

FREQUENZUMRICHTER

FR-F800

INSTALLATIONSBESCHREIBUNG

FR-F820-00046(0.75K) bis 04750(110K)

FR-F840-00023(0.75K) bis 06830(315K)

Danke, dass Sie sich für einen Frequenzumrichter von Mitsubishi Electric entschieden haben. Diese Anleitung (zur Erstinbetriebnahme) und die mitgelieferte CD-ROM informieren Sie über die Handhabung sowie Vorsichtsmaßnahmen für den Einsatz dieses Produktes. Um das Produkt zu betreiben, müssen vollständige Kenntnisse der Geräte, Sicherheitsvorkehrungen und Anweisungen vorhanden sein. Bitte geben Sie diese Anleitung und die CD-ROM an den Endverbraucher weiter.

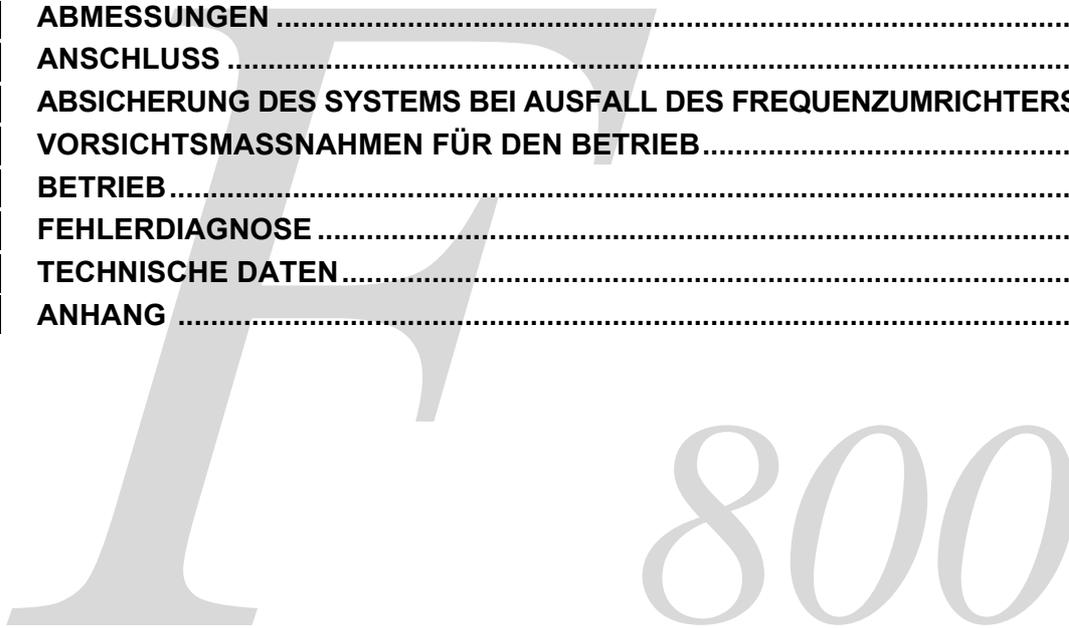
INHALT

1	INSTALLATION	1
2	ABMESSUNGEN	3
3	ANSCHLUSS	4
4	ABSICHERUNG DES SYSTEMS BEI AUSFALL DES FREQUENZUMRICHTERS ...	20
5	VORSICHTSMASSNAHMEN FÜR DEN BETRIEB	21
6	BETRIEB	23
7	FEHLERDIAGNOSE	39
8	TECHNISCHE DATEN	42
A	ANHANG	44



Versionsprüfung

Art.-Nr.: 281589
20 11 2014
Version A



Abschnitt über Sicherheitshinweise

Lesen Sie die vorliegende Installationsbeschreibung 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 Installationsbeschreibung sind die Sicherheitsvorkehrungen in zwei Klassen unterteilt, GEFAHR und ACHTUNG.

GEFAHR

Es besteht eine Gefahr für das Leben und die Gesundheit des Anwenders, wenn entsprechende 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  **ACHTUNG** 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 Fehlerstromschutzeinrichtung (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)
(Weitere Hinweise zum Einsatz einer Fehlerstromschutzeinrichtung finden Sie auf *Seite 45*.)
- 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 Kühlventilatoren 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 Leistungskreis Kapazität, 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.
- Schließen Sie keinen Bremswiderstand 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 dieser 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.
- Der Betrieb des Frequenzumrichters ist nur möglich wenn:

Betriebsbedingung	FR-F800
Umgebungstemperatur	-10 °C bis +50 °C (keine Eisbildung im Gerät) (Überlastfähigkeit LD) -10 °C bis +40 °C (keine Eisbildung im Gerät) (Überlastfähigkeit SLD)
Zul. Luftfeuchtigkeit	Mit Platinenschutzlackierung (konform mit IEC 60721-3-3 3C2/3S2): Max. 95% rel. Feuchte (keine Kondensatbildung) Ohne Platinenschutzlackierung: Max. 90% rel. Feuchte (keine Kondensatbildung)
Lagertemperatur	-20 °C bis +65 °C ^{*1}
Umgebungsbedingungen	Nur für Innenräume (keine aggressiven Gase, kein Önebel, 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 Umrichtermodelle ab FR-F840-04320(185K)

- 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.
- Setzen Sie den Umrichter niemals zusammen mit Teilen oder Materialien ein, die Halogen-Brandschutzmittel inklusive Brom enthalten. Andernfalls können Beschädigungen auftreten.

Verdrahtung

⚠️ ACHTUNG

- Schließen Sie an die Ausgänge keine von Mitsubishi Electric nicht dafür freigegebenen Baugruppen (wie z. B. Kondensatoren zur Verbesserung des cos phi) an. Solche Bauteile am Umrichterausgang 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 solange 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.

Diagnose und Einstellung

⚠️ ACHTUNG

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

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  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.
- 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/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 Netzrückwirkungen. 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 Regelung mit PM-Motor erfolgen. Für den Betrieb mit dieser Regelung darf als Synchronmotor, Asynchronmotor oder synchronisierter Asynchronmotor nur ein PM-Motor eingesetzt werden.
- Schließen Sie keinen PM-Motor an, wenn die Regelung für den Asynchronmotor eingestellt ist (Werkseinstellung). Schließen Sie bei Einstellung der Regelung mit PM-Motor keinen Asynchronmotor an. Dies verursacht eine Fehlfunktion.
- Bei einem System mit PM-Motor muss zuerst der Umrichter eingeschaltet werden, bevor das ausgangsseitige Motorschutz eingeschaltet wird.
- Im Notfall-Modus wird der Betrieb, auch wenn ein Fehler auftritt, fortgesetzt oder der Wiederanlauf wiederholt. Dadurch kann der Frequenzumrichter oder der Motor beschädigt werden oder in Brand geraten. Stellen Sie sicher, dass sowohl der Frequenzumrichter als auch der Motor fehlerfrei ist, bevor Sie nach dem Notfall-Modus wieder in den Normalbetrieb wechseln.

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 Verdrahtung 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.

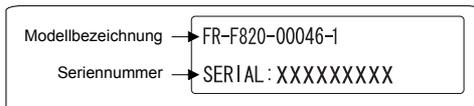
1 INSTALLATION

1.1 Modellbezeichnung

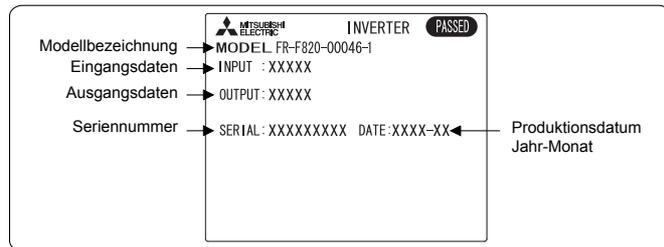
FR - F820 - 00046 -1

Symbol	Spannungs- klasse	Symbol	Beschreibung	Symbol	Typ ^{*1}	Symbol	Schutzlackierung der Platinen (konform mit IEC60721-3-3 3C2/3S2)	Beschichtung der Anschlussklemmen
2	200 V	00023 bis 06830	Gerätenennstrom Überlastfähigkeit SLD [A]	-1	FM	Ohne	Ohne	Ohne
4	400 V	0.75 bis 315K	Motornennleistung Überlastfähig- keit LD [kW]	-2	CA	-60	Mit	Ohne
						-06	Mit	Mit

Leistungsschild



Typenschild



*1 Technische Daten sind typabhängig. Folgende Tabelle zeigt die wesentlichen Unterschiede:

Typ	Signalausgabe	Werkseinstellung				
		Internes Entstör- filter	Steuer- logik	Nenn- frequenz	Pr. 19 „Maximale Ausgangsspan- nung“	Pr. 570 „Einstel- lung der Überlast- fähigkeit“
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 Ein- gangsspannung)	1 (Überlastfähigkeit LD)
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 Ein- gangsspannung)	0 (Überlastfähigkeit SLD)

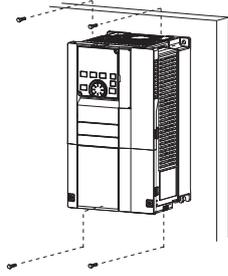
Hinweise

- 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 Installationsbeschreibung finden Sie neben der Modellbezeichnung, z. B. FR-F840-00046-1 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 *Kapitel 8*.
- Für eine exakte Auswahl des Frequenzumrichters sind Kenntnisse der Anwendung und speziell der Lastkennlinie nützlich.



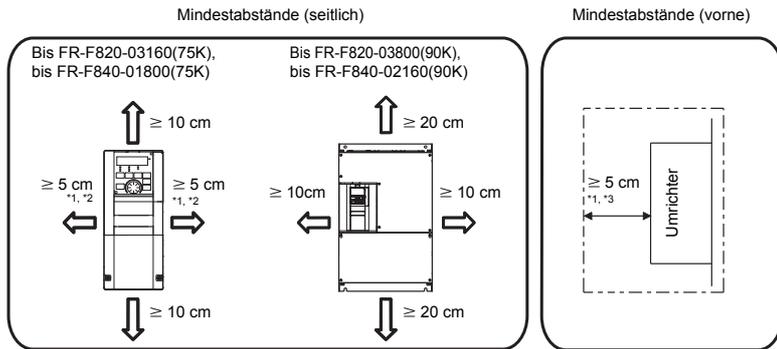
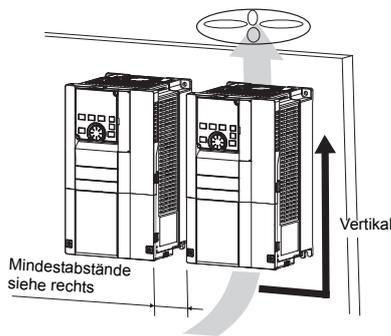
1.2 Montage

Installation auf der Montageplatte des Schaltschranks



Das Frequenzumrichtermodell ab FR-F840-04320(185K) hat sechs Montagebohrungen.

- Montieren Sie den Frequenzumrichter ausschließlich in senkrechter Position auf einer festen Oberfläche und befestigen Sie 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.



- *1 Bei den Frequenzumrichtern bis FR-F820-00250(5.5K) und bis FR-F840-00126(5.5K) muss ein Mindestabstand von 1 cm eingehalten werden.
- *2 Werden die Frequenzumrichter bis FR-F820-01250(30K) und bis FR-F840-00620(30K) 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-F840-04320(185K) muss zum Austausch des Kühlventilators ein Freiraum von 30 cm an der Frontseite vorhanden sein. Informationen zum Austausch des Ventilators finden Sie in der Bedienungsanleitung.

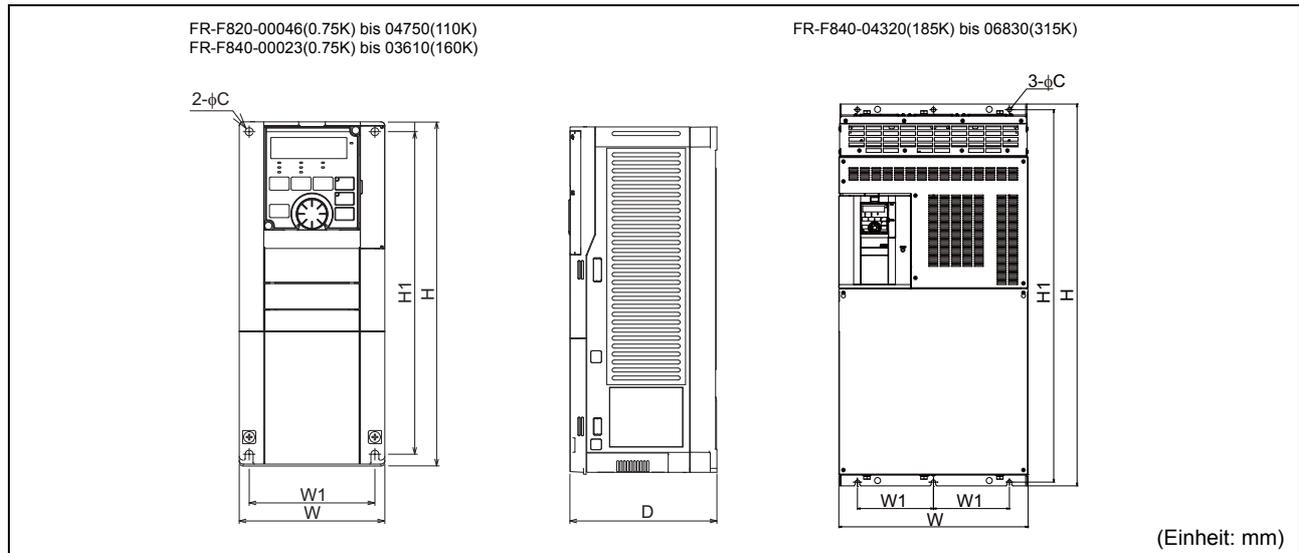
1.3 Umgebungsbedingungen

Vor der Installation überprüfen Sie die folgenden Umgebungsbedingungen:

Umgebungstemperatur *6	-10 °C bis +50 °C (keine Eisbildung im Gerät) (Überlastfähigkeit LD)	
	-10 °C bis +40 °C (keine Eisbildung im Gerät) (Überlastfähigkeit SLD)	
Zul. Luftfeuchtigkeit	Mit Platinenschutzlackierung (konform mit IEC 60721-3-3 3C2/3S2): max. 95 % rel. Feuchte (keine Kondensatbildung), Ohne Platinenschutzlackierung: max. 90 % rel. Feuchte (keine Kondensatbildung)	
Lagertemperatur	-20 °C bis +65 °C *4	
Umgebungsbedingungen	Nur für Innenräume (keine aggressiven Gase, kein Ölnebel, staub- und schmutzfreie Aufstellung)	
Aufstellhöhe	Max. 2.500 m über NN *5	
Vibrationsfestigkeit	Max. 5,9m/s ² *7 von 10 bis 55 Hz (in X-, Y, und Z-Richtung)	

- *4 Der angegebene Temperaturbereich ist im vollen Umfang nur für einen kurzen Zeitraum (z. B. während des Transports) zulässig.
- *5 Bei einer Aufstellhöhe über 1.000 m bis 2.500 m nimmt die Ausgangsleistung um 3 %/500 m ab.
- *6 Die Umgebungstemperatur ist die Temperatur, die an der Messposition im Schaltschrank vorhanden ist. Die Temperatur außerhalb des Schaltschranks ist die Außentemperatur.
- *7 Max. 2,9 m/s² für Umrichtermodelle ab FR-F840-04320(185K)

2 ABMESSUNGEN

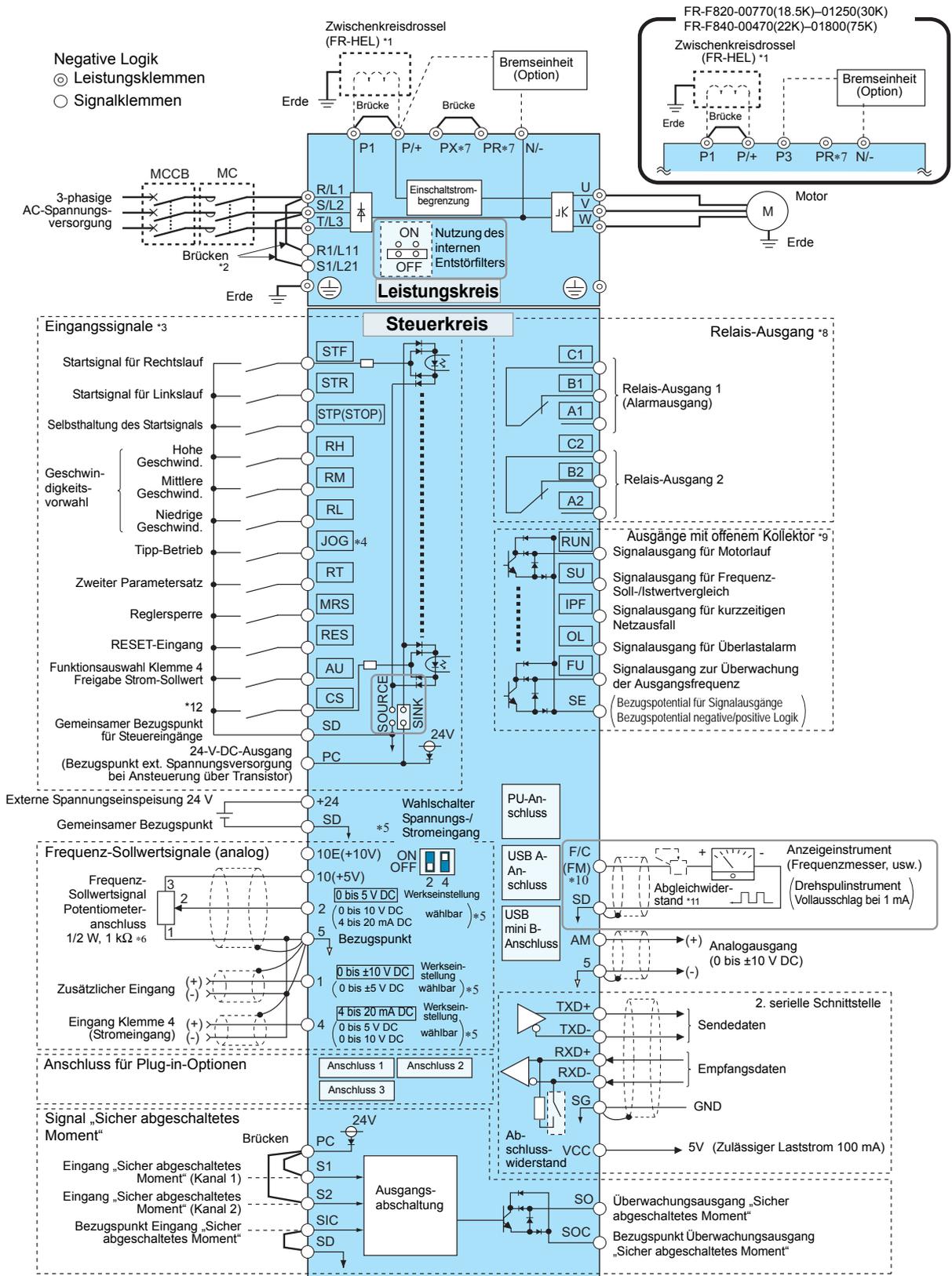


	Frequenzumrichtertyp	W	W1	H	H1	D	C			
200-V-Klasse	FR-F820-00046(0.75K)	110	95	260	245	110	6			
	FR-F820-00077(1.5K)					125				
	FR-F820-00105(2.2K)	150	125			140				
	FR-F820-00167(3.7K)					220		195	170	
	FR-F820-00250(5.5K)									
	FR-F820-00340(7.5K)	250	230	400	380	190	10			
	FR-F820-00490(11K)									
	FR-F820-00630(15K)	325	270	300	285	195				
	FR-F820-00770(18.5K)									
	FR-F820-00930(22K)	435	380	550	525	250				
	FR-F820-02330(55K)									
	FR-F820-03160(75K)	465	400	700	675	360	12			
	FR-F820-03800(90K)			740	715					
	FR-F820-04750(110K)									
400-V-Klasse	FR-F840-00023(0.75K)	150	125	260	245	140	6			
	FR-F840-00038(1.5K)									
	FR-F840-00052(2.2K)									
	FR-F840-00083(3.7K)									
	FR-F840-00126(5.5K)									
	FR-F840-00170(7.5K)	220	195	300	285	170				
	FR-F840-00250(11K)					250	230	400	380	190
	FR-F840-00310(15K)									
	FR-F840-00380(18.5K)	325	270	550	530	195	10			
	FR-F840-00470(22K)									
	FR-F840-00620(30K)	435	380	740	715	360				
	FR-F840-00770(37K)									
	FR-F840-00930(45K)	465	400	620	595	300				
	FR-F840-01160(55K)									
	FR-F840-01800(75K)	498	200	1010	985	380	12			
	FR-F840-02160(90K)									
	FR-F840-02600(110K)	680	300	740	715	360				
	FR-F840-03250(132K)									
	FR-F840-03610(160K)	498	200	1010	985	380				
	FR-F840-04320(185K)									
	FR-F840-04810(220K)	680	300	740	715	360				
FR-F840-05470(250K)										
FR-F840-06100(280K)	498	200	1010	985	380					
FR-F840-06830(315K)										

3 ANSCHLUSS

3.1 Verdrahtung

● FM-Typ



Fußnoten *1 bis *12 siehe nächste Seite.

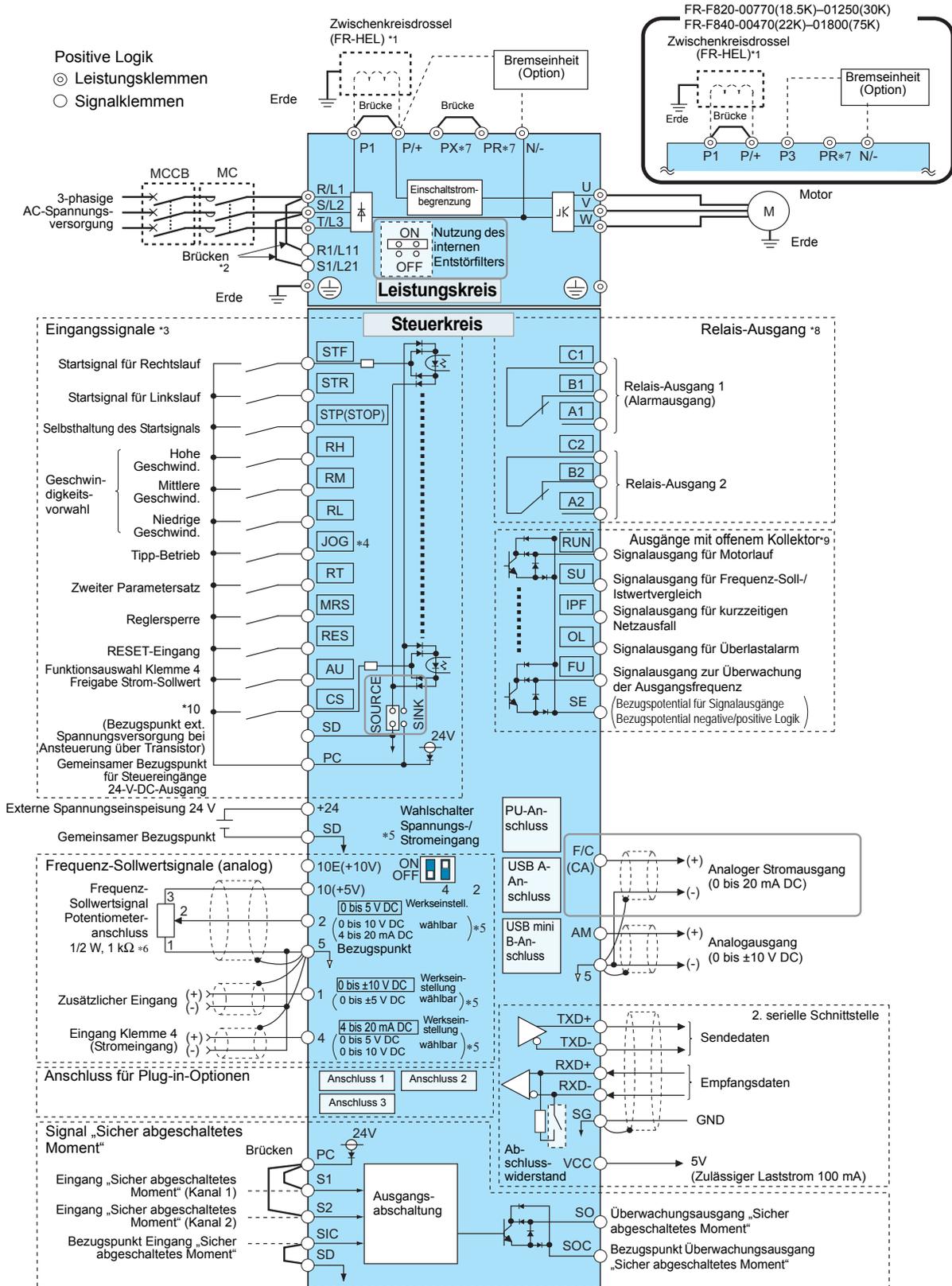
- *1 Schließen Sie bei den Umrichtermodellen ab FR-F820-03160(75K) und ab FR-F840-01800(75K) immer eine Zwischenkreisdrossel (FR-HEL) an, die als Option erhältlich ist. (Wählen Sie die Zwischenkreisdrossel der Motorleistung entsprechend aus (siehe Seite 42)). Soll eine Zwischenkreisdrossel an die Umrichtermodelle bis FR-F820-02330(55K) oder bis FR-F840-01160(55K) angeschlossen werden und ist zwischen den Klemmen P1 und P/+ eine Brücke vorhanden, entfernen Sie diese vor dem Anschluss einer Zwischenkreisdrossel.
- *2 Zur separaten Spannungsversorgung des Steuerkreises entfernen Sie die Brücken und schließen die Netzspannung an die Klemmen R1/L11, S1/L21 an.
- *3 An diese Klemmen darf keine Netzspannung angeschlossen werden. Die Klemmenfunktion hängt von der Zuweisung innerhalb der Parameter ab (Pr. 178 bis Pr. 189). (Siehe Seite 25)
- *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 auf „OFF“ und zur Auswahl des Stromeingangs auf „ON“. Die Klemmen 2 und 10 werden als PTC-Eingang verwendet (Pr. 561).
- *6 Wenn sich das Frequenz-Sollwertsignal häufig ändert, wird das Potentiometer 2 W, 1 k Ω empfohlen.
- *7 Verwenden Sie die Klemmen PR und PX nicht. Entfernen Sie die Brücke zwischen den Klemmen PR und PX nicht.
- *8 Die Klemmenfunktion hängt von der Zuweisung innerhalb der Parameter ab (Pr. 195, Pr. 196). (Siehe Seite 25.)
- *9 Die Klemmenfunktion hängt von der Zuweisung innerhalb der Parameter ab (Pr. 190 bis Pr. 194). (Siehe Seite 25.)
- *10 An der Klemme F/C (FM) können durch Zuweisung mit Pr. 291 Impulssignale ausgegeben werden (Open-Collector-Ausgang).
- *11 Der Abgleichwiderstand entfällt, wenn die Kalibration des Skalenbereichs über die Bedieneinheit erfolgt.
- *12 In der Werkseinstellung ist der CS-Klemme keine Funktion zugewiesen. Die Funktionszuweisung erfolgt über Pr. 186 „Funktionszuweisung CS-Klemme“. (Siehe Seite 25.)

ACHTUNG

- 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, Alarme und Störungen hervorrufen.
 - Achten Sie auf eine korrekte Einstellung des Wahlschalters Spannungs-/Stromeingang. Eine falsche Einstellung kann zu Fehlfunktionen führen.
-



● CA-Typ



Fußnoten *1 bis *10 siehe nächste Seite.

- *1 Schließen Sie bei den Umrichtermodellen ab FR-F820-03160(75K) und ab FR-F840-01800(75K) immer eine Zwischenkreisdrossel (FR-HEL) an, die als Option erhältlich ist. (Wählen Sie die Zwischenkreisdrossel der Motorleistung entsprechend aus (siehe *Seite 42*)). Soll eine Zwischenkreisdrossel an die Umrichtermodelle bis FR-F820-02330(55K) oder bis FR-F840-01160(55K) angeschlossen werden und ist zwischen den Klemmen P1 und P/+ eine Brücke vorhanden, entfernen Sie diese vor dem Anschluss einer Zwischenkreisdrossel.
- *2 Zur separaten Spannungsversorgung des Steuerkreises entfernen Sie die Brücken und schließen die Netzspannung an die Klemmen R1/L11, S1/L21 an.
- *3 An diese Klemmen darf keine Netzspannung angeschlossen werden. Die Klemmenfunktion hängt von der Zuweisung innerhalb der Parameter ab (Pr. 178 bis Pr. 189). (Siehe *Seite 25*)
- *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 auf „OFF“ und zur Auswahl des Stromeingangs auf „ON“. Die Klemmen 2 und 10 werden als PTC-Eingang verwendet (Pr. 561).
- *6 Wenn sich das Frequenz-Sollwertsignal häufig ändert, wird das Potentiometer 2 W, 1 k Ω empfohlen.
- *7 Verwenden Sie die Klemmen PR und PX nicht. Entfernen Sie die Brücke zwischen den Klemmen PR und PX nicht.
- *8 Die Klemmenfunktion hängt von der Zuweisung innerhalb der Parameter ab (Pr. 195, Pr. 196). (Siehe *Seite 25*.)
- *9 Die Klemmenfunktion hängt von der Zuweisung innerhalb der Parameter ab (Pr. 190 bis Pr. 194). (Siehe *Seite 25*.)
- *10 In der Werkseinstellung ist der CS-Klemme keine Funktion zugewiesen. Die Funktionszuweisung erfolgt über Pr. 186 „Funktionszuweisung CS-Klemme“. (Siehe *Seite 25*.)

ACHTUNG

- 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, Alarme und Störungen hervorrufen.
 - Achten Sie auf eine korrekte Einstellung des Wahlschalters Spannungs-/Stromeingang. Eine falsche Einstellung kann zu Fehlfunktionen führen.
-

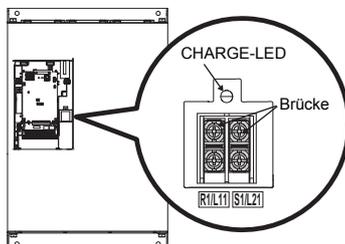


3.2 Leistungsanschlüsse

3.2.1 Klemmenbelegung und Verdrahtung

<p>FR-F820-00046(0.75K), 00077(1.5K)</p>	<p>FR-F820-00105(2.2K) bis 00250(5.5K) FR-F840-00023(0.4K) bis 00126(5.5K)</p>	<p>FR-F820-00340(7.5K), 00490(11K) FR-F840-00170(7.5K), 00250(11K)</p>
<p>FR-F820-00630(15K) FR-F840-00310(15K), 00380(18.5K)</p>	<p>FR-F820-00770(18.5K) bis 01250(30K) FR-F840-00470(22K), 00620(30K)</p>	<p>FR-F820-01540(37K) *2 FR-F840-00770(37K)</p>
<p>FR-F820-01870(45K), 02330(55K) *1</p>	<p>FR-F820-03160(75K) *1</p>	<p>FR-F840-00930(45K) bis 01800(75K) *1, *3</p>
<p>FR-F840-02160(90K), 02600(110K) *1</p>	<p>FR-F820-03800(90K), 04750(110K) *1 FR-F840-03250(132K) bis 04810(220K) *1</p>	<p>FR-F840-05470(250K) bis 06830(315K) *1</p>

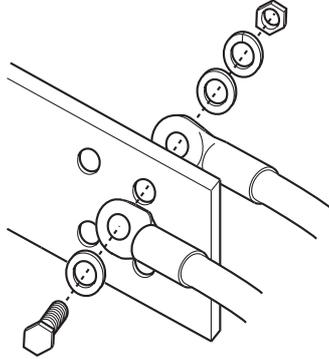
*1 Die folgende Abbildung zeigt die Positionen der Klemmen R1/L11, S1/L21 und der CHARGE-LED.



*2 Beim Umrichter FR-F820-01540(37K) haben die Klemmen P3 und PR keine Schrauben. Schließen Sie an diese Klemmen nichts an!
 *3 Beim Umrichtermodell FR-F840-01800(75K) ist zwischen den Klemmen P1 und P+ keine Brücke vorhanden. Schließen Sie an den Klemmen P1 und P+ immer eine Zwischenkreisdrossel (FR-HEL) an, die als Option erhältlich ist.

ACHTUNG

- 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. Beim Geben des Signals STF dreht der Motor im Uhrzeigersinn (auf das Antriebswellenende geschaut). (Die Abfolge der Phasen muss eingehalten werden.)
- Die CHARGE-LED leuchtet, sobald der Leistungskreis mit Spannung versorgt wird.
- Bei den Frequenzumrichtern ab FR-F840-05470(250K) erfolgt der Anschluss an die Stromschiene 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.





3.3 Grundlagen der Verdrahtung

3.3.1 Dimensionierung von Kabeln

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.

Überlastfähigkeit LD (Pr. 570 „Einstellung der Überlastfähigkeit“ = „1“)

- 200-V-Klasse (Anschlussspannung 220 V)

Frequenz- umrichtertyp FR-F820-□	Schraub- klemmen *4	Anzugs- moment [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	Erdungs- kabel	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	Erdungs- kabel
00046(0.75K) bis 00105(2.2K)	M4	1,5	2-4	2-4	2	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5
00167(3.7K)	M4	1,5	5,5-4	5,5-4	3,5	3,5	3,5	3,5	12	12	4	4	4
00250(5.5K)	M4	1,5	5,5-4	5,5-4	5,5	5,5	5,5	5,5	10	10	6	6	6
00340(7.5K)	M5	2,5	14-5	8-5	14	8	14	5,5	6	8	16	10	16
00490(11K)	M5	2,5	14-5	14-5	14	14	14	8	6	6	16	16	16
00630(15K)	M5	2,5	22-5	22-5	22	22	22	14	4	4	25	25	16
00770(18.5K)	M6	4,4	38-6	38-6	38	38	38	14	2	2	35	35	25
00930(22K)	M8(M6)	7,8	38-8	38-8	38	38	38	22	2	2	35	35	25
01250(30K)	M8(M6)	7,8	60-8	60-8	60	60	60	22	1/0	1/0	50	50	25
01540(37K)	M8(M6)	7,8	80-8	80-8	80	80	80	22	3/0	3/0	70	70	35
01870(45K)	M10(M8)	14,7	100-10	100-10	100	100	100	38	4/0	4/0	95	95	50
02330(55K)	M10(M8)	14,7	100-10	100-10	100	100	100	38	4/0	4/0	95	95	50
03160(75K)	M12(M8)	24,5	150-12	150-12	125	125	150	38	250	250	—	—	—
03800(90K)	M12(M8)	24,5	150-12	150-12	150	150	2×100	38	2×4/0	2×4/0	—	—	—
04750(110K)	M12(M8)	24,5	100-12	100-12	150	150	2×100	38	2×4/0	2×4/0	—	—	—

- 400-V-Klasse (Anschlussspannung 440 V)

Frequenz- umrichtertyp FR-F840-□	Schraub- klemmen *4	Anzugs- moment [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	Erdungs- kabel	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	Erdungs- kabel
00023(0,75K) bis 00083(3,7K)	M4	1,5	2-4	2-4	2	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5
00126(5,5K)	M4	1,5	2-4	2-4	2	2	3,5	3,5	12	14	2,5	2,5	4
00170(7,5K)	M4	1,5	5,5-4	5,5-4	3,5	3,5	3,5	3,5	12	12	4	4	4
00250(11K)	M4	1,5	5,5-4	5,5-4	5,5	5,5	5,5	5,5	10	10	6	6	10
00310(15K)	M5	2,5	8-5	8-5	8	8	8	5,5	8	8	10	10	10
00380(18,5K)	M5	2,5	14-5	8-5	14	8	14	8	6	8	16	10	16
00470(22K)	M6	4,4	14-6	14-6	14	14	22	14	6	6	16	16	16
00620(30K)	M6	4,4	22-6	22-6	22	22	22	14	4	4	25	25	16
00770(37K)	M6	4,4	22-6	22-6	22	22	22	14	4	4	25	25	16
00930(45K)	M8	7,8	38-8	38-8	38	38	38	22	1	2	50	50	25
01160(55K)	M8	7,8	60-8	60-8	60	60	60	22	1/0	1/0	50	50	25
01800(75K)	M8	7,8	60-8	60-8	60	60	60	22	1/0	1/0	50	50	25
02160(90K)	M10	14,7	60-10	60-10	60	60	60	22	1/0	1/0	50	50	25
02600(110K)	M10	14,7	80-10	80-10	80	80	80	22	3/0	3/0	70	70	35
03250(132K)	M10(M12)	14,7	100-10	100-10	100	100	100	38	4/0	4/0	95	95	50
03610(160K)	M10(M12)	14,7	150-10	150-10	125	125	100	38	250	250	120	120	70
04320(185K)	M12(M10)	24,5	150-12	150-12	150	150	150	38	300	300	150	150	95
04810(220K)	M12(M10)	24,5	100-12	100-12	2×100	2×100	2×100	60	2×4/0	2×4/0	2×95	2×95	95
05470(250K)	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(280K)	M12(M10)	46	150-12	150-12	2×125	2×125	2×125	60	2×250	2×250	2×120	2×120	120
06830(315K)	M12(M10)	46	150-12	150-12	2×150	2×150	2×125	60	2×300	2×300	2×150	2×150	150

Fußnoten *1 bis *4 siehe nächste Seite.

- *1 Für Modelle bis FR-F820-02330(55K) und bis FR-F840-01160(55K) 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 ab FR-F820-03160(75K) und ab FR-F840-01800(75K) 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 bis FR-F840-00930(45K) 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 ab FR-F840-01160(55K) 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 bis FR-F820-00770(18.5K) und bis FR-F840-00930(45K) 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 ab FR-F820-00930(22K) und ab FR-F840-01160(55K) 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, P/+, N/–, P1, P3 sowie die Erdungsklemme.
Die in Klammern angegebene Schraubengröße gilt bei den Modellen ab FR-F820-00930(22K) zum Anschluss des Erdungskabels.
Die in Klammern angegebene Schraubengröße gilt bei dem Modell FR-F840-03250(132K) oder FR-F840-03610(160K) für die Klemme P/+ zum Anschluss einer optionalen Einheit.
Die in Klammern angegebene Schraubengröße gilt bei den Modellen ab FR-F840-04320(185K) zum Anschluss des Erdungskabels.



Überlastfähigkeit SLD (Pr. 570 „Einstellung der Überlastfähigkeit“ = „0“)

- 200-V-Klasse (Anschlussspannung 220 V)

Frequenz- umrichtertyp FR-F820-□	Schraub- klemmen *4	Anzugs- moment [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	Erdungs- kabel	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	Erdungs- kabel	
00046(0.75K) bis 00105(2.2K)	M4	1,5	2-4	2-4	2	2	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5
00167(3.7K)	M4	1,5	5,5-4	5,5-4	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	12	12	4	4	4
00250(5.5K)	M4	1,5	5,5-4	5,5-4	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	10	10	6	6	6
00340(7.5K)	M5	2,5	14-5	8-5	14	8	14	5,5	5,5	6	8	16	10	16
00490(11K)	M5	2,5	14-5	14-5	14	14	14	8	8	6	6	16	16	16
00630(15K)	M5	2,5	22-5	22-5	22	22	22	14	14	4	4	25	25	16
00770(18.5K)	M6	4,4	38-6	38-6	38	38	38	14	14	2	2	50	50	25
00930(22K)	M8(M6)	7,8	38-8	38-8	38	38	38	22	22	2	2	50	50	25
01250(30K)	M8(M6)	7,8	60-8	60-8	60	60	60	22	22	1/0	1/0	50	50	25
01540(37K)	M8(M6)	7,8	80-8	80-8	80	80	80	22	22	3/0	3/0	70	70	35
01870(45K)	M10(M8)	14,7	100-10	100-10	100	100	100	38	38	4/0	4/0	95	95	50
02330(55K)	M10(M8)	14,7	100-10	100-10	100	100	100	38	38	4/0	4/0	95	95	50
03160(75K)	M12(M8)	24,5	150-12	150-12	125	125	150	38	38	250	250	—	—	—
03800(90K)	M12(M8)	24,5	100-12	100-12	150	150	2×100	38	38	2×4/0	2×4/0	—	—	—
04750(110K)	M12(M8)	24,5	100-12	100-12	2×100	2×100	2×100	60	60	2×4/0	2×4/0	—	—	—

- 400-V-Klasse (Anschlussspannung 440 V)

Frequenz- umrichtertyp FR-F840-□	Schraub- klemmen *4	Anzugs- moment [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	Erdungs- kabel	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	Erdungs- kabel	
00023(0.75K) bis 00083(3.7K)	M4	1,5	2-4	2-4	2	2	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5
00126(5.5K)	M4	1,5	2-4	2-4	2	2	3,5	3,5	3,5	12	14	2,5	2,5	4
00170(7.5K)	M4	1,5	5,5-4	5,5-4	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	12	12	4	4	4
00250(11K)	M4	1,5	5,5-4	5,5-4	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	10	10	6	6	10
00310(15K)	M5	2,5	8-5	8-5	8	8	8	5,5	5,5	8	8	10	10	10
00380(18.5K)	M5	2,5	14-5	8-5	14	8	14	8	8	6	8	16	10	16
00470(22K)	M6	4,4	14-6	14-6	14	14	22	14	14	6	6	16	16	16
00620(30K)	M6	4,4	22-6	22-6	22	22	22	14	14	4	4	25	25	16
00770(37K)	M6	4,4	22-6	22-6	22	22	22	14	14	4	4	25	25	16
00930(45K)	M8	7,8	38-8	38-8	38	38	38	22	22	1	2	50	50	25
01160(55K)	M8	7,8	60-8	60-8	60	60	60	22	22	1/0	1/0	50	50	25
01800(75K)	M8	7,8	60-8	60-8	60	60	60	22	22	1/0	1/0	50	50	25
02160(90K)	M10	14,7	80-10	80-10	80	80	80	22	22	3/0	3/0	70	70	35
02600(110K)	M10	14,7	100-10	100-10	100	100	100	38	38	4/0	4/0	95	95	50
03250(132K)	M10(M12)	14,7	150-10	150-10	125	125	100	38	38	250	250	120	120	120
03610(160K)	M10(M12)	14,7	150-10	150-10	150	150	150	38	38	300	300	150	150	95
04320(185K)	M12(M10)	24,5	100-12	100-12	2×100	2×100	2×100	60	60	2×4/0	2×4/0	2×95	2×95	95
04810(220K)	M12(M10)	24,5	100-12	100-12	2×100	2×100	2×100	60	60	2×4/0	2×4/0	2×95	2×95	95
05470(250K)	M12(M10)	46	150-12	150-12	2×125	2×125	2×125	60	60	2×250	2×250	2×120	2×120	120
06100(280K)	M12(M10)	46	150-12	150-12	2×150	2×150	2×125	60	60	2×300	2×300	2×150	2×150	150
06830(315K)	M12(M10)	46	200-12	200-12	2×200	2×200	2×150	100	100	2×350	2×350	2×185	2×185	2×95

Fußnoten *1 bis *4 siehe nächste Seite.

- *1 Für alle Modelle der 200-V-Klasse und bis FR-F840-01160(55K) 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 ab FR-F840-01800(75K) 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 bis FR-F840-00930(45K) 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 ab FR-F840-01160(55K) 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 bis FR-F820-00930(22K) und bis FR-F840-00930(45K) 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 ab FR-F820-01250(30K) und ab FR-F840-01160(55K) 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, P/+, N/–, P1, P3 sowie die Erdungsklemme.
Die in Klammern angegebene Schraubengröße gilt bei den Modellen ab FR-F820-00930(22K) zum Anschluss des Erdungskabels.
Die in Klammern angegebene Schraubengröße gilt bei dem Modell FR-F840-03250(132K) oder FR-F840-03610(160K) für die Klemme P/+ zum Anschluss einer optionalen Einheit.
Die in Klammern angegebene Schraubengröße gilt bei den Modellen ab FR-F840-04320(185K) zum Anschluss des Erdungskabels.

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.

ACHTUNG

- 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 Frequenzumrichter beschädigen.
 - Verwenden Sie zum Anschluss der Spannungsversorgung und des Motors isolierte Kabelschuhe.
-



3.3.2 Zulässige Motorleitungslänge

• Asynchronmotor

Schließen Sie einen oder mehrere Asynchronmotoren mit der in der folgenden Tabelle genannten zulässigen Gesamtleitungslänge an.

Einstellung von Pr. 72 (Taktfrequenz)	FR-F820-00046(0.75K), FR-F840-00023(0.75K)	FR-F820-00077(1.5K), FR-F840-00038(1.5K)	Ab FR-F820-00105(2.2K), ab FR-F840-00052(2.2K)
≤ 2 (2 kHz)	300 m	500 m	500 m
≤ 3 (3 kHz)	200 m	300 m	500 m

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)

- Installieren Sie am Ausgang der Umrichtermodelle bis FR-F840-01160(55K) ein du/dt-Ausgangsfiler (FR-ASF-H, FR-BMF-H) und am Ausgang der Umrichtermodelle ab FR-F840-01800(75K) ein Sinus-Ausgangsfiler (MT-BSL, MT-BSC).

• PM-Motor

Bei Anschluss eines PM-Motors darf die Länge der Motorleitung die in folgender Tabelle angegebenen Maximalwerte nicht überschreiten.

Spannungsklasse	Einstellung von Pr. 72 (Taktfrequenz)	Bis FR-F820-00077(1.5K), bis FR-F840-00038(1.5K)	Ab FR-F820-00105(2.2K), ab FR-F840-00052(2.2K)
200 V	0 (2 kHz) bis 15 (14 kHz)	100 m	100 m
400 V	≤ 5 (2 kHz)	100 m	100 m
	6 bis 9 (6 kHz)	50 m	100 m
	≥ 10 (10 kHz)	50 m	50 m

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

ACHTUNG

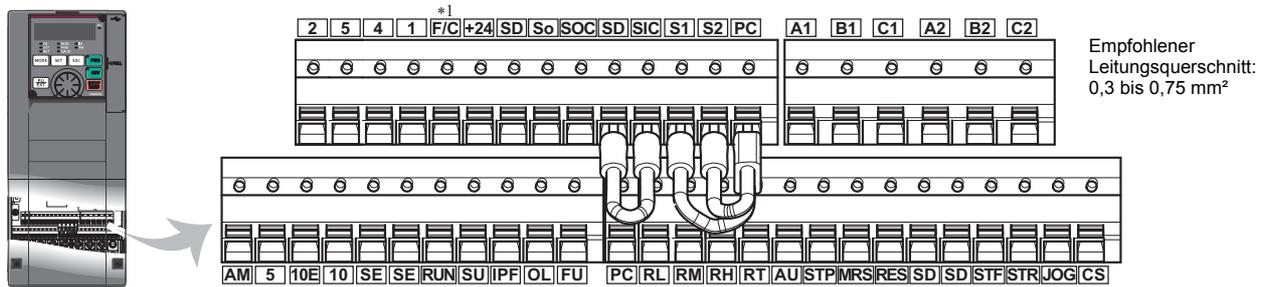
- Bei großen Leitungslängen kann es auf Grund der Ladeströme zu Auslösungen des Überstromschutzes des Umrichters, zu Fehlfunktionen der schnellen Strombegrenzung oder auch zu einem Umrichterfehler führen. Bei einer Fehlauflösung der schnellen Strombegrenzung kann diese deaktiviert werden. (Informationen zu Pr. 156 „Anwahl der Strombegrenzung“ entnehmen Sie der Bedienungsanleitung.)
- Bei der Regelung mit PM-Motor dürfen die optionalen du/dt-Ausgangsfiler (FR-ASF-H, FR-BMF-H) und Sinus-Ausgangsfiler (MT-BSL, MT-BSC) nicht angeschlossen werden.
- Informationen zu Pr. 72 „PWM-Funktion“ entnehmen Sie der Bedienungsanleitung.
- Die du/dt-Ausgangsfiler FR-ASF-H und FR-BMF-H können bei der V/f-Regelung und der erweiterten Stromvektorregelung eingesetzt werden, die Sinus-Ausgangsfiler MT-BSL und MT-BSC bei der V/f-Regelung. (Informationen dazu entnehmen Sie der Bedienungsanleitung.)
- Beachten Sie die Bedienungsanleitung, wenn Sie an den Umrichter einen 400-V-Motor anschließen wollen.

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

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

3.4 Anschlussklemmen des Steuerkreises

3.4.1 Klemmenbelegung



*1 Beim FM-Typ hat diese Klemme die Funktion des FM-Ausgangs und beim CA-Typ die Funktion des CA-Ausgangs.

3.4.2 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.

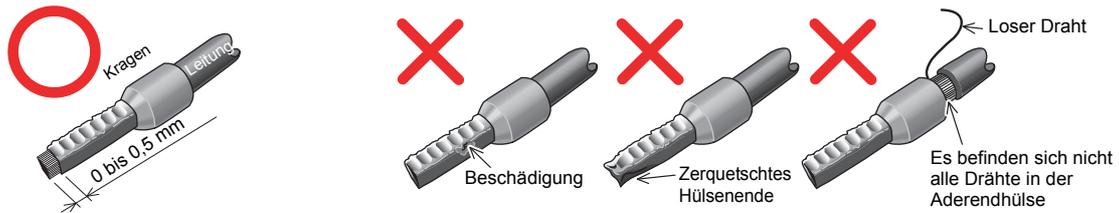
Verdrillen Sie das Leitungsende vor dem Anschluss, damit es sich nicht lösen kann. Das Ende der Leitung darf nicht verzinkt werden.



- (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 Vercrimpung. Verwenden Sie keine Aderendhülse, die nicht einwandfrei vercrimpt ist oder eine beschädigte Oberfläche aufweist.



• Empfohlene Aderendhülsen (Stand Februar 2012)

Leitungsquerschnitt (mm²)	Aderendhülse			Hersteller	Empfohlene Crimpzange
	mit Kunststoffkragen	ohne Kunststoffkragen	Leitungen mit UL-Zulassung *2		
0,3	AI 0,5-10WH	—	—	Phoenix Contact Co., Ltd.	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*3		
0,75 (für zwei Leitungen)	AI-TWIN 2x0,75-10GY	—	—		

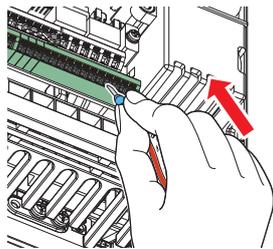
*2 Aderendhülsen mit einem Kunststoffkragen für Leitungen mit dickerer Isolation, die der MTW-Anforderung (MTW – Machine Tool Wiring) entsprechen.

*3 Gilt für die Klemmen A1, B1, C1, A2, B2, C2.

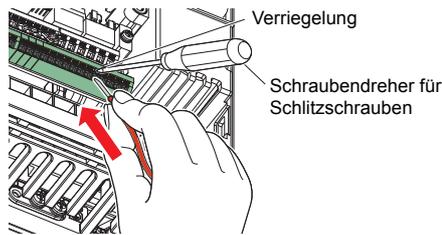
Leitungsquerschnitt (mm²)	Produktnummer der Aderendhülse	Produktnummer der Isolierung	Hersteller	Empfohlene Crimpzange
0,3 bis 0,75	BT 0.75-11	VC 0.75	NICHIFU Co.,Ltd.	NH 69



(3) Stecken Sie die Leitung in eine Klemme.

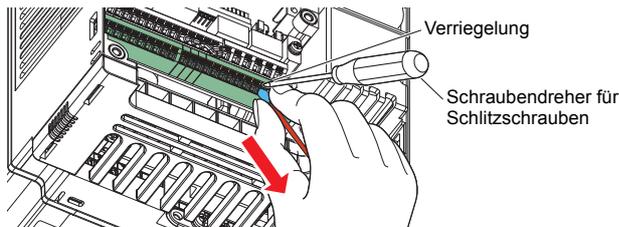


Wenn Sie eine verlitzte Leitung ohne Aderendhülse oder eine einadrige Leitung verwenden, halten Sie die Verriegelung mit einem Schraubendreher für Schlitzschrauben geöffnet und führen Sie die Leitung in den Klemmanschluss.



• Anschluss lösen

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



ACHTUNG

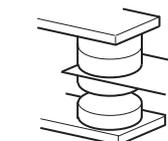
- Wenn Sie eine verlitzte Leitung ohne Aderendhülse verwenden, verdrehen Sie die Leitung sorgfältig, um Kurzschlüsse zu benachbarten Klemmen zu vermeiden.
- Das gewaltsame Herausziehen der Leitung ohne die Klemme zu entriegeln, kann den Klemmenblock beschädigen.
- Verwenden Sie zum Betätigen der Verriegelung einen Schraubendreher für Schlitzschrauben (Schneide 0,4 mm × 2,5 mm). Durch einen kleineren Schraubendreher kann der Klemmenblock beschädigt werden. Empfohlener Schraubendreher (Stand Februar 2012).

Bezeichnung	Modell	Hersteller
Schraubendreher	SZF 0- 0,4 x 2,5	Phoenix Contact Co., Ltd.

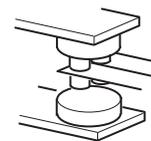
- Setzen Sie den Schraubendreher immer senkrecht auf die Verriegelung. Sollte der Schraubendreher abrutschen, kann dies zu Verletzungen oder zu Beschädigungen am Frequenzumrichter führen.

3.4.3 Verdrahtungshinweise

- Der empfohlene Leitungsquerschnitt für den Anschluss des Steuerkreises beträgt 0,3 bis 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.
- 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. Achten Sie darauf, dass an den Alarmausgängen (A1, B1, C1, A2, B2, C2) eine Spannung immer über eine Relaispule, Lampe usw. anliegt.



Kleinsignal-Kontakte



Zwillingskontakte

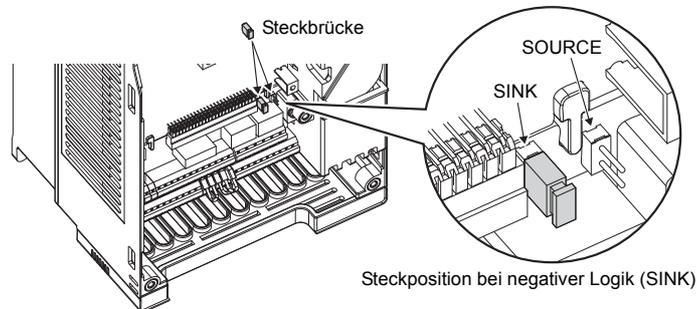
3.4.4 Auswahl der Steuerlogik (negativ/positiv)

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

Durch Umstecken einer Steckbrücke 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 der Steckbrücke in positiver oder negativer Logik genutzt werden.)



3.4.5 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.

Während des Betriebs über das externe 24-V-Netzteil blinkt auf der Bedieneinheit die Meldung „EV“.

- **Eingangsdaten für die externe 24-V-Einspeisung**

Merkmal	Nenndaten
Eingangsspannung	23 bis 25,5 V DC
Eingangsstrom	≤ 1,4 A



3.5 Sicherheitsfunktion „Sicher abgeschaltetes Moment“

3.5.1 Funktionsbeschreibung

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

Klemme	Beschreibung der Klemmenfunktion			
S1 *1	Eingang „Sicher abgeschaltetes Moment“	Kanal 1	Zwischen S1 und SIC	Keine Verbindung: Drehmomentabschaltung Verbindung: Keine Drehmomentabschaltung
S2 *1		Kanal 2	Zwischen S2 und SIC	
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			

*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 angeschaltetes Moment“ verwenden möchten, entfernen Sie alle Drahtbrücken und schließen Sie das Sicherheitsrelaismodul so an, wie im folgenden Schaltbild gezeigt.

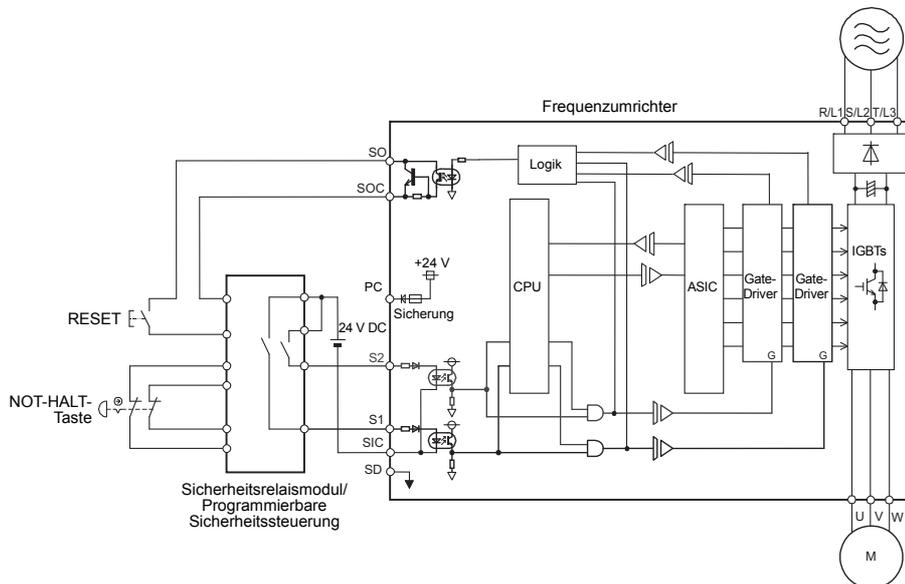
*2 Bei einem Fehler des internen Sicherheitskreises wird auf der Bedieneinheit einer der Fehler ausgegeben, die auf der folgenden Seite aufgeführt sind.

ACHTUNG

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.

3.5.2 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.



3.5.3 Beschreibung der Sicherheitsfunktion

Spannungsversorgung	Zustand Interner Sicherheitskreis	Eingangsklemme *1, *2		Ausgangsklemme	Betriebszustand des Umrichters	Anzeige auf der Bedieneinheit	
		S1	S2	SO		E.SAF *6	SA *7
AUS	—	—	—	AUS	Ausgang abgeschaltet (sicherer Zustand)	Wird nicht angezeigt	Wird nicht angezeigt
EIN	Normal	EIN	EIN	EIN *3	Betrieb freigegeben	Wird nicht angezeigt	Wird nicht angezeigt
	Normal	EIN	AUS	AUS *4	Ausgang abgeschaltet (sicherer Zustand)	Wird angezeigt	Wird angezeigt
	Normal	AUS	EIN	AUS *4	Ausgang abgeschaltet (sicherer Zustand)	Wird angezeigt	Wird angezeigt
	Fehler	AUS	AUS	EIN *3	Ausgang abgeschaltet (sicherer Zustand)	Wird nicht angezeigt	Wird angezeigt
	Fehler	EIN	EIN	AUS	Ausgang abgeschaltet (sicherer Zustand)	Wird angezeigt	Wird nicht angezeigt *5
	Fehler	EIN	AUS	AUS	Ausgang abgeschaltet (sicherer Zustand)	Wird angezeigt	Wird angezeigt
	Fehler	AUS	EIN	AUS	Ausgang abgeschaltet (sicherer Zustand)	Wird angezeigt	Wird angezeigt
	Fehler	AUS	AUS	AUS	Ausgang abgeschaltet (sicherer Zustand)	Wird angezeigt	Wird angezeigt

*1 EIN:Open-Collector-Transistor ist durchgeschaltet
 AUS:Open-Collector-Transistor ist gesperrt

*2 Möchten Sie den Frequenzumrichter ohne die Sicherheitsfunktion betreiben, verbinden Sie die Klemmen S1 und S2 mit der Klemme PC und die Klemme SIC mit der Klemme SD. (Im Auslieferungszustand sind die Klemmen S1 und S2 mit der Klemme PC sowie die Klemme SIC mit der Klemme SD durch Drahtbrücken verbunden.)

*3 Falls eine Schutzfunktion der folgenden Tabelle aktiviert wird, schaltet die Klemme SO aus.

Bedeutung	Anzeige des Bediengeräts	Bedeutung	Anzeige des Bediengeräts
Fehler in Verbindung mit dem Anschluss einer (externen) Optionseinheit	E.OPT	Kurzschluss der 24-V-DC Ausgangsspannung	E.P24
Fehler der intern (Erweiterungsslot) installierten Optionseinheit zur Kommunikation	E.OP1	Fehler im Sicherheitskreis	E.SAF
Speicherfehler	E.PE	Drehzahl zu hoch	E.OS
Anzahl der Wiederanlaufversuche überschritten	E.RET	CPU-Fehler	E.CPU
Speicherfehler	E.PE2		E.5 bis E.7
Kurzschluss in der Verbindung zur Bedieneinheit, Kurzschluss der Ausgangsspannung der 2. seriellen Schnittstelle	E.CTE	Fehler im internen Schaltkreis	E.13

*4 Im Normalbetrieb bleibt die Klemme SO eingeschaltet bis die Meldung E.SAF erscheint, dann wird sie ausgeschaltet.

*5 Sind die Klemmen S1 und S2 aufgrund eines internen Fehlers des Sicherheitskreises ausgeschaltet, erscheint die Meldung SA.

*6 Tritt zeitgleich mit der Meldung E.SAF ein anderer Fehler auf, kann dieser Fehler angezeigt werden.

*7 Tritt zeitgleich mit der Meldung SA eine andere Warnung auf, kann diese Warnung angezeigt werden.

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.)

4 ABSICHERUNG DES SYSTEMS BEI AUSFALL DES FREQUENZUMRICHTERS

Wenn der Frequenzumrichter über die Schutzfunktion einen Fehler erfasst, erfolgt die Ausgabe eines Alarmsignals (ALM). Es besteht aber die Möglichkeit, dass die Fehlererkennung des Frequenzumrichters oder die externe Schaltung zur Auswertung des Alarmsignals versagt. Obwohl die Mitsubishi Electric-Frequenzumrichter den höchsten Qualitätsstandards entsprechen, sollten die Statussignale des Frequenzumrichters ausgewertet werden, um Schäden bei Ausfall des Frequenzumrichters 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.

Statussignale des Frequenzumrichters

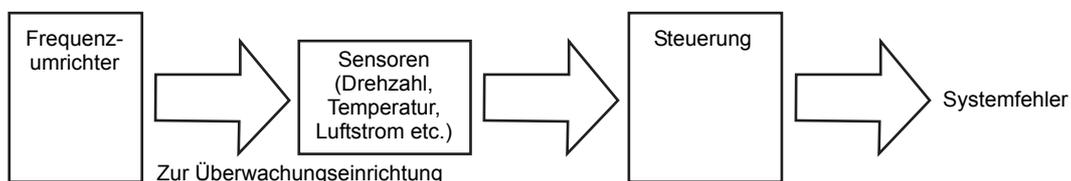
Durch Kombination der vom Frequenzumrichter ausgegebenen Statussignale können Verriegelungen mit anderen Anlagenteilen realisiert und Fehlermeldungen des Frequenzumrichters erkannt werden.

Verriegelungsmethode	Beschreibung	Verwendete Statussignale	Referenz
Schutzfunktion des Frequenzumrichters	Abfrage des Zustands des Alarmausgangssignals Fehlererkennung durch negative Logik	Alarmausgang (ALM)	Siehe Kapitel „Parameter“ in der Bedienungsanleitung des Frequenzumrichters
Betriebsbereitschaft des Frequenzumrichters	Prüfung des Betriebsbereitschaftssignals	Betriebsbereitschaft (RY)	
Betriebszustand des Frequenzumrichters	Prüfung der Startsignale und des Signals für Motorlauf	Startsignal (STF, STR) Motorlauf (RUN)	
	Prüfung der Startsignale und des Ausgangsstroms	Startsignal (STF, STR) Ausgangsstromüberwachung (Y12)	

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.

- Überwachung von Startsignal und aktuellem Betriebszustand**
 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. 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.
- Überwachung von Soll- und Ist Drehzahl**
 Eine Drehzahlüberwachung bietet die Möglichkeit, die dem Frequenzumrichter vorgegebene Solldrehzahl mit der Ist Drehzahl zu vergleichen und bei Abweichungen zu reagieren.

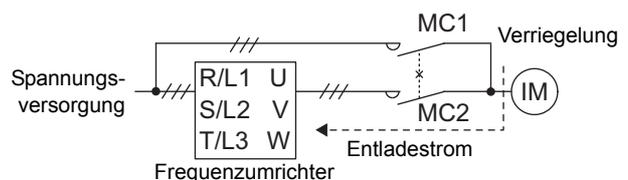


5 VORSICHTSMASSNAHMEN FÜR DEN BETRIEB

Die Frequenzumrichter der Serie FR-F800 sind sehr zuverlässig. Die Lebensdauer kann jedoch durch fehlerhafte Anschlussverdrahtung oder Bedienung reduziert werden. Im schlimmsten Fall führt dies zur Beschädigung des Frequenzumrichters.

Prüfen Sie vor der Inbetriebnahme die folgenden Punkte:

- Für den Netzspannungsanschluss und den Anschluss des Motors sollten isolierte Kabelschuhe verwendet werden.
- An die Ausgangsklemmen U, V, W darf keine Netzspannung angelegt werden. Andernfalls wird der Frequenzumrichter beschädigt.
- 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, Alarme und Störungen hervorrufen.
- Wählen Sie die Leitungslängen 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 empfohlenen Kabelquerschnitte entnehmen Sie bitte *Seite 10*.)
- Die maximale Leitungslänge sollte nicht überschritten werden. Besonders bei großen Leitungslängen kann die Funktion der schnell ansprechenden Strombegrenzung beeinträchtigt werden. Zudem können die an den Ausgangsklemmen angeschlossenen Geräte durch den Einfluss des Ladestroms, der durch parasitäre Kapazitäten hervorgerufen wird, beschädigt werden. (Siehe *Seite 14*.)
- Elektromagnetische Verträglichkeit
Durch den Betrieb des Frequenzumrichters können eingangs- und ausgangsseitig elektromagnetische Störungen auftreten, die leitungsgebunden (über die Netz-Zuleitung) oder drahtlos auf benachbarte Geräte (z. B. AM-Radios) oder Daten- bzw. Signalleitungen übertragen werden können. Zur Verringerung netzseitig abgegebener Störungen ist das geräteinterne Funkentstörfilter zu aktivieren. (Stecken Sie die zugehörige Steckbrücke im Leistungskreis auf die Position ON – siehe Bedienungsanleitung.)
- Installieren Sie keine von Mitsubishi Electric nicht dafür freigegebenen Bauelemente oder Baugruppen (z. B. Kondensatoren zur Verbesserung des $\cos \phi$) an den Umrichter-Ausgangsklemmen. Dies kann zum Abschalten des Frequenzumrichters, zu dessen Beschädigung oder zur Beschädigung der angeschlossenen Bauelemente oder Baugruppen führen.
- Bevor Sie mit der Verdrahtung oder anderen Arbeiten am Frequenzumrichter 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.
- Zeigt die Bedieneinheit die Meldung „EV“, muss das 24-V-Netzteil zur externen Spannungsversorgung des Steuerkreises ausgeschaltet werden, bevor Sie mit der Verdrahtung beginnen.
- Der Frequenzumrichter kann durch bestehende ausgangsseitige Kurz- oder Erdschlüsse beschädigt werden.
 - 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 Sekundärseite des Frequenzumrichters. Besonders bei alten Motoren oder Motoren, die in einer aggressiven Atmosphäre eingesetzt werden, muss der Isolationswiderstand des Motors überprüft werden.
- Nutzen Sie nicht die Leistungsschütze (MC), um den Frequenzumrichter zu starten/stoppen. Die Einschaltströme beim Einschalten verkürzen die Lebensdauer des Netzstromrichters erheblich (ca. 1.000.000 Schaltzyklen). Starten und stoppen Sie den Frequenzumrichter daher immer über die Startsignale STF oder STR.
- 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.
- 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 würden. (Bei PM-Motoren ist kein direkter Netzbetrieb möglich.)





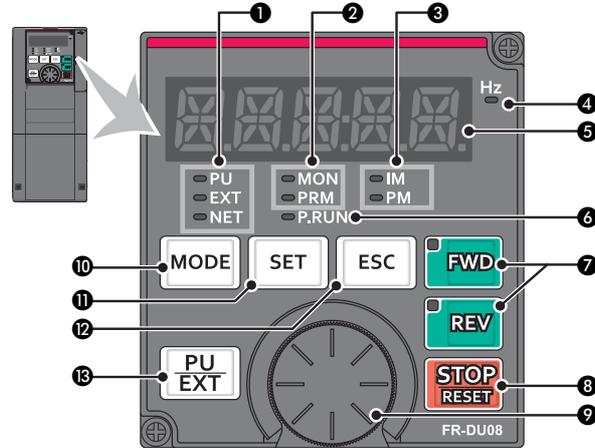
- Wenn ein automatischer Wiederanlauf des Frequenzumrichters nach einem Netzausfall unerwünscht ist, müssen die Spannungsversorgung sowie die Startsignale des Frequenzumrichters unterbrochen werden. Andernfalls kann der Frequenzumrichter nach Wiederherstellung der Versorgungsspannung plötzlich anlaufen.
- Hinweise für den Einsatz eines Leistungsschützes (MC) am Eingang des Frequenzumrichters
Schließen Sie den Frequenzumrichter über ein Leistungsschütz an die Versorgungsspannung an. Das Leistungsschütz hat folgende Aufgaben (siehe auch Handbuch des Frequenzumrichters):
 - Bei einem Fehler oder einer Fehlfunktion des Antriebs kann der Frequenzumrichter vom Netz getrennt werden (z.B. NOT-AUS).
 - Durch das Leistungsschütz kann ein unerwünschter Wiederanlauf nach einem Netzausfall verhindert werden.
 - Das Leistungsschütz ermöglicht eine sichere Durchführung von Wartungs- oder Inspektionsarbeiten, da der Frequenzumrichter vom Netz abgetrennt werden kann.

Soll das Leistungsschütz zum Abschalten der Netzspannung bei einem NOT-AUS eingesetzt werden, verwenden Sie ein Schütz gemäß dem Standard JEM1038, Gebrauchskategorie AC-3 mit einem Nennstrom in Höhe des Frequenzumrichter-Eingangstroms.
- Hinweise für den Einsatz eines Schützes am Ausgang des Frequenzumrichters
Ein ausgangsseitiges Schütz darf nur geschaltet werden, wenn sich sowohl der Frequenzumrichter als auch der Motor im Stillstand befinden. Ein Schalten des Schützes im Betrieb kann zur Auslösung der Überstromschutzfunktion o.Ä. führen. Wird das Schütz zum Umschalten des Motors auf Netzbetrieb verwendet, darf das Schalten erst erfolgen, wenn sich der Frequenzumrichter und der Motor im Stillstand befinden.
Bei einem PM-Motor handelt es sich um einen Synchron-Motor, 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.
- Maßnahmen bei elektromagnetischen Störungen durch den Frequenzumrichter
Treten Drehzahlschwankungen auf, weil das Sollwertsignal bei analoger Vorgabe des Sollwerts von elektromagnetischen Störeinflüssen des Frequenzumrichters überlagert wird, ergreifen Sie folgende Maßnahmen:
 - Verlegen Sie Leistungs- und Signalkabel niemals parallel zueinander und bündeln Sie sie nicht.
 - Verlegen Sie Signal- und Leistungskabel in möglichst großem Abstand zueinander.
 - Verwenden Sie nur abgeschirmte Signalleitungen.
 - Versehen Sie die Signalleitung mit einem Ferritkern (Beispiel: ZCAT3035-1330 TDK).
- Vergewissern Sie sich, dass der Frequenzumrichter den Systemanforderungen entspricht.

6 BETRIEB

6.1 Bedieneinheit (FR-DU08)

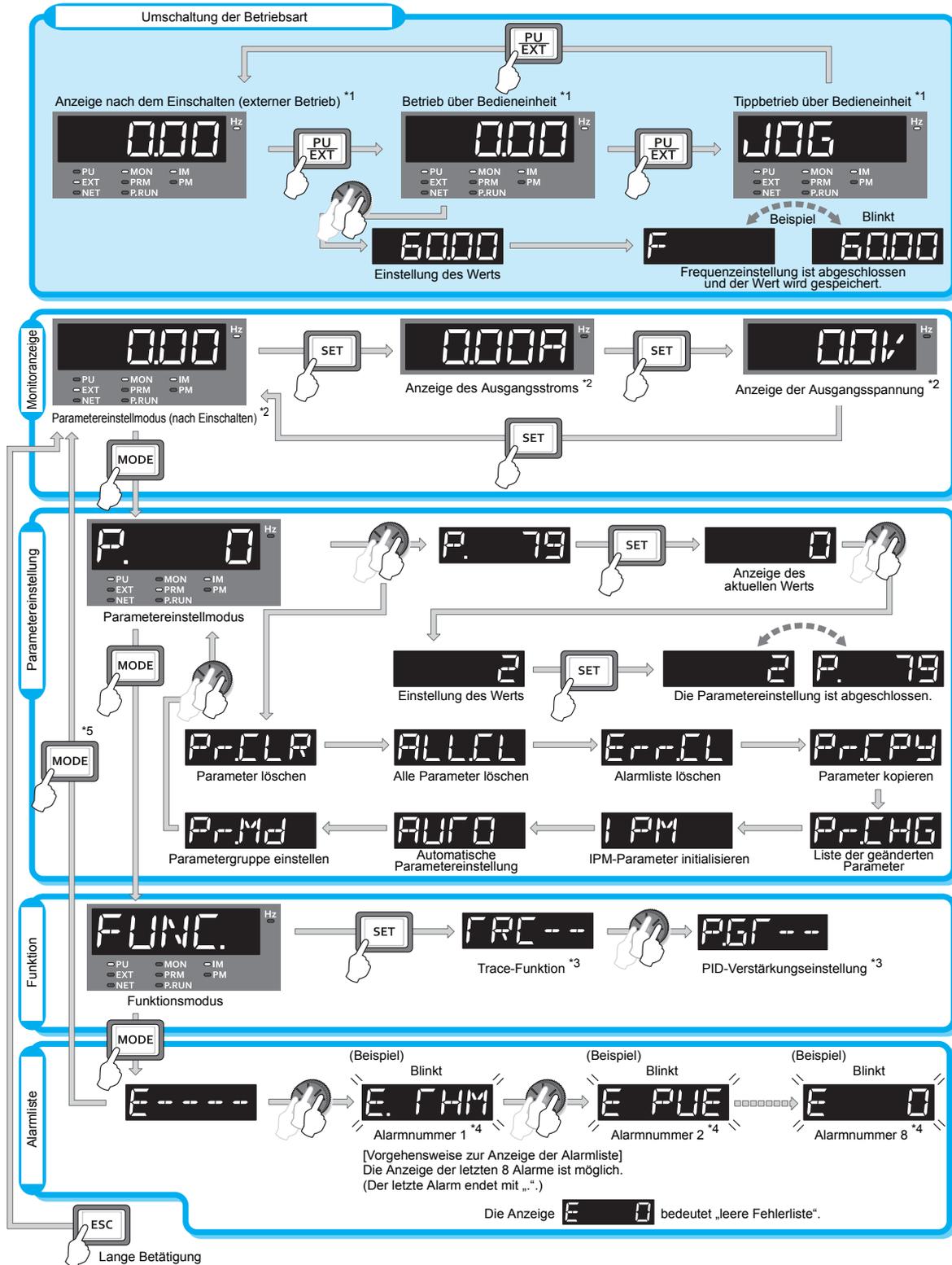
6.1.1 Bedienfeld und Anzeige (FR-DU08)



Nr.	Element	Bedeutung	Beschreibung
1	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> PU <input type="checkbox"/> EXT <input type="checkbox"/> NET 	Betriebsart	PU: leuchtet bei Betrieb über Bedieneinheit EXT: leuchtet bei externem Betrieb (leuchtet in der Werkseinstellung nach dem Einschalten) NET: leuchtet bei Netzwerkbetrieb PU und EXT: leuchten bei der kombinierten Betriebsart 1 oder 2
2	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> MON <input type="checkbox"/> PRM 	Bedienfeld-Modus	MON: leuchtet im Monitor-Modus, blinkt in regelmäßiger Abfolge zweimal kurz hintereinander, wenn eine Schutzfunktion angesprochen hat, blinkt langsam bei aktivierter Anzeigeabschaltung PRM: leuchtet im Parametrier-Modus
3	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> IM <input type="checkbox"/> PM 	Motor-Regelungsart	IM: leuchtet bei Asynchronmotor-Regelung PM: leuchtet bei PM-Motorregelung Beim Testbetrieb blinkt diese Anzeige.
4	Hz	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	<input type="checkbox"/> P.RUN	Anzeige bei SPS-Funktion	Leuchtet die LED, kann das Ablaufprogramm ausgeführt werden.
7	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;">FWD</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">REV</div>	Drehrichtung	FWD-Taste: Startbefehl Rechtsdrehung. LED leuchtet während Rechtsdrehung. REV-Taste: Startbefehl Linksdrehung. LED leuchtet während Linksdrehung. Unter den folgenden Bedingungen blinkt die LED: <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	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; color: white; background-color: red;">STOP RESET</div>	Motorstopp	Schutzfunktionen können zurückgesetzt werden (Quittierung einer Umrichter-Störung)
9		Digital-Dial	Änderung von Frequenz- und Parametereinstellungen Drücken Sie das Digital-Dial, um die folgenden Größen anzuzeigen: <ul style="list-style-type: none"> Frequenzsollwert im Monitor-Modus (Die Einstellung kann mit Pr. 992 geändert werden.) Aktueller Einstellwert während der Kalibrierung Eine Alarmnummer aus der Alarmliste
10	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">MODE</div>	Modus	Umschaltung des Einstellmodus Drücken Sie das Digital-Dial mit der Taste „MODE“ und „PU/EXT“ wird auf die Schnelleinstellung umgeschaltet. Die Betätigung der Taste „MODE“ für mindestens 2 s verriegelt die Bedieneinheit. Mit Pr. 161 = 0 (Werkseinstellung) ist diese Sperrfunktion deaktiviert. (Siehe Bedienungsanleitung)
11	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">SET</div>	Schreiben von Einstellungen	Während des Betriebs ändert sich die Anzeige der Monitor-Größe bei Betätigung wie folgt: (Mit Pr. 52 und Pr. 774–Pr. 776 kann die angezeigte Größe ausgewählt werden.) <div style="margin-left: 20px;"> Bei Werkseinstellung <pre> graph LR A[Ausgangs-frequenz] --> B[Ausgangs-strom] B --> C[Ausgangs-spannung] C --> A </pre> </div>
12	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">ESC</div>	Zurück	Wechsel auf die vorhergehende Anzeige Durch längere Betätigung dieser Taste wechselt das Bedienfeld zurück auf den Monitor-Modus.
13	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">PU EXT</div>	Betriebsart	Umschaltung zwischen dem Betrieb über Bedieneinheit, dem Tippbetrieb über Bedieneinheit und der externen Betriebsart. Durch gleichzeitige Betätigung mit der Tasten „MODE“ und „PU/EXT“ wird auf die Schnelleinstellung umgeschaltet. Über diese Taste kann auch der Status „PU-Stopp“ aufgehoben werden.



6.1.2 Grundfunktionen (Werkseinstellung)



- *1 Weitere Informationen zu den Betriebsarten finden Sie in der Bedienungsanleitung.
- *2 Die angezeigte Größe kann ausgewählt werden (siehe Bedienungsanleitung).
- *3 Weitere Informationen finden Sie in der Bedienungsanleitung.
- *4 Weitere Informationen zur Alarmliste finden Sie in der Bedienungsanleitung.
- *5 Wird ein USB-Speichermedium angeschlossen, erscheint der USB-Speichermodus (Siehe Bedienungsanleitung).

6.2 Parameterliste

Mit den Werkseinstellwerten der Parameter ist ein einfacher Betrieb des Umrichters mit variabler Drehzahl möglich. Notwendigerweise müssen nur einzelne Parameter an das Last- und Betriebsverhalten der Anwendung angepasst werden. Einstellungen, Änderungen und Prüfungen von Parametern können mit der Bedieneinheit (FR-DU08) erfolgen.

Hinweis

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.

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung	Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
0	Drehmomentanhebung Simple	0 bis 30 %	6/4/3/2/1,5/1 % ^{*1}	16	Beschleunigungs- und Bremszeit im Tippbetrieb	0 bis 3600 s	0,5 s
1	Maximale Ausgangsfrequenz Simple	0 bis 120 Hz	120 Hz ^{*2} 60 Hz ^{*3}	17	MRS-Funktionsauswahl	0, 2, 4	0
2	Minimale Ausgangsfrequenz Simple	0 bis 120 Hz	0 Hz	18	Hochgeschwindigkeits-Frequenzgrenze	120 bis 590 Hz	120 Hz ^{*2} 60 Hz ^{*3}
3	V/f-Kennlinie (Basisfrequenz) Simple	0 bis 590 Hz	60/50 Hz ^{*9}	19	Maximale Ausgangsspannung	0 bis 1000V, 8888, 9999	9999/8888 ^{*9}
4	1. Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl - RH Simple	0 bis 590 Hz	60/50 Hz ^{*9}	20	Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/ Bremszeit	1 bis 590 Hz	60/50 Hz ^{*9}
5	2. Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl - RM Simple	0 bis 590 Hz	30 Hz	21	Schrittweite für Beschleunigung/ Verzögerung	0, 1	0
6	3. Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl - RL Simple	0 bis 590 Hz	10 Hz	22	Strombegrenzung	0 bis 400 %	120/110% ^{*9}
7	Beschleunigungszeit Simple	0 bis 3600 s	5 s ^{*4} 15 s ^{*5}	23	Strombegrenzung bei erhöhter Frequenz	0 bis 200 %, 9999	9999
8	Bremszeit Simple	0 bis 3600 s	10 s ^{*4} 30 s ^{*5}	24 bis 27	4. bis 7. Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl	0 bis 590 Hz, 9999	9999
9	Stromeinstellung für elektr. Motorschutz Simple	0 bis 500 ^{*2} 0 bis 3600 A ^{*3}	Nennstrom	28	Überlagerung der Festfrequenzen	0, 1	0
10	DC-Bremsung (Startfrequenz)	0 bis 120 Hz, 9999	3 Hz	29	Beschleunigungs-/ Bremskennlinie	0 bis 3, 6	0
11	DC-Bremsung (Zeit)	0 bis 10s, 8888	0,5 s	30	Auswahl eines generatorischen Bremskreises	0 bis 2, 10, 11, 20, 21, 100 bis 102, 110, 111, 120, 121	0
12	DC-Bremsung (Spannung)	0 bis 30 %	4/2/1 % ^{*6}	31	Frequenzsprung 1A	0 bis 590 Hz, 9999	9999
13	Startfrequenz	0 bis 60 Hz	0,5 Hz	32	Frequenzsprung 1B	0 bis 590 Hz, 9999	9999
14	Auswahl der Lastkennlinie	0,1	1	33	Frequenzsprung 2A	0 bis 590 Hz, 9999	9999
15	Tipp-Frequenz	0 bis 590 Hz	5 Hz	34	Frequenzsprung 2B	0 bis 590 Hz, 9999	9999
				35	Frequenzsprung 3A	0 bis 590 Hz, 9999	9999
				36	Frequenzsprung 3B	0 bis 590 Hz, 9999	9999

^{*1} Die Einstellung ist vom zulässigen Nennstrom abhängig.

- 6%: FR-F820-00046(0.75K) und FR-F840-00023(0.75K)
- 4%: FR-F820-00077(1.5K) bis 00167(3.7K) und FR-F840-00038(1.5K) bis 00083(3.7K)
- 3%: FR-F820-00250(5.5K) bis 00340(7.5K) und FR-F840-00126(5.5K) bis 00170(7.5K)
- 2%: FR-F820-00490(11K) bis 01540(55K) und FR-F840-00250(11K) bis 00770(37K)
- 1,5%: ab FR-F820-01870(45K), 02330(55K), FR-F840-00930(45K) und 01160(55K)
- 1%: Ab FR-F820-03160(75K) und ab FR-F840-01800(75K)

^{*2} Bis FR-F820-02330(55K) und bis FR-F840-01160(55K)

^{*3} Ab FR-F820-03160(75K) und ab FR-F840-01800(75K)

^{*4} Bis FR-F820-00340(7.5K) und bis FR-F840-00170(7.5K)

^{*5} Ab FR-F820-00490(11K) und ab FR-F840-00250(11K)

^{*6} Die Einstellung ist vom zulässigen Nennstrom abhängig.

- 4%: Bis FR-F820-00340(7.5K) und bis FR-F840-00170(7.5K)
- 2%: FR-F820-00490(11K) bis 02330 (55K) und FR-F840-00250(11K) bis 01160 (55K)
- 1%: Ab FR-F820-03160(75K) und ab FR-F840-01800(75K)

^{*9} Die Einstellung ist typabhängig. (FM-Typ/CA-Typ)



Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
37	Geschwindigkeitsanzeige	0, 1 bis 9998	0
41	Soll-/Istwertvergleich (SU-Ausgang)	0 bis 100 %	10 %
42	Ausgangsfrequenzüberwachung (FU-Ausgang)	0 bis 590 Hz	6 Hz
43	Frequenzüberwachung bei Linkslauf	0 bis 590 Hz, 9999	9999
44	2. Beschleunigungs-/Bremszeit	0 bis 3600 s	5 s
45	2. Bremszeit	0 bis 3600 s, 9999	9999
46	2. manuelle Drehmomentanhebung	0 bis 30 %, 9999	9999
47	2. V/f-Kennlinie	0 bis 590 Hz, 9999	9999
48	2. Stromgrenze	0 bis 400 %	120/110 % ^{*9}
49	Arbeitsbereich der zweiten Stromgrenze	0 bis 590 Hz, 9999	0 Hz
50	2. Frequenzüberwachung	0 bis 590 Hz	30 Hz
51	2. Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	0 bis 500 A, 9999 ^{*2} 0 bis 3600 A, 9999 ^{*3}	9999
52	Anzeige der Bedieneinheit	0, 5 bis 14, 17, 18, 20, 23 bis 25, 34, 38, 40 bis 45, 50 bis 57, 61, 62, 64, 67, 68, 81 bis 96, 98, 100	0
54	Ausgabe FM/CA-Klemme ^{*9}	1 bis 3, 5 bis 14, 17, 18, 21, 24, 34, 50, 52, 53, 61, 62, 67, 70, 85, 87 bis 90, 92, 93, 95, 98	1
55	Bezugsgröße für externe Frequenzanzeige	0 bis 590 Hz	60/50 Hz ^{*9}
56	Bezugsgröße für externe Stromanzeige	0 bis 500 A ^{*2} 0 bis 3600 A ^{*3}	Nennstrom Überlastfähigkeit LD/SLD ^{*9}
57	Synchronisationszeit nach Netzausfall	0, 0,1 bis 30 s, 9999	9999
58	Pufferzeit bis zur automatischen Synchronisation	0 bis 60 s	1s
59	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	0 bis 3, 11 bis 13	0
60	Auswahl der Energiesparfunktion	0, 4, 9	0
65	Auswahl der Schutzfunktion für automatischen Wiederanlauf	0 bis 5	0

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
66	Startfrequenz für Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	0 bis 590 Hz	60/50 Hz ^{*9}
67	Anzahl der Wiederanlaufversuche	0 bis 10, 101 bis 110	0
68	Wartezeit für automatischen Wiederanlauf	0,1 bis 600 s	1 s
69	Registrierung der automatischen Wiederanläufe	0	0
70	Werksparemeter: nicht einstellen!		
71	Motorauswahl	0 bis 6, 13 bis 16, 20, 23, 24, 40, 43, 44, 50, 53, 54, 210, 213, 214, 8090, 8093, 8094, 9090, 9093, 9094	0
72	PWM-Funktion	0 bis 15 ^{*2} 0 bis 6, 25 ^{*3}	2
73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	0 bis 7, 10 bis 17	1
74	Sollwert-Signalfilter	0 bis 8	1
75	Rücksetzbedingung/ Verbindungsfehler/ Stopp	0 bis 3, 14 bis 17 ^{*2} 0 bis 3, 14 bis 17, 100 bis 103, 114 bis 117 ^{*3}	14
76	Kodierte Alarmausgabe	0 bis 2	0
77	Schreibschutz für Parameter	0 bis 2	0
78	Reversierverbot	0 bis 2	0
79	Betriebsartenwahl <i>Simple</i>	0 bis 4, 6, 7	0
80	Motornennleistung für Stromvektorregelung	0,4 bis 55 kW, 9999 ^{*2} 0 bis 3600 kW, 9999 ^{*3}	9999
81	Anzahl Motorpole für Stromvektorregelung	2, 4, 6, 8, 10, 12, 9999	9999
82	Motor-Erregerstrom	0 bis 500 A, 9999 ^{*2} 0 bis 3600 A, 9999 ^{*3}	9999
83	Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung	0 bis 1000 V	200/400 V ^{*7}
84	Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung	10 bis 400 Hz, 9999	9999
89	Schlupfkompensation (Vektorregelung)	0 bis 200 %, 9999	9999

^{*2} Bis FR-F820-02330(55K) und bis FR-F840-01160(55K)

^{*3} Ab FR-F820-03160(75K) und ab FR-F840-01800(75K)

^{*7} Die Einstellung ist abhängig von der Spannungsklasse (200-V-Klasse/400-V-Klasse)

^{*9} Die Einstellung ist typabhängig. (FM-Typ/CA-Typ)

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
90	Motorkonstante (R1)	0 bis 50 Ω, 9999 * ²	9999
		0 bis 400 mΩ, 9999 * ³	
91	Motorkonstante (R2)	0 bis 50 Ω, 9999 * ²	9999
		0 bis 400 mΩ, 9999 * ³	
92	Motorkonstante (L1)/ Läuferinduktivität (Ld)	0 bis 6000 mH, 9999 * ²	9999
		0 bis 400 mH, 9999 * ³	
93	Motorkonstante (L2)/ Läuferinduktivität (Lq)	0 bis 6000 mH, 9999 * ²	9999
		0 bis 400 mH, 9999 * ³	
94	Motorkonstante (X)	0 bis 100 %, 9999	9999
95	Selbsteinstellung der Betriebs-Motordaten	0, 1	0
96	Selbsteinstellung der Motordaten	0, 1, 11, 101	0
100	V/f1-Frequenz	0 bis 590 Hz, 9999	9999
101	V/f1-Spannung	0 bis 1000 V	0 V
102	V/f2-Frequenz	0 bis 590 Hz, 9999	9999
103	V/f2-Spannung	0 bis 1000 V	0V
104	V/f3-Frequenz	0 bis 590 Hz, 9999	9999
105	V/f3-Spannung	0 bis 1000 V	0V
106	V/f4-Frequenz	0 bis 590 Hz, 9999	9999
107	V/f4-Spannung	0 bis 1000 V	0 V
108	V/f5-Frequenz	0 bis 590 Hz, 9999	9999
109	V/f5-Spannung	0 bis 1000 V	0 V
117	Stationsnummer (PU-Schnittstelle)	0 bis 31	0
118	Übertragungsrate (PU-Schnittstelle)	48, 96, 192, 384, 576, 768, 1152	192
119	Stopplänge/ Datenlänge (PU-Schnittstelle)	0, 1, 10, 11	1
120	Paritätsprüfung (PU-Schnittstelle)	0 bis 2	2
121	Anzahl der Wiederholungsversuche (PU-Schnittstelle)	0 bis 10, 9999	1

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
122	Zeitintervall der Datenkommunikation (PU-Schnittstelle)	0, 0,1 bis 999,8 s, 9999	9999
123	Antwort-Wartezeit (PU-Schnittstelle)	0 bis 150 ms, 9999	9999
124	CR/LR-Prüfung (PU-Schnittstelle)	0 bis 2	1
125	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz) <i>Simple</i>	0 bis 590 Hz	60/50 Hz * ⁹
126	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz) <i>Simple</i>	0 bis 590 Hz	60/50 Hz * ⁹
127	Automatische Umschaltfrequenz des PID-Reglers	0 bis 590 Hz, 9999	9999
128	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	0
		0,1 bis 1000 %, 9999	100 %
129	PID-Proportionalwert	0,1 bis 1000 %, 9999	100 %
130	PID-Integrierzeit	0,1 bis 3600 s, 9999	1 s
131	Oberer Grenzwert für den Istwert	0 bis 100 %, 9999	9999
132	Unterer Grenzwert für den Istwert	0 bis 100 %, 9999	9999
133	Sollwertvorgabe über Parameter	0 bis 100 %, 9999	9999
134	PID-Differenzierzeit	0,01 bis 10,00 s, 9999	9999
135	Motorumschaltung auf Netzbetrieb	0, 1	0
136	Verriegelungszeit für Leistungsschütze	0 bis 100 s	1 s
137	Startverzögerung	0 bis 100 s	0,5 s
138	Schützensteuerung bei Frequenzumrichterfehler	0, 1	0
139	Übergabefrequenz	0 bis 60 Hz, 9999	9999
140	Frequenzschwelle für Beschleunigungsstopp	0 bis 590 Hz	1 Hz
141	Kompensationszeit der Beschleunigung	0 bis 360 s	0,5 s

*² Bis FR-F820-02330(55K) und bis FR-F840-01160(55K)

*³ Ab FR-F820-03160(75K) und ab FR-F840-01800(75K)

*⁹ Die Einstellung ist typabhängig. (FM-Typ/CA-Typ)



Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
142	Frequenzschwelle für Verzögerungsstopp	0 bis 590 Hz	1 Hz
143	Kompensationszeit der Verzögerung	0 bis 360 s	0,5 s
144	Umschaltung der Geschwindigkeitsanzeige	0, 2, 4, 6, 8, 10, 102, 104, 106, 108, 110, 112	4
145	Auswahl der Landessprachen	0 bis 7	1
147	Umschaltfrequenz für Beschleunigung/ Verzögerung	0 bis 590 Hz, 9999	9999
148	Strombegrenzung bei 0 V Eingangsspannung	0 bis 400 %	120/110 % *9
149	Strombegrenzung bei 10 V Eingangsspannung	0 bis 400 %	150/120 % *9
150	Überwachung des Ausgangstroms	0 bis 400 %	120/110 % *9
151	Dauer der Ausgangstromüberwachung	0 bis 10 s	0 s
152	Nullstromüberwachung	0 bis 400 %	5 %
153	Dauer der Nullstromüberwachung	0 bis 10 s	0,5 s
154	Spannungsreduzierung bei Strombegrenzung	0, 1, 10, 11	1
155	Einschaltbedingung RT-Signal	0, 10	0
156	Anwahl der Strombegrenzung	0 bis 31, 100, 101	0
157	Wartezeit OL-Signal	0 bis 25 s, 9999	0 s
158	Ausgabe AM-Klemme	1 bis 3, 5 bis 14, 17, 18, 21, 24, 34, 50, 52 bis 54, 61, 62, 67, 70, 86 bis 96, 98	1
159	Bereich der Übergabefrequenz	0 bis 10 Hz, 9999	9999
160	Benutzergruppen lesen <i>Simple</i>	0, 1, 9999	9999/0 *9
161	Funktionszuweisung des Digital Dials/ Bedieneinheit sperren	0, 1, 10, 11	0
162	Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall	0 bis 3, 10 bis 13	0
163	1. Pufferzeit für autom. Wiederanlauf	0 bis 20 s	0 s
164	1. Ausgangsspannung für autom. Wiederanlauf	0 bis 100 %	0 %
165	Strombegrenzung bei Wiederanlauf	0 bis 400 %	120/110 % *9

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
166	Impulsdauer Y12-Signal	0 bis 10 s, 9999	0,1 s
167	Betrieb bei Ansprechen der Ausgangsstromüberwachung	0, 1, 10, 11	0
168	Werkparameter: nicht einstellen!		
169			
170	Zurücksetzen des Wattstundenzählers	0, 10, 9999	9999
171	Zurücksetzen des Betriebsstundenzählers	0, 9999	9999
172	Anzeige der Benutzergruppenzuordnung/ Zuordnung zurücksetzen	9999, (0 bis 16)	0
173	Parameter für Benutzergruppe	0 bis 1999, 9999	9999
174	Löschen der Parameter aus der Benutzergruppe	0 bis 1999, 9999	9999
178	Funktionszuweisung STF-Klemme	0 bis 8, 10 bis 14, 16, 18, 24, 25, 28, 37, 46 bis 48, 50, 51, 60 bis 62, 64 bis 67, 70 bis 73, 77 bis 81, 84, 94 bis 98, 9999 *11	60
179	Funktionszuweisung STR-Klemme		61
180	Funktionszuweisung RL-Klemme		0
181	Funktionszuweisung RM-Klemme		1
182	Funktionszuweisung RH-Klemme		2
183	Funktionszuweisung RT-Klemme		3
184	Funktionszuweisung AU-Klemme		4
185	Funktionszuweisung JOG-Klemme		5
186	Funktionszuweisung CS-Klemme		9999
187	Funktionszuweisung MRS-Klemme		24
188	Funktionszuweisung STOP-Klemme		25
189	Funktionszuweisung RES-Klemme	62	
190	Funktionszuweisung RUN-Klemme	0 bis 5, 7, 8, 10 bis 19, 25, 26, 35, 39, 40, 45 bis 54, 57, 64 bis 68, 70 bis 79, 82, 85, 90 bis 96, 98 bis 105, 107, 108, 110 bis 116, 125, 126, 135, 139, 140, 145 bis 154, 157, 164 bis 168, 170 bis 179, 182, 185, 190 bis 196, 198 bis 208, 211 bis 213, 215, 300 bis 308, 311 bis 313, 315, 9999 *12	0
191	Funktionszuweisung SU-Klemme	1	
192	Funktionszuweisung IPF-Klemme	2	
193	Funktionszuweisung OL-Klemme	3	
194	Funktionszuweisung FU-Klemme	4	
195	Funktionszuweisung ABC1-Klemme	99	
196	Funktionszuweisung ABC2-Klemme	9999	

*9 Die Einstellung ist typabhängig. (FM-Typ/CA-Typ)

*11 Die Einstellung „60“ ist nur bei Parameter Pr. 178 und die Einstellung „61“ nur bei Parameter Pr. 179 möglich.

*12 Die Einstellungen „92, 93, 192, 193“ sind nur bei den Parametern Pr. 190 bis Pr. 194 möglich.

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
232 bis 239	8. bis 15. Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl	0 bis 590 Hz, 9999	9999
240	Soft-PWM-Einstellung	0, 1	1
241	Einheit des analogen Eingangssignals	0, 1	0
242	Größe des Überlagerungssignals an Klemme 1 für Klemme 2	0 bis 100 %	100 %
243	Größe des Überlagerungssignals an Klemme 1 für Klemme 4	0 bis 100 %	75 %
244	Steuerung des Kühlventilators	0, 1, 101 bis 105	1
245	Motornennschlupf	0 bis 50 %, 9999	9999
246	Ansprechzeit der Schlupfkompensation	0,01 bis 10 s	0,5 s
247	Bereichswahl für Schlupfkompensation	0, 9999	9999
248	Automatische Reduzierung der Leistungsaufnahme	0 bis 2	0
249	Erdschlussüberwachung	0, 1	0
250	Stoppmethode	0 bis 100 s, 1000 bis 1100 s, 8888, 9999	9999
251	Ausgangsphasenfehler	0, 1	1
252	Offset der Überlagerung der Sollwertvorgabe	0 bis 200 %	50 %
253	Verstärkung der Überlagerung der Sollwertvorgabe	0 bis 200 %	150 %
254	Wartezeit bis Leistungskreisabschaltung	0 bis 3600 s, 9999	600 s
255	Anzeige der Standzeit	(0 bis 15)	0
256	Standzeit der Einschaltstrombegrenzung	(0 bis 100 %)	100 %
257	Standzeit der Steuerkreiskapazität	(0 bis 100 %)	100 %
258	Standzeit der Hauptkreiskapazität	(0 bis 100 %)	100 %
259	Messung der Standzeit der Hauptkreiskapazität	0, 1	0
260	Regelung der PWM-Taktfrequenz	0, 1	1
261	Stoppmethode bei Netzausfall	0 bis 2, 21, 22	0
262	Frequenzabsenkung bei Netzausfall	0 bis 20 Hz	3 Hz

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
263	Schwellwert für Frequenzabsenkung bei Netzausfall	0 bis 590 Hz, 9999	60/50 Hz * ⁹
264	Bremszeit 1 bei Netzausfall	0 bis 3600 s	5 s
265	Bremszeit 2 bei Netzausfall	0 bis 3600 s, 9999	9999
266	Umschaltfrequenz für Bremszeit	0 bis 590 Hz	60/50 Hz * ⁹
267	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten an Klemme 4	0 bis 2	0
268	Anzeige der Nachkommastellen	0, 1, 9999	9999
269	Werkparameter: nicht einstellen!		
289	Schaltverzögerungszeit für Ausgangsklemmen	5 bis 50 ms, 9999	9999
290	Negative Ausgabe des Anzeigewerts	0 bis 7	0
291	Auswahl Impulseingang	0, 1, 10, 11, 20, 21, 100 (FM-Typ) 0, 1 (CA-Typ)	0
294	Ansprechverhalten bei Unterspannung	0 bis 200 %	100 %
295	Schrittweite des Digital-Dials	0, 0,01, 0,10, 1,00, 10,00	0
296	Stufe des Passwortschutzes	0 bis 6, 99, 100 bis 106, 199, 9999	9999
297	Passwortschutz aktivieren	(0 bis 5), 1000 bis 9998, 9999	9999
298	Verstärkung der Ausgangsfrequenz- erfassung	0 bis 32767, 9999	9999
299	Drehrichtungserfassung beim Wiederanlauf	0, 1, 9999	9999
331	Stationsnummer (2. serielle Schnittstelle)	0 bis 31 (0 bis 247)	0
332	Übertragungsrate (2. serielle Schnittstelle)	3, 6, 12, 24, 48, 96, 192, 384, 576, 768, 1152	96
333	Stoppbitlänge/ Datenlänge (2. serielle Schnittstelle)	0, 1, 10, 11	1
334	Paritätsprüfung (2. serielle Schnittstelle)	0 bis 2	2
335	Anzahl der Wiederholungsversuche (2. serielle Schnittstelle)	0 bis 10, 9999	1
336	Zeitintervall der Datenkommunikation (2. serielle Schnittstelle)	0 bis 999,8 s, 9999	0s
337	Antwort-Wartezeit (2. serielle Schnittstelle)	0 bis 150 ms, 9999	9999
338	Betriebsanweisung schreiben	0, 1	0
339	Drehzahlenweisung schreiben	0 bis 2	0

*⁹ Die Einstellung ist typabhängig. (FM-Typ/CA-Typ)



Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
340	Betriebsart nach Hochfahren	0 bis 2, 10, 12	0
341	CR-/LF-Prüfung (2. serielle Schnittstelle)	0 bis 2	1
342	Anwahl EEPROM-Zugriff	0, 1	0
343	Anzahl der Kommunikationsfehler	—	0
374	Drehzahlgrenze	0 bis 590 Hz, 9999	9999
384	Teilungsfaktor für Eingangsimpulse	0 bis 250	0
385	Offset für Impulseingang	0 bis 590 Hz	0
386	Verstärkung für Impulseingang	0 bis 590 Hz	60/50 Hz ^{*9}
390	Prozentualer Frequenz-Referenzwert	1 bis 590 Hz	60/50Hz ^{*9}
414	Auswahl SPS-Funktion	0 bis 2	0
415	Verriegelung Frequenzrichterbetrieb	0, 1	0
416	Auswahl Skalierungsfaktor	0 bis 5	0
417	Skalierungswert	0 bis 32767	1
450	Auswahl 2. Motor	0, 1, 3 bis 6, 13 bis 16, 20, 23, 24, 40, 43, 44, 50, 53, 54, 70, 73, 74, 210, 213, 214, 8090, 8093, 8094, 9090, 9093, 9094, 9999	9999
453	Motornennleistung für Stromvektorregelung (Motor 2)	0,4 bis 55 kW, 9999 ^{*2} 0 bis 3600 kW, 9999 ^{*3}	9999
454	Anzahl der Motorpole für Stromvektorregelung (Motor 2)	2, 4, 6, 8, 10, 12, 9999	9999
455	Motor-Erregerstrom (Motor 2)	0 bis 500 A, 9999 ^{*2} 0 bis 3600 A, 9999 ^{*3}	9999
456	Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung (Motor 2)	0 bis 1000 V	200/ 400 V ^{*7}
457	Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung (Motor 2)	10 bis 400 Hz, 9999	9999

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
458	Motorkonstante (R1) (Motor 2)	0 bis 50 Ω, 9999 ^{*2} 0 bis 400 mΩ, 9999 ^{*3}	9999
459	Motorkonstante (R2) (Motor 2)	0 bis 50 Ω, 9999 ^{*2} 0 bis 400 mΩ, 9999 ^{*3}	9999
460	2. Motorkonstante (L1)/2. Läuferinduktivität (Ld)	0 bis 6000 mH, 9999 ^{*2} 0 bis 400 mH, 9999 ^{*3}	9999
461	2. Motorkonstante (L2)/2. Läuferinduktivität (Lq)	0 bis 1000 mH, 9999 ^{*2} 0 bis 400 mH, 9999 ^{*3}	9999
462	Motorkonstante (X) (Motor 2)	0 bis 100 %, 9999	9999
463	Selbsteinstellung der Motordaten (Motor 2)	0, 1, 11, 101	0
495	Remote Output-Funktion	0, 1, 10, 11	0
496	Dezentrale Ausgangsdaten 1	0 bis 4095	0
497	Dezentrale Ausgangsdaten 2	0 bis 4095	0
498	Flash-Speicher der integrierten SPS löschen	0, 9696 (0 bis 9999)	0
502	Betriebsverhalten bei Auftreten eines Kommunikationsfehlers	0 bis 3	0
503	Zähler 1 für Wartungsintervalle	0 (1 bis 9998)	0
504	Einstellung des Wartungsintervalls für Zähler 1	0 bis 9998, 9999	9999
505	Bezugsgröße Frequenzanzeige	1 bis 590 Hz	60/50 Hz ^{*9}
514	Wartezeit für Wiederanlauf im Notfall-Modus	0,1 bis 600 s, 9999	9999
515	Anzahl der Wiederholversuche im Notfall-Modus	1 bis 200, 9999	1
522	Frequenz für Ausgangsabschaltung	0 bis 590 Hz, 9999	9999
523	Betriebsverhalten im Notfall-Modus	100, 111, 112, 121, 122, 123, 124, 200, 211, 212, 221, 222, 223, 224, 300, 311, 312, 321, 322, 323, 324, 400, 411, 412, 421, 422, 423, 424, 9999	9999
524	Drehzahl im Notfall-Modus	0 bis 590 Hz/ 0 bis 100%, 9999	9999

^{*2} Bis FR-F820-02330(55K) und bis FR-F840-01160(55K)

^{*3} Ab FR-F820-03160(75K) und ab FR-F840-01800(75K)

^{*7} Die Einstellung ist abhängig von der Spannungs-kategorie. (200-V-Kategorie/400-V-Kategorie)

^{*9} Die Einstellung ist typabhängig. (FM-Typ/CA-Typ)

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
539	Zeitintervall der Datenkommunikation (Modbus-RTU)	0 bis 999,8s, 9999	9999
547	Stationsnummer (USB-Schnittstelle)	0 bis 31	0
548	Überwachungszeit der Datenkommunikation (USB-Schnittstelle)	0 bis 999,8 s, 9999	9999
549	Auswahl eines Protokolls	0, 1, 2	0
550	Betriebsanweisung im NET-Modus schreiben	0, 1, 9999	9999
551	Betriebsanweisung im PU-Modus schreiben	1 bis 3, 9999	9999
552	Frequenzsprungbereich	0 bis 30 Hz, 9999	9999
553	Grenzwert der Regelabweichung	0 bis 100 %, 9999	9999
554	PID- Istwert Betriebsauswahl	0 bis 3, 10 bis 13	0
555	Zeitintervall Strommittelwertbildung	0,1 bis 1,0 s	1 s
556	Verzögerungszeit bis zur Strommittelwertbildung	0 bis 20 s	0 s
557	Referenzwert für Strommittelwertbildung	0 bis 500 A * ² 0 bis 3600 A * ³	Nennstrom Überlastfähigkeit LD/SLD * ⁹
560	2. Verstärkung der Ausgangsfrequenz erfassung	0 bis 32767, 9999	9999
561	Ansprechschwelle PTC-Element	0,5 bis 300 kΩ, 9999	9999
563	Überschreitungen der Gesamtbetriebsdauer	(0 bis 65535)	0
564	Überschreitungen der Betriebsdauer	(0 bis 65535)	0
569	Schlupfkompensation für Motor 2 (Vektorregelung)	0 bis 200 %, 9999	9999
570	Einstellung der Überlastfähigkeit	0, 1	1/0 * ⁹
571	Startfrequenz-Haltezeit	0 bis 10 s, 9999	9999
573	Stromsollwert-Verlust	1 bis 4, 9999	9999
574	Selbsteinstellung der Betriebs-Motordaten (Motor 2)	0, 1	0
575	Ansprechzeit für Ausgangsabschaltung	0 bis 3600 s, 9999	1 s
576	Ansprechschwelle für Ausgangsabschaltung	0 bis 590 Hz	0 Hz

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
577	Ansprechschwelle zur Aufhebung der Ausgangsabschaltung	900 bis 1100 %	1000 %
578	Hilfsmotor-Betrieb	0 bis 3	0
579	Umschaltung der Hilfsmotoren	0 bis 3	0
580	Verriegelungszeit der Hilfsmotorschütze	0 bis 100 s	1 s
581	Startverzögerung der Hilfsmotorschütze	0 bis 100 s	1 s
582	Bremszeit bei Einschalten des Hilfsmotors	0 bis 3600 s, 9999	1 s
583	Beschleunigungszeit bei Ausschalten des Hilfsmotors	0 bis 3600 , 9999	1 s
584	Startfrequenz Hilfsmotor 1	0 bis 590 Hz	60/50 Hz * ⁹
585	Startfrequenz Hilfsmotor 2	0 bis 590 Hz	60/50 Hz * ⁹
586	Startfrequenz Hilfsmotor 3	0 bis 590 Hz	60/50 Hz * ⁹
587	Stoppfrequenz Hilfsmotor 1	0 bis 590 Hz	0 Hz
588	Stoppfrequenz Hilfsmotor 2	0 bis 590 Hz	0 Hz
589	Stoppfrequenz Hilfsmotor 3	0 bis 590 Hz	0 Hz
590	Startverzögerung des Hilfsmotors	0 bis 3600 s	5 s
591	Stoppverzögerung des Hilfsmotors	0 bis 3600 s	5 s
592	Traverse-Funktion aktivieren	0 bis 2	0
593	Maximale Amplitude	0 bis 25 %	10 %
594	Amplitudenanpassung während der Verzögerung	0 bis 50 %	10 %
595	Amplitudenanpassung während der Beschleunigung	0 bis 50 %	10 %
596	Beschleunigungszeit in Traverse-Funktion	0,1 bis 3600 s	5 s
597	Bremszeit in Traverse-Funktion	0,1 bis 3600 s	5 s
598 * ¹³	Schaltschwelle Unterspannungsschutz	350 bis 430 V, 9999	9999
599	X10-Funktionsauswahl	0, 1	0
600	Frequenz des 1. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 1)	0 bis 590 Hz, 9999	9999

*² Bis FR-F820-02330(55K) und bis FR-F840-01160(55K)

*³ Ab FR-F820-03160(75K) und ab FR-F840-01800(75K)

*⁹ Die Einstellung ist typabhängig. (FM-Typ/CA-Typ)

*¹³ Die Einstellung ist nur bei der 400-V-Klasse verfügbar.



Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
601	Lastfaktor des 1. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 1)	1 bis 100 %	100 %
602	Frequenz des 2. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 1)	0 bis 590 Hz, 9999	9999
603	Lastfaktor des 2. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 1)	1 bis 100 %	100 %
604	Frequenz des 3. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 1)	0 bis 590 Hz, 9999	9999
606	X48-Funktionsauswahl	0, 1	1
607	Zulässige Motorlast des Motorschutzes	110 bis 250 %	150 %
608	2. zulässige Motorlast des Motorschutzes	110 bis 250 %, 9999	9999
609	Eingangszuweisung für PID-Sollwert-/Regelabweichung	1 bis 5	2
610	Eingangszuweisung für PID-Istwertsignal	1 bis 5, 101 bis 105	3
611	Beschleunigungszeit beim Wiederanlauf	0 bis 3600 s, 9999	9999
653	Vibrationsunterdrückung	0 bis 200 %	0 %
654	Grenzfrequenz der Vibrationsunterdrückung	0 bis 120 Hz	20 Hz
655	Analoge Remote-Output-Funktion	0, 1, 10, 11	0
656	Analoges dezentrales Ausgangssignal 1	800 bis 1200 %	1000 %
657	Analoges dezentrales Ausgangssignal 2	800 bis 1200 %	1000 %
658	Analoges dezentrales Ausgangssignal 3	800 bis 1200 %	1000 %
659	Analoges dezentrales Ausgangssignal 4	800 bis 1200 %	1000 %
660	Bremung mit erhöhter Erregung	0, 1	0
661	Erhöhungswert der Erregung	0 bis 40 %, 9999	9999
662	Strombegrenzung bei Erregungserhöhung	0 bis 300 %	100 %
665	Ansprechverhalten der Zwischenkreisführung (Frequenz)	0 bis 200 %	100 %
668	Ansprechschwelle für das automatische Runter-Rampen bei Netzausfall	0 bis 200 %	100 %
673	Schlupfkompensation für SF-PR-Motoren	2, 4, 6, 9999	9999
674	Verstärkung der Schlupfkompensation für SF-PR-Motoren	0 bis 500 %	100 %

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
684	Auswahl der Anzeigedaten der Selbsteinstellung	0, 1	0
686	Zähler 2 für Wartungsintervalle	0 (1 bis 9998)	0
687	Einstellung des Wartungsintervalls für Zähler 2	0 bis 9998, 9999	9999
688	Zähler 3 für Wartungsintervalle	0 (1 bis 9998)	0
689	Einstellung des Wartungsintervalls für Zähler 3	0 bis 9998, 9999	9999
692	Frequenz des 1. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 2)	0 bis 590 Hz, 9999	9999
693	Lastfaktor des 1. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 2)	1 bis 100 %	100 %
694	Frequenz des 2. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 2)	0 bis 590 Hz, 9999	9999
695	Lastfaktor des 2. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 2)	1 bis 100 %	100 %
696	Frequenz des 3. Arbeitspunkts des einstellbaren Motorschutzes (Motor 2)	0 bis 590 Hz, 9999	9999
699	Ansprechverzögerung der Eingangsklemmen	5 bis 50 ms, 9999	9999
702	Maximale Motorfrequenz	0 bis 400 Hz, 9999	9999
706	Induzierte Motor-Spannungskonstante (phi f)	0 bis 5000 mV/(rad/s), 9999	9999
707	Motorträgheitsmoment (Betrag)	10 bis 999, 9999	9999
711	Induktivitätsminderung der Läuferinduktivität (Ld)	0 bis 100 %, 9999	9999
712	Induktivitätsminderung der Läuferinduktivität (Lq)	0 bis 100 %, 9999	9999
717	Kompensation des Widerstandswerts bei Start	0 bis 200 %, 9999	9999
721	Impulsbreite der Magnetpolbestimmung beim Start	0 bis 6000 µs, 10000 bis 16000 µs, 9999	9999
724	Motorträgheitsmoment (Exponent)	0 bis 7, 9999	9999
725	Strombegrenzung des Motorschutzes	100 bis 500 %, 9999	9999
726	Automatische Baudrate/Max. Master-Adresse	0 bis 255	255
727	Max. Anzahl Daten-Frames	1 bis 255	1
728	Device-Objekt-Instanz (3 höherwertige Stellen)	0 bis 419	0

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
729	Device-Objekt-Instanz (4 niederwertige Stellen)	0 bis 9999	0
738	Induzierte Motor-Spannungskonstante (ϕf) (Motor 2)	0 bis 5000 mV/(rad/s), 9999	9999
739	Induktivitätsminderung der Läuferinduktivität (L_d) (Motor 2)	0 bis 100 %, 9999	9999
740	Induktivitätsminderung der Läuferinduktivität (L_q) (Motor 2)	0 bis 100 %, 9999	9999
741	Kompensation des Widerstandswerts bei Start (Motor 2)	0 bis 200 %, 9999	9999
742	Impulsbreite der Magnetpolbestimmung beim Start (Motor 2)	0 bis 6000 μ s, 9999	9999
743	Maximale Motorfrequenz (Motor 2)	0 bis 400 Hz, 9999	9999
744	Motorträgheitsmoment (Betrag) (Motor 2)	10 bis 999, 9999	9999
745	Motorträgheitsmoment (Exponent) (Motor 2)	0 bis 7, 9999	9999
746	Stromgrenze des Motorschutzes (Motor 2)	100 bis 500 %, 9999	9999
753	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	0
754	2. Automatische Umschaltfrequenz des PID-Reglers	0 bis 590 Hz, 9999	9999
755	2. Sollwertvorgabe über Parameter	0 bis 100 %, 9999	9999
756	2. PID-Proportionalwert	0,1 bis 1000 %, 9999	100 %
757	2. PID-Integrierzeit	0,1 bis 3600 s, 9999	1 s
758	2. PID-Differenzierzeit	0,01 bis 10,00 s, 9999	9999
759	Einheitenanzeige im PID-Betrieb	0 bis 43, 9999	9999
760	Reaktion auf Fehler des Vorfüllmodus	0, 1	0
761	Schwellwert zum Beenden des Vorfüllmodus	0 bis 100 %, 9999	9999
762	Maximale Zeit bis Vorfüllmodus beendet wird	0 bis 3600 s, 9999	9999
763	Oberer Grenzwert für die Vorfüllmenge	0 bis 100 %, 9999	9999
764	Zeitlimit für Vorfüllmodus	0 bis 3600 s, 9999	9999

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
765	2. Reaktion auf Vorfüllmodus-Fehler	0, 1	0 %
766	2. Schwellwert zum Beenden des Vorfüllmodus	0 bis 100 %, 9999	9999
767	2. maximale Zeit bis Vorfüllmodus beendet wird	0 bis 3600 s, 9999	9999
768	2. oberer Grenzwert für die Vorfüllmenge	0 bis 100 %, 9999	9999
769	2. Zeitlimit für Vorfüllmodus	0 bis 3600 s, 9999	9999
774	1. Anzeigeauswahl der Bedieneinheit	1 bis 3, 5 bis 14, 17, 18, 20, 23 bis 25, 34, 38, 40 bis 45, 50 bis 57, 61, 62, 64, 67, 68, 81 bis 96, 98, 100, 9999	9999
775	2. Anzeigeauswahl der Bedieneinheit		9999
776	3. Anzeigeauswahl der Bedieneinheit		9999
777	Frequenz bei Stromsollwert-Verlust	0 bis 590 Hz, 9999	9999
778	Verzögerungszeit für Stromsollwertüberwachung	0 bis 10 s	0
779	Betriebsfrequenz beim Auftreten eines Kommunikationsfehlers	0 bis 590 Hz, 9999	9999
791	Beschleunigungszeit im unteren Drehzahlbereich	0 bis 3600 s, 9999	9999
792	Bremszeit im unteren Drehzahlbereich	0 bis 3600 s, 9999	9999
799	Impulsschrittweite für Energieausgabe	0,1, 1, 10, 100, 1000 kWh	1 kWh
800	Auswahl der Regelung	9, 20	20
820	Proportionalverstärkung 1 bei Drehzahlregelung	0 bis 1000 %	25 %
821	Nachstellzeit 1 bei Drehzahlregelung	0 bis 20 s	0,333 s
822	Filter 1 des Drehzahlregelkreises	0 bis 5 s, 9999	9999
824	Proportionalverstärkung 1 bei Drehmomentregelung	0 bis 500 %	50 %
825	Nachstellzeit 1 bei Drehmomentregelung	0 bis 500 ms	40 ms
827	Filter 1 des Drehmoment-Istwertes	0 bis 0,1 s	0 s
828	Werkparameter: nicht einstellen!		
830	Proportionalverstärkung 2 bei Drehzahlregelung	0 bis 1000 %, 9999	9999
831	Nachstellzeit 2 bei Drehzahlregelung	0 bis 20 s, 9999	9999



Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
832	Filter 2 des Drehzahlregelkreises	0 bis 5 s, 9999	9999
834	Proportionalverstärkung 2 bei Drehmomentregelung	0 bis 500 %, 9999	9999
835	Nachstellzeit 2 bei Drehmomentregelung	0 bis 500 ms, 9999	9999
837	Filter 2 des Drehmoment-Istwertes	0 bis 0,1 s, 9999	9999
849	Offset des Analogeingangs	0 bis 200 %	100 %
858	Funktionszuweisung Klemme 4	0, 4, 9999	0
859	Drehmoment erzeugender Strom	0 bis 500 A, 9999 *2	9999
		0 bis 3600 A, 9999 *3	
860	Drehmoment erzeugender Strom (Motor 2)	0 bis 500A, 9999 *2	9999
		0 bis 3600 A, 9999 *3	
864	Drehmomentüberwachung	0 bis 400 %	150 %
866	Bezugsgröße für externe Drehmomentanzeige	0 bis 400 %	150 %
867	AM-Ausgangsfilter	0 bis 5 s	0,01 s
868	Funktionszuweisung Klemme 1	0, 4, 9999	0
869 *10	Filter für Ausgangsstrom	0 bis 5 s	0,02 s
870	Hysterese der Ausgangsfrequenzüberwachung	0 bis 5 Hz	0 Hz
872	Eingangphasenfehler	0, 1	0
874	OLT-Schwellwert	0 bis 400 %	120/110 % *9
882	Aktivierung der Zwischenkreisführung	0 bis 2	0
883	Spannungsschwellwert	300 bis 800 V	380 V DC/760 V DC *7
884	Ansprechempfindlichkeit der Zwischenkreisführung	0 bis 5	0
885	Einstellung des Führungsbandes	0 bis 590 Hz, 9999	6 Hz
886	Ansprechverhalten der Zwischenkreisführung	0 bis 200 %	100 %

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
888	Freier Parameter 1	0 bis 9999	9999
889	Freier Parameter 2	0 bis 9999	9999
891	Verschiebung des Kommas bei der Energieanzeige	0 bis 4, 9999	9999
892	Lastfaktor	30 bis 150 %	100 %
893	Referenzwert für Energieüberwachung (Motorleistung)	0,1 bis 55 kW *2	Nennleistung Überlastfähigkeit LD/SLD *9
		0 bis 3600 kW *3	
894	Auswahl des Regelverhaltens	0 bis 3	0
895	Referenzwert für Energieeinsparung	0, 1, 9999	9999
896	Energiekosten	0 bis 500, 9999	9999
897	Zeit für die Mittelwertbildung der Energieeinsparung	0, 1 bis 1000 h, 9999	9999
898	Zurücksetzen der Energieüberwachung	0, 1, 10, 9999	9999
899	Betriebszeit (vorausberechneter Wert)	0 bis 100 %, 9999	9999
C0 (900) *8	Kalibrieren des FM/CA-Ausgangs *9	—	—
C1 (901) *8	Kalibrieren des AM-Ausgangs	—	—
C2 (902) *8	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	0 bis 590 Hz	0 Hz
C3 (902) *8	Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 2	0 bis 300 %	0 %
125 (903) *8	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	0 bis 590 Hz	60/50 Hz *9
C4 (903) *8	Dem Verstärkungsfrequenzwert zugeordneter Verstärkungswert des Eingangssignals an Klemme 2	0 bis 300 %	100 %
C5 (904) *8	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	0 bis 590 Hz	0 Hz
C6 (904) *8	Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4	0 bis 300 %	20 %

*2 Bis FR-F820-02330(55K) und bis FR-F840-01160(55K)

*3 Ab FR-F820-03160(75K) und ab FR-F840-01800(75K)

*7 Die Einstellung ist abhängig von der Spannungsklasse. (200-V-Klasse/400-V-Klasse)

*8 Die in Klammern angegebenen Parameternummern sind beim Einsatz der Bedieneinheit FR-PU07 gültig.

*9 Die Einstellung ist typabhängig. (FM-Typ/CA-Typ)

*10 Die Einstellung ist nur beim CA-Typ verfügbar.

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
126 (905) * ⁸	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	0 bis 590 Hz	60/50 Hz * ⁹
C7 (905) * ⁸	Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 4	0 bis 300 %	100 %
C12 (917) * ⁸	Frequenz-Offset des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)	0 bis 590 Hz	0 Hz
C13 (917) * ⁸	Offset des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)	0 bis 300 %	0 %
C14 (918) * ⁸	Verstärkungs-Frequenzwert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)	0 bis 590 Hz	60/50 Hz * ⁹
C15 (918) * ⁸	Verstärkung des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)	0 bis 300 %	100 %
C16 (919) * ⁸	Offset des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment)	0 bis 400 %	0 %
C17 (919) * ⁸	Dem Offset-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment)	0 bis 300 %	0 %
C18 (920) * ⁸	Verstärkung des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment)	0 bis 400 %	150 %
C19 (920) * ⁸	Dem Verstärkungs-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment)	0 bis 300 %	100 %
C8 (930) * ^{8,*10}	Offset des der CA-Klemme zugeordneten Signals	0 bis 100 %	0 %
C9 (930) * ^{8,*10}	Offset des CA-Stromsignals	0 bis 100 %	0 %
C10 (931) * ^{8,*10}	Verstärkung des der CA-Klemme zugeordneten Signals	0 bis 100 %	100 %
C11 (931) * ^{8,*10}	Verstärkung des CA-Stromsignals	0 bis 100 %	100 %
C38 (932) * ⁸	Offset des Sollwerts an Klemme 4 (Drehmoment)	0 bis 400 %	0 %

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
C39 (932) * ⁸	Dem Offset-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4 (Drehmoment)	0 bis 300 %	20 %
C40 (933) * ⁸	Verstärkung des Sollwerts an Klemme 4 (Drehmoment)	0 bis 400 %	150 %
C41 (933) * ⁸	Dem Verstärkungs-Drehmomentwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4 (Drehmoment)	0 bis 300 %	100 %
C42 (934) * ⁸	Offset-Faktor für PID-Anzeige	0 bis 500,00, 9999	9999
C43 (934) * ⁸	Analoger Offset für PID-Anzeige	0 bis 300,0 %	20 %
C44 (935) * ⁸	Verstärkungs-Faktor für PID-Anzeige	0 bis 500,00, 9999	9999
C45 (935) * ⁸	Analoge Verstärkung für PID-Anzeige	0 bis 300,0 %	100 %
977	Umschaltung der Spannungsversorgungsüberwachung	0, 1	0
989	Alarmunterdrückung beim Kopieren von Parametern	10 * ² 100 * ³	10 * ² 100 * ³
990	Signalton bei Tastenbetätigung	0, 1	1
991	LCD-Kontrast	0 bis 63	58
992	Anzeige der Bedieneinheit bei Druckbetätigung des Digital-Dials	0 bis 3, 5 bis 14, 17, 18, 20, 23 bis 25, 34, 38, 40 bis 45, 50 bis 57, 61, 62, 64, 67, 68, 81 bis 96, 98, 100	0
997	Auslösen eines Fehlers	0 bis 255, 9999	9999
998	Initialisierung der PM-Parameter	0, 12, 112, 8009, 8109, 9009, 9109	0
999	Automatische Parametereinstellung	1, 2, 10 bis 13, 20, 21, 9999	9999
1000	Werkspanparameter: nicht einstellen!		
1002	Stromlevel für die Lq-Wert-Selbsteinstellung	50 bis 150 %, 9999	9999
1006	Uhrzeit (Jahr)	2000 bis 2099	2000
1007	Uhrzeit (Monat, Tag)	101 bis 131, 201 bis 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	101

*² Bis FR-F820-02330(55K) und bis FR-F840-01160(55K)

*³ Ab FR-F820-03160(75K) und ab FR-F840-01800(75K)

*⁸ Die in Klammern angegebenen Parameternummern sind beim Einsatz der Bedieneinheit FR-PU07 gültig.

*⁹ Die Einstellung ist typabhängig. (FM-Typ/CA-Typ)

*¹⁰ Die Einstellung ist nur beim CA-Typ verfügbar.



Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
1008	Uhrzeit (Stunde, Minute)	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	0
1013	Drehzahl nach Wiederanlauf im Notfall-Modus	0 bis 590 Hz	60/50 Hz ^{*9}
1015	Integrierstopp bei Frequenzgrenze	0, 1, 10, 11	0
1016	Verzögerungszeit PTC-Element	0 bis 60 s	0 s
1020	Trace-Betrieb	0 bis 4	0
1021	Speicherziel der Trace-Daten	0 bis 2	0
1022	Abtastintervall	0 bis 9	2
1023	Anzahl der Analogkanäle	1 bis 8	4
1024	Automatischer Start der Abtastung	0, 1	0
1025	Trigger-Modus	0 bis 4	0
1026	Abtastanteil vor Trigger-Ereignis	0 bis 100 %	90 %
1027	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 1	1 bis 3, 5 bis 14, 17, 18, 20, 23, 24, 34, 40 bis 42, 52 bis 54, 61, 62, 64, 67, 68, 81 bis 96, 98, 201 bis 213, 230 bis 232, 237, 238	201
1028	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 2		202
1029	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 3		203
1030	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 4		204
1031	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 5		205
1032	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 6		206
1033	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 7		207
1034	Zuweisung der analogen Betriebsgröße für Kanal 8		208

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
1035	Analoger Kanal für Trigger-Signal	1 bis 8	1
1036	Analoge Trigger-Bedingung	0, 1	0
1037	Analoge Trigger-Schwelle	600 bis 1400	1000
1038	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 1	1 bis 255	1
1039	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 2		2
1040	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 3		3
1041	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 4		4
1042	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 5		5
1043	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 6		6
1044	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 7		7
1045	Zuweisung des digitalen E/A-Signals für Kanal 8		8
1046	Digitaler Kanal für Trigger-Signal	1 bis 8	1
1047	Digitale Trigger-Bedingung	0, 1	0
1048	Wartezeit bis Anzeigeabschaltung	0 bis 60 min	0 min
1049	Rücksetzen des USB-Host	0, 1	0
1106	Filter für Drehmomentanzeige	0 bis 5 s, 9999	9999
1107	Filter für Arbeitgeschwindigkeitsanzeige	0 bis 5 s, 9999	9999
1108	Filter für Erregerstromanzeige	0 bis 5 s, 9999	9999
1132	Änderung der Erhöhung im Vorfüllmodus	0 bis 100 %, 9999	9999
1133	2. Änderung der Erhöhung im Vorfüllmodus	0 bis 100 %, 9999	9999
1134	Werkspanparameter: nicht einstellen!		
1135	Werkspanparameter: nicht einstellen!		
1136	2. Offset-Faktor für PID-Anzeige	0 bis 500, 9999	9999
1137	2. analoger Offset für PID-Anzeige	0 bis 300 %	20 %

*9 Die Einstellung ist typabhängig. (FM-Typ/CA-Typ)

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
1138	2. Verstärkungsfaktor für PID-Anzeige	0 bis 500, 9999	9999
1139	2. analoge Verstärkung für PID-Anzeige	0 bis 300 %	100 %
1140	2. Eingangszuweisung für PID-Sollwert/-Regelabweichung	1 bis 5	2
1141	2. Eingangszuweisung für PID-Istwertsignal	1 bis 5, 101 bis 105	3
1142	2. Einheit der Werte für PID-Anzeige	0 bis 43, 9999	9999
1143	2. oberer Grenzwert für den Istwert	0 bis 100 %, 9999	9999
1144	2. unterer Grenzwert für den Istwert	0 bis 100 %, 9999	9999
1145	2. Grenzwert der Regelabweichung	0,0 bis 100,0 %, 9999	9999
1146	2. Betrieb bei PID-Signal	0 bis 3, 10 bis 13	0
1147	2. Ansprechzeit für Ausgangsabschaltung	0 bis 3600 s, 9999	1 s
1148	2. Ansprechschwelle für Ausgangsabschaltung	0 bis 590 Hz	0 Hz
1149	2. Ansprechschwelle zur Aufhebung der Ausgangsabschaltung	900 bis 1100 %	1000 %
1150 bis 1199	Anwenderparameter 1 bis 50	0 bis 65535	0
1211	Wartezeit nach der PID-Verstärkungseinstellung	1 bis 9999 s	100 s
1212	Höhe des Stellgrößensprungs	900 bis 1100 %	1000 %
1213	Abtastzeit der Sprungantwort	0,01 bis 600 s	1 s
1214	Wartezeit nach maximaler Steilheit	1 bis 9999 s	10 s
1215	Oberer Ausgangswert für Grenzyklus	900 bis 1100 %	1100 %
1216	Unterer Ausgangswert für Grenzyklus	900 bis 1100 %	1000 %
1217	Hysterese des Grenzyklus	0,1 bis 10 %	1 %
1218	Auswahl der PID-Verstärkungseinstellung	0, 100 bis 102, 111, 112, 121, 122, 200 bis 202, 211, 212, 221, 222	0
1219	PID-Verstärkungseinstellung Start/Status	(0), 1, 8, (9, 90 bis 96)	0

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
1300 bis 1343	Parameter der Kommunikationsoption		
1350 bis 1359			
1460		PID-Mehrfachsollwert 1	0 bis 100 %, 9999
1461	PID-Mehrfachsollwert 2	9999	
1462	PID-Mehrfachsollwert 3	9999	
1463	PID-Mehrfachsollwert 4	9999	
1464	PID-Mehrfachsollwert 5	9999	
1465	PID-Mehrfachsollwert 6	9999	
1466	PID-Mehrfachsollwert 7	9999	
1469	Anzeige der Anzahl der Reinigungszyklen	0 bis 255	0
1470	Einstellung der Anzahl der Reinigungszyklen	0 bis 255	0
1471	Startsignal für Reinigungsbetrieb	0 bis 15	0
1472	Frequenz für Reinigungsbetrieb im Linkslauf	0 bis 590 Hz	30 Hz
1473	Zeit für Reinigungsbetrieb im Linkslauf	0 bis 3600 s	9999
1474	Frequenz für Reinigungsbetrieb im Rechtslauf	0 bis 590 Hz, 9999	9999
1475	Zeit für Reinigungsbetrieb im Rechtslauf	0 bis 3600 s, 9999	9999
1476	Pausenzeit zwischen den Reinigungszyklen	0 bis 3600 s	5 s
1477	Beschleunigungszeit im Reinigungsbetrieb	0 bis 3600 s, 9999	9999
1478	Bremszeit im Reinigungsbetrieb	0 bis 3600 s, 9999	9999
1479	Vorgabe der Reinigungsintervalle	0 bis 6000 h	0
1480	Überwachung der Lastcharakteristik	0, 1, (2, 3, 4, 5, 81, 82, 83, 84, 85)	0
1481	Referenzwert 1 der Lastcharakteristik	0 bis 400 %, 8888, 9999	9999
1482	Referenzwert 2 der Lastcharakteristik	0 bis 400 %, 8888, 9999	9999
1483	Referenzwert 3 der Lastcharakteristik	0 bis 400 %, 8888, 9999	9999



Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
1484	Referenzwert 4 der Lastcharakteristik	0 bis 400 %, 8888, 9999	9999
1485	Referenzwert 5 der Lastcharakteristik	0 bis 400 %, 8888, 9999	9999
1486	Maximale Frequenz der Lastcharakteristik	0 bis 590 Hz	60/50 Hz * ⁹
1487	Minimale Frequenz der Lastcharakteristik	0 bis 590 Hz	6 Hz
1488	Obere Lastbandbreite bis zur Ausgabe einer Warnmeldung	0 bis 400 %, 9999	20 %
1489	Untere Lastbandbreite bis zur Ausgabe einer Warnmeldung	0 bis 400 %, 9999	20 %
1490	Obere Lastbandbreite bis zur Ausgabe einer Fehlermeldung	0 bis 400 %, 9999	9999
1491	Untere Lastbandbreite bis zur Ausgabe einer Fehlermeldung	0 bis 400 %, 9999	9999

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
1492	Erfassungszeit der Lastabweichung/ Wartezeit bis zur Speicherung des Referenzwertes	0 bis 60 s	1 s
Pr.CLR	Parameter löschen	(0,) 1	0
ALL.CL	Alle Parameter löschen	(0,) 1	0
Err.CL	Alarmspeicher löschen	(0,) 1	0
Pr.CPY	Parameter kopieren	(0,) 1 bis 3	0
Pr.CHG	Von der Werkseinstellung abweichende Parameter	—	—
IPM	Initialisierung der IPM-Parameter	0, 12	0
AUTO	Automatische Parametereinstellung	—	—
Pr.Md	Parametergruppe einstellen	(0,) 1, 2	0

*⁹ Die Einstellung ist typabhängig. (FM-Typ/CA-Typ)

7 FEHLERDIAGNOSE

Im Fehlerfall wird im Frequenzumrichter eine Schutzfunktionen aktiviert und auf der Bedieneinheit erfolgt eine automatische Anzeige der entsprechenden Fehlermeldung (siehe *Seite 41*).

Können die Ursachen der Fehler nicht gefunden oder keine defekten Teile entdeckt werden, kontaktieren Sie den Service von MITSUBISHI ELECTRIC unter genauer Beschreibung der Fehlerumstände.

- Aufrechterhaltung des Alarmsignals.....Erfolgt die Spannungsversorgung über ein eingangsseitiges Schütz und fällt dieses beim Ansprechen einer Schutzfunktion ab, kann das Alarmsignal nicht gehalten werden.
- Anzeige der AlarmmeldungSind die Schutzfunktionen aktiviert, werden die Fehlermeldungen automatisch auf der Bedieneinheit angezeigt.
- Rücksetzmethode.....Wenn eine Schutzfunktion des Umrichters anspricht, wird der Leistungsausgang des Umrichters gesperrt. Der Umrichter kann nicht wieder starten, solange dieser nicht zurückgesetzt wird (siehe *Seite 40*).
- Wurden Schutzfunktionen aktiviert, beseitigen Sie die Fehlerursache. Danach kann der Umrichter zurückgesetzt und der Betrieb wieder aufgenommen werden. Werden die erforderlichen Maßnahmen zur Fehlerbehebung und zum Wiederanlauf nicht ausgeführt, können Fehlfunktionen oder Beschädigungen des Frequenzumrichters auftreten.

Die Anzeige des Frequenzumrichters im Fehlerfall ist folgendermaßen aufgebaut:

- Fehlermeldung
Betriebs- und Einstellfehler werden auf der Bedieneinheit (FR-DU08, FR-PU07) angezeigt. Es erfolgt keine Abschaltung des Frequenzumrichterausgangs.
- Warnmeldung
Bei Ansprechen der Schutzfunktion wird der Ausgang des Frequenzumrichters nicht abgeschaltet. Wird die Ursache der Warnmeldung nicht behoben, tritt ein schwerer Fehler auf.
- Leichter Fehler
Bei Ansprechen der Schutzfunktion wird der Ausgang des Frequenzumrichters nicht abgeschaltet. Die Ausgabe eines Signals zur Anzeige eines leichten Fehlers 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.

Hinweise

- Eine detaillierte Beschreibung der Fehlermeldungen und anderer Störungen finden Sie im Handbuch des Frequenzumrichters.
- Die letzten acht Fehlermeldungen können über den Digital-Dial aufgerufen werden (siehe *Seite 24*).



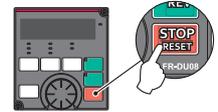
7.1 Schutzfunktionen zurücksetzen

Vor Wiederinbetriebnahme des Frequenzumrichters nach Ansprechen einer Schutzfunktion ist die Fehlerursache zu beheben. Beim Zurücksetzen des Frequenzumrichters werden die Daten des elektronischen Motorschutzes und die Anzahl der Wiederanläufe gelöscht.

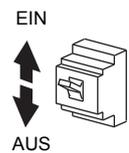
Der Rücksetzvorgang dauert ca. 1 s.

Ein Zurücksetzen des Frequenzumrichters kann auf drei verschiedene Arten erfolgen:

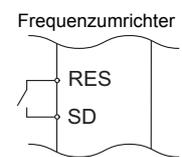
- Durch Betätigung der STOP/RESET-Taste auf dem Bedienfeld. (Die Funktion kann nur nach Auftreten eines schweren Fehlers und Ansprechen einer Schutzfunktion verwendet werden.)



- Durch Aus- und – nachdem die LED auf dem Bedienfeld erloschen ist – Wiedereinschalten der Spannungsversorgung.



- Durch Einschalten des RESET-Signals (Verbindung der Klemmen RES und SD bei negativer Logik oder, wie in der Abbildung für positive Logik dargestellt, der Klemmen RES und PC) für mindestens 0,1 s und anschließendem Abschalten. Während des Rücksetzvorgangs blinkt die Anzeige „Err.“.



ACHTUNG

Stellen Sie sicher, dass das Startsignal des Frequenzumrichters ausgeschaltet ist, bevor Sie den Rücksetzvorgang ausführen. Ist das Startsignal eingeschaltet, kann der Motor nach dem Zurücksetzen unerwartet anlaufen. Es besteht Verletzungsgefahr.

7.2 Übersicht der Fehlermeldungen

Anzeige des Bediengeräts		Bedeutung	Fehlercode		
Fehlermeldungen	E-----	E-----	Alarmliste	—	
	HOLD	HOLD	Verriegelung des Bedienfelds	—	
	LOCd	LOCd	Passwortgeschützt	—	
	Er1 bis Er4	Er1 bis Er4	Parameter-Übertragungsfehler	—	
	Er8	Er8			
	rE1 bis rE4	rE1 bis rE4			
	rE6 bis rE8	rE6 bis rE8	Kopierfehler	—	
	Err.	Err.			Fehler
	Warnungen	OL	OL	Motor-Kippschutz aktiviert (durch Überstrom)	—
oL		oL	Motor-Kippschutz aktiviert (durch ZK-Überspannung)	—	
TH		TH	Voralarm elektron. thermischer Motorschutz	—	
PS		PS	Frequenzumrichter wurde über Bedieneinheit gestoppt	—	
MT1 bis MT3		MT1 bis MT3	Signal Ausgang für Wartung	—	
CP		CP	Parameter kopieren	—	
SA		SA	Sicher abgeschaltetes Moment	—	
UF		UF	Fehler USB-Host	—	
EV		EV	Betrieb mit externem 24-V-Netzteil	—	
ED		ED	Notfall-Modus aktiv	—	
LDF		LDF	Lastfehler	—	
Leichter Fehler		FN	FN	Fehlerhafter Ventilator	—
Schwere Fehler		E. OC1	E.OC1	Überstromabschaltung während Beschleunigung	16 (H10)
	E. OC2	E.OC2	Überstromabschaltung während konstanter Geschwindigkeit	17 (H11)	
	E. OC3	E.OC3	Überstromabschaltung während Bremsvorgang oder Stopp	18 (H12)	
	E. OV1	E.OV1	Überspannung während Beschleunigung	32 (H20)	
	E. OV2	E.OV2	Überspannung während konstanter Geschwindigkeit	33 (H21)	
	E. OV3	E.OV3	Überspannung während Bremsvorgang oder Stopp	34 (H22)	
	E. THT	E.THT	Überlastschutz (Frequenzumrichter)	48 (H30)	
	E. THM	E.THM	Motor-Überlastschutz (Auslösen des elektron. thermischen Motorschutzes)	49 (H31)	
	E. FIN	E.FIN	Überhitzung des Kühlkörpers	64 (H40)	
	E. IPF	E.IPF	Kurzzeitiger Netzausfall (Netzausfall-Schutzfunktion)	80 (H50)	
	E. UVT	E.UVT	Unterspannungsschutz	81 (H51)	
	E. ILF	E.ILF	Eingangsphasen-Fehler	82 (H52)	
	E. OLT	E.OLT	Abschaltenschutz Motor-Kippschutz	96 (H60)	
	E. SOT	E.SOT	Fehlende Synchronisation	97 (H61)	

Anzeige des Bediengeräts		Bedeutung	Fehlercode	
Schwere Fehler	E. LUP	E.LUP	Obere Lastgrenze überschritten	98 (H62)
	E. LDN	E.LDN	Untere Lastgrenze unterschritten	99 (H63)
	E. BE	E.BE	Fehler im internen Schaltkreis	112 (H70)
	E. GF	E.GF	Überstrom durch Erdschluss	128 (H80)
	E. LF	E.LF	Offene Ausgangsphase	129 (H81)
	E. OHT	E.OHT	Auslösung eines externen Motorschutzschalters (Thermokontakt)	144 (H90)
	E. PTC	E.PTC	PTC-Thermistor-Auslösung	145 (H91)
	E. OPT	E.OPT	Fehler in Verbindung mit dem Anschluss einer (externen) Optionseinheit	160 (HA0)
	E. OP1	E.OP1	Fehler der intern (Erweiterungsslot) installierten Kommunikations-Optionseinheit	161 (HA1)
	E. 16 bis E. 20	E.16 bis E.20	Vom Anwender mit der SPS-Funktion ausgelöste Fehleranzeige	164–168 (HA4–HA8)
	E. PE	E.PE	Speicherfehler	176 (HB0)
	E. PUE	E.PUE	Verbindungsfehler zur Bedieneinheit	177 (HB1)
	E. RET	E.RET	Anzahl der Wiederanlaufversuche überschritten	178 (HB2)
	E. PE2	E.PE2	Speicherfehler	179 (HB3)
	E. CPU	E.CPU	CPU-Fehler	192 (HC0)
	E. CTE	E.CTE	Kurzschluss in der Verbindung zur Bedieneinheit, Kurzschluss der Ausgangsspannung der 2. seriellen Schnittstelle	193 (HC1)
	E. P24	E.P24	Kurzschluss der 24-V-DC-Ausgangsspannung	194 (HC2)
	E. CDO	E.CDO	Überschreitung des zul. Ausgangstroms	196 (HC4)
	E. IOH	E.IOH	Überhitzung des Einschaltwiderstands	197 (HC5)
	E. SER	E.SER	Kommunikationsfehler (Frequenzumrichter)	198 (HC6)
E. AIE	E.AIE	Fehlerhafter Analogeingang	199 (HC7)	
E. USB	E.USB	Fehler bei der Kommunikation über die USB-Schnittstelle	200 (HC8)	
E. SAF	E.SAF	Fehler im Sicherheitskreis	201 (HC9)	
E. PBT	E.PBT	Fehler im internen Schaltkreis	202 (HCA)	
E. OS	E.OS	Drehzahl zu hoch	208 (HD0)	
E. LCI	E.LCI	Stromsollwert-Verlust	228 (HE4)	
E. PCH	E.PCH	Fehler Vorfüllmodus	229 (HE5)	
E. PID	E.PID	Signalfehler PID-Regelung	230 (HE6)	
E. 1 bis E. 3	E.1 bis E.3	Fehler der intern (Erweiterungsslot) installierten Optionseinheit	241–243 (HF1–HF3)	
E. 5 bis E. 7	E.5 bis E.7	CPU-Fehler	245–247 (HF5–HF7)	
E. 13	E.13	Fehler im internen Schaltkreis	253 (HFD)	

Treten andere als die oben aufgeführten Alarme auf, setzen Sie sich bitte mit Ihrem Mitsubishi Electric-Vertriebspartner in Verbindung.

8 TECHNISCHE DATEN

8.1 Leistungsmerkmale

8.1.1 200-V-Klasse

Modell FR-F820-□		00046 (0.75K)	00077 (1.5K)	00105 (2.2K)	00167 (3.7K)	00250 (5.5K)	00340 (7.5K)	00490 (11K)	00630 (15K)	00770 (18.5K)	00930 (22K)	01250 (30K)	01540 (37K)	01870 (45K)	02330 (55K)	03160 (75K)	03800 (90K)	04750 (110K)
Motornennleistung [kW] ^{*1}	SLD	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	110	132
	LD	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90	110
Ausgangsleistung [kVA] ^{*2}	SLD	1,8	2,9	4	6,4	10	13	19	24	29	35	48	59	71	89	120	145	181
	LD	1,6	2,7	3,7	5,8	8,8	12	17	22	27	32	43	53	65	81	110	132	165
Gerätenennstrom [A]	SLD	4,6	7,7	10,5	16,7	25	34	49	63	77	93	125	154	187	233	316	380	475
	LD	4,2	7	9,6	15,2	23	31	45	58	70,5	85	114	140	170	212	288	346	432
Überlastbarkeit ^{*4}	SLD	110 % des Gerätenennstroms für 60 s, 120 % des Gerätenennstroms für 3 s (bei max. 40 °C Umgebungstemperatur)																
	LD	120 % des Gerätenennstroms für 60 s, 150 % des Gerätenennstroms für 3 s (bei max. 50 °C Umgebungstemperatur)																
Nennspannung ^{*4}	3-phasig, 200 bis 240 V																	
Anschlussspannung/-frequenz	3-phasig, 200 bis 240 V bei 50 Hz/60 Hz																	
Spannungsbereich	170 bis 264 V bei 50 Hz/60 Hz																	
Frequenzbereich	±5 %																	
Eingangsnennstrom [A] ^{*5}	SLD	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
	LD	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
Eingangsnennleistung [kVA] ^{*6}	SLD	2	3,4	5	7,5	12	17	24	31	37	44	58	70	84	103	120	145	181
	LD	1,9	3,2	4,7	7	11	16	22	29	35	41	53	68	79	97	110	132	165
Schutzart (IEC 60529) ^{*7}	IP20											IP00						
Kühlung	Selbstkühlung			Gebläsekühlung														
Gewicht [kg]	1,9	2,1	3,0	3,0	3,0	6,3	6,3	8,3	15	15	15	22	42	42	54	74	74	

^{*1} Die angegebene Motornennleistung entspricht der maximal zulässigen Leistung für den Gebrauch eines 4-poligen selbstbelüfteten Motors von Mitsubishi Electric.

^{*2} Die Ausgangsleistung bezieht sich auf eine Ausgangsspannung von 220 V.

^{*3} Die Prozentwerte der Überlastbarkeit des Gerätes kennzeichnen das Verhältnis vom Überlaststrom zum Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters in der jeweiligen Betriebsart. 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} Der angegebene Eingangsnennstrom gilt bei der Ausgangsnennspannung. Der Eingangsnennstrom ist vom Impedanzwert (einschließlich Kabel und Eingangsdrossel) auf der Netzeingangsseite abhängig.

^{*6} Die angegebene Eingangsnennleistung gilt beim angegebenen Gerätenennstrom. Die Eingangsnennleistung ist vom Impedanzwert (einschließlich Kabel und Eingangsdrossel) auf der Netzeingangsseite abhängig.

^{*7} FR-DU08: IP40 (außer für PU-Stecker)

8.1.2 400-V-Klasse

Modell FR-F840-□		00023 (0,75K)	00038 (1,5K)	00052 (2,2K)	00083 (3,7K)	00126 (5,5K)	00170 (7,5K)	00250 (11K)	00310 (15K)	00380 (18,5K)	00470 (22K)	00620 (30K)	00770 (37K)	00930 (45K)	01160 (55K)	01800 (75K)	02160 (90K)	02600 (110K)	03250 (132K)	03610 (160K)	04320 (185K)	04810 (220K)	05470 (250K)	06100 (280K)	06830 (315K)	
Motornennleistung [kW] ^{*1}	SLD	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	110	132	160	185	220	250	280	315	355	
	LD	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	160	185	220	250	280	315	
Ausgangsleistung [kVA] ^{*2}	SLD	1,8	2,9	4	6,3	10	13	19	24	29	36	47	59	71	88	137	165	198	248	275	329	367	417	465	521	
	LD	1,6	2,7	3,7	5,8	8,8	12	18	22	27	33	43	53	65	81	110	137	165	198	248	275	329	367	417	465	
Gerätenennstrom [A]	SLD	2,3	3,8	5,2	8,3	12,6	17	25	31	38	47	62	77	93	116	180	216	260	325	361	432	481	547	610	683	
	LD	2,1	3,5	4,8	7,6	11,5	16	23	29	35	43	57	70	85	106	144	180	216	260	325	361	432	481	547	610	
Überlastbarkeit ^{*3}	SLD	110 % des Gerätenennstroms für 60 s, 120 % des Gerätenennstroms für 3 s (bei max. 40 °C Umgebungstemperatur)																								
	LD	120 % des Gerätenennstroms für 60 s, 150 % des Gerätenennstroms für 3 s (bei max. 50 °C Umgebungstemperatur)																								
Nennspannung ^{*4}	3-phasig, 380 bis 500 V																									
Anschlussspannung/-frequenz	3-phasig, 380 bis 500 V bei 50 Hz/60 Hz ^{*8}																									
Spannungsbereich	323 bis 550 V bei 50 Hz/60 Hz																									
Frequenzbereich	±5 %																									
Eingangsnennstrom [A] ^{*5}	SLD	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	325	361	432	481	547	610	683	
	LD	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	260	325	361	432	481	547	610	
Eingangsnennleistung [kVA] ^{*6}	SLD	2,5	4,1	5,9	8,3	12	17	24	31	37	44	59	74	88	107	137	165	198	248	275	329	367	417	465	521	
	LD	2,3	3,7	5,5	7,7	12	17	24	29	34	41	57	68	81	99	110	137	165	198	248	275	329	367	417	465	
Schutzart (IEC 60529) ^{*7}	IP20												IP00													
Kühlung	Selbstkühlung												Gebläsekühlung													
Gewicht [kg]	2,5	2,5	2,5	3,0	3,0	6,3	6,3	8,3	8,3	15	15	23	41	41	43	52	55	71	78	117	117	166	166	166		

^{*1} Die angegebene Motornennleistung entspricht der maximal zulässigen Leistung für den Gebrauch eines 4-poligen selbstbelüfteten Motors von Mitsubishi Electric.

^{*2} Die Ausgangsleistung bezieht sich auf eine Ausgangsspannung von 440 V.

^{*3} Die Prozentwerte der Überlastbarkeit des Gerätes kennzeichnen das Verhältnis vom Überlaststrom zum Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters in der jeweiligen Betriebsart. 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} Der angegebene Eingangsnennstrom gilt bei der Ausgangsnennspannung. Der Eingangsnennstrom ist vom Impedanzwert (einschließlich Kabel und Eingangsdrössel) auf der Netzeingangsseite abhängig.

^{*6} Die angegebene Eingangsnennleistung gilt beim angegebenen Gerätenennstrom. Die Eingangsnennleistung ist vom Impedanzwert (einschließlich Kabel und Eingangsdrössel) auf der Netzeingangsseite abhängig.

^{*7} FR-DU08: IP40 (außer für PU-Stecker)

^{*8} Übersteigt die Anschlussspannung 480 V, muss Pr. 977 „Umschaltung der Spannungsversorgungsüberwachung“ entsprechend angepasst werden. (Siehe Bedienungsanleitung)

A ANHANG

A.1 Europäische Normen und Richtlinien

Die EG-Richtlinien sollen dazu dienen, den freizügigen Güterverkehr innerhalb der EU zu ermöglichen. Mit der Festschreibung „wesentlicher Schutzvorschriften“ stellen die EG-Richtlinien sicher, dass technische Barrieren im Handel zwischen den Mitgliedsstaaten der EU ausgeräumt werden.

In den Mitgliedsstaaten der EU regeln die EMV-Richtlinie (gültig seit Januar 1996) und die Niederspannungs-Richtlinie (gültig seit Januar 1997) der EG-Richtlinien die Sicherstellung der fundamentalen Sicherheitsbedürfnisse und das Tragen der Kennzeichnung „CE“.

- Niederlassung in der EU
Name: Mitsubishi Electric Europe B.V.
Adresse: Gothaer Straße 8, 40880 Ratingen, Deutschland

Hinweis

Der Frequenzumrichter erfüllt die Anforderungen der EMV-Richtlinie für industrielle Umgebungen und trägt ein CE-Kennzeichen. Ergreifen Sie für den Einsatz des Frequenzumrichters in Wohnvierteln die entsprechenden Maßnahmen, um die geforderten Grenzwerte einzuhalten.

A.1.1 EMV-Richtlinie

Der Frequenzumrichter erfüllt die Anforderungen der EG-EMV-Richtlinie (2004/108/EG) und trägt ein CE-Kennzeichen.

- EMV-Richtlinie: 2004/108/EG
- Standard(s): EN 61800-3:2004 (Zweite Umgebung/PDS-Kategorie „C3“)
- Dieser Frequenzumrichter ist nicht für den Betrieb in einem öffentlichen Niederspannungsnetz geeignet, das auch Wohngebiete versorgt.
- Bei Betrieb in einem solchen Spannungsnetz sind Funkfrequenzstörungen zu erwarten.
- Der Anlagenbauer sollte dem Anwender der Anlage eine Anleitung zur Verfügung stellen, welche die Inbetriebnahme und den Betrieb der Anlage, inklusive der empfohlenen Schutzvorrichtungen beschreibt.

Hinweise

- Erste Umgebung
Die erste Umgebung beinhaltet Wohngebiete. Sie umfasst Gebäude, die direkt ohne einen Transformator an ein Niederspannungsnetz angeschlossen werden, das auch Wohngebiete versorgt.
- Zweite Umgebung
Die zweite Umgebung beinhaltet alle Gebäude in einem rein industriellen Umfeld. Es schließt die Gebäude aus, die direkt ohne Transformator an ein Niederspannungsnetz angeschlossen werden, das auch Wohngebiete versorgt.

Hinweise

Aktivieren Sie das interne Entstörfilter und installieren und verdrahten Sie den Frequenzumrichter wie folgt:

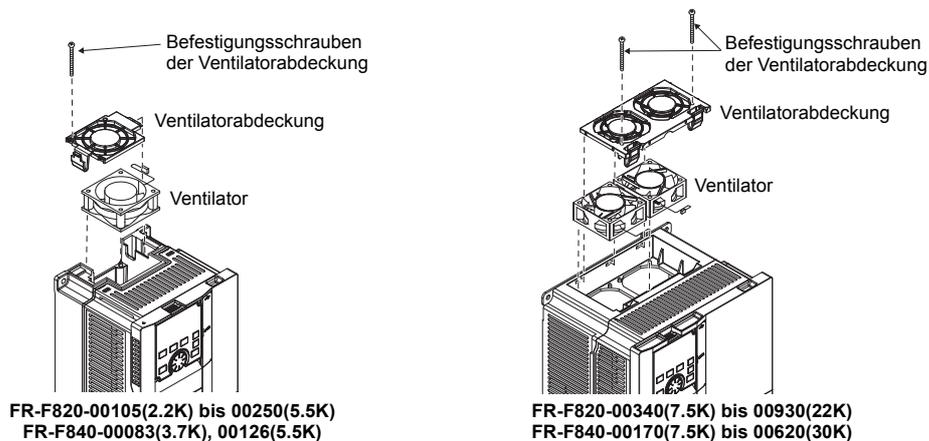
- Das geräteinterne Entstörfilter muss aktiviert werden.
(Siehe Bedienungsanleitung)
- Schließen Sie den Frequenzumrichter an einer geerdeten Spannungsversorgung an.
- Installieren Sie die Motor- und Steuerleitungen entsprechend den Vorschriften im Handbuch zur EMV-gerechten Installation (BCN-A21041-204) und der Technical News (MF-S-114, 115).
- Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter entsprechend den allgemein anerkannten EMV-Installationsregeln für industrielle frequenzveränderliche Antriebe montiert ist.

A.1.2 Niederspannungsrichtlinie

Die Frequenzumrichter der FR-F800-Serie entsprechen der EG-Niederspannungsrichtlinie (2006/95/EG) sowie der EN 61800-5-1. Dieser Sachverhalt wird durch das CE-Zeichen am Frequenzumrichter gekennzeichnet.

Vorschriften

- Verwenden Sie den Fehlerstromschutzschalter (RCD) nicht als Schutz vor einem Stromschlag, ohne die angeschlossenen Geräte zu erden.
- Schließen Sie die Erdungsklemme separat an. (Schließen Sie immer nur eine Leitung an eine Klemme an.)
- Verwenden Sie die auf *Seite 10* angegebenen Leitungen nur unter den folgenden Voraussetzungen:
 - Umgebungstemperatur: Max. 40 °C
 - Liegen andere Umgebungsbedingungen vor, wählen Sie die Anschlussart entsprechend den Vorschriften der Norm EN 60204, Anhang C, Tabelle 5.
- Verwenden Sie verzinnte Crimp-Klemmen, um das Erdungskabel anzuschließen. (Die Beschichtung der Leitungsenden sollte kein Zink enthalten). Beim Anziehen der Schrauben achten Sie darauf, dass das Gewinde nicht beschädigt wird. Für Produkte, die der Niederspannungsrichtlinie entsprechen, verwenden Sie PVC-Leitungen mit den auf *Seite 10* aufgeführten Daten.
- Verwenden Sie nur gekapselte Leistungsschalter und Schütze, die den EN- und IEC-Normen entsprechen.
- Bei einem Frequenzumrichter kann über den Schutzleiter ein DC-Strom zur Schutzterde fließen. Wollen Sie eine Fehlerstromschutzeinrichtung einsetzen, schließen Sie einen Fehlerstromschutzschalter (RCD) oder eine Fehlerstromüberwachung (RCM) vom Typ B an die Spannungsversorgungsklemmen des Umrichters an.
- Betreiben Sie den Frequenzumrichter entsprechend den Vorschriften der Überspannungskategorie II (verwendbar ungeachtet der Erdung des Netzes), der Überspannungskategorie III (verwendbar mit einem im Sternpunkt geerdeten Netz) und den in der Norm IEC 60664 festgelegten Verschmutzungsgraden 2 oder niedriger. Bei der FR-F820-Serie muss am Spannungsversorgungseingang des Frequenzumrichters ein Transformator installiert werden.
 - Sollen die Frequenzumrichter ab FR-F820-01250(30K) und ab FR-F840-00770(37K) (IP00) in einer Umgebung mit dem Verschmutzungsgrad 2 betrieben werden, sind sie in einen Schaltschrank der Schutzart IP2X zu installieren.
 - Sollen die Frequenzumrichter in einer Umgebung mit dem Verschmutzungsgrad 3 betrieben werden, sind sie in einen Schaltschrank zu installieren, der mindestens der Schutzart IP54 entspricht.
 - Sollen die Frequenzumrichter bis FR-F820-00930(22K) und bis FR-F840-00620(30K) (IP20) außerhalb eines Schaltschranks in einer Umgebung mit dem Verschmutzungsgrad 2 betrieben werden, montieren Sie eine Ventilatorabdeckung mit den entsprechenden Schrauben.



- Verwenden Sie an den Ein- und Ausgängen des Frequenzumrichters Leitungen, die vom Typ und der Länge denen im Anhang C der Norm EN 60204 entsprechen.
- Die Belastung der Relaisausgänge (Klemmen: A1, B1, C1, A2, B2, C2) sollte 30 V DC, 0,3 A betragen. (Die Relaisausgänge sind standardmäßig von der internen Schaltung des Frequenzumrichters isoliert.)
- Die Klemmen des Steuerkreises *Seite 4* sind vom Hauptkreis isoliert.
- Umgebung

	Im Betrieb	Bei Lagerung	Während Transport
Umgebungstemperatur	–10 °C bis +50 °C (Überlastfähigkeit LD) –10 bis +40 °C (Überlastfähigkeit SLD)	–20 bis +65 °C	–20 bis +65 °C
Zul. Luftfeuchtigkeit	Max. 95% rel. Feuchte	Max. 95% rel. Feuchte	Max. 95% rel. Feuchte
Maximale Aufstellhöhe	2500 m	2500 m	10000 m



Schutz bei der Verdrahtung

Für die Installation müssen die Schmelzsicherungen der Klassen T, J oder CC bzw. die nach UL 489 zertifizierten gekapselten Leistungsschalter (MCCB) entsprechend den Vorschriften vor Ort ausgeführt sein.

FR-F820-□		00046 (0.75K)	00077 (1.5K)	00105 (2.2K)	00167 (3.7K)	00250 (5.5K)	00340 (7.5K)	00490 (11K)	00630 (15K)	00770 (18.5K)	00930 (22K)	01250 (30K)	01540 (37K)
Nennspannung der Sicherung [V]		Min. 240 V											
Nennstrom [A] *1	Ohne Netzdrossel	15	20	30	40	60	80	150	175	200	225	300	350
	Netzdrossel	15	20	20	30	50	70	125	150	200	200	250	300
Leistungsschalter (MCCB) Maximal zulässiger Nennstrom [A] *1		15	15	25	40	60	80	110	150	190	225	300	350

FR-F820-□		01870 (45K)	02330 (55K)	03160 (75K)	03800 (90K)	04750 (110K)
Nennspannung der Sicherung [V]		Min. 240 V				
Nennstrom [A] *1	Ohne Netzdrossel	400	500	—	—	—
	Netzdrossel	350	400	500	600	700
Leistungsschalter (MCCB) Maximal zulässiger Nennstrom [A] *1		450	500	700	900	1000

FR-F840-□		00023 (0.75K)	00038 (1.5K)	00052 (2.2K)	00083 (3.7K)	00126 (5.5K)	00170 (7.5K)	00250 (11K)	00310 (15K)	00380 (18.5K)	00470 (22K)	00620 (30K)	00770 (37K)
Nennspannung der Sicherung [V]		Min. 500 V											
Nennstrom [A] *1	Ohne Netzdrossel	6	10	15	20	30	40	70	80	90	110	150	175
	Netzdrossel	6	10	10	15	25	35	60	70	90	100	125	150
Leistungsschalter (MCCB) Maximal zulässiger Nennstrom [A] *1		15	15	15	20	30	40	60	70	90	100	150	175

FR-F840-□		00930 (45K)	01160 (55K)	01800 (75K)	02160 (90K)	02600 (110K)	03250 (132K)	03610 (160K)	04320 (185K)	04810 (220K)	05470 (250K)	06100 (280K)	06830 (315K)
Nennspannung der Sicherung [V]		Min. 500 V											
Nennstrom [A] *1	Ohne Netzdrossel	200	250	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Netzdrossel	175	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000
Leistungsschalter (MCCB) Maximal zulässiger Nennstrom [A] *1		225	250	450	450	500	—	—	—	—	—	—	—

*1 Der Nennstrom entspricht dem hinsichtlich der Vorschriften des US National Electrical Codes maximal zulässigen Nennstrom. Die genaue Größe muss in Abhängigkeit der jeweiligen Installation gewählt werden.

A.1.3 Kurzschlussdaten

- 200-V-Klasse
Die Frequenzumrichter sind in Netzen einsetzbar, die nicht mehr als 100 kA rms (symmetrischen Strom) und maximal 264 V liefern können.
- 400-V-Klasse
Die Frequenzumrichter sind in Netzen einsetzbar, die nicht mehr als 100 kA rms (symmetrischen Strom) und maximal 550 V oder 600 V liefern können.

A.1.4 Maschinenrichtlinie

Der Frequenzumrichter selbst ist, im Sinne der Maschinenrichtlinie der EU, keine Maschine. Die Inbetriebnahme des Frequenzumrichters in einer Maschine ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die komplette Maschine den Bestimmungen der Richtlinie (Maschinenrichtlinie) 98/37/EC (vom 29.12.2009 Maschinenrichtlinie 2006/42/EC) entspricht.

A.2 UL- und cUL-Zertifizierung

(UL 508C, CSA C22.2 Nr.14)

A.2.1 Allgemeiner Sicherheitshinweis

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. Werden Anschlussarbeiten nicht im spannungslosen Zustand vorgenommen, besteht Stromschlaggefahr.

A.2.2 Installation

Diese Frequenzumrichter sind Produkte, die zum Betrieb in einem Schaltschrank vorgesehen sind. Alle Abnahmeprüfungen zur Zertifizierung erfolgten unter den folgenden Bedingungen.

Wählen Sie das Gehäuse so, dass die Umgebungstemperatur, die maximal zulässige Luftfeuchtigkeit und die Atmosphäre den Angaben innerhalb der Technischen Daten entsprechen (siehe *Seite 2*).

Schutz bei der Verdrahtung

Für die Installation in der USA müssen die Schmelzsicherungen der Klassen T, J oder CC bzw. die nach UL 489 zertifizierten gekapselten Leistungsschalter (MCCB) entsprechend den Vorschriften aus dem National Electrical Code und allen lokalen Codes ausgeführt sein (siehe Tabellen auf *Seite 46*).

Für die Installation in Kanada müssen die Schmelzsicherungen der Klassen T, J oder CC bzw. die nach UL 489 zertifizierten gekapselten Leistungsschalter (MCCB) entsprechend den Vorschriften aus dem Canada Electrical Code und allen lokalen Codes ausgeführt sein (siehe Tabellen auf *Seite 46*).

A.2.3 Anschluss von Spannungsversorgung und Motor

Für die Verdrahtung der Eingangsklemmen (R/L1, S/L2, T/L3) und Ausgangsklemmen (U, V, W) des Frequenzumrichters verwenden Sie UL-zertifizierte Kupferleitungen (für 75 °C) und Rundloch-Kabelschuhe, die Sie mit einer Crimp-Zange befestigen.

A.2.4 Kurzschlussdaten

- 200-V-Klasse

Die Frequenzumrichter sind in Netzen einsetzbar, die nicht mehr als 100 kA rms (symmetrischen Strom) und maximal 264 V liefern können.

- 400-V-Klasse

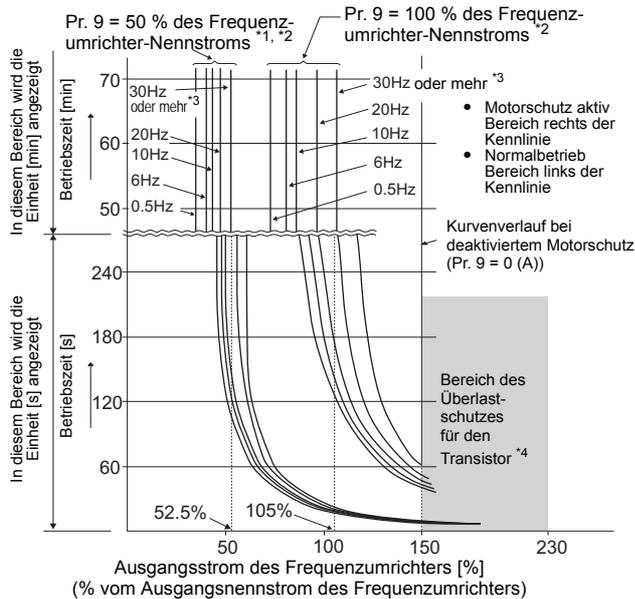
Die Frequenzumrichter sind in Netzen einsetzbar, die nicht mehr als 100 kA rms (symmetrischen Strom) und maximal 550 V oder 600 V liefern können.



A.2.5 Überlastschutz des Motors

Verwenden Sie die Stromeinstellung elektr. Motorschutzschalter als Überlastschutz des Motors, stellen Sie im Parameter 9 „Stromeinstellung für elektr. Motorschutzschalter“ den Motornennstrom ein.

Folgende Abbildung zeigt die Kennlinien des Motor-Überlastschutzes (Überlastfähigkeit LD):



Die Motorschutzfunktion erfasst die Motorfrequenz und den Motorstrom. In Abhängigkeit von diesen beiden Faktoren und dem Motornennstrom sorgt der elektronische Motorschutz für das Auslösen der Schutzfunktionen bei Überlast. (Die Kennlinie ist links dargestellt.)

Bei Verwendung eines fremdbelüfteten Motors ist Parameter 71 auf einen der Werte „1“, „13“ bis „16“, „50“, „53“ oder „54“ zu setzen, um den vollen Drehzahlstellbereich ohne thermische Deklassierung des Motors zu nutzen. Anschließend wird Parameter 9 auf den Nennstrom eingestellt.

- *1 Gilt für eine Einstellung von 50 % des Frequenzumrichter-Nennstromes.
- *2 Die Prozentangabe bezieht sich auf den Ausgangsstrom des Frequenzumrichters und nicht auf den Motornennstrom.
- *3 Die Kennlinie gilt auch bei Auswahl eines fremdbelüfteten Motors und dem Betrieb bei einer Frequenz von 6 Hz und mehr.
- *4 Der Überlastschutz für den Transistor wird abhängig von der Kühlkörpertemperatur aktiviert. Abhängig von den Betriebsbedingungen kann der Überlastschutz auch unter 120 % des Frequenzumrichter-Nennstromes aktiviert werden.

ACHTUNG

- 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 (weitere Informationen finden Sie in der Bedienungsanleitung). Bei Betrieb eines selbstbelüfteten Motors mit niedriger Drehzahl ist die Kühlleistung reduziert, so dass 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.
- Bei einem Sondermotor kann die Funktion des elektronischen Motorschutzes nicht angewendet werden. Der thermische Motorschutz muss durch einen externen Motorschutz (z.B. PTC-Elemente) gewährleistet werden.
- Die Funktion des elektronischen Motorschutzes ist nicht mehr sicher gestellt, wenn dieser auf 5 % des Frequenzumrichter-Nennstroms oder kleiner eingestellt wird.
- Eine direkte Messung der Motortemperatur wird vom Antrieb nicht unterstützt.

Deutschland

Mitsubishi Electric Europe B.V.
Gothaer Straße 8
D-40880 Ratingen
Telefon: (0 21 02) 4 86-0
Telefax: (0 21 02) 4 86-11 20
<https://de3a.MitsubishiElectric.com>

Kunden-Technologie-Center

Mitsubishi Electric Europe B.V.
Revierstraße 21
D-44379 Dortmund
Telefon: (02 31) 96 70 41-0
Telefax: (02 31) 96 70 41-41

Mitsubishi Electric Europe B.V.
Kurze Straße 40
D-70794 Filderstadt
Telefon: (07 11) 77 05 98-0
Telefax: (07 11) 77 05 98-79

Mitsubishi Electric Europe B.V.
Lilienthalstraße 2 a
D-85399 Hallbergmoos
Telefon: (08 11) 9 98 74-0
Telefax: (08 11) 9 98 74-10

Österreich

GEVA
Wiener Straße 89
A-2500 Baden
Telefon: +43 (0) 22 52 / 85 55 20
Telefax: +43 (0) 22 52 / 4 88 60

Schweiz

OMNI RAY AG
Im Schörlü 5
CH-8600 Dübendorf
Telefon: +41 (0)44 / 802 28 80
Telefax: +41 (0)44 / 802 28 28