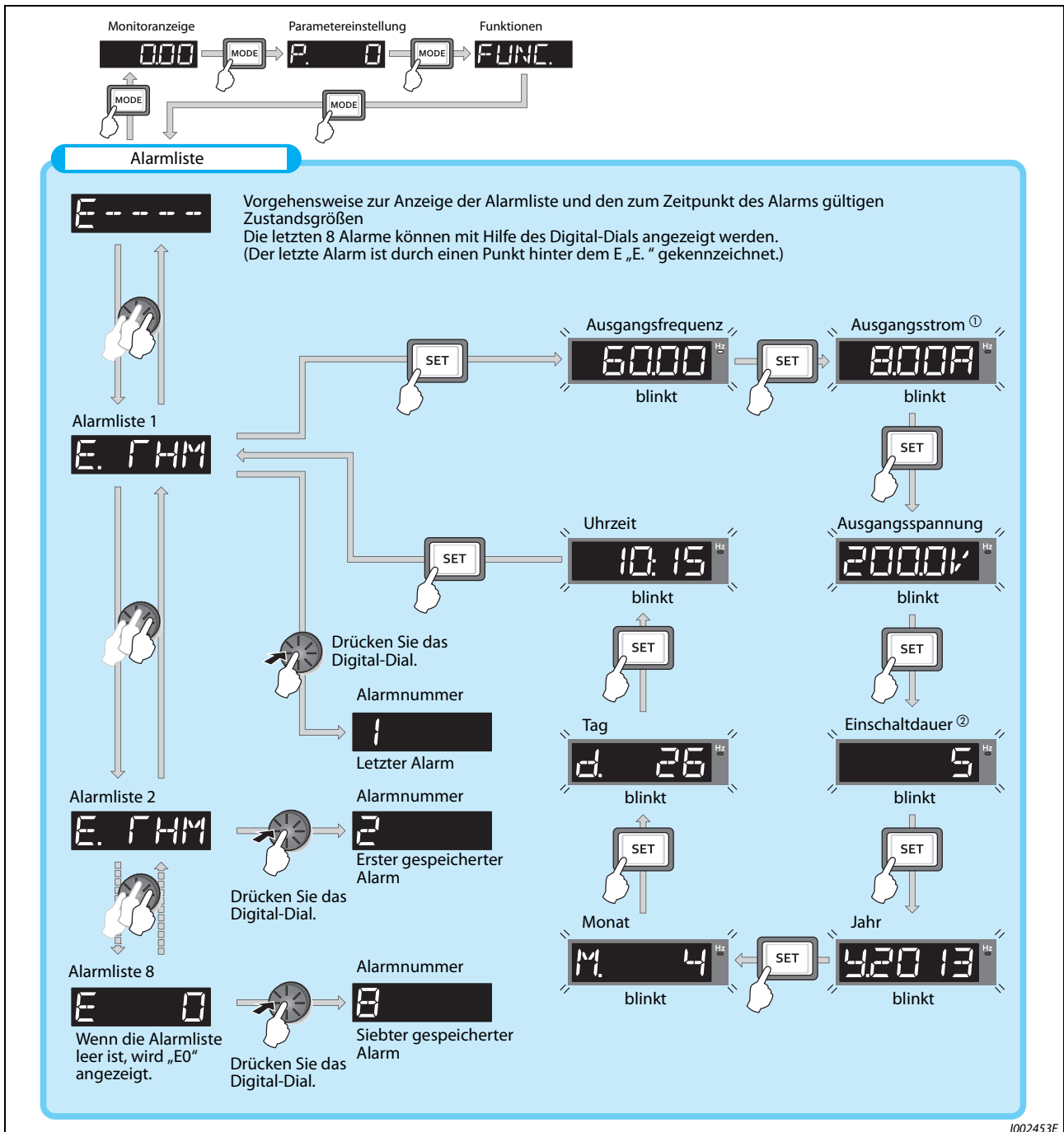










Abb. 6-4: Lesen der Alarmliste und den zum Zeitpunkt des Alarms gültigen Zustandsgrößen

- ① Bei einer Überstromauslösung kann der Strom, der kurzfristig geflossen ist, größer sein als der in der Fehlerliste gespeicherte Strom.
- ② Die gesamte Einschaltdauer sowie die Betriebsstunden werden von 0 bis 65535 Stunden gezählt und beginnen dann wieder mit 0.

6.3.2 Löschen der Alarmliste

HINWEIS

Setzen Sie Parameter Er.CL „Alarmspeicher löschen“ auf „1“, um die Alarmliste zu löschen.

Vorgehensweise	
①	Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung erscheint die Startanzeige.
②	Menü zur Einstellung von Parametern Betätigen Sie die  , um das Menü zur Einstellung von Parametern aufzurufen. (Die zuletzt eingelesene Parameternummer erscheint.)
③	Auswahl der Parameternummer Drehen Sie  , bis Er.CL (Alarmliste löschen) angezeigt wird. Betätigen Sie  , um den aktuellen Wert anzuzeigen. Die Werkseinstellung „0“ erscheint.
④	Löschen der Alarmliste Drehen Sie  , um den Sollwert auf „1“ einzustellen. Betätigen Sie  , um die Alarmliste zu löschen. Nach dem Löschen wird abwechselnd „1“ und „Er.CL“ angezeigt. <ul style="list-style-type: none"> • Drehen Sie , um einen anderen Parameter aufzurufen. • Betätigen Sie , um die Einstellung erneut anzuzeigen. • Betätigen Sie  zweimal, um den nächsten Parameter aufzurufen.

Tab. 6-3: Löschen der Alarmliste

6.4 Übersicht der Fehlermeldungen

Falls eine angezeigte Meldung nicht mit einer der folgenden Fehlermeldungen übereinstimmt oder bei Auftreten eines anderen Problems setzen Sie sich bitte mit Ihrem Mitsubishi Electric-Vertriebspartner in Verbindung.

Fehlermeldungen

Betriebs- und Einstellfehler werden auf dem Bedienfeld (FR-DU08) oder der Bedieneinheit (FR-PU07) angezeigt. Es erfolgt keine Abschaltung des Frequenzumrichterausgangs.

Anzeige des Bediengeräts		Bedeutung	Ref.-Seite
E----	E---	Anzeige gespeicherter Fehlermeldungen	6-3
HOLD	HOLD	Verriegelung des Bedienfeldes	6-9
LOCd	LOCD	Passwortgeschützt	6-9
Er 1 bis Er 4 Er 8	Er1 bis Er4, Er8	Parameter-Übertragungsfehler	6-9
rE 1 bis rE 4 rE 6 bis rE 8	rE1 bis rE4 rE6 bis rE8	Kopierfehler	6-10
Err.	Err.	Fehler	6-12

Tab. 6-4: Fehlermeldungen

Warnungen

Bei einer Warnung wird der Ausgang des Frequenzumrichters nicht abgeschaltet. Wird die Ursache der Warnung aber nicht behoben, tritt ein Fehler auf.

Anzeige des Bediengeräts		Bedeutung	Ref.-Seite
OL	OL	Motor-Kippschutz aktiviert (durch Überstrom)	6-13
oL	oL	Motor-Kippschutz aktiviert (durch ZK-Überspannung)	6-14
Rb	Rb	Bremswiderstand überlastet	6-14
TH	TH	Voralarm elektronischer thermischer Motorschutz	6-14
PS	PS	Frequenzumrichter wurde über Bedieneinheit gestoppt	6-14
SL	SL	Drehzahlbegrenzung hat angesprochen	6-15
CP	CP	Parameter kopieren	6-15
SA	SA	Sicher abgeschaltetes Moment	6-15
MT 1 bis MT 3	MT1 bis MT3	Signalausgang für Wartung	6-16
UF	UF	Fehler USB-Host	6-16
HP 1	HP1	Einstellfehler Referenzpunktfahrt	6-16
HP 2	HP2	Referenzpunktfahrt nicht abgeschlossen	6-16
HP 3	HP3	Falsch ausgewählte Referenzpunktfahrt	6-16
EV	EV	Betrieb mit externer Versorgungsspannung (24 V)	6-16

Tab. 6-5: Warnmeldungen

Leichter Fehler

Bei Ansprechen einer Schutzfunktion wird der Ausgang des Frequenzumrichters nicht abgeschaltet. Die Ausgabe eines Signals zur Anzeige eines leichten Fehlers (LF) kann über die Einstellung eines Parameters erfolgen.

Anzeige des Bediengeräts		Bedeutung	Fehlercode	Ref.-Seite
FN	FN	Fehlerhafter Ventilator	—	6-17
FN2	FN2	Fehler der internen Kühlluftzirkulation	—	6-17

Tab. 6-6: Leichter Fehler**Schwere Fehler**

- Bei Ansprechen einer Schutzfunktion wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet und eine Fehlermeldung (Signal ALM) ausgegeben.
- Der Fehlercode gibt weitere Hinweise auf den Fehler und kann über die Kommunikationsfunktion oder Pr. 997 (Auflösen eines Fehlers) ausgewertet werden.

Anzeige des Bediengeräts		Bedeutung	Fehlercode	Ref.-Seite
E. OC1	E.OC1	Überstromabschaltung während Beschleunigung	16 (H10)	6-18
E. OC2	E.OC2	Überstromabschaltung während konstanter Geschwindigkeit	17 (H11)	6-19
E. OC3	E.OC3	Überstromabschaltung während Bremsvorgang oder Stopp	18 (H12)	6-20
E. OV1	E.OV1	Überspannung während Beschleunigung	32 (H20)	6-20
E. OV2	E.OV2	Überspannung während konstanter Geschwindigkeit	33 (H21)	6-21
E. OV3	E.OV3	Überspannung während Bremsvorgang oder Stopp	34 (H22)	6-21
E. THF	E.THT	Überlastschutz (Frequenzumrichter)	48 (H30)	6-22
E. THM	E.THM	Motor-Überlastschutz (Auslösen des elektron. thermischen Motorschutzes)	49 (H31)	6-22
E. FIN	E.FIN	Überhitzung des Kühlkörpers	64 (H40)	6-22
E. IPF	E.IPF	Kurzzeitiger Netzausfall (Netzausfall-Schutzfunktion)	80 (H50)	6-23
E. UVT	E.UVT	Unterspannungsschutz	81 (H51)	6-23
E. ILF	E.ILF	Eingangsphasen-Fehler	82 (H52)	6-23
E. OLT	E.OLT	Abschaltenschutz Motor-Kippschutz	96 (H60)	6-24
E. SOT	E.SOT	Fehlende Synchronisation	97 (H61)	6-24
E. BE	E.BE	Fehlerhafter Bremstransistor	112 (H70)	6-25
E. GF	E.GF	Überstrom durch Erdschluss	128 (H80)	6-25
E. LF	E.LF	Offene Ausgangsphase	129 (H81)	6-25
E. OHT	E.OHT	Auslösung eines externen Motorschutzschalters (Thermokontakt)	144 (H90)	6-25

Tab. 6-7: Schwere Fehler (1)

Anzeige des Bediengeräts		Bedeutung	Fehlercode	Ref.-Seite
E. PTC	E.PTC	PTC-Thermistor-Auslösung	145 (H91)	6-26
E. OPF	E.OPT	Fehler in Verbindung mit dem Anschluss einer (externen) Optionseinheit	160 (HA0)	6-26
E. OP1	E.OP1	Fehler der intern (Erweiterungs-Slot) installierten Kommunikations-Optionseinheit	161 (HA1)	6-26
E. 16	E.16	Vom Anwender mit der SPS-Funktion ausgelöste Fehleranzeige	164 (HA4)	6-27
E. 17	E.17		165 (HA5)	
E. 18	E.18		166 (HA6)	
E. 19	E.19		167 (HA7)	
E. 20	E.20		168 (HA8)	
E. PE	E.PE	Speicherfehler	176 (HB0)	6-27
E. PUE	E.PUE	Verbindungsfehler zur Bedieneinheit	177 (HB1)	6-27
E. REF	E.RET	Anzahl der Wiederanlaufversuche überschritten	178 (HB2)	6-27
E. PE2	E.PE2	Speicherfehler	179 (HB3)	6-28
E. CPU	E.CPU	CPU-Fehler	192 (HC0)	6-28
E. 5	E. 5		245 (HF5)	
E. 6	E. 6		246 (HF6)	
E. 7	E. 7		247 (HF7)	
E. CFE	E.CTE	Kurzschluss in der Verbindung zur Bedieneinheit/ Kurzschluss der Ausgangsspannung der 2. seriellen Schnittstelle	193 (HC1)	6-28
E. P24	E.P24	Kurzschluss der 24-V-DC-Ausgangsspannung	194 (HC2)	6-28
E. CDO	E.CDO	Überschreitung des zulässigen Ausgangsstroms	196 (HC4)	6-29
E. IOH	E.IOH	Überhitzung des Einschaltwiderstands	197 (HC5)	6-29
E. SER	E.SER	Kommunikationsfehler (Frequenzumrichter)	198 (HC6)	6-29
E. AIE	E.AIE	Fehlerhafter Analogeingang	199 (HC7)	6-29
E. USB	E.USB	Fehler bei der Kommunikation über die USB-Schnittstelle	200 (HC8)	6-30
E. SAF	E.SAF	Fehler im Sicherheitskreis	201 (HC9)	6-30
E. P6F	E.PBT	Fehler im internen Schaltkreis	202 (HCA)	6-30
E. 13	E.13		253 (HFD)	
E. OS	E.OS	Drehzahl zu hoch	208 (HD0)	6-30
E. OSD	E.OSD	Drehzahlabweichung zu groß	209 (HD1)	6-31

Tab. 6-7: Schwere Fehler (2)

Anzeige des Bediengeräts		Bedeutung	Fehlercode	Ref.-Seite
E. ECT	E.ECT	Impulsgeber-Fehler (Kein Signal)	210 (HD2)	6-31
E. Od	E.OD	Positionsabweichung zu groß	211 (HD3)	6-32
E. Mb1	E.MB1	Bei einer Bremssequenz ist ein Fehler aufgetreten	213 (HD5)	6-32
E. Mb2	E.MB2		214 (HD6)	
E. Mb3	E.MB3		215 (HD7)	
E. Mb4	E.MB4		216 (HD8)	
E. Mb5	E.MB5		217 (HD9)	
E. Mb6	E.MB6		218 (HDA)	
E. Mb7	E.MB7		219 (HDB)	
E. EP	E.EP		Phasenfehler am Impulsgeber	
E. IAH	E.IAH	Interne Übertemperatur	225 (HE1)	6-32
E. LCI	E-LCI	Stromsollwert-Verlust	228 (HE4)	6-33
E. PCH	E.PCH	Fehler Vorfüllmodus	229 (HE5)	6-33
E. PID	E.PID	Signalfehler PID-Regelung	230 (HE6)	6-33
E. 1	E. 1	Fehler der intern (Erweiterungs-Slot) installierten Optionseinheit	241 (HF1)	6-34
E. 2	E. 2		242 (HF2)	
E. 3	E. 3		243 (HF3)	
E. 11	E.11	Keine Verzögerung bei Drehrichtungsumkehr	251 (HFB)	6-34

Tab. 6-7: Schwere Fehler (3)

Treten andere als die oben aufgeführten Alarmer auf, setzen Sie sich bitte mit Ihrem Mitsubishi Electric-Vertriebspartner in Verbindung.

6.5 Fehlerursachen und -behebung

6.5.1 Fehlermeldungen

Die Anzeige einer Fehlermeldung erfolgt über die Bedieneinheit. Der Ausgang des Frequenzumrichters wird nicht abgeschaltet.

Anzeige der Bedieneinheit	HOLD	HOLD
Bezeichnung	Verriegelung des Bedienfeldes	
Beschreibung	Die Tasten des Bedienfeldes, mit Ausnahme der STOP/RESET-Taste, können gesperrt werden (siehe Seite 5-190).	
Prüfpunkt	—	
Gegenmaßnahme	Betätigen Sie die MODE-Taste für ca. 2 s, um die Verriegelung aufzuheben.	

Anzeige der Bedieneinheit	LOCD	LOCD
Bezeichnung	Passwortgeschützt	
Beschreibung	Der Passwortschutz ist aktiviert. Die Anzeige und Einstellung von Parametern ist gesperrt.	
Prüfpunkt	—	
Gegenmaßnahme	Geben Sie das Passwort in Parameter 297 ein, um einen Zugriff auf die Parameter freizugeben (siehe Seite 5-203).	

Anzeige der Bedieneinheit	Er1	Er 1
Bezeichnung	Fehler beim Schreiben von Parametern	
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> • Es wurde bei aktiviertem Schreibschutz für Parameter in Parameter 77 versucht, einen Parameter zu schreiben. • Die Bereiche für die Frequenzsprünge überlappen sich. • Die Punkte der 5-Punkt-V/f-Kennlinie überlappen sich. • Die Übertragung zwischen der Bedieneinheit und dem Frequenzumrichter funktioniert nicht einwandfrei. • Es wurde versucht, die IPM-Parameter zu initialisieren, während der Parameter 72 auf „25“ eingestellt war. 	
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Einstellung des Parameters 77 „Schreibschutz für Parameter“ (siehe Seite 5-195). • Überprüfen Sie die Parameter 31 bis 36 zur Einstellung der Frequenzsprünge (siehe Seite 5-302). • Überprüfen Sie die Einstellung der Parameter 100 bis 109 zur Einstellung der 5-Punkt-V/f-Kennlinie (siehe Seite 5-638). • Überprüfen Sie die Verbindung zwischen der Bedieneinheit und dem Frequenzumrichter. • Überprüfen Sie die Einstellung der Parameters 72. Ein Sinus-Ausgangfilter kann bei der sensorlosen PM-Vektorregelung nicht verwendet werden. 	


Anzeige der Bedieneinheit	Er2	Er 2
Bezeichnung	Schreibfehler im Betrieb	
Beschreibung	Es wurde versucht, einen Parameter zu schreiben, während der Parameter 77 auf den Wert „0“ eingestellt war.	
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter sich im Stillstand befindet. 	
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Unterbrechen Sie den Betrieb und stellen Sie den Parameter ein. • Wenn der Parameter 77 auf „2“ eingestellt ist, können Parameter während des Betriebs geändert werden (siehe Seite 5-195). 	


Anzeige der Bedieneinheit	Er3	Er-3
Bezeichnung	Kalibrierfehler	
Beschreibung	Die Werte des Offsets und der Verstärkung zur Kalibrierung der analogen Eingänge liegen zu dicht beieinander.	
Prüfpunkt	Überprüfen Sie die Einstellung der Parameter C3, C4, C6 und C7 „Kalibrierfunktion“ (siehe Seite 5-388).	


Anzeige der Bedieneinheit	Er4	Er-4
Bezeichnung	Betriebsartenfehler	
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> Im externen Betrieb oder Netzwerkbetrieb wurde versucht, einen Parameter zu schreiben, während der Parameter 77 auf den Wert „1“ eingestellt war. Es wurde versucht, einen Parameter aus einer anderen Quelle als die Bedieneinheit (FR-DU08) zu schreiben. 	
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> Wählen Sie die Betriebsart „Betrieb über Bedieneinheit“. Überprüfen Sie die Einstellung des Parameters 551. 	
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Wiederholen Sie den Schreibversuch, nachdem Sie auf die Betriebsart „Betrieb über Bedieneinheit“ umgeschaltet haben (siehe Seite 5-255). Stellen Sie den Parameter 77 auf den Wert „2“ ein. Dadurch ist das Schreiben von Parametern unabhängig vom Betriebszustand in jeder Betriebsart möglich (siehe Seite 5-195). Stellen Sie den Parameter 551 auf den Wert „2“ ein (siehe Seite 5-266). 	

Anzeige der Bedieneinheit	Er8	Er-8
Bezeichnung	Fehler im Zusammenhang mit dem USB-Speichergerät	
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> Im USB-Speichermodus wurde ein Betriebskommando gegeben. Ein Kopiervorgang (Schreiben) wurde ausgeführt, während die sich die SPS-Funktion in der Betriebsart RUN befand. Es wurde versucht, ein durch ein Passwort geschütztes Projekt zu kopieren. 	
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> Vergewissern Sie sich, dass das USB-Speichergerät betriebsbereit ist. Prüfen Sie, ob sich die SPS-Funktion in der Betriebsart RUN befindet. Prüfen Sie, ob das Projekt durch ein Passwort geschützt ist. 	
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Geben Sie das Betriebskommando aus, nachdem der Zugriff auf das USB-Speichergerät abgeschlossen ist. Stoppen Sie die SPS-Funktion. (Einzelheiten dazu finden Sie auf der Seite 5-567 und in der SPS-Programmieranleitung für die FR-A800-Serie.) Heben Sie mit der Software FR-Configurator2 das Passwort für das Projekt auf. (Einzelheiten dazu enthalten die Bedienungsanleitungen für FR-Configurator2 und GX Works2.) 	

Anzeige der Bedieneinheit	rE1	r-E 1
Bezeichnung	Fehler beim Lesen von Parametern	
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> Beim Kopiervorgang ist beim Einlesen von Parametern im EEPROM der Bedieneinheit ein Fehler aufgetreten. An dem USB-Speichergerät ist während der Kopierens von Parametern oder beim Lesen der Projektdaten der SPS-Funktion ein Fehler aufgetreten. 	
Prüfpunkt	—	
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Wiederholen Sie den Kopiervorgang (siehe Seiten 5-679 und 5-681). Wiederholen Sie das Kopieren der Projektdaten für die SPS-Funktion (siehe Seite 5-567). Das USB-Speichergerät könnte defekt sein. Tauschen Sie das USB-Speichergerät. Die Bedieneinheit FR-DU08 könnte defekt sein. Bitte setzen Sie sich mit Ihrem Mitsubishi Electric-Vertriebspartner in Verbindung. 	

Anzeige der Bedieneinheit	rE2	
Bezeichnung	Fehler beim Schreiben von Parametern	
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> • Während des Betriebs wurde ein Kopierversuch unternommen. • Beim Kopiervorgang ist beim Schreiben von Parametern im EEPROM der Bedieneinheit ein Fehler aufgetreten. • An dem USB-Speichergerät ist während des Schreibens der kopierten Parameter oder der Projektdaten der SPS-Funktion ein Fehler aufgetreten. 	
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter sich im Stillstand befindet. 	
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Unterbrechen Sie den Betrieb und wiederholen Sie den Kopiervorgang (siehe Seite 5-679). • Die Bedieneinheit FR-DU08 könnte defekt sein. Bitte setzen Sie sich mit Ihrem Mitsubishi Electric-Vertriebspartner in Verbindung. • Wiederholen Sie das Kopieren der Parameter oder der Projektdaten für die SPS-Funktion (siehe Seiten 5-567 und 5-681). • Das USB-Speichergerät könnte defekt sein. Tauschen Sie das USB-Speichergerät. 	

Anzeige der Bedieneinheit	rE3	
Bezeichnung	Fehler beim Vergleichen von Parametern	
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> • Die Parameter in der Bedieneinheit und im Frequenzumrichter sind unterschiedlich. • Beim Vergleichen von Parametern ist im EEPROM der Bedieneinheit ein Fehler aufgetreten. • Beim Vergleichen von Parametern ist an dem USB-Speichergerät ein Fehler aufgetreten. • Die Parameter im Frequenzumrichter und auf dem USB-Speichergerät oder auf dem Personal Computer (FR-Configurator2) sind unterschiedlich. 	
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Parametereinstellungen im Quell- und Zielumrichter. 	
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Betätigen Sie die Taste SET, um den Vergleichsvorgang fortzusetzen. Wiederholen Sie den Vergleichsvorgang (siehe Seite 5-680). • Die Bedieneinheit FR-DU08 könnte defekt sein. Bitte setzen Sie sich mit Ihrem Mitsubishi Electric-Vertriebspartner in Verbindung. • Das USB-Speichergerät könnte defekt sein. Tauschen Sie das USB-Speichergerät. • Wiederholen Sie den Vergleich der Projektdaten für die SPS-Funktion (siehe Seite 5-567). 	

Anzeige der Bedieneinheit	rE4	
Bezeichnung	Unzulässiges Frequenzumrichtermodell	
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> • Beim Kopieren von Parametern aus der Bedieneinheit oder beim Vergleich von Parametern wurden unterschiedliche Frequenzumrichtermodelle verwendet. • Fehlerhafte Daten in der Bedieneinheit beim Kopieren von Parametern aus der Bedieneinheit oder beim Vergleich von Parametern 	
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Vergewissern Sie sich, dass die Parameter beim Kopieren oder Vergleichen aus dem gleichen Frequenzumrichtermodell stammen. • Während des Kopierens von Parametern in die Bedieneinheit darf die Versorgungsspannung nicht abgeschaltet oder die Verbindung zur Bedieneinheit nicht unterbrochen werden. 	
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Wählen Sie beim Kopieren oder Vergleichen von Parametern das gleiche Frequenzumrichtermodell aus der FR-A800-Serie. • Wiederholen Sie das Kopieren von Parametern. 	

Anzeige der Bedieneinheit	rE6	r-E6
Bezeichnung	Fehlerhafte Datei	
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> Die Datei mit zu kopierenden Parametern wurde auf dem USB-Speichergerät nicht gefunden. Während der Übertragung der Daten der SPS-Funktion oder beim Schreiben in das RAM ist im Dateisystem ein Fehler aufgetreten. 	
Prüfpunkt	—	
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Wiederholen Sie das Kopieren der Parameter (siehe Seite 5-681). Wiederholen Sie das Kopieren der Projektdaten für die SPS-Funktion (siehe Seite 5-567). 	

Anzeige der Bedieneinheit	rE7	r-E7
Bezeichnung	Zu viele Dateien vorhanden	
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> Es wurde versucht, Parameter auf das USB-Speichergerät zu kopieren, obwohl dort bereits kopierte Dateien mit den Nummern von 001 bis 099 vorhanden waren. 	
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie, ob die Anzahl der kopierten Dateien auf dem USB-Speichergerät den Wert 99 erreicht hat. 	
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Löschen Sie Dateien mit kopierten Daten aus dem USB-Speichergerät und wiederholen Sie das Kopieren der Parameter (siehe Seite 5-681). 	


Anzeige der Bedieneinheit	rE8	r-E8
Bezeichnung	Keine Projektdatei für die SPS-Funktion vorhanden	
Beschreibung	Die angegebene Projektdatei für die SPS-Funktion existiert nicht im USB-Speichergerät.	
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie, ob die Datei auf dem USB-Speichergerät existiert. Prüfen Sie, ob die Bezeichnungen des Verzeichnisses und der Datei auf dem USB-Speichergerät korrekt sind. 	
Gegenmaßnahme	Die Daten auf dem USB-Speichergerät können beschädigt sein.	


Anzeige der Bedieneinheit	Err.	Err.
Bezeichnung	Fehler	
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> Das Signal RES ist eingeschaltet. Die Verbindung zwischen Bedieneinheit und Frequenzumrichter ist fehlerhaft (Kontaktfehler am Stecker). Diese Fehler kann auftreten, wenn die Eingangsspannung des Frequenzumrichters absinkt. Sind der Hauptkreis (R/L1, S/L2, T/L3) und der Steuerkreis (R1/L11, S1/L21) an zwei getrennte Spannungsversorgungen angeschlossen, kann die Meldung beim Einschalten des Hauptkreises erfolgen. Dies ist kein Fehler. 	
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Schalten Sie das Signal RES aus. Überprüfen Sie die Verbindung zwischen Bedieneinheit und Frequenzumrichter. Prüfen Sie die Eingangsspannung des Frequenzumrichters. 	


6.5.2 Warnungen


Bei Ansprechen einer Schutzfunktion wird der Ausgang des Frequenzumrichters nicht abgeschaltet.


Anzeige der Bedieneinheit	OL		FR-PU07	OL
Bezeichnung	Motor-Kippschutz aktiviert (durch Überstrom)			
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> Bei einem zu hohen Ausgangsstrom des Frequenzumrichters wird der Motor-Kippschutz (durch Überstrom) aktiviert. Die Funktion des Motor-Kippschutzes (durch Überstrom) wird im Folgenden erläutert. 			
	Beim Beschleunigen	Überschreitet der Motorstrom (Drehmoment bei sensorloser Vektorregelung oder Vektorregelung) den in Parameter 22 eingestellten Grenzwert, wird die Zunahme der Frequenz unterbrochen, um eine Überstromabschaltung zu verhindern. Unterschreitet der Motorstrom den in Parameter 22 eingestellten Grenzwert, nimmt die Frequenz wieder zu.		
	Bei konstanter Geschwindigkeit	Überschreitet der Motorstrom (Drehmoment bei sensorloser Vektorregelung oder Vektorregelung) den in Parameter 22 eingestellten Grenzwert, wird die Frequenz verringert, um eine Überstromabschaltung zu verhindern. Unterschreitet der Motorstrom den in Parameter 22 eingestellten Grenzwert, steigt die Frequenz wieder auf ihren Sollwert.		
	Beim Abbremsen	Überschreitet der Motorstrom (Drehmoment bei sensorloser Vektorregelung oder Vektorregelung) den in Parameter 22 eingestellten Grenzwert, wird die Abnahme der Frequenz unterbrochen, um eine Überstromabschaltung zu verhindern. Unterschreitet der Motorstrom den in Parameter 22 eingestellten Grenzwert, nimmt die Frequenz wieder ab.		
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie, ob die Einstellung des Parameters 0 „Drehmomentanhebung (manuell)“ nicht zu groß ist. Überprüfen Sie, ob die Einstellungen der Parameter 7 „Beschleunigungszeit“ und 8 „Bremszeit“ nicht zu klein sind. Überprüfen Sie, ob die Last nicht zu groß ist. Überprüfen Sie die Funktionen externer Komponenten. Überprüfen Sie, ob die Einstellung des Parameters 13 „Startfrequenz“ nicht zu groß ist. Überprüfen Sie, ob für die mit Parameter 22 einstellbare Strombegrenzung der korrekte Wert angegeben wurde. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Erhöhen oder vermindern Sie die Einstellung des Parameters 0 „Drehmomentanhebung (manuell)“ in 1%-Schritten und prüfen Sie dabei das Verhalten des Motors (siehe Seite 5-629). Vergrößern Sie die Einstellungen der Parameter 7 „Beschleunigungszeit“ und 8 „Bremszeit“ (siehe Seite 5-225). Vermindern Sie die Last. Aktivieren Sie versuchsweise die erweiterte Stromvektorregelung, die sensorlose Vektorregelung oder die Vektorregelung. Ändern Sie die Einstellung des Parameters 14 „Auswahl der Lastkennlinie“. Ändern Sie die Einstellung des Parameters 22 „Strombegrenzung“. (Die Werkseinstellung ist 150%.) Dadurch kann auch die Beschleunigungs-/Bremszeit beeinflusst werden. Vergrößern Sie die Einstellung des Parameters 22 „Strombegrenzung“ oder deaktivieren Sie die Strombegrenzung mit Parameter 156 „Anwahl der Strombegrenzung“. (Wählen Sie mit Parameter 156 zusätzlich, ob der Betrieb bei Ausgabe des Signals OL fortgesetzt werden soll oder nicht.) 			


Anzeige der Bedieneinheit	oL		FR-PU07	oL
Bezeichnung	Motor-Kippschutz aktiviert (durch ZK-Überspannung)			
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> Bei einer zu hohen Zwischenkreisspannung des Frequenzumrichters wird der Motor-Kippschutz (durch ZK-Überspannung) aktiviert. Die Zwischenkreisführung wird durch überschüssige generatorische Energie des Motors aktiviert (siehe Seite 5-662). Die Funktion des Motor-Kippschutzes (durch ZK-Überspannung) wird im Folgenden erläutert. 			
	Beim Abbremsen	Übersteigt die generatorische Energie des Motors das Bremsvermögen des Frequenzumrichters, wird die Abnahme der Frequenz unterbrochen, um ein Abschalten durch Überspannung zu verhindern. Verringert sich die generatorische Energie wieder, wird der Bremsvorgang fortgesetzt.		
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie, ob plötzliche Drehzahlabstufungen auftreten. Prüfen Sie, ob die Zwischenkreisführung (Pr. 882 bis Pr. 886) aktiviert ist (siehe Seite 5-662). 			
Gegenmaßnahme	Die Bremszeit kann sich verändern. Vergrößern Sie die Bremszeit in Parameter 8.			


Anzeige der Bedieneinheit	RB		FR-PU07	RB
Bezeichnung	Bremswiderstand überlastet (nur Standardmodelle)			
Beschreibung	Diese Warnmeldung wird ausgegeben, wenn die generatorische Energie 85% des in Parameter 70 „Regenerativer Bremszyklus“ eingestellten Werts erreicht oder übersteigt. Steigt die generatorische Energie auf 100%, erfolgt eine Überspannungsauslösung E.OV□.			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie, ob der eingestellte Bremszyklus zu groß ist. Prüfen Sie, ob die Einstellungen der Parameter 30 „Auswahl eines regenerativen Bremskreises“ und 70 „Regenerativer Bremszyklus“ richtig sind. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Vergrößern Sie die Bremszeit. Stellen Sie sicher, dass die Einstellungen der Parameter 30 „Auswahl eines regenerativen Bremskreises“ und 70 „Regenerativer Bremszyklus“ korrekt sind (siehe Seite 5-652). 			


Anzeige der Bedieneinheit	TH		FR-PU07	TH
Bezeichnung	Voralarm elektronischer thermischer Motorschutz			
Beschreibung	Diese Warnmeldung wird ausgegeben, wenn 85% des in Parameter 9 „Stromeinstellung für elektronischen Motorschutz“ eingestellten Werts erreicht wurden. Beim Erreichen von 100% erfolgt eine Abschaltung des Frequenzumrichters mit der Fehlermeldung E.THM (Überlast des Motors).			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> Ist die Last oder die Anzahl der Beschleunigungsvorgänge zu groß? Ist die Einstellung des Parameter 9 „Stromeinstellung für elektronischen Motorschutz“ passend (siehe Seite 5-284)? 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Reduzieren Sie die Last und die Anzahl der Beschleunigungsvorgänge. Stellen Sie Parameter 9 „Stromeinstellung für elektronischen Motorschutz“ auf einen passenden Wert ein (siehe Seite 5-284). 			


Anzeige der Bedieneinheit	PS		FR-PU07	PS
Bezeichnung	Frequenzumrichter wurde über die Bedieneinheit gestoppt			
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> Der Frequenzumrichter ist in einem anderen Modus als dem Betrieb über eine Bedieneinheit durch die STOP/RESET-Taste gestoppt worden. (Die Funktion der STOP/RESET-Taste an der Bedieneinheit kann über Parameter 75 „Rücksetzbedingung/ Verbindungsfehler/Stop“ eingestellt werden (siehe Seite 5-184). Der Motor wurde durch einen NOT-HALT gestoppt. 			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie, ob der Frequenzumrichter durch Betätigung der STOP/RESET-Taste auf der Bedieneinheit gestoppt wurde. Prüfen Sie, ob das Signal X92 ausgeschaltet ist. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Schalten Sie das Startsignal aus und betätigen Sie die Taste PU/EXT der Bedieneinheit. Schalten Sie das Signal X92 ein und das Startsignal zur Freigabe aus. 			


Anzeige der Bedieneinheit	SL		FR-PU07	SL
Bezeichnung	Drehzahlbegrenzung hat angesprochen			
Beschreibung	Bei der Drehmomentregelung wurde der Grenzwert der Drehzahl überschritten.			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie, ob das geforderte Drehmoment nicht zu groß ist. • Prüfen Sie, ob der Grenzwert der Drehzahl nicht zu klein eingestellt ist. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Verringern Sie das Drehmoment. • Erhöhen Sie den Grenzwert der Drehzahl. 			


Anzeige der Bedieneinheit	CP		FR-PU07	CP
Bezeichnung	Parameter kopieren			
Beschreibung	Es wurden Parameter zwischen den Frequenzumrichtern FR-A820-03160(55K) oder kleiner, FR-A840-01800(55K) oder kleiner, FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer kopiert.			
Prüfpunkt	Die Parameter 9, 30, 51, 56, 57, 61, 70, 72, 80, 82, 90 bis 94, 453, 455, 458 bis 462, 557, 859, 860 und 893 müssen zurückgesetzt werden.			
Gegenmaßnahme	Setzen Sie den Parameter 989 „Alarmunterdrückung beim Kopieren von Parametern“ auf die Werkseinstellung.			

Anzeige der Bedieneinheit	SA		FR-PU07	—
Bezeichnung	Sicher abgeschaltetes Moment			
Beschreibung	Die Warnmeldung wird ausgegeben, wenn die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ aktiviert und der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet ist (siehe Seite 2-54).			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie, ob ein NOT-AUS-Taster betätigt ist. • Prüfen Sie, ob die Drahtbrücken zwischen den Klemmen S1 und PC oder S2 und PC entfernt wurden, obwohl die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ nicht verwendet wird. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Bei Verwendung der Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ wurde ein NOT-AUS ausgelöst. Suchen Sie die Ursache für den NOT-AUS, vergewissern Sie sich, dass die Sicherheit gewährleistet ist und starten Sie das System erneut. • Wird die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ nicht verwendet, müssen die Klemmen S1 und S2 durch Drahtbrücken mit der Klemme PC verbunden werden, damit der Frequenzumrichter betrieben werden kann. • Erscheint die Anzeige „SA“, obwohl die Klemmen S1 und SIC und S2 und SIC kurzgeschlossen sind und die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ verwendet wird (Frequenzumrichter betriebsbereit), kann ein interner Fehler des Frequenzumrichters vorliegen. Prüfen Sie den Anschluss der Klemmen S1, S2 und SIC, und setzen Sie sich bei korrekter Verdrahtung mit Ihrem Mitsubishi Electric-Vertriebspartner in Verbindung. 			

Anzeige der Bedieneinheit	MT1 bis MT3		FR-PU07	MT ^①
Bezeichnung	Ausgabe eines Wartungssignals 1 bis 3			
Beschreibung	<p>Diese Warnmeldung erscheint, wenn die Einschaltdauer des Frequenzumrichters einen in den Parametern vorgegebenen Wert erreicht oder überschritten hat.</p> <p>Diese Zeiten bis zur Anzeige von „MT“ können in den folgenden Parametern eingestellt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • MT1: Parameter 504 (Einstellung des Wartungsintervalls für Zähler 1) • MT2: Parameter 687 (Einstellung des Wartungsintervalls für Zähler 2) • MT3: Parameter 689 (Einstellung des Wartungsintervalls für Zähler 3) <p>Die Warnmeldung wird nicht angezeigt, wenn die Parameter 504, 687 oder 689 auf die Werkseinstellung (9999) eingestellt sind.</p>			
Prüfpunkt	Die für ein Wartungsintervall eingestellte Zeit wurde überschritten (siehe Seite 5-219).			
Gegenmaßnahme	Führen Sie die Wartung aus, auf die durch das entsprechende Wartungsintervall hingewiesen wurde. Setzen Sie den Parameter 503 „Zähler für Wartungsintervalle 1“, den Parameter 686 „Zähler für Wartungsintervalle 2“ oder den Parameter 688 „Zähler für Wartungsintervalle 3“ auf „0“, um das entsprechende Wartungssignal zu löschen.			
① MT wird bei MT1, MT2 oder MT3 angezeigt.				


Anzeige der Bedieneinheit	UF		FR-PU07	—
Bezeichnung	Fehler USB-Host			
Beschreibung	Diese Warnmeldung wird angezeigt, wenn ein zu hoher Strom in den USB A-Anschluss fließt.			
Prüfpunkt	Prüfen Sie, ob am USB A-Anschluss ein anderes Gerät als ein USB-Speichergerät angeschlossen ist.			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Falls am USB A-Anschluss ein anderes Gerät als ein USB-Speichergerät angeschlossen ist, entfernen Sie bitte das Gerät. • Schreiben Sie in den Parameter 1049 (Rücksetzen des USB-Host) den Wert „1“ oder führen Sie ein Zurücksetzen des Frequenzumrichters aus, um diese Warnmeldung zu löschen. 			


Anzeige der Bedieneinheit	HP1 bis HP3		FR-PU07	—
Bezeichnung	Fehler bei Referenzpunktfahrt			
Beschreibung	Diese Warnmeldung wird angezeigt, wenn während der Lageregelung ein Fehler bei der Referenzpunktfahrt auftritt (siehe Seite 5-163).			
Prüfpunkt	Suchen Sie die Fehlerursache.			
Gegenmaßnahme	Prüfen Sie die Einstellung der Parameter und ob die Eingangssignale korrekt sind.			

Anzeige der Bedieneinheit	EV		FR-PU07	—
Bezeichnung	Betrieb mit externer Versorgungsspannung (24 V)			
Beschreibung	Die Anzeige blinkt, wenn die Versorgungsspannung des Leistungskreises ausgeschaltet und eine externe Versorgungsspannung (24 V) angeschlossen ist.			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Die Spannung wird von einer externen 24 V-Spannungsversorgung zur Verfügung gestellt. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Die Warnmeldung wird gelöscht, wenn die Versorgungsspannung des Leistungskreises eingeschaltet wird. • Wird die Warnmeldung nach dem Einschalten der Versorgungsspannung des Frequenzumrichters (Leistungskreis) weiter angezeigt, ist eventuell die Versorgungsspannung zu niedrig oder die Brücke zwischen den Anschlüssen P/+ und P1 wurde entfernt. 			

6.5.3 Leichter Fehler

Bei Ansprechen einer Schutzfunktion wird der Ausgang des Frequenzumrichters nicht abgeschaltet. Die Ausgabe eines Signals zur Anzeige eines leichten Fehlers (LF) kann über die Einstellung eines Parameters erfolgen. Setzen Sie dazu die Parameter 190 bis 196 „Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen“ auf „98“ (siehe Seite 5-350).

Anzeige der Bedieneinheit	FN		FR-PU07	FN
Bezeichnung	Fehlerhafter Ventilator			
Beschreibung	Bei Frequenzumrichtern, die über einen integrierten Kühlventilator verfügen, steht der Ventilator aufgrund eines Fehlers still oder er arbeitet nicht entsprechend der Einstellung in Parameter 244 „Steuerung des Kühlventilators“.			
Prüfpunkt	Überprüfen Sie den Kühlventilator.			
Gegenmaßnahme	Tauschen Sie den Kühlventilator aus.			

Anzeige der Bedieneinheit	FN2		FR-PU07	FN2
Bezeichnung	Fehler der internen Kühlluftzirkulation (nur Modelle gemäß Schutzart IP55)			
Beschreibung	Stoppt der Umluft-Ventilator aufgrund eines Fehlers oder ist die Drehzahl zu niedrig, erscheint die Fehlermeldung „FN2“ auf der Bedieneinheit.			
Prüfpunkt	Überprüfen Sie den Umluft-Ventilator.			
Gegenmaßnahme	Tauschen Sie den Kühlventilator aus.			

6.5.4 Schwere Fehler

Beim Ansprechen der Schutzfunktion wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet und eine Fehlermeldung ausgegeben.

Anzeige der Bedieneinheit	E.OC1	E. OC 1	FR-PU07	I>>Beschl.
Bezeichnung	Überstrom während der Beschleunigung			
Beschreibung	Erreicht oder überschreitet der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters während der Beschleunigung ca. 235% ^① des Nennstroms, spricht die Schutzfunktion an, und der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet.			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Ist die Beschleunigungszeit sehr kurz voreingestellt? • Überprüfen Sie in einer Hubapplikation, ob die Beschleunigungszeit bei der Abwärtsbewegung nicht zu groß ist. • Überprüfen Sie, ob am Ausgang ein Kurz- oder Erdschluss aufgetreten ist. • Überprüfen Sie, ob die Basisfrequenzeinstellung in Pr. 3 mit der Nennfrequenz des Motors übereinstimmt. • Überprüfen Sie, ob der Wert für die Strombegrenzung zu hoch eingestellt ist. Überprüfen Sie, ob die intelligente Ausgangsstromüberwachung deaktiviert ist. • Stellen Sie sicher, dass keine häufigen generatorischen Betriebszustände auftreten. (Überprüfen Sie, ob die Ausgangsspannung im generatorischen Betrieb höher als die Motor-Nennspannung ist und ein Überstrom aufgrund des daher ansteigenden Motorstroms auftritt.) • Bei Verwendung der Vektorregelung prüfen Sie bitte, ob die Versorgungsspannung der 2. seriellen Schnittstelle nicht kurzgeschlossen ist. • Überprüfen Sie den Anschluss und die Einhaltung der technischen Daten (Spannungsversorgung, Auflösung, Differenz-/Komplementärgeber) des Impulsgebers (Encoder). Überprüfen Sie auch den korrekten Anschluss des Motors (U, V, W) für die Vektorregelung. • Überprüfen Sie, ob nicht die Drehrichtung während der Drehmomentregelung bei sensorloser Vektorregelung von Rechts- auf Linkslauf (oder umgekehrt) umgeschaltet wurde. • Stellen Sie sicher, dass die Leistung des verwendeten Frequenzumrichters mit der Leistung des angeschlossenen Motors übereinstimmt. (Sensorlose PM-Vektorregelung) • Überprüfen Sie, ob ein Startbefehl vorgegeben wurde, während der Motor austrudelt. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Vergrößern Sie die Beschleunigungszeit. (Verkürzen Sie in einer Hubapplikation die Beschleunigungszeit bei der Abwärtsbewegung.) • Erscheint beim Start ständig die Anzeige „E.OC1“, klemmen Sie den Motor ab und starten Sie den Frequenzumrichter. Erscheint die Anzeige weiterhin, kontaktieren Sie Ihren Mitsubishi Electric-Vertriebspartner. • Überprüfen Sie die Verdrahtung am Ausgang, um einen Kurz- oder Erdschluss auszuschließen. • Stellen Sie die Basisfrequenz in Pr. 3 korrekt ein (siehe Seite 5-631). • Stellen Sie die Strombegrenzung korrekt ein. Aktivieren Sie die intelligente Ausgangsstromüberwachung (siehe Seite 5-83). • Stellen Sie die Motornennspannung in Parameter 19 „Maximale Ausgangsspannung“ korrekt ein (siehe Seite 5-631). • Prüfen Sie die Verdrahtung der 2. seriellen Schnittstelle (bei Vektorregelung). • Falls Vektorregelung ausgeführt wird, prüfen Sie die Verdrahtung und die technischen Daten von Impulsgeber und Motor. Nehmen Sie die Einstellungen entsprechend den technischen Daten von Impulsgeber und Motor vor (siehe Seite 2-61). • Stellen Sie sicher, dass die Drehrichtung während der Drehmomentregelung bei sensorloser Vektorregelung nicht von Rechts- auf Linkslauf (oder umgekehrt) umgeschaltet wird. • Wählen Sie einen Frequenzumrichter passend zur Motorleistung aus. • Geben Sie erst nach dem Stillstand des Motors einen Startbefehl vor. Setzen Sie alternativ den automatischen Wiederanlauf nach Netzausfall/fliegenden Start ein (Sensorlose PM-Vektorregelung) (siehe Seite 5-549). 			
<p>^① Der Wert hängt von der Überlastfähigkeit ab. Die Überlastfähigkeit kann durch den Parameter 570 „Einstellung der Überlastfähigkeit“ verändert werden (siehe Seite 5-193). Überlastfähigkeiten: SLD: 148%, LD: 170%, ND: 235% (Werkseinstellung), HD: 280%</p>				

Anzeige der Bedieneinheit	E.OC2	E. 002	FR-PU07	I>>N = konst
Bezeichnung	Überstrom während konstanter Geschwindigkeit			
Beschreibung	Erreicht oder überschreitet der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters bei konstanter Geschwindigkeit ca. 235% ^① des Nennstroms, spricht die Schutzfunktion an, und der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet.			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Treten große Lastschwankungen auf? • Überprüfen Sie, ob am Ausgang ein Kurz- oder Erdschluss aufgetreten ist. • Überprüfen Sie, ob der Wert für die Strombegrenzung zu hoch eingestellt ist. Überprüfen Sie, ob die intelligente Ausgangsstromüberwachung deaktiviert ist. • Bei Verwendung der Vektorregelung prüfen Sie bitte, ob die Versorgungsspannung der 2. seriellen Schnittstelle nicht kurzgeschlossen ist. • Überprüfen Sie, ob nicht die Drehrichtung während der Drehmomentregelung bei sensorloser Vektorregelung von Rechts- auf Linkslauf (oder umgekehrt) umgeschaltet wurde. • Stellen Sie sicher, dass die Leistung des verwendeten Frequenzumrichters mit der Leistung des angeschlossenen Motors übereinstimmt (Sensorlose PM-Vektorregelung). • Überprüfen Sie, ob ein Startbefehl vorgegeben wurde, während der Motor austrudelt (Sensorlose PM-Vektorregelung). 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Vermeiden Sie große Lastschwankungen. • Überprüfen Sie die Verdrahtung am Ausgang, um einen Kurz- oder Erdschluss auszuschließen. • Stellen Sie die Strombegrenzung korrekt ein. Aktivieren Sie die intelligente Ausgangsstromüberwachung (siehe Seite 5-83). • Prüfen Sie die Verdrahtung der 2. seriellen Schnittstelle (bei Vektorregelung). • Stellen Sie sicher, dass die Drehrichtung während der Drehmomentregelung bei sensorloser Vektorregelung nicht von Rechts- auf Linkslauf (oder umgekehrt) umgeschaltet wird. • Wählen Sie bei der sensorlosen PM-Vektorregelung die Leistungen von Frequenzumrichter und Motor so, dass sie zueinander passen. • Geben Sie erst nach dem Stillstand des Motors einen Startbefehl vor. Setzen Sie alternativ den automatischen Wiederanlauf nach Netzausfall/fliegenden Start ein (Sensorlose PM-Vektorregelung) (siehe Seite 5-549). 			
^① Der Wert hängt von der Überlastfähigkeit ab. Die Überlastfähigkeit kann durch den Parameter 570 „Einstellung der Überlastfähigkeit“ verändert werden (siehe Seite 5-193). Überlastfähigkeiten: SLD: 148%, LD: 170%, ND: 235% (Werkseinstellung), HD: 280%				

Anzeige der Bedieneinheit	E.OC3	E. OC3	FR-PU07	I>>Bremsen
Bezeichnung	Überstrom beim Bremsen oder Stopp			
Beschreibung	Erreicht oder überschreitet der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters während eines Bremsvorgangs (in einer anderen Situation als die Beschleunigung oder der konstanten Geschwindigkeit) ca. 235% ^① des Nennstroms, spricht die Schutzfunktion an, und der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet.			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Treten große Drehzahlabstufungen auf? • Überprüfen Sie, ob am Ausgang ein Kurz- oder Erdschluss aufgetreten ist. • Arbeitet die mechanische Bremse des Motors zu schnell? • Überprüfen Sie, ob der Wert für die Strombegrenzung zu hoch eingestellt ist. Überprüfen Sie, ob die intelligente Ausgangsstromüberwachung deaktiviert ist. • Bei Verwendung der Vektorregelung prüfen Sie bitte, ob die Versorgungsspannung der 2. seriellen Schnittstelle nicht kurzgeschlossen ist. • Überprüfen Sie, ob nicht die Drehrichtung während der Drehmomentregelung bei sensorloser Vektorregelung von Rechts- auf Linkslauf (oder umgekehrt) umgeschaltet wurde. • Stellen Sie sicher, dass die Leistung des verwendeten Frequenzumrichters mit der Leistung des angeschlossenen Motors übereinstimmt (Sensorlose PM-Vektorregelung). • Überprüfen Sie, ob ein Startbefehl vorgegeben wurde, während der Motor austrudelt (Sensorlose PM-Vektorregelung). 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Vergrößern Sie die Bremszeit. • Überprüfen Sie die Verdrahtung am Ausgang, um einen Kurz- oder Erdschluss auszuschließen. • Überprüfen Sie die Ansteuerung der mechanischen Bremse. • Stellen Sie die Strombegrenzung korrekt ein. Aktivieren Sie die intelligente Ausgangsstromüberwachung (siehe Seite 5-83). • Prüfen Sie die Verdrahtung der 2. seriellen Schnittstelle (bei Vektorregelung). • Stellen Sie sicher, dass die Drehrichtung während der Drehmomentregelung bei sensorloser Vektorregelung nicht von Rechts- auf Linkslauf (oder umgekehrt) umgeschaltet wird. • Wählen Sie bei der sensorlosen PM-Vektorregelung die Leistungen von Frequenzumrichter und Motor so, dass sie zueinander passen. • Geben Sie erst nach dem Stillstand des Motors einen Startbefehl vor. Setzen Sie alternativ den automatischen Wiederanlauf nach Netzausfall/fliegenden Start ein (Sensorlose PM-Vektorregelung) (siehe Seite 5-549). 			
^① Der Wert hängt von der Überlastfähigkeit ab. Die Überlastfähigkeit kann durch den Parameter 570 „Einstellung der Überlastfähigkeit“ verändert werden (siehe Seite 5-193). Überlastfähigkeiten: SLD: 148%, LD: 170%, ND: 235% (Werkseinstellung), HD: 280%				

Anzeige der Bedieneinheit	E.OV1	E. OV 1	FR-PU07	U>>Beschl.
Bezeichnung	Überspannung während der Beschleunigung			
Beschreibung	Steigt aufgrund generatorischer Energie die Zwischenkreisspannung auf oder über den zulässigen Wert, spricht die Schutzfunktion an und der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet. Außerdem kann eine netzseitige Überspannung zum Ansprechen der Schutzfunktion führen.			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie, ob die Beschleunigungszeit zu groß ist (z.B. bei Abwärtsbewegung in Hubapplikationen). • Prüfen Sie, ob der in Parameter 22 „Strombegrenzung“ eingestellte Grenzwert nicht zu klein ist. • Prüfen Sie, ob die Strombegrenzung in einer Anwendung mit großem Massenträgheitsmoment öfters anspricht. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Vermindern Sie die Beschleunigungszeit. Verwenden Sie die Zwischenkreisführung (Pr. 882 bis Pr. 886) (siehe Seite 5-662). • Stellen Sie in Parameter 22 „Strombegrenzung“ einen größeren Wert ein. • Stellen Sie den Parameter 154 „Spannungsreduzierung bei Strombegrenzung“ auf den Wert 10 oder 11 ein (siehe Seite 5-83). 			

Anzeige der Bedieneinheit	E.OV2	E. 01'2	FR-PU07	U>>N = konst
Bezeichnung	Überspannung während konstanter Geschwindigkeit			
Beschreibung	Steigt aufgrund generatorischer Energie die Zwischenkreisspannung auf oder über den zulässigen Wert, spricht die Schutzfunktion an und der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet. Außerdem kann eine netzseitige Überspannung zum Ansprechen der Schutzfunktion führen.			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Treten große Lastschwankungen auf? • Prüfen Sie, ob der in Parameter 22 „Strombegrenzung“ eingestellte Grenzwert nicht zu klein ist. • Prüfen Sie, ob die Strombegrenzung in einer Anwendung mit großem Massenträgheitsmoment öfters anspricht. • Vergewissern Sie sich, dass die Beschleunigungs-/Bremszeit nicht zu kurz eingestellt ist. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Vermeiden Sie große Lastschwankungen. • Verwenden Sie die Zwischenkreisführung (Pr. 882 bis Pr. 886) (siehe Seite 5-662). • Verwenden Sie eine externe Bremseinheit oder eine zentrale Einspeise-/Rückspeiseeinheit (FR-CV). • Stellen Sie in Parameter 22 „Strombegrenzung“ einen größeren Wert ein. • Stellen Sie den Parameter 154 „Spannungsreduzierung bei Strombegrenzung“ auf den Wert 10 oder 11 ein (siehe Seite 5-83). • Vergrößern Sie die Beschleunigungs-/Bremszeit. (Bei der Vektorregelung oder der erweiterte Stromvektorregelung kann das Ausgangsdrehmoment ansteigen. Allerdings kann eine schlagartige Beschleunigung eine Überhöhung der Drehzahl bewirken und dadurch eine Überspannung verursachen.) 			

Anzeige der Bedieneinheit	E.OV3	E. 01'3	FR-PU07	U>>Bremsen
Bezeichnung	Überspannung beim Bremsen oder Stopp			
Beschreibung	Steigt aufgrund generatorischer Energie die Zwischenkreisspannung auf oder über den zulässigen Wert, spricht die Schutzfunktion an und der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet. Außerdem kann eine netzseitige Überspannung zum Ansprechen der Schutzfunktion führen.			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Treten große Drehzahlabstufungen auf? • Prüfen Sie, ob die Strombegrenzung in einer Anwendung mit großem Massenträgheitsmoment öfters anspricht. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Vergrößern Sie die Bremszeit. (Wählen Sie die Bremszeit entsprechend dem Massenträgheitsmoment der Last.) • Verlängern Sie den Bremszyklus. • Verwenden Sie die Zwischenkreisführung (Pr. 882 bis Pr. 886) (siehe Seite 5-662). • Verwenden Sie eine externe Bremseinheit oder eine zentrale Einspeise-/Rückspeiseeinheit (FR-CV). • Stellen Sie den Parameter 154 „Spannungsreduzierung bei Strombegrenzung“ auf den Wert 10 oder 11 ein (siehe Seite 5-83). 			

Anzeige der Bedieneinheit	E.THT	E. THF	FR-PU07	FU Überlast
Bezeichnung	Überlastschutz (Frequenzumrichter) ①			
Beschreibung	Steigt die Temperatur der Ausgangstransistoren bei einem Ausgangsstrom, der größer ist als der Nennstrom, aber bei dem noch keine Überstromauslösung (E.OC□) erfolgt, über den Auslösewert, wird der elektronische Umrichterüberlastschutz aktiviert und der Ausgang des Umrichters zum Schutz der Ausgangstransistoren abgeschaltet (Ansprechempfindlichkeit: 150% für 60 s).			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Vergewissern Sie sich, dass die Beschleunigungs-/Bremszeit nicht zu kurz eingestellt ist. • Prüfen Sie die Einstellung der Drehmomentanhebung. • Passt die ausgewählte Lastkennlinie zur Lastkennlinie der Maschine? • Prüfen Sie, ob der Motor überlastet wird. • Überprüfen Sie den Anschluss und die Einhaltung der technischen Daten (Spannungsversorgung, Auflösung, Differenz-/Komplementärgeber) des Impulsgebers (Encoder). Überprüfen Sie auch den korrekten Anschluss des Motors (U, V, W) für die Vektorregelung. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Verlängern Sie die Beschleunigungs-/Bremszeit. • Stellen Sie die Drehmomentanhebung korrekt ein. • Wählen sie die Lastkennlinie passend zur Lastkennlinie der Maschine. • Reduzieren Sie die Last. • Falls Vektorregelung ausgeführt wird, prüfen Sie die Verdrahtung und die technischen Daten von Impulsgeber und Motor. Nehmen Sie die Einstellungen entsprechend den technischen Daten von Impulsgeber und Motor vor (siehe Seite 2-61). 			
① Beim Zurücksetzen des Frequenzumrichters werden die Daten des elektronischen Motorschutzes gelöscht.				




Anzeige der Bedieneinheit	E.THM	E. THM	FR-PU07	Motor Überlast
Bezeichnung	Überlastschutz (Motor) ①			
Beschreibung	Der elektronische Motorschutz erfasst eine durch Überlast oder – beim Betrieb mit niedriger Drehzahl – mangelnde Kühlung hervorgerufene Überhitzung des Motors. Beim Erreichen von 85% des in Parameter 9 „Stromeinstellung für den elektronischen Motorschutz“ eingestellten Werts erfolgt die Ausgabe des Voralarms TH. Erreicht der I ² t-Wert den eingestellten Wert, wird die Schutzfunktion aktiviert und der Frequenzumrichter Ausgang abgeschaltet.			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie, ob der Motor überlastet wird. • Prüfen Sie, ob der in Parameter 71 „Motorauswahl“ ausgewählte Motor für den angeschlossenen Motor korrekt ist (siehe Seite 5-421). • Vergewissern Sie sich, dass die Strombegrenzung korrekt eingestellt ist. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzieren Sie die Last. • Stellen Sie bei Anschluss eines fremdbelüfteten Motors den Wert des Parameters 71 „Motorauswahl“ auf einen fremdbelüfteten Motor ein. • Stellen Sie die Strombegrenzung korrekt ein (siehe Seite 5-83). 			
① Beim Zurücksetzen des Frequenzumrichters werden die Daten des elektronischen Motorschutzes gelöscht.				



Anzeige der Bedieneinheit	E.FIN	E. FIN	FR-PU07	TRM Kühlung
Bezeichnung	Überhitzung des Kühlkörpers			
Beschreibung	Bei einer Überhitzung des Kühlkörpers spricht der Temperatursensor an und der Frequenzumrichter wird gestoppt. Sind 85% der Ansprechschwelle des Temperatursensors erreicht, kann die Ausgabe des Signals FIN erfolgen. Setzen Sie die Parameter 190 bis 196 zur Zuweisung des FIN-Signals an eine Ausgangsklemme auf „26“ (positive Logik) oder „126“ (negative Logik) (siehe Seite 5-350).			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Ist die Umgebungstemperatur zu hoch? • Ist der Kühlkörper verschmutzt? • Arbeitet der Kühlventilator einwandfrei? (Wird auf der Bedieneinheit die Meldung FN angezeigt?) 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Halten Sie den Bereich der Umgebungstemperatur ein. • Reinigen Sie den Kühlkörper. • Tauschen Sie den Kühlventilator aus. 			


Anzeige der Bedieneinheit	E.IPF	E. I PF	FR-PU07	Netzunterbre.
Bezeichnung	Kurzeitiger Netzausfall (Netzausfall-Schutzfunktion) (nur Standardmodelle und Modelle gemäß Schutzart IP55)			
Beschreibung	Der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet und die Alarmmeldung angezeigt, wenn die Netzspannung länger als 15 ms ^① ausfällt. Sollte die Netzspannung länger als 100 ms ausfallen, so schaltet der gesamte Frequenzumrichter ab. In diesem Fall läuft der Frequenzumrichter bei eingeschaltetem Startsignal nach dem Wiederherstellen der Spannungsversorgung automatisch wieder an. (Liegt die Netzausfallzeit unter 15 ms, geht der Betrieb normal weiter.) In Abhängigkeit bestimmter Betriebsbedingungen (Größe der Last, Beschleunigungs-/Bremszeit usw.) kann beim Wiederherstellen der Spannungsversorgung die Überstromschutzfunktion oder eine andere Schutzfunktion ansprechen. Spricht die Netzausfall-Schutzfunktion an, wird das Signal IPF ausgegeben (siehe Seiten 5-540 und 5-549).			
Prüfpunkt	Suchen Sie die Ursache für den Netzausfall.			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Beheben Sie die Ursache für den Netzausfall. • Sehen Sie für den Fall eines Netzausfalls eine Ersatz-Spannungsversorgung vor. • Stellen Sie mit Parameter 57 einen automatischen Wiederanlauf nach Netzausfall ein (siehe Seiten 5-540 und 5-549). 			
① 10 ms für Modelle gemäß Schutzart IP55				


Anzeige der Bedieneinheit	E.UVT	E. UVT	FR-PU07	Untersp.
Bezeichnung	Unterspannungsschutz (nur Standardmodelle und Modelle gemäß Schutzart IP55)			
Beschreibung	Sinkt die Netzspannung des Frequenzumrichters unter einen Minimalwert ab, arbeitet der Steuerkreis nicht korrekt. Zusätzlich sinkt das Motordrehmoment und/oder es kommt zu einer größeren Wärmeentwicklung. Sinkt die Netzspannung bei 200-V-Geräten unter 150 V (unter 300 V bei 400-V-Geräten), erfolgt eine Abschaltung des Frequenzumrichterausgangs. Sind die Klemmen P/+ und P1 nicht mit einer Brücke verbunden, ist der Unterspannungsschutz aktiviert. Spricht die Unterspannungsschutzfunktion an, wird das Signal IPF ausgegeben (siehe Seiten 5-540 und 5-549).			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Wird in der gleichen Netzzuleitung ein Motor mit hoher Leistung gestartet? • Prüfen Sie, ob die Klemmen P/+ und P1 mit einer Brücke verbunden sind. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Netzspannung und die Netzeinspeisung. • Entfernen Sie die Brücke zwischen den Klemmen P/+ und P1 nur, wenn Sie eine Zwischenkreisdrossel anschließen. • Spricht die Unterspannungsschutzfunktion trotz der ergriffenen Gegenmaßnahmen weiterhin an, kontaktieren Sie Ihren Mitsubishi Electric-Vertriebspartner. 			


Anzeige der Bedieneinheit	E.ILF	E. I LF	FR-PU07	EingPhFehl
Bezeichnung	Eingangsphasen-Fehler (nur Standardmodelle und Modelle gemäß Schutzart IP55)			
Beschreibung	Der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet, wenn die Funktion zur Erkennung eines Eingangsphasen-Fehlers durch die Einstellung des Parameters 872 „Eingangsphasen-Fehler“ auf „1“ aktiviert ist und eine der Eingangsphasen nicht angeschlossen ist. In der Werkseinstellung (Pr. 872 = 0) ist diese Schutzfunktion deaktiviert (siehe Seite 5-295).			
Prüfpunkt	Überprüfen Sie die Netzzuleitung auf Leitungsbruch.			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Schließen Sie die Eingangsphasen korrekt an. • Beseitigen Sie Leitungsbrüche. 			


Anzeige der Bedieneinheit	E.OLT		FR-PU07	Kippschutz
Bezeichnung	Abschaltschutz Motor-Kippschutz			
Beschreibung	 <p>Sinkt die Frequenz durch die aktivierte Strombegrenzung für 3 s auf 0,5 Hz, erfolgt die Ausgabe der Fehlermeldung „E.OLT“ und der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet. Ist die Strombegrenzung aktiv, erscheint die Anzeige „OL“.</p>			
	 <p>Bei Regelung der Drehzahl wird die Fehlermeldung „E.OLT“ angezeigt und der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet, wenn die Frequenz durch die Drehmomentbegrenzung unter den Wert sinkt, der im Parameter 865 „Ausgabe LS-Signal“ eingestellt ist und das ausgegebene Drehmoment den in Parameter 874 „OLT-Schwellwert“ eingestellten Wert für mehr als 3 s überschreitet. (Die Voreinstellung für Pr. 865 beträgt 1,5 Hz und die für Pr. 874 150%.)</p>			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie, ob der Motor überlastet wird. • Prüfen Sie die Einstellungen der Parameter 865 und 874. Falls eine V/f-Regelung oder erweiterte Stromvektorregelung ausgeführt wird, prüfen Sie bitte auch die Einstellung von Parameter 22 „Strom-/Drehmomentbegrenzung“. • Prüfen Sie, ob der Motor bei sensorloser PM-Vektorregelung angeschlossen ist. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzieren Sie die Motorlast. • Ändern Sie die Einstellungen der Parameter 865, 874 und 22. (Prüfen Sie die Einstellung von Parameter 22 bei V/f-Regelung oder erweiterter Stromvektorregelung.) • Stellen Sie für den Testbetrieb ohne Motor die sensorlose PM-Vektorregelung ein (siehe Seite 5-59). • Wenden Sie auch die unter der Warnung „OL“ (Überstrom) und „oL“ (Überspannung) angegebenen Gegenmaßnahmen an, um eine Auslösung des Kippschutzes zu vermeiden. 			

Anzeige der Bedieneinheit	E.SOT 		FR-PU07	Motor step out
Bezeichnung	Fehlende Synchronisation			
Beschreibung	Der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet, wenn der Betrieb des Motors unsynchronisiert erfolgt. (Diese Funktion steht nur für die sensorlose PM-Vektorregelung zur Verfügung.)			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Vergewissern Sie sich, dass der Motor nicht überlastet wird. • Prüfen Sie, ob dem Frequenzumrichter ein Startbefehl gegeben wird, während der Motor ausläuft. • Überprüfen Sie, ob der Motor für die sensorlose PM-Vektorregelung korrekt angeschlossen ist. • Überprüfen Sie, ob es sich bei dem angeschlossenen Motor um einen PM-Motor (Serie MM-CF) handelt. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Verlängern Sie die Beschleunigungszeit. • Reduzieren Sie die Motorlast. • Erfolgt ein Anlauf des Umrichters während der Motor austrudelt, stellen Sie Pr. 57 „Synchronisationszeit nach Netzausfall“ nicht auf „9999“ ein und wählen Sie den automatischen Wiederanlauf nach Netzausfall aus. • Prüfen Sie den korrekten Anschluss des IPM-Motors. • Stellen Sie für den Testbetrieb ohne Motor die sensorlose PM-Vektorregelung ein (siehe Seite 5-59). • Setzen Sie einen IPM-Motor ein (Serie MM-CF). • Falls ein IPM-Motor angeschlossen ist, der nicht zur MM-CF-Serie gehört, muss eine Selbsteinstellung der Motordaten vorgenommen werden (siehe Seite 5-440). 			

Anzeige der Bedieneinheit	E.BE		FR-PU07	Bremstr. def.
Bezeichnung	Fehlerhafter Bremstransistor			
Beschreibung	Der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet, wenn ein Fehler im Bremskreis auftritt (z.B. defekter Bremstransistor). In diesem Fall muss der Frequenzumrichter unverzüglich ausgeschaltet werden. <ul style="list-style-type: none"> • Tritt bei den Modellen mit separater Stromrichtereinheit und bei IP55-Ausführungen bei einem Fehler im internen Schaltkreis auf. 			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Verringern Sie das Massenträgheitsmoment der Last. • Wird die Bremseinheit zu häufig angesprochen? 			
Gegenmaßnahme	Tauschen Sie den Frequenzumrichter aus.			

Anzeige der Bedieneinheit	E.GF		FR-PU07	Erdschluß
Bezeichnung	Überstrom durch Erdschluss			
Beschreibung	Ein Überstrom ist durch Erdschluss am Ausgang (Lastseite) des Frequenzumrichters aufgetreten. Der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet.			
Prüfpunkt	Überprüfen Sie den Motor und die Motorzuleitung auf Erdschluss.			
Gegenmaßnahme	Beseitigen Sie die Ursache für den Erdschluss.			

Anzeige der Bedieneinheit	E.LF		FR-PU07	—
Bezeichnung	Offene Ausgangsphase			
Beschreibung	Der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet, wenn eine der drei Ausgangsphasen U, V oder W nicht angeschlossen ist.			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Verdrahtung. (Prüfen Sie, ob der Motor normal arbeitet.) • Stellen Sie sicher, dass die Leistung des angeschlossenen Motors nicht kleiner als die Leistung des verwendeten Frequenzumrichters ist. • Prüfen Sie, ob dem Frequenzumrichter ein Startbefehl gegeben wird, während der Motor ausläuft (bei sensorloser PM-Vektorregelung). 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Schließen Sie die Motorzuleitung korrekt an. • Geben Sie bei der sensorlosen PM-Vektorregelung erst dann einen Startbefehl, wenn der Motor zum Stillstand gekommen ist. Alternativ können Sie den automatischen Wiederanlauf nach einem Netzausfall/Fehler nutzen (siehe Seite 5-549). 			

Anzeige der Bedieneinheit	E.OHT		FR-PU07	Ext. Motorsch.
Bezeichnung	Auslösung eines externen Motorschutzes			
Beschreibung	Ein externer Motorschutz ist aktiviert worden. Ist zur thermischen Überwachung der Motoren ein externer Motorschutz eingesetzt, kann über diesen oder einen im Motor integrierten Motorschutz die Schutzfunktion des Umrichters ausgelöst werden. Zur Zuweisung des OH-Signal an eine Eingangsklemme muss einer der Parameter 178 bis 189 auf „7“ gesetzt sein. In der Werkseinstellung ist die Funktion deaktiviert. (Das Signal OH ist nicht zugewiesen.)			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie, ob der Motor ungewöhnlich heiß wird. • Stellen Sie sicher, dass einer der Parameter 178 bis 189 „Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“ auf „7“ eingestellt ist, um einer Eingangsklemme das Signal OH zuzuweisen. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzieren Sie die Last und die Betriebszyklen. • Auch wenn ein Zurücksetzen des externen Motorschutzes automatisch erfolgt, muss der Frequenzumrichter für einen Wiederanlauf zurückgesetzt werden. 			

Anzeige der Bedieneinheit	E.PTC	E. PTC	FR-PU07	PTCthermis
Bezeichnung	PTC-Thermistor			
Beschreibung	Übersteigt der Widerstand eines an den Klemmen 2 und 10 angeschlossenen PTC-Fühlers den in Parameter 561 eingestellten Wert, wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet. In der Werkseinstellung des Parameters 561 (Pr. 561 = 9999) ist die Funktion deaktiviert.			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie, ob der PTC-Fühler korrekt angeschlossen ist. • Überprüfen Sie die Einstellung des Parameters 561. • Prüfen Sie, ob der Motor überlastet wird. 			
Gegenmaßnahme	Reduzieren Sie die Last.			

Anzeige der Bedieneinheit	E.OPT	E. OPT	FR-PU07	Optionsfehler
Bezeichnung	Fehler in Verbindung mit dem Anschluss einer (externen) Optionseinheit			
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> • Die Versorgungsspannung ist trotz Anschluss einer Ein-/Rückspeiseeinheit (FR-HC2) oder einer zentralen Einspeise-/Rückspeiseeinheit (FR-CV) an die Klemmen R/L1, S/L2 und T/L3 angeschlossen. (Bei Auswahl eines generatorischen Bremskreises (Pr. 30) ist „2“ eingestellt.) • Im Parameter 804 (Vorgabe Drehmomentbefehl) ist als Quelle für einen Drehmomentbefehl eine Optionseinheit angegeben, obwohl keine Optionseinheit installiert ist. Diese Funktion steht bei der Drehmomentregelung zur Verfügung. • Auf der Optionseinheit wurden Änderungen beim Schalter für werkseitige Einstellungen vorgenommen. • Der Fehler erscheint, wenn eine Kommunikationsoption angeschlossen ist und der Parameter 296 auf „0“ oder „100“ eingestellt ist. 			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass die Netzspannung bei Anschluss einer Ein-/Rückspeiseeinheit (FR-HC2) oder einer zentralen Einspeise-/Rückspeiseeinheit (FR-CV) nicht an die Klemmen R/L1, S/L2 und T/L3 angeschlossen ist (Pr. 30 = 2). • Prüfen Sie, ob die Optionseinheit, die den Drehmomentbefehl liefern soll, korrekt angeschlossen ist. • Prüfen Sie, ob mit der Einstellung von Pr. 296 auf „0“ oder „100“ der Passwortschutz aktiviert ist. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Einstellung des Parameters 30 sowie die Verdrahtung mit der Ein-/Rückspeiseeinheit bzw. zentralen Einspeise-/Rückspeiseeinheit. • Der Frequenzumrichter kann beim Anschluss der Netzspannung an die Klemmen R/L1, S/L2 und T/L3 zerstört werden, wenn am Frequenzumrichter eine Ein-/Rückspeiseeinheit angeschlossen ist. Kontaktieren Sie Ihren Mitsubishi Electric-Vertriebspartner. • Prüfen Sie die Verbindung mit der Optionseinheit und die Einstellung des Parameters 804 „Vorgabe Drehmomentbefehl“. • Bringen Sie auf der Optionseinheit den Schalter für werkseitige Einstellungen wieder in die ursprüngliche Stellung. (Nähere Hinweise hierzu finden Sie in der Bedienungsanleitung der Optionseinheit.) • Zur Verwendung des Passwortschutzes bei installierter Kommunikationsoption darf Pr. 296 NICHT auf „0“ oder „100“ eingestellt werden (siehe Seite 5-199). 			

Anzeige der Bedieneinheit	E.OP1	E. OP1	FR-PU07	Optionsfehler1
Bezeichnung	Fehler der intern (Erweiterungs-Slot) installierten Optionseinheit			
Beschreibung	Der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet, wenn ein Übertragungsfehler der Kommunikationsoption auftritt.			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Funktionseinstellungen der Optionseinheit und den Betrieb. • Stellen Sie sicher, dass die Optionseinheit richtig mit dem Anschlussstecker verbunden ist. • Überprüfen Sie, ob die Kommunikationsleitung unterbrochen ist. • Prüfen Sie, ob ein evtl. erforderlicher Abschlusswiderstand korrekt angeschlossen ist. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Korrigieren Sie die Funktionseinstellungen usw. • Setzen Sie die Optionseinheit vorsichtig in den Steckplatz und achten Sie auf einen einwandfreien Sitz der Steckverbindung. • Prüfen Sie den Anschluss der Kommunikationsleitung. • Schließen Sie, falls erforderlich, den Abschlusswiderstand korrekt an. 			

Anzeige der Bedieneinheit	E.16 bis E.20	E. 16 bis E. 20	FR-PU07	—
Bezeichnung	Vom Anwender mit der SPS-Funktion ausgelöste Fehleranzeige			
Beschreibung	Stellen Sie das Sonderregister SD1214 der SPS-Funktion auf „16 bis 20“, um die Schutzfunktion zu aktivieren. Der Ausgang des Frequenzumrichter wird abgeschaltet, sobald die Schutzfunktion anspricht. Die Schutzfunktion spricht an, wenn die SPS-Funktion freigegeben ist. In der Werkseinstellung (Pr. 414 = 0) steht die Funktion nicht zur Verfügung. Über ein Ablaufprogramm kann auf der Bedieneinheit FR-PU07 eine Zeichenkette angezeigt werden.			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie, ob im Sonderregister SD1214 die Werte „16 bis 20“ eingestellt sind. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie andere Werte im Sonderregister SD1214 ein als „16 bis 20“. 			

Anzeige der Bedieneinheit	E.PE	E. PE	FR-PU07	Speichfehler
Bezeichnung	Fehler beim Speichern von Parametern (Steuerplatine)			
Beschreibung	Tritt beim Zugriff auf den EEPROM-Speicher des Frequenzumrichters ein Fehler auf, wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet.			
Prüfpunkt	Ist die maximale zulässige Anzahl der Schreibzyklen des EEPROMs überschritten?			
Gegenmaßnahme	Setzen Sie sich mit Ihrem Mitsubishi Electric-Vertriebspartner in Verbindung. Sollen Parameterwerte häufig geschrieben werden, ist Parameter 342 auf „1“ zu setzen, damit die Parameterwerte ins RAM geschrieben werden. Beachten Sie aber, dass beim Ausschalten der Versorgungsspannung der Frequenzumrichter in den Zustand zurückkehrt, der vor dem Schreiben in das RAM aktuell war.			

Anzeige der Bedieneinheit	E.PUE	E. PUE	FR-PU07	PU entfernt
Bezeichnung	Verbindungsfehler zur Bedieneinheit			
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> • Während des Betriebes ist ein Verbindungsfehler zwischen Frequenzumrichter und Bedieneinheit aufgetreten. Dieser Alarm tritt nur auf, wenn mit Parameter 75 „Rücksetzbedingung/ Verbindungsfehler/PU-Stopp“ die Überwachung der PU-Verbindung aktiviert ist. • Ist Parameter 121 ungleich „9999“, wird der Ausgang des Frequenzumrichters bei Überschreitung des in Parameter 121 „Anzahl der Wiederholversuche (PU-Schnittstelle)“ eingestellten Werts bei RS485-Kommunikation über die PU-Schnittstelle abgeschaltet. • Der Ausgang des Frequenzumrichters wird bei einer RS485-Kommunikation über die PU-Schnittstelle auch bei Überschreitung des in Parameter 122 eingestellten Zeitintervalls der Datenkommunikation (PU-Schnittstelle) abgeschaltet. 			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie den Anschluss der Bedieneinheit (FR-DU08/FR-PU07). • Überprüfen Sie die Einstellung des Parameters 75. 			
Gegenmaßnahme	Achten Sie auf einen einwandfreien Anschluss der Bedieneinheit (FR-DU08/FR-PU07).			

Anzeige der Bedieneinheit	E.RET	E. RET	FR-PU07	Wdranl. Nr.>>
Bezeichnung	Anzahl der Wiederanlaufversuche überschritten			
Beschreibung	Nach dem Ansprechen einer Schutzfunktion ist es nicht gelungen, innerhalb der in Parameter 67 eingestellten Anzahl von Wiederanlaufversuchen den Frequenzumrichter automatisch wieder anlaufen zu lassen.			
Prüfpunkt	Finden Sie die Ursache für das Ansprechen der Schutzfunktion.			
Gegenmaßnahme	Beheben Sie die Ursache für das Auslösen der ursprünglichen Schutzfunktion.			

Anzeige der Bedieneinheit	E.PE2	E. PE2	FR-PU07	ParamFehl
Bezeichnung	Speicherfehler (Hauptplatine)			
Beschreibung	Fehler beim Zugriff auf den EEPROM-Speicher des Frequenzumrichters			
Prüfpunkt	—			
Gegenmaßnahme	Setzen Sie sich mit Ihrem Mitsubishi Electric-Vertriebspartner in Verbindung.			

Anzeige der Bedieneinheit	CPU	E. CPU	FR-PU07	CPU Fehler
	E. 5	E. 5		Fehler 5
	E. 6	E. 6		Fehler 6
	E. 7	E. 7		Fehler 7
Bezeichnung	CPU-Fehler			
Beschreibung	Der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet, wenn in dessen CPU ein Kommunikationsfehler auftritt.			
Prüfpunkt	Prüfen Sie, ob elektromagnetische Störungen auf den Frequenzumrichter einwirken.			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Ergreifen Sie Maßnahmen gegen Störeinflüsse von anderen Geräten auf den Frequenzumrichter. Setzen Sie sich mit Ihrem Mitsubishi Electric-Vertriebspartner in Verbindung. 			

Anzeige der Bedieneinheit	E.CTE	E. CTE	FR-PU07	E.CTE
Bezeichnung	Kurzschluss in der Verbindung zur Bedieneinheit/ Kurzschluss der Versorgungsspannung der seriellen Schnittstelle			
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> Ist die Versorgungsspannung der Bedieneinheit (PU-Anschluss) kurzgeschlossen, wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet. Die Verwendung der Bedieneinheit und der RS485-Kommunikation über den PU-Anschluss sind dann nicht möglich. Das Zurücksetzen erfolgt durch Schalten des RES-Signals, durch eine Reset über RS485-Kommunikation oder durch Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung. Ist die Versorgungsspannung der seriellen Schnittstelle kurzgeschlossen, wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet. Eine Kommunikation über die serielle Schnittstelle ist dann nicht möglich. Das Zurücksetzen erfolgt durch Betätigung der STOP/RESET-Taste an der Bedieneinheit, durch Schalten des RES-Signals oder durch Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung. 			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass die Leitung zum PU-Anschluss nicht kurzgeschlossen ist. Stellen Sie sicher, dass die serielle Schnittstelle korrekt angeschlossen ist. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Bedieneinheit und das Anschlusskabel. Überprüfen Sie den Anschluss der seriellen Schnittstelle. 			

Anzeige der Bedieneinheit	E.P24	E. P24	FR-PU07	E.P24
Bezeichnung	Fehler der 24-V-DC-Ausgangsspannung			
Beschreibung	Ist der 24-V-DC-Ausgang an der PC-Klemme kurzgeschlossen, wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet. Alle externen Kontakteingänge sind ausgeschaltet. Der Frequenzumrichter kann nicht durch Schalten des Signals RES zurückgesetzt werden. Verwenden Sie zum Zurücksetzen des Frequenzumrichters die Bedieneinheit oder schalten Sie die Versorgungsspannung aus und wieder ein.			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie, ob die PC-Klemme kurzgeschlossen ist. Messen Sie den Wert der externen 24-V-DC-Versorgungsspannung. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Beseitigen Sie den Kurzschluss. Speisen Sie 24 V DC ein. (Wenn an dem 24-V-Anschluss über einen längeren Zeitraum eine zu niedrige Spannung eingespeist wird, kann sich der interne Schaltkreis des Umrichters erhitzen.) 			

Anzeige der Bedieneinheit	E.CDO	E. CDO	FR-PU07	UebrsAusl
Bezeichnung	Überschreitung des zulässigen Ausgangsstroms			
Beschreibung	Überschreitet der Ausgangsstrom den in Parameter 150 „Überwachung des Ausgangsstroms“ eingestellten Wert, wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet. Diese Funktion ist bei einer Einstellung des Parameters 167 „Betrieb bei Ansprechen der Ausgangsstromüberwachung“ auf „1“ aktiviert. In der Werkseinstellung (Pr. 167 = 0) ist die Funktion deaktiviert.			
Prüfpunkt	Überprüfen Sie die Einstellungen der Parameter 150 „Überwachung des Ausgangsstroms“, 151 „Dauer der Ausgangsstromüberwachung“, 166 „Impulsdauer Y12-Signal“ und 167 „Betrieb bei Ansprechen der Ausgangsstromüberwachung“ (siehe Seite 5-365).			

Anzeige der Bedieneinheit	E.IOH	E. IOH	FR-PU07	UebrhLadel
Bezeichnung	Überlastung der Einschaltstrombegrenzung (nur Standardmodelle und Modelle gemäß Schutzart IP55)			
Beschreibung	Der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet, wenn der Widerstand der Einschaltstrombegrenzung überhitzt ist. Fehler in der Einschaltstrombegrenzung.			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie, ob die Versorgungsspannung in kurzen Zeitabständen ein- und ausgeschaltet wird. • Prüfen Sie, ob die Sicherung (5A) im Pfad des Leistungsschützes zur Einschaltstrombegrenzung (FR-A840-03250(110K) oder größer) zerstört ist. • Prüfen Sie, ob der Spannungsversorgungskreis des Leistungsschützes der Einschaltstrombegrenzung defekt ist. 			
Gegenmaßnahme	Schalten Sie die Versorgungsspannung nicht in kurzen Zeitabständen ein- und aus. Lässt sich das Problem nicht beheben, setzen Sie sich mit Ihrem Mitsubishi Electric-Vertriebspartner in Verbindung.			

Anzeige der Bedieneinheit	E.SER	E. SER	FR-PU07	CommFehl
Bezeichnung	Kommunikationsfehler (Frequenzumrichter)			
Beschreibung	Ist Parameter 335 ungleich „9999“, wird der Ausgang des Frequenzumrichters bei Überschreitung des in Parameter 335 „Anzahl der Wiederholversuche (2. serielle Schnittstelle)“ eingestellten Werts bei einer Kommunikation über die 2. serielle Schnittstelle abgeschaltet. Der Ausgang des Frequenzumrichters wird auch bei Überschreitung des in Pr. 336 eingestellten Zeitintervalls der Datenkommunikation (2. seriellen Schnittstelle) abgeschaltet.			
Prüfpunkt	Überprüfen Sie die Verdrahtung der 2. seriellen Schnittstelle.			
Gegenmaßnahme	Schließen Sie die 2. serielle Schnittstelle korrekt an.			


Anzeige der Bedieneinheit	E.AIE	E. AIE	FR-PU07	AnEingFehl
Bezeichnung	Fehlerhafter Analogeingang			
Beschreibung	Ist der Eingang 2 oder 4 über Pr. 73 „Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten“ oder Pr. 267 „Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten an Klemme 4“ als Stromeingang definiert, erfolgt die Abschaltung des Umrichterenausgangs, wenn ein Strom von 30 mA oder mehr eingespeist oder eine Spannung von 7,5 V oder mehr angelegt wird.			
Prüfpunkt	Überprüfen Sie die Einstellung der Parameter 73 „Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten“ und 267 „Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten an Klemme 4“ sowie die Stellung des Spannung/Strom-Wahlschalters am Frequenzumrichter (siehe Seite 5-376).			
Gegenmaßnahme	Speisen Sie einen Strom von maximal 30 mA ein oder legen Sie eine Spannung von max. 7,5 V an, nachdem Sie Pr. 73, Pr.267 und den Spannung/Strom-Wahlschalter am Frequenzumrichter entsprechend eingestellt haben.			

Anzeige der Bedieneinheit	E.USB	E. USB	FR-PU07	USBComFehl
Bezeichnung	Fehler bei der Kommunikation über die USB-Schnittstelle			
Beschreibung	Der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet, wenn die im Parameter 458 eingestellte Überwachungszeit überschritten wird.			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Vergewissern Sie sich, dass die USB-Leitung richtig angeschlossen ist. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Einstellung des Parameters 458 „Überwachungszeit bei USB-Kommunikation“. • Schließen Sie die USB-Leitung richtig an. • Erhöhen Sie die Einstellung von Pr. 548 oder stellen Sie „9999“ ein (siehe Seite 5-625). 			


Anzeige der Bedieneinheit	E.SAF	E. SAF	FR-PU07	E.SAF Fehler
Bezeichnung	Fehlerhafter Sicherheitskreis			
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> • Bei einem Fehler im Sicherheitskreis wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet. • Bei Verwendung der Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ erfolgt die Abschaltung des Umrichterenausgangs, wenn eine der Verbindungen zwischen den Klemmen S1 und SIC oder S2 und SIC geöffnet wird. • Wird die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ nicht genutzt, erfolgt die Abschaltung des Umrichterenausgangs, wenn die Drahtbrücke zwischen den Klemmen S1 und PC oder S2 und PC entfernt wird. 			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie bei der Verwendung der Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ das Sicherheitsrelaismodul und dessen Anschluss. • Wird die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ nicht genutzt, prüfen Sie, ob die Drahtbrücke zwischen den Klemmen S1 und PC oder S2 und PC entfernt wurde. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie bei Verwendung der Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ den Anschluss der Klemmen S1, S2 und SIC und die Funktion der signalgebenden Baugruppe wie z.B. des Sicherheitsrelaismoduls. Weitere Informationen zu Fehlerursache und -behebung bei der Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ finden Sie im Handbuch „Safety stop function instruction manual“. (Fragen Sie Ihren Vertriebspartner nach diesem Handbuch.) • Wenn die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ nicht verwendet wird, müssen die Klemmen S1 und SIC sowie S2 und SIC verbunden sein, damit der Frequenzumrichter betrieben werden kann (siehe Seite 2-54). 			

Anzeige der Bedieneinheit	E.PBT	E. PBT	FR-PU07	Fehler
	E.13	E. 13		Fehler 13
Bezeichnung	Fehler im internen Schaltkreis			
Beschreibung	Der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet, wenn ein Fehler im internen Schaltkreis auftritt.			
Gegenmaßnahme	Kontaktieren Sie Ihren Mitsubishi Electric-Vertriebspartner.			


Anzeige der Bedieneinheit	E.OS	E. OS	FR-PU07	E.OS
Bezeichnung	Drehzahl zu hoch			
Beschreibung	Wenn bei der Vektorregelung, sensorlosen Vektorregelung, sensorlosen PM-Vektorregelung oder Regelung des Motors mit zusätzlicher Drehzahlüberwachung die Drehzahl des Motors den in Pr. 374 eingestellten Grenzwert überschreitet, erfolgt die Abschaltung des Umrichterenausgangs. Diese Schutzfunktion steht mit der Werkseinstellung nicht zur Verfügung.			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Einstellung des Parameters 374. • Prüfen Sie bei der Regelung des Motors mit zusätzlicher Drehzahlüberwachung oder der Vektorregelung den verwendeten Impulsgeber. Die Anzahl der ausgegebenen Impulse pro Umdrehung muss mit der im Parameter 369 eingestellten Impulsanzahl übereinstimmen. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie den Parameter 374 „Drehzahlgrenze“ korrekt ein. • Stellen Sie den Parameter 369 „Anzahl Impulse/Umdrehung“ korrekt ein. (Regelung des Motors mit zusätzlicher Drehzahlüberwachung oder Vektorregelung) 			

Anzeige der Bedieneinheit	E.OSD 	E. 05d	FR-PU07	E.OSd
Bezeichnung	Drehzahlabweichung zu groß			
Beschreibung	<p>Während der Vektorregelung wurde die Drehzahl des Motors z.B. durch die Last verringert oder vergrößert und kann durch die Regelung nicht mehr an den Sollwert angepasst werden und überschreitet die in Pr. 285 eingestellte Drehzahlabweichung. Der Ausgang des Frequenzumrichters wird ausgeschaltet.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wird der Motor trotz anliegendem Stopp-Befehl ungewollt beschleunigt, greift die Überwachung der Motorverzögerung (Pr. 690) und der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet. 			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Einstellung der Parameter 285 „Drehzahlabweichung“ und 853 „Dauer der Drehzahlabweichung“. • Prüfen Sie, ob sich die Belastung plötzlich ändert. • Prüfen Sie den verwendeten Impulsgeber. Die Anzahl der ausgegebenen Impulse pro Umdrehung muss mit der im Parameter 369 eingestellten Impulsanzahl übereinstimmen. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie die Parameter 285 und 853 korrekt ein. • Halten Sie die Belastung des Motors konstant. • Stellen Sie den Parameter 369 „Anzahl Impulse/Umdrehung“ korrekt ein. 			

Anzeige der Bedieneinheit	E.ECT	E. ECT	FR-PU07	E.ECT
Bezeichnung	Impulsgeber-Fehler (Kein Signal)			
Beschreibung	<p>Der Ausgang des Frequenzumrichters wird ausgeschaltet, wenn bei der Lageregelung, Drehzahlüberwachung oder Vektorregelung das Impulsgebersignal fehlt. Diese Schutzfunktion steht mit der Werkseinstellung nicht zur Verfügung.</p>			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie, ob der Impulsgeber Ausgangsimpulse liefert. • Prüfen Sie, ob der verwendete Impulsgeber für die Anwendung geeignet ist. • Prüfen Sie alle Steckverbindungen und Anschlüsse zwischen Umrichter und Impulsgeber. • Prüfen Sie die Einstellung der Schalterstellung auf der Optionseinheit FR-A8AP. • Prüfen Sie, ob der Impulsgeber korrekt mit Spannung versorgt wird. Vergewissern Sie sich auch, dass die Versorgungsspannung des Impulsgebers nicht nach der Versorgungsspannung des Frequenzumrichters eingeschaltet wird. • Prüfen Sie, ob der Spannungswert für die Impulsgeber-Versorgung mit dem Spannungswert am Impulsgeber-Ausgang übereinstimmt. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Tauschen Sie den Impulsgeber, wenn der verwendete Geber keine Impulse ausgibt. • Verwenden Sie einen Impulsgeber, dessen technische Daten mit den Anforderungen übereinstimmen. • Sorgen Sie für eine einwandfreie Verbindung zwischen Umrichter und Impulsgeber. • Stellen Sie die Schalter der Optionseinheit FR-A8AP korrekt ein (siehe Seite 2-63). • Versorgen Sie den Impulsgeber korrekt mit Spannung. Stellen Sie sicher, dass die Versorgungsspannung des Frequenzumrichters und die des Impulsgebers gleichzeitig eingeschaltet werden. <p>Falls der Impulsgeber nach dem Frequenzumrichter eingeschaltet wird, prüfen Sie, ob die Impulse korrekt gesendet werden und setzen Sie den Parameter 376 „Verbindungsfehler Impulsgeber“ auf „0“ (Werkseinstellung), um die Erkennung eines Impulsgeber-Fehlers zu sperren.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Passen Sie die Versorgungsspannung des Impulsgebers an die Ausgangsspannung des Impulsgeber an. 			

Anzeige der Bedieneinheit	E.OD 	E. Od	FR-PU07	E.Od
Bezeichnung	Positionsabweichung zu groß			
Beschreibung	Während der Lageregelung ist die Differenz zwischen Soll- und Istposition zu groß und überschreitet die in Pr. 427 eingestellte Positionsabweichung. Der Ausgang des Frequenzumrichters wird ausgeschaltet.			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie, ob der Impulsgeber, der die Position zurückmeldet, so montiert ist, wie in den Parametern angegeben wurde. • Prüfen Sie, ob die Last nicht zu groß ist. • Prüfen Sie die Einstellung der Parameter 427 „Schaltschwelle Schleppfehler“ und 369 „Anzahl Impulse/Umdrehung“. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Parameter. • Reduzieren Sie die Belastung des Motors • Stellen Sie die Parameter 427 und 369 korrekt ein. 			

Anzeige der Bedieneinheit	E.MB1 bis E.MB7	E. Mb 1 bis E. Mb 7	FR-PU07	E.MB1 Fehler bis E.MB7 Fehler
Bezeichnung	Fehler in der Bremsenansteuerung			
Beschreibung	Bei Verwendung der Funktion zum Lösen und Anziehen einer mechanischen Bremse (Parameter 278 bis 285) ist ein Fehler aufgetreten. Der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet. Diese Schutzfunktion steht mit der Werkseinstellung nicht zur Verfügung. (Die Ansteuerung einer Bremse ist gesperrt.) (Weitere Informationen zu diesen Fehlern finden Sie ab der Seite 5-469.)			
Prüfpunkt	Suchen Sie Ursache für die Fehlermeldung.			
Gegenmaßnahme	Prüfen Sie die Einstellung der Parameter und die Verdrahtung.			

Anzeige der Bedieneinheit	E.EP 	E. EP	FR-PU07	E.EP
Bezeichnung	Phasenfehler am Impulsgeber			
Beschreibung	Der Ausgang des Frequenzumrichters wird ausgeschaltet, wenn bei der Selbsteinstellung der Motordaten der Impulsgeber eine andere Drehrichtung des Motors zurückmeldet, als der Frequenzumrichter ausgibt. Diese Schutzfunktion steht mit der Werkseinstellung nicht zur Verfügung.			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie, ob der Impulsgeber korrekt angeschlossen ist. • Prüfen Sie die Einstellung des Parameters 359 „Drehrichtung Impulsgeber“. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Schließen Sie den Impulsgeber korrekt an. Sorgen Sie für eine einwandfreie Verbindung zwischen Umrichter und Impulsgeber. • Ändern Sie die Einstellung des Parameters 359. 			

Anzeige der Bedieneinheit	E.IAH	E. IAH	FR-PU07	Fehler
Bezeichnung	Interne Übertemperatur (nur Modelle gemäß Schutzart IP55)			
Beschreibung	Der Ausgang des Frequenzumrichter wird abgeschaltet, wenn die Temperatur im Frequenzumrichter auf einen bestimmten Wert oder höher steigt.			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie, ob die Umgebungstemperatur zu hoch ist. • Prüfen Sie, ob die internen Umluft- oder Kühlventilatoren aufgrund eines Fehlers gestoppt sind. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Installieren Sie einen Frequenzumrichter, der für die Umgebung geeignet ist (siehe auch Bedienungsanleitung des Frequenzumrichters FR-A806). • Tauschen Sie den Umluft- oder Kühlventilator aus. 			

Anzeige der Bedieneinheit	E.LCI	E. LCI	FR-PU07	Fehler
Bezeichnung	Stromsollwertverlust			
Beschreibung	Wenn der Eingangsstrom während der mit Pr. 778 eingestellten Verzögerungszeit auf 2 mA oder darunter fällt, spricht die Schutzfunktion an und der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet. Diese Schutzfunktion steht nur dann zur Verfügung, wenn der Parameter Pr. 573 (Stromsollwertverlust) auf „2“ oder „3“ und nicht auf den werksseitigen Wert eingestellt ist (siehe Seite 5-386).			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Anschlussleitung des analogen Stromeingangs auf Unterbrechung. • Prüfen Sie, ob die in Pr. 778 eingestellte Verzögerungszeit für die Erfassung des Stromsollwertverlustes zu kurz ist. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrollieren Sie die Verdrahtung des analogen Stromeingangs. • Stellen Sie mit Pr. 778 eine längere Verzögerungszeit für die Erfassung des Stromsollwertverlustes ein. 			

Anzeige der Bedieneinheit	E.PCH	E. PCH	FR-PU07	Fehler
Bezeichnung	Fehler Vorfüllmodus			
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> • Bei Überschreitung des Zeitlimits für den Vorfüllmodus (Pr. 764) oder des oberen Grenzwerts für die Vorfüllmenge (Pr. 763) spricht die Schutzfunktion an und der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet. • Diese Schutzfunktion steht nur dann zur Verfügung, wenn die Parameter Pr. 763 und Pr. 764 nicht auf den werksseitigen Wert eingestellt sind. 			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie, ob die in Pr. 764 eingestellte Zeit für den Vorfüllmodus zu kurz ist. • Prüfen Sie, ob die in Pr. 763 eingestellte maximale Vorfüllmenge zu gering ist. • Prüfen Sie, ob die in Pr. 127 (Pr. 754) eingestellte Umschaltfrequenz des PID-Reglers zu niedrig ist. • Prüfen Sie die elektrische Zuleitung zur Pumpe auf Unterbrechung. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie in Pr. 764 eine längere Zeit für den Vorfüllmodus ein. • Stellen Sie in Pr. 763 eine größere maximale Vorfüllmenge ein. • Stellen Sie in Pr. 127 eine höhere Umschaltfrequenz des PID-Reglers ein. • Überprüfen Sie den elektrischen Pumpenanschluss. 			

Anzeige der Bedieneinheit	E.PID	E. PId	FR-PU07	Fehler PID-Signalfehler
Bezeichnung	Signalfehler PID-Regelung			
Beschreibung	Wenn der Istwert bei aktivierter PID-Regelung außerhalb der über die Parameter eingestellten Grenzwerte (Obergrenze, Untergrenze oder maximale Regelabweichung) liegt, wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet. Stellen Sie diese Funktion in Pr. 131 „Oberer Grenzwert für den Istwert“, Pr. 132 „Unterer Grenzwert für den Istwert“, Pr. 553 „Grenzwert der Regelabweichung“ und Pr. 554 „Betrieb bei PID-Signal“ ein (siehe Seite 5-504). In der Werkseinstellung ist diese Schutzfunktion deaktiviert.			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie der Messwertgeber auf korrekte Funktion. • Prüfen Sie die korrekte Einstellung der Parameter. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen, ob der Messwertgeber einen Fehler hat oder defekt ist. • Stellen Sie die Parameter korrekt ein. 			

Anzeige der Bedieneinheit	E. 1 bis E. 3	E. 1 bis E. 3	FR-PU07	Fehler 1 bis Fehler 3
Bezeichnung	Fehler der intern (Erweiterungs-Slot) installierten Optionseinheit			
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> • Der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet, wenn ein Kontaktfehler des Steckanschlusses zwischen dem Frequenzumrichter und einer Kommunikationseinheit auftritt oder wenn eine Kommunikations-Optionseinheit nicht am Anschluss 1 eingesteckt ist. • Auf der Optionseinheit wurden Änderungen beim Schalter für werkseitige Einstellungen vorgenommen. 			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass die Optionseinheit richtig in den Anschluss eingesteckt ist. (Die Nummern 1 bis 3 geben die Steckanschlüsse an.) • Prüfen Sie, ob große Störeinflüsse auf den Frequenzumrichter einwirken. • Stellen Sie sicher, dass an den Anschlüssen 2 und 3 keine Kommunikations-Optionseinheit eingesteckt ist. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Setzen Sie die Optionseinheit vorsichtig in den Steckplatz und achten Sie auf einen einwandfreien Sitz der Steckverbindung. • Ergreifen Sie Maßnahmen gegen Störeinflüsse von anderen Geräten auf den Frequenzumrichter. Lässt sich das Problem nicht beheben, setzen Sie sich mit Ihrem Mitsubishi Electric-Vertriebspartner in Verbindung. • Schließen Sie eine Kommunikations-Optionseinheit an den Steckanschluss 1 an. • Bringen Sie auf der Optionseinheit den Schalter für werkseitige Einstellungen wieder in die ursprüngliche Stellung. (Nähere Hinweise hierzu finden Sie in der Bedienungsanleitung der Optionseinheit.) 			

Anzeige der Bedieneinheit	E.11 Sensorless	E. 11	FR-PU07	Fehler 11
Bezeichnung	Keine Verzögerung bei Drehrichtungsumkehr			
Beschreibung	<p>Wenn während der sensorlosen Vektorregelung die Drehrichtung geändert wird (von Rechts- auf Linksdrehung oder umgekehrt) und die Soll-drehrichtung von der tatsächlichen Drehrichtung abweicht, wird keine Verzögerung erkannt.</p> <p>Um einer Überlastung vorzubeugen, wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet, wenn sich die Drehrichtung nicht ändert.</p> <p>Diese Schutzfunktion steht mit der Werkseinstellung (V/f-Regelung) nicht zur Verfügung. Sie kann nur bei der sensorlosen Vektorregelung genutzt werden.</p>			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie, ob nicht die Drehrichtung während der Drehmomentregelung bei sensorloser Vektorregelung von Rechts- auf Linkslauf (oder umgekehrt) umgeschaltet wurde. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie sicher, dass die Drehrichtung während der Drehmomentregelung bei sensorloser Vektorregelung nicht von Rechts- auf Linkslauf (oder umgekehrt) umgeschaltet wird. • Setzen Sie sich mit Ihrem Mitsubishi Electric-Vertriebspartner in Verbindung. 			

HINWEISE

Wird bei Verwendung der Bedieneinheit FR-PU07 eine als „Fehler“ gekennzeichnete Schutzfunktion aktiviert, wird in der Fehlerliste des FR-PU07 „Fehler 14“ angezeigt.

Treten andere als die oben aufgeführten Alarmer auf, setzen Sie sich bitte mit Ihrem Mitsubishi Electric-Vertriebspartner in Verbindung.

6.6 Fehlersuche

Beachten Sie bei Verwendung der sensorlosen Vektorsteuerung und der Vektorsteuerung auch die Hinweise zur Fehlersuche auf den Seiten 5-104 (Geschwindigkeitsregelung), 5-143 (Drehmomentregelung) und 5-177 (Lageregelung).

HINWEIS

Wenn die Fehlerursache auch nach den hier beschriebenen Fehlerdiagnosen nicht ermittelt werden kann, wird empfohlen, alle Parameter auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen, dann nur die erforderlichen Parameter einzustellen und anschließend die Fehlerdiagnose fortzusetzen.

6.6.1 Der Motor rotiert nicht

Prüfpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Ref-Seite
Leistungskreis	Die Netzspannung ist nicht korrekt. (Auf dem Bedienfeld erscheint keine Anzeige.)	Schalten Sie den Leistungsschalter, den FI-Schutzschalter oder das Leistungsschütz ein.	—
		Prüfen Sie die Höhe der Anschlussspannung, den korrekten Anschluss aller Phasen und die Verdrahtung.	—
		Ist nur die separate Spannungsversorgung des Steuerkreises eingeschaltet, schalten Sie auch die Versorgung des Leistungskreises ein.	2-48
	Der Motor ist nicht korrekt angeschlossen.	Prüfen Sie den Anschluss des Motors an den Frequenzumrichter. Überprüfen Sie den Anschluss des Leistungsschützes zwischen Frequenzumrichter und Motor, wenn die Funktion „Motorumschaltung auf Netzbetrieb“ aktiviert ist.	2-26
Die Brücke zwischen den Klemmen P/+ und P1 ist nicht angeschlossen. Es ist keine Zwischenkreisdrossel (FR-HEL) angeschlossen.	Schließen Sie die Brücke zwischen den Klemmen P/+ und P1 an. Entfernen Sie die Brücke nur beim Anschluss einer Zwischenkreisdrossel (FR-HEL) und schließen Sie die Drossel an. Wenn erforderlich, wählen Sie die Zwischenkreisdrossel entsprechend der Leistung des Frequenzumrichters und achten beim Anschluss auf eine sichere Verbindung.	2-26, 2-88	
Eingangssignal	Es liegt kein Startsignal an.	Überprüfen Sie die Quelle zur Vorgabe des Startsignals und geben Sie ein Startsignal ein. Betrieb über Bedieneinheit: FWD-/REV-Taste Externer Betrieb: STF-/STR-Klemme	5-257
	Die Startsignale STF und STR liegen gleichzeitig an.	Schalten Sie nur eines der beiden Signale ein. Beim gleichzeitigen Schalten der Signale STF und STR wird der Motor gestoppt.	2-36
	Der Frequenz-Sollwert ist null. (Die FWD- oder REV-LED auf dem Bedienfeld blinkt.)	Überprüfen Sie die Quelle zur Vorgabe des Frequenz-Sollwerts und geben Sie einen Sollwert vor.	5-257
	Der Frequenz-Sollwert wird über Klemme 4 vorgegeben, die Klemme ist jedoch nicht aktiviert. (Die FWD- oder REV-LED auf dem Bedienfeld blinkt.)	Schalten Sie das AU-Signal ein. Durch das Einschalten des AU-Signals wird die Klemme 4 aktiviert.	5-376
	Die Reglersperre (MRS) oder das Reset-Signal (RES) ist eingeschaltet. (Die FWD- oder REV-LED auf dem Bedienfeld blinkt.)	Schalten Sie das Signal MRS oder RES aus. Nach dem Ausschalten des MRS- oder RES-Signals startet der Frequenzumrichter den Betrieb bei anliegendem Startsignal mit der vorgegebenen Frequenz. Stellen Sie daher sicher, dass durch das Ausschalten des Signals keine gefährlichen Zustände auftreten können.	2-36

Prüfpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Ref.-Seite
Eingangssignal	Der automatische Wiederanlauf nach Netzausfall ist gewählt (Pr. 57 ≠ 9999), das Signal CS ist jedoch nicht eingeschaltet. (Die FWD- oder REV-LED auf dem Bedienfeld blinkt.)	Schalten Sie das Signal CS ein. Wenn das Signal CS einer Eingangsklemme zugewiesen wurde, ist die Funktion „Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall“ nur freigegeben, wenn das Signal CS eingeschaltet ist.	5-540
	Die Steckbrücke zur Auswahl der positiven/negativen Logik steckt in der falschen Position. (Die FWD- oder REV-LED auf dem Bedienfeld blinkt.)	Überprüfen Sie die Position der Steckbrücke zur Auswahl der positiven/negativen Logik. Steckt die Steckbrücke in der falschen Position, wird das Eingangssignal nicht erkannt.	2-40
	Bei Drehzahlüberwachung oder Vektorregelung ist der Impulsgeber (Encoder) fehlerhaft angeschlossen.	Prüfen Sie die Verdrahtung des Impulsgebers.	2-67
	Der Umschalter „Spannungs-/Stromeingang“ ist zur Vorgabe des analogen Eingangssignals fehlerhaft eingestellt (0 bis 5 V/0 bis 10 V, 4 bis 20 mA). (Die FWD- oder REV-LED auf dem Bedienfeld blinkt.)	Stellen Sie die Parameter 73 und 267 und den Umschalter zur Auswahl des Spannungs-/Stromeingangs ein und geben Sie anschließend den Sollwert entsprechend den Einstellungen vor.	5-376
	Die STOP/RESET-Taste wurde betätigt. (Auf der Anzeige des Bedienfeldes erscheint „PS“.)	Prüfen Sie, mit welcher Methode Sie den Frequenzrichter nach einem Stopp über die Bedieneinheit im externen Betrieb wieder starten können.	5-186 6-14
	Bei dem Modell mit separater Stromrichtereinheit sind die Klemmen RDA und SE der Stromrichtereinheit nicht mit der Klemme MRS (X10-Signal) bzw. SD (PC für positive Logik) verbunden.	Prüfen Sie die Verdrahtung.	Siehe Bedienungsanleitung des Frequenzumrichters FR-A802.
	Der 2-adrige oder 3-adrige Anschluss der Steuerleitung ist fehlerhaft.	Überprüfen Sie den Anschluss. Erfolgt die Ansteuerung über eine 3-adrige Steuerleitung, schließen Sie das STOP-Signal an.	5-417
Parameter-einstellung	Die Einstellung der Drehmomentanhebung in Parameter 0 in der V/f-Regelung ist zu klein.	Erhöhen Sie den Wert von Parameter 0 in 0,5%-Schritten und beobachten Sie den Motor. Reagiert der Motor nicht, verkleinern Sie den Wert.	5-629
	In Parameter 78 ist ein Reversierverbot eingestellt.	Prüfen Sie die Einstellung des Parameters 78. Stellen Sie Parameter 78 ein, wenn Sie nur eine Drehrichtung zulassen möchten.	5-273
	In Parameter 79 ist die falsche Betriebsart eingestellt.	Wählen Sie die Betriebsart, die der Vorgabe des Startbefehls und des Frequenz-Sollwerts entspricht.	5-255
	Die Einstellungen des Offsets und der Verstärkung (Kalibrierungsparameter C2 bis C7) sind nicht korrekt.	Prüfen Sie die Einstellungen des Offsets und der Verstärkung in Parameter C2 bis C7.	5-388
	Die in Parameter 13 eingestellte Startfrequenz ist größer als der Frequenz-Sollwert.	Stellen Sie den Frequenz-Sollwert größer als die Startfrequenz ein. Der Frequenzrichter startet nicht, wenn der Frequenz-Sollwert kleiner als die in Parameter 13 eingestellte Startfrequenz ist.	5-243 5-245
	<ul style="list-style-type: none"> Die einzelnen Frequenz-Sollwertvorgaben (z.B. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl) sind null. Die maximale Ausgangsfrequenz in Parameter 1 ist null. 	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie die Frequenz-Sollwertvorgaben entsprechend der Anwendung ein. Stellen Sie für Parameter 1 einen Wert ein, der größer als die aktuelle Frequenzvorgabe ist. 	5-182 5-300
	Die in Parameter 15 vorgegebene Tippfrequenz ist kleiner als die in Parameter 13 eingestellte Startfrequenz.	Stellen Sie die Tippfrequenz in Parameter 15 höher als die Startfrequenz in Parameter 13 ein.	5-243 5-245 5-278
	Bei Drehzahlüberwachung oder Vektorregelung ist die Einstellung des Parameters 359 „Drehrichtung Impulsgeber“ fehlerhaft.	Falls bei einem Startsignal für Rechtsdrehung die Anzeige „REV“ leuchtet, stellen Sie für Parameter 359 den Wert „1“ ein.	2-72 5-669
	Die Schreibquelle passt nicht zu der gewählten Betriebsart.	Überprüfen Sie die Einstellungen der Parameter 79, 338, 339, 550 und 551, und wählen Sie eine zur Anwendung passende Betriebsart.	5-255 5-266

Prüfpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Ref.-Seite
Parameter-einstellung	Die Funktion des Startsignals kann über Parameter 250 ausgewählt werden.	Überprüfen Sie die Einstellung des Parameters 250 und den Anschluss der Signale STF und STR.	5-417
	Der Motor wird bei einem Netzausfall bis zum Stopp abgebremst.	Ist die Spannung wiederhergestellt, stellen Sie sicher, dass der Motor gefahrlos anlaufen kann. Schalten Sie das Startsignal aus und anschließend wieder ein, um den Motor zu starten. Bei Einstellung des Parameters 261 auf „2 oder 22“ startet der Motor automatisch, sobald die Versorgungsspannung wieder hergestellt ist.	5-558
	Ausführung der Selbsteinstellung der Motordaten.	Betätigen Sie im Betrieb über die Bedieneinheit nach Abschluss der Selbsteinstellung die STOP/RESET-Taste auf dem Bedienfeld. Schalten Sie in der externen Betriebsart das Signal STF oder STR aus. Dadurch kehren Sie in die normale Betriebsart zurück und die Anzeige des Bedienfeldes zeigt den Normalbetrieb an. (Werden diese Bedienschritte nicht ausgeführt, kann der Betrieb des Frequenzumrichters nicht gestartet werden.)	5-66 5-553
	Der automatische Wiederanlauf nach einem Netzausfall oder die Stoppmethode bei Netzausfall ist aktiviert. (Bei einer einphasigen Ausführung des Frequenzumrichters können im Überlastbetrieb Spannungsschwankungen auftreten, die als Netzausfall interpretiert werden.)	<ul style="list-style-type: none"> • Setzen Sie Parameter 872 „Eingangs-Phasenfehler“ auf „1“ (Schutzfunktion bei Eingangs-Phasenfehler aktiv). • Deaktivieren Sie den automatischen Wiederanlauf und die Stoppmethode. • Verringern Sie die Last. • Vergrößern Sie die Beschleunigungszeit, wenn eine der Funktionen (automatischer Wiederanlauf oder Stoppmethode bei Netzausfall) in den Beschleunigungsphasen ausgeführt wird. 	5-295 5-540 5-549 5-558
	Bei Vektorregelung oder sensorloser PM-Vektorregelung wurde der Motortestbetrieb ausgewählt.	Prüfen Sie die Einstellung des Parameters 800 „Auswahl der Regelung“.	5-55
	Bei Anschluss einer FR-HC2, FR-CV oder FR-CC2 ist die Schaltlogik des X10-Signals fehlerhaft.	Setzen Sie Pr. 599 auf „0“ (Werkseinstellung für Standardmodelle und die IP55-Ausführung), um das X10-Signal mit einem Schließersignal zu schalten und auf „1“ (Werkseinstellung für Modelle mit separater Stromrichtereinheit), um das X10-Signal mit einem Öffnersignal zu schalten.	5-652
Last	Die Last ist zu groß.	Verringern Sie die Last.	—
	Die Motorwelle ist blockiert.	Untersuchen Sie die Maschine (den Motor).	—

6.6.2 Der Motor oder die Maschine erzeugt ungewöhnliche Geräusche

Prüfpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Ref.-Seite
Eingangssignal	Bei der analogen Sollwertvorgabe (Klemme 1, 2, 4) treten Störungen auf, die auf elektromagnetische Einflüsse zurückzuführen sind.	Ergreifen Sie Maßnahmen gegen elektromagnetische Störungen.	3-1
Parameter-einstellung		Vergrößern Sie die Zeitkonstante des Sollwert-Signalfilters in Parameter 74, wenn aufgrund der elektromagnetischen Störeinflüsse kein stabiler Betrieb möglich ist.	5-386
Parameter-einstellung	Es treten keine durch die Taktfrequenz hervorgerufenen metallischen Motorgeräusche auf.	In der Werkseinstellung ist Parameter 240 „Soft-PWM“ so eingestellt, dass metallische Motorgeräusche reduziert sind. Daher werden keine durch die Taktfrequenz hervorgerufenen Motorgeräusche erzeugt. Stellen Sie für Parameter 240 den Wert „0“ ein, um diese Funktion zu deaktivieren.	5-211
	Die Motorgeräusche nehmen wegen der Aktivierung der automatischen Reduzierung der Taktfrequenz bei Betrieb des Motors mit Überlast zu.	Reduzieren Sie die Last. Sperrern Sie die automatische Reduzierung der Taktfrequenz, indem Sie den Parameter 260 „Regelung der PWM-Taktfrequenz“ auf den Wert „0“ einstellen.	5-211
	Es treten Resonanzen in der Ausgangsfrequenz auf.	Stellen Sie mittels Parameter 31 bis 36 und 552 Frequenzsprünge zur Vermeidung von Resonanzpunkten ein. Mit Hilfe dieser Parameter können Resonanzschwingungen, die durch das mechanische System bedingt sind, vermieden werden.	5-302
	Es treten Resonanzen in der Taktfrequenz auf.	Stellen Sie Parameter 72 „PWM-Funktion“ ein. Über Parameter 72 können durch Veränderung der Taktfrequenz lastabhängige Motorgeräusche verändert und durch Resonanzschwingungen hervorgerufene Vibrationen vermieden werden.	5-211
		Aktivieren Sie das Sperrfilter.	5-118
	In der erweiterten Stromvektorregelung, der sensorlosen Vektorregelung oder der Vektorregelung wird keine Selbsteinstellung der Motordaten ausgeführt.	Führen Sie eine Selbsteinstellung der Motordaten aus.	5-66
	Die Verstärkungseinstellung in der PID-Regelung zeigt keine Wirkung.	Stellen Sie zur Stabilisierung des Istwertes den Proportionalwert (Pr. 129) auf einen größeren Wert, die Integrierzeit (Pr. 130) allmählich auf einen größeren und die Differenzierzeit (Pr. 134) allmählich auf einen kleineren Wert. Prüfen Sie die Kalibrierung des Soll- und Istwertes.	5-504
	Die Verstärkung ist bei der sensorlosen Vektorregelung, der Vektorregelung oder der sensorlosen PM-Vektorregelung zu hoch.	Prüfen Sie bei Geschwindigkeitsregelung die Einstellung von Pr. 820 „Proportionalverstärkung 1 bei Drehzahlregelung“.	5-66
Prüfen Sie bei Drehmomentregelung die Einstellung von Pr. 824 „Proportionalverstärkung 1 bei Drehmomentregelung“.		5-141	
Andere	Lose mechanische Teile	Befestigen Sie lose mechanische Teile.	—
	Kontaktieren Sie den Motorhersteller.		
Motor	Eine Ausgangsklemme des Frequenzumrichters ist nicht angeschlossen.	Überprüfen Sie den Motoranschluss.	—

6.6.3 Der Frequenzumrichter erzeugt ungewöhnliche Geräusche

Prüfpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Ref.-Seite
Ventilator	Die Ventilatorabdeckung wurde nach dem Austausch des Ventilators nicht richtig installiert.	Installieren Sie die Ventilatorabdeckung richtig.	7-7

6.6.4 Die Wärmeentwicklung des Motors ist ungewöhnlich hoch

Prüfpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Ref.-Seite
Motor	Der Motorlüfter rotiert nicht (Staubansammlung).	Reinigen Sie den Motorlüfter. Prüfen Sie die Umgebungsbedingungen.	—
	Die Isolation der Motorwicklungen ist beschädigt.	Prüfen Sie die Isolation der Motorwicklungen.	—
Leistungskreis	Die Ausgangsspannung des Frequenzumrichters (U, V, W) ist unsymmetrisch.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Ausgangsspannung des Frequenzumrichters. • Prüfen Sie die Isolation der Motorwicklungen. 	7-7
Parameter-einstellung	In Parameter 71 „Motorauswahl“ ist der falsche Motortyp ausgewählt.	Prüfen Sie die Einstellung des Parameters 71 „Motorauswahl“.	5-421
—	Der Motorstrom ist zu hoch.	Siehe Abschnitt 6.6.11 „Der Motorstrom ist zu hoch“.	6-42

6.6.5 Die Drehrichtung des Motors ist falsch

Prüfpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Ref.-Seite
Leistungskreis	Die Phasenfolge des Motoranschlusses U, V und W ist nicht korrekt.	Schließen Sie die Phasen des Motoranschlusses U, V und W korrekt an.	2-26
Eingangssignal	Die Startsignale (Rechts-/Linksdrehung) sind nicht korrekt angeschlossen.	Überprüfen Sie die Verdrahtung. (STF: Rechtsdrehung, STR: Linksdrehung)	2-36 5-417
	Die Einstellung für die Ausgangsfrequenz ist in Bezug auf die in Parameter 73 „Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten“ ausgewählte Drehrichtungsumkehr nicht korrekt.	Überprüfen Sie die Einstellungen der Parameter 125, 126 und C2 bis C7.	5-376
Eingangssignal Parameter-einstellung	Negative Drehmomentvorgabe während der Drehmomentregelung bei Vektorregelung	Prüfen Sie den Wert der Drehmomentvorgabe.	5-129

6.6.6 Die Motordrehzahl ist zu hoch oder zu niedrig

Prüfpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Ref.-Seite
Eingangssignal	Die Eingabe des Signals zur Sollwert-Vorgabe ist nicht korrekt.	Prüfen Sie die Größe des Eingangssignals.	—
	Die Eingangssignalleitungen werden durch Störeinflüsse beeinflusst.	Ergreifen Sie Maßnahmen gegen elektromagnetische Störungen. Verwenden Sie z.B. abgeschirmte Leitungen.	3-6
Parameter-einstellung	Die Einstellungen der Parameter 1, 2, 18 und der Kalibrierungsparameter C2 bis C7 sind nicht korrekt.	Prüfen Sie die Einstellungen der Parameter 1 „Maximale Ausgangsfrequenz“, 2 „Minimale Ausgangsfrequenz“ und 18 „Hochgeschwindigkeits-Frequenzgrenze“.	5-300
		Prüfen Sie die Einstellungen der Kalibrierungsparameter C2 bis C7.	5-388
	Die Einstellungen der Parameter 31 bis 36 und 552 zur Festlegung der Frequenzsprünge sind nicht korrekt.	Verkleinern Sie den Bereich der Frequenzsprünge.	5-302
Last	Die Strombegrenzung ist aufgrund der Überlast aktiviert.	Reduzieren Sie die Last.	—
Parameter-einstellung		Vergrößern Sie die Einstellung des Parameters 22 „Strombegrenzung“ in Abhängigkeit der Last. (Eine zu große Einstellung kann zu einer ungewollten Überstromauslösung (E.O.C.) führen.)	2-36 5-304
Motor		Überprüfen Sie die Leistungsklassen des Frequenzumrichters und des Motors.	—

6.6.7 Der Beschleunigungs-/Bremsvorgang des Motors ist ungleichmäßig

Prüfpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Ref.-Seite
Parameter-einstellung	Die Beschleunigungs-/Bremszeit ist zu kurz.	Verlängern Sie die Beschleunigungs-/Bremszeit.	5-225
	Die Einstellung der Drehmomentanhebung (Pr. 0, Pr. 46 und Pr. 112) ist bei der V/f-Regelung zu klein, sodass die Strombegrenzung anspricht.	Erhöhen Sie den Wert von Parameter 0 in 0,5%-Schritten, sodass die Strombegrenzung nicht anspricht.	5-629
	Die eingestellte Basisfrequenz passt nicht zu dem verwendeten Motor.	Stellen Sie in der V/f-Regelung Parameter 3 „V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)“, Pr. 47 „2. V/f-Kennlinie“ und Pr. 113 „3. V/f-Kennlinie“ korrekt ein.	5-631
		Stellen Sie in der Vektorregelung Parameter 84 „Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung“ korrekt ein.	5-55
	Die Zwischenkreisführung der Ausgangsfrequenz ist aktiviert.	Treten während der Zwischenkreisführung der Ausgangsfrequenz Instabilitäten der Frequenz auf, verkleinern Sie die Einstellung des Parameters 886 „Ansprechverhalten der Zwischenkreisführung (Spannung)“.	5-662
Last	Die Strombegrenzung ist aufgrund der Überlast aktiviert.	Reduzieren Sie die Last.	—
Parameter Setting		Vergrößern Sie die Einstellung des Parameters 22 „Strombegrenzung“ in Abhängigkeit der Last. (Eine zu große Einstellung kann zu einer ungewollten Überstromauslösung (E.O.C.) führen.)	2-36 5-304
Motor		Überprüfen Sie die Leistungsklassen des Frequenzumrichters und des Motors.	—

6.6.8 Der Motor läuft nicht gleichmäßig

Bei der erweiterten Stromvektorregelung, der sensorlosen Vektorregelung, der Vektorregelung oder der Schlupfkompensation kann die Ausgangsfrequenz, abhängig von einer sich ändernden Belastung, zwischen 0 und 2 Hz schwanken. Dieses Verhalten ist normal und stellt keinen Fehler dar.

Prüfpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Ref.-Seite
Last	Die Last schwankt während des Betriebs.	Wählen Sie die erweiterte Stromvektorregelung, die sensorlose Vektorregelung, die Vektorregelung oder die Schlupfkompensation.	5-55 5-669
Eingangssignal	Das Signal zur Vorgabe des Frequenz-Sollwerts schwankt.	Überprüfen Sie das Signal zur Vorgabe des Frequenz-Sollwerts.	—
	Das Signal zur Vorgabe des Frequenz-Sollwerts ist von Störungen überlagert.	Aktivieren Sie das Filter über Parameter 74 „Sollwert-Signalfilter“ und Parameter 882 „Filter 1 des Drehzahlregelkreises“.	5-386
		Ergreifen Sie Maßnahmen gegen elektromagnetische Störungen. Verwenden Sie z. B. abgeschirmte Leitungen.	3-1
	Der Anschluss der Transistorausgänge führt zu Störströmen.	Verwenden Sie die Klemmen PC (SD in positiver Logik) als gemeinsames Bezugspotenzial, um Fehler durch Störströme zu vermeiden.	2-41
	Das Signal zur Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorbwahl flattert.	Entprellen Sie die Schalter zur Signalvorgabe.	—
	Die Signale vom Impulsgeber werden von elektromagnetische Störungen überlagert.	Verlegen Sie die Impulsgeberleitung mit großem Abstand von Quellen für elektromagnetische Störungen, wie z. B. dem Leistungskreis oder Leitungen, die Netzspannung führen. Verbinden Sie zur Erdung die Abschirmung der Impulsgeberleitung mit dem Schaltschrank.	2-67
Parameter-einstellung	Die Schwankungen der Versorgungsspannung sind zu groß.	Ändern Sie die Einstellung des Parameters 19 „V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)“ in der V/f-Regelung um ca. 3 %.	5-631
	Die Einstellungen der Parameter 80 „Motornennleistung für Stromvektorregelung“ und 81 „Anzahl der Motorpole für Stromvektorregelung“ passen bei der erweiterten Stromvektorregelung, der sensorlosen Vektorregelung, der Vektorregelung oder der sensorlosen PM-Vektorregelung nicht zur Nennleistung des Motors.	Überprüfen Sie die Einstellungen der Parameter 80 und 81.	5-55
	Die Leitungslänge überschreitet bei der erweiterten Stromvektorregelung, der sensorlosen Vektorregelung, der Vektorregelung oder der sensorlosen PM-Vektorregelung 30 m.	Führen Sie eine Selbsteinstellung der Motordaten durch.	5-66
	Die Leitungslänge im Betrieb mit V/f-Regelung ist so groß, dass die Spannung zu weit absinkt.	Erhöhen Sie den Wert von Parameter 0 „Drehmomentanhebung (manuell)“ in 0,5%-Schritten für einen Betrieb im unteren Drehzahlbereich.	5-629
		Wechseln Sie in die erweiterte Stromvektorregelung oder die sensorlose Vektorregelung.	5-55
	Durch die auftretenden Vibrationen dreht der Motor, z. B. durch mangelnde Steifigkeit des Systems auf der Lastseite, im Leerlauf.	Deaktivieren Sie automatische Steuerfunktionen wie Energiesparbetrieb, intelligente Ausgangsstromüberwachung, Drehmomentbegrenzung, Zwischenkreisführung der Ausgangsfrequenz, erweiterte Stromvektorregelung, sensorlose Vektorregelung, Vektorregelung, Schlupfkompensation, Strombegrenzung, Selbsteinstellung der Motordaten, Sperrfilter und Lageregelung. Stellen Sie bei der PID-Regelung die Parameter 129 und 130 auf kleinere Werte ein. Verringern Sie das Ansprechverhalten zugunsten eines stabileren Betriebs.	—
		Ändern Sie die Einstellung des Parameters 72 „Soft-PWM“.	5-211

6.6.9 Die Betriebsart kann nicht geändert werden

Prüfpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Ref.-Seite
Eingangssignal	Das Startsignal STF oder STR ist eingeschaltet.	Schalten Sie das Startsignal aus. Bei eingeschaltetem Startsignal kann die Betriebsart nicht gewechselt werden.	2-36 5-417
Parameter-einstellung	Die Einstellung des Parameters 79 ist nicht korrekt.	Ist Parameter 79 „Betriebsartenwahl“ auf „0“ (Werkseinstellung) eingestellt, befindet sich der Frequenzumrichter nach dem Einschalten der Versorgungsspannung im externen Betrieb. Durch Betätigung der PU/EXT-Taste auf dem Bedienfeld (PU-Taste auf der Bedieneinheit FR-PU07) kann in den Betrieb über die Bedieneinheit gewechselt werden. Bei anderen Einstellungen (1 bis 4, 6 oder 7) ist der Wechsel in eine andere Betriebsart eingeschränkt.	5-255
	Die Schreibquelle passt nicht zu der gewählten Betriebsart.	Überprüfen Sie die Einstellungen der Parameter 79, 338, 339, 550 und 551, und wählen Sie eine zur Anwendung passende Betriebsart.	5-255 5-266

6.6.10 Auf der Bedieneinheit (FR-DU08) erscheint keine Anzeige

Prüfpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Ref.-Seite
Leistungskreis Steuerkreis	Die Spannung ist nicht eingeschaltet.	Schalten Sie die Spannung ein.	2-21
Frontabdeckung	Die Bedieneinheit ist nicht korrekt mit dem Frequenzumrichter verbunden.	Prüfen Sie, ob die Frontabdeckung des Frequenzumrichters korrekt installiert ist.	2-7

6.6.11 Der Motorstrom ist zu hoch

Prüfpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Ref.-Seite
Parameter-einstellung	Die Einstellung der Drehmomentanhebung (Parameter 0, 46 und 112) ist bei der V/f-Regelung zu klein, sodass die Strombegrenzung anspricht.	Erhöhen Sie den Wert von Parameter 0 in 0,5%-Schritten, sodass die Strombegrenzung nicht anspricht.	5-629
	Die V/f-Kennlinie ist bei der V/f-Regelung nicht korrekt eingestellt (Parameter 13, 14 und 19).	Stellen Sie die Motornennfrequenz in Parameter 3 „V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)“ ein. Legen Sie mit Parameter 19 „Maximale Ausgangsspannung“ die maximale Ausgangsspannung (z.B. Motornennspannung) des Frequenzumrichters fest.	5-631
		Wählen Sie die Lastkennlinie in Parameter 14 entsprechend der Lastcharakteristik.	5-634
	Die Strombegrenzung ist aufgrund der Überlast aktiviert.	Reduzieren Sie die Last.	—
		Vergrößern Sie die Einstellung des Parameters 22 „Strombegrenzung“ in Abhängigkeit der Last.	5-83 5-304
	Überprüfen Sie die Leistungsklassen des Frequenzumrichters und des Motors.	—	
	Bei der erweiterten Stromvektorregelung, sensorlosen Vektorregelung oder Vektorregelung wird keine Selbsteinstellung der Motordaten ausgeführt.	Führen Sie eine Selbsteinstellung der Motordaten aus.	5-66
Bei der sensorlosen PM-Vektorregelung für einen IPM-Motor, der nicht aus der MM-CF-Serie stammt, wird keine Selbsteinstellung der Motordaten ausgeführt.	Führen Sie eine Selbsteinstellung der Motordaten für einen IPM-Motor aus.	5-440	

6.6.12 Die Drehzahl kann nicht erhöht werden

Prüfpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Ref.-Seite
Eingangssignal	Die Signale zur Vorgabe des Startbefehls und der Frequenz flattern.	Prüfen Sie die Signale zur Vorgabe des Startbefehls und der Frequenz.	—
	Die Leitung, die zur Vorgabe des analogen Frequenz-Sollwerts verwendet wird, ist zu lang, sodass ein Spannungs- oder Stromverlust auftritt.	Stellen Sie den Offset und die Verstärkung für die analoge Sollwertvorgabe ein.	5-388
	Die Leitungen für die Eingangssignale werden von Störeinflüssen beeinflusst.	Ergreifen Sie Maßnahmen gegen elektromagnetische Störungen. Verwenden Sie z.B. abgeschirmte Leitungen.	3-6
Parameter-einstellung	Die Einstellungen der Parameter 1, 2, 18 und der Kalibrierungsparameter C2 bis C7 sind nicht korrekt.	Überprüfen Sie die Einstellungen der Parameter 1 „Maximale Ausgangsfrequenz“ und Parameter 2 „Minimale Ausgangsfrequenz“. Möchten Sie den Motor mit einer Frequenz von mehr als 120 Hz betreiben, stellen Sie Parameter 18 „Hochgeschwindigkeits-Frequenzgrenze“ ein.	5-300
		Überprüfen Sie die Einstellungen der Kalibrierungsparameter C2 bis C7.	5-388
	Der dem maximalen Analogeingangs-Spannungssignal (-Stromsignal) zugeordnete Frequenzwert (Verstärkung) ist für den externen Betrieb nicht korrekt eingestellt (Pr. 125, Pr. 126, Pr. 18).	Prüfen Sie die Einstellungen von Pr. 125 „Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)“ und Pr. 126 „Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)“. Bei Betrieb über 120 Hz muss Pr. 18 „Hochgeschwindigkeits-Frequenzgrenze“ eingestellt werden.	5-300 5-388
	Die Einstellung der Drehmomentanhebung (Parameter 0, 46 und 112) ist bei der V/f-Regelung zu klein, sodass die Strombegrenzung anspricht.	Erhöhen Sie den Wert von Parameter 0 in 0,5%-Schritten, sodass die Strombegrenzung nicht anspricht.	5-629
	Die V/f-Kennlinie ist bei der V/f-Regelung nicht korrekt eingestellt (Parameter 13, 14, und 19).	Stellen Sie die Motornennfrequenz in Parameter 3 „V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)“ ein. Legen Sie mit Parameter 19 „Maximale Ausgangsspannung“ die maximale Ausgangsspannung (z.B. Motornennspannung) des Frequenzumrichters fest.	5-631
		Wählen Sie die Lastkennlinie in Parameter 14 entsprechend der Lastcharakteristik.	5-634
	Die Strombegrenzung ist aufgrund der Überlast aktiviert.	Reduzieren Sie die Last.	—
		Vergrößern Sie die Einstellung des Parameters 22 „Strombegrenzung“ in Abhängigkeit der Last. (Eine zu große Einstellung kann zu einer ungewollten Überstromauslösung (E.O.C.) führen.)	5-83, 5-304
		Überprüfen Sie die Leistungsklassen des Frequenzumrichters und des Motors.	—
	Bei der erweiterten Stromvektorregelung, sensorlosen Vektorregelung oder Vektorregelung wird keine Selbsteinstellung der Motordaten ausgeführt.	Führen Sie eine Selbsteinstellung der Motordaten aus.	5-66
Der Impulseingang ist nicht korrekt eingestellt.	Prüfen Sie die technischen Daten des Impulsgebers (Open-Collector- oder differentieller Ausgang), die Einstellungen für den Impulseingang (Pr. 385 „Offset für Impulseingang“ und Pr. 386 „Verstärkung für Impulseingang“).	5-274	
In der PID-Regelung wird die Ausgangsfrequenz so geregelt, dass eine Angleichung des Istwerts an den Sollwert erfolgt.		5-504	
Leistungskreis	Der Bremswiderstand ist versehentlich an die Klemmen P/+ und P1 oder P1 und PR angeschlossen.	Schließen Sie den optionalen Bremswiderstand (FR-ABR) an die Klemmen P/+ und PR an.	2-76

6.6.13 Schreiben von Parametern nicht möglich

Prüfpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Ref.-Seite
Eingangssignal	Der Frequenzumrichter befindet sich nicht im Stillstand (Signal STF oder STR ist eingeschaltet).	Stoppen Sie den Betrieb. Ist Parameter 77 auf „0“ (Werkseinstellung) eingestellt, ist ein Schreiben von Parametern nur im Stillstand möglich.	5-195
Parameter-einstellung	Der Schreibversuch wurde in der externen Betriebsart ausgeführt.	Wechseln Sie in den Betrieb über die Bedieneinheit. Oder stellen Sie Parameter 77 auf „2“ ein, sodass Parameter ungeachtet der Betriebsart geschrieben werden können.	5-195 5-255
	Das Schreiben von Parametern ist durch die Einstellung des Parameters 77 gesperrt.	Überprüfen Sie die Einstellung des Parameters 77.	5-195
	Die Tasten sind durch die Einstellung des Parameters 161 „Funktionszuweisung des Digital-Dials/Bedieneinheit sperren“ gesperrt	Überprüfen Sie die Einstellung des Parameters 161.	5-190
	Die Schreibquelle passt nicht zu der gewählten Betriebsart.	Überprüfen Sie die Einstellungen der Parameter 79, 338, 339, 550 und 551, und wählen Sie eine zur Anwendung passende Betriebsart.	5-255 5-266
	<ul style="list-style-type: none"> Es wurde versucht, den Parameter 72 „PWM-Funktion“ auf „25“ einzustellen. Es wurde versucht, die sensorlose PM-Vektorregelung auszuführen, während Pr. 72 auf „25“ eingestellt war. 	Bei der sensorlosen PM-Vektorregelung kann Pr. 72 nicht auf „25“ eingestellt werden. (Ein Sinus-Ausgangfilter (MT-BSL/BSC) kann bei der sensorlosen PM-Vektorregelung nicht verwendet werden.)	5-211

6.6.14 Die POWER-LED leuchtet nicht

Prüfpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Ref.-Seite
Leistungskreis Steuerkreis	Fehler im Anschluss oder in der Installation.	Überprüfen Sie den Anschluss und die Installation. Die POWER-LED leuchtet, wenn die Versorgungsspannung des Steuerkreises an den Klemmen R1/L11 und S1/L21 anliegt.	2-25

7 Wartung und Inspektion

Der Frequenzumrichter wird als fest installierte Einheit verwendet und besteht zum großen Teil aus Halbleiterbauelementen. Damit ungünstige Betriebsbedingungen, wie z.B. Temperatureinflüsse, Feuchtigkeit, Staub, Schmutz und Vibrationen, Verschleißerscheinungen oder abgelaufene Standzeiten usw. nicht zu Fehlfunktionen führen, muss eine tägliche Inspektion ausgeführt werden.



GEFAHR:

Bevor Sie mit der Verdrahtung oder der Wartung beginnen, ist die Netzspannung abzuschalten und eine Wartezeit von mindestens 10 Minuten einzuhalten. Diese Zeit wird benötigt, damit sich die Kondensatoren nach dem Abschalten der Netzspannung auf einen ungefährlichen Spannungswert entladen können. Prüfen Sie die Restspannung zwischen den Klemmen P/+ und N/- mit einem Messgerät. Sie darf nicht höher als 30 V DC sein. Werden Anschlussarbeiten nicht im spannungslosen Zustand vorgenommen, besteht Stromschlaggefahr.

7.1 Inspektion

7.1.1 Tägliche Inspektion

Generell sind folgende Punkte zu beachten:

- Arbeitet der Motor einwandfrei?
- Entspricht die Umgebung den zulässigen Umgebungsbedingungen?
- Arbeitet das Kühlsystem einwandfrei?
- Treten ungewöhnliche Geräusche oder Vibrationen auf?
- Treten ungewöhnlich hohe Temperaturen oder Verfärbungen auf?

7.1.2 Periodische Inspektionen

Überprüfen Sie bei den periodischen Inspektionen die während des Betriebes unzugänglichen Bereiche. Wenden Sie sich bei Fragen an Ihren Mitsubishi Electric-Vertriebspartner.

- Prüfen und reinigen Sie die Kühlung. Reinigen Sie die Filter usw.
- Schrauben/Klemmen auf festen Sitz prüfen. Schrauben und Klemmen können sich durch Vibrationen, Temperaturschwankungen etc. lösen. Prüfen Sie den festen Sitz und ziehen Sie die Schrauben/Klemmen mit den auf der Seite 2-29 angegebenen Anzugsmomenten an.
- Prüfen Sie, ob die Leitungen oder die Isolierung korrodiert oder beschädigt sind.
- Messen Sie den Isolationswiderstand.
- Überprüfen Sie die Funktion der Kühlventilatoren und Relais und tauschen Sie sie bei Bedarf aus.

HINWEIS

Verwenden Sie die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“, müssen Sie durch periodische Inspektionen sicherstellen, dass der Sicherheitskreis einwandfrei arbeitet.
 Eine detaillierte Beschreibung der Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ finden Sie im Handbuch „Safety Stop Function Instruction Manual“ (BCN-A23228-001).

7.1.3 Umfang der täglichen und periodischen Inspektionen

Bau- gruppe	Bauteil	Inspektionsgegenstand	Zeitraum		Gegenmaßnahme bei Fehlermeldung	Ergebnis	
			Täglich	Periodisch [Ⓞ]			
Allgemein	Umgebung	Umgebungstemperatur, Luftfeuchtigkeit, Staub, Schmutzbelastung usw.	<input type="radio"/>		In zulässiger Umgebung installieren.		
	Frequenzumrichter	Auf ungewöhnliche Geräuschentwicklung oder Vibrationen prüfen.	<input type="radio"/>		Ursache herausfinden und beheben.		
		Auf Verunreinigung durch Schmutz, Öl und andere Fremdkörper prüfen. ^①	<input type="radio"/>		Reinigen		
	Versorgungsspannung	Spannung am Leistungs- und Steuerkreis. [Ⓞ]	<input type="radio"/>		Versorgungsspannung überprüfen.		
Leistungs- kreis	Allgemein	(1) Isolationsprüfung zwischen den Klemmen des Leistungskreises und Erde.		<input type="radio"/>	Vertriebspartner kontaktieren.		
		(2) Sitz von Schrauben und Klemmen prüfen.		<input type="radio"/>	Schrauben wieder festziehen.		
		(3) Auf Verfärbungen durch Wärmeentwicklung prüfen.		<input type="radio"/>	Vertriebspartner kontaktieren.		
		(4) Auf Verschmutzungen prüfen.		<input type="radio"/>	Reinigen		
	Leitungen und Kabel	(1) Leitungen auf Defekte prüfen.			<input type="radio"/>	Vertriebspartner kontaktieren.	
		(2) Isolierung der Leitungen auf Beschädigungen, und Abnutzung (Risse, Verfärbungen etc.) prüfen.			<input type="radio"/>		
		Transformatoren und Drosseln	Auf ungewöhnliche Geruchsbildung und Pfeiftöne prüfen.	<input type="radio"/>		Frequenzumrichter anhalten und Vertriebspartner kontaktieren.	
		Klemmenblock	Auf Rissbildung oder Beschädigung prüfen.		<input type="radio"/>	Frequenzumrichter anhalten und Vertriebspartner kontaktieren.	
	Glättungs-kondensatoren	(1) Auf Flüssigkeitsaustritt und Rissbildung prüfen. (2) Auf Deformationen an der Verschlusskappe und Wölbungen prüfen. (3) Sichtprüfung und Restlebensdauer der Hauptkreiskapazität prüfen (siehe Seite 7-6).		<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Vertriebspartner kontaktieren.		
	Relais und Schütze	Prüfen Sie, ob die Funktion normal ist und dass keine Geräusche durch Flattern des Relais/Schützes entstehen.		<input type="radio"/>	Vertriebspartner kontaktieren.		
	Bremswiderstand	(1) Isolierung des Widerstands prüfen. (2) Zuleitungen auf Unterbrechungen prüfen.		<input type="radio"/> <input type="radio"/>	Vertriebspartner kontaktieren.		

Tab. 7-1: Tägliche und periodische Inspektionen (1)

Bau- gruppe	Bauteil	Inspektionsgegenstand	Zeitraum		Gegenmaßnahme bei Fehlermeldung	Ergebnis	
			Täglich	Periodisch ^③			
Steuer- kreis/Feh- lerschutz- schaltung	Funktionsprüfung	(1) Symmetrie der Ausgangsspannung des unbelas- teten Frequenzumrichters prüfen. (2) Fehler simulieren und Schutzfunktion und Anzeige prüfen.		<input type="radio"/>	Vertriebspartner kontaktieren.		
	Teilprüfung	Allgemein	(1) Auf ungewöhnliche Geruchsbildung und Verfärb- ungen prüfen. (2) Auf starke Rostbildung prüfen.		<input type="radio"/>	Frequenzumrichter anhalten und Vertriebspartner kontaktieren. Vertriebspartner kontaktieren.	
		Glättungs- kondensatoren	(1) Auf Flüssigkeitsaustritt und Deformationen prüfen. (2) Sichtprüfung und Restlebensdauer der Haupt- kreiskapazität prüfen (siehe Seite 7-6).		<input type="radio"/>	Vertriebspartner kontaktieren.	
Kühlung	Kühlventilatoren	(1) Auf ungewöhnliche Geräuschentwicklung oder Vibrationen prüfen. (2) Sitz von Schrauben und Klemmen prüfen. (3) Auf Verschmutzungen prüfen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Kühlventilator austauschen. Befestigungsschrauben der Ventilatorabdeckung festziehen. Reinigen		
	Kühlkörper	(1) Auf Ablagerungen prüfen. (2) Auf Verschmutzungen prüfen.		<input type="radio"/>	Reinigen Reinigen		
Bedienteil	Anzeige	(1) Anzeige prüfen. (2) Auf Verschmutzung prüfen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Vertriebspartner kontaktieren. Reinigen		
	Messwerte	Prüfen Sie, ob die Messwerte normal angezeigt werden.	<input type="radio"/>		Frequenzumrichter anhalten und Vertriebspartner kontaktieren.		
Motor	Funktionsprüfung	Auf ungewöhnliche Geräuschentwicklung oder Vibrationen prüfen.	<input type="radio"/>		Frequenzumrichter anhalten und Vertriebspartner kontaktieren.		

Tab. 7-1: *Tägliche und periodische Inspektionen (2)*

- ① Ölhaltige Bestandteile der beim Frequenzumrichter verwendeten Wärmeleitpaste können austreten. Dieses Öl ist aber weder brennbar, ätzend oder leitend und für Menschen ungefährlich. Wischen Sie dieses ausgetretene Öl ab.
- ② Es wird empfohlen, eine Anzeige zur Überwachung der Spannungen vorzusehen.
- ③ In Abhängigkeit der Umgebungsbedingungen werden ein- bzw. zweijährige Wartungsintervalle empfohlen.
Wenden Sie sich zur Durchführung der periodischen Inspektionen an Ihren Mitsubishi Electric-Vertriebspartner.



ACHTUNG:

Wird der Frequenzumrichter weiter mit einem beschädigten, deformierten oder nicht mehr leistungsfähigen Glättungskondensator (wie in der Tabelle oben beschrieben) betrieben, kann dies zum Platzen des Kondensators, zu Beschädigungen oder Bränden führen. Tauschen Sie solche Kondensatoren sofort aus.

7.1.4 Prüfung der Dioden und Transistor-Leistungsbauteile

Vorbereitung

- Trennen Sie alle Verbindungen der Netzleitung (R/L1, S/L2 und T/L3) und der Motorleitung (U, V und W) zum Frequenzumrichter.
- Stellen Sie auf einem analogen Multimeter den Widerstandsmessbereich 100 Ω ein.

Messmethode

Führen Sie eine elektrische Durchgangsprüfung zwischen den Klemmen R/L1, S/L2, T/L3, U, V, W, P/+ und N/- aus. Der Durchgang zwischen einem Klemmenpaar wird jeweils mit verschiedenen Polaritäten gemessen.

HINWEISE

Achten Sie darauf, dass die Zwischenkreiskapazität vor der Messung vollständig entladen ist.

Beachten Sie, dass durch die Glättungskondensatoren auch bei „keinem Durchgang“ das Multimeter nicht den Wert „unendlich“ (∞) anzeigt. Bei „Durchgang“ können abhängig vom Bauelement und verwendeten Messgerät Werte von einigen Milliohm bis zu einigen Ohm angezeigt werden. Wenn alle gemessenen Werte ungefähr gleich sind, sind die Leistungsbauteile ohne Fehler.

Bezeichnungen der Dioden, Transistoren und Klemmen

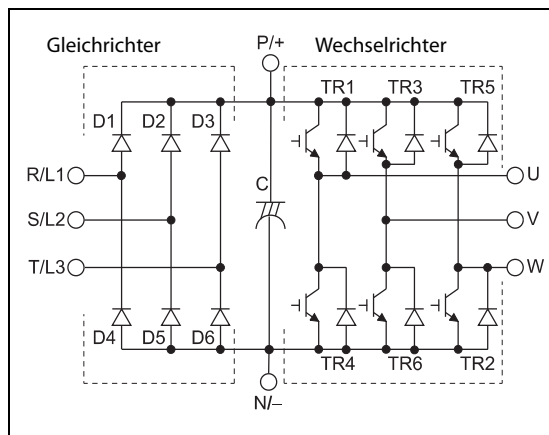


Abb. 7-1: Bezeichnung der Dioden- und Transistormodule

1001305E

		Polarität Messgerät		Gemessener Wert	Polarität Messgerät		Gemessener Wert	
		⊕	⊖		⊕	⊖		
Gleichrichter	D1	R/L1	P/+	Kein Durchgang	D4	R/L1	N/-	Durchgang
		P/+	R/L1	Durchgang		N/-	R/L1	Kein Durchgang
	D2	S/L2	P/+	Kein Durchgang	D5	S/L2	N/-	Durchgang
		P/+	S/L2	Durchgang		N/-	S/L2	Kein Durchgang
	D3	T/L3	P/+	Kein Durchgang	D6	T/L3	N/-	Durchgang
		P/+	T/L3	Durchgang		N/-	T/L3	Kein Durchgang
Wechselrichter	TR1	U	P/+	Kein Durchgang	TR4	U	N/-	Durchgang
		P/+	U	Durchgang		N/-	U	Kein Durchgang
	TR3	V	P/+	Kein Durchgang	TR6	V	N/-	Durchgang
		P/+	V	Durchgang		N/-	V	Kein Durchgang
	TR5	W	P/+	Kein Durchgang	TR2	W	N/-	Durchgang
		P/+	W	Durchgang		N/-	W	Kein Durchgang

Tab. 7-2: Durchgangsprüfung der Module (mit einem analogen Multimeter)

7.1.5 Reinigung

Von Zeit zu Zeit ist der Frequenzumrichter von Verunreinigungen wie Staub und Schmutz zu reinigen. Entfernen Sie Verschmutzungen mit einem weichen Tuch und einem neutralen Reinigungsmittel oder Ethanol.

HINWEISE

Verwenden Sie zur Reinigung keine Lösungsmittel wie Aceton, Benzol, Phenylmethan oder Alkohol, da diese Mittel die Oberfläche des Frequenzumrichters beschädigen können.

Verwenden Sie zur Reinigung der Bedieneinheiten FR-DU07 und FR-PU08 keine scharfen Reinigungsmittel oder Alkohol, da diese Mittel die Anzeige und die Oberfläche der Bedieneinheiten angreifen.

7.1.6 Austausch von Teilen

Der Frequenzumrichter besteht aus vielen elektronischen Komponenten wie z.B. Halbleiterbauteilen. Aufgrund ihrer physikalischen Eigenschaften nutzen sich Verschleißteile im Laufe der Zeit ab. Das kann zu Leistungseinbußen oder Fehlfunktionen des Frequenzumrichters führen. Tauschen Sie daher Verschleißteile in angemessenen Zeiträumen aus.

Verwenden Sie die Funktion der Standzeitüberwachung als Richtlinie für den Austausch von Verschleißteilen.

Bezeichnung	Lebensdauer/Wechselintervall ^①	Beschreibung
Kühlventilator	10 Jahre	Austausch (bei Bedarf)
Hauptkreiskapazität	10 Jahre ^②	Austausch (bei Bedarf)
Glättungskondensator auf Platine	10 Jahre ^②	Austausch der Platine (bei Bedarf)
Relais	—	Bei Bedarf
Sicherung des Hauptkreises (FR-A840-04320(160K) oder größer)	10 Jahre	Austausch der Sicherung (bei Bedarf)

Tab. 7-3: Verschleißteile

- ① Ungefähre Lebensdauer bei einer Jahresdurchschnittstemperatur von 40 °C in einer Umgebung ohne aggressive oder brennbare Gase, Ölnebel, Staub oder Schmutz.
- ② Ausgangsstrom: 80% des Frequenzumrichter-Nennstroms

HINWEISE

Setzen Sie sich beim Austausch von Verschleißteilen mit Ihrem Mitsubishi Electric-Vertriebspartner in Verbindung.

Standzeitüberwachung

Die Selbstdiagnosefunktion des Frequenzumrichters ermöglicht eine Überwachung der Standzeit der Haupt- und Steuerkreiskapazität, der Kühlventilatoren und der einzelnen Komponenten der Einschaltstrombegrenzung.

Rechtzeitig vor Ablauf der Standzeit wird eine Fehlermeldung ausgegeben, sodass das entsprechende Teil rechtzeitig ausgetauscht werden kann.

Bauteil oder -gruppe	Richtwerte
Hauptkreiskapazität	85% der Startkapazität
Steuerkreiskapazität	10% theoretische Restlebensdauer
Einschaltstrombegrenzung	10% theoretische Restlebensdauer (verbleibende Einschaltzyklen: 100 000)
Kühlventilatoren	Weniger als 50% der Nenndrehzahl. ^①

Tab. 7-4: Richtwerte zur Ausgabe des Alarmsignals

- ① Die Werkseinstellung des Schwellwerts hängt von der Leistung des Frequenzumrichters ab (Details siehe Seite 5-217).

HINWEIS

Eine detaillierte Beschreibung zur Anzeige der Standzeiten finden Sie auf Seite 5-214.

Austausch der Kühlventilatoren

Die Lebensdauer der internen Lüfter wird stark von der Umgebungstemperatur und der Zusammensetzung der Kühlluft beeinflusst. Werden bei der Inspektion ungewöhnliche Geräusche oder Vibrationen festgestellt, ist der Kühlventilator umgehend auszutauschen.

- Ausbau des Kühlventilators/der Kühlventilatoren
(FR-A820-00105(1.5K) bis 04750(90K), FR-A840-00083(2.2K) bis 03610(132K))
- ① Drücken Sie die Rasten der Ventilatorabdeckung nach innen. Ziehen Sie die Ventilatorabdeckung nach oben heraus.

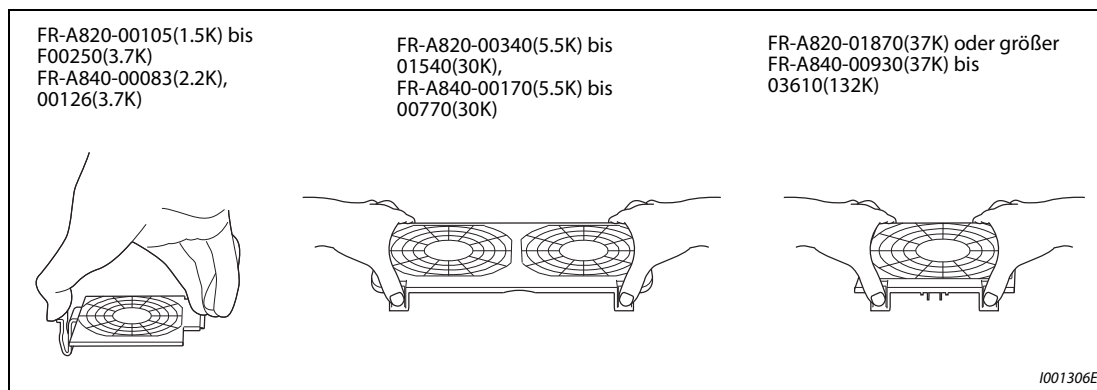


Abb. 7-2: Ausbau der Ventilatorabdeckung

- ② Ziehen Sie den Anschlussstecker des Ventilators ab.
- ③ Entnehmen Sie den Kühlventilator.

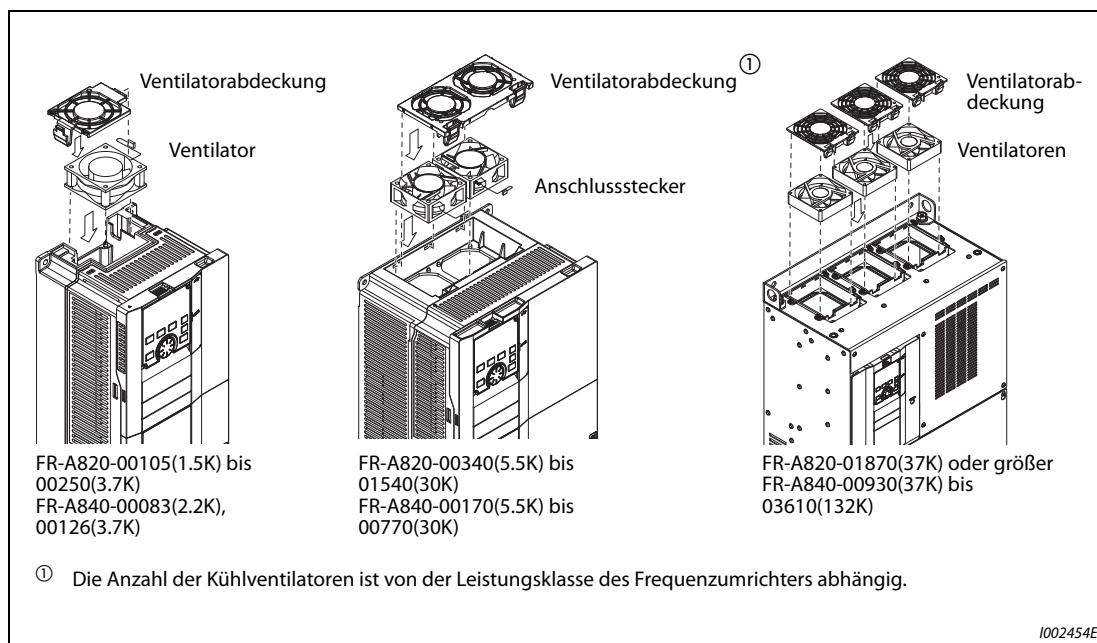


Abb. 7-3: Ausbau des Kühlventilators/der Kühlventilatoren

- Einbau des Kühlventilators/der Kühlventilatoren
(FR-A820-00105(1.5K) bis 04750(90K), FR-A840-00083(2.2K) bis 03610(132K))
- ① Setzen Sie den Kühlventilator in den Frequenzumrichter ein. Beachten Sie dabei die Einbaurichtung. Der Richtungspfeil für den Luftstrom muss nach oben zeigen.

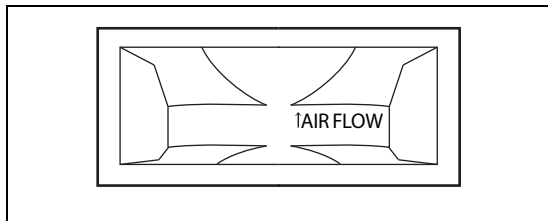
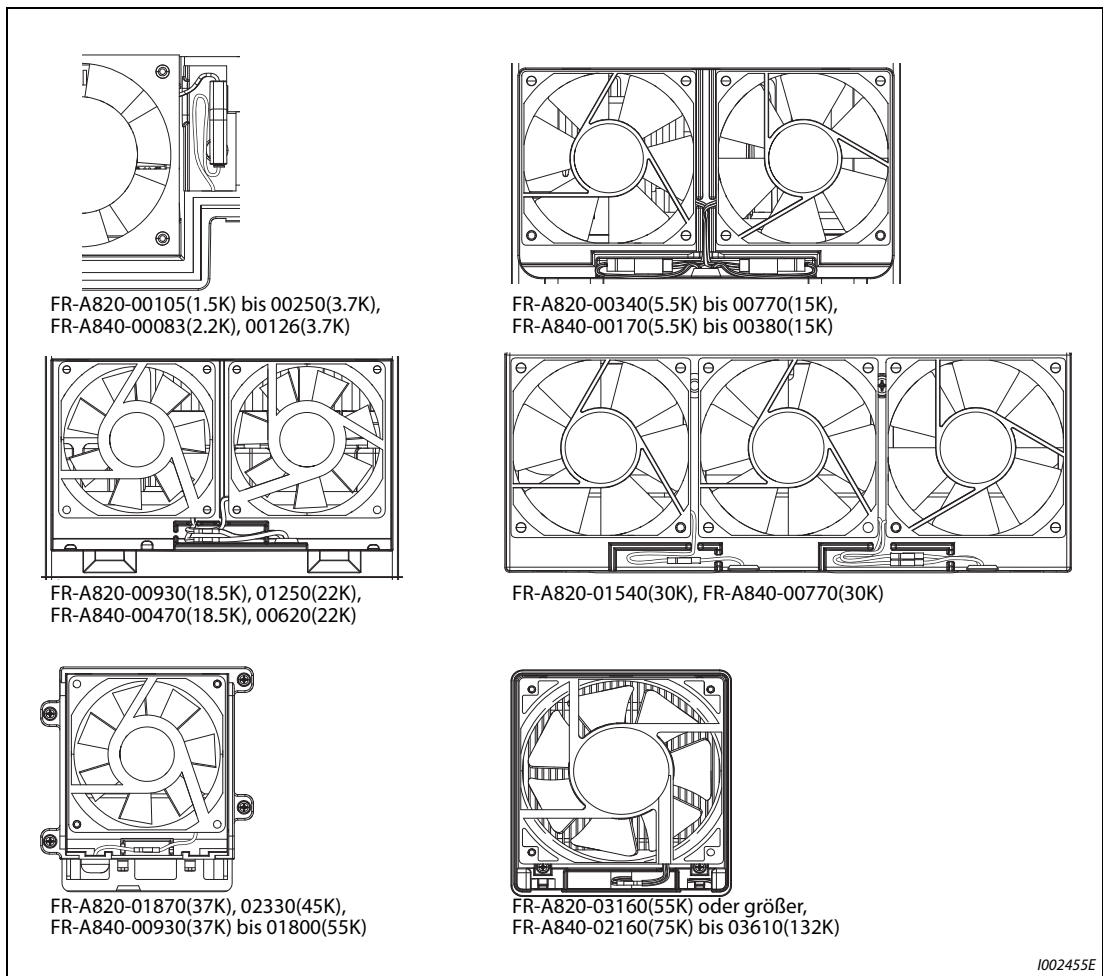


Abb. 7-4:
Einbaurichtung des Kühlventilators (Seitenansicht)

1002456E

- ② Schließen Sie die Leitung(en) des Kühlventilators/der Kühlventilatoren wieder an.



1002455E

Abb. 7-5: Anschluss des Kühlventilators/der Kühlventilatoren (FR-A820-00105(1.5K) bis 04750(90K), FR-A840-00083(2.2K) bis 03610(132K))

③ Setzen Sie die Ventilatorabdeckung wieder ein.

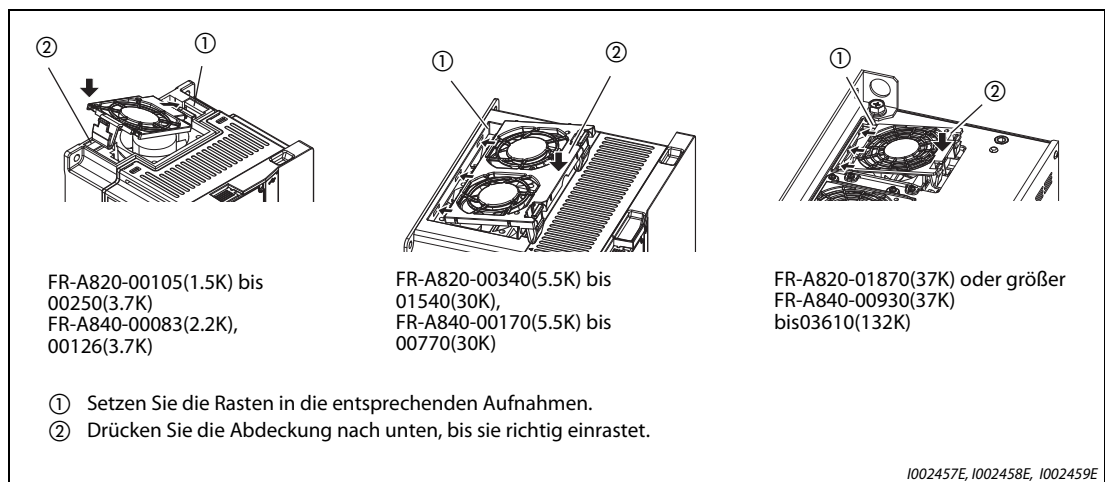


Abb. 7-6: Einbau der Ventilatorabdeckung

● Ausbau des Kühlventilators/der Kühlventilatoren (FR-A840-04320(160K) oder größer)

- ① Entfernen Sie die Befestigungsschrauben der Abdeckung und entfernen Sie die Abdeckung.
- ② Ziehen Sie den Anschlussstecker der Ventilatoren ab und entfernen Sie den Ventilatorblock.
- ③ Entfernen Sie die Befestigungsschrauben des Ventilators und entnehmen Sie den Ventilator.

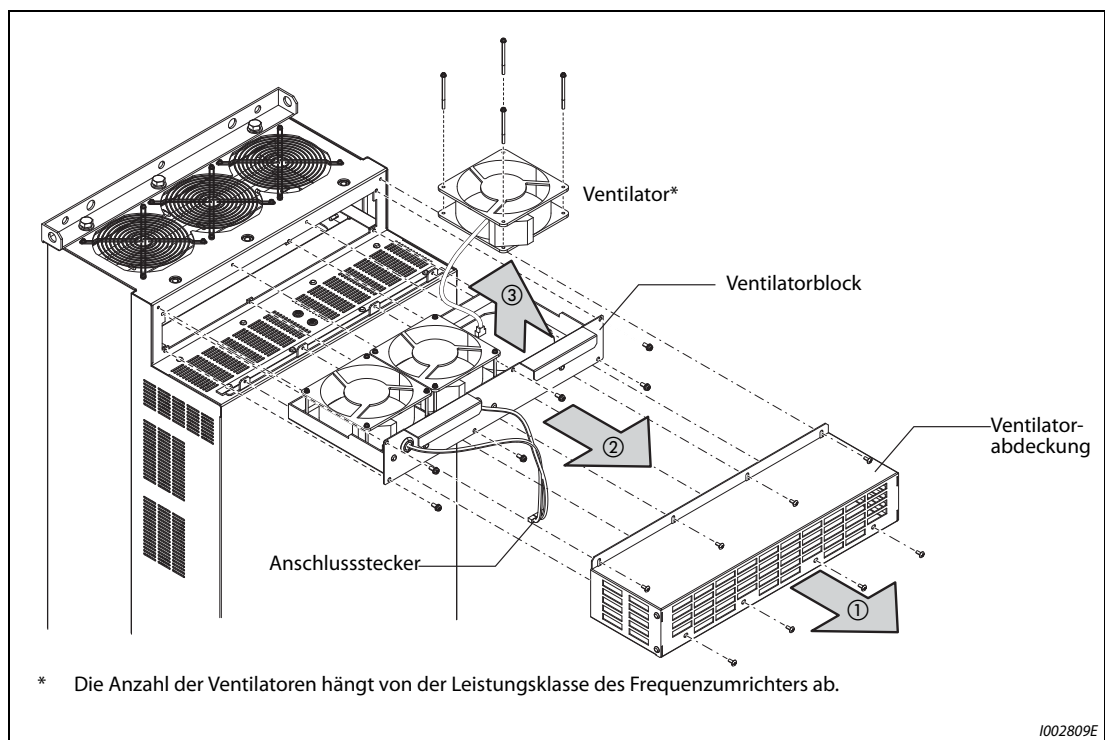


Abb. 7-7: Ausbau des Kühlventilators/der Kühlventilatoren (FR-A840-04320(160K) oder größer)

- Einbau des Kühlventilators/der Kühlventilatoren (FR-A840-04320(160K) oder größer)
- ① Setzen Sie den Kühlventilator in den Ventilatorblock ein. Beachten Sie dabei die Einbaurichtung. Der Richtungspfeil für den Luftstrom muss nach oben zeigen.

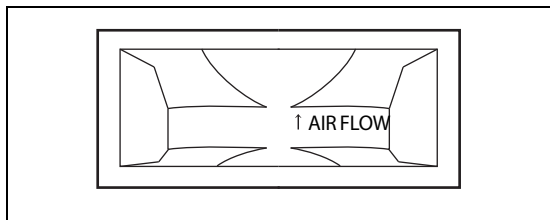


Abb. 7-8:
Einbaurichtung des Kühlventilators (Seitenansicht)

1002456E

- ② Bauen Sie den Ventilatorblock wieder ein (siehe Abb. 7-7).

HINWEISE

Der Einbau eines Kühlventilators entgegen der Einbaurichtung verkürzt die Lebensdauer des Frequenzumrichters.

Führen Sie die Anschlussleitung eines Kühlventilators beim Wiedereinbau durch die entsprechende Kabelführung, um eine Beschädigung der Leitung zu vermeiden.

Schalten Sie vor dem Austausch eines Kühlventilators die Versorgungsspannung des Frequenzumrichters aus. Da an den Anschlüssen des Umrichters auch im ausgeschalteten Zustand lebensgefährliche Spannungen auftreten können, darf der Kühlventilator nur bei montierter Frontabdeckung getauscht werden.

Wenn dies nicht beachtet wird, besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags.

Glättungskondensatoren

Im Zwischenkreis werden zur Glättung der Gleichspannung Hochkapazitäts-Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren. Zur Stabilisierung der Steuerkreisspannung dient ein weiterer Aluminium-Elektrolyt-Kondensator. Ihre Lebensdauer wird stark von der Stromwelligkeit und anderen Faktoren beeinflusst.

Weiterhin hängt der Zeitraum, bis ein Austausch erforderlich ist, maßgeblich von der Umgebungstemperatur und den Betriebsbedingungen ab. Beim Betrieb des Frequenzumrichters in einer klimatisierten Umgebung ist ein Austausch der Kondensatoren bei normalen Betriebsbedingungen alle 10 Jahre notwendig.

Bei jeder Inspektion sind folgende Punkte zu prüfen:

- Sind seitlich oder oben am Gehäuse der Kondensatoren Veränderungen sichtbar, wie z.B. Wölbungen?
- Sind an der Verschlusskappe Deformationen oder Risse zu erkennen?
- Sind Rissbildungen oder Verfärbungen usw. erkennbar oder tritt Flüssigkeit aus? Die Lebensdauer des Kondensators ist abgelaufen, wenn die messbare Kapazität auf 80% der Nennkapazität abgesunken ist.

HINWEIS

Die Standzeit der Haupt- und Steuerkreiskapazität kann mit der Selbstdiagnosefunktion des Frequenzumrichters erfasst werden (siehe Seite 5-214).

Relais

Relais sind nach einer festgelegten Anzahl von Schaltspielen (Schalthäufigkeit) auszutauschen, damit Kontaktfehler o.Ä. vermieden werden.

Sicherung des Hauptkreises im Frequenzumrichter (FR-A840-04320(160K) oder größer)

Im Frequenzumrichter befindet sich eine Sicherung. Die Umgebungstemperatur und die Betriebsbedingungen beeinflussen die Lebensdauer der Sicherung. Wird der Frequenzumrichter in einer normal belüfteten Umgebung betrieben, wechseln Sie die Sicherung ca. alle 10 Jahre aus.

7.1.7 Austausch des Frequenzumrichters

Der abnehmbare Klemmenblock für die Steuerkreisanschlüsse ermöglicht einen Austausch des Frequenzumrichters, ohne dass die Verdrahtung geändert werden muss. Vor dem Austausch des Frequenzumrichters ist die Kabelführung zu entfernen.

- ① Lösen Sie die Befestigungsschrauben des Klemmenblocks. (Die Schrauben können nicht ganz entfernt werden.) Ziehen Sie den Klemmenblock nach unten ab.

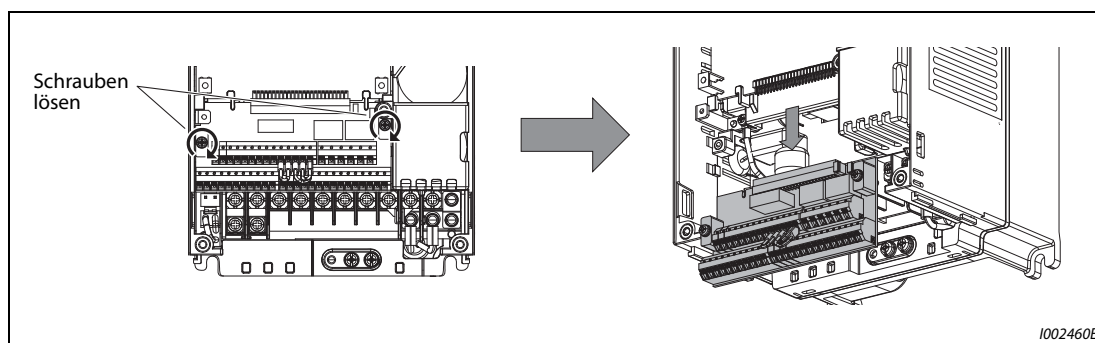


Abb. 7-9: Ausbau des Klemmenblocks

- ② Setzen Sie den Klemmenblock vorsichtig auf die Kontakte. Achten Sie bei Einbau des Klemmenblocks darauf, dass Sie die Kontakte nicht verbiegen. Ziehen Sie anschließend die Befestigungsschrauben wieder fest.

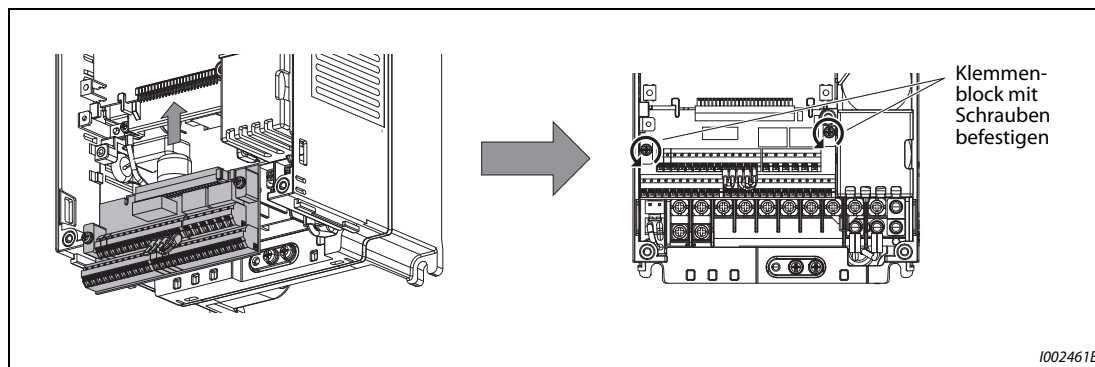


Abb. 7-10: Einbau des Klemmenblocks

HINWEIS

Um ein sicheres Arbeiten zu gewährleisten, schalten Sie bitte vor dem Austausch des Frequenzumrichters die Netzspannung aus, warten mindestens 10 Minuten und prüfen dann an den Klemmen des Frequenzumrichters die Restspannung.

7.2 Messung der Spannungen, Ströme und Leistungen

Da die Spannungen und Ströme des Leistungskreises hohe Oberwellenanteile enthalten, ist das Messergebnis vom Typ des Messinstruments und dem Messaufbau abhängig.

Bei Verwendung von Messinstrumenten für den Normalfrequenzbereich führen Sie die Messungen wie im Folgenden beschrieben aus.

- Messungen am Ausgang des Frequenzumrichters

Bei einer langen Motorleitung – insbesondere bei Frequenzumrichtern kleiner Leistung aus der 400-V-Klasse – kann bei Multimetern und Strommessgeräten aufgrund von Leckströmen zwischen den einzelnen Leitungen eine starke Wärmeentwicklung auftreten. Setzen Sie daher nur Messgeräte und Komponenten ein, die für entsprechend große Ströme geeignet sind.

Zur Erfassung von Ausgangsspannung und Ausgangsstrom sollte vorzugsweise die Möglichkeit der Ausgabe dieser Informationen über den Umrichteranalogausgang (AM und FM/CA) genutzt werden. Weisen Sie dazu der Klemme die gewünschte Betriebsgröße zu.

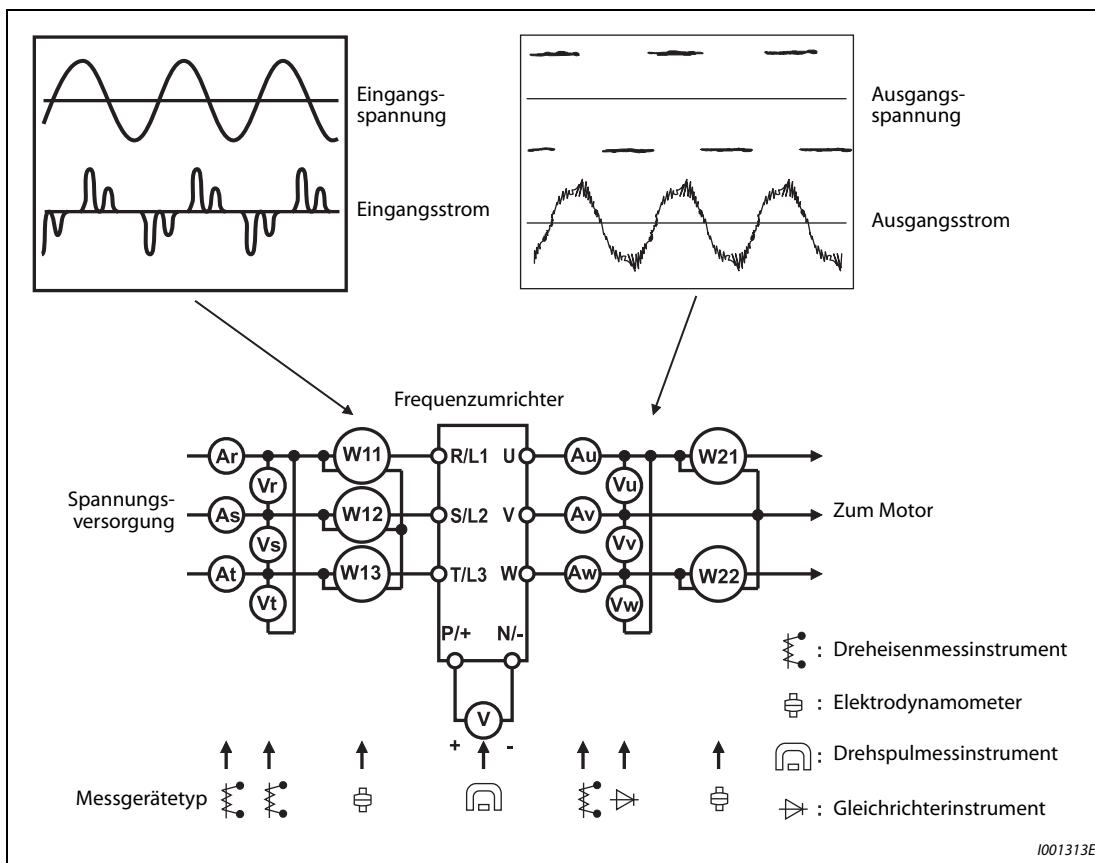
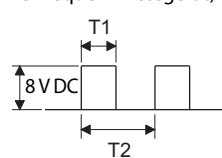


Abb. 7-11: Beispiele für Messpunkte und Messgeräte

Messpunkte und Messinstrumente

Messgröße	Messpunkt	Messinstrument	Bemerkungen (Referenzwert)	
Versorgungsspannung U1	Zwischen R/L1-S/L2, S/L2-T/L3, T/L3-R/L1	Dreheisenmessinstrument zur Wechselspannungsmessung ④	Netzspannung, maximale Spannungsschwankung siehe technische Daten (Seite 8-1)	
Eingangsstrom I1	Leiterströme in R/L1, S/L2 und T/L3	Dreheisenmessinstrument zur Wechselstrommessung ④		
Eingangsleistung P1	R/L1, S/L2, T/L3 und R/L1-S/L2, S/L2-T/L3, T/L3-R/L1	Digitales Leistungsmessgerät (für Frequenzrichter) oder Leistungsmessung der Einzelleiter mit elektrodynamischem Messinstrument	Messung mit drei Leistungsmessgeräten: P1 = W11 + W12 + W13	
Leistungsfaktor Eingangsseite Pf1	Berechnung nach Messung von Versorgungsspannung, Eingangsstrom und Eingangsleistung $Pf_1 = \frac{P_1}{\sqrt{3}V_1 \times I_1} \times 100 \%$			
Ausgangsspannung U2	Zwischen U-V, V-W und W-U	Spannungsmessgerät für Wechselspannung mit Gleichrichter ① ④ (Messung mit Dreheisenmessinstrument ist nicht möglich)	Die Spannungsdifferenz zwischen den Phasen darf höchstens ±1% der maximalen Ausgangsspannung betragen.	
Ausgangsstrom I2	Ströme der Leitungen U, V und W	Dreheisenmessinstrument zur Wechselstrommessung ② ④	Die Stromdifferenz zwischen den Phasen darf maximal 10% des Frequenzrichter-nennstroms betragen.	
Ausgangsleistung P2	U, V, W und U-V, V-W	Digitales Leistungsmessgerät (für Frequenzrichter) oder Leistungsmessung der Einzelleiter mit elektrodynamischem Messinstrument	P2 = W21 + W22 (Messung mit zwei oder drei Leistungsmessgeräten)	
Leistungsfaktor Ausgangsseite Pf2	Die Berechnung erfolgt analog zur Berechnung des Leistungsfaktors für die Eingangsseite. $Pf_2 = \frac{P_2}{\sqrt{3}V_2 \times I_2} \times 100 \%$			
Zwischenkreis-spannung	Zwischen P/+ und N/-	Drehspulmessinstrument (z.B. Prüfgerät)	LED des Frequenzrichters leuchtet. 1,35 × V1	
Frequenz-Sollwertvorgabe	Zwischen 2 oder 4 (Pluspol) und 5 Zwischen 1(Pluspol) und 5	Drehspulmessinstrument (z.B. Prüfgerät); Eingangswiderstand: min. 50 kΩ	0 bis 10 V DC, 4 bis 20 mA	Klemme 5 ist gemeinsames Bezugspotential
Spannungsausgang für Sollwert-signal	Zwischen 10 (Pluspol) und 5		0 bis ±5 V DC und 0 bis ±10 V DC	
	Zwischen 10E (Pluspol) und 5		5,2 V DC	
Spannung/Strom am Analogausgang	Zwischen AM (Pluspol) und 5		10 V DC	
	Zwischen CA (Pluspol) und 5		Ca. 10 V DC bei max. Frequenz (ohne Frequenzmessgerät) Ca. 20 mA DC bei maximaler Frequenz	
Startsignal Umschaltsignal Reset-Signal Reglersperre	Zwischen FM (Pluspol) und SD	Ca. 5 V DC bei max. Frequenz (ohne Frequenzmessgerät)	 <p>Impulsbreite T1: Einstellung mit C0 (Pr. 900) Periode T2: Einstellung mit Pr. 55 (Nur Frequenzanzeige)</p>	Klemme SD ist gemeinsames Bezugspotential
	Zwischen STF, STR, RH, RM, RL, JOG, RT, AU, STOP, CS, RES, MRS (Pluspol) und SD (bei negativer Logik (SINK))	Geöffnet: 20–30 V DC Max. Spannungsabfall im Zustand EIN: 1 V		

Tab. 7-5: Messpunkte und Messinstrumente (1)

Messgröße	Messpunkt	Messinstrument	Bemerkungen (Referenzwert)
Alarmsignal	Zwischen A-C1 Zwischen B1-C1	Drehspulmessinstrument (z.B. Prüfgerät)	Durchgangsprüfung ^③
			[Kein Fehler] [Fehler]
			Zwischen A1-C1 Kein Durchgang Durchgang Zwischen B1-C1 Durchgang Kein Durchgang

Tab. 7-5: Messpunkte und Messinstrumente (2)

- ① Verwenden Sie zur genauen Messung der Ausgangsspannung einen Spektrumanalysator zur schnellen Fouriertransformation (FFT). Ein Prüf- oder Vielfachmessinstrument kann keine genauen Messergebnisse liefern.
- ② Verwenden Sie das Messinstrument nicht, wenn die Taktfrequenz 5 kHz übersteigt, da durch die Wirbelstromverluste im Gerät Brandgefahr besteht. Bei großer Motorleitungslänge kann ein ungeeignetes Strommessgerät aufgrund der Leckströme zwischen den Leitungen überhitzt werden. Verwenden Sie in diesem Fall ein Messgerät, das den ungefähren Effektivwert anzeigt.
- ③ Bei einer Einstellung des Parameters 195 „Funktionszuweisung der ABC1-Klemme“ auf positive Logik.
- ④ Für die Messung kann auch ein digitales Leistungsmessgerät (für Frequenzumrichter) verwendet werden.

7.2.1 Leistungsmessung

Verwenden Sie zur Leistungsmessung am Eingangs- und am Ausgang des Frequenzumrichters ein für Frequenzumrichter geeignetes, digitales Leistungsmessgerät. Alternativ können die Leistungen an der Ein- oder Ausgangsseite des Umrichters auch mit zwei oder drei Einphasen-Elektrodynamometer gemessen werden. Da besonders die Ströme an der Eingangsseite unsymmetrisch sein können, wird empfohlen, die Messung mit drei Leistungsmessgeräten auszuführen.

Die folgende Abbildung zeigt Beispiele für unterschiedliche Messwerte, die durch die verschiedenen Messmethoden entstehen können.

Der Fehler entsteht durch die Unterschiede zwischen den Messgeräten, wie etwa Geräten, die die Leistung berechnen und Zwei- oder Dreiphasenleistungsmessgeräten. Wenn zur Strommessung ein Stromwandler verwendet wird oder wenn das Messgerät einen Spannungswandler enthält, entsteht auch durch die Frequenzcharakteristik des Strom- oder Spannungswandlers ein Fehler.

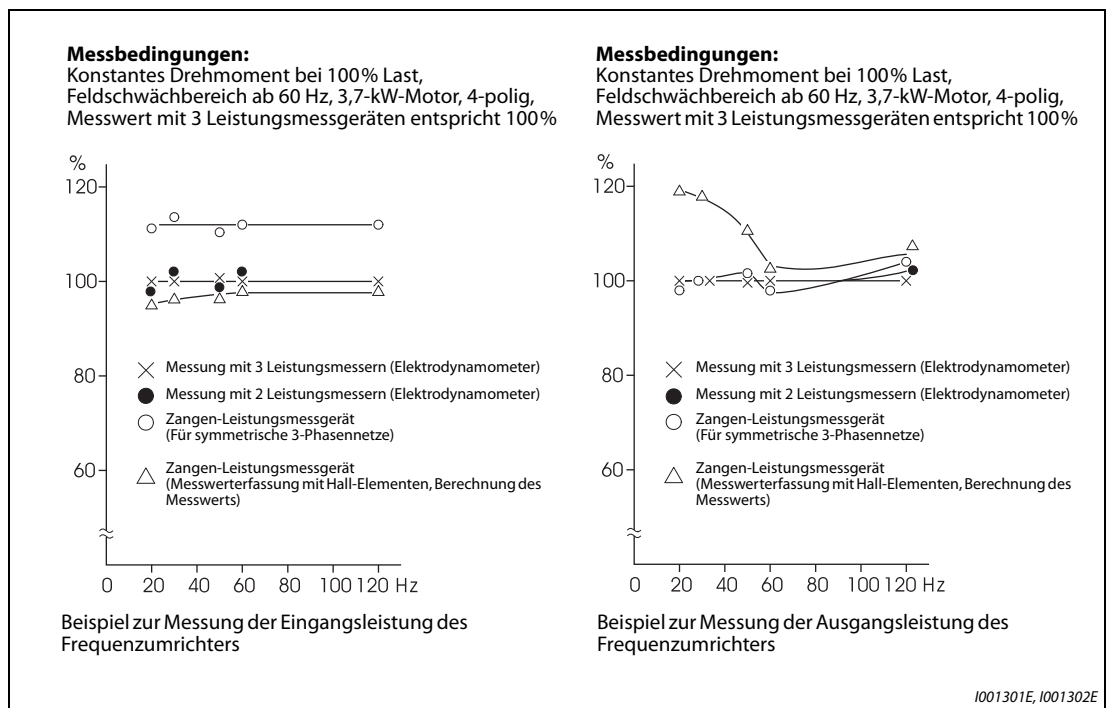


Abb. 7-12: Unterschiedliche Messmethoden bei der Leistungsmessung ergeben unterschiedliche Ergebnisse

7.2.2 Spannungsmessung und Verwendung von Spannungswandlern

Messung am Eingang des Frequenzumrichters

Da die Eingangsspannung eines Frequenzumrichters sinusförmig und extrem gering verzerrt ist, kann sie mit einem normalen Wechselspannungsmessgerät hinreichend genau gemessen werden.

Messung am Ausgang des Frequenzumrichters

Die Ausgangsspannung eines Frequenzumrichters entsteht aus einem durch Pulsweitenmodulation erzeugtem Rechtecksignal. Sie muss daher mit einem Gleichrichterinstrument gemessen werden.

Ein einfaches Zeigerinstrument kann zur Messung der Ausgangsspannung nicht verwendet werden, da es in diesem Fall einen Wert anzeigt, der viel größer ist als der tatsächliche Wert.

Ein Dreheisenmessinstrument zeigt einen Effektivwert, der Oberwellenanteile enthält und daher größer ist als der Wert der Grundschwingung.

Die von der Bedieneinheit angezeigte Spannung entspricht dem Wert, den vom Frequenzumrichter berechnet wird. Der Wert entspricht somit der Ausgangsspannung. Es empfiehlt sich daher, die Monitorgrößen bzw. die analogen Ausgänge zur Prüfung der Ausgangsgrößen zu verwenden.

Spannungswandler

Am Ausgang eines Frequenzumrichters kann kein Spannungswandler verwendet werden. Setzen Sie hier ein Messgerät ein, das die Spannung direkt erfasst. (Ein Spannungswandler kann auf der Eingangsseite eines Frequenzumrichters verwendet werden.)

7.2.3 Strommessung

Verwenden Sie zur Strommessung am Ein- und am Ausgang eines Frequenzumrichters Dreheisenmessinstrumente.

Bei einer Taktfrequenz über 5 kHz darf ein Dreheisenmessinstrument jedoch nicht verwendet werden, da sich das Gerät durch die Wirbelstromverluste erhitzen kann. Es besteht Brandgefahr! Verwenden Sie bei hohen Taktfrequenzen ein Messgerät, das den ungefähren Effektivwert anzeigt.

Da die Ströme an der Eingangsseite des Frequenzumrichters unsymmetrisch sein können, wird die Messung aller drei Phasen empfohlen. Bei Messung nur einer Phase oder zwei Phasen kann kein genauer Wert ermittelt werden. Am Ausgang des Frequenzumrichters sollte die Unsymmetrie der Ströme maximal 10% betragen.

Wird ein Zangen-Strommessgerät verwendet, sollte immer ein Gerät eingesetzt werden, das den Effektivwert erfassen kann. Ein Messgerät, das nur den Mittelwert erfasst, erzeugt einen großen Fehler und zeigt eventuell einen Wert, der erheblich kleiner ist als der tatsächliche Strom.

Der von der Bedieneinheit angezeigte Stromwert ist auch bei schwankender Taktfrequenz genau. Es empfiehlt sich daher, die Anzeige der Bedieneinheit bzw. die analogen Ausgänge zur Prüfung der Ausgangsgrößen zu verwenden.

Die folgende Abbildung zeigt Beispiele für unterschiedliche Messwerte, die durch die verschiedenen Messmethoden entstehen können.

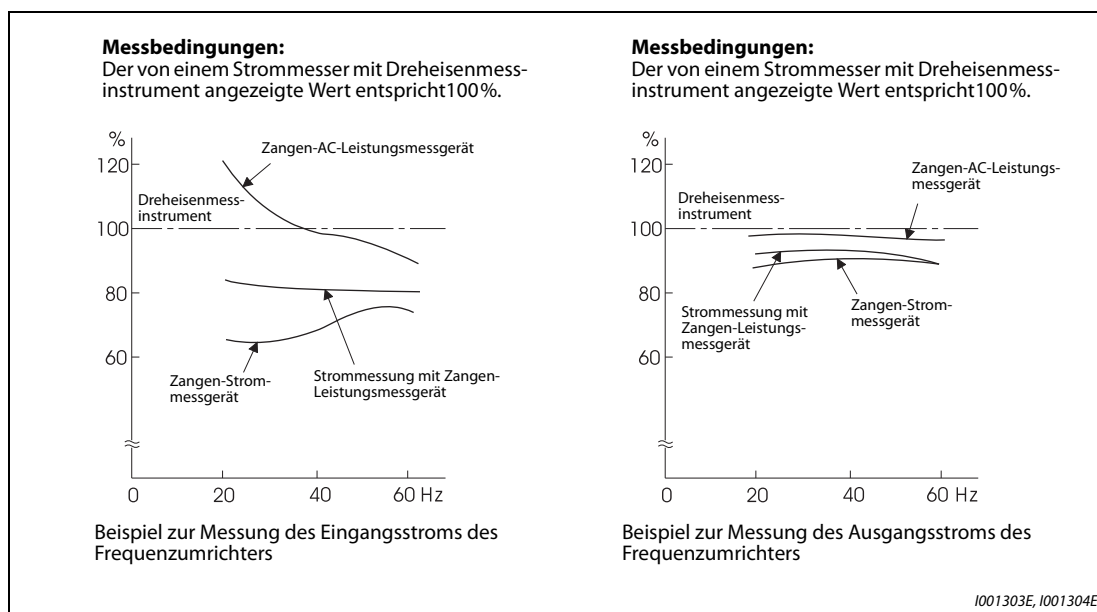


Abb. 7-13: Bei der Strommessung ergeben unterschiedliche Messmethoden auch unterschiedliche Ergebnisse

7.2.4 Verwendung eines Stromwandlers oder Messwandlers

Ein Stromwandler kann auf der Ein- und Ausgangsseite eines Frequenzumrichters verwendet werden. Wählen Sie Stromwandler mit möglichst hoher Bemessungsleistung, da der Fehler mit abnehmender Frequenz steigt.

Falls ein Messwandler eingesetzt wird, wählen Sie einen Typ, der den Effektivwert berechnet und dadurch unempfindlich gegenüber Oberwellen ist.

7.2.5 Messung des Eingangsleistungsfaktors

Der Eingangsleistungsfaktor des Frequenzumrichters wird aus der Wirk- und der Scheinleistung berechnet. Ein Messgerät zur Erfassung des Leistungsfaktors kann keinen exakten Wert liefern.

$$\begin{aligned} \text{Eingangsleistungsfaktor} &= \frac{\text{Wirkleistung}}{\text{Scheinleistung}} \\ &= \frac{\text{Mit 3 Leistungsmessgeräten ermittelte Eingangsleistung}}{\sqrt{3} \times V (\text{Netzspannung}) \times I (\text{Effektivwert des Eingangsstroms})} \end{aligned}$$

7.2.6 Messung der Zwischenkreisspannung (Klemmen P und N)

Die Zwischenkreisspannung kann mit einem Drehspulmessinstrument (Tester) zwischen den Klemmen P und N gemessen werden. In Abhängigkeit von der Versorgungsspannung kann die Zwischenkreisspannung für die 200-V-Frequenzumrichter im unbelasteten Zustand zwischen 270 und 300 V DC und bei einem 400-V-Frequenzumrichter zwischen 540 und 600 V DC liegen. Sie sinkt bei Belastung.

Wird generatorische Energie zurückgespeist, kann die Zwischenkreisspannung auf 400 V DC bis 450 V DC (800 V bis 900 V DC bei 400-V-Frequenzumrichtern) ansteigen.

7.2.7 Messung der Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters

Bei den Frequenzumrichtern vom Typ FM wird durch die Werkseinstellung zwischen den Klemmen FM und SD eine Impulskette ausgegeben, die proportional zur Ausgangsfrequenz ist. Diese Impulse können von einem Frequenzmessgerät erfasst werden. Zur Messung kann auch ein analoges Spannungsmessgerät mit Drehspulmesswerk verwendet werden, das dann den Mittelwert der durch die Impulse gebildeten Ausgangsspannung anzeigt. Ein analoges Messgerät zeigt bei maximaler Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters eine Gleichspannung von ca. 5 V an.

Eine ausführliche Beschreibung der Klemme FM finden Sie auf der Seite 5-338.

Mit der Werkseinstellung der Frequenzumrichter vom Typ CA wird zwischen den Klemmen CA und 5 ein Strom ausgegeben, der proportional zur Ausgangsfrequenz ist. Messen Sie diesen Strom mit einem Strommessgerät oder Multimeter.

Eine ausführliche Beschreibung der Klemme FM finden Sie auf der Seite 5-341.

7.2.8 Messung des Isolationswiderstands

Die Isolationsprüfung darf nur für den Leistungskreis und auf keinen Fall für den Steuerkreis ausgeführt werden. Verwenden Sie ein 500-V-DC-Isolationsprüfgerät. Das Isolationsprüfgerät wird dabei entsprechend der folgenden Darstellung angeschlossen.

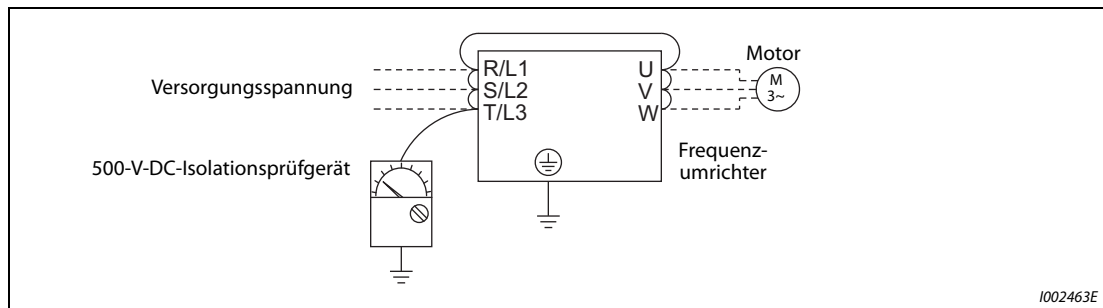


Abb. 7-14: Isolationsprüfung gegen Erde

HINWEISE

Klemmen Sie alle Verbindungsleitungen des Frequenzumrichters ab, damit keine unzulässig hohe Spannung an die Anschlussklemmen gelangt.

Verwenden Sie bei elektrischen Durchgangsmessungen im Steuerkreis ein Multimeter und schalten Sie es in den Messbereich für hohe Widerstände.

Verwenden Sie kein Isolationsprüfgerät oder einen Durchgangsprüfer.

7.2.9 Druckprüfung

Führen Sie keine Druckprüfung aus, da dies zur Zerstörung des Frequenzumrichters führen kann.

8 Technische Daten

8.1 Daten der Frequenzumrichter

8.1.1 200-V-Klasse

Baureihe FR-A820-□		00046 (0.4K)	00077 (0.75K)	00105 (1.5K)	00167 (2.2K)	00250 (3.7K)	00340 (5.5K)	00490 (7.5K)	00630 (11K)	00770 (15K)	00930 (18.5K)	01250 (22K)	01540 (30K)	01870 (37K)	02330 (45K)	03160 (55K)	03800 (75K)	04750 (90K)	
Motornennleistung [kW] ①	120% Überlastfähigkeit	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	110	132	
	150% Überlastfähigkeit	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90	110	
	200% Überlastfähigkeit (Werkseinstellung)	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90	
	250% Überlastfähigkeit	0,2	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	
Ausgangsleistung [kVA] ②	120% Überlastfähigkeit	1,8	2,9	4	6,4	10	13	19	24	29	35	48	59	71	89	120	145	181	
	150% Überlastfähigkeit	1,6	2,7	3,7	5,8	8,8	12	17	22	27	32	43	53	65	81	110	132	165	
	200% Überlastfähigkeit (Werkseinstellung)	1,1	1,9	3	4,2	6,7	9,1	13	18	23	29	34	44	55	67	82	110	132	
	250% Überlastfähigkeit	0,6	1,1	1,9	3	4,2	6,7	9,1	13	18	23	29	34	44	55	67	82	110	
Gerätenennstrom [A]	120% Überlastfähigkeit	4,6	7,7	10,5	16,7	25	34	49	63	77	93	125	154	187	233	316	380	475	
	150% Überlastfähigkeit	4,2	7	9,6	15,2	23	31	45	58	70,5	85	114	140	170	212	288	346	432	
	200% Überlastfähigkeit (Werkseinstellung)	3	5	8	11	17,5	24	33	46	61	76	90	115	145	175	215	288	346	
	250% Überlastfähigkeit	1,5	3	5	8	11	17,5	24	33	46	61	76	90	115	145	175	215	288	
Ausgang	Überlastbarkeit ③	120% des Gerätenennstroms für 3 s; 110% für 1 min (bei max. 40 °C Umgebungstemperatur)																	
	150% Überlastfähigkeit	150% des Gerätenennstroms für 3 s; 120% für 1 min (bei max. 50 °C Umgebungstemperatur)																	
	200% Überlastfähigkeit (Werkseinstellung)	200% des Gerätenennstroms für 3 s; 150% für 1 min (bei max. 50 °C Umgebungstemperatur)																	
	250% Überlastfähigkeit	250% des Gerätenennstroms für 3 s; 200% für 1 min (bei max. 50 °C Umgebungstemperatur)																	
Spannung ④		3-phasig, 200 bis 240 V																	
Bremsung mit Rückspeisung	Bremstransistor	Integriert										FR-BU2 (Option)							
	Drehmoment (Max. Wert/Einschalt-dauer) ⑤	150% Drehmoment / 3% ED ⑤				100% Drehmoment / 3% ED ⑤			100% Drehmoment / 2% ED ⑤			20% Drehmoment / 100% ED						10% Drehmoment / 100% ED	
	FR-ABR (bei Verwendung der Option)	150% Drehmoment / 10% ED		100% Drehmoment / 10% ED					100% Drehmoment / 6% ED			—	—	—	—	—	—		
Anschlussspannung/Frequenz		3-phasig, 200–240 V AC, 50 Hz/60 Hz																	
Spannungsbereich		170–264 V AC, 50 Hz/60 Hz																	
Zulässige Schwankung der Frequenz		±5%																	
Spannungsversorgung	Eingangsnennstrom [A] ⑦	120% Überlastfähigkeit	5,3	8,9	13,2	19,7	31,3	45,1	62,8	80,6	96,7	115	151	185	221	269	316	380	475
		150% Überlastfähigkeit	5	8,3	12,2	18,3	28,5	41,6	58,2	74,8	90,9	106	139	178	207	255	288	346	432
		200% Überlastfähigkeit (Werkseinstellung)	3,9	6,3	10,6	14,1	22,6	33,4	44,2	60,9	80	96,3	113	150	181	216	266	288	346
		250% Überlastfähigkeit	2,3	3,9	6,3	10,6	14,1	22,6	33,4	44,2	60,9	80	96,3	113	150	181	216	215	288
	Eingangsnennleistung [kVA] ⑧	120% Überlastfähigkeit	2	3,4	5	7,5	12	17	24	31	37	44	58	70	84	103	120	145	181
		150% Überlastfähigkeit	1,9	3,2	4,7	7	11	16	22	29	35	41	53	68	79	97	110	132	165
200% Überlastfähigkeit (Werkseinstellung)		1,5	2,4	4	5,4	8,6	13	17	23	30	37	43	57	69	82	101	110	132	
250% Überlastfähigkeit	0,9	1,5	2,4	4	5,4	8,6	13	17	23	30	37	43	57	69	82	82	110		
Schutzart(IEC 60529) ⑨		IP20										IP00							
Kühlung		Selbstkühlung			Gebläsekühlung														
Gewicht [kg]		2,0	2,2	3,3	3,3	3,3	6,7	6,7	8,3	15	15	15	22	42	42	54	74	74	

Tab. 8-1: Technische Daten FR-A820

Fußnoten ① bis ⑨ siehe Seite 8-4.

8.1.2 400-V-Klasse

Baureihe FR-A840-□		00023 (0.4K)	00038 (0.75K)	00052 (1.5K)	00083 (2.2K)	00126 (3.7K)	00170 (5.5K)	00250 (7.5K)	00310 (11K)	00380 (15K)	00470 (18.5K)	00620 (22K)	00770 (30K)	00930 (37K)	01160 (45K)	01800 (55K)	02160 (75K)	02600 (90K)	
Motornennleistung [kW] ①	120% Überlastfähigkeit	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75/90	110	132	
	150% Überlastfähigkeit	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90	110	
	200% Überlastfähigkeit (Werkseinstellung)	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90	
	250% Überlastfähigkeit	0,2	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	
Ausgangsnennleistung [kVA] ②	120% Überlastfähigkeit	1,8	2,9	4	6,3	10	13	19	24	29	36	47	59	71	88	137	165	198	
	150% Überlastfähigkeit	1,6	2,7	3,7	5,8	8,8	12	18	22	27	33	43	53	65	81	110	137	165	
	200% Überlastfähigkeit (Werkseinstellung)	1,1	1,9	3	4,6	6,9	9,1	13	18	24	29	34	43	54	66	84	110	137	
	250% Überlastfähigkeit	0,6	1,1	1,9	3	4,6	6,9	9,1	13	18	24	29	34	43	54	66	84	110	
Gerätenennstrom [A]	120% Überlastfähigkeit	2,3	3,8	5,2	8,3	12,6	17	25	31	38	47	62	77	93	116	180	216	260	
	150% Überlastfähigkeit	2,1	3,5	4,8	7,6	11,5	16	23	29	35	43	57	70	85	106	144	180	216	
	200% Überlastfähigkeit (Werkseinstellung)	1,5	2,5	4	6	9	12	17	23	31	38	44	57	71	86	110	144	180	
	250% Überlastfähigkeit	0,8	1,5	2,5	4	6	9	12	17	23	31	38	44	57	71	86	110	144	
Ausgang Überlastbarkeit ③	120% Überlastfähigkeit	120% des Gerätenennstroms für 3 s; 110% für 1 min (bei max. 40 °C Umgebungstemperatur)																	
	150% Überlastfähigkeit	150% des Gerätenennstroms für 3 s; 120% für 1 min (bei max. 50 °C Umgebungstemperatur)																	
	200% Überlastfähigkeit (Werkseinstellung)	200% des Gerätenennstroms für 3 s; 150% für 1 min (bei max. 50 °C Umgebungstemperatur)																	
	250% Überlastfähigkeit	250% des Gerätenennstroms für 3 s; 200% für 1 min (bei max. 50 °C Umgebungstemperatur)																	
Spannung ④		3-phasig, 380 bis 500 V																	
Bremsung mit Rückspeisung	Bremstransistor	Integriert															FR-BU2 (Option)		
	Drehmoment (Max. Wert/Einschalt-dauer) ⑤	100% Drehmoment / 10% ED ⑤							20% Drehmoment / 100% ED							10% Drehmoment / 100% ED			
	FR-ABR (bei Verwendung der Option)	100% Drehmoment / 10% ED							100% Drehmoment / 2% ED			—⑩		—					
Anschlussspannung/Frequenz		3-phasig, 380–500 V AC, 50 Hz/60 Hz ⑥																	
Spannungsbereich		323–550 V AC, 50 Hz/60 Hz																	
Zulässige Schwankung der Frequenz		±5%																	
Eingangsnennstrom [A] ⑦	120% Überlastfähigkeit	3,2	5,4	7,8	10,9	16,4	22,5	31,7	40,3	48,2	58,4	76,8	97,6	115	141	180	216	260	
	150% Überlastfähigkeit	3	4,9	7,3	10,1	15,1	22,3	31	38,2	44,9	53,9	75,1	89,7	106	130	144	180	216	
	200% Überlastfähigkeit (Werkseinstellung)	2,3	3,7	6,2	8,3	12,3	17,4	22,5	31	40,3	48,2	56,5	75,1	91	108	134	144	180	
	250% Überlastfähigkeit	1,4	2,3	3,7	6,2	8,3	12,3	17,4	22,5	31	40,3	48,2	56,5	75,1	91	108	110	144	
Eingangsnennleistung [kVA] ⑧	120% Überlastfähigkeit	2,5	4,1	5,9	8,3	12	17	24	31	37	44	59	74	88	107	137	165	198	
	150% Überlastfähigkeit	2,3	3,7	5,5	7,7	12	17	24	29	34	41	57	68	81	99	110	137	165	
	200% Überlastfähigkeit (Werkseinstellung)	1,7	2,8	4,7	6,3	9,4	13	17	24	31	37	43	57	69	83	102	110	137	
	250% Überlastfähigkeit	1,1	1,7	2,8	4,7	6,3	9,4	13	17	24	31	37	43	57	69	83	84	110	
Schutzart (IEC 60529) ⑨		IP20											IP00						
Kühlung		Selbstkühlung					Gebläsekühlung												
Gewicht [kg]		2,8	2,8	2,8	3,3	3,3	6,7	6,7	8,3	8,3	15	15	23	41	41	43	52	55	

Tab. 8-2: Technische Daten FR-A840-00023(0.4K) bis 02600(90K)

Fußnoten ① bis ⑩ siehe Seite 8-4.

Baureihe FR-A840-□		03250 (110K)	03610 (132K)	04320 (160K)	04810 (185K)	05470 (220K)	06100 (250K)	06830 (280K)	
Motornennleistung [kW] ①	120% Überlastfähigkeit	160	185	220	250	280	315	355	
	150% Überlastfähigkeit	132	160	185	220	250	280	315	
	200% Überlastfähigkeit (Werkseinstellung)	110	132	160	185	220	250	280	
	250% Überlastfähigkeit	90	110	132	160	185	220	250	
Ausgang	Ausgangsleistung [kVA] ②	120% Überlastfähigkeit	248	275	329	367	417	465	521
		150% Überlastfähigkeit	198	248	275	329	367	417	465
		200% Überlastfähigkeit (Werkseinstellung)	165	198	248	275	329	367	417
		250% Überlastfähigkeit	137	165	198	248	275	329	367
	Gerätenennstrom [A]	120% Überlastfähigkeit	325	361	432	481	547	610	683
		150% Überlastfähigkeit	260	325	361	432	481	547	610
		200% Überlastfähigkeit (Werkseinstellung)	216	260	325	361	432	481	547
		250% Überlastfähigkeit	180	216	260	325	361	432	481
	Überlastbarkeit ③	120% Überlastfähigkeit	120% des Gerätenennstroms für 3 s; 110% für 1 min (bei max. 40 °C Umgebungstemperatur)						
		150% Überlastfähigkeit	150% des Gerätenennstroms für 3 s; 120% für 1 min (bei max. 50 °C Umgebungstemperatur)						
		200% Überlastfähigkeit (Werkseinstellung)	200% des Gerätenennstroms für 3 s; 150% für 1 min (bei max. 50 °C Umgebungstemperatur)						
		250% Überlastfähigkeit	250% des Gerätenennstroms für 3 s; 200% für 1 min (bei max. 50 °C Umgebungstemperatur)						
Spannung ④		3-phasisig, 380 bis 500 V							
Bremsung mit Rückspeisung	Bremstransistor	FR-BU2 (Option)							
	Drehmoment (Max. Wert/Einschalt-dauer) ⑤	10% Drehmoment / 100% ED ⑥							
	FR-ABR (bei Verwendung der Option)	—	—	—	—	—	—	—	
Anschlussspannung/Frequenz		3-phasisig, 380–500 V AC, 50 Hz/60 Hz ⑦							
Spannungsbereich		323–550 V AC, 50 Hz/60 Hz							
Zulässige Schwankung der Frequenz		±5%							
Spannungsversorgung	Eingangsnennstrom [A] ⑧	120% Überlastfähigkeit	325	361	432	481	547	610	683
		150% Überlastfähigkeit	260	325	361	432	481	547	610
		200% Überlastfähigkeit (Werkseinstellung)	216	260	325	361	432	481	547
		250% Überlastfähigkeit	180	216	260	325	361	432	481
	Eingangsleistung [kVA] ⑨	120% Überlastfähigkeit	248	275	329	367	417	465	521
		150% Überlastfähigkeit	198	248	275	329	367	417	465
		200% Überlastfähigkeit (Werkseinstellung)	165	198	248	275	329	367	417
		250% Überlastfähigkeit	137	165	198	248	275	329	367
Schutzart (IEC 60529) ⑩		IP00							
Kühlung		Gebläsekühlung							
Gewicht [kg]		71	78	117	117	166	166	166	

Tab. 8-3: Technische Daten FR-A840-03250(110K) bis 06830(280K)

Fußnoten ① bis ⑩ siehe Seite 8-4.

- ① Die angegebene Motornennleistung entspricht der maximal zulässigen Leistung beim Anschluss eines 4-Pol-Standardmotors von Mitsubishi.
- ② Die Ausgangsleistung bezieht sich auf eine Ausgangsspannung von 220 V für die 200-V-Klasse und 440 V für die 400-V-Klasse.
- ③ Die Prozentwerte der Überlastbarkeit des Gerätes kennzeichnen das Verhältnis vom Überlaststrom zum Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters. Für eine wiederholte Anwendung ist es erforderlich, den Frequenzumrichter und den Motor solange abkühlen zu lassen, bis deren Betriebstemperatur unter den Wert sinkt, der bei 100% Last erreicht wird.
- ④ Die maximale Ausgangsspannung kann den Wert der Eingangsspannung nicht übersteigen. Die Einstellung der Ausgangsspannung kann über den gesamten Bereich der Eingangsspannung erfolgen. Die Impulsspannung am Ausgang des Frequenzumrichters bleibt unverändert bei ca. $\sqrt{2}$ der Eingangsspannung.
- ⑤ Mit internem Bremstransistor
- ⑥ Bei Überlastfähigkeit ND (200%)
- ⑦ Der angegebene Eingangsnennstrom gilt bei der Ausgangsnennspannung. Der Eingangsnennstrom ist von der Impedanz (einschließlich Leitungen und Eingangsdrösel) auf der Netzeingangsseite abhängig.
- ⑧ Die angegebene Eingangsnennleistung gilt beim angegebenen Gerätenennstrom. Die Eingangsnennleistung ist von der Impedanz (einschließlich Leitungen und Eingangsdrösel) auf der Netzeingangsseite abhängig.
- ⑨ FR-DU08: IP40 (außer für PU-Stecker)
- ⑩ Falls die Anschlussspannung 480 V überschreitet, muss Parameter 977 „Umschaltung der Spannungsversorgungsüberwachung“ entsprechend eingestellt werden.
- ⑪ Das Bremsvermögen der internen Bremse lässt sich mit einem externen Bremswiderstand erhöhen. Sprechen Sie dazu Ihren Vertriebspartner an.

8.2 Daten der Motoren

8.2.1 Für Vektorregelung geeignete Motoren SF-V5RU (1500 min⁻¹)

200-V-Klasse

Motorbaureihe SF-V5RU□K	1	2	3	5	7	11	15	18	22	30	37	45	55
Geeigneter Frequenzumrichter FR-A820-□K (Überlastfähigkeit ND)	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75
Nennleistung [kW]	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30 ^①	37 ^①	45 ^①	55
Nennstrom [A]	8,5	11,5	17,6	28,5	37,5	54	72,8	88	102	126	168	198	264
Nenndrehmoment [Nm]	9,55	14,1	23,6	35,0	47,7	70,0	95,5	118	140	191	235	286	350
Maximales Drehmoment (150% für 60s) [Nm]	14,3	21,1	35,4	52,4	71,6	105	143	176	211	287	353	429	525
Nenndrehzahl [min⁻¹]	1500												
Maximale Drehzahl [min⁻¹]	3000 ^②												2400
Bauform	90L	100L	112M	132S	132M	160M	160L	180M	180M	200L	200L	200L	225S
Massenträgheitsmoment J [$\times 10^{-4}$ kg\times m²]	67,5	105	175	275	400	750	875	1725	1875	3250	3625	3625	6850
Geräusch^⑤	≤ 75 dB									≤ 80 dB			≤ 85 dB
Lüfter (mit Thermistorschutz)^{⑦⑧}	Spannung	1-phasig 200 V/50 Hz 1-phasig 200–230 V/60 Hz					3-phasig 200 V/50 Hz 3-phasig 200–230 V/60 Hz						
	Leistungsaufnahme^③	36/55 W (0,26/0,32 A)		22/28 W (0,11/0,13 A)		55/71 W (0,39/0,39 A)			100/156 W (0,47/0,53 A)		85/130W (0,46/0,52 A)		
	Empfohlene Einstellung Motorschutz	0,36 A		0,18 A		0,51 A			0,69 A		0,68 A		
Umgebungstemperatur, Relative Luftfeuchtigkeit	-10 bis +40 °C (keine Eisbildung), max. 90% (keine Kondensatbildung)												
Aufbau (Schutzart)	Vollständig geschlossenes System mit Lüfter (Motor: IP44, Lüfter: IP23S) ^④												
Impulsgeber	Impulsgeber 2048P/R (Anschlüsse: Phasen A, B und Z, Spannungsversorgung (+12 V DC)) ^⑥												
Ausstattung	Impulsgeber, Thermistorschutz, Lüfter												
Isolation	Klasse F												
Vibrationspegel	V10												
Gewicht (ca.) [kg]	24	33	41	52	62	99	113	138	160	238	255	255	320

Tab. 8-4: Technische Daten der Motoren SF-V5RU (200 V)

Fußnoten ① bis ⑧ siehe Seite 8-6.

400-V-Klasse

Motorbaureihe SF-V5RUH□K	1	2	3	5	7	11	15	18	22	30	37	45	55
Geeigneter Frequenzumrichter FR-A840-□K (Überlastfähigkeit ND)	2.2	2.2	3.7	7.5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75
Nennleistung [kW]	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30 ^①	37 ^①	45 ^①	55
Nennstrom [A]	4,2	5,8	8,8	14,5	18,5	27,5	35,5	44	51	67	84	99	132
Nenn Drehmoment [Nm]	9,55	14,1	23,6	35,0	47,7	70,0	95,5	118	140	191	235	286	350
Maximales Drehmoment (150% für 60s) [Nm]	14,3	21,1	35,4	52,4	71,6	105	143	176	211	287	353	429	525
Nenn Drehzahl [min⁻¹]	1500												
Maximale Drehzahl [min⁻¹]	3000 ^②												2400
Bauform	90L	100L	112M	132S	132M	160M	160L	180M	180M	200L	200L	200L	225S
Massenträgheitsmoment J [x10⁻⁴kgx m²]	67,5	105	175	275	400	750	875	1725	1875	3250	3625	3625	6850
Geräusch^⑤	≤ 75 dB									≤ 80		≤ 85 dB	
Lüfter (mit Thermistorschutz)^{⑦⑧}	Spannung	1-phasig 200 V/50 Hz 1-phasig 200–230 V/60 Hz					3-phasig 380–400 V/50 Hz 3-phasig 400–460 V/60 Hz						
	Leistungsaufnahme^③	36/55 W (0,26/0,32 A)		22/28 W (0,11/0,13 A)		55/71 W (0,19/0,19 A)			100/156 W (0,27/0,30 A)		85/130 W (0,23/0,26A)		
	Empfohlene Einstellung Motorschutz	0,36 A		0,18 A		0,25 A			0,39 A		0,34 A		
Umgebungstemperatur, Luftfeuchtigkeit	–10 bis +40 °C (keine Eisbildung), max. 90% (keine Kondensatbildung)												
Aufbau (Schutzart)	Vollständig geschlossenes System mit Lüfter (Motor: IP44, Lüfter: IP23S) ^④												
Impulsgeber	Impulsgeber 2048P/R, (Anschlüsse: Phasen A, B und Z, Spannungsversorgung (+12 V DC)) ^⑥												
Ausstattung	Impulsgeber, Thermistorschutz, Lüfter												
Isolation	Klasse F												
Vibrationspegel	V10												
Gewicht (ca.) [kg]	24	33	41	52	62	99	113	138	160	238	255	255	320

Tab. 8-5: Technische Daten der Motoren SF-V5RU (400 V)

- ① Bei hohen Drehzahlen werden 80% der Nennleistung abgegeben. (Bei Drehzahlen über 2400 min⁻¹ wird die Abgabeleistung reduziert.) Setzen Sie sich bei Fragen hierzu mit Ihrem Mitsubishi Electric-Vertriebspartner in Verbindung.
- ② Ein Motor mit einer Nennleistung von bis zu 3,7 kW kann mit einer maximalen Drehzahl von 3600 m⁻¹ betrieben werden. Setzen Sie sich in diesem Fall mit Ihrem Mitsubishi Electric-Vertriebspartner in Verbindung.
- ③ Leistung (Strom) bei 50 Hz/60 Hz.
- ④ Motoren mit einer Bremse besitzen eine Öffnung zur Kontrolle des Bremsenabstands. Bei diesen Motoren haben der Lüfter und die Bremse die Schutzart IP20. Das „S“ in IP23S ist ein zusätzlicher Code, der angibt, dass der Schutz vor dem Eindringen von Wasser nur gewährleistet ist, wenn der Lüfter nicht läuft.
- ⑤ Der angegebene Wert gilt für eine hohe Einstellung der Trägerfrequenz (Pr. 72 = 6, Pr. 240 = 0).
- ⑥ Die 12-V-Spannungsversorgung wird zur Versorgung des Impulsgebers benötigt.
- ⑦ Der Lüfter ist mit einem thermischen Motorschutz ausgestattet. Zum Schutz des Lüftermotors wird der Lüfter abgeschaltet, wenn die Wicklungstemperatur den vorgegebenen Wert überschreitet. Ursachen für eine Überhitzung der Wicklung können eine eingeschränkte Luftzufuhr oder eine defekte Isolation der Wicklung sein. Sinkt die Wicklungstemperatur wieder auf einen normalen Wert, läuft der Lüfter wieder an.
- ⑧ Die Spannung und Leistungsaufnahme des Lüfters gelten für den Lüfter allein und bei freier Luftzirkulation. Wenn der Motor dreht, erhöht sich die Stromaufnahme wegen der erhöhten Last etwas, dies wirkt sich aber nicht auf den Lüfter aus. Die angegebenen Einstellwerte gelten für einen vom Anwender vorgesehenen externen Motorschutzschalter für den Lüfter.

8.2.2 Für Vektorregelung geeignete Motoren SF-THY

Motorbaureihe		SF-THY								
Geeigneter Frequenzumrichter (Überlastfähigkeit ND)		FR-A820-□K	FR-A840-□K							
		90	90	110	132	160	185	220	280	
Nennleistung [kW]		75	75	90	110	132	160	200	250	
Nenn Drehmoment [Nm]		477	477	572	700	840	1018	1273	1591	
Maximales Drehmoment (150% für 60s) [Nm]		715	715	858	1050	1260	1527	1909	2386	
Nenn Drehzahl [min ⁻¹]		1500	1500							
Maximale Drehzahl [min ⁻¹]		2400	2400	1800						
Bauform		250MD	250MD	250MD	280MD	280MD	280MD	280L	315H	
Massenträgheitsmoment J [kg×m ²]		1,1	1,1	1,7	2,3	2,3	4,0	3,8	5,0	
Geräusch		90 dB	90 dB			95 dB				
Lüfter	Spannung		3-phasig, 200 V/50 Hz, 200 V/60 Hz, 220 V/60 Hz (Lüfter mit 400 V Betriebsspannung sind auf Anfrage erhältlich.)							
	Leistung [W]	50 Hz	750	400	400	400	400	400	750	750
		60 Hz		750	750	750	750	750	1500	1500
Gewicht (ca.) [kg]		610	610	660	870	890	920	1170	1630	
Gemeinsame technische Daten	Umgebungstemperatur, Luftfeuchtigkeit		-10 bis +40 °C (keine Eisbildung), max. 90% (keine Kondensatbildung)							
	Aufbau		Vollständig geschlossenes System mit Lüfter							
	Impulsgeber		Impulsgeber 2048P/R, (Anschlüsse: Phasen A, B und Z, Spannungsversorgung (+12 V DC)) ^①							
	Ausstattung		Impulsgeber, Thermistorschutz ^② , Lüfter							
	Isolation		Klasse F							
	Vibrationspegel		V10							
	Impulsgeber	Auflösung		2048 Impulse/Umdrehung						
		Versorgungsspannung		12 V DC ±10%						
		Stromaufnahme		90 mA						
		Ausgangssignale		Phasen A und B (90° Phasenverschiebung), Phase Z: 1 Impulse/Umdrehung						
Ausgangstyp		Komplementär (Ausgang mit konstanter Spannung durch Kollektorschaltung)								
Ausgangsspannung		„High“: ≥ 9 V (I _{OH} : -20 mA) „Low“: ≤ 3 V (I _{OL} : 20 mA)								

Tab. 8-6: Technische Daten der Motoren SF-THY

- ① Die 12-V-Spannungsversorgung oder die Steuerelektronikblockoption (FR-A7PS) wird zur Versorgung des Impulsgebers benötigt.
- ② Ein Motor mit Thermistorschutz steht ebenso zur Verfügung. Setzen Sie sich mit Ihrem Mitsubishi Electric-Vertriebspartner in Verbindung.

IPM-Motor MM-CF (2000 min⁻¹)

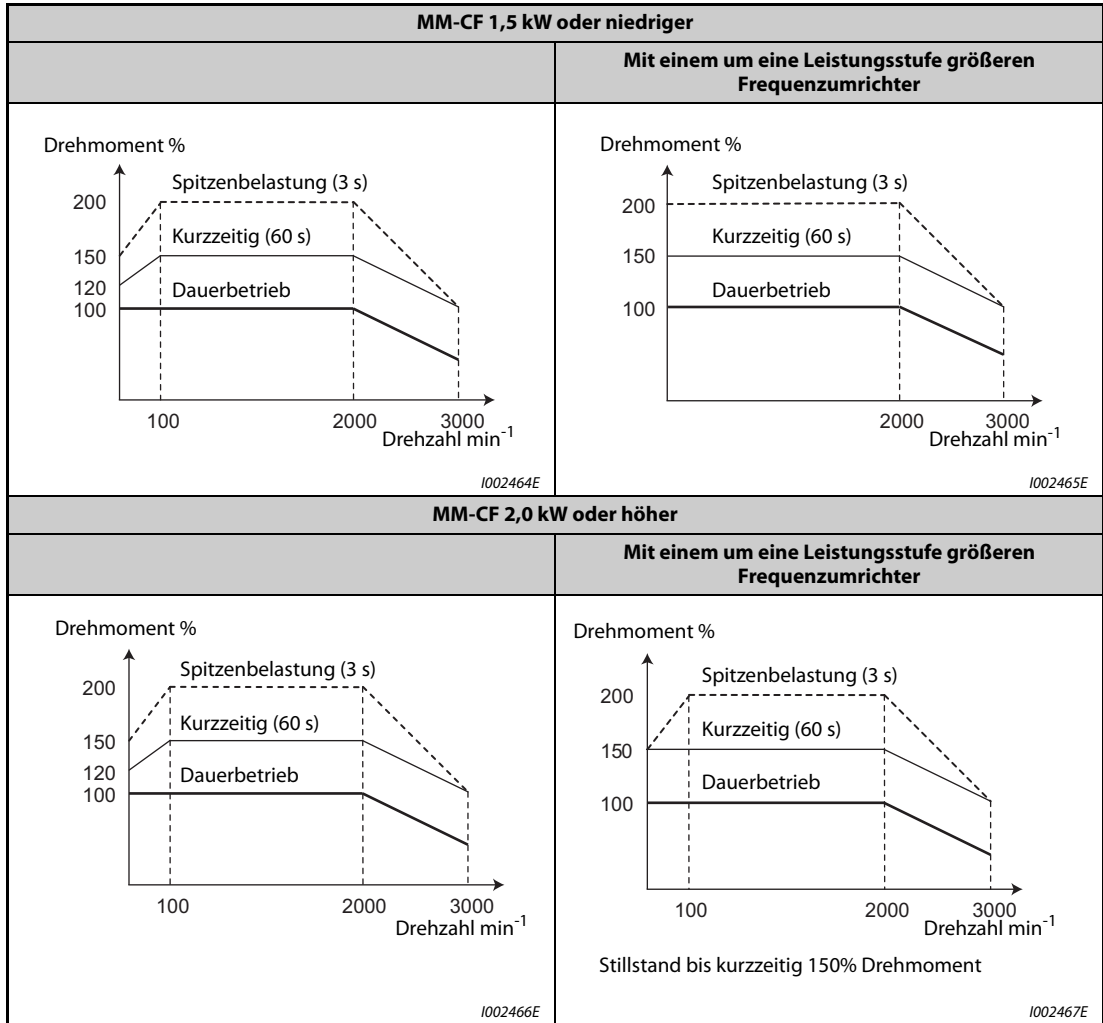
Motorbaureihe MM-CF□		52(C)(B)	102(C)(B)	152(C)(B)	202(C)(B)	352(C)(B)	502(C)	702(C)
Geeigneter Frequenzumrichter FR-A820□K	Überlastfähigkeit SLD	0,4	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5
	Überlastfähigkeit LD	0,4	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5
	Überlastfähigkeit ND (Werkseinstellung)	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5
	Überlastfähigkeit HD	0,75 ^⑥	1,5 ^⑥	2,2 ^⑥	3,7 ^⑥	5,5 ^⑥	7,5 ^⑥	11 ^⑥
Dauerbetrieb ^①	Nennabgabeleistung [kW]	0,5	1,0	1,5	2,0	3,5	5,0	7,0
	Nenn Drehmoment [Nm]	2,39	4,78	7,16	9,55	16,70	23,86	33,41
Nenn Drehzahl ^① [min ⁻¹]		2000						
Maximale Drehzahl [min ⁻¹]		3000						
Maximal zulässige Kurzzeit-Drehzahl [min ⁻¹]		3450						
Max. Drehmoment [Nm]		4,78	9,56	14,32	19,09	33,41	47,73	66,82
Massenträgheitsmoment J ^⑤ [×10 ⁻⁴ kg × m ²]		6,6 (7,0)	13,7 (14,9)	20,0 (21,2)	45,5 (48,9)	85,6 (89,0)	120,0	160,0
Empfohlenes Verhältnis von Lastträgheitsmoment/Trägheitsmoment der Motorwelle ^②		≤ 100			≤ 50			
Nennstrom [A]		1,81	3,70	5,22	7,70	12,5	20,5	27,0
Isolation		Klasse F						
Aufbau (Schutzart)		Vollständig geschlossenes System, Selbstkühlung (IP44 ^③ , IP65 ^{③④})						
Umgebungstemperatur und Luftfeuchtigkeit im Betrieb		-10 °C bis +40 °C (keine Eisbildung), max. 90% (keine Kondensatbildung)						
Umgebungstemperatur, und Luftfeuchtigkeit bei Lagerung		-20 °C bis +70 °C (keine Eisbildung), max. 90% (keine Kondensatbildung)						
Umgebungsbedingungen		Aufstellung in geschlossenen Räumen (keine direkte Sonneneinstrahlung); keine aggressiven oder entflammbar Gase, kein Ölnebel, kein Staub						
Aufstellhöhe		Max. 1000 m über NN						
Vibrationsfestigkeit		X: 9,8 m/s ² , Y: 24,5 m/s ²						
Gewicht (ca.) [kg] ^⑤		5,1 (7,8)	7,2 (11)	9,3 (13)	13 (20)	19 (28)	27	36

Tab. 8-7: Technische Daten der Motoren MM-CF

- ① Bei einem Absinken der Versorgungsspannung kann die oben angegebene Abgabeleistung und die Nenn Drehzahl nicht gewährleistet werden.
- ② Bei einem Lastdrehmoment von 20 % des Nenn Drehmoments des Motors. Das zulässige Lastträgheitsmoment sinkt bei steigendem Lastdrehmoment.
Falls das Lastträgheitsmoment die oben angegebenen Werte überschreitet, setzen Sie sich mit Ihrem Mitsubishi Electric-Vertriebspartner in Verbindung.
- ③ Außer im Bereich des Lagers.
- ④ Wert gilt für MM-CF□2C.
- ⑤ Der Wert für MM-CF□2B ist in Klammern angegeben.
- ⑥ Geeignete Frequenzumrichter (um eine Leistungsklasse höher) für Hubanwendungen, bei denen unter der sensorlosen PM-Vektorregelung hohe Drehmomente bei niedriger Drehzahl gefordert werden.

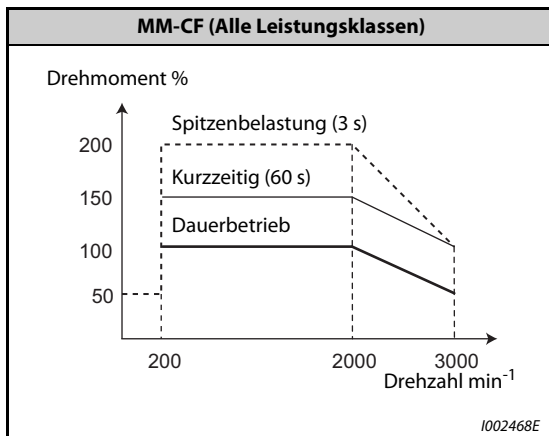
8.2.3 Drehmomentcharakteristiken

- Bei Hochfrequenzüberlagerungsregelung



Tab. 8-8: Drehmomentcharakteristiken bei Hochfrequenzüberlagerungsregelung

- Bei Stromsynchronisation



Tab. 8-9: Drehmomentcharakteristik bei Stromsynchronisation

8.3 Allgemeine technische Daten

Einstellmöglichkeiten	Steuerverfahren		Soft-PWM-Steuerung, sinusbewertete PWM-Steuerung (auswählbar sind V/f-Regelung, Erweiterte Stromvektorregelung, sensorlose Vektorregelung), Vektorregelung ^① und sensorlose PM-Vektorregelung
	Frequenzbereich		0,2–590 Hz (Bis zu 400 Hz bei erweiterter Stromvektorregelung, sensorloser Vektorregelung, Vektorregelung ^① und sensorloser PM-Vektorregelung)
	Auflösung bei der Einstellung der Frequenz	Analogeingang	0,015 Hz/60 Hz (Anschlussklemme 2, 4: 0 bis 10 V/12 Bit) 0,03 Hz/60 Hz (Anschlussklemme 2, 4: 0 bis 5 V/11 Bit, 0 bis 20 mA/11 Bit, Anschlussklemme 1: 0 bis ±10 V/12 Bit) 0,06 Hz/60 Hz (Anschlussklemme 1: 0 bis ±5 V/11 Bit)
		Digitaleingang	0,01 Hz
	Frequenzgenauigkeit	Analogeingang	±0,2 % der Maximalfrequenz (Temperaturbereich 25 °C ± 10 °C)
		Digitaleingang	±0,01 % der Maximalfrequenz
	Spannungs-/Frequenzkennlinie		Basisfrequenz einstellbar zwischen 0 und 590 Hz. Auswahl der Kennlinie zwischen konstantem/variablen Drehmoment und flexibler 5-Punkt-V/f-Kennlinie
	Anlaufdrehmoment ^⑤		Überlastfähigkeit SLD: 120% 0,3 Hz, Überlastfähigkeit LD: 150% 0,3 Hz, Überlastfähigkeit ND: 200% ^⑥ 0,3 Hz, Überlastfähigkeit HD: 250% 0,3 Hz (Bei sensorloser Vektorregelung und Vektorregelung ^①)
	Drehmomentanhebung		Manuelle Drehmomentanhebung
	Beschleunigungs-/Bremszeit		0 bis 3600 s getrennt einstellbar (Linearer oder S-förmiger Verlauf, Schlupfkompensation, frei wählbar)
	DC-Bremmung		Betriebsfrequenz: 0–120 Hz, Betriebszeit (0–10 s) und Höhe der Bremsspannung (0–30 %) sind frei einstellbar.
Strombegrenzung		Ansprechschwelle der Strombegrenzung (Überlastfähigkeit SLD: 0 bis 120%, Überlastfähigkeit LD: 0 bis 150%, Überlastfähigkeit ND: 0 bis 220%, Überlastfähigkeit HD: 0 bis 280%). Die Strombegrenzung kann aktiviert oder deaktiviert werden.	
Drehmomentbegrenzung		Drehmomentbegrenzung von 0–400 %, frei einstellbar	
Steuersignale für den Betrieb	Frequenzsollwerte	Analogeingang	Anschlussklemmen 2, 4: 0 bis 5 V DC, 0 bis 10 V DC, 0/4 bis 20 mA Anschlussklemme 1: -5 bis +5 V DC, -10 bis +10 V DC
		Digitaleingang	Eingabe über Bedienfeld oder Bedieneinheit, Schrittweite einstellbar 4-stelliger BCD-Code oder 16-Bit-Binär-Code (nur mit der Option FR-A8AX)
	Startsignal		Individuelle Auswahl zwischen Rechts- und Linkslauf Als Starteingang kann ein selbsthaltendes Signal gewählt werden.
	Eingangssignale (12 Signale)		Drehzahlwahl (drei Drehzahlen), 2. Parametersatz, Funktionszuweisung Klemme 4, Tipbetrieb, Motorumschaltung auf Netzbetrieb, Reglersperre, Selbsthaltung des Startsignals, Startsignal Rechtslauf, Startsignal Linkslauf, Frequenzumrichter zurücksetzen
	Impulsnetteneingang		100 kHz
	Betriebsfunktionen		Einstellung von maximaler/minimaler Frequenz, Drehzahl-Geschwindigkeitsvorwahl, Beschleunigungs-/Bremskennlinie, externer Motorschutz, Bremsenansteuerung, Startfrequenz, Tipbetrieb, Reglersperre, Strombegrenzung, Zwischenkreisführung der Ausgangsfrequenz, Bremsung mit erhöhter Erregung, DC-Einspeisung ^⑥ , Vermeidung von Resonanzerscheinungen, Drehrichtungsumkehr, automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall, Motorumschaltung auf Netzbetrieb, digitales Motorpotentiometer, automatische Beschleunigung/Verzögerung, automatische Einstellhilfe, Fortsetzung des Betriebs nach einem Netzausfall, Wahl der Taktfrequenz, intelligente Ausgangsstromüberwachung, Reversierverbot, Betriebsartenwahl, Schlupfkompensation, Droop-Funktion, lastabhängige Frequenzumschaltung, Vibrationsunterdrückung, Traverse-Funktion, Selbsteinstellung der Motordaten, Selbsteinstellung der Betriebsmotordaten, automatische Verstärkungseinstellung, Maschinenanalyse ^① , serielle Datenkommunikation (RS485), PID-Regelung, Vorfüllmodus, Tänzerregelung, Steuerung des Kühlventilators, Stoppmethode (Verzögerung bis Stopp/Austrudeln), Stoppmethode bei Netzausfall ^⑥ , Kontaktstopp, SPS-Funktion, Standzeitüberwachung, Wartungsintervalle, Anzeige des Strommittelwerts, Einstellung der Überlastfähigkeit, Positionierbetrieb ^① , Drehzahlregelung, Drehmomentregelung, Lageregelung, Vorerregung, Drehmomentbegrenzung, Testbetrieb, Versorgung des Steuerkreises durch separate 24-V-Versorgungsspannung, Sicherheitsfunktion „Sicher abgeschaltetes Moment“, Pendelregelung
	Ausgangssignale (5 Open-Collector-Ausgänge, 2 Relaisausgänge)		Motorlauf, Frequenz-Soll-/Istwertvergleich, Kurzzeitiger Netzausfall (Unterspannung) ^⑥ , Überlastwarnung, Überwachung Ausgangsfrequenz, Alarmer, Ausgabe des Alarmcodes (4 Bits über Open-Collector-Ausgänge)
Impulsnettenausgang		50 kHz	

Tab. 8-10: Allgemeine technische Daten (1)

Anzeige	Mit Messgerät	Impulskettenausgang (FM-Typ)	Max. 2,4 kHz: 1 Klemme (Ausgabe einer Frequenz) Die an der Klemme FM ausgegebene Größe kann durch die Einstellung von Pr. 54 „Ausgabe FM/CA-Klemme“ festgelegt werden.
		Stromausgang (CA-Typ)	Max. 20 mA DC: 1 Klemme (Ausgabe eines Stromes) Die an der Klemme CA ausgegebene Größe kann durch die Einstellung von Pr. 54 „Ausgabe FM/CA-Klemme“ festgelegt werden.
		Spannungsausgang	Max. 10 V DC: 1 Klemme (Ausgabe einer Spannung) Die an der Klemme AM ausgegebene Größe kann durch die Einstellung von Pr. 158 „Ausgabe AM-Klemme“ festgelegt werden.
	Bedieneinheit (FR-DU08)	Betriebszustände	Ausgangsfrequenz, Motorstrom, Ausgangsspannung, Frequenz-Sollwert Die angezeigte Größe kann durch die Einstellung von Pr. 52 „Anzeige der Bedieneinheit“ festgelegt werden.
		Alarmanzeige	Nach dem Ansprechen einer Schutzfunktion erfolgt die Anzeige einer Fehlermeldung. Es werden Ausgangsspannung, Ausgangsstrom, Frequenz, kumulierte Betriebszeit, Jahr, Monat, Datum, Zeit unmittelbar vor dem Auslösen der Schutzfunktion und die letzten 8 Alarme gespeichert.
Schutz	Schutzfunktionen	Überstrom (während der Beschleunigung, Verzögerung oder bei konstanter Geschwindigkeit), Überspannung (während der Beschleunigung, Verzögerung oder bei konstanter Geschwindigkeit), Thermoschutz Frequenzumrichter, Thermoschutz Motor, Überhitzung Kühlkörper, kurzzeitiger Spannungsausfall ^⑥ , Unterspannung ^⑥ , Eingangsphasenfehler ^④ ^⑥ , Überlast Motor, fehlende Synchronisation ^④ , fehlerhafter Bremstransistor, Erdschluss am Ausgang, offene Phase am Ausgang, Auslösung des externen Thermoschutzes ^④ , PTC-Thermistor-Auslösung ^④ , Fehler in Optionseinheit, Fehler in Kommunikations-Optionseinheit, PU-Verbindungsfehler, Anzahl der Wiederanlaufversuche überschritten ^④ , Fehler beim Speichern von Parametern, CPU-Fehler, Kurzschluss in der Verbindung zur Bedieneinheit./ Kurzschluss der Ausgangsspannung der 2. seriellen Schnittstelle, Kurzschluss der 24-V-DC-Ausgangsspannung, Grenzwert des Ausgangsstroms überschritten ^④ , Überhitzung des Einschaltwiderstands ^⑥ , Kommunikationsfehler (Frequenzumrichter), Fehler Analogeingang, Fehler bei Kommunikation über die USB-Schnittstelle, Fehler im Sicherheitskreis, Drehzahlüberschreitung ^④ , Drehzahlabweichung zu groß ^① ^④ , Impulsgeber-Fehler (kein Signal) ^① ^④ , Positionsabweichung zu groß ^① ^④ , Fehler bei der Bremssequenz ^④ , Phasenfehler am Impulsgeber ^① ^④ , Stromsollwert-Verlust ^④ , Fehler Vorfüllmodus ^④ , Signalfehler PID-Regelung ^④ , Fehler in Verbindung mit dem Anschluss einer (externen) Optionseinheit, Keine Verzögerung bei Drehrichtungsumkehr ^④ , interner Fehler, Interne Übertemperatur ^⑦	
	Warnungen	Ventilatorfehler, Motor-Kippschutz durch Überstrom, Motor-Kippschutz durch Überspannung, Überlastung Bremswiderstand ^④ ^⑥ , Voralarm elektronischer thermischer Motorschutz, PU-Stopp, Drehzahlbegrenzung hat angesprochen ^④ , Parameter kopieren, Sicher abgeschaltetes Moment, Signalausgang für Wartung ^④ , Fehler USB-Host, Fehler bei Referenzpunktfahrt (fehlerhafte Einstellung, nicht abgeschlossen, falsch ausgewählt) ^④ , Bedienfeld verriegelt ^④ , Passwortschutz ^④ , Fehler bei Übertragung der Parameter, Kopierfehler, Betrieb mit externer Versorgungsspannung (24 V), Fehler der internen Kühlluftzirkulation ^⑦	
Umgebung	Umgebungstemperatur	-10 °C bis +50 °C (keine Eisbildung im Gerät) (Überlastfähigkeiten 150 %, 200 %, 250 %) -10 °C bis +40 °C (keine Eisbildung im Gerät) (Überlastfähigkeit 120 %, Modelle gemäß Schutzart IP55)	
	Zulässige relative Luftfeuchtigkeit	Mit Platinenschutzlackierung, Modelle gemäß Schutzart IP55: Max. 95 % (keine Kondensatbildung) Ohne Platinenschutzlackierung: Max. 90% (keine Kondensatbildung)	
	Lagertemperatur ^②	-20 °C bis +65 °C	
	Atmosphäre	Nur für Innenräume, keine aggressiven Gase, kein Ölnebel, staub- und schmutzfreie Aufstellung	
	Aufstellhöhe/ Vibrationsfestigkeit	Max. 1000 m über NN ^③ , Max. 5,9 m/s ² (max. 2,9 m/s ² für Modelle ab FR-A840-04320(160K)) von 10 bis 55 Hz (in X-, Y- und Z-Richtung)	

Tab. 8-10: Allgemeine technische Daten (2)

- ① Nur mit Option FR-A8AP
- ② Der angegebene Temperaturbereich ist im vollen Umfang nur für einen kurzen Zeitraum (z.B. während des Transportes) zulässig.
- ③ Bei Installation in einer Höhe von 1000 bis maximal 2500 m über NN. nimmt die Ausgangsleistung um 3% pro 500 m ab.
- ④ In der Werkseinstellung des Frequenzumrichters ist diese Schutzfunktion deaktiviert.
- ⑤ Die sensorlose PM-Vektorregelung ist auf Seite A-4 beschrieben.
- ⑥ Die Werkseinstellung für die Frequenzumrichter FR-A820-00340(5.5K) oder größer und FR-A840-00170(5.5.K) oder größer ist durch die Drehmomentbegrenzung auf 150% begrenzt.
- ⑦ Die Einstellung ist nur für das Modell gemäß Schutzart IP55 verfügbar.
- ⑧ Die Einstellung ist für das Standardmodell und das Modell gemäß Schutzart IP55 verfügbar.
- ⑨ Die Einstellung ist nur für das Standardmodell verfügbar.

8.4 Äußere Abmessungen

8.4.1 Abmessungen der Frequenzumrichter

FR-A820-00046(0.4K), FR-A820-00077(0.75K)

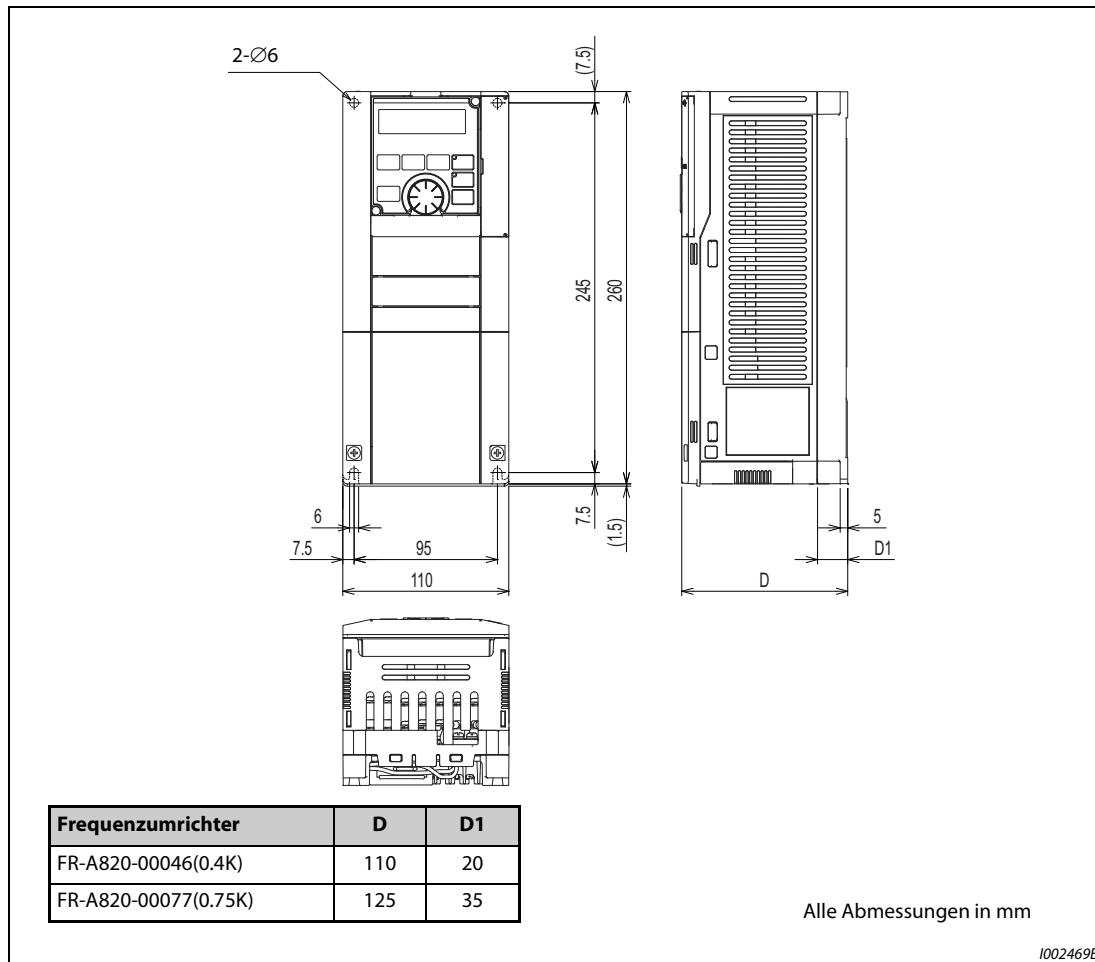


Abb. 8-1: Abmessungen der Frequenzumrichter FR-A820-00046(0.4K) und FR-A820-00077(0.75K)

FR-A820-00105(1.5K), 00167(2.2K), 00250(3.7K)
FR-A840-00023(0.4K), 00038(0.75K), 00052(1.5K), 00083(2.2K), 00126(3.7K)

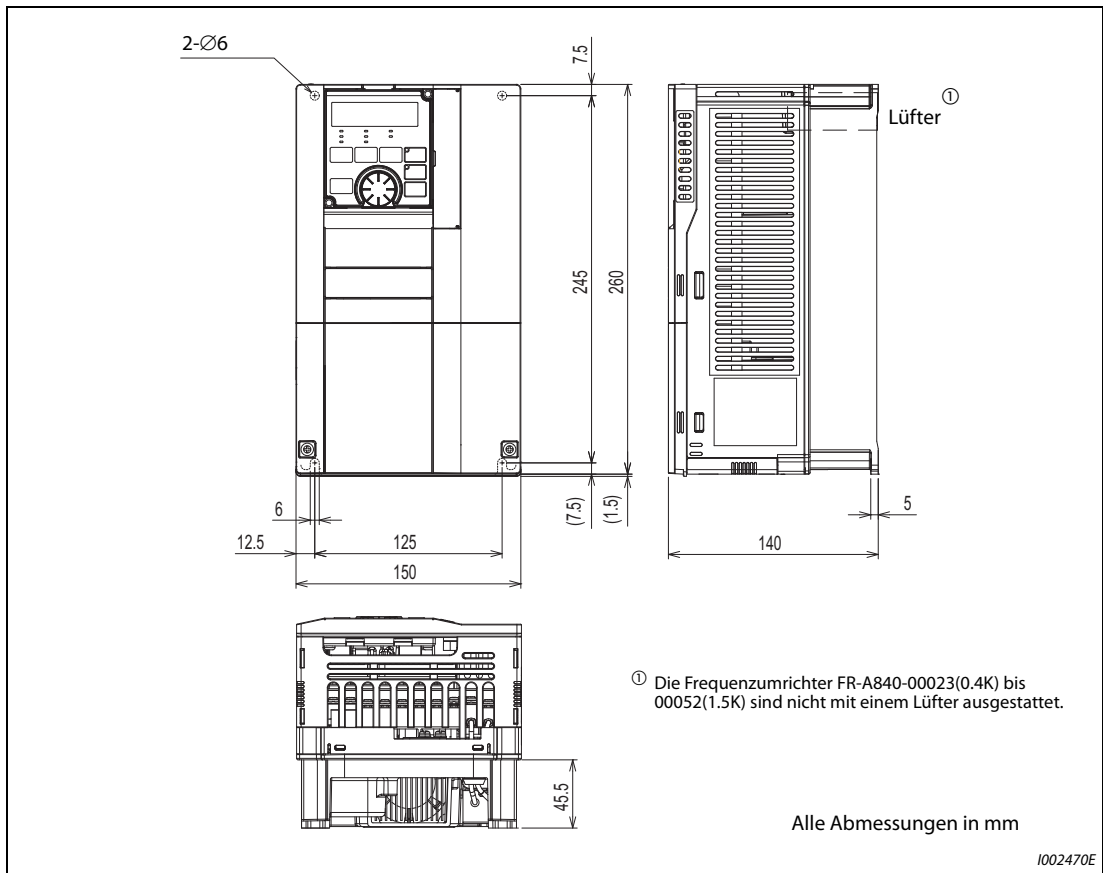


Abb. 8-2: Abmessungen der Frequenzrichter FR-A820-00105(1.5K), 00167(2.2K), 00250(3.7K), FR-A840-00023(0.4K), 00038(0.75K), 00052(1.5K), 00083(2.2K), 00126(3.7K)

FR-A820-00340(5.5K), 00490(7.5K), 00630(11K)
FR-A840-00170(5.5K), 00250(7.5K), 00310(11K), 00380(15K)

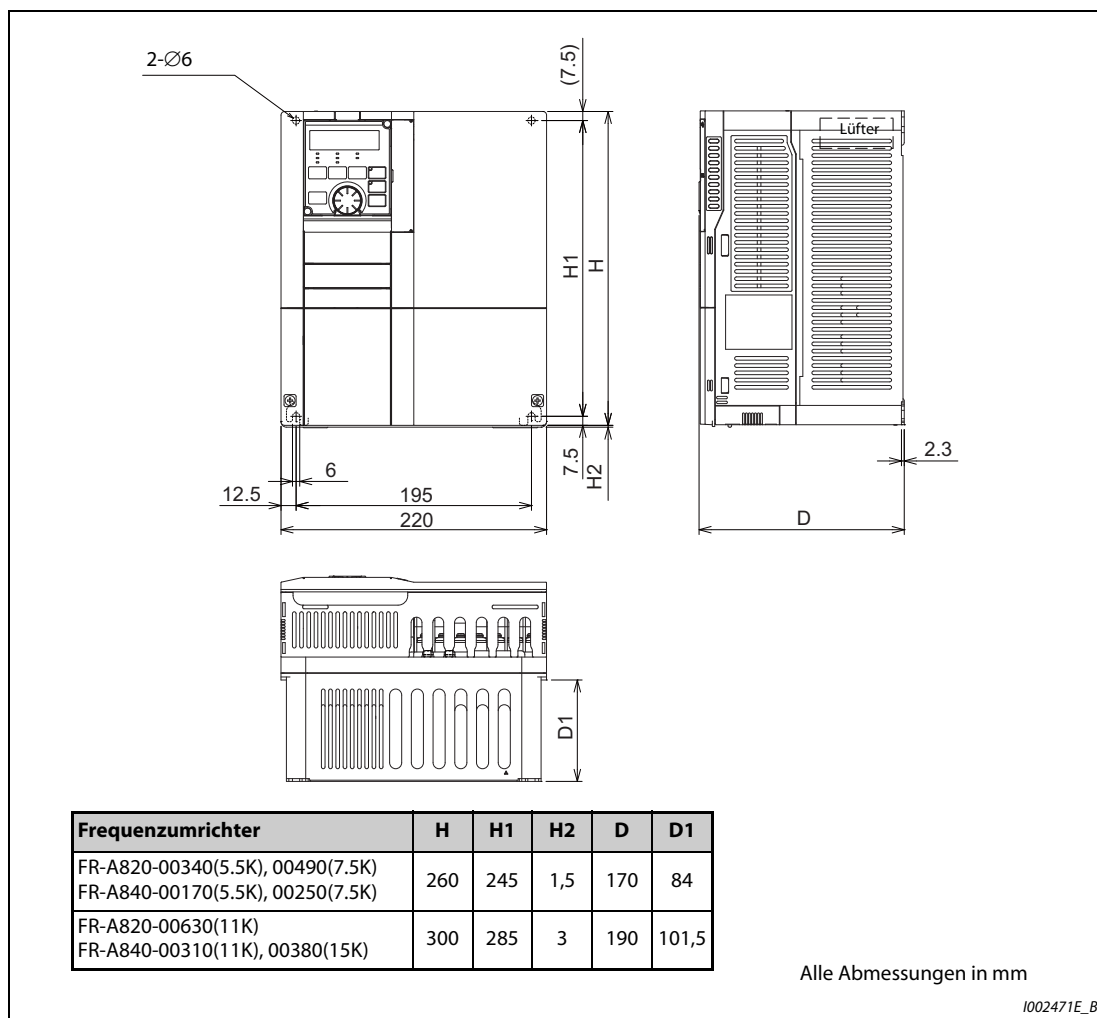


Abb. 8-3: Abmessungen der Frequenzumrichter FR-A820-00340(5.5K), 00490(7.5K), 00630(11K), FR-A840-00170(5.5K), 00250(7.5K), 00310(11K), 00380(15K)

FR-A820-00770(15K), 00930(18.5K), 01250(22K)
FR-A840-00470(18.5K), 00620(22K)

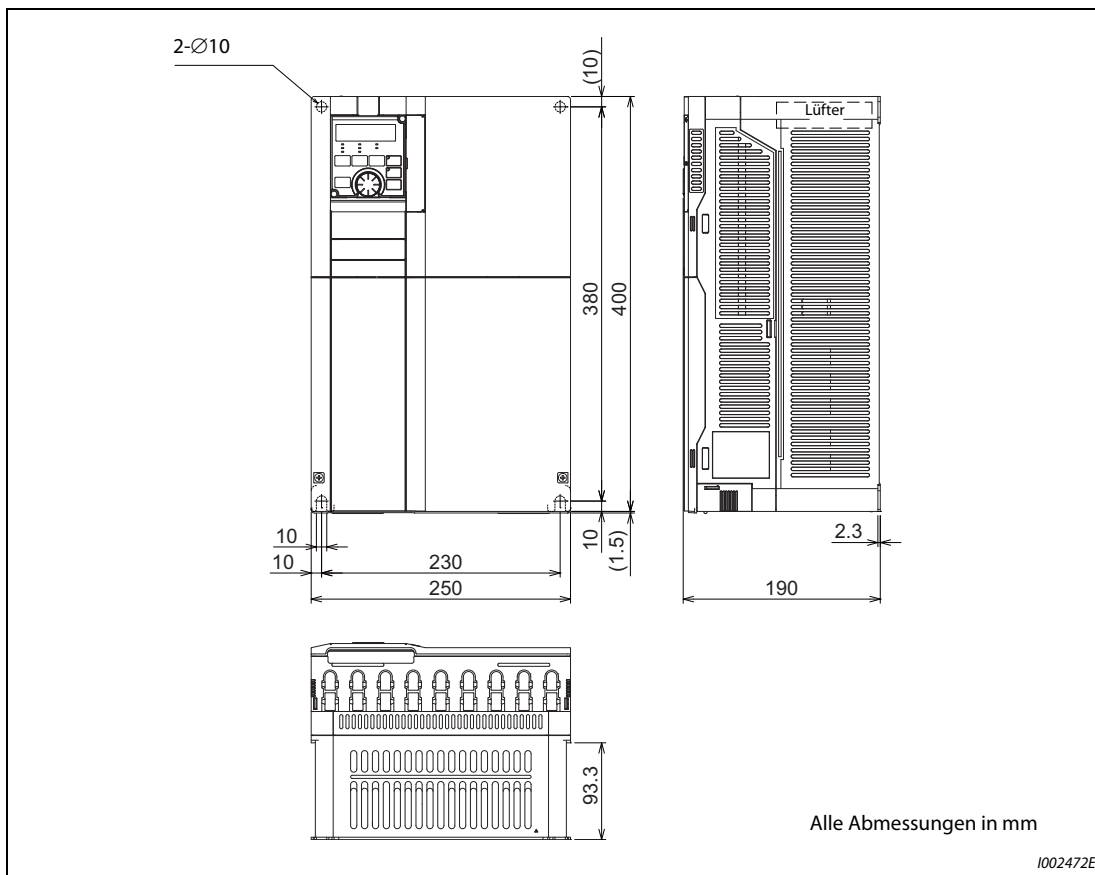
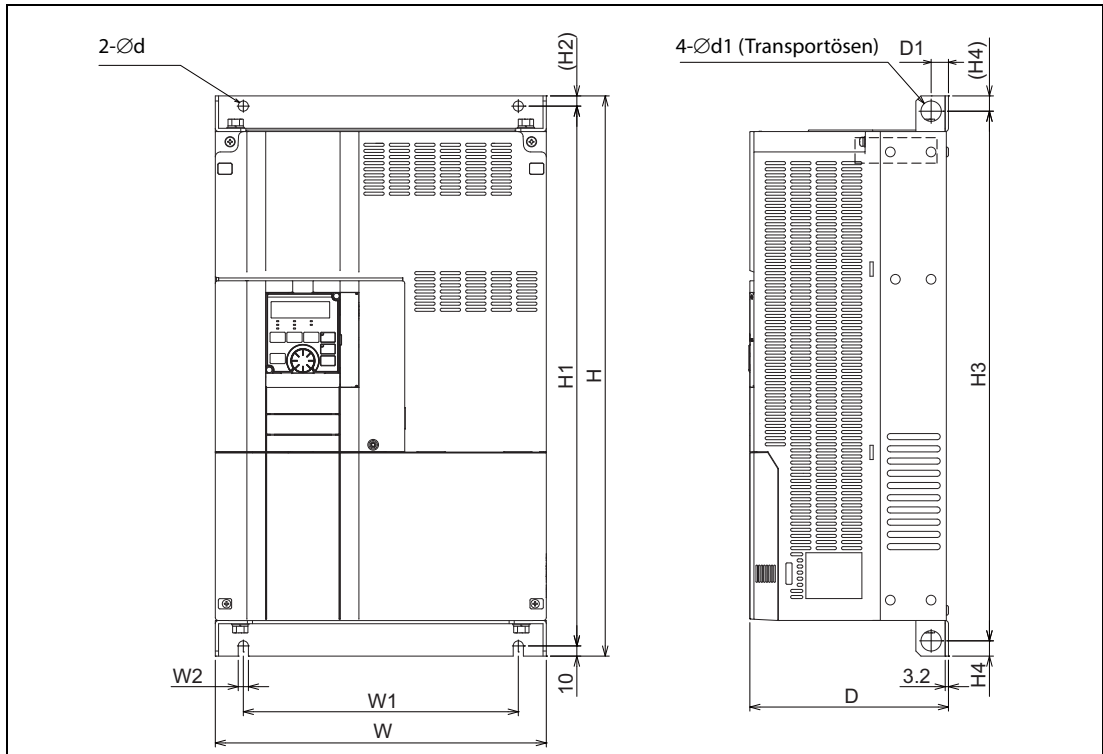


Abb. 8-4: Abmessungen der Frequenzumrichter FR-A820-00770(15K), 00930(18.5K), 01250(22K), FR-A840-00470(18.5K), 00620(22K)

FR-A820-01540(30K), 01870(37K), 02330(45K), 03160(55K), 03800(75K), 04750(90K)
FR-A840-00770(30K), 00930(37K), 01160(45K), 01800(55K), 02160(75K), 02600(90K)



Frequenzumrichter	W	W1	W2	H	H1	H2	H3	H4	d	d1	D	D1
FR-A820-01540(30K) FR-A840-00770(30K)	325	270	10	550	530	10	520	15	10	20	195	17
FR-A820-01870(37K), 02330(45K) FR-A840-00930(37K), 01160(45K), 01800(55K)	435	380	12	550	525	15	514	18	12	25	250	24
FR-A820-03160(55K) ①	465	410	12	700	675	15	664	18	12	25	250	22
FR-A820-03800(75K), 04750(90K) ①	465	400	12	740	715	15	704	18	12	24	360	22
FR-A840-02160(75K), 02600(90K) ①	465	400	12	620	595	15	584	18	12	24	300	22

① Schließen Sie bei Einsatz eines Motors mit einer Leistung ab 75 kW immer eine Zwischenkreisdrossel (FR-HEL) an, die als Option erhältlich ist.

Alle Abmessungen in mm

I002473E

Abb. 8-5: Abmessungen der Frequenzumrichter FR-A820-01540(30K), 01870(37K), 02330(45K), 03160(55K), 03800(75K), 04750(90K), FR-A840-00770(30K), 00930(37K), 01160(45K), 01800(55K), 02160(75K), 02600(90K)

FR-A840-03250(110K), 03610(132K)

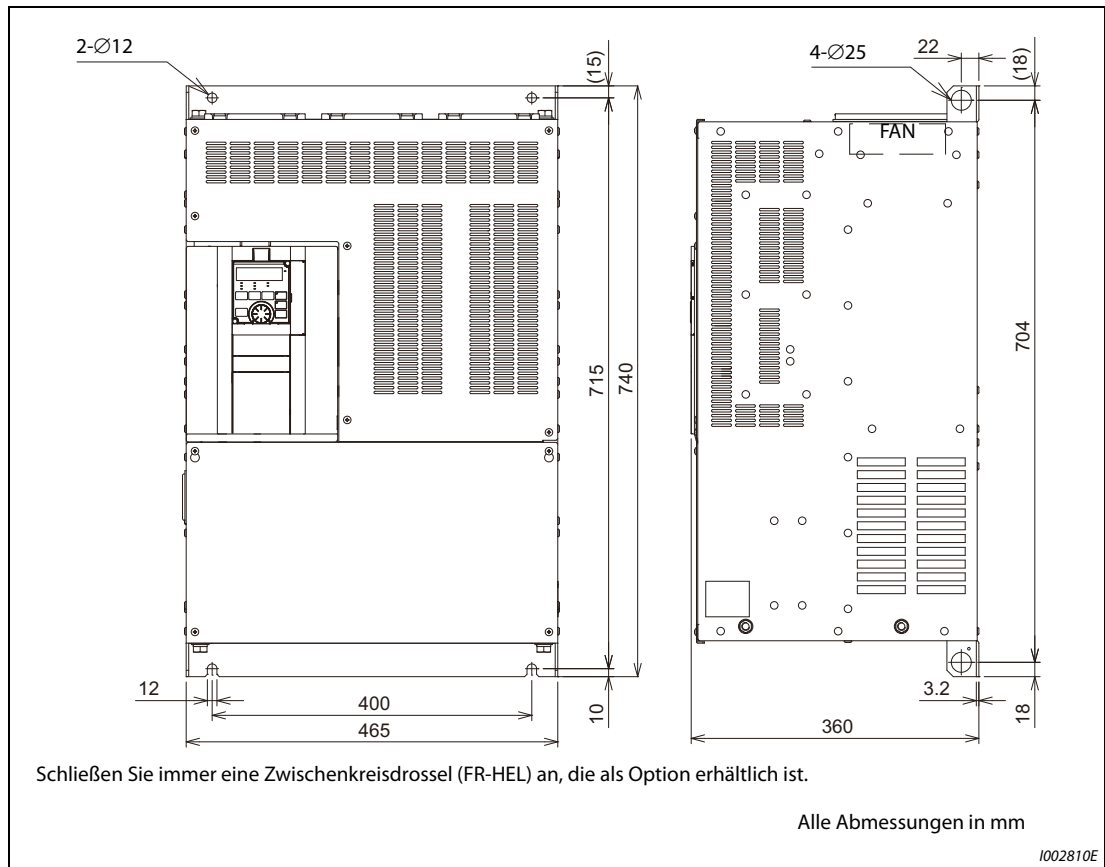


Abb. 8-6: Abmessungen der Frequenzumrichter FR-A840-03250(110K), 03610(132K)

FR-A840-04320(160K), 04810(185K)

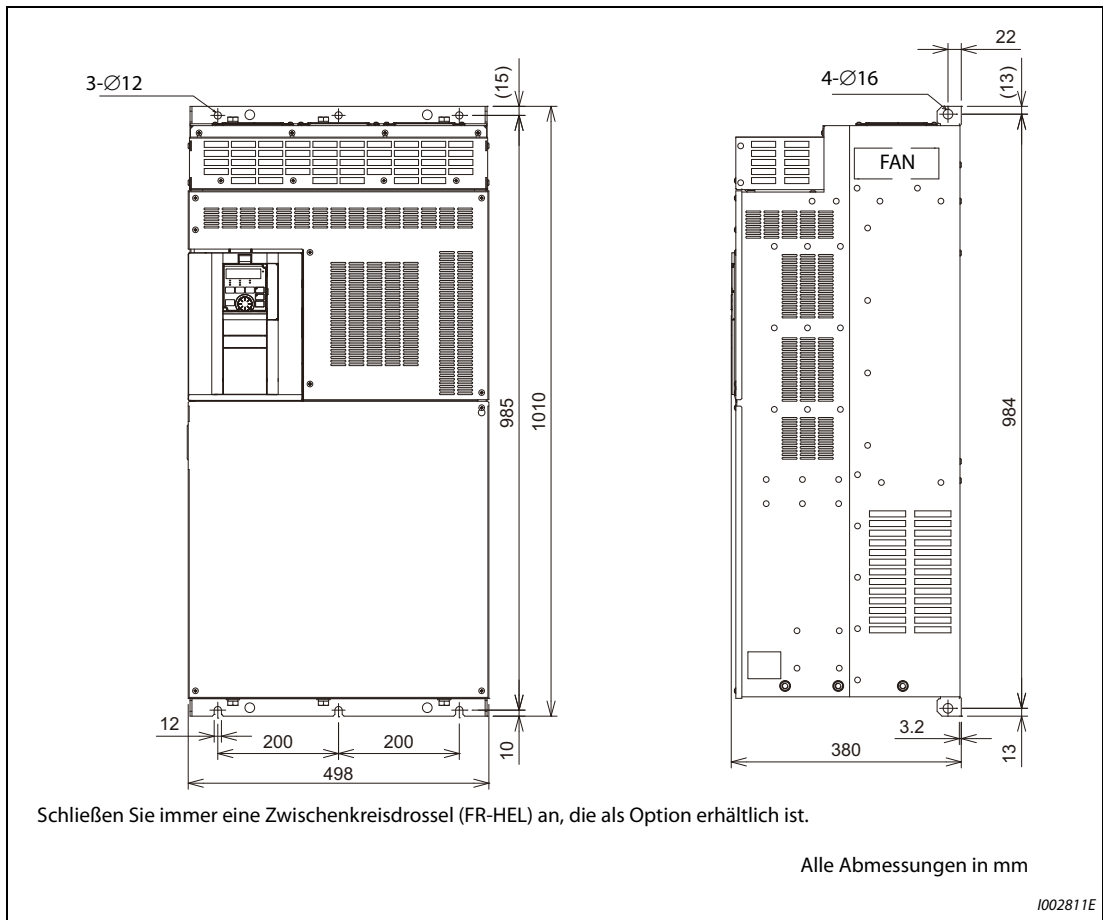


Fig. 8-7: Abmessungen der Frequenzumrichter FR-A840-04320(160K), 04810(185K)

FR-A840-05470(220K), 06830(280K)

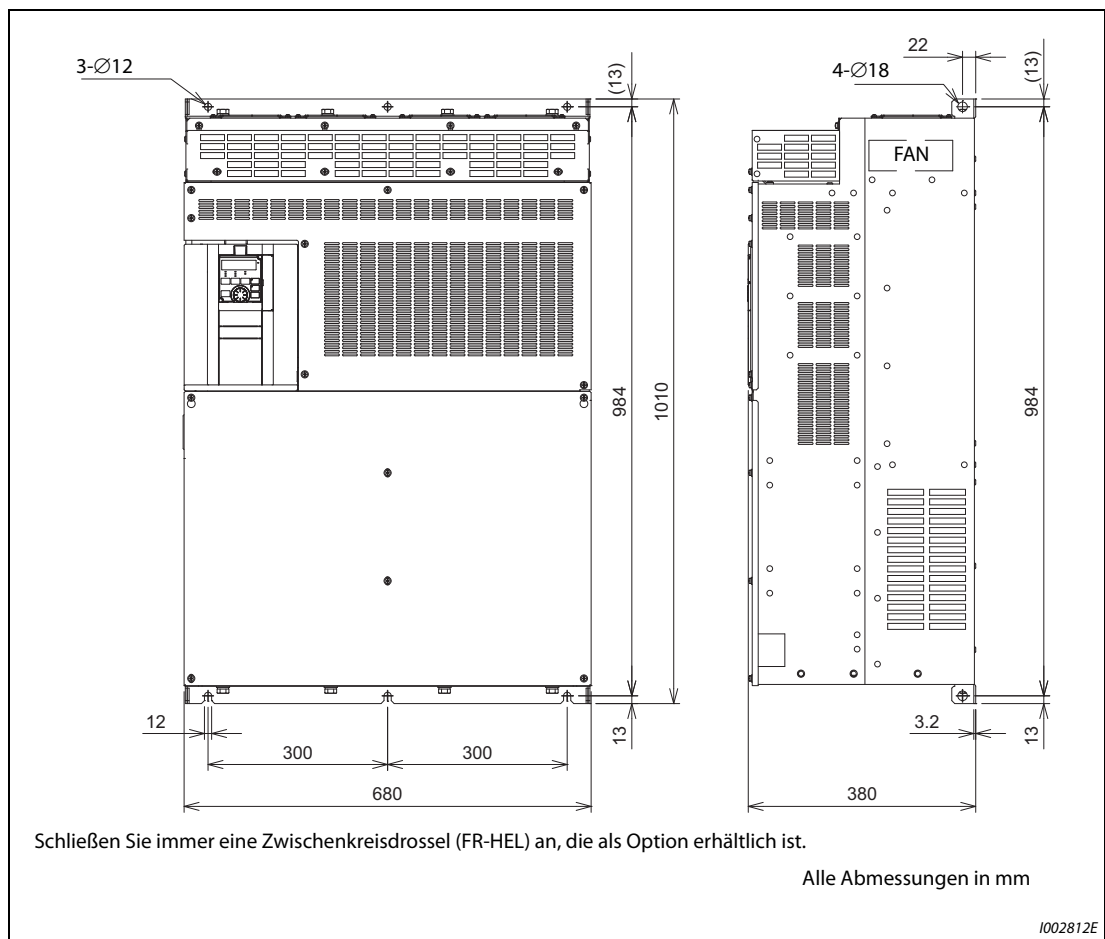


Abb. 8-8: Abmessungen der Frequenzumrichter FR-A840-05470(220K), 06830(280K)

Bedieneinheit FR-DU08

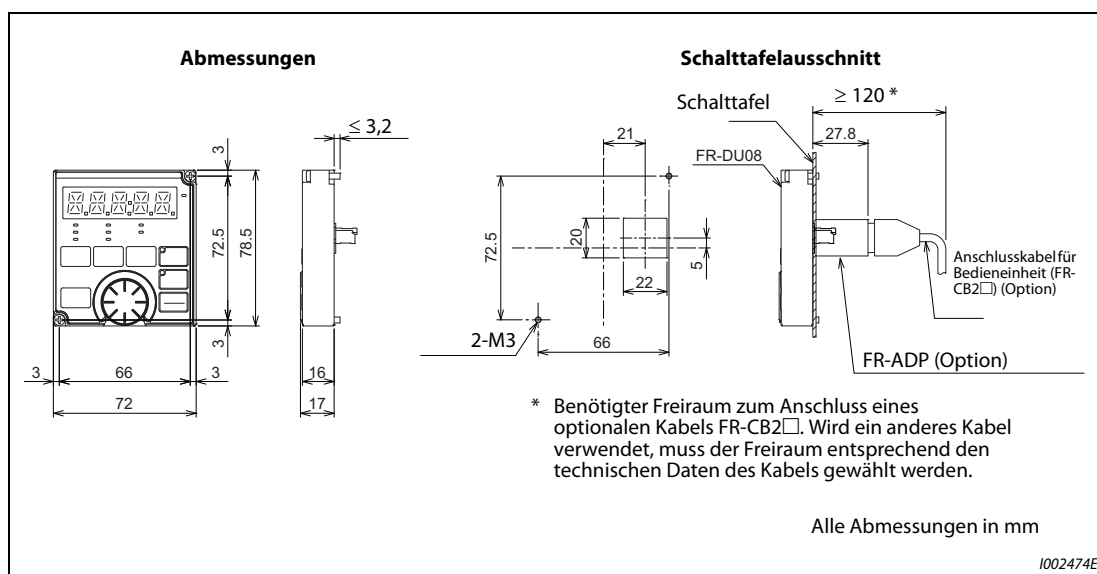


Abb. 8-9: Bedieneinheit FR-DU08

8.4.2 Abmessungen der Motoren

Maßzeichnungen der Motoren SF-V5RU(H) (Standardmotoren zur Aufstellung auf Unterbau)

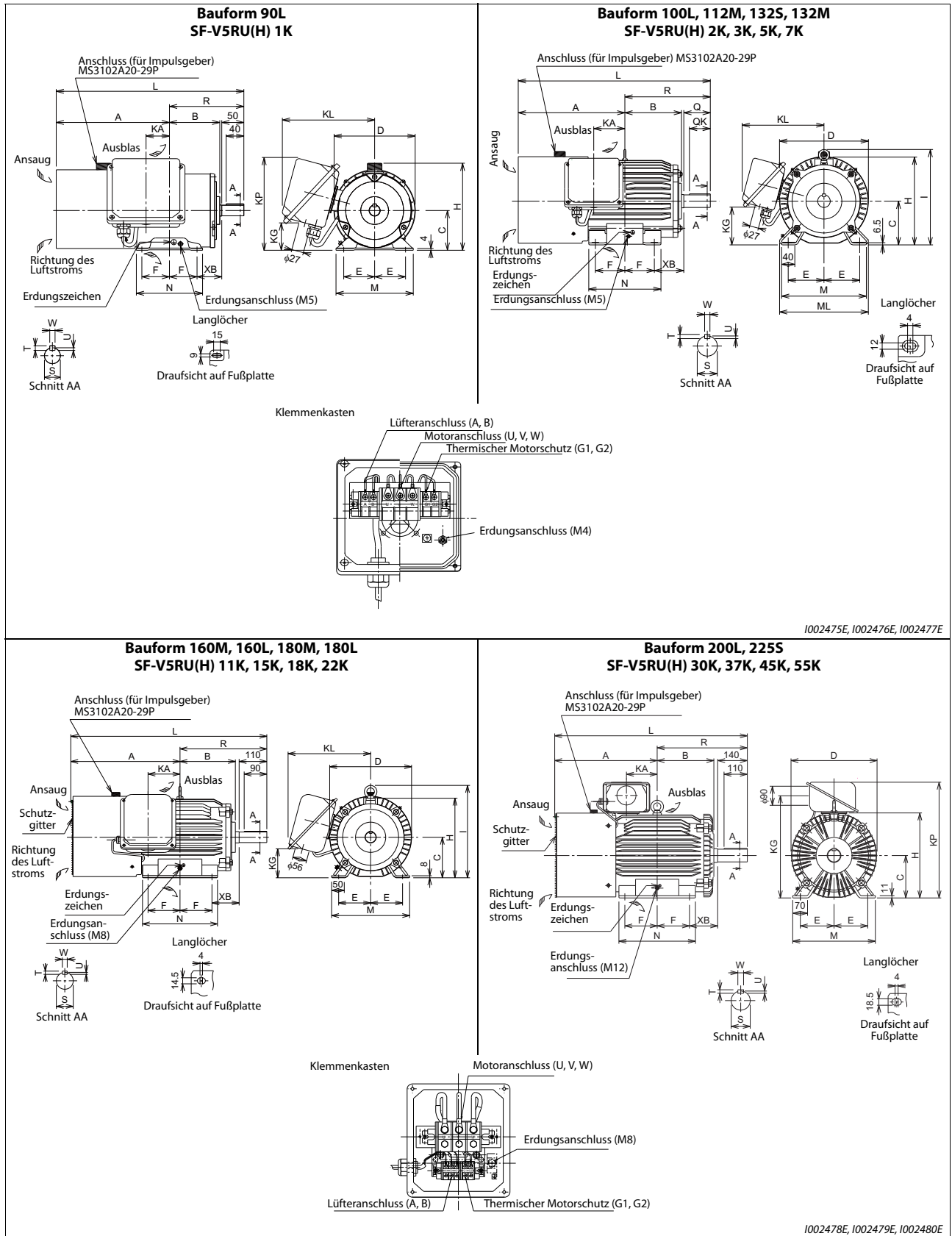


Abb. 8-10: Maßzeichnungen der Motoren SF-V5RU(H) (Standardmotoren zur Aufstellung auf Unterbau)

HINWEIS

Erden Sie den Erdungsanschluss an der Fußplatte des Motors **und** den Erdungsanschluss im Klemmenkasten.

Übersicht der Abmessungen

SF-V5RU□K	1	2	3	5	7	11	15	18	22	—	30	37, 45	55
SF-V5RU□K1	—	1	2	3	5	7	11	—	15	18	—	22, 30	37
SF-V5RU□K3	—	—	1	2	3	5	7	—	11	15	—	18, 22	30
SF-V5RU□K4	—	—	—	—	1	2	3	—	—	5	7	—	11, 15
Bauform	90L	100L	112M	132S	132M	160M	160L	180M		180L	200L		225S
Gewicht [kg]	24	33	41	52	62	99	113	138	160	200	238	255	320
Maße	A	256,5	284	278	303	322	412	434	438,5	457,5	483,5	500	
	B	114	128	135	152	171	198	220	225,5	242,5	267,5	277	
	C	90	100	112	132	132	160	160	180	180	200	225	
	D	183,6	207	228	266	266	318	318	363	363	406	446	
	E	70	80	95	108	108	127	127	139,5	139,5	159	178	
	F	62,5	70	70	70	89	105	127	120,5	139,5	152,5	143	
	H	198	203,5	226	265	265	316	316	359	359	401	446	
	I	—	230	253	288	288	367	367	410	410	—	—	
	KA	53	65	69	75	94	105	127	127	146	145	145	
	KG	65	78	93	117	117	115	115	139	139	487	533	
	KL(KP)	220 (210)	231	242	256	256	330	330	352	352	(546)	(592)	
	L	425	477	478	542	580	735	779	790	828	909	932	
	M	175	200	230	256	256	310	310	335	335	390	428	
	ML	—	212	242	268	268	—	—	—	—	—	—	
	N	150	180	180	180	218	254	298	285	323	361	342	
	XB	56	63	70	89	89	108	108	121	121	133	149	
	Q	—	60	60	80	80	—	—	—	—	—	—	
QK	—	45	45	63	63	—	—	—	—	—	—		
R	168,5	193	200	239	258	323	345	351,5	370,5	425,5	432		
S	24j6	28j6	28j6	38k6	38k6	42k6	42k6	48k6	55m6	60m6	65m6		
T	7	7	7	8	8	8	8	9	10	11	11		
U	4	4	4	5	5	5	5	5,5	6	7	7		
W	8	8	8	10	10	12	12	14	16	18	18		
Klemmen-schrauben	U, V, W	M6	M6	M6	M6	M6	M8	M8	M8	M8	M10	M10	
	A, B, (C)	M4	M4	M4	M4	M4	M4	M4	M4	M4	M4	M4	
	G1, G2	M4	M4	M4	M4	M4	M4	M4	M4	M4	M4	M4	

Tab. 8-11: Abmessungen der Motoren SF-V5RU(H)(Einheit: mm)

HINWEISE

Installieren Sie den Motor auf einem Unterbau. Die Welle muss dabei horizontal sein.

Um eine ausreichende Kühlung zu gewährleisten, muss zwischen der Ansaugöffnung des Lüfters und z.B. einer Wand ein genügend großer Freiraum eingehalten werden. Vergewissern Sie sich auch, dass der Luftstrom am Lüfter ein- und an der Antriebswelle des Motors austritt.

Die Toleranz des Maßes C für den Abstand des Wellenmittelpunkts beträgt $^{0}_{-0,5}$.

Ein 400-V-Motor wird durch den Zusatz „-H“ nach der Typenbezeichnung gekennzeichnet.

Maßzeichnungen der Motoren SF-V5RU(H)
(Standardmotoren mit Bremse zur Aufstellung auf Unterbau)

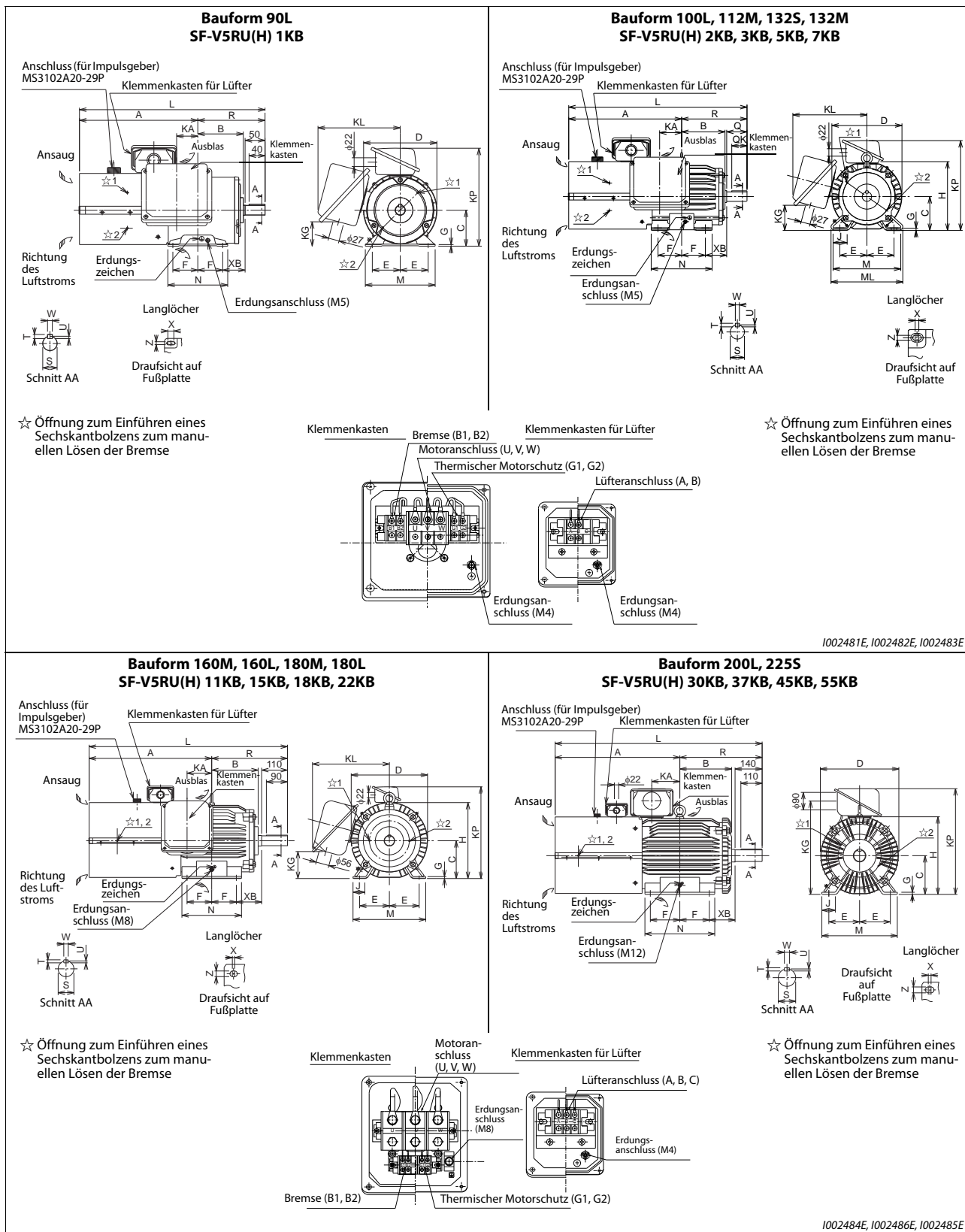


Abb. 8-11: Maßzeichnungen der Motoren SF-V5RU(H) (Standardmotoren mit Bremse zur Aufstellung auf Unterbau)

HINWEIS Erden Sie den Erdungsanschluss an der Fußplatte des Motors **und** den Erdungsanschluss im Klemmenkasten.

Übersicht der Abmessungen

SF-V5RU□KB	1	2	3	5	7	11	15	18	22	—	30	37, 45	55
SF-V5RU□K1B	—	1	2	3	5	7	11	—	15	18	—	22, 30	37
SF-V5RU□K3B	—	—	1	2	3	5	7	—	11	15	—	18, 22	30
SF-V5RU□K4B	—	—	—	—	1	2	3	—	—	5	7	—	11, 15
Bauform	90L	100L	112M	132S	132M	160M	160L	180M		180L	200L		225S
Gewicht [kg]	29	46	53	70	80	140	155	185	215	255	305	330	395
Maße	A	296,5	333,5	355	416	435	522,5	544,5	568,5		587,5	644,5	
	B	114	128	135	152	171	198	220		225,5	242,5		277
	C	90	100	112	132	132	160	160		180	180		225
	D	183,6	207	228	266	266	318	318		363	363		446
	E	70	80	95	108	108	127	127		139,5	139,5		178
	F	62,5	70	70	70	89	105	127		120,5	139,5		143
	G	4	6,5	6,5	6,5	6,5	8	8		8	8		11
	H	—	—	—	—	—	—	—		—	—		—
	I	—	—	—	—	—	—	—		—	—		—
	J	—	40	40	40	40	50	50		50	50		70
	KA	53	65	69	75	94	105	127		127	146		145
	KD	27	27	27	27	27	56	56		56	56		90
	KG	65	78	93	117	117	115	115		139	139		487
	KL	220	231	242	256	256	330	330		352	352		—
	KP	245	265	290	329	329	391	391		428	428		546
	L	465	526,5	555	655	693	845,5	889,5		920	958		1070
	M	175	200	230	256	256	310	310		335	335		390
	ML	—	212	242	268	268	—	—		—	—		—
	N	150	180	180	180	218	254	298		285	323		361
	X	15	4	4	4	4	4	4		4	4		4
XB	56	63	70	89	89	108	108		121	121		133	
Z	9	12	12	12	12	14,5	14,5		14,5	14,5		18,5	
Wellen- ende	Q	50	60	60	80	80	110		110	110		140	
	QK	40	45	45	63	63	90		90	90		110	
	R	168,5	193	200	239	258	323	345		351,5	370,5		432
	S	24j6	28j6	28j6	38k6	38k6	42k6	42k6		48k6	55m6		60m6
	T	7	7	7	8	8	8	8		9	10		11
	U	4	4	4	5	5	5	5		5,5	6		7
W	8	8	8	10	10	12	12		14	16		18	
Klem- men- schrau- ben	U, V, W	M6	M6	M6	M6	M6	M8	M8		M8	M8		M10
	A, B, (C)	M4	M4	M4	M4	M4	M4	M4		M4	M4		M4
	G1, G2	M4	M4	M4	M4	M4	M4	M4		M4	M4		M4
	B1, B2	M4	M4	M4	M4	M4	M4	M4		M4	M4		M4

Tab. 8-12: Abmessungen der Motoren SF-V5RU(H) (mit Bremse) (Einheit: mm)

HINWEISE

Installieren Sie den Motor auf einem Unterbau. Die Welle muss dabei horizontal sein.

Um eine ausreichende Kühlung zu gewährleisten, muss zwischen der Ansaugöffnung des Lüfters und z.B. einer Wand ein genügend großer Freiraum eingehalten werden. Vergewissern Sie sich auch, dass der Luftstrom am Lüfter ein- und an der Antriebswelle des Motors austritt.

Die Toleranz des Maßes C für den Abstand des Wellenmittelpunkts beträgt ${}^0_{-0.5}$.

Ein 400-V-Motor wird durch den Zusatz „-H“ nach der Typenbezeichnung gekennzeichnet.

Die Schaltung zur Ansteuerung der mechanischen Bremse ist eine eigenständige Einheit und muss im Schaltschrank installiert werden (siehe Frequenzumrichter katalog).

Maßzeichnungen der Motoren SF-V5RUF(H) (mit Befestigungsflansch)

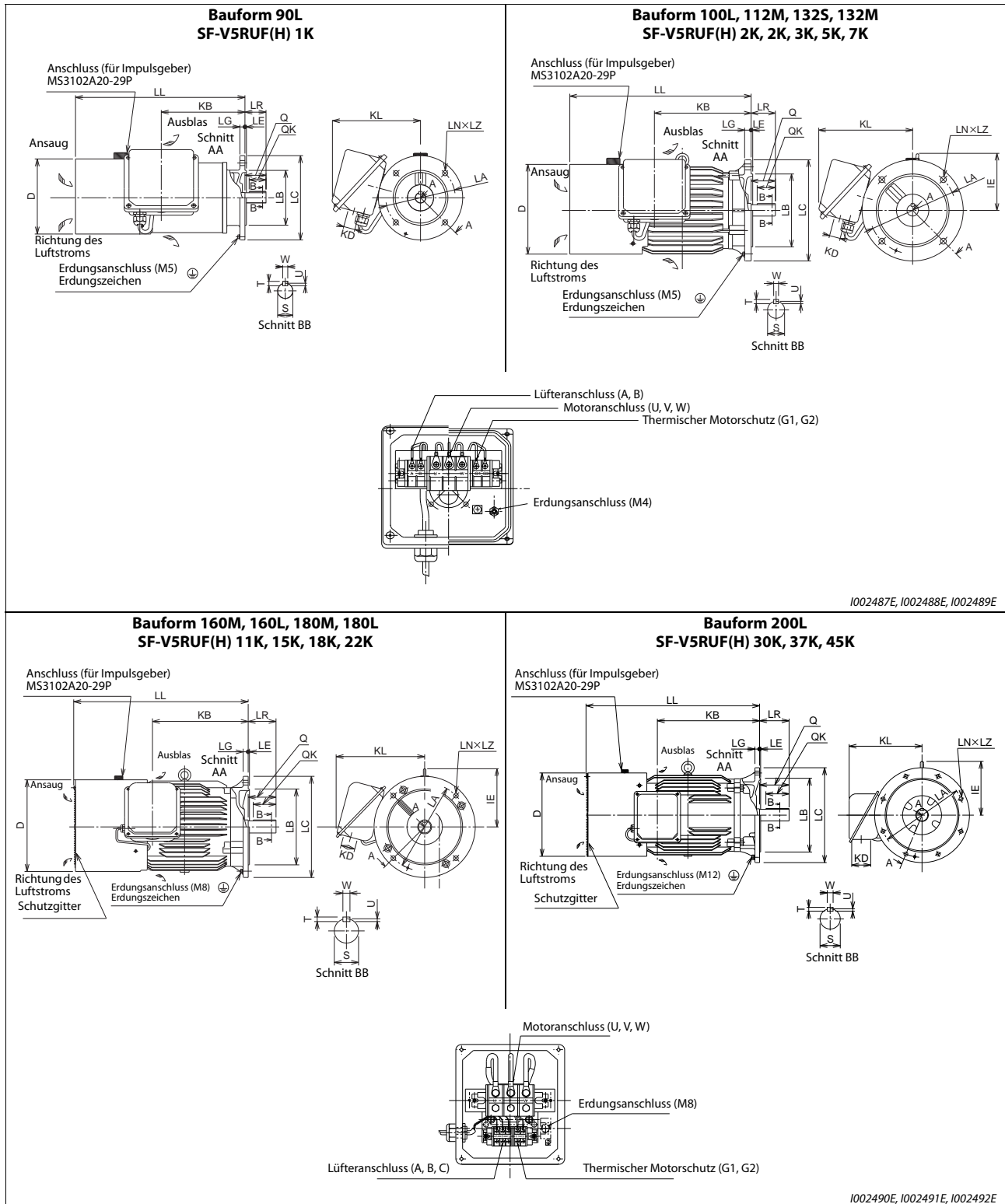


Abb. 8-12: Maßzeichnungen der Motoren SF-V5RUF(H) (mit Befestigungsflansch)

HINWEIS

Erden Sie den Erdungsanschluss am Flansch des Motors **und** den Erdungsanschluss im Klemmenkasten.

Übersicht der Abmessungen

SF-V5RUF□K	1	2	3	5	7	11	15	18	22	—	30	37, 45
SF-V5RUF□K1	—	1	2	3	5	7	11	—	15	18	—	22, 30
SF-V5RUF□K3	—	—	1	2	3	5	7	—	11	15	—	18, 22
SF-V5RUF□K4	—	—	—	—	1	2	3	—	—	5	7	—
Flansch Nr.	FF165	FF215	FF215	FF265	FF265	FF300	FF300	FF350		FF350	FF400	
Bauform	90L	100L	112M	132S	132M	160M	160L	180M		180L	200L	
Gewicht [kg]	26.5	37	46	65	70	110	125	160	185	225	270	290
Motor	D	183,6	207	228	266	266	318	318	363		363	406
	IE	—	130	141	156	156	207	207	230		230	255
	KB	198,5	213	239	256	294	318	362	378,5		416,5	485
	KD	27	27	27	27	27	56	56	56		56	90
	KL	220	231	242	256	256	330	330	352		352	346
	LA	165	215	215	265	265	300	300	350		350	400
	LB	130j6	180j6	180j6	230j6	230j6	250j6	250j6	300j6		300j6	350j6
	LC	200	250	250	300	300	350	350	400		400	450
	LE	3,5	4	4	4	4	5	5	5		5	5
	LG	12	16	16	20	20	20	20	20		20	22
	LL	402	432	448	484	522	625	669	690		728	823,5
	LN	4	4	4	4	4	4	4	4		4	8
Wellen- ende	LZ	12	14,5	14,5	14,5	14,5	18,5	18,5	18,5		18,5	18,5
	LR	50	60	60	80	80	110	110	110		110	140
	Q	50	60	60	80	80	110	110	110		110	140
	QK	40	45	45	63	63	90	90	90		90	110
	S	24j6	28j6	28j6	38k6	38k6	42k6	42k6	48k6		55m6	60m6
	T	7	7	7	8	8	8	8	9		10	11
	U	4	4	4	5	5	5	5	5,5		6	7
W	8	8	8	10	10	12	12	14		16	18	
Klem- men- schrau- ben	U, V, W	M6	M6	M6	M6	M6	M8	M8	M8		M8	M10
	A, B, (C)	M4	M4	M4	M4	M4	M4	M4	M4		M4	M4
	G1, G2	M4	M4	M4	M4	M4	M4	M4	M4		M4	M4

Tab. 8-13: Abmessungen der Motoren SF-V5RUF(H) mit Befestigungsflansch (Einheit: mm)

HINWEISE

Installieren Sie den Motor so, dass die Welle horizontal ist.
Die Schutzart des Lüfters ist IP20.

Um eine ausreichende Kühlung zu gewährleisten, muss zwischen der Ansaugöffnung des Lüfters und z.B. einer Wand ein genügend großer Freiraum eingehalten werden. Vergewissern Sie sich auch, dass der Luftstrom am Lüfter ein- und an der Antriebswelle des Motors austritt.

Die Toleranz für die Lage des Wellenmittelpunkts beträgt $0_{-0.5}$.

Ein 400-V-Motor wird durch den Zusatz „-H“ nach der Typenbezeichnung gekennzeichnet.

Maßzeichnungen der Motoren SF-V5RUF(H) (mit Befestigungsflansch und Bremse)

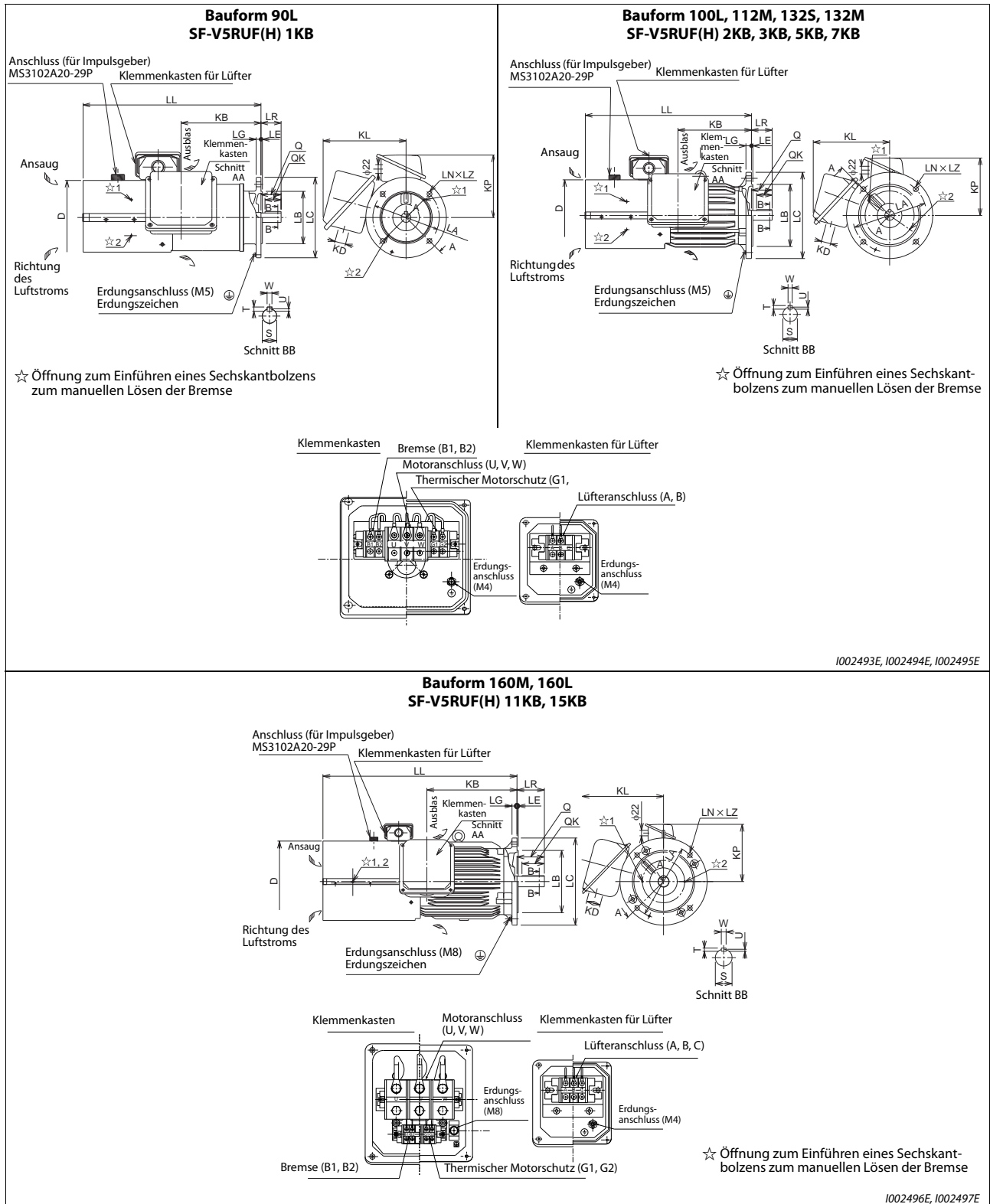


Abb. 8-13: Maßzeichnungen der Motoren SF-V5RUF(H) (mit Befestigungsflansch und Bremse)

HINWEIS

Erden Sie den Erdungsanschluss am Flansch des Motors **und** den Erdungsanschluss im Klemmenkasten.

Übersicht der Abmessungen

SF-V5RUF□KB	1	2	3	5	7	11	15
SF-V5RUF□K1B	—	1	2	3	5	7	11
SF-V5RUF□K3B	—	—	1	2	3	5	7
SF-V5RUF□K4B	—	—	—	—	1	2	3
Flansch Nr.	FF165	FF215	FF215	FF265	FF265	FF300	FF300
Bauform	90L	100L	112M	132S	132M	160M	160L
Gewicht [kg]	31,5	50	58	83	88	151	167
Motor	D	183,6	207	228	266	266	318
	KB	198,5	213	239	256	294	318
	KD	27	27	27	27	27	56
	KL	220	231	242	256	256	330
	KP	155	165	178	197	197	231
	LA	165	215	215	265	265	300
	LB	130j6	180j6	180j6	230j6	230j6	250j6
	LC	200	250	250	300	300	350
	LE	3,5	4	4	4	4	5
	LG	12	16	16	20	20	20
	LL	442	481,5	525	597	635	735,5
	LN	4	4	4	4	4	4
Wellen- ende	LZ	12	14,5	14,5	14,5	14,5	18,5
	LR	50	60	60	80	80	110
	Q	50	60	60	80	80	110
	QK	40	45	45	63	63	90
	S	24j6	28j6	28j6	38k6	38k6	42k6
	T	7	7	7	8	8	8
	U	4	4	4	5	5	5
Klem- men- schrau- ben	W	8	8	8	10	10	12
	U, V, W	M6	M6	M6	M6	M6	M8
	A, B, (C)	M4	M4	M4	M4	M4	M4
	B1, B2	M4	M4	M4	M4	M4	M4
	G1, G2	M4	M4	M4	M4	M4	M4

Tab. 8-14: Abmessungen der Motoren SF-V5RUF(H) mit Befestigungsflansch und Bremse (Einheit: mm)

HINWEISE

Installieren Sie den Motor so, dass die Welle horizontal ist.

Um eine ausreichende Kühlung zu gewährleisten, muss zwischen der Ansaugöffnung des Lüfters und z.B. einer Wand ein genügend großer Freiraum eingehalten werden. Vergewissern Sie sich auch, dass der Luftstrom am Lüfter ein- und an der Antriebswelle des Motors austritt.

Die Toleranz für die Lage des Wellenmittelpunkts beträgt $0_{-0.5}$.

Ein 400-V-Motor wird durch den Zusatz „-H“ nach der Typenbezeichnung gekennzeichnet.

Die Schaltung zur Ansteuerung der mechanischen Bremse ist eine eigenständige Einheit und muss im Schaltschrank installiert werden (siehe Frequenzumrichter katalog).

Maßzeichnungen der Motoren SF-THY (1500 min⁻¹)

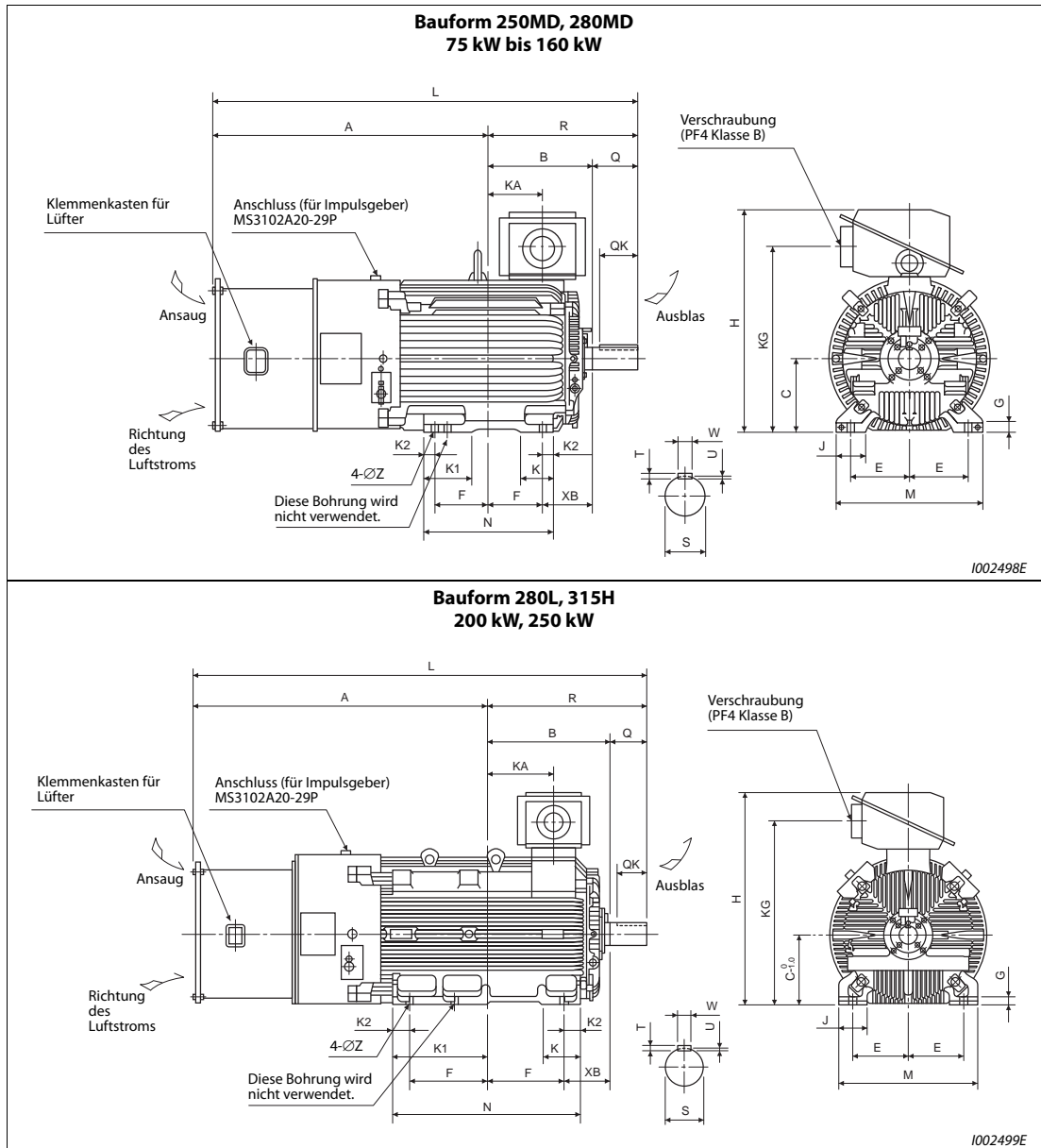


Abb. 8-14: Maßzeichnungen der Motoren SF-THY (1500 min⁻¹)

Übersicht der Abmessungen

Abgabeleistung [kW]		75	90	110	132	160	200	250
Bauform		250MD	250MD	280MD	280MD	280MD	280L	315H
Gewicht [kg]		610	660	870	890	920	1170	1630
Maße	A	988,5	988,5	1049,5	1049,5	1049,5	1210,5	1343
	B	340,5	340,5	397,5	397,5	397,5	416,5	565
	C	250	250	280	280	280	280	315
	D	557	557	607	607	607	652	717
	E	203	203	228,5	228,5	228,5	228,5	254
	F	174,5	174,5	209,5	209,5	209,5	228,5	355
	G	30	30s	30	30	30	30	35
	H	775	775	845	845	845	885	965
	J	100	100	110	110	110	110	130
	K	130	130	130	130	130	160	175
	K1	168	168	181	181	181	160	428
	K2	50	50	40	40	40	75	80
	L	1471	1471	1619	1619	1619	1799	2084
	M	486	486	560	560	560	560	636
	N	449	449	449	449	499	607	870
	R	482,5	482,5	569,5	569,5	569,5	588,5	741
	Z	24	24	24	24	24	24	28
	XB	168	168	190	190	190	190	216
KA	157,5	157,5	210,5	210,5	210,5	214,5	306	
KG	635	635	705	705	705	745	825	
Wellen- ende	Q	140	140	170	170	170	170	170
	QK	110	110	140	140	140	140	140
	S	φ75m6	φ75m6	φ85m6	φ85m6	φ85m6	φ85m6	φ95m6
	W	20	20	22	22	22	22	25
	T	12	12	14	14	14	14	14
	U	7,5	7,5	9	9	9	9	9

Tab. 8-15: Abmessungen der Motoren SF-THY (1500 min⁻¹) (Einheit: mm)

HINWEIS

Die Toleranz des Maßes C für den Abstand des Wellenmittelpunkts ist $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0,5 \end{smallmatrix}$ bei der Bauform 250MD und $\begin{smallmatrix} 0 \\ -1,0 \end{smallmatrix}$ bei den Bauformen 280□ und größer.

A Anhang

A.1 Ersatz anderer Frequenzumrichter durch die FR-A800-Serie

A.1.1 Ersatz von Umrichtern der FR-A700-Serie

Unterschiede und Kompatibilität mit der FR-A700-Serie

Merkmal		FR-A700	FR-A800
Steuerverfahren		<ul style="list-style-type: none"> V/f-Regelung Erweiterte Stromvektorregelung Sensorlose Vektorregelung Vektorregelung (mit Optionseinheit) Sensorlose PM-Vektorregelung (IPM-Motor) 	<ul style="list-style-type: none"> V/f-Regelung Erweiterte Stromvektorregelung Sensorlose Vektorregelung Vektorregelung (mit Optionseinheit) Sensorlose PM-Vektorregelung (IPM-Motor/SPM-Motor)
Zusätzliche Funktionen		—	<ul style="list-style-type: none"> USB-Host-Funktion Sicher abgeschaltetes Moment (und weitere)
Brems transistor (Verwendbarer Brems transistor)		<ul style="list-style-type: none"> Integriert bei FR-A720-0.4K bis 22K Integriert bei FR-A740-0.4K bis 22K 	<ul style="list-style-type: none"> Integriert bei FR-A820-00046(0.4K) bis 01250K(22K) Integriert bei FR-A840-00023(0.4K) bis 03160(55K)
Maximale Ausgangsfrequenz	V/f-Regelung	400 Hz	590 Hz
	Erweiterte Stromvektorregelung	120 Hz	400 Hz
	Sensorlose Vektorregelung	120 Hz	400 Hz
	Vektorregelung	120 Hz	400 Hz
	Sensorlose PM-Vektorregelung (MM-CF)	300 Hz	400 Hz
PID-Regelung		Die PID-Regelung wird durch Einschalten des Signals X14 aktiviert.	Das Signal X14 muss nicht zugewiesen werden. (Die PID-Regelung wird durch Einstellung von Pr. 128 aktiviert.) Zusätzliche Funktionen: PID-Vorfüllfunktion und Tänzerregelung
Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall		Schalten Sie das CS-Signal ein, um den automatischen Wiederanlauf freizugeben.	Das CS-Signal muss nicht zugewiesen werden. (Die Freigabe des automatischen Wiederanlaufs erfolgt über Pr. 57.)
Anzahl der Motorpole für Stromvektorregelung		Die Umschaltung auf V/f-Regelung (X18-Signal) ist möglich, wenn in Pr. 81 ein Wert von „12“ bis „20“ (2 bis 10 Motorpole) eingestellt ist.	Pr. 81 = „12“ (12 Motorpole) Das X18-Signal ist unabhängig von der Einstellung des Parameters 81 gültig. (Pr. 81 kann nicht auf Werte von „14“ bis „20“ eingestellt werden.)
PTC-Thermistor-Eingang		Der PTC-Thermistor-Eingang kann nur der AU-Klemme zugewiesen werden. (Die Funktion der AU-Klemme wird mit einem Schalter gewählt.)	Der PTC-Thermistor wird an Klemme 2 angeschlossen. (Die Funktion der Klemme 2 wird durch die Einstellung von Pr. 561 bestimmt.)
USB-Anschluss		Typ B	Typ Mini-B
Anschluss der Signale für Steuerkreis		Abnehmbarer Klemmenblock (mit Schraubklemmen)	Abnehmbarer Klemmenblock (mit Federkraftklemmen)
Reaktionszeit der Ein-/Ausgangssignale		Die Ein-/Ausgangsklemmen des FR-A800 haben eine kürzere Ansprechzeit als die Klemmen des FR-A700. Durch Einstellung der Parameter 289 „Schaltverzögerungszeit für Ausgangsklemmen“ und 699 „Ansprechverzögerung der Eingangsklemmen“ können die Reaktionszeiten des FR-A800 an die des FR-A700 angepasst werden. Stellen Sie einen Wert von 5 bis 8 ms ein und passen Sie die Einstellung dann an das System an.	
Bedieneinheit (PU)		<ul style="list-style-type: none"> FR-DU07 (4-stellige LED-Anzeige) FR-PU07 	<ul style="list-style-type: none"> FR-DU08 (5-stellige LED-Anzeige) FR-PU07 (einige Funktionen, wie „Parameter kopieren“, stehen nicht zur Verfügung) Ein FR-DU07 kann nicht angeschlossen werden.

Tab. A-1: Unterschiede zwischen FR-A700 und FR-A800 (1)

Merkmal	FR-A700	FR-A800
Option	Für jede Frequenzumrichterserie stehen spezielle Optionseinheiten zur Verfügung. Diese können nicht zwischen den Serien ausgetauscht werden.	
Kommunikations-Optionseinheit	Anschluss am Stecker 3	Anschluss am Stecker 1
Baugröße/Abmessungen	<ul style="list-style-type: none"> • Standardmodelle: Die Abmessungen der entsprechenden Leistungsklassen sind identisch. (Beim Austausch eines Frequenzumrichters mit der selben Leistungsklasse können die vorhandenen Befestigungslöcher verwendet werden.) • Modelle mit separater Stromrichtereinheit: die Baugrößen sind nicht kompatibel. (Es sind neue Montagebohrungen erforderlich.) 	
Stromrichtereinheit	Für alle Leistungsklassen integriert	Für die Modelle mit separater Stromrichtereinheit ist eine separate Stromrichtereinheit (FR-CC2) erforderlich.
Zwischenkreisdrossel	Frequenzumrichter ab 75K werden mit Zwischenkreisdrossel (FR-HEL) ausgeliefert.	Suchen Sie für die Frequenzumrichter FR-A820-03800(75K) oder größer, FRA840-02160(75K) oder größer und bei Anschluss eines Motors mit 75 kW oder mehr die Zwischenkreisdrossel nach der Motorleistung aus. (Die Zwischenkreisdrossel wird nicht mitgeliefert.) Die Modelle mit einer separaten Stromrichtereinheit (FR-CC2) und die IP55-Ausführungen verfügen über integrierte Drosseln.

Tab. A-1: Unterschiede zwischen FR-A700 und FR-A800 (2)

Hinweise zur Installation

- Die Vorgehensweise zum Entfernen/Anbringen der Frontabdeckung ist beim FR-A800 anders als beim FR-A700 (siehe Seite 2-7).
- Optionseinheiten der FR-A700-Serie können nicht für die FR-A800-Serie verwendet werden.
- Die Bedieneinheit FR-DU07 kann nicht für die FR-A800-Serie verwendet werden.

Hinweise zur Verdrahtung

Die Klemmenblöcke der Umrichter der FR-A700-Serie haben Schraubklemmen und die Klemmenblöcke der Umrichter der FR-A800-Serie haben Federkraftklemmen. Es wird die Verwendung von Flachsteckern empfohlen.

Hinweise zur weiteren Verwendung einer Bedieneinheit FR-PU07

- Bei der FR-A800-Serie sind viele Funktionen (Parameter) hinzugekommen. Werden diese Parameter eingestellt, werden die Bezeichnungen der Parameter und die Einstellbereiche nicht angezeigt.
- Es können nur die Parameter bis zur Nummer „999“ gelesen und eingestellt werden. Parameter mit Nummern nach „999“ können weder gelesen noch eingestellt werden.
- Bei der FR-A800-Serie sind viele Schutzfunktionen hinzugekommen. Diese Funktionen stehen zur Verfügung, jedoch werden alle Fehlermeldungen im Zusammenhang mit diesen Funktionen als „Fehler“ angezeigt. Bei der Anzeige des Fehlerspeichers wird „ERR“ angezeigt. Neu hinzugekommene Fehlermeldungen werden auf der Bedieneinheit FR-PU07 nicht angezeigt. (Die Fehlermeldungen MT1 bis MT3 werden jedoch als „MT“ angezeigt.)
- Parameter können nicht kopiert oder verglichen werden.

Kopieren von Parametereinstellungen

Mit der Software FR-Configurator2 können Parametereinstellungen der FR-A700-Serie leicht für die FR-A800-Serie kopiert werden. (Zum Kopieren kann nicht die Software FR-SW3-SETUP oder eine deren Vorgängerversionen verwendet werden.)

A.1.2 Ersatz von Umrichtern der FR-A500(L)-Serie

Hinweise zur Installation

- Für die Modelle FR-A520(L)-0.4K bis 90K, FR-A540(L)-0.4K bis 7.5K, 18.5K bis 55K, 110K, 160K und 220K sind die Baugrößen kompatibel. Bei allen anderen Modellen sind neue Montagebohrungen erforderlich.
- Um die Befestigungslöcher der Frequenzumrichter FR-A540-11k oder 15k für die A800-Serie verwenden zu können, muss eine Montageoption (FR-AAT) verwendet werden.
- Das Montageset für externe Kühlluftführung ist nicht kompatibel.

Die Aussparungen im Schaltschrank stimmen bei den Modellen FR-A520-3.7k oder kleiner, FR-A520-30k, FR-A520-55k oder größer, FR-A540-3.7k oder kleiner, FR-A540-11k und 15k sowie FR-A540-75k oder größer nicht überein.

HINWEIS

Die Installationsmaße und Abmessungen der Modelle mit separater Stromrichtereinheit finden Sie im Handbuch der Frequenzumrichter FR-A802.

A.2 Vergleich zwischen sensorloser PM-Vektorregelung und Regelungen mit Drehstrom-Asynchronmotor

Merkmal	Sensorlose PM-Vektorregelung (MM-CF)		Regelung mit Drehstrom-Asynchronmotor
Verwendbarer Motor	<ul style="list-style-type: none"> IPM-Motor der MM-CF-Serie (0,5–7,0 kW) (Seite 8-8) IPM-Motor, die nicht der MM-CF-Serie abgehört (Abstimmung erforderlich) ① 		Drehstrom-Asynchronmotor ①
Anlaufdrehmoment	Hochfrequenzüberlagerungsregelung	200 % (200 % ≤ 1,5 kW (MM-CF), 150 % ≥ 2,0 kW)	200 % (FR-A820-00250(3.7K) oder kleiner und FR-A840-00126(3.7K) oder kleiner), 150 % (5.5K oder größer) bei sensorloser Vektorregelung und Vektorregelung
	Stromsynchronisation	50 %	
Stillstandsrehzahl	Hochfrequenzüberlagerungsregelung	Verfügbar (Wählen Sie 250% Überlastfähigkeit für eine Stillstandsrehzahl von 200%.)	Verfügbar bei sensorloser Vektorregelung und Vektorregelung
	Stromsynchronisation	Nicht verfügbar	
Taktfrequenz	Hochfrequenzüberlagerungsregelung	6 kHz (Pr. 72 = „0“ bis „9“), 10 kHz (Pr. 72 = „10“ bis 13“), 14 kHz (Pr. 72 = „14“ oder 15“) (6 kHz im niedrigen Frequenzbereich bis zu 10 kHz; 2 kHz kann nicht gewählt werden)	<ul style="list-style-type: none"> Jeder Wert im Bereich von 0,75 kHz bis 14,5 kHz. (FR-A820-03160(55K) oder kleiner, FR-A840-01800(55K) oder kleiner) 0,75 kHz bis 6 kHz (FR-A820-03800(75K) oder größer und FR-A840-02160(75K) oder größer)
	Stromsynchronisation	2 kHz (Pr. 72 = „0“ bis „5“), 6 kHz (Pr. 72 = „6“ bis „9“), 10 kHz (Pr. 72 = „10“ bis „13“), 14 kHz (Pr. 72 = „14“ oder „15“) (6 kHz im niedrigen Frequenzbereich bis zu 10 kHz.)	
Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall	Keine Wartezeit bis zum Wiederanlauf. Es wird empfohlen, die Zwischenkreisführung und den automatischen Wiederanlauf zusammen zu verwenden.		Es besteht eine Wartezeit bis zum Wiederanlauf.
Anlaufverzögerung	Es entsteht eine Anlaufverzögerung von ca. 0,1 s, weil die Position der magnetischen Pole ermittelt werden muss.		Keine Anlaufverzögerung (Wenn beim Anlauf keine Selbsteinstellung ausgeführt wird.)
Direkter Netzanschluss	Ein PM-Motor kann nicht direkt an die Netzspannung angeschlossen werden.		Direkter Anschluss an Netzspannung möglich. (Gilt nicht für spezielle Motoren für Vektorregelung.)
Verhalten während des Austrudelns des Motors	Während der Motor austrudelt, wird an den Motoranschlüssen Spannung generiert.		Während des Austrudelns wird an den Motoranschlüssen keine Spannung generiert.
Drehmomentregelung	Nicht verfügbar		Verfügbar bei sensorloser Vektorregelung und Vektorregelung
Lageregelung	Hochfrequenzüberlagerungsregelung	Verfügbar (Sensorlos)	Verfügbar bei Vektorregelung
	Stromsynchronisation	Nicht verfügbar	

Tab. A-2: Unterschiede bei der Regelung eines PM-Motors und eines Drehstrom-Asynchronmotors

① Wählen Sie die Motorleistung so, dass der Motornennstrom dem Nennstrom des Frequenzumrichters entspricht oder niedriger ist. (Sie muss mindestens 0,4 kW betragen.)
Ist der Motornennstrom beträchtlich kleiner als der Nennstrom des Frequenzumrichters, verringert sich die Drehzahl- und Drehmomentgenauigkeit aufgrund von Drehmomentschwankungen o.Ä. Der Motorstrom sollte etwa 40% oder mehr des Frequenzumrichternennstroms betragen.

HINWEISE

Beginnen Sie erst mit der Verdrahtung oder der Wartung, wenn der Motor stillsteht. Bei Nichtbeachtung besteht Stromschlaggefahr.

Ein PM-Motor darf niemals direkt an die Netzspannung angeschlossen werden.

Bauartbedingt tritt bei einem IPM-Motor kein Schlupf auf. Wird ein IPM-Motor, der einen Drehstrom-Asynchronmotor ersetzt, mit der gleichen Drehzahl wie der Asynchronmotor betrieben, erhöht sich die Drehzahl des IPM-Motors um den Wert des Schlupfes des Asynchronmotors. Passen Sie die Soll-drehzahl an, damit der IPM-Motor mit derselben Drehzahl wie der Asynchronmotor läuft.

A.3 Parameterübersicht mit Anweisungs-codes









- ① Der Anweisungscode zum Schreiben oder Lesen wird verwendet, um die Parameter via serieller Kommunikation einzustellen (siehe Seite 5-586).
- ② Die Funktionen stehen wie folgt zur Verfügung:
 ○: Verfügbar
 x: Nicht verfügbar
 Δ: Verfügbar nur bei Positionierung über Parameter
- ③ Bei den Aktionen für Parameter („Kopieren“, „Löschen“, „Alle Löschen“) bedeutet „○“, dass die Funktion zur Verfügung steht und „x“, dass die Funktion nicht zur Verfügung steht.
- ④ Diese Parameter werden durch das per serieller Kommunikation übermittelte Kommando „Alle Löschen“ nicht gelöscht. (Beschreibung der seriellen Kommunikation: siehe Seite 5-586)
- ⑤ Diese Parameter können über den PU-Anschluss gelesen und geschrieben werden.

Die Symbole in der Tabelle geben Parameter an, die nur zur Verfügung stehen, wenn die entsprechende Option installiert ist.

AP FR-A8AP, AR FR-A8AR, AX FR-A8AX, AY FR-A8AY,
NC FR-A8NC, NCE FR-A8NCE, ND FR-A8ND, NPFR-A8NP

HINWEIS

Wenn eine Kommunikations-Optionseinheit installiert ist, kann das Löschen der Parameter (Sperr aufheben) während der Sperre durch ein Passwort (Pr. 297 ≠ „9999“) nur von der Kommunikations-Optionseinheit erfolgen.

Parameter	Bedeutung	Anweisungscode ①			Regelungsart ②									Aktion mit Parameter		
		Lesen	Schreiben	Erweitert												
							Drehzahl- regelung	Drehmoment- regelung	Lageregelung	Drehzahl- regelung	Drehmoment- regelung	Drehzahl- regelung	Lageregelung			
0	Drehmomentanhebung	00	80	0	○	x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○
1	Maximale Ausgangsfrequenz	01	81	0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	Minimale Ausgangsfrequenz	02	82	0	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
3	V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)	03	83	0	○	x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○
4	1. Drehzahl-/Geschwindigkeits- vorwahl - RH	04	84	0	○	○	○	○	Δ	○	○	○	Δ	○	○	○
5	2. Drehzahl-/ Geschwindigkeits- vorwahl - RM	05	85	0	○	○	○	○	Δ	○	○	○	Δ	○	○	○
6	3. Drehzahl-/ Geschwindigkeits- vorwahl - RL	06	86	0	○	○	○	○	Δ	○	○	○	Δ	○	○	○
7	Beschleunigungszeit	07	87	0	○	○	○	○	Δ	○	○	○	Δ	○	○	○
8	Bremszeit	08	88	0	○	○	○	○	Δ	○	○	○	Δ	○	○	○
9	Stromeinstellung für elektronischen Motorschutz	09	89	0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10	DC-Bremsung (Startfrequenz)	0A	8A	0	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
11	DC-Bremsung (Zeit)	0B	8B	0	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
12	DC-Bremsung (Spannung)	0C	8C	0	○	○	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○
13	Startfrequenz	0D	8D	0	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
14	Auswahl der Lastkennlinie	0E	8E	0	○	x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○

Tab. A-3: Parameterübersicht mit Anweisungs-codes (1)

Parameter	Bedeutung	Anweisungscode ^①			Regelungsart ^②									Aktion mit Parameter		
		Lesen	Schreiben	Erweitert	V/F	Magnetic flux	Vector			Sensorless		PM		Kopieren ^③	Löschen c	Alle Löschen ^③
							Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Lageregelung	Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Drehzahlregelung	Lageregelung			
15	Tipp-Frequenz	0F	8F	0	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
16	Beschleunigungs- und Bremszeit im Tippbetrieb	10	90	0	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
17	MRS-Funktionsauswahl	11	91	0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
18	Hochgeschwindigkeits-Frequenzgrenze	12	92	0	○	○	x	x	x	x	x	○	x	○	○	○
19	Maximale Ausgangsspannung	13	93	0	○	x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○
20	Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit	14	94	0	○	○	○	○	Δ	○	○	○	Δ	○	○	○
21	Schrittweite für Beschleunigung/Verzögerung	15	95	0	○	○	○	○	Δ	○	○	○	Δ	○	○	○
22	Strombegrenzung	16	96	0	○	○	○	x	○	○	x	○	○	○	○	○
23	Strombegrenzung bei erhöhter Frequenz	17	97	0	○	○	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○
24	4. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	18	98	0	○	○	○	○	Δ	○	○	○	Δ	○	○	○
25	5. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	19	99	0	○	○	○	○	Δ	○	○	○	Δ	○	○	○
26	6. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	1A	9A	0	○	○	○	○	Δ	○	○	○	Δ	○	○	○
27	7. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	1B	9B	0	○	○	○	○	Δ	○	○	○	Δ	○	○	○
28	Überlagerung der Festfrequenzen	1C	9C	0	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
29	Beschleunigungs-/Bremskennlinie	1D	9D	0	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
30	Auswahl eines generatorischen Bremskreises	1E	9E	0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
31	Frequenzsprung 1A	1F	9F	0	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
32	Frequenzsprung 1B	20	A0	0	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
33	Frequenzsprung 2A	21	A1	0	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
34	Frequenzsprung 2B	22	A2	0	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
35	Frequenzsprung 3A	23	A3	0	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
36	Frequenzsprung 3B	24	A4	0	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
37	Geschwindigkeitsanzeige	25	A5	0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
41	Soll-/Istwertvergleich (SU-Ausgang)	29	A9	0	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○
42	Ausgangsfrequenzüberwachung (FU-Ausgang)	2A	AA	0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
43	Frequenzüberwachung bei Linkslauf	2B	AB	0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
44	2. Beschleunigungs-/Bremszeit	2C	AC	0	○	○	○	○	Δ	○	○	○	Δ	○	○	○
45	2. Bremszeit	2D	AD	0	○	○	○	○	Δ	○	○	○	Δ	○	○	○
46	2. manuelle Drehmomentanhebung	2E	AE	0	○	x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○
47	2. V/f-Kennlinie	2F	AF	0	○	x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○
48	2. Stromgrenze	30	B0	0	○	○	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○

Tab. A-3: Parameterübersicht mit Anweisungscode (2)

Parameter	Bedeutung	Anweisungscode ^①			Regelungsart ^②									Aktion mit Parameter		
		Lesen	Schreiben	Erweitert	V/F	Magnetic flux	Vector			Sensorless		PM		Kopieren ^③	Löschen c	Alle Löschen ^③
							Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Lageregelung	Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Drehzahlregelung	Lageregelung			
49	Arbeitsbereich der zweiten Stromgrenze	31	B1	0	○	○	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○
50	2. Frequenzüberwachung	32	B2	0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
51	2. Stromeinstellung für elektronischen Motorschutz	33	B3	0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
52	Anzeige der Bedieneinheit	34	B4	0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
54	Ausgabe FM/CA-Klemme	36	B6	0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
55	Bezugsgröße für externe Frequenzanzeige	37	B7	0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
56	Bezugsgröße für externe Stromanzeige	38	B8	0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
57	Synchronisationszeit nach Netzausfall	39	B9	0	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
58	Pufferzeit bis zur automatischen Synchronisation	3A	BA	0	○	○	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○
59	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	3B	BB	0	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
60	Auswahl der Energiesparfunktion	3C	BC	0	○	○	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○
61	Nennstrom für automatische Einstellhilfe	3D	BD	0	○	○	○	x	x	○	x	x	x	○	○	○
62	Stromgrenze für automatische Einstellhilfe (Beschleunigung)	3E	BE	0	○	○	○	x	x	○	x	x	x	○	○	○
63	Stromgrenze für automatische Einstellhilfe (Verzögerung)	3F	BF	0	○	○	○	x	x	○	x	x	x	○	○	○
64	Startfrequenz bei Hubbetrieb für automatische Einstellhilfe	40	C0	0	○	x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○
65	Auswahl der Schutzfunktion für automatischen Wiederanlauf	41	C1	0	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
66	Startfrequenz für Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	42	C2	0	○	○	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○
67	Anzahl der Wiederanlaufversuche	43	C3	0	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
68	Wartezeit für automatischen Wiederanlauf	44	C4	0	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
69	Registrierung der automatischen Wiederanläufe	45	C5	0	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
70	Generatorischer Bremszyklus	46	C6	0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
71	Motorauswahl	47	C7	0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
72	PWM-Funktion	48	C8	0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	49	C9	0	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
74	Sollwert-Signalfilter	4A	CA	0	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
75	Rücksetzbedingung/ Verbindungsfehler/ Stopp	4B	CB	0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	x
76	Kodierte Alarmausgabe	4C	CC	0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
77 ^⑤	Schreibschutz für Parameter	4D	CD	0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
78	Reversierverbot	4E	CE	0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
79 ^⑤	Betriebsartenwahl	4F	CF	0	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

Tab. A-3: Parameterübersicht mit Anweisungscode (3)

Parameter	Bedeutung	Anweisungscode ^①			Regelungsart ^②									Aktion mit Parameter			
		Lesen	Schreiben	Erweitert	V/F	Magnetic flux	Vector			Sensorless		PM		Kopieren ^③	Löschen c	Alle Löschen ^③	
							Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Lageregelung	Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Drehzahlregelung	Lageregelung				
80	Motornennleistung für Stromvektorregelung	50	D0	0	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
81	Anzahl Motorpole für Stromvektorregelung	51	D1	0	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
82	Motor-Erregerstrom	52	D2	0	x	○	○	○	○	○	○	x	○	○	x	○	
83	Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung	53	D3	0	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
84	Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung	54	D4	0	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
89	Schlupfkompensation (Vektorregelung)	59	D9	0	x	○	x	x	x	x	x	x	x	○	x	○	
90	Motorkonstante (R1)	5A	DA	0	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○	
91	Motorkonstante (R2)	5B	DB	0	x	○	○	○	○	○	○	x	○	○	x	○	
92	Motorkonstante (L1)/ Läuferinduktivität (Ld)	5C	DC	0	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○	
93	Motorkonstante (L2)/ Läuferinduktivität (Lq)	5D	DD	0	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○	
94	Motorkonstante (X)	5E	DE	0	x	○	○	○	○	○	○	x	○	○	x	○	
95	Selbsteinstellung der Betriebs-Motordaten	5F	DF	0	x	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○	
96	Selbsteinstellung der Motordaten	60	E0	0	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○	
100	V/f1-Frequenz	00	80	1	○	x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	
101	V/f1-Spannung	01	81	1	○	x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	
102	V/f2-Frequenz	02	82	1	○	x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	
103	V/f2-Spannung	03	83	1	○	x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	
104	V/f3-Frequenz	04	84	1	○	x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	
105	V/f3-Spannung	05	85	1	○	x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	
106	V/f4-Frequenz	06	86	1	○	x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	
107	V/f4-Spannung	07	87	1	○	x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	
108	V/f5-Frequenz	08	88	1	○	x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	
109	V/f5-Spannung	09	89	1	○	x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	
110	3. Beschleunigungs-/Bremszeit	0A	8A	1	○	○	○	○	Δ	○	○	○	Δ	○	○	○	
111	3. Bremszeit	0B	8B	1	○	○	○	○	Δ	○	○	○	Δ	○	○	○	
112	3. Drehmomentanhebung	0C	8C	1	○	x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	
113	3. V/f-Kennlinie	0D	8D	1	○	x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	
114	3. Stromgrenze	0E	8E	1	○	○	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	
115	Arbeitsbereich der 3. Stromgrenze	0F	8F	1	○	○	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	
116	3. Frequenzüberwachung	10	90	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
117	Stationsnummer (PU-Schnittstelle)	11	91	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ^④	○ ^④	
118	Übertragungsrate (PU-Schnittstelle)	12	92	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ^④	○ ^④	
119	Stoppbitlänge/Datenlänge (PU-Schnittstelle)	13	93	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ^④	○ ^④	
120	Paritätsprüfung (PU-Schnittstelle)	14	94	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ^④	○ ^④	

Tab. A-3: Parameterübersicht mit Anweisungscode (4)

Parameter	Bedeutung	Anweisungscode ^①			Regelungsart ^②									Aktion mit Parameter			
		Lesen	Schreiben	Erweitert	V/F	Magnetic flux	Vector			Sensorless		PM		Kopieren ^③	Löschen c	Alle Löschen ^④	
							Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Lageregelung	Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Drehzahlregelung	Lageregelung				
121	Anzahl der Wiederholungsversuche (PU-Schnittstelle)	15	95	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ^④	○ ^④
122	Zeitintervall der Datenkommunikation (PU-Schnittstelle)	16	96	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ^④	○ ^④
123	Antwort-Wartezeit (PU-Schnittstelle)	17	97	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ^④	○ ^④
124	CR/LF-Prüfung (PU-Schnittstelle)	18	98	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ^④	○ ^④
125	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	19	99	1	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	x	○	○
126	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	1A	9A	1	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	x	○	○
127	Automatische Umschaltfrequenz des PID-Reglers	1B	9B	1	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○	○
128	Auswahl der Wirkrichtung der PID-Regelung	1C	9C	1	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○	○
129	PID-Proportionalwert	1D	9D	1	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○	○
130	PID-Integrierzeit	1E	9E	1	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○	○
131	Oberer Grenzwert für den Istwert	1F	9F	1	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○	○
132	Unterer Grenzwert für den Istwert	20	A0	1	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○	○
133	Sollwertvorgabe über Parameter	21	A1	1	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○	○
134	PID-Differenzierzeit	22	A2	1	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○	○
135	Motorumschaltung auf Netzbetrieb	23	A3	1	○	○	○	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
136	Verriegelungszeit für Leistungsschütze	24	A4	1	○	○	○	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
137	Startverzögerung	25	A5	1	○	○	○	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
138	Schützensteuerung bei Frequenzumrichterfehler	26	A6	1	○	○	○	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
139	Übergabefrequenz	27	A7	1	○	○	○	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
140	Frequenzschwelle für Beschleunigungsstopp	28	A8	1	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○	○
141	Kompensationszeit der Beschleunigung	29	A9	1	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○	○
142	Frequenzschwelle für Verzögerungsstopp	2A	AA	1	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○	○
143	Kompensationszeit der Verzögerung	2B	AB	1	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○	○
144	Umschaltung der Geschwindigkeitsanzeige	2C	AC	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
145	Auswahl der Landessprachen	2D	AD	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	x	○
147	Umschaltfrequenz für Beschleunigung/Verzögerung	2F	AF	1	○	○	○	○	Δ	○	○	○	Δ	○	○	○	○
148	Strombegrenzung bei 0 V Eingangsspannung	30	B0	1	○	○	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○
149	Strombegrenzung bei 10 V Eingangsspannung	31	B1	1	○	○	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○
150	Überwachung des Ausgangsstroms	32	B2	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○



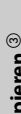
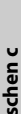
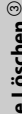
Tab. A-3: Parameterübersicht mit Anweisungscode (5)

Parameter	Bedeutung	Anweisungscode ^①			Regelungsart ^②									Aktion mit Parameter			
		Lesen	Schreiben	Erweitert	V/F	Magnetic flux	Vector			Sensorless		PM		Kopieren ^③	Löschen c	Alle Löschen ^③	
							Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Lageregelung	Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Drehzahlregelung	Lageregelung				
151	Dauer der Ausgangsstromüberwachung	33	B3	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
152	Nullstromüberwachung	34	B4	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
153	Dauer der Nullstromüberwachung	35	B5	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
154	Spannungsreduzierung bei Strombegrenzung	36	B6	1	○	○	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	
155	Einschaltbedingung RT-Signal	37	B7	1	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○	
156	Anwahl der Strombegrenzung	38	B8	1	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○	
157	Wartezeit OL-Signal	39	B9	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
158	Ausgabe AM-Klemme	3A	BA	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
159	Bereich der Übergabefrequenz	3B	BB	1	○	○	○	x	x	○	x	x	x	○	○	○	
160	Benutzergruppen lesen	00	80	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
161	Funktionszuweisung des Digital Dials/Bedieneinheit sperren	01	81	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○	
162	Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall	02	82	2	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○	
163	1. Pufferzeit für automatischen Wiederanlauf	03	83	2	○	○	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	
164	1. Ausgangsspannung für automatischen Wiederanlauf	04	84	2	○	○	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	
165	Strombegrenzung bei Wiederanlauf	05	85	2	○	○	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	
166	Impulsdauer Y12-Signal	06	86	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
167	Betrieb bei Ansprechen der Ausgangsstromüberwachung	07	87	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
168	Werkparameter: nicht einstellen!																
169																	
170	Zurücksetzen des Wattstundenzählers	0A	8A	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○	
171	Zurücksetzen des Betriebsstundenzählers	0B	8B	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	x	x	
172	Anzeige der Benutzergruppenzuordnung/Zuordnung zurücksetzen	0C	8C	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	x	x	
173	Parameter für Benutzergruppe	0D	8D	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	x	x	
174	Löschen der Parameter aus der Benutzergruppe	0E	8E	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	x	x	
178	Funktionszuweisung STF-Klemme	12	92	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○	
179	Funktionszuweisung STR-Klemme	13	93	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○	
180	Funktionszuweisung RL-Klemme	14	94	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○	
181	Funktionszuweisung RM-Klemme	15	95	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○	
182	Funktionszuweisung RH-Klemme	16	96	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○	
183	Funktionszuweisung RT-Klemme	17	97	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○	
184	Funktionszuweisung AU-Klemme	18	98	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○	

Tab. A-3: Parameterübersicht mit Anweisungscode (6)

Parameter	Bedeutung	Anweisungscode ^①			Regelungsart ^②									Aktion mit Parameter			
		Lesen	Schreiben	Erweitert	V/F	Magnetic flux	Vector			Sensorless		PM		Kopieren ^③	Löschen c	Alle Löschen ^③	
							Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Lageregelung	Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Drehzahlregelung	Lageregelung				
185	Funktionszuweisung JOG-Klemme	19	99	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○
186	Funktionszuweisung CS-Klemme	1A	9A	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○
187	Funktionszuweisung MRS-Klemme	1B	9B	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○
188	Funktionszuweisung STOP-Klemme	1C	9C	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○
189	Funktionszuweisung RES-Klemme	1D	9D	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○
190	Funktionszuweisung RUN-Klemme	1E	9E	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○
191	Funktionszuweisung SU-Klemme	1F	9F	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○
192	Funktionszuweisung IPF-Klemme	20	A0	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○
193	Funktionszuweisung OL-Klemme	21	A1	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○
194	Funktionszuweisung FU-Klemme	22	A2	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○
195	Funktionszuweisung ABC1-Klemme	23	A3	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○
196	Funktionszuweisung ABC2-Klemme	24	A4	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○
232	8. Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl	28	A8	2	○	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○
233	9. Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl	29	A9	2	○	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○
234	10. Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl	2A	AA	2	○	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○
235	11. Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl	2B	AB	2	○	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○
236	12. Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl	2C	AC	2	○	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○
237	13. Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl	2D	AD	2	○	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○
238	14. Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl	2E	AE	2	○	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○
239	15. Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl	2F	AF	2	○	○	○	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○
240	Soft-PWM-Einstellung	30	B0	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
241	Einheit des analogen Eingangssignals	31	B1	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
242	Größe des Überlagerungssignals an Klemme 1 für Klemme 2	32	B2	2	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○	○
243	Größe des Überlagerungssignals an Klemme 1 für Klemme 4	33	B3	2	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○	○
244	Steuerung des Kühlventilators	34	B4	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
245	Motornennschlupf	35	B5	2	○	x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○
246	Ansprechzeit der Schlupfkompensation	36	B6	2	○	x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○
247	Bereichswahl für Schlupfkompensation	37	B7	2	○	x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○

Tab. A-3: Parameterübersicht mit Anweisungscode (7)

Parameter	Bedeutung	Anweisungscode ^①			Regelungsart ^②									Aktion mit Parameter		
		Lesen	Schreiben	Erweitert			Vector			Sensorless		PM				
							Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Lageregelung	Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Drehzahlregelung	Lageregelung			
248	Automatische Reduzierung der Leistungsaufnahme	38	B8	2	○	○	x	x	x	x	x	○	x	○	○	○
249	Erdschlussüberwachung	39	B9	2	○	○	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○
250	Stoppmethode	3A	BA	2	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
251	Ausgangs-Phasenfehler	3B	BB	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
252	Offset der Überlagerung der Sollwertvorgabe	3C	BC	2	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
253	Verstärkung der Überlagerung der Sollwertvorgabe	3D	BD	2	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
254	Wartezeit bis Leistungskreisabschaltung	3E	BE	2	○	○	x	x	x	x	x	○	x	○	○	○
255	Anzeige der Standzeit	3F	BF	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	x	x
256	Standzeit der Einschaltstrombegrenzung	40	C0	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	x	x
257	Standzeit der Steuerkreiskapazität	41	C1	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	x	x
258	Standzeit der Hauptkreiskapazität	42	C2	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	x	x
259	Messung der Standzeit der Hauptkreiskapazität	43	C3	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
260	Regelung der PWM-Taktfrequenz	44	C4	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
261	Stoppmethode bei Netzausfall	45	C5	2	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
262	Frequenzabsenkung bei Netzausfall	46	C6	2	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
263	Schwellwert für Frequenzabsenkung bei Netzausfall	47	C7	2	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
264	Bremszeit 1 bei Netzausfall	48	C8	2	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
265	Bremszeit 2 bei Netzausfall	49	C9	2	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
266	Umschaltfrequenz für Bremszeit	4A	CA	2	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
267	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten an Klemme 4	4B	CB	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○
268	Anzeige der Nachkommastellen	4C	CC	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
269	Werkparameter: nicht einstellen!															
270	Auswahl Kontaktstopp/Lastabhängige Frequenzumschaltung	4E	CE	2	○	○	○	x	x	○	x	x	x	○	○	○
271	Obere Stromgrenze für hohe Frequenz	4F	CF	2	○	○	○	x	x	○	x	x	x	○	○	○
272	Untere Stromgrenze für mittlere Frequenz	50	D0	2	○	○	○	x	x	○	x	x	x	○	○	○
273	Frequenzbereich für Strommittelwert	51	D1	2	○	○	○	x	x	○	x	x	x	○	○	○
274	Zeitkonstante des Filters für Strommittelwert	52	D2	2	○	○	○	x	x	○	x	x	x	○	○	○
275	Erregerstrom bei Kontaktstopp	53	D3	2	x	○	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○
276	PWM-Taktfrequenz bei Kontaktstopp	54	D4	2	x	○	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○
278	Frequenz, bei der die mechanische Bremse gelöst wird	56	D6	2	x	○	○	x	x	○	x	x	x	○	○	○

Tab. A-3: Parameterübersicht mit Anweisungscode (8)

Parameter	Bedeutung	Anweisungscode ^①			Regelungsart ^②									Aktion mit Parameter		
		Lesen	Schreiben	Erweitert	V/F	Magnetic flux	Vector			Sensorless		PM		Kopieren ^③	Löschen c	Alle Löschen ^③
							Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Lageregelung	Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Drehzahlregelung	Lageregelung			
279	Strom, bei dem die mechanische Bremse gelöst wird	57	D7	2	x	o	o	x	x	o	x	x	x	o	o	o
280	Zeitintervall der Stromerfassung	58	D8	2	x	o	o	x	x	o	x	x	x	o	o	o
281	Verzögerungszeit beim Start	59	D9	2	x	o	o	x	x	o	x	x	x	o	o	o
282	Frequenzgrenze zum Rücksetzen des BOF-Signals	5A	DA	2	x	o	o	x	x	o	x	x	x	o	o	o
283	Verzögerungszeit beim Stopp	5B	DB	2	o	o	o	x	x	x	x	x	x	o	o	o
284	Verzögerungsüberwachung	5C	DC	2	o	o	o	x	x	o	x	x	x	o	o	o
285	Drehzahlüberschreitung (Drehzahlabweichung)	5D	DD	2	x	o	o	x	x	o	x	x	x	o	o	o
286	Droop-Verstärkung	5E	DE	2	x	o	o	x	x	o	x	x	x	o	o	o
287	Droop-Filterkonstante	5F	DF	2	x	x	o	x	x	o	x	x	x	o	o	o
288	Droop-Funktion aktivieren	60	E0	2	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
289	Schaltverzögerungszeit für Ausgangsklemmen	61	E1	2	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	x	o
290	Negative Ausgabe des Anzeigewerts	62	E2	2	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
291	Auswahl Impulseingang	63	E3	2	o	o	o	o	x	o	o	o	x	o	x	o
292	Automatische Beschleunigung/Verzögerung	64	E4	2	o	o	o	x	x	o	x	x	x	o	o	o
293	Zuordnung der automatischen Beschleunigung/Verzögerung	65	E5	2	o	o	o	x	x	o	x	x	x	o	o	o
294	Ansprechverhalten bei Unterspannung	66	E6	2	o	o	o	o	x	o	o	o	x	o	o	o
295	Schrittweite des Digital-Dials	67	E7	2	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
296	Stufe des Passwortschutzes	68	E8	2	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	x	o
297	Passwortschutz aktivieren	69	E9	2	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
298	Verstärkung der Ausgangsfrequenzerfassung	6A	EA	2	o	o	x	x	x	o	o	x	x	o	x	o
299	Drehrichtungserfassung beim Wiederanlauf	6B	EB	2	o	o	x	x	x	o	x	x	x	o	o	o
300	BCD-Eingabecode: Offset [AX]	00	80	3	o	o	o	o	x	o	o	o	x	o	o	o
301	BCD-Eingabecode: Verstärkung [AX]	01	81	3	o	o	o	o	x	o	o	o	x	o	o	o
302	Binärer Eingabecode: Offset [AX]	02	82	3	o	o	o	o	x	o	o	o	x	o	o	o
303	Binärer Eingabecode: Verstärkung [AX]	03	83	3	o	o	o	o	x	o	o	o	x	o	o	o
304	Auswahl des digitalen Eingangssignals und Aktivierung des analogen Überlagerungssignals [AX]	04	84	3	o	o	o	o	x	o	o	o	x	o	o	o
305	Datenübernahmesignal Betriebsauswahl [AX]	05	85	3	o	o	o	o	x	o	o	o	x	o	o	o
306	Funktionszuweisung des Analogausgangs [AY]	06	86	3	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
307	Nullpunkt des analogen Ausgangs [AY]	07	87	3	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o

Tab. A-3: Parameterübersicht mit Anweisungscode (9)

Parameter	Bedeutung	Anweisungscode ^①					Regelungsart ^②							Aktion mit Parameter			
		Lesen	Schreiben	Erweitert	V/F	Magnetic flux	Vector			Sensorless		PM		Kopieren ^③	Löschen c	Alle Löschen ^③	
							Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Lageregelung	Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Drehzahlregelung	Lageregelung				
308	Maximalwert des analogen Ausgangs [AY]	08	88	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
309	Umschaltung Spannung/Strom des analogen Ausgangs [AY]	09	89	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
310	Funktionszuweisung Ausgangsklemme AM1 [AY]	0A	8A	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
311	Nullpunkt des analogen Spannungsausgangs [AY]	0B	8B	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
312	Maximalwert des analogen Spannungsausgangs [AY]	0C	8C	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
313	Funktionszuweisung Y0-Klemme [AY] [NC]	0D	8D	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○
314	Funktionszuweisung Y1-Klemme [AY] [NC]	0E	8E	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○
315	Funktionszuweisung Y2-Klemme [AY] [NC]	0F	8F	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○
316	Funktionszuweisung Y3-Klemme [AY]	10	90	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○
317	Funktionszuweisung Y4-Klemme [AY]	11	91	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○
318	Funktionszuweisung Y5-Klemme [AY]	12	92	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○
319	Funktionszuweisung Y6-Klemme [AY]	13	93	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○
320	Funktionszuweisung RA1-Klemme [AR]	14	94	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○
321	Funktionszuweisung RA2-Klemme [AR]	15	95	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○
322	Funktionszuweisung RA3-Klemme [AR]	16	96	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○
323	0-V-Einstellung für AM0 [AY]	17	97	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○
324	0-mA-Einstellung für AM1 [AY]	18	98	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○
329	Schrittweite für digitalen Eingang [AX]	1D	9D	3	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	x	○	○
331	Stationsnummer (2. serielle Schnittstelle)	1F	9F	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ^④	○ ^④	○ ^④
332	Übertragungsrate (2. serielle Schnittstelle)	20	A0	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ^④	○ ^④	○ ^④
333	Stoppbitlänge/Datenlänge (2. serielle Schnittstelle)	21	A1	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ^④	○ ^④	○ ^④
334	Paritätsprüfung (2. serielle Schnittstelle)	22	A2	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ^④	○ ^④	○ ^④
335	Anzahl der Wiederholungsversuche (2. serielle Schnittstelle)	23	A3	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ^④	○ ^④	○ ^④
336	Zeitintervall der Datenkommunikation (2. serielle Schnittstelle)	24	A4	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ^④	○ ^④	○ ^④
337	Antwort-Wartezeit (2. serielle Schnittstelle)	25	A5	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ^④	○ ^④	○ ^④

Tab. A-3: Parameterübersicht mit Anweisungscode (10)

Parameter	Bedeutung	Anweisungscode ^①			Regelungsart ^②									Aktion mit Parameter			
		Lesen	Schreiben	Erweitert	V/F	Magnetic flux	Vector			Sensorless		PM		Kopieren ^③	Löschen c	Alle Löschen ^④	
							Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Lageregelung	Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Drehzahlregelung	Lageregelung				
338	Betriebsanweisung schreiben	26	A6	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ^④	○ ^④
339	Drehzahlanweisung schreiben	27	A7	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ^④	○ ^④
340	Betriebsart nach Hochfahren	28	A8	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ^④	○ ^④
341	CR-/LR-Prüfung (2. serielle Schnittstelle)	29	A9	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ^④	○ ^④
342	Anwahl EEPROM-Zugriff	2A	AA	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
343	Anzahl der Kommunikationsfehler	2B	AB	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	x	x	x
345	DeviceNet-Adresse [ND]	2D	AD	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ^④	○ ^④	○ ^④
346	DeviceNet-Übertragungsrate [ND]	2E	AE	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ^④	○ ^④	○ ^④
349	Einstellung zur Fehlerrücksetzung [NC] [ND]	31	B1	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ^④	○ ^④	○ ^④
350	Anwahl interner/externer Stoppbefehl [AP]	32	B2	3	○	○	○	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○
351	Frequenz für Lageregelung [AP]	33	B3	3	○	○	○	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○
352	Kriechfrequenz [AP]	34	B4	3	○	○	○	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○
353	Schaltsschwelle für Kriechfrequenz [AP]	35	B5	3	○	○	○	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○
354	Schaltsschwelle für Positionsregelung [AP]	36	B6	3	○	○	○	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○
355	Schaltsschwelle für DC-Bremse [AP]	37	B7	3	○	○	○	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○
356	Interne Stopp-Positions-Vorgabe [AP]	38	B8	3	○	○	○	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○
357	Ausgabe ORA-Signal (In-Position-Signal) [AP]	39	B9	3	○	○	○	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○
358	Servodrehmoment [AP]	3A	BA	3	○	○	○	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○
359	Drehrichtung Impulsgeber [AP]	3B	BB	3	○	○	○	○	○	x	x	x	○	○	○	○	○
360	Stopp-Positionen über 16-Bit-Daten [AP]	3C	BC	3	○	○	○	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○
361	Offset Stopp-Position [AP]	3D	BD	3	○	○	○	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○
362	Verstärkung der Positionsregelschleife [AP]	3E	BE	3	○	○	○	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○
363	Verzögerungszeit ORA-Signal (In-Position-Signal) [AP]	3F	BF	3	○	○	○	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○
364	Überwachungszeit für Früh-Stopp [AP]	40	C0	3	○	○	○	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○
365	Überwachungszeit für Lageregelung [AP]	41	C1	3	○	○	○	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○
366	Zeit bis zur Erfassung der aktuellen Position [AP]	42	C2	3	○	○	○	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○
367	Bereich der Frequenzabweichung [AP]	43	C3	3	○	○	○	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○
368	Istwert-Verstärkung [AP]	44	C4	3	○	○	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○

Tab. A-3: Parameterübersicht mit Anweisungscode (11)

Parameter	Bedeutung	Anweisungscode ^①					Regelungsart ^②							Aktion mit Parameter		
		Lesen	Schreiben	Erweitert	V/F	Magnetic flux	Vector			Sensorless		PM		Kopieren ^③	Löschen c	Alle Löschen ^③
							Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Lageregelung	Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Drehzahlregelung	Lageregelung			
369	Anzahl der Impulse des Impulsgebers [AP]	45	C5	3	○	○	○	○	○	x	x	x	○	○	○	○
374	Drehzahlgrenze	4A	CA	3	x	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
376	Verbindungsfehler Impulsgeber [AP]	4C	CC	3	x	x	○	○	○	x	x	x	○	○	○	○
380	S-Beschleunigungskennlinie 1	50	D0	3	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
381	S-Bremskennlinie 1	51	D1	3	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
382	S-Beschleunigungskennlinie 2	52	D2	3	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
383	S-Bremskennlinie 2	53	D3	3	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
384	Teilungsfaktor für Eingangsimpulse	54	D4	3	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
385	Offset für Impulseingang	55	D5	3	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
386	Verstärkung für Impulseingang	56	D6	3	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
393	Auswahl Lageregelung [AP]	5D	DD	3	x	x	○	x	x	x	x	x	x	○	○	○
396	Ansprechverhalten Lageregelung („P“) [AP]	60	E0	3	x	x	○	x	x	x	x	x	x	○	○	○
397	Ansprechverhalten Lageregelung („I“) [AP]	61	E1	3	x	x	○	x	x	x	x	x	x	○	○	○
398	Ansprechverhalten Lageregelung („D“) [AP]	62	E2	3	x	x	○	x	x	x	x	x	x	○	○	○
399	Verzögerungsfaktor Lageregelung [AP]	63	E3	3	x	x	○	x	x	x	x	x	x	○	○	○
414	Auswahl SPS-Funktion	0E	8E	4	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	x	x
415	Verriegelung Frequenzumrichterbetrieb	0F	8F	4	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
416	Auswahl Skalierungsfaktor	10	90	4	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
417	Skalierungswert	11	91	4	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
418	Zusatzausgang Zeitverzögerung [AY] [AR]	12	92	4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○
419	Auswahl der Sollwertquelle für Positionierung	13	93	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
420	Skalierungsfaktor Befehlsimpulse (Zähler)	14	94	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
421	Skalierungsfaktor Befehlsimpulse (Nenner)	15	95	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
422	Verstärkungsfaktor Positionierung	16	96	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
423	Positioniervorsteuerung	17	97	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
424	Beschleunigungs-/Verzögerungszeitkonstante des Positionier-Sollwerts	18	98	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
425	Eingangsfiler für Positioniervorsteuerung	19	99	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
426	Meldeausgang „In-Position“	1A	9A	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
427	Schaltsschwelle Schleppfehler	1B	9B	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
428	Auswahl des Impulsformats	1C	9C	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
429	Rücksetzen des Schleppfehlers	1D	9D	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○

Tab. A-3: Parameterübersicht mit Anweisungscode (12)

Parameter	Bedeutung	Anweisungscode ^①			Regelungsart ^②									Aktion mit Parameter		
		Lesen	Schreiben	Erweitert	V/F	Magnetic Flux	Vector			Sensorless		PM		Kopieren ^③	Löschen c	Alle Löschen ^④
							Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Lageregelung	Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Drehzahlregelung	Lageregelung			
430	Impulsanzeige	1E	9E	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
434	IP-Adresse 1 [NCE]	22	A2	4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ^④	○ ^④
435	IP-Adresse 2 [NCE]	23	A3	4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ^④	○ ^④
446	Verstärkung des virtuellen Lageregelkreises	2E	AE	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
447	Offset des digitalen Drehmomentbefehls [AX]	2F	AF	4	x	x	x	○	x	x	○	x	x	○	○	○
448	Verstärkungsfaktor des digitalen Drehmomentbefehls [AX]	30	B0	4	x	x	x	○	x	x	○	x	x	○	○	○
450	Auswahl 2. Motor	32	B2	4	○	○	x	x	x	○	○	○	x	○	○	○
451	Regelmethode Motor 2	33	B3	4	○	○	x	x	x	○	○	○	x	○	○	○
453	Motornennleistung für Stromvektorregelung (Motor 2)	35	B5	4	x	○	x	x	x	○	○	○	x	○	○	○
454	Anzahl der Motorpole für Stromvektorregelung (Motor 2)	36	B6	4	x	○	x	x	x	○	○	○	x	○	○	○
455	Motor-Erregerstrom (Motor 2)	37	B7	4	x	○	x	x	x	○	○	x	x	○	x	○
456	Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung (Motor 2)	38	B8	4	x	○	x	x	x	○	○	○	x	○	○	○
457	Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung (Motor 2)	39	B9	4	x	○	x	x	x	○	○	○	x	○	○	○
458	Motorkonstante (R1) (Motor 2)	3A	BA	4	x	○	x	x	x	○	○	○	x	○	x	○
459	Motorkonstante (R2) (Motor 2)	3B	BB	4	x	○	x	x	x	○	○	○	x	○	x	○
460	2. Motorkonstante (L1)/ 2. Läuferinduktivität (Ld)	3C	BC	4	x	○	x	x	x	○	○	○	x	○	x	○
461	2. Motorkonstante (L2)/ 2. Läuferinduktivität (Lq)	3D	BD	4	x	○	x	x	x	○	○	○	x	○	x	○
462	Motorkonstante (X) (Motor 2)	3E	BE	4	x	○	x	x	x	○	○	x	x	○	x	○
463	Selbsteinstellung der Motordaten (Motor 2)	3F	BF	4	x	○	x	x	x	○	○	○	x	○	x	○
464	Bremszeit bis zum Stopp bei Positionierung	40	C0	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
465	1. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	41	C1	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
466	1. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	42	C2	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
467	2. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	43	C3	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
468	2. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	44	C4	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
469	3. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	45	C5	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
470	3. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	46	C6	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
471	4. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	47	C7	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
472	4. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	48	C8	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
473	5. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	49	C9	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○

Tab. A-3: Parameterübersicht mit Anweisungscode (13)

Parameter	Bedeutung	Anweisungscode ^①			Regelungsart ^②									Aktion mit Parameter		
		Lesen	Schreiben	Erweitert	V/F	Magnetic flux	Vector			Sensorless		PM		Kopieren ^③	Löschen c	Alle Löschen ^③
							Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Lageregelung	Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Drehzahlregelung	Lageregelung			
474	5. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	4A	CA	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
475	6. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	4B	CB	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
476	6. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	4C	CC	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
477	7. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	4D	CD	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
478	7. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	4E	CE	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
479	8. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	4F	CF	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
480	8. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	50	D0	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
481	9. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	51	D1	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
482	9. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	52	D2	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
483	10. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	53	D3	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
484	10. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	54	D4	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
485	11. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	55	D5	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
486	11. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	56	D6	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
487	12. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	57	D7	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
488	12. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	58	D8	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
489	13. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	59	D9	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
490	13. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	5A	DA	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
491	14. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	5B	DB	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
492	14. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	5C	DC	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
493	15. Verfahrsposition 4 niederwertige Stellen	5D	DD	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
494	15. Verfahrsposition 4 höherwertige Stellen	5E	DE	4	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
495	Remote Output-Funktion	5F	DF	4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
496	Dezentrale Ausgangsdaten 1	60	E0	4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	x	x
497	Dezentrale Ausgangsdaten 2	61	E1	4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	x	x
498	Flash-Speicher der integrierten SPS löschen	62	E2	4	○	○	○	○	○	○	○	x	○	x	x	x
500	Wartezeit bis zur Erkennung von Kommunikationsfehlern NC ND	00	80	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
501	Anzahl der Kommunikationsfehler NC ND	01	81	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○

Tab. A-3: Parameterübersicht mit Anweisungscode (14)

Parameter	Bedeutung	Anweisungscode ^①					Regelungsart ^②							Aktion mit Parameter			
		Lesen	Schreiben	Erweitert	V/F	Magnetic flux	Vector			Sensorless		PM		Kopieren ^③	Löschen c	Alle Löschen ^③	
							Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Lageregelung	Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Drehzahlregelung	Lageregelung				
502	Betriebsverhalten bei Auftreten eines Kommunikationsfehlers [NC] [ND]	02	82	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
503	Zähler 1 für Wartungsintervalle	03	83	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	x	x	
504	Einstellung des Wartungsintervalls für Zähler 1	04	84	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○	
505	Bezugsgröße Frequenzanzeige	05	85	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
516	S-Kurvendauer beim Start des Beschleunigungsvorgang	10	90	5	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	
517	S-Kurvendauer bei Beendigung des Beschleunigungsvorgang	11	91	5	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○	
518	S-Kurvendauer beim Start des Bremsvorgang	12	92	5	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○	
519	S-Kurvendauer bei Beendigung des Bremsvorgang	13	93	5	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○	
522	Frequenz für Ausgangsabschaltung	16	96	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
539	Zeitintervall der Datenkommunikation (Modbus-RTU)	27	A7	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ^④	○ ^④	
541	Auswahl des Vorzeichens bei Frequenzbefehl (CC-Link) [NC] [NCE]	29	A9	5	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○ ^④	○ ^④	
542	Stationsnummer (CC-Link) [NC]	2A	AA	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ^④	○ ^④	
543	Übertragungsgeschwindigkeit (CC-Link) [NC]	2B	AB	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ^④	○ ^④	
544	Erweiterter Zyklus (CC-Link) [NC]	2C	AC	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ^④	○ ^④	
547	Stationsnummer (USB-Schnittstelle)	2F	AF	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ^④	○ ^④	
548	Überwachungszeit der Datenkommunikation (USB-Schnittstelle)	30	B0	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ^④	○ ^④	
549	Auswahl eines Protokolls	31	B1	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ^④	○ ^④	
550	Betriebsanweisung im NET-Modus schreiben	32	B2	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ^④	○ ^④	
551	Betriebsanweisung im PU-Modus schreiben	33	B3	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○ ^④	○ ^④	
552	Frequenzsprungbereich	34	B4	5	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○	
553	Grenzwert der Regelabweichung	35	B5	5	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○	
554	PID-Istwert Betriebsauswahl	36	B6	5	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○	
555	Zeitintervall Strommittelwertbildung	37	B7	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
556	Verzögerungszeit bis zur Strommittelwertbildung	38	B8	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
557	Referenzwert für Strommittelwertbildung	39	B9	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
560	2. Verstärkung der Ausgangsfrequenzzerfassung	3C	BC	5	○	○	x	x	x	○	○	x	x	○	x	○	
561	Ansprechschwelle PTC-Element	3D	BD	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○	
563	Überschreitungen der Gesamtbetriebsdauer	3F	BF	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	x	x	

Tab. A-3: Parameterübersicht mit Anweisungscode (15)

Parameter	Bedeutung	Anweisungscode ^①					Regelungsart ^②							Aktion mit Parameter		
		Lesen	Schreiben	Erweitert	V/F	Magnetic flux	Vector			Sensorless		PM		Kopieren ^③	Löschen c	Alle Löschen ^③
							Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Lageregelung	Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Drehzahlregelung	Lageregelung			
564	Überschreitungen der Betriebsdauer	40	C0	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	x	x
569	Schlupfkompensation für Motor 2 (Vektorregelung)	45	C5	5	x	○	x	x	x	x	x	x	x	○	x	○
570	Einstellung der Überlastfähigkeit	46	C6	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	x
571	Startfrequenz-Haltezeit	47	C7	5	○	○	○	○	x	○	○	x	x	○	○	○
573	Stromsollwert-Verlust	49	C9	5	○	○	○	○	x	○	○	x	x	○	○	○
574	Selbsteinstellung der Betriebs-Motordaten (Motor 2)	4A	CA	5	x	○	x	x	x	○	○	x	x	○	○	○
575	Ansprechzeit für Ausgangsabschaltung	4B	CB	5	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○
576	Ansprechschwelle für Ausgangsabschaltung	4C	CC	5	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○
577	Ansprechschwelle zur Aufhebung der Ausgangsabschaltung	4D	CD	5	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○
592	Traverse-Funktion aktivieren	5C	DC	5	○	○	○	x	x	○	x	x	x	○	○	○
593	Maximale Amplitude	5D	DD	5	○	○	○	x	x	○	x	x	x	○	○	○
594	Amplitudenanpassung während der Verzögerung	5E	DE	5	○	○	○	x	x	○	x	x	x	○	○	○
595	Amplitudenanpassung während der Beschleunigung	5F	DF	5	○	○	○	x	x	○	x	x	x	○	○	○
596	Beschleunigungszeit in Traverse-Funktion	60	E0	5	○	○	○	x	x	○	x	x	x	○	○	○
597	Bremszeit in Traverse-Funktion	61	E1	5	○	○	○	x	x	○	x	x	x	○	○	○
598	Schaltswelle Unterspannungsschutz	62	E2	5	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
599	X10-Funktionsauswahl	63	E3	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
600	Frequenz des 1. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 1)	00	80	6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
601	Lastfaktor des 1. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 1)	01	81	6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
602	Frequenz des 2. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 1)	02	82	6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
603	Lastfaktor des 2. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 1)	03	83	6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
604	Frequenz des 3. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 1)	04	84	6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
609	Eingangszuweisung für PID-Sollwert/-Regelabweichung	09	89	6	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○
610	Eingangszuweisung für PID-Istwertsignal	0A	8A	6	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○
611	Beschleunigungszeit beim Wiederanlauf	0B	8B	6	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○
639	Strom-/Drehmomentzuweisung zum Lösen der mechanischen Bremse	27	A7	6	x	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○

Tab. A-3: Parameterübersicht mit Anweisungscode (16)

Parameter	Bedeutung	Anweisungscode ^①						Regelungsart ^②						Aktion mit Parameter		
		Lesen	Schreiben	Erweitert	V/F	Magnetic flux	Vector			Sensorless		PM	Kopieren ^③	Löschen c	Alle Löschen ^③	
							Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Lageregelung	Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Drehzahlregelung				Lageregelung
640	Soll-/Istfrequenzauswahl zum Rücksetzen des BOF-Signals	28	A8	6	x	x	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○
641	2. Steuerung der mechanischen Bremse	29	A9	6	x	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○
642	2. Frequenz zum Lösen der mechanischen Bremse	2A	AA	6	x	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○
643	2. Strom zum Lösen der mechanischen Bremse	2B	AB	6	x	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○
644	2. Zeitintervall der Stromerfassung	2C	AC	6	x	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○
645	2. Verzögerungszeit beim Start	2D	AD	6	x	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○
646	2. Frequenzgrenze zum Rücksetzen des BOF-Signals	2E	AE	6	x	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○
647	2. Verzögerungszeit beim Stopp	2F	AF	6	x	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○
648	2. Verzögerungsüberwachung	30	B0	6	x	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○
650	2. Strom-/Drehmomentzuweisung zum Lösen der mechanischen Bremse	32	B2	6	x	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○
651	2. Soll-/Istfrequenzauswahl zum Rücksetzen des BOF-Signals	33	B3	6	x	x	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○
653	Vibrationsunterdrückung	35	B5	6	○	○	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○
654	Grenzfrequenz der Vibrationsunterdrückung	36	B6	6	○	○	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○
655	Analoge Remote-Output-Funktion	37	B7	6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
656	Analoges dezentrales Ausgangssignal 1	38	B8	6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	x	x
657	Analoges dezentrales Ausgangssignal 2	39	B9	6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	x	x
658	Analoges dezentrales Ausgangssignal 3	3A	BA	6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	x	x
659	Analoges dezentrales Ausgangssignal 4	3B	BB	6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	x	x
660	Bremsung mit erhöhter Erregung	3C	BC	6	○	○	○	x	x	○	x	x	x	○	○	○
661	Erhöhungswert der Erregung	3D	BD	6	○	○	○	x	x	○	x	x	x	○	○	○
662	Strombegrenzung bei Erregungserhöhung	3E	BE	6	○	○	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○
663	Schwelle zur Ausgabe der Steuerkreistemperatur	3F	BF	6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
665	Ansprechverhalten der Zwischenkreisführung (Frequenz)	41	C1	6	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○
668	Ansprechschwelle für das automatische Runter-Rampen bei Netzausfall	44	C4	6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
684	Auswahl der Anzeigedaten der Selbsteinstellung	54	D4	6	x	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
686	Zähler 2 für Wartungsintervalle	56	D6	6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	x	x
687	Einstellung des Wartungsintervalls für Zähler 2	57	D7	6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○
688	Zähler 3 für Wartungsintervalle	58	D8	6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	x	x

Tab. A-3: Parameterübersicht mit Anweisungscode (17)

Parameter	Bedeutung	Anweisungscode ^①			Regelungsart ^②									Aktion mit Parameter		
		Lesen	Schreiben	Erweitert	V/F	Magnetic flux	Vector			Sensorless		PM		Kopieren ^③	Löschen c	Alle Löschen ^③
							Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Lageregelung	Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Drehzahlregelung	Lageregelung			
689	Einstellung des Wartungsintervalls für Zähler 3	59	D9	6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○
690	Überwachungszeit Motorverzögerung	5A	DA	6	x	x	○	○	○	x	x	x	○	○	○	○
692	Frequenz des 1. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 2)	5C	DC	6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
693	Lastfaktor des 1. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 2)	5D	DD	6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
694	Frequenz des 2. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 2)	5E	DE	6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
695	Lastfaktor des 2. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 2)	5F	DF	6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
696	Frequenz des 3. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 2)	60	E0	6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
699	Ansprechverzögerung der Eingangsklemmen	63	E3	6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○
702	Maximale Motorfrequenz	02	82	7	x	x	x	x	x	x	x	○	x	○	○	○
706	Induzierte Motor-Spannungskonstante (∅f)	06	86	7	x	x	x	x	x	x	x	○	x	○	x	○
707	Motorträgheitsmoment (Betrag)	07	87	7	x	x	x	x	x	x	x	○	x	○	○	○
711	Induktivitätsminderung der Läuferinduktivität (Ld)	0B	8B	7	x	x	x	x	x	x	x	○	x	○	x	○
712	Induktivitätsminderung der Läuferinduktivität (Lq)	0C	8C	7	x	x	x	x	x	x	x	○	x	○	x	○
717	Kompensation des Widerstandswerts bei Start	11	91	7	x	x	x	x	x	x	x	○	x	○	x	○
721	Impulsbreite der Magnetpolbestimmung beim Start	15	95	7	x	x	x	x	x	x	x	○	x	○	x	○
724	Motorträgheitsmoment (Exponent)	18	98	7	x	x	x	x	x	x	x	○	x	○	○	○
725	Strombegrenzung des Motorschutzes	19	99	7	x	x	x	x	x	x	x	○	x	○	○	○
738	Induzierte Motor-Spannungskonstante (∅f) (Motor 2)	26	A6	7	x	x	x	x	x	x	x	○	x	○	x	○
739	Induktivitätsminderung der Läuferinduktivität (Ld) (Motor 2)	27	A7	7	x	x	x	x	x	x	x	○	x	○	x	○
740	Induktivitätsminderung der Läuferinduktivität (Lq) (Motor 2)	28	A8	7	x	x	x	x	x	x	x	○	x	○	x	○
741	Kompensation des Widerstandswerts bei Start (Motor 2)	29	A9	7	x	x	x	x	x	x	x	○	x	○	x	○
742	Impulsbreite der Magnetpolbestimmung beim Start (Motor 2)	2A	AA	7	x	x	x	x	x	x	x	○	x	○	x	○
743	Maximale Motorfrequenz (Motor 2)	2B	AB	7	x	x	x	x	x	x	x	○	x	○	○	○

Tab. A-3: Parameterübersicht mit Anweisungscode (18)

Parameter	Bedeutung	Anweisungscode ^①			Regelungsart ^②									Aktion mit Parameter		
		Lesen	Schreiben	Erweitert	V/F	Magnetic flux	Vector			Sensorless		PM		Kopieren ^③	Löschen c	Alle Löschen ^③
							Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Lageregelung	Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Drehzahlregelung	Lageregelung			
744	Motorträgheitsmoment (Betrag) (Motor 2)	2C	AC	7	x	x	x	x	x	x	x	o	x	o	o	o
745	Motorträgheitsmoment (Exponent) (Motor 2)	2D	AD	7	x	x	x	x	x	x	x	o	x	o	o	o
746	Stromgrenze des Motorschutzes (Motor 2)	2E	AE	7	x	x	x	x	x	x	x	o	x	o	o	o
747	Drehmomentcharakteristik im unteren Drehzahlbereich (Motor 2)	2F	AF	7	x	x	x	x	x	x	x	o	x	o	o	o
753	2. Auswahl der Wirkrichtung der PID-Regelung	35	B5	7	o	o	o	x	x	o	x	o	x	o	o	o
754	2. Automatische Umschaltfrequenz des PID-Reglers	36	B6	7	o	o	o	x	x	o	x	o	x	o	o	o
755	2. Sollwertvorgabe über Parameter	37	B7	7	o	o	o	x	x	o	x	o	x	o	o	o
756	2. PID-Proportionalwert	38	B8	7	o	o	o	x	x	o	x	o	x	o	o	o
757	2. PID-Integrierzeit	39	B9	7	o	o	o	x	x	o	x	o	x	o	o	o
758	2. PID-Differenzierzeit	3A	BA	7	o	o	o	x	x	o	x	o	x	o	o	o
759	Einheitenanzeige im PID-Betrieb	3B	BB	7	o	o	o	x	x	o	x	o	x	o	o	o
760	Reaktion auf Fehler des Vorfüllmodus	3C	BC	7	o	o	o	x	x	o	x	o	x	o	o	o
761	Schwellwert zum Beenden des Vorfüllmodus	3D	BD	7	o	o	o	x	x	o	x	o	x	o	o	o
762	Maximale Zeit bis Vorfüllmodus beendet wird	3E	BE	7	o	o	o	x	x	o	x	o	x	o	o	o
763	Oberer Grenzwert für die Vorfüllmenge	3F	BF	7	o	o	o	x	x	o	x	o	x	o	o	o
764	Zeitlimit für Vorfüllmodus	40	C0	7	o	o	o	x	x	o	x	o	x	o	o	o
765	2. Reaktion auf Vorfüllmodus-Fehler	41	C1	7	o	o	o	x	x	o	x	o	x	o	o	o
766	2. Schwellwert zum Beenden des Vorfüllmodus	42	C2	7	o	o	o	x	x	o	x	o	x	o	o	o
767	2. maximale Zeit bis Vorfüllmodus beendet wird	43	C3	7	o	o	o	x	x	o	x	o	x	o	o	o
768	2. oberer Grenzwert für die Vorfüllmenge	44	C4	7	o	o	o	x	x	o	x	o	x	o	o	o
769	2. Zeitlimit für Vorfüllmodus	45	C5	7	o	o	o	x	x	o	x	o	x	o	o	o
774	1. Anzeigerauswahl der Bedieneinheit	4A	CA	7	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
775	2. Anzeigerauswahl der Bedieneinheit	4B	CB	7	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
776	3. Anzeigerauswahl der Bedieneinheit	4C	CC	7	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
777	Frequenz bei Stromsollwert-Verlust	4D	CD	7	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
778	Verzögerungszeit für Stromsollwertüberwachung	4E	CE	7	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
779	Betriebsfrequenz beim Auftreten eines Kommunikationsfehlers	4F	CF	7	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
788	Drehmomentcharakteristik im unteren Drehzahlbereich	58	D8	7	x	x	x	x	x	x	x	o	x	o	o	o

Tab. A-3: Parameterübersicht mit Anweisungscode (19)

Parameter	Bedeutung	Anweisungscode ^①			Regelungsart ^②									Aktion mit Parameter		
		Lesen	Schreiben	Erweitert	V/F	Magnetic flux	Vector			Sensorless		PM		Kopieren ^③	Löschen c	Alle Löschen ^③
							Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Lageregelung	Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Drehzahlregelung	Lageregelung			
791	Beschleunigungszeit im unteren Drehzahlbereich	5B	DB	7	x	x	x	x	x	x	x	○	x	○	○	○
792	Bremszeit im unteren Drehzahlbereich	5C	DC	7	x	x	x	x	x	x	x	○	x	○	○	○
799	Impulsschrittweite für Energieausgabe	63	E3	7	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
800	Auswahl der Regelung	00	80	8	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
802	Auswahl Vorerregung	02	82	8	x	x	○	x	x	x	x	x	x	○	○	○
803	Drehmomentcharakteristik im Feldschwächbereich	03	83	8	x	x	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
804	Vorgabe Drehmomentbefehl	04	84	8	x	x	x	○	x	x	○	x	x	○	○	○
805	Drehmoment (RAM)	05	85	8	x	x	x	○	x	x	○	x	x	x	○	○
806	Drehmoment (RAM, EEPROM)	06	86	8	x	x	x	○	x	x	○	x	x	○	○	○
807	Auswahl Drehzahlbegrenzung	07	87	8	x	x	x	○	x	x	○	x	x	○	○	○
808	Drehzahlbegrenzung Rechtslauf	08	88	8	x	x	x	○	x	x	○	x	x	○	○	○
809	Drehzahlbegrenzung Linkslauf	09	89	8	x	x	x	○	x	x	○	x	x	○	○	○
810	Vorgabe Drehmomentbegrenzung	0A	8A	8	x	x	○	x	○	○	x	x	○	○	○	○
811	Umschaltung der Schrittweite	0B	8B	8	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
812	Wert der Drehmomentbegrenzung (generatorisch)	0C	8C	8	x	x	○	x	○	○	x	x	○	○	○	○
813	Wert der Drehmomentbegrenzung (3. Quadrant)	0D	8D	8	x	x	○	x	○	○	x	x	○	○	○	○
814	Wert der Drehmomentbegrenzung (4. Quadrant)	0E	8E	8	x	x	○	x	○	○	x	x	○	○	○	○
815	2. Wert der Drehmomentbegrenzung	0F	8F	8	x	x	○	x	○	○	x	x	○	○	○	○
816	Wert der Drehmomentbegrenzung während Beschleunigung	10	90	8	x	x	○	x	○	○	x	x	○	○	○	○
817	Wert der Drehmomentbegrenzung während Verzögerung	11	91	8	x	x	○	x	○	○	x	x	○	○	○	○
818	Ansprechverhalten der automatischen Verstärkungseinstellung	12	92	8	x	x	○	x	○	○	x	x	○	○	○	○
819	Auswahl der automatischen Verstärkungseinstellung	13	93	8	x	x	○	x	○	○	x	x	○	○	x	○
820	Proportionalverstärkung 1 bei Drehzahlregelung	14	94	8	x	x	○	x	○	○	x	○	○	○	○	○
821	Nachstellzeit 1 bei Drehzahlregelung	15	95	8	x	x	○	x	○	○	x	○	○	○	○	○
822	Filter 1 des Drehzahlregelkreises	16	96	8	x	x	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
823	Filter 1 des Drehzahl-Istwertes [AP]	17	97	8	x	x	○	○	○	x	x	x	○	○	○	○
824	Proportionalverstärkung 1 bei Drehmomentregelung	18	98	8	x	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
825	Nachstellzeit 1 bei Drehmomentregelung	19	99	8	x	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
826	Filter 1 des Drehmomentregelkreises	1A	9A	8	x	x	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○

Tab. A-3: Parameterübersicht mit Anweisungscode (20)

Parameter	Bedeutung	Anweisungscode ^①					Regelungsart ^②							Aktion mit Parameter		
		Lesen	Schreiben	Erweitert	V/F	Magnetic flux	Vector			Sensorless		PM		Kopieren ^③	Löschen c	Alle Löschen ^③
							Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Lageregelung	Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Drehzahlregelung	Lageregelung			
827	Filter 1 des Drehmoment-Istwertes	1B	9B	8	x	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
828	Verstärkung des virtuellen Drehzahlregelkreises	1C	9C	8	x	x	○	x	○	○	x	○	○	○	○	○
830	Proportionalverstärkung 2 bei Drehzahlregelung	1E	9E	8	x	x	○	x	○	○	x	○	○	○	○	○
831	Nachstellzeit 2 bei Drehzahlregelung	1F	9F	8	x	x	○	x	○	○	x	○	○	○	○	○
832	Filter 2 des Drehzahlregelkreises	20	A0	8	x	x	○	○	x	○	○	○	x	○	○	○
833	Filter 2 des Drehzahl-Istwertes [AP]	21	A1	8	x	x	○	x	○	x	x	x	○	○	○	○
834	Proportionalverstärkung 2 bei Drehmomentregelung	22	A2	8	x	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
835	Nachstellzeit 2 bei Drehmomentregelung	23	A3	8	x	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
836	Filter 2 des Drehmomentregelkreises	24	A4	8	x	x	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
837	Filter 2 des Drehmoment-Istwertes	25	A5	8	x	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
840	Auswahl Drehmoment-Offset [AP]	28	A8	8	x	x	○	x	x	x	x	x	x	○	○	○
841	Drehmoment-Offset 1 [AP]	29	A9	8	x	x	○	x	x	x	x	x	x	○	○	○
842	Drehmoment-Offset 2 [AP]	2A	AA	8	x	x	○	x	x	x	x	x	x	○	○	○
843	Drehmoment-Offset 3 [AP]	2B	AB	8	x	x	○	x	x	x	x	x	x	○	○	○
844	Filter für Drehmoment-Offset [AP]	2C	AC	8	x	x	○	x	x	x	x	x	x	○	○	○
845	Dauer der Drehmomentausgabe [AP]	2D	AD	8	x	x	○	x	x	x	x	x	x	○	○	○
846	Drehmoment-Offset für Lastgleichgewicht [AP]	2E	AE	8	x	x	○	x	x	x	x	x	x	○	○	○
847	Dem Drehmoment- Offset zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 für Lastabsenkung [AP]	2F	AF	8	x	x	○	x	x	x	x	x	x	○	○	○
848	Dem Drehmoment- Offset zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 für Lastabsenkung [AP]	30	B0	8	x	x	○	x	x	x	x	x	x	○	○	○
849	Offset des Analogeingangs	31	B1	8	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
850	Auswahl Bremsbetrieb	32	B2	8	x	x	x	x	x	○	○	x	x	○	○	○
853	Dauer der Drehzahlüberschreitung	35	B5	8	x	x	○	x	x	x	x	x	x	○	○	○
854	Erregungsfaktor	36	B6	8	x	x	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
858	Funktionszuweisung Klemme 4	3A	BA	8	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	x	○
859	Drehmoment erzeugender Strom/Nennstrom PM-Motor	3B	BB	8	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○
860	Drehmoment erzeugender Strom (Motor 2)/Nennstrom PM-Motor	3C	BC	8	x	○	x	x	x	○	○	○	x	○	x	○

Tab. A-3: Parameterübersicht mit Anweisungscode (21)

Parameter	Bedeutung	Anweisungscode ^①			Regelungsart ^②									Aktion mit Parameter		
		Lesen	Schreiben	Erweitert	V/F	Magnetic flux	Vector			Sensorless		PM		Kopieren ^③	Löschen c	Alle Löschen ^③
							Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Lageregelung	Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Drehzahlregelung	Lageregelung			
864	Drehmomentüberwachung	40	C0	8	x	x	o	o	o	o	o	x	o	o	o	o
865	Ausgabe LS-Signal	41	C1	8	x	x	o	o	o	o	o	x	o	o	o	o
866	Bezugsgröße für externe Drehmomentanzeige	42	C2	8	x	o	o	o	o	o	o	x	o	o	o	o
867	AM-Ausgangsfiler	43	C3	8	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
868	Funktionszuweisung Klemme 1	44	C4	8	o	o	o	o	o	o	o	x	o	o	x	o
869	Filter für Ausgangsstrom	45	C5	8	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
870	Hysterese der Ausgangsfrequenzüberwachung	46	C6	8	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
872	Eingangs-Phasenfehler	48	C8	8	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
873	Drehzahlbegrenzung [AP]	49	C9	8	x	x	o	x	x	x	x	x	x	o	o	o
874	OLT-Schwellwert	4A	CA	8	x	x	o	x	o	o	x	o	o	o	o	o
875	Alarmausgabe	4B	CB	8	o	o	o	o	x	o	o	o	x	o	o	o
877	Regelung mit Drehzahlvorsteuerung/Auswahl der modelladaptiven Drehzahlregelung	4D	CD	8	x	x	o	x	o	o	x	x	o	o	o	o
878	Filter Vorsteuere Drehzahl	4E	CE	8	x	x	o	x	o	o	x	x	o	o	o	o
879	Drehmomentbegrenzung der Vorsteuere Drehzahl	4F	CF	8	x	x	o	x	o	o	x	x	o	o	o	o
880	Massenträgheitsverhältnis der Last	50	D0	8	x	x	o	x	o	o	x	x	o	o	x	o
881	Verstärkung der Vorsteuere Drehzahl	51	D1	8	x	x	o	x	o	o	x	x	o	o	o	o
882	Aktivierung der Zwischenkreisführung	52	D2	8	o	o	o	x	x	o	x	o	x	o	o	o
883	Spannungs-Schwellwert	53	D3	8	o	o	o	x	x	o	x	o	x	o	o	o
884	Ansprechempfindlichkeit der Zwischenkreisführung	54	D4	8	o	o	o	x	x	o	x	o	x	o	o	o
885	Einstellung des Führungsbandes	55	D5	8	o	o	o	x	x	o	x	o	x	o	o	o
886	Ansprechverhalten der Zwischenkreisführung	56	D6	8	o	o	o	x	x	o	x	o	x	o	o	o
888	Freier Parameter 1	58	D8	8	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	x	x
889	Freier Parameter 2	59	D9	8	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	x	x
891	Verschiebung des Kommas bei der Energieanzeige	5B	DB	8	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
892	Lastfaktor	5C	DC	8	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
893	Referenzwert für Energieüberwachung (Motorleistung)	5D	DD	8	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
894	Auswahl des Regelverhaltens	5E	DE	8	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
895	Referenzwert für Energieeinsparung	5F	DF	8	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
896	Energiekosten	60	E0	8	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
897	Zeit für die Mittelwertbildung der Energieeinsparung	61	E1	8	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
898	Zurücksetzen der Energieüberwachung	62	E2	8	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	x	o
899	Betriebszeit (vorausberechneter Wert)	63	E3	8	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o

Tab. A-3: Parameterübersicht mit Anweisungscode (22)

Parameter	Bedeutung	Anweisungscode ^①			Regelungsart ^②									Aktion mit Parameter		
		Lesen	Schreiben	Erweitert	V/F	Magnetic flux	Vector			Sensorless		PM		Kopieren ^③	Löschen c	Alle Löschen ^③
							Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Lageregelung	Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Drehzahlregelung	Lageregelung			
C0 (900)	Kalibrieren des FM/CA-Ausgangs	5C	DC	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○
C1 (901)	Kalibrieren des AM-Ausgangs	5D	DD	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○
C2 (902)	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	5E	DE	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○
C3 (902)	Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 2	5E	DE	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○
125 (903)	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	5F	DF	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○
C4 (903)	Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungswert des Eingangssignals an Klemme 2	5F	DF	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○
C5 (904)	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	60	E0	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○
C6 (904)	Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4	60	E0	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○
126 (905)	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	61	E1	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○
C7 (905)	Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungswert des Eingangssignals an Klemme 4	61	E1	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○
C12 (917)	Frequenz-Offset des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)	11	91	9	x	x	○	○	○	○	○	x	○	○	x	○
C13 (917)	Offset des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)	11	91	9	x	x	○	○	○	○	○	x	○	○	x	○
C14 (918)	Verstärkungs-Frequenzwert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)	12	92	9	x	x	○	○	○	○	○	x	○	○	x	○
C15 (918)	Verstärkung des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)	12	92	9	x	x	○	○	○	○	○	x	○	○	x	○
C16 (919)	Offset des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	13	93	9	x	x	○	○	○	○	○	x	○	○	x	○
C17 (919)	Dem Offset-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	13	93	9	x	x	○	○	○	○	○	x	○	○	x	○
C18 (920)	Verstärkung des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	14	94	9	x	x	○	○	○	○	○	x	○	○	x	○
C19 (920)	Dem Verstärkungs-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	14	94	9	x	x	○	○	○	○	○	x	○	○	x	○
C8 (930)	Offset des der CA-Klemme zugeordneten Signals	1E	9E	9	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

Tab. A-3: Parameterübersicht mit Anweisungscode (23)

Parameter	Bedeutung	Anweisungscode ^①					Regelungsart ^②							Aktion mit Parameter			
		Lesen	Schreiben	Erweitert	V/F	Magnetic flux	Vector			Sensorless		PM		Kopieren ^③	Löschen c	Alle Löschen ^③	
							Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Lageregelung	Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Drehzahlregelung	Lageregelung				
C9 (930)	Offset des CA-Stromsignals	1E	9E	9	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
C10 (931)	Verstärkung des der CA-Klemme zugeordneten Signals	1F	9F	9	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
C11 (931)	Verstärkung des CA-Stromsignals	1F	9F	9	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
C38 (932)	Offset des Sollwerts an Klemme 4 (Drehmoment/ magnetischer Fluss)	20	A0	9	x	x	○	○	○	○	○	x	○	○	x	○	○
C39 (932)	Dem Offset-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	20	A0	9	x	x	○	○	○	○	○	x	○	○	x	○	○
C40 (933)	Verstärkung des Sollwerts an Klemme 4 (Drehmoment/ magnetischer Fluss)	21	A1	9	x	x	○	○	○	○	○	x	○	○	x	○	○
C41 (933)	Dem Verstärkungs-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	21	A1	9	x	x	○	○	○	○	○	x	○	○	x	○	○
C42 (934)	Offset-Faktor für PID-Anzeige	22	A2	9	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	x	○	○
C43 (934)	Analoger Offset für PID-Anzeige	22	A2	9	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	x	○	○
C44 (935)	Verstärkungs-Faktor für PID-Anzeige	23	A3	9	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	x	○	○
C45 (935)	Analoge Verstärkung für PID-Anzeige	23	A3	9	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	x	○	○
977	Umschaltung der Spannungsversorgungüberwachung	4D	CD	9	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	x	x
989	Alarmunterdrückung beim Kopieren von Parametern	59	D9	9	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○
990	Signalton bei Tastenbetätigung	5A	DA	9	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
991	LCD-Kontrast	5B	DB	9	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○
992	Anzeige der Bedieneinheit bei Druckbetätigung des Digital-Dials	5C	DC	9	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
994	Droop-Verstärkung für Unterbrechungspunkt	5E	DE	9	x	○	○	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
995	Droop-Drehmoment für Unterbrechungspunkt	5F	DF	9	x	○	○	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
997	Auslösen eines Fehlers	61	E1	9	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	x	x	x
998	Initialisierung der PM-Parameter	62	E2	9	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
999	Automatische Parametereinstellung	63	E3	9	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	x	○	○
1002	Stromlevel für die Lq-Wert-Selbsteinstellung	02	82	A	x	x	x	x	x	x	x	○	x	○	○	○	○
1003	Frequenz des Sperrfilters	03	83	A	x	x	○	x	○	○	x	○	○	○	○	○	○
1004	Dämpfung des Sperrfilters	04	84	A	x	x	○	x	○	○	x	○	○	○	○	○	○
1005	Bandbreite des Sperrfilters	05	85	A	x	x	○	x	○	○	x	○	○	○	○	○	○

Tab. A-3: Parameterübersicht mit Anweisungscode (24)

Parameter	Bedeutung	Anweisungscode ^①			Regelungsart ^②									Aktion mit Parameter		
		Lesen	Schreiben	Erweitert	V/F	Magnetic flux	Vector			Sensorless		PM		Kopieren ^③	Löschen c	Alle Löschen ^③
							Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Lageregelung	Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Drehzahlregelung	Lageregelung			
1006	Uhrzeit (Jahr)	06	86	A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	x	x
1007	Uhrzeit (Monat, Tag)	07	87	A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	x	x
1008	Uhrzeit (Stunde, Minute)	08	88	A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	x	x
1019	Negative Ausgabe der Spannung am Analogausgang AY	13	93	A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1020	Trace-Betrieb	14	94	A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1021	Speicherziel der Trace-Daten	15	95	A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1022	Abtastintervall	16	96	A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1023	Anzahl der Analogkanäle	17	97	A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1024	Automatischer Start der Abtastung	18	98	A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1025	Trigger-Modus	19	99	A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1026	Abtastanteil vor Trigger-Ereignis	1A	9A	A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1027	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 1	1B	9B	A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1028	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 2	1C	9C	A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1029	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 3	1D	9D	A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1030	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 4	1E	9E	A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1031	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 5	1F	9F	A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1032	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 6	20	A0	A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1033	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 7	21	A1	A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1034	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 8	22	A2	A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1035	Analoger Kanal für Trigger-Signal	23	A3	A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1036	Analoge Trigger-Bedingung	24	A4	A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1037	Analoge Trigger-Schwelle	25	A5	A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1038	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 1	26	A6	A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1039	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 2	27	A7	A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1040	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 3	28	A8	A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1041	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 4	29	A9	A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1042	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 5	2A	AA	A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1043	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 6	2B	AB	A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1044	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 7	2C	AC	A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1045	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 8	2D	AD	A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1046	Digitaler Kanal für Trigger-Signal	2E	AE	A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

Tab. A-3: Parameterübersicht mit Anweisungscode (25)

Parameter	Bedeutung	Anweisungscode ^①			Regelungsart ^②									Aktion mit Parameter			
		Lesen	Schreiben	Erweitert	V/F	Magnetic flux	Vector			Sensorless		PM		Kopieren ^③	Löschen c	Alle Löschen ^③	
							Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Lageregelung	Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Drehzahlregelung	Lageregelung				
1047	Digitale Trigger-Bedingung	2F	AF	A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1048	Wartezeit bis Anzeigeabschaltung	30	B0	A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1049	Rücksetzen des USB-Host	31	B1	A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	x	x	
1072	Wartezeit der DC-Bremse zur Pendelregelung	48	C8	A	x	x	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○	○
1073	Aktivierung der Pendelregelung	49	C9	A	x	x	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○	○
1074	Frequenz der Pendelregelung	4A	CA	A	x	x	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○	○
1075	Dämpfung der Pendelregelung	4B	CB	A	x	x	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○	○
1076	Bandbreite der Pendelregelung	4C	CC	A	x	x	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○	○
1077	Seillänge	4D	CD	A	x	x	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○	○
1078	Gewicht der Laufkatze	4E	CE	A	x	x	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○	○
1079	Gewicht der Nutzlast	4F	CF	A	x	x	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○	○
1103	Bremszeit bei NOT-AUS	03	83	B	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1106	Filter für Drehmomentanzeige	06	86	B	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1107	Filter für Arbeitsgeschwindigkeitsanzeige	07	87	B	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1108	Filter für Erregerstromanzeige	08	88	B	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1109	Betriebsanweisung im Profibus-Netzwerk schreiben [NP]	09	89	B	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1110	Auswahl Profibus-Format [NP]	0A	8A	B	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1113	Methode zur Drehzahlbegrenzung	0D	8D	B	x	x	x	○	x	x	○	x	x	○	○	○	○
1114	Invertierung des Drehmoment-Sollwerts	0E	8E	B	x	x	x	○	x	x	○	x	x	○	○	○	○
1115	Zeit bis zum Löschen des I-Anteils bei Drehzahlregelung	0F	8F	B	x	x	○	x	○	○	x	○	○	○	○	○	○
1116	Kompensation der Proportionalverstärkung bei Drehzahlregelung im Feldschwächbereich	10	90	B	x	x	○	x	○	○	x	○	○	○	○	○	○
1117	Proportionalverstärkung 1 bei Drehzahlregelung (Per-Unit-System)	11	91	B	x	x	○	x	○	○	x	○	○	○	○	○	○
1118	Proportionalverstärkung 2 bei Drehzahlregelung (Per-Unit-System)	12	92	B	x	x	○	x	○	○	x	○	○	○	○	○	○
1119	Verstärkung des virtuellen Drehzahlregelkreises (Per-Unit-System)	13	93	B	x	x	○	x	○	○	x	○	○	○	○	○	○
1121	Bezugsfrequenz der Drehzahlregelung im Per-Unit-System	15	95	B	x	x	○	x	○	○	x	○	○	○	○	○	○
1134	Obere Ausgangsbegrenzung PID-Regelung	22	A2	B	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○	○
1135	Untere Ausgangsbegrenzung PID-Regelung	23	A3	B	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○	○
1136	2. Offset-Faktor für PID-Anzeige	24	A4	B	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	x	○	○

Tab. A-3: Parameterübersicht mit Anweisungscode (26)

Parameter	Bedeutung	Anweisungscode ^①					Regelungsart ^②							Aktion mit Parameter		
		Lesen	Schreiben	Erweitert	V/F	Magnetic flux	Vector			Sensorless		PM		Kopieren ^③	Löschen c	Alle Löschen ^③
							Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Lageregelung	Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Drehzahlregelung	Lageregelung			
1137	2. analoger Offset für PID-Anzeige	25	A5	B	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	x	○
1138	2. Verstärkungs-Faktor für PID-Anzeige	26	A6	B	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	x	○
1139	2. analoge Verstärkung für PID-Anzeige	27	A7	B	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	x	○
1140	2. Eingangszuweisung für PID-Sollwert/-Regelabweichung	28	A8	B	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○
1141	2. Eingangszuweisung für PID-Istwertsignal	29	A9	B	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○
1142	2. Einheit der Werte für PID-Anzeige	2A	AA	B	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○
1143	2. oberer Grenzwert für den Istwert	2B	AB	B	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○
1144	2. unterer Grenzwert für den Istwert	2C	AC	B	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○
1145	2. Grenzwert der Regelabweichung	2D	AD	B	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○
1146	2. Betrieb bei PID-Signal	2E	AE	B	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○
1147	2. Ansprechzeit für Ausgangsabschaltung	2F	AF	B	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○
1148	2. Ansprechschwelle für Ausgangsabschaltung	30	B0	B	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○
1149	2. Ansprechschwelle zur Aufhebung der Ausgangsabschaltung	31	B1	B	○	○	○	x	x	○	x	○	x	○	○	○
1150	Anwenderparameter 1 (SPS-Funktion)	32	B2	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1151	Anwenderparameter 2 (SPS-Funktion)	33	B3	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1152	Anwenderparameter 3 (SPS-Funktion)	34	B4	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1153	Anwenderparameter 4 (SPS-Funktion)	35	B5	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1154	Anwenderparameter 5 (SPS-Funktion)	36	B6	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1155	Anwenderparameter 6 (SPS-Funktion)	37	B7	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1156	Anwenderparameter 7 (SPS-Funktion)	38	B8	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1157	Anwenderparameter 8 (SPS-Funktion)	39	B9	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1158	Anwenderparameter 9 (SPS-Funktion)	3A	BA	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1159	Anwenderparameter 10 (SPS-Funktion)	3B	BB	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1160	Anwenderparameter 11 (SPS-Funktion)	3C	BC	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1161	Anwenderparameter 12 (SPS-Funktion)	3D	BD	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1162	Anwenderparameter 13 (SPS-Funktion)	3E	BE	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○

Tab. A-3: Parameterübersicht mit Anweisungscode (27)

Parameter	Bedeutung	Anweisungscode ^①					Regelungsart ^②							Aktion mit Parameter		
		Lesen	Schreiben	Erweitert	V/F	Magnetic flux	Vector			Sensorless		PM		Kopieren ^③	Löschen c	Alle Löschen ^③
							Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Lageregelung	Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Drehzahlregelung	Lageregelung			
1163	Anwenderparameter 14 (SPS-Funktion)	3F	BF	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1164	Anwenderparameter 15 (SPS-Funktion)	40	C0	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1165	Anwenderparameter 16 (SPS-Funktion)	41	C1	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1166	Anwenderparameter 17 (SPS-Funktion)	42	C2	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1167	Anwenderparameter 18 (SPS-Funktion)	43	C3	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1168	Anwenderparameter 19 (SPS-Funktion)	44	C4	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1169	Anwenderparameter 20 (SPS-Funktion)	45	C5	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1170	Anwenderparameter 21 (SPS-Funktion)	46	C6	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1171	Anwenderparameter 22 (SPS-Funktion)	47	C7	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1172	Anwenderparameter 23 (SPS-Funktion)	48	C8	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1173	Anwenderparameter 24 (SPS-Funktion)	49	C9	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1174	Anwenderparameter 25 (SPS-Funktion)	4A	CA	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1175	Anwenderparameter 26 (SPS-Funktion)	4B	CB	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1176	Anwenderparameter 27 (SPS-Funktion)	4C	CC	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1177	Anwenderparameter 28 (SPS-Funktion)	4D	CD	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1178	Anwenderparameter 29 (SPS-Funktion)	4E	CE	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1179	Anwenderparameter 30 (SPS-Funktion)	4F	CF	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1180	Anwenderparameter 31 (SPS-Funktion)	50	D0	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1181	Anwenderparameter 32 (SPS-Funktion)	51	D1	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1182	Anwenderparameter 33 (SPS-Funktion)	52	D2	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1183	Anwenderparameter 34 (SPS-Funktion)	53	D3	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1184	Anwenderparameter 35 (SPS-Funktion)	54	D4	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1185	Anwenderparameter 36 (SPS-Funktion)	55	D5	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1186	Anwenderparameter 37 (SPS-Funktion)	56	D6	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1187	Anwenderparameter 38 (SPS-Funktion)	57	D7	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1188	Anwenderparameter 39 (SPS-Funktion)	58	D8	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○

Tab. A-3: Parameterübersicht mit Anweisungscode (28)

Parameter	Bedeutung	Anweisungscode ^①					Regelungsart ^②							Aktion mit Parameter		
		Lesen	Schreiben	Erweitert	V/F	Magnetic flux	Vector			Sensorless		PM		Kopieren ^③	Löschen c	Alle Löschen ^③
							Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Lageregelung	Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Drehzahlregelung	Lageregelung			
1189	Anwenderparameter 40 (SPS-Funktion)	59	D9	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1190	Anwenderparameter 41 (SPS-Funktion)	5A	DA	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1191	Anwenderparameter 42 (SPS-Funktion)	5B	DB	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1192	Anwenderparameter 43 (SPS-Funktion)	5C	DC	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1193	Anwenderparameter 44 (SPS-Funktion)	5D	DD	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1194	Anwenderparameter 45 (SPS-Funktion)	5E	DE	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1195	Anwenderparameter 46 (SPS-Funktion)	5F	DF	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1196	Anwenderparameter 47 (SPS-Funktion)	60	E0	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1197	Anwenderparameter 48 (SPS-Funktion)	61	E1	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1198	Anwenderparameter 49 (SPS-Funktion)	62	E2	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1199	Anwenderparameter 50 (SPS-Funktion)	63	E3	B	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○
1220	Auswahl Verfahrsposition/ Frequenz	14	94	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1221	Flankenerfassung des Startsignals	15	95	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1222	1. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	16	96	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1223	1. Bremszeit der Positionierungsregelung	17	97	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1224	1. Wartezeit der Positionierungsregelung	18	98	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1225	1. Unterfunktion der Positionierungsregelung	19	99	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1226	2. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	1A	9A	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1227	2. Bremszeit der Positionierungsregelung	1B	9B	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1228	2. Wartezeit der Positionierungsregelung	1C	9C	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1229	2. Unterfunktion der Positionierungsregelung	1D	9D	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1230	3. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	1E	9E	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1231	3. Bremszeit der Positionierungsregelung	1F	9F	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1232	3. Wartezeit der Positionierungsregelung	20	A0	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1233	3. Unterfunktion der Positionierungsregelung	21	A1	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1234	4. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	22	A2	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○

Tab. A-3: Parameterübersicht mit Anweisungscode (29)

Parameter	Bedeutung	Anweisungscode ^①					Regelungsart ^②							Aktion mit Parameter		
		Lesen	Schreiben	Erweitert	V/F	Magnetic flux	Vector			Sensorless		PM		Kopieren ^③	Löschen c	Alle Löschen ^③
							Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Lageregelung	Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Drehzahlregelung	Lageregelung			
1235	4. Bremszeit der Positionierungsregelung	23	A3	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1236	4. Wartezeit der Positionierungsregelung	24	A4	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1237	4. Unterfunktion der Positionierungsregelung	25	A5	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1238	5. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	26	A6	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1239	5. Bremszeit der Positionierungsregelung	27	A7	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1240	5. Wartezeit der Positionierungsregelung	28	A8	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1241	5. Unterfunktion der Positionierungsregelung	29	A9	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1242	6. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	2A	AA	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1243	6. Bremszeit der Positionierungsregelung	2B	AB	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1244	6. Wartezeit der Positionierungsregelung	2C	AC	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1245	6. Unterfunktion der Positionierungsregelung	2D	AD	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1246	7. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	2E	AE	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1247	7. Bremszeit der Positionierungsregelung	2F	AF	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1248	7. Wartezeit der Positionierungsregelung	30	B0	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1249	7. Unterfunktion der Positionierungsregelung	31	B1	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1250	8. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	32	B2	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1251	8. Bremszeit der Positionierungsregelung	33	B3	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1252	8. Wartezeit der Positionierungsregelung	34	B4	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1253	8. Unterfunktion der Positionierungsregelung	35	B5	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1254	9. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	36	B6	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1255	9. Bremszeit der Positionierungsregelung	37	B7	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1256	9. Wartezeit der Positionierungsregelung	38	B8	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1257	9. Unterfunktion der Positionierungsregelung	39	B9	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1258	10. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	3A	BA	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1259	10. Bremszeit der Positionierungsregelung	3B	BB	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1260	10. Wartezeit der Positionierungsregelung	3C	BC	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○

Tab. A-3: Parameterübersicht mit Anweisungscode (30)

Parameter	Bedeutung	Anweisungscode ^①						Regelungsart ^②						Aktion mit Parameter		
		Lesen	Schreiben	Erweitert	V/F	Magnetic flux	Vector			Sensorless		PM	Kopieren ^③	Löschen c	Alle Löschen ^③	
							Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Lageregelung	Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Drehzahlregelung				Lageregelung
1261	10. Unterfunktion der Positionierungsregelung	3D	BD	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1262	11. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	3E	BE	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1263	11. Bremszeit der Positionierungsregelung	3F	BF	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1264	11. Wartezeit der Positionierungsregelung	40	C0	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1265	11. Unterfunktion der Positionierungsregelung	41	C1	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1266	12. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	42	C2	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1267	12. Bremszeit der Positionierungsregelung	43	C3	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1268	12. Wartezeit der Positionierungsregelung	44	C4	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1269	12. Unterfunktion der Positionierungsregelung	45	C5	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1270	13. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	46	C6	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1271	13. Bremszeit der Positionierungsregelung	47	C7	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1272	13. Wartezeit der Positionierungsregelung	48	C8	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1273	13. Unterfunktion der Positionierungsregelung	49	C9	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1274	14. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	4A	CA	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1275	14. Bremszeit der Positionierungsregelung	4B	CB	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1276	14. Wartezeit der Positionierungsregelung	4C	CC	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1277	14. Unterfunktion der Positionierungsregelung	4D	CD	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1278	15. Beschleunigungszeit der Positionierungsregelung	4E	CE	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1279	15. Bremszeit der Positionierungsregelung	4F	CF	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1280	15. Wartezeit der Positionierungsregelung	50	D0	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1281	15. Unterfunktion der Positionierungsregelung	51	D1	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1282	Art der Referenzpunktfahrt	52	D2	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1283	Geschwindigkeit für Referenzpunktfahrt	53	D3	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1284	Kriechgeschwindigkeit für Referenzpunktfahrt	54	D4	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1285	Referenzpunktversatz: niederwertige 4 Stellen	55	D5	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1286	Referenzpunktversatz: höherwertige 4 Stellen	56	D6	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○

Tab. A-3: Parameterübersicht mit Anweisungscode (31)

Parameter	Bedeutung	Anweisungscode ^①			Regelungsart ^②									Aktion mit Parameter		
		Lesen	Schreiben	Erweitert	V/F	Magnetic flux	Vector			Sensorless		PM		Kopieren ^③	Löschen c	Alle Löschen ^③
							Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Lageregelung	Drehzahlregelung	Drehmomentregelung	Drehzahlregelung	Lageregelung			
1287	Verfahrweg nach Ansprechen des Näherungsschalters: niederwertige 4 Stellen	57	D7	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1288	Verfahrweg nach Ansprechen des Näherungsschalters: höherwertige 4 Stellen	58	D8	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1289	Drehmoment bei Referenzpunktfahrt mit Endanschlag	59	D9	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1290	Wartezeit bei Referenzpunktfahrt mit Endanschlag	5A	DA	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1292	X87-Funktionsauswahl	5C	DC	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1293	Auswahl Walzenvorschub	5D	DD	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1294	Schwellwert der Positionserfassung: niederwertige 4 Stellen	5E	DE	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1295	Schwellwert der Positionserfassung: höherwertige 4 Stellen	5F	DF	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1296	Polarität der Positionserfassung	60	E0	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○
1297	Hysterese der Positionserfassung	61	E1	C	x	x	x	x	○	x	x	x	○	○	○	○

Tab. A-3: Parameterübersicht mit Anweisungscode (32)

A.4 Für Nutzer von HMS-Netzwerkoptionen

A.4.1 Übersicht der Betriebsgrößen des Frequenzumrichters

Folgende Betriebsgrößen können über eine Kommunikationsoption eingestellt werden.

16bit data

Nr.	Beschreibung	Einheit	Typ	Lesen (R)/ Schreiben (W)
H0000	Keine Daten	—	—	—
H0001	Ausgangsfrequenz	0,01 Hz	Unsigned	R
H0002	Ausgangsstrom	0,01 A/0,1 A	Unsigned	R
H0003	Ausgangsspannung	0,1 V	Unsigned	R
H0004	Reserviert	—	—	—
H0005	Frequenz-Sollwert	0,01 Hz	Unsigned	R
H0006	Drehzahl	1 U/min	Unsigned	R
H0007	Drehmoment	0,1%	Unsigned	R
H0008	Zwischenkreisspannung	0,1 V	Unsigned	R
H0009	Belastung des Bremskreises	0,1%	Unsigned	R
H000A	Auslastung des elektronischen Motorschutzschalters	0,1%	Unsigned	R
H000B	Spitzenstrom	0,01 A/0,1 A	Unsigned	R
H000C	Spitzenzwischenkreisspannung	0,1 V	Unsigned	R
H000D	Eingangsleistung	0,01 kW/0,1 kW	Unsigned	R
H000E	Ausgangsleistung	0,01 kW/0,1 kW	Unsigned	R
H000F	Zustand Eingangsklemmen ^①	—	—	R
H0010	Zustand Ausgangsklemmen ^①	—	—	R
H0011	Lastanzeige	0,1%	Unsigned	R
H0012	Motor-Erregerstrom	0,01 A/0,1 A	Unsigned	R
H0013	Positionsimpulse	1	Unsigned	R/W
H0014	Einschaltdauer gesamt	1 h	Unsigned	R
H0015	Reserviert	—	—	—
H0016	Lagezustand	1	Unsigned	R
H0017	Betriebsstunden	1 h	Unsigned	R
H0018	Motorlast	0,1%	Unsigned	R
H0019	Ausgangsleistung gesamt	1 kWh	Unsigned	R
H001A bis H001F	Reserviert	—	—	—
H0020	Drehmomentvorgabe	0,1%	Unsigned	R
H0021	Drehmoment erzeugender Strom	0,1%	Unsigned	R
H0022	Motorausgangsleistung	0,1 kW	unsigned	R
H0023	Istlage-Pulse	1	Unsigned	R
H0024 bis H002D	Reserviert	—	—	—
H002E	Motortemperatur			R
H002F bis H0031	Reserviert	—	—	—
H0032	Energieeinsparung	—	Unsigned	R
H0033	Energieeinsparung gesamt	—	Unsigned	R
H0034	PID-Sollwert	0,1%	Unsigned	R/W
H0035	PID-Istwert	0,1%	Unsigned	R/W
H0036	PID-Regelabweichung	0,1%	Unsigned	R/W
H0037 bis H0039	Reserviert	—	—	—

Tab. A-4: Betriebsgrößen des Frequenzumrichters (16-Bit-Daten) (1)

Nr.	Beschreibung	Einheit	Typ	Lesen (R)/ Schreiben (W)
H003A	Zustand 1 der Eingangsklemmen der Optionseinheit ①	—	—	R
H003B	Zustand 2 der Eingangsklemmen der Optionseinheit ①	—	—	R
H003C	Zustand 1 der Ausgangsklemmen der Optionseinheit ①	—	—	R
H003D	Thermische Auslastung des Motors	0,1%	Unsigned	R
H003E	Thermische Auslastung des Frequenzumrichters	0,1%	Unsigned	R
H003F	Reserviert	—	—	—
H0040	Widerstand des PTC-Fühlers	Ohm	Unsigned	R
H0041	Ausgangsleistung (mit Anzeige der generatorischen Leistung)			R
H0042	Generatorische Leistung gesamt			R
H0043	Reserviert			
H0044	PID-Sollwert 2	0,1%	Unsigned	R/W
H0045	PID-Istwert 2	0,1%	Unsigned	R/W
H0046	PID-Regelabweichung 2	0,1%	Unsigned	R/W
H0048 bis H004F	Reserviert	—	—	—
H0050	Aufsummierte Einschaltzeit			R
H0051	Betriebszeit			R
H0052	Energiesparanzeige			R
H0053	Reserviert	—	—	—
H0054	Fehlercode (1)	—	—	R
H0055	Fehlercode (2)	—	—	R
H0056	Fehlercode (3)	—	—	R
H0057	Fehlercode (4)	—	—	R
H0058	Fehlercode (5)	—	—	R
H0059	Fehlercode (6)	—	—	R
H005A	Fehlercode (7)	—	—	R
H005B	Fehlercode (8)	—	—	R
H00F9	Startbefehl ②	—	—	R/W
H00FA bis H01FF	Reserviert	—	—	—

Tab. A-4: Betriebsgrößen des Frequenzumrichters (16-Bit-Daten) (2)

① Details siehe Seite 5-317.

② Startbefehl

Die Funktion der Klemme kann über folgende Daten festgelegt werden. Die Bits hängen von der Parametereinstellung des Frequenzumrichter ab (siehe Seite 5-409).

b15														b0		
—	—	—	—	RES	STOP	CS	JOG	MRS	RT	RH	RM	RL	—	—	AU	

32-Bit-Daten

Nr.	Beschreibung	Einheit	Typ	Lesen (R)/ Schreiben (W)
H0200	Reserviert	—	—	—
H0201	Ausgangsfrequenz (0–15 Bit)	0,01 Hz	Signed	R
H0202	Ausgangsfrequenz (16–31 Bit)			
H0203	Frequenz-Sollwert (0–15 Bit)	0,01 Hz	Signed	R
H0204	Frequenz-Sollwert (16–31 Bit)			
H0205	Motordrehzahl (0–15 Bit)	0,1 U/min	Signed	R
H0206	Motordrehzahl (16–31 Bit)			
H0207	Lastanzeige (0–15 Bit)	0,1%	Signed	R
H0208	Lastanzeige (16–31 Bit)			
H0209	Positionierimpulse (0–15 Bit)	1	Signed	R/W
H020A	Positionierimpulse (16–31 Bit)			
H020B	Wattstundenzähler (1-kWh-Schritte) (0–15 Bit)	1 kWh	Unsigned	R
H020C	Wattstundenzähler (1-kWh-Schritte) (16–31 Bit)			
H020D	Wattstundenzähler (0,1-/0,01-kWh-Schritte) (0–15 Bit)	0,1/0,01 kWh	Unsigned	R
H020E	Wattstundenzähler (0,1-/0,01-kWh-Schritte) (16–31 Bit)			
H020F	Positionsabweichung (0–15 Bit)	1	Signed	R
H0210	Positionsabweichung (16–31 Bit)			
H0211 bis H03FF	Reserviert	—	—	—

Tab. A-5: Betriebsgrößen des Frequenzumrichters (32-Bit-Daten)

A.4.2 Positionierung mit direkter Befehlsvorgabe

Bei der Positionierung mit direkter Befehlsvorgabe wird die Zielposition und die maximale Drehzahl über Kommunikation vorgegeben.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstel- lung	Einstellbe- reich	Beschreibung
1220 B100	Auswahl Verfahrenposition/Frequenz	0	0	Zielposition und maximale Drehzahl: Positionstabelle
			1	Zielposition: direkte Vorgabe Maximale Drehzahl: Positionstabelle
			2	Zielposition und maximale Drehzahl: direkte Vorgabe

- Bei der direkten Befehlsvorgabe ist die Positionstabelle wie folgt aufgebaut. (Die Einstellungen werden beim Einschalten des Startsignals zugewiesen.)

Pr.1220	Zielposition	Maximale Drehzahl	Beschleu- nigungszeit	Bremszeit	Wartezeit	Unterfunktion
1	Direkter Befehl	Positionstabelle 1	①	①	Unwirksam ②	①
2	Direkter Befehl	Direkter Befehl	Pr. 7	Pr. 8	Unwirksam ②	①

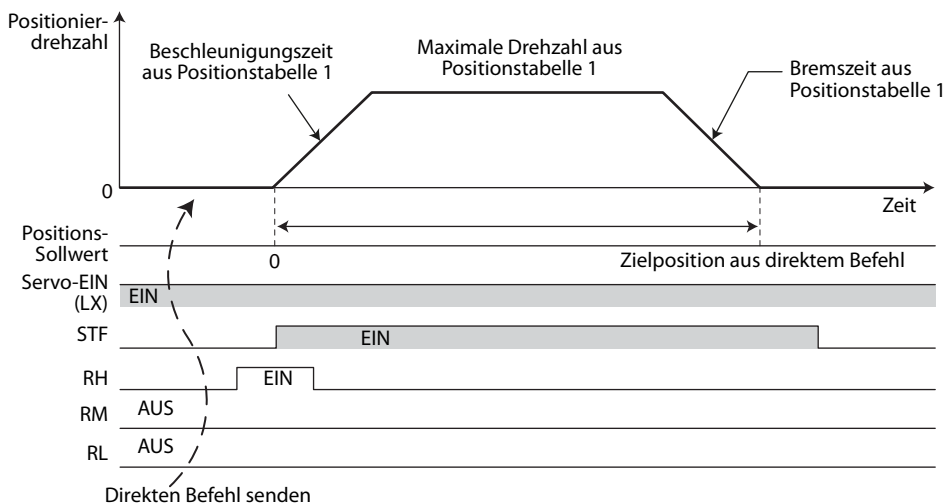
Tab. A-6: Einstellung der Positionstabelle

- ① Wie in Positionstabelle 1 vorgegeben. Auch wenn in der Unterfunktion die kontinuierliche Ausführung ausgewählt ist, wird die Positionstabelle einzeln ausgeführt.
- ② Die direkte Befehlsvorgabe steht nur für die einzelne Ausführung der Positionstabelle zur Verfügung. Die Wartezeit entfällt somit.

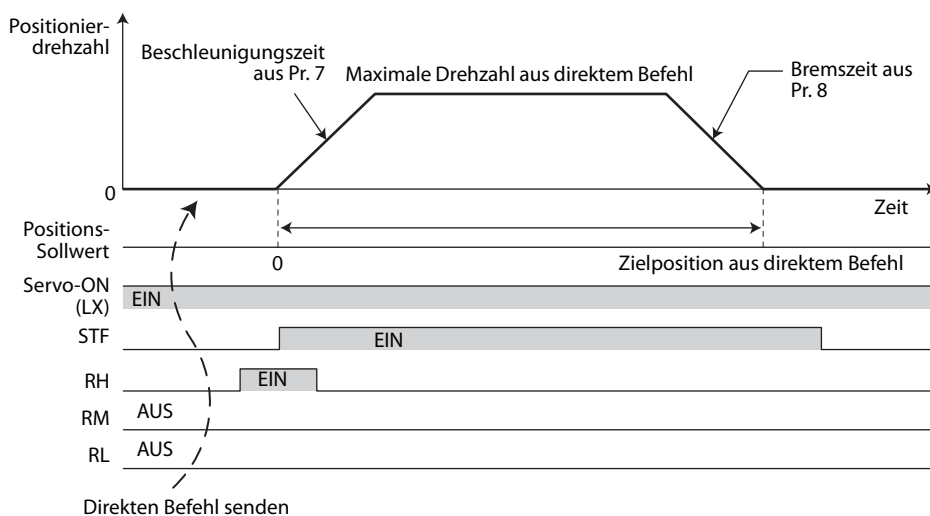
- Wählen Sie eine Positionstabelle (RH empfohlen) und schalten Sie das Startsignal ein, um eine Positionierung mit direkter Befehlsvorgabe auszuführen. (Ist keine Positionstabelle definiert, wird eine Referenzpunktfahrt ausgeführt.)

Beispiel ▾

Falls Pr. 1220 = 1:



Falls Pr. 1220 = 2:



A.5 Konformitätserklärungen

A.5.1 Niederspannungsrichtlinie



EC DECLARATION OF CONFORMITY

We,

Manufacturer: MITSUBISHI ELECTRIC Corporation Nagoya Works

Address 1-14 Yada-Minami 5-Chome Higashi-Ku, Nagoya 461-8670 Japan
(Place of Declare):

declare under our sole responsibility that the product

Description: Inverter

Type of Model: FR-A820-0.4K to 90K-**, FR-A820-00046 to 04750-**

Notice: **:The type name may be followed by any alphanumeric suffix.

to which this declaration relates is in conformity with the following standards and directive.

Directive	Harmonized Standard
Low Voltage Directive 2006/95/EC	EN61800-5-1:2007

The Last Two digit of the year in which the CE marking was affixed for Low Voltage Directive is 13.

Issue Date (Date of Declaration): April/15/2013

The identity and signature of the person empowered to bind the manufacturer or his authorized representative.

(Signature)

[Shigemi Kuriyama]
Senior Manager, Inverter System Dept.
MITSUBISHI ELECTRIC Corporation Nagoya Works

Authorized representative in Europe
(The person authorized compiles the relevant
Technical documentation)

(Signature)

[Hartmut Putz]
Gother Str. 8, 40880 Ratingen/ P.O. Box 1548,
40835 Ratingen, Germany
Executive Vice President Marketing Division
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V Germany



EC DECLARATION OF CONFORMITY

We,

Manufacturer: MITSUBISHI ELECTRIC Corporation Nagoya Works

Address 1-14 Yada-Minami 5-Chome Higashi-Ku, Nagoya 461-8670 Japan
 (Place of Declare):

declare under our sole responsibility that the product

Description: Inverter
 Type of Model: FR-A840-0.4K to 280K-**, FR-A840-00023 to 06830-**
 Notice: **:The type name may be followed by any alphanumeric suffix.

to which this declaration relates is in conformity with the following standards and directive.

Directive	Harmonized Standard
Low Voltage Directive 2006/95/EC	EN61800-5-1:2007

The Last Two digit of the year in which the CE marking was affixed for Low Voltage Directive is 13.

Issue Date (Date of Declaration): November/21/2013

The identity and signature of the person empowered to bind the manufacturer or his authorized representative.

Authorized representative in Europe
 (The person authorized compiles the relevant Technical documentation)


 (Signature)


 (Signature)

[Shigemi Kuriyama]
 Senior Manager, Inverter System Dept.
 MITSUBISHI ELECTRIC Corporation Nagoya Works

[Hartmut Putz]
 Gothen Str. 8, 40880 Ratingen/ P.O. Box 1548,
 40835 Ratingen, Germany
 Executive Vice President Marketing Division
 MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V Germany



EC DECLARATION OF CONFORMITY

We,

Manufacturer: MITSUBISHI ELECTRIC Corporation Nagoya Works

Address 1-14 Yada-Minami 5-Chome Higashi-Ku, Nagoya 461-8670 Japan
(Place of Declare):

declare under our sole responsibility that the product

Description: Inverter

Type of Model: FR-A846-7.5K to 18.5K-**, FR-A846-00250 to 00470-**

Notice: **:The type name may be followed by any alphanumeric suffix.

to which this declaration relates is in conformity with the following standards and directive.

Directive	Harmonized Standard
Low Voltage Directive 2006/95/EC	EN61800-5-1:2007

The Last Two digit of the year in which the CE marking was affixed for Low Voltage Directive is 13.

Issue Date (Date of Declaration): November/21/2013

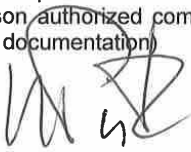
The identity and signature of the person empowered to bind the manufacturer or his authorized representative.

Authorized representative in Europe
(The person authorized compiles the relevant Technical documentation)



(Signature)

[Shigemi Kuriyama]
Senior Manager, Inverter System Dept.
MITSUBISHI ELECTRIC Corporation Nagoya Works



(Signature)

[Hartmut Putz]
Gother Str. 8, 40880 Ratingen/ P.O. Box 1548,
40835 Ratingen, Germany
Executive Vice President Marketing Division
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V Germany



EC DECLARATION OF CONFORMITY

We,

Manufacturer: MITSUBISHI ELECTRIC Corporation Nagoya Works

Address 1-14 Yada-Minami 5-Chome Higashi-Ku, Nagoya 461-8670 Japan
 (Place of Declare):

declare under our sole responsibility that the product

Description: Inverter
 Type of Model: FR-A820-0.4K to 90K-** / FR-A8NP,
 FR-A820-00046 to 04750-** / FR-A8NP,
 FR-A840-0.4K to 280K-** / FR-A8NP,
 FR-A840-00023 to 06830-** / FR-A8NP,
 FR-A846-7.5K to 18.5K-** / FR-A8NP,
 FR-A846-00250 to 00470-** / FR-A8NP,

Notice: **:The type name may be followed by any alphanumeric suffix.

to which this declaration relates is in conformity with the following standards and directive.

Directive	Harmonized Standard
Low Voltage Directive 2006/95/EC	EN61800-5-1:2007

The Last Two digit of the year in which the CE marking was affixed for Low Voltage Directive is 13.

Issue Date (Date of Declaration): December/11/2013

The identity and signature of the person empowered to bind the manufacturer or his authorized representative.

Authorized representative in Europe
 (The person authorized compiles the relevant Technical documentation)


 (Signature)


 (Signature)

[Shigemi Kuriyama]
 Senior Manager, Inverter System Dept.
 MITSUBISHI ELECTRIC Corporation Nagoya Works

[Hartmut Putz]
 Gother Str. 8, 40880 Ratingen/ P.O. Box 1548,
 40835 Ratingen, Germany
 Executive Vice President Marketing Division
 MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V Germany



EC DECLARATION OF CONFORMITY

We,

Manufacturer: MITSUBISHI ELECTRIC Corporation Nagoya Works

Address (Place of Declare): 1-14 Yada-Minami 5-Chome Higashi-Ku, Nagoya 461-8670 Japan

declare under our sole responsibility that the product

Description: Inverter

Type of Model: FR-CC2-H315K to 500K-** / FR-A842-315K to 500K-**,
FR-CC2-H315K to 500K-** / FR-A842-07700 to 12120-**

Notice: **:The type name may be followed by any alphanumeric suffix.

to which this declaration relates is in conformity with the following standards and directive.

Directive	Harmonized Standard
Low Voltage Directive 2006/95/EC	EN61800-5-1:2007

The Last Two digit of the year in which the CE marking was affixed for Low Voltage Directive is 13.


Issue Date (Date of Declaration): January/20/2014

The identity and signature of the person empowered to bind the manufacturer or his authorized representative.

Authorized representative in Europe
(The person authorized compiles the relevant Technical documentation)



(Signature)



(Signature)

[Shigemi Kuriyama]
Senior Manager, Inverter System Dept.
MITSUBISHI ELECTRIC Corporation, Nagoya Works

[Hartmut Putz]
Gother Str. 8, 40880 Ratingen/ P.O. Box 1548,
40835 Ratingen, Germany
Executive Vice President Marketing Division
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V Germany

A.5.2 Elektromagnetische Verträglichkeit



EC DECLARATION OF CONFORMITY

We,

Manufacturer: MITSUBISHI ELECTRIC Corporation Nagoya Works

Address 1-14 Yada-Minami 5-Chome Higashi-Ku, Nagoya 461-8670 Japan
(Place of Declare):

declare under our sole responsibility that the product

Description: Inverter

Type of Model: FR-A820-0.4K to 90K-**, FR-A820-00046 to 04750-**

Notice: **:The type name may be followed by any alphanumeric suffix.

to which this declaration relates is in conformity with the following standards and directive.

Directive	Harmonized Standard
EMC Directive 2004/108/EC	EN61800-3:2004+A1:2012

Issue Date (Date of Declaration): April/15/2013

The identity and signature of the person empowered to bind the manufacturer or his authorized representative.

Authorized representative in Europe
(The person authorized compiles the relevant Technical documentation)


(Signature)


(Signature)

[Shigemi Kuriyama]
Senior Manager, Inverter System Dept.
MITSUBISHI ELECTRIC Corporation Nagoya Works

[Hartmut Putz]
Gother Str. 8, 40880 Ratingen/ P.O. Box 1548,
40835 Ratingen, Germany
Executive Vice President Marketing Division
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V Germany



EC DECLARATION OF CONFORMITY

We,

Manufacturer: MITSUBISHI ELECTRIC Corporation Nagoya Works

Address (Place of Declare): 1-14 Yada-Minami 5-Chome Higashi-Ku, Nagoya 461-8670 Japan

declare under our sole responsibility that the product

Description: Inverter

Type of Model: FR-A840-0.4K to 280K-**, FR-A840-00023 to 06830-**

Notice: **:The type name may be followed by any alphanumeric suffix.

to which this declaration relates is in conformity with the following standards and directive.

Directive	Harmonized Standard
EMC Directive 2004/108/EC	EN61800-3:2004+A1:2012

Issue Date (Date of Declaration): November/21/2013

The identity and signature of the person empowered to bind the manufacturer or his authorized representative.

Authorized representative in Europe (The person authorized compiles the relevant Technical documentation)

(Signature)

(Signature)

[Shigemi Kuriyama]
Senior Manager, Inverter System Dept.
MITSUBISHI ELECTRIC Corporation Nagoya Works

[Hartmut Putz]
Gother Str. 8, 40880 Ratingen/ P.O. Box 1548,
40835 Ratingen, Germany
Executive Vice President Marketing Division
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V Germany



EC DECLARATION OF CONFORMITY

We,

Manufacturer: MITSUBISHI ELECTRIC Corporation Nagoya Works

Address 1-14 Yada-Minami 5-Chome Higashi-Ku, Nagoya 461-8670 Japan
(Place of Declare):

declare under our sole responsibility that the product

Description: Inverter

Type of Model: FR-A846-7.5K to 18.5K-**, FR-A846-00250 to 00470-**

Notice: **:The type name may be followed by any alphanumeric suffix.

to which this declaration relates is in conformity with the following standards and directive.

Directive		Harmonized Standard
EMC Directive	2004/108/EC	EN61800-3:2004+A1:2012

Issue Date (Date of Declaration): November/21/2013

The identity and signature of the person empowered to bind the manufacturer or his authorized representative.



(Signature)

[Shigemi Kuriyama]
Senior Manager, Inverter System Dept.
MITSUBISHI ELECTRIC Corporation Nagoya Works

Authorized representative in Europe
(The person authorized compiles the relevant
Technical documentation)



(Signature)

[Hartmut Putz]
Gother Str. 8, 40880 Ratingen/ P.O. Box 1548,
40835 Ratingen, Germany
Executive Vice President Marketing Division
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V Germany



EC DECLARATION OF CONFORMITY

We,

Manufacturer: MITSUBISHI ELECTRIC Corporation Nagoya Works

Address (Place of Declare): 1-14 Yada-Minami 5-Chome Higashi-Ku, Nagoya 461-8670 Japan

declare under our sole responsibility that the product

Description: Inverter
 Type of Model: FR-A820-0.4K to 90K-** / FR-A8NP,
 FR-A820-00046 to 04750-** / FR-A8NP,
 FR-A840-0.4K to 280K-** / FR-A8NP,
 FR-A840-00023 to 06830-** / FR-A8NP,
 FR-A846-7.5K to 18.5K-** / FR-A8NP,
 FR-A846-00250 to 00470-** / FR-A8NP,

Notice: ** :The type name may be followed by any alphanumeric suffix.

to which this declaration relates is in conformity with the following standards and directive.

Directive	Harmonized Standard
EMC Directive 2004/108/EC	EN61800-3:2004+A1:2012


Issue Date (Date of Declaration): December/11/2013

The identity and signature of the person empowered to bind the manufacturer or his authorized representative.

Authorized representative in Europe (The person authorized compiles the relevant Technical documentation)



 (Signature)



 (Signature)

[Shigemi Kuriyama]
 Senior Manager, Inverter System Dept.
 MITSUBISHI ELECTRIC Corporation Nagoya Works

[Hartmut Putz]
 Gother Str. 8, 40880 Ratingen/ P.O. Box 1548,
 40835 Ratingen, Germany
 Executive Vice President Marketing Division
 MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V Germany



EC DECLARATION OF CONFORMITY

We,

Manufacturer: MITSUBISHI ELECTRIC Corporation Nagoya Works

Address (Place of Declare): 1-14 Yada-Minami 5-Chome Higashi-Ku, Nagoya 461-8670 Japan

declare under our sole responsibility that the product

Description: Inverter

Type of Model: FR-CC2-H315K to 500K-** / FR-A842-315K to 500K-**,
FR-CC2-H315K to 500K-** / FR-A842-07700 to 12120-**

Notice: **:The type name may be followed by any alphanumeric suffix.

to which this declaration relates is in conformity with the following standards and directive.

Directive		Harmonized Standard
EMC Directive	2004/108/EC	EN61800-3:2004+A1:2012

Issue Date (Date of Declaration): January/20/2014

The identity and signature of the person empowered to bind the manufacturer or his authorized representative.

Authorized representative in Europe
(The person authorized compiles the relevant Technical documentation)


(Signature)


(Signature)

[Shigemi Kuriyama]
Senior Manager, Inverter System Dept.
MITSUBISHI ELECTRIC Corporation Nagoya Works

[Hartmut Putz]
Gother Str. 8, 40880 Ratingen/ P.O. Box 1548,
40835 Ratingen, Germany
Executive Vice President Marketing Division
MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V Germany

