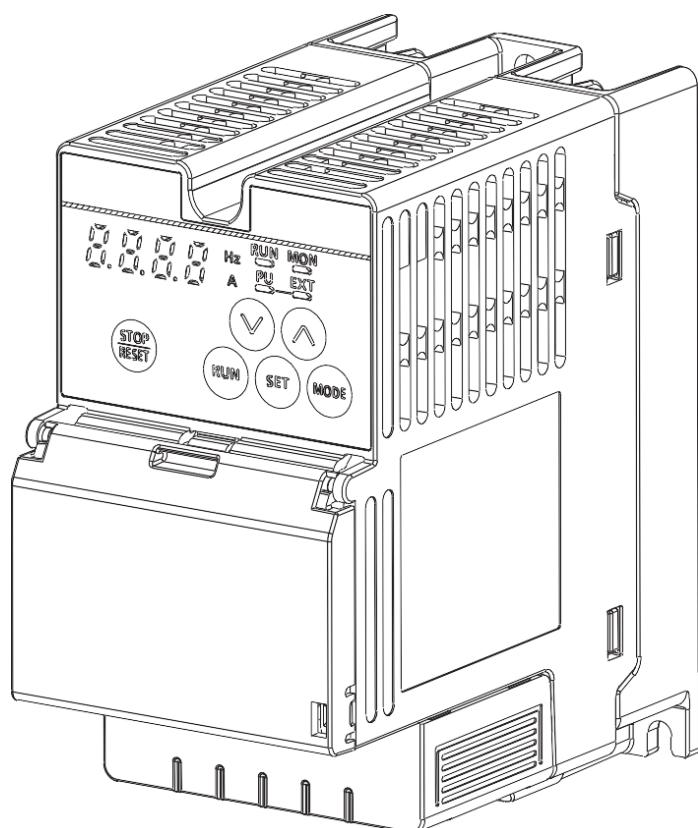




FREQUENZUMRICHTER FREQROL-CS80 BEDIENUNGSANLEITUNG

**FR-CS84-012 bis 295
FR-CS82S-025 bis 100**



Sicherheitshinweise	5
1 Einleitung	12
1.1 Vorstellung der Geräte und Zubehör	13
1.2 Geräteteile	14
1.3 Weitere Handbücher	14
2 Installation und Anschluss	16
2.1 Schaltung des Frequenzumrichters	16
Systemkonfiguration	16
Dimensionierung von Peripheriegeräten	18
2.2 Entfernen und Anbringen der Klemmenabdeckung	19
2.3 Einbau des Frequenzumrichters und Schaltschrankaufbau	22
Aufstellort des Frequenzumrichters	22
Vom Frequenzumrichter erzeugte Wärmemenge	24
Kühlsysteme für einen Schaltschrank mit Frequenzumrichter	25
Montage des Frequenzumrichters	26
2.4 Verdrahtung	29
2.5 Leistungsanschlüsse	31
Beschreibung der Leistungsklemmen	31
Klemmenbelegung des Leistungsanschlusses und Verdrahtung der Spannungsversorgung und des Motors ..	31
Dimensionierung von Leitungen und Leitungslängen	32
Erdung	33
2.6 Steuerkreis	35
Beschreibung der Klemmen des Steuerkreises	35
Auswahl der Steuerlogik (negativ/positiv)	36
Verdrahtung des Steuerkreises	38
Verdrahtungshinweise	40
2.7 Kommunikationsanschlüsse und -klemmen	41
PU-Anschluss	41
2.8 Anschluss externer Optionen	42
Anschluss einer Bremseinheit	42
Anschluss einer multifunktionalen Rückspeiseeinheit (FR-XC)	43
3 Vorsichtsmaßnahmen für den Betrieb	46
3.1 Ableitströme und Gegenmaßnahmen	46
Maßnahmen gegen vom Frequenzumrichter ausgehende Störungen	47
3.2 Checkliste für die Inbetriebnahme	49
3.3 Absicherung des Systems bei Ausfall des Frequenzumrichters	51
4 Betrieb	55
4.1 Bedienfeld	56
Bedienfeld und Anzeige	56
Grundfunktionen des Bedienfelds	57
Zuordnung von LED-Anzeige und alphanumerischen Zeichen	58
Ändern von Parametereinstellungen	59
4.2 Anzeige des Frequenzumrichter-Status	60
Anzeige von Ausgangstrom und Ausgangsspannung	60

5	Parameter	62
5.1	Übersicht der Parameter	62
	Parameterliste (numerisch sortiert)	62
5.2	Regelung	70
5.3	(E) Umgebungsparameter	71
	Rücksetzbedingung/Verbindungsfehler/PU-Stopp	71
	Auswahl der Landessprache	73
	Signalton bei Tastenbetätigung	74
	LCD-Kontrast	74
	Drehrichtungsvorgabe RUN-Taste	74
	Auswahl der Funktion zur einfachen Einstellung der Frequenz / Tastensperre	74
	Schreibschutz für Parameter	75
	Passwortschutz	77
	Taktfrequenz und Soft-PWM	79
5.4	(F) Einstellen der Beschleunigungs- und Bremszeit und der Beschleunigungs-/Bremskennlinie	80
	Einstellen der Beschleunigungs- und Bremszeit	80
	Beschleunigungs-/Bremskennlinie	82
	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	83
	Startfrequenz	86
5.5	(D) Betriebsartenwahl und Auswahl der Steuerung	87
	Betriebsartenwahl	87
	Start des Frequenzumrichters nach dem Hochfahren im Netzwerkbetrieb	91
	Auswahl der Steuerung	92
	Reversierverbot	93
	Tippbetrieb	93
	Frequenz-Sollwertvorgabe über externe Signale	94
5.6	(H) Parameter für Schutzfunktionen	97
	Schutz des Motors vor Überlast	97
	Erdschlussüberwachung	99
	Fehlererkennung am Ausgang aktivieren/deaktivieren	99
	Unterspannungserkennung aktivieren/deaktivieren	99
	Eingangsüberwachung	99
	Ein-/Ausgangsphasenfehler	100
	Wiederanlauf	100
	Begrenzung der Ausgangsfrequenz (maximale/minimale Frequenz)	103
	Vermeidung von Resonanzerscheinungen (Frequenzsprung)	104
	Überstromschutzfunktion	104
	Frequenz- und Drehzahlanzeige	108
	Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen	109
	Ausgangsfrequenzüberwachung	112
	Ausgangsstromüberwachung	113
5.7	(T) Parameter zur Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	114
	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	114
	Ansprechverhalten des analogen Eingangs und Störunterdrückung	117
	Ausgangsfrequenz in Abhängigkeit vom Sollwertsignal	118
	Überwachung des Eingangsstroms am Analogeingang	123
	Funktionsauswahl der Eingangsklemmen	126
	Reglersperre	128
	Zuweisung des Startsignals	129

5.8	(C) Parameter für die Motorkonstanten	132
	Motorauswahl	132
	Selbsteinstellung der Motordaten	132
5.9	(A) Anwendungsparameter	136
	Traverse-Funktion	136
	PID-Regelung	137
	Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall	145
	Stoppmethode bei Netzausfall	146
5.10	(G) Regelparameter	149
	Manuelle Drehmomentanhebung	149
	Motorarbeitspunkt	150
	Energiesparmodus	151
	Flexible 3-Punkt-U/f-Kennlinie	151
	DC-Bremsung	154
	Wahl der Stoppmethode	155
	Zwischenkreisführung der Ausgangsfrequenz	156
	Bremsung mit erhöhter Erregung	158
	Schlupfkompensation	160
5.11	Parameter löschen / Alle Parameter löschen	161
5.12	Von der Werkseinstellung abweichende Parameter (Anzeige der geänderten Parameter)	162
6	Schutzfunktionen	166
6.1	Fehlermeldungen des Frequenzumrichters	166
6.2	Zurücksetzen der Schutzfunktionen	167
6.3	Alarmliste lesen und löschen	168
6.4	Übersicht der Fehlermeldungen	170
6.5	Fehlerursachen und -behebung	171
6.6	Fehlersuche	180
	Der Motor rotiert nicht	180
	Der Motor oder die Maschine erzeugen ungewöhnliche Geräusche	182
	Die Wärmeentwicklung des Motors ist ungewöhnlich hoch	182
	Die Drehrichtung des Motors ist falsch	183
	Die Motordrehzahl ist zu hoch oder zu niedrig	183
	Der Beschleunigungs-/Bremsvorgang des Motors ist ungleichmäßig	183
	Der Motor läuft nicht gleichmäßig	184
	Die Betriebsart kann nicht geändert werden	184
	Der Motorstrom ist zu hoch	185
	Die Drehzahl kann nicht erhöht werden	185
	Schreiben von Parametern nicht möglich	186
	Auf dem Bedienfeld erscheint keine Anzeige	186
7	Wartung und Inspektion	188
7.1	Bauteil	188
	Tägliche Inspektion	188
	Periodische Inspektionen	188
	Tägliche und periodische Inspektionen	188
	Reinigung	190
	Lebensdauer	190

8	Technische Daten	194
8.1	Leistungsmerkmale.....	194
8.2	Allgemeine technische Daten.....	196
8.3	Übersichtszeichnungen mit Abmessungen	198
	Abmessungen der Frequenzumrichter	198
9	Anhang	202
9.1	Parameterübersicht mit Anweisungscodes	204
	Revisionen.....	206

Sicherheitshinweise

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

Diese Bedienungsanleitung enthält detaillierte Anweisungen für erweiterte Einstellungen der Frequenzumrichter der Serie FREQROL-CS80.

Fehlerhafte Handhabung kann zu unvorhersehbaren Fehlern führen. Lesen Sie vor der Verwendung dieses Produkts diese Bedienungsanleitung und die gedruckten Anweisungen, die mit diesem Produkt geliefert wurden, sorgfältig durch, um die ordnungsgemäße Verwendung dieses Produkts sicherzustellen.

Versuchen Sie nicht, dieses Produkt zu installieren, zu bedienen, zu warten oder zu inspizieren, bevor Sie die Bedienungsanleitungen und beigefügten Dokumente sorgfältig gelesen haben. Um dieses Produkt zu betreiben, müssen vollständige Kenntnisse dieses Produktes, Sicherheitsvorkehrungen und Anweisungen vorhanden sein.

Der Frequenzumrichter darf ausschließlich durch eine ausgebildete und sicherheitsgeschulte Fachkraft installiert, in Betrieb genommen, gewartet und inspiziert werden. Eine ausgebildete und sicherheitsgeschulte Fachkraft bedeutet hier eine Person, die alle folgenden Voraussetzungen erfüllt:

- Eine Person, die eine Zertifizierung in Bezug auf die Handhabung von Elektrogeräten besitzt, oder eine Person, die eine entsprechende technische Ausbildung absolviert hat. Eine solche Schulung kann bei Ihrer örtlichen Mitsubishi Electric-Niederlassung durchgeführt werden. Erkundigen Sie sich bei Ihrem örtlichen Verkaufsbüro nach Terminen und Standorten.
- Eine Person, die Zugang zu den Bedienungsanleitungen der an die Sicherheitssteuerung angeschlossenen Schutzeinrichtungen (z. B. Lichtvorhang) hat, oder eine Person, die diese Anleitungen gründlich gelesen und sich mit den Schutzeinrichtungen vertraut gemacht hat.

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



GEFAHR Unsachgemäße Handhabung kann zu gefährlichen Bedingungen führen, die den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben können.



ACHTUNG Unsachgemäße Handhabung kann zu gefährlichen Zuständen führen, die mittlere oder leichte Verletzungen zur Folge haben können, oder auch nur Sachschäden verursachen.

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

- Nehmen Sie die Frontabdeckung oder die Kabelabdeckung nicht ab, solange der Frequenzumrichter eingeschaltet ist, und betreiben Sie den Frequenzumrichter nicht mit abgenommener Frontabdeckung oder Kabelabdeckung, da die freiliegenden Leistungsklemmen oder der Ladeteil des Schaltkreises berührt werden können. Bei Nichtbeachtung 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. Bei Nichtbeachtung besteht Stromschlaggefahr.
- Vergewissern Sie sich vor der Verkabelung oder Inspektion, dass die LED-Anzeige des Bedienfeldes erloschen ist. Jede Person, die mit der Verdrahtung oder Inspektion befasst ist, muss nach dem Abschalten der Stromversorgung mindestens 10 Minuten warten und mit einem Prüfgerät oder ähnlichem überprüfen, dass keine Restspannung vorhanden ist. Der Kondensator ist nach dem Ausschalten noch einige Zeit mit hoher Spannung geladen, was gefährlich ist.
- Der Frequenzumrichter muss geerdet werden. Die Erdung muss den nationalen und lokalen Sicherheitsbestimmungen und Richtlinien folgen (NEC Abschnitt 250, IEC 61140 Klasse 1 und andere anwendbare Normen). Um die EN-Norm zu erfüllen, muss eine Stromversorgung mit geerdetem Neutralpunkt verwendet werden.
- Verdrahtung und Inspektion dieses Produkts darf nur von einer anerkannt ausgebildeten Elektrofachkraft, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungstechnik vertraut ist, ausgeführt werden.
- Vor der Verdrahtung muss der Frequenzumrichter installiert werden. Andernfalls können Sie einen Stromschlag bekommen oder sich verletzen.
- Die Tastenbetätigung muss mit trockenen Händen erfolgen, um einen elektrischen Schlag zu vermeiden.
Bei Nichtbeachtung besteht Stromschlaggefahr.
- Vermeiden Sie starkes Ziehen, Biegen, Einklemmen oder starke Beanspruchungen der Leitungen. Bei Nichtbeachtung besteht Stromschlaggefahr.
- Berühren Sie die Platinen oder Leitungen nicht mit nassen Händen. Bei Nichtbeachtung besteht Stromschlaggefahr.

◆ Feuerschutz

⚠ ACHTUNG

- Der Frequenzumrichter muss an einer nicht brennbaren Wand ohne Durchgangslöcher installiert werden, damit der Kühlkörper auf der Rückseite des Frequenzumrichters nicht berührt werden kann. Die Installation auf oder in der Nähe von brennbarem Material kann einen Brand verursachen.
- Wenn der Frequenzumrichter defekt ist, muss die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters ausgeschaltet werden. Ein kontinuierlich hoher Stromfluss kann Feuer verursachen.
- Schließen Sie keinen Bremswiderstand direkt an die DC-Klemmen P/+ und N/- an. Dies kann Feuer verursachen.
- Stellen Sie sicher, dass alle täglichen und periodischen Überprüfungsarbeiten den Angaben in der Bedienungsanleitung entsprechend ausgeführt werden. Bei Einsatz dieses Produkts ohne regelmäßige Überprüfungen besteht die Gefahr einer Zerstörung, einer Beschädigung oder eines Brandes.

◆ Schutz vor Beschädigungen

⚠ ACHTUNG

- Die an den einzelnen Klemmen anliegende Spannung muss den Angaben in der Bedienungsanleitung entsprechen. Andernfalls können Beschädigungen auftreten.
- Die Leitungen müssen an die richtigen Klemmen angeschlossen werden. Andernfalls können Beschädigungen auftreten.
- Die Polarität (+ und -) muss korrekt sein. Andernfalls können Beschädigungen auftreten.
- Berühren Sie den Frequenzumrichter nicht, während er eingeschaltet ist oder für einige Zeit nach dem Ausschalten, da er sehr heiß ist. Die Berührung dieser Geräte kann zu Verbrennungen führen.

◆ Weitere Vorkehrungen

Die folgenden Hinweise müssen ebenfalls beachtet werden. Wenn das Produkt falsch gehandhabt wird, können nicht absehbare Fehler, Beschädigungen oder Stromschläge auftreten.

⚠ ACHTUNG

Transport und Installation

- Personen, die zum Öffnen von Verpackungen scharfe Gegenstände, wie Messer oder Scheren einsetzen, müssen entsprechende Schutzhandschuhe tragen, um Verletzungen durch scharfe Kanten vorzubeugen.
- Das Produkt muss auf die richtige Art und Weise transportiert werden, die dem Gewicht entspricht. Die Nichtbeachtung kann zu Verletzungen führen.
- Stellen Sie keine schweren Gegenstände auf den Frequenzumrichter.
- Stapeln Sie die Kartons mit den Produkten nicht höher als die empfohlene Anzahl.
- Wenn Sie das Gerät tragen, halten Sie es nicht an der vorderen Abdeckung. Andernfalls kann es zu einem Herunterfallen oder einem Ausfall des Produkts kommen.
- Achten Sie darauf, dass der Frequenzumrichter bei der Installation nicht herunterfällt. Andernfalls können Verletzungen oder Beschädigungen auftreten.
- Das Produkt muss auf einem Untergrund installiert werden, der dem Gewicht des Produkts standhält.
- Montieren Sie das Produkt nicht auf einer heißen Fläche.
- Die Installation des Wechselrichters muss in der richtigen Ausrichtung erfolgen.
- Der Frequenzumrichter muss auf einer tragfähigen Oberfläche mit Schrauben sicher befestigt werden, damit er nicht herunterfällt.
- Installieren oder betreiben Sie den Frequenzumrichter nicht, wenn er beschädigt ist oder Teile fehlen.
- Es muss verhindert werden, dass leitfähige Gegenstände in den Frequenzumrichter gelangen. Dazu gehören Schrauben und Metallteile oder andere brennbare Stoffe wie Öl.
- Vermeiden Sie starke Stöße oder andere Belastungen des Frequenzumrichters, da der Frequenzumrichter ein Präzisionsgerät ist.
- Die Umgebungstemperatur muss zwischen -10 und +40 °C^{*1} (keine Eisbildung im Gerät) liegen. Andernfalls kann der Frequenzumrichter beschädigt werden.
- Die Luftfeuchtigkeit in der Umgebung des Frequenzumrichters darf höchstens 95 % (nicht kondensierend) betragen. Andernfalls kann der Frequenzumrichter beschädigt werden. (Einzelheiten finden Sie auf [Seite 24](#).)
- Die Temperatur für eine vorübergehende Lagerung (für eine kurze Zeit, z. B. während eines Transports) muss zwischen -20 und +65 °C liegen. Andernfalls kann der Frequenzumrichter beschädigt werden.
- Der Frequenzumrichter muss in Innenräumen verwendet werden (ohne korrosive Gase, brennbare Gase, Ölnebel, Staub und Schmutz). Andernfalls kann der Frequenzumrichter beschädigt werden.
- Der Frequenzumrichter darf nur in einer Höhe von bis zu 2500 m eingesetzt werden, mit maximal 5,9 m/s² Vibration bei 10 bis 55 Hz (Richtungen der X-, Y- und Z-Achsen). Andernfalls kann der Frequenzumrichter beschädigt werden. (Einzelheiten finden Sie auf [Seite 24](#).)
- Wenn halogenhaltige Stoffe (Fluor, Chlor, Brom, Iod usw.), die in Begasungsmitteln zur Sterilisierung oder Desinfektion von Holzverpackungen enthalten sind, in das Produkt eindringen, kann das Produkt beschädigt werden. Verhindern Sie das Eindringen von Begasungsmittelresten in das Produkt beim Verpacken oder verwenden Sie eine alternative Sterilisations- oder Desinfektionsmethode (Desinfektion durch Hitze usw.). Beachten Sie, dass die Sterilisation oder Desinfektion von Holzverpackungen unbedingt vor dem Verpacken des Produkts erfolgen sollte.

Verdrahtung

- Installieren Sie keinen Leistungsfaktor-Korrekturkondensator, keinen Überspannungsableiter und keinen Funkentstörfilter auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters. Solche Bauteile am Frequenzumrichterausgang können überhitzen oder einen Brand verursachen.
- Der Ausgang des Frequenzumrichters (Ausgangsklemmen U, V, W) muss korrekt an einen Motor angeschlossen werden. Andernfalls dreht sich der Motor in umgekehrter Richtung.

Testbetrieb

- Bestätigen oder ändern Sie die Parametereinstellungen, bevor Sie mit dem Testbetrieb beginnen. Eine fehlerhafte Parametrierung kann unvorhersehbare Reaktionen des Antriebs zur Folge haben.

*1 40 bis 50 °C (nicht gefrierend) bei einem um 15 % reduzierten Nennstrom.

⚠ GEFAHR

Bedienung

- Personen dürfen sich nicht in der Nähe des Motors oder der Maschine aufhalten, wenn der automatische Wiederanlauf oder das automatische Wiedereinschalten nach kurzzeitigem Netzausfall im Frequenzumrichter aktiviert ist, da der Motor oder die Maschine nach einem Fehler des Frequenzumrichters oder einem Spannungsausfall plötzlich wieder anläuft.
- Je nach den Funktionseinstellungen des Frequenzumrichters kann es vorkommen, dass der Ausgang des Frequenzumrichters nicht ausgeschaltet wird, auch wenn die Taste STOP/RESET auf dem Bedienfeld gedrückt wird. Um darauf vorbereitet zu sein, sollten Sie einen separaten Stromkreis und einen Schalter (zum Ausschalten des Frequenzumrichters oder zum Betätigen einer mechanischen Bremse usw.) für einen NOT-HALT vorsehen.
- Stellen Sie sicher, dass das Startsignal (STF/STR) ausgeschaltet ist, bevor Sie einen Fehler beheben, da der Frequenzumrichter den Motor nach einer Fehlerbehebung plötzlich wieder anlaufen lässt.
- Verwenden Sie als Last für dieses Produkt nur einen Drehstrom-Asynchronmotor. Beim Anschluss anderer Lasten an den Frequenzumrichterausgang können diese und der Frequenzumrichter beschädigt werden.
- Nehmen Sie keine Änderungen an der Hard- oder Firmware des Produkts vor.
- Deinstallieren Sie keine Teile, deren Deinstallation nicht in dieser Anleitung beschrieben ist. Andernfalls kann es zu einem Ausfall oder Beschädigung des Produkts kommen.

! ACHTUNG

Bedienung

- Wenn nach einem kurzzeitigen Aus- und Wiedereinschalten der Versorgungsspannung keine Anzeige auf dem Bedienfeld erscheint, kann dies auf die Aktivierung der internen Schutzschaltung zurückzuführen sein. Schalten Sie in einem solchen Fall die Versorgungsspannung des Frequenzumrichters AUS und warten Sie einige Minuten. Beachten Sie, dass ein kurzzeitiges Aus- und Wiedereinschalten der Versorgungsspannung die Lebensdauer dieses Produkts verkürzen kann.
- Der interne elektronische Motorschutzschalter des Frequenzumrichters garantiert keinen Schutz vor einer Überhitzung des Motors. Es wird empfohlen, einen externen Motorschutz als Überhitzungsschutz zu installieren.
- Verwenden Sie nicht die netzseitigen Leistungsschütze, um den Frequenzumrichter zu starten/stoppen. Dies verkürzt die Lebensdauer des Frequenzumrichters.
- Verwenden Sie Entstörfilter oder andere Mittel, um die elektromagnetischen Störungen anderer elektronischer Geräte in der Nähe des Frequenzumrichters zu minimieren.
- Es müssen geeignete Maßnahmen zur Unterdrückung von Oberwellen getroffen werden. Andernfalls können die vom Frequenzumrichter erzeugten Oberwellen im Stromnetz einen Kondensator zur Leistungsfaktorkorrektur oder einen Generator erwärmen/beschädigen.
- Verwenden Sie bei Betrieb eines 400-V-Asynchronmotors an einem Frequenzumrichter einen isolationsverstärkten Motor oder treffen Sie Maßnahmen zur Unterdrückung von Überspannungen. Andernfalls können an den Motorklemmen Überspannungen auftreten, die auf die Leitungskonstanten zurückzuführen sind und die Isolierung des Motors beeinträchtigen.
- 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.
- Bevor Sie einen lange gelagerten Frequenzumrichter in Betrieb nehmen, führen Sie immer eine Inspektion und einen Testbetrieb aus.
- Um Beschädigungen durch statische Aufladung zu vermeiden, berühren Sie einen Metallgegenstand, bevor Sie den Frequenzumrichter anfassen.
- Ergreifen Sie geeignete Maßnahmen wie Firewalls, virtuelle private Netzwerke (VPNs) und Antivirenlösungen, um den Schutz (Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit) des Frequenzumrichters und des Systems vor unbefugtem Zugriff, DoS^{*1}-Angriffen, Computerviren und anderen Cyber-Angriffen von externen Geräten über das Netzwerk sicherzustellen. Wir übernehmen keine Verantwortung oder Haftung für Probleme mit dem Frequenzumrichter oder Störungen des Systems durch DoS-Angriffe, unbefugte Zugriffe, Computerviren und andere Cyber-Angriffe.

NOT-HALT

- Für Geräte oder Anlagen in einem System muss eine Sicherheitssicherung wie z. B. eine Notbremse vorgesehen werden, um gefährliche Zustände bei Ausfall des Frequenzumrichters zu verhindern.
- Löst eine 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 der Auslösung fest und beseitigen Sie sie, bevor Sie den ausgelösten Schutzschalter wieder einschalten (oder bevor Sie den Frequenzumrichter wieder mit Spannung versorgen).
- Wenn eine Schutzfunktion aktiviert wird, ergreifen Sie geeignete Abhilfemaßnahmen, bevor Sie den Frequenzumrichter zurücksetzen, um den Betrieb wieder aufzunehmen.

Wartung, Inspektion und Austausch von Teilen

- Im Steuerkreis des Frequenzumrichters darf keine Isolationsprüfung (Isolationswiderstand) mit einem Isolationsprüfgerät ausgeführt werden. Dies kann zu Fehlfunktionen führen.

Entsorgung

- Das Produkt muss als Industrieabfall behandelt werden.

*1 DoS: Ein Denial-of-Service (DoS)-Angriff unterbricht Dienste, indem er Systeme überlastet oder Schwachstellen ausnutzt, was zu einem Denial-of-Service-Zustand (DoS, engl. für „Verweigerung des Dienstes“) führt.

Allgemeine Anmerkung

- Aus Gründen der Übersichtlichkeit können die Abbildungen in dieser Betriebsanleitung den Frequenzumrichter ohne Abdeckungen oder Schutzvorrichtungen zeigen. Stellen Sie sicher, dass alle Abdeckungen und Schutzgitter vollständig montiert sind, bevor Sie den Frequenzumrichter in Betrieb nehmen.

Kapitel 1

Einleitung

1.1	Vorstellung der Geräte und Zubehör	13
1.2	Gerätekomponenten	14
1.3	Weitere Handbücher.....	14

1 Einleitung

Die in diesem Kapitel beschriebenen Inhalte müssen vor der Verwendung dieses Produkts gelesen werden.

Lesen Sie vor der Verwendung immer die Anleitung.

◆ Abkürzungen

Begriff	Beschreibung
Bedienfeld	Bedienfeld am Frequenzumrichter
Bedieneinheit	Bedieneinheit (FR-PU07)
PU	Bedienfeld am Frequenzumrichter / Bedieneinheit zur Montage am Schaltschrank (FR-PA07) / LCD-Bedieneinheit (FR-LU08) / Bedieneinheit
Frequenzumrichter	Frequenzumrichter der Serie FREQROL-CS80 von Mitsubishi Electric
Pr.	Parameternummer (funktionsabhängige Nummer)
PU-Betrieb	Bedienung über eine PU (Bedienfeld/Bedieneinheit)
Externer Betrieb	Betrieb über die Signale einer Steuerung
Kombinierter Betrieb	Kombinierter Betrieb über PU (Bedienfeld/Bedieneinheit) und externe Signale
Standardmotor von Mitsubishi Electric	SF-JR
Konstant-Drehmoment-Motor von Mitsubishi Electric	SF-HRCA

◆ Warenzeichen

- Microsoft und Visual C++ sind registrierte Warenzeichen der Microsoft Corporation in den Vereinigten Staaten und anderen Ländern.
- MODBUS ist ein registriertes Warenzeichen der SCHNEIDER ELECTRIC USA, INC.
- Andere hier genannte Firmen- und Produktnamen sind Warenzeichen und registrierte Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer.

◆ Hinweise zu den Beschreibungen in dieser Bedienungsanleitung

- Wenn nicht anders erwähnt, sind die in dieser Bedienungsanleitung gezeigten Schaltbilder zur Verdrahtung in positiver Steuerlogik dargestellt. (Informationen zur Steuerlogik siehe [Seite 38](#).)

◆ Richtlinien zur Vermeidung von Netzrückwirkungen

- Alle Frequenzumrichtermodelle, die von speziellen Anwendern eingesetzt werden, erfüllen die „Richtlinie zur Vermeidung von Netzrückwirkungen bei Endanwendern mit Hoch- oder Höchstspannungsversorgung“. (Weitere Informationen dazu finden Sie auf [Seite 49](#).)

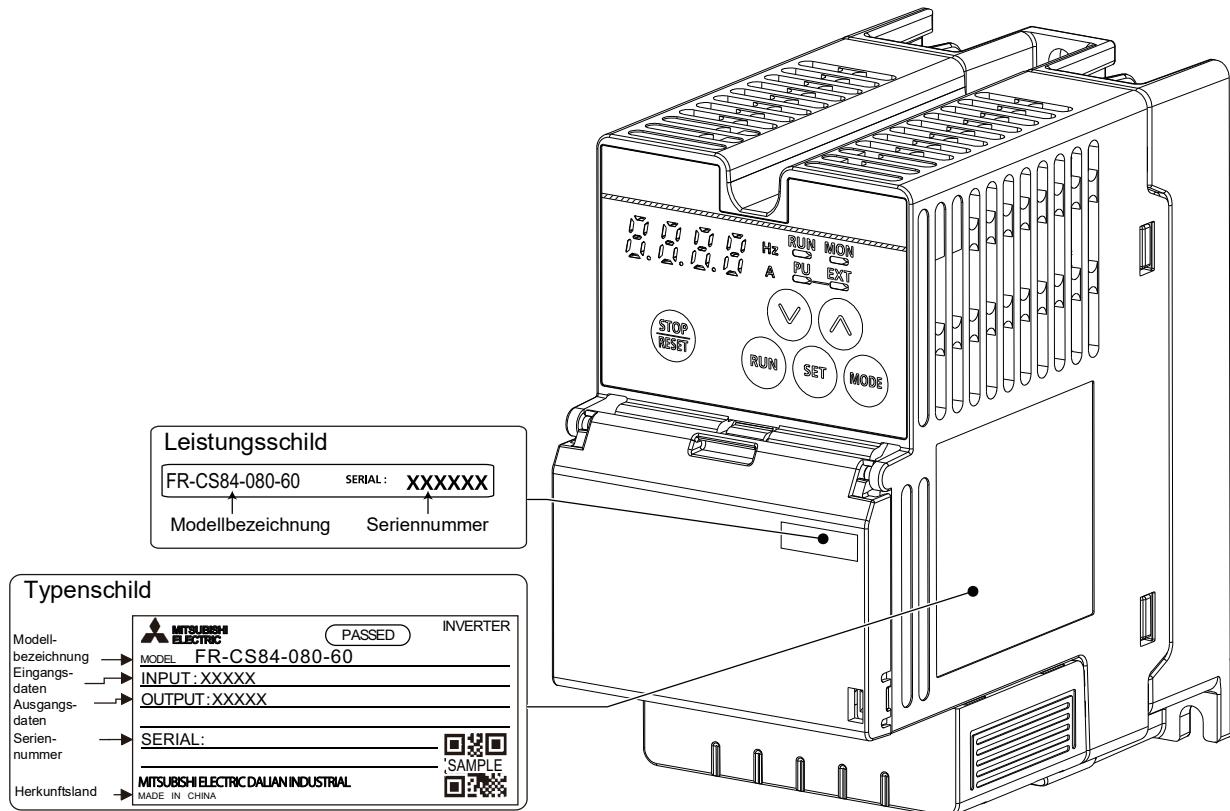
1.1 Vorstellung der Geräte und Zubehör

Nehmen Sie den Frequenzumrichter aus der Verpackung und vergleichen Sie die Daten des Leistungsschildes und die Daten des Typenschildes vom Frequenzumrichter mit den Daten Ihrer Bestellung.

◆ Modellbezeichnung

FR-CS 84 [] -080 -60

Symbol	Spannungsklasse	Symbol	Spannung	Symbol	Beschreibung	Symbol	Schutzlackierung der Platinen (in Übereinstimmung mit IEC60721-3-3 3C2/3S2)
2	200-V-Klasse	Ohne	3-phasig	012 bis 295	Gerätenennstrom Überlastfähigkeit SLD [A]	-60	Mit
4	400-V-Klasse	S	1-phasig				



◆ Aufbau der Seriennummer

Beispiel für ein Typenschild

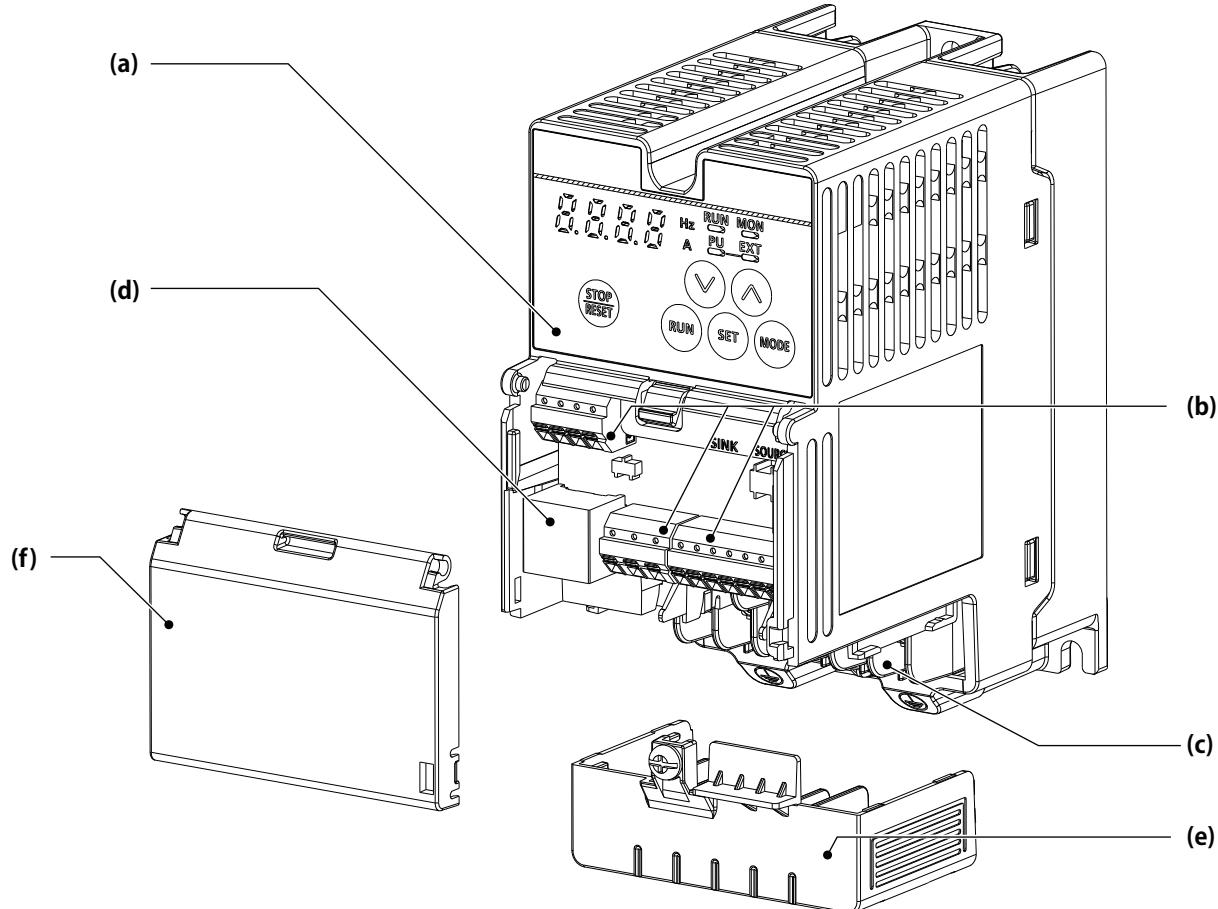
Symbol	Jahr	Monat	Kontrollnummer
[]	○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○	
Seriennummer			

Die Seriennummer besteht aus einem Symbol, zwei Zeichen, die das Jahr und den Monat der Herstellung des Geräts angeben, sowie einer sechsstelligen Kontrollnummer.

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

1.2 Gerätekomponenten

Die Komponenten der Geräte haben die folgenden Bezeichnungen.



Symbol	Bezeichnung	Beschreibung	Ref.-Seite
(a)	Bedienfeld	Dient zum Betrieb und zur Überwachung des Frequenzumrichters.	43
(b)	Steuerklemmen	Klemmenblock zum Anschluss des Steuerkreises	37
(c)	Leistungsklemmen	Klemmenblock zum Anschluss des Leistungskreises	33
(d)	PU-Anschluss	Anschluss für das Bedienfeld oder die Bedieneinheit. Dieser Anschluss ermöglicht auch die RS-485-Kommunikation.	43
(e)	Klemmenabdeckung	Diese Abdeckung kann ohne Abklemmen der Leitungen entfernt werden.	21
(f)	Frontabdeckung	Diese Abdeckung muss zur Verdrahtung geöffnet werden. Diese Abdeckung darf nicht entfernt werden.	21

1.3 Weitere Handbücher

Das folgende Handbuch enthält weitere Informationen zum FR-CS80.

Bezeichnung des Handbuchs	Nummer des Handbuchs
FREQROL-CS80 Instructions and Cautions for Use of Inverters	IB-0600720

Kapitel 2 Installation und Anschluss

2.1	Beschaltung des Frequenzumrichters	16
2.2	Entfernen und Anbringen der Klemmenabdeckung.....	19
2.3	Einbau des Frequenzumrichters und Schaltschrankaufbau	22
2.4	Verdrahtung	29
2.5	Leistungsanschlüsse	31
2.6	Steuerkreis.....	35
2.7	Kommunikationsanschlüsse und -klemmen	41
2.8	Anschluss externer Optionen.....	42

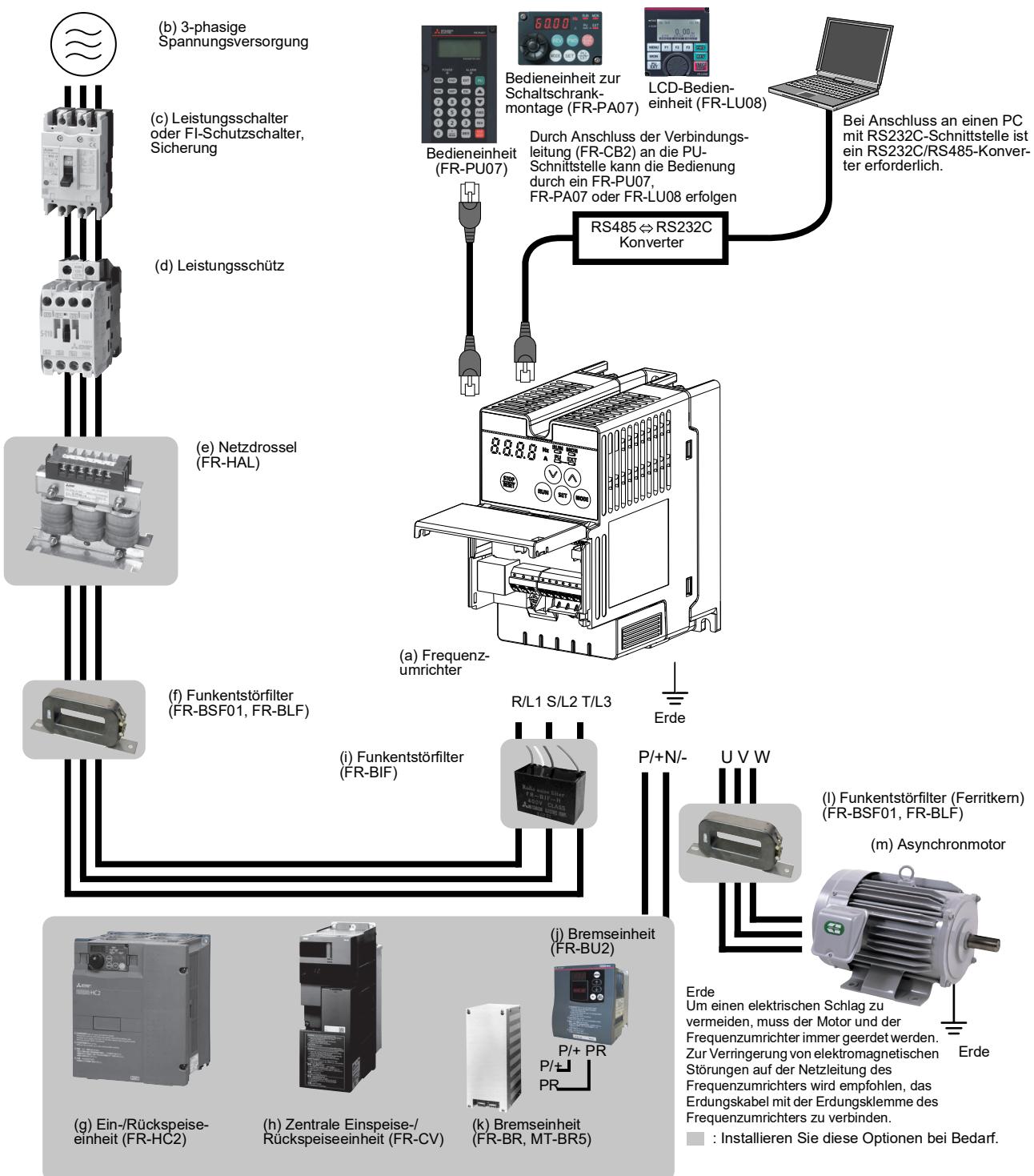
2 Installation und Anschluss

Dieses Kapitel erklärt die Installation und den Anschluss dieses Produkts.

Lesen Sie vor der Verwendung immer die Anleitung.

2.1 Beschaltung des Frequenzumrichters

2.1.1 Systemkonfiguration



Symbol	Bezeichnung	Erläuterung	Siehe Seite
(a)	Frequenzumrichter (FREQROL-CS80)	Die Lebensdauer des Frequenzumrichters hängt maßgeblich von der Umgebungstemperatur ab. Die Umgebungstemperatur sollte innerhalb des zulässigen Bereichs so niedrig wie möglich sein. Dies ist insbesondere dann zu beachten, wenn der Frequenzumrichter in einen Schaltschrank eingebaut ist. Ein falscher Anschluss des Frequenzumrichters kann zu seiner Zerstörung führen. Um Störeinflüsse zu vermeiden, sollten Steuerleitungen immer räumlich getrennt von leistungsführenden Leitungen verlegt werden.	25, 32
(b)	3-phasige Wechselspannungsversorgung	Muss innerhalb des zulässigen Versorgungsspannungsbereichs des Frequenzumrichters liegen.	196
(c)	Leistungsschalter , FI-Schutzschalter oder Sicherung	Muss sorgfältig ausgewählt werden, da beim Einschalten der Versorgungsspannung des Frequenzumrichters ein Einschaltstrom fließt.	21
(d)	Leistungsschütz	Installieren Sie aus Sicherheitsgründen ein Leistungsschütz. Verwenden Sie das Leistungsschütz nicht zum Starten und Stoppen des Frequenzumrichters. Andernfalls verkürzt sich die Lebensdauer des Frequenzumrichters.	41
(e)	Netzdrossel (FR-HAL)	Installieren Sie Drosseln, um Oberwellen zu unterdrücken und den Leistungsfaktor zu verbessern. Eine Netzdrossel (FR-HAL) (Option) ist erforderlich, wenn der Frequenzumrichter in der Nähe eines Trafos mit einer Trafonennleistung von 500 kVA oder mehr installiert wird. Unter solchen Bedingungen kann der Frequenzumrichter beschädigt werden, wenn Sie keine Drossel verwenden. Wählen Sie eine Drossel entsprechend der verwendeten Motorleistung.	41
(f)	Funkentstörfilter (FR-BLF)	Installieren Sie ein Funkentstörfilter, um die vom Frequenzumrichter erzeugten elektromagnetischen Störungen zu reduzieren. Das Funkentstörfilter ist im Bereich von etwa 0,5 bis 5 MHz wirksam. Ein Leitung sollte mit maximal vier Windungen gewickelt werden.	41
(g)	Ein-/Rückspeiseeinheit (FR-HC2)	Unterdrückt die Oberwellen der Stromversorgung erheblich. Installieren Sie diese Option bei Bedarf.	46
(h)	Multifunktionale Rückspeiseeinheit (FR-XC)	Bietet ein großes Bremsvermögen. Installieren Sie diese Option bei Bedarf.	46
(i)	Zentrale Einspeise-/ Rückspeiseeinheit (FR-CV)		46
(j)	Funkentstörfilter (FR-BIF)	Installieren Sie dieses Filter, um elektromagnetische Störungen zu reduzieren.	—
(k)	Bremseinheit (FR-BU2)	Ermöglicht es dem Frequenzumrichter, die optimale regenerative Bremsleistung zu erbringen. Installieren Sie diese Option bei Bedarf.	45
(l)	Bremseinheit (FR-BR)		45
(m)	Funkentstörfilter (Ferritkern) (FR-BSF01, FR-BLF)	Installieren Sie ein Funkentstörfilter, um die vom Frequenzumrichter erzeugten elektromagnetischen Störungen zu reduzieren. Das Funkentstörfilter ist im Bereich von etwa 0,5 bis 5 MHz wirksam. Ein Leitung sollte mit maximal vier Windungen gewickelt werden.	—
(n)	Asynchronmotor	Schließen Sie einen Drehstrom-Asynchronmotor mit Kurzschlussläuferan.	—

Hinweis

- Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, muss der Motor und der Frequenzumrichter immer geerdet werden.
- Installieren Sie keinen Leistungsfaktor-Korrekturkondensator, keinen Überspannungsableiter und keinen Kondensatorfilter auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters. Andernfalls wird der Frequenzumrichter abgeschaltet oder der Kondensator und der Überspannungsableiter werden beschädigt. Falls am Umrichterausgang ein Bauelement oder eine Baugruppe angeschlossen ist, die von Mitsubishi Electric nicht dafür freigegeben ist, entfernen Sie sie umgehend. Wenden Sie sich an den Hersteller des Leistungsschalters, wenn Sie einen Leistungsschalter auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters installieren wollen.
- Elektromagnetische Verträglichkeit
Durch den Betrieb des Frequenzumrichters können eingangs- und ausgangsseitig elektromagnetische Störungen auftreten, die drahtlos auf benachbarte Geräte (z. B. AM-Radios) übertragen werden können. Installieren Sie in einem solchen Fall den optionalen Funkentstörfilter FR-BIF (nur für die Eingangsseite) oder den Netzentstörfilter FR-BSF01 oder FR-BLF, um Störungen zu minimieren. (Siehe Seite 49).
- Detaillierte Informationen zu den Optionen finden Sie in den Handbüchern der Optionseinheiten.

2.1.2 Dimensionierung von Peripheriegeräten

Vergewissern Sie sich, zu welcher Leistungsklasse der von Ihnen verwendete Frequenzumrichter gehört. Geeignete Peripheriegeräte müssen entsprechend der Leistungsklasse ausgewählt werden. Bitte beachten Sie zur Auswahl der Peripheriegeräte die folgende Tabelle.

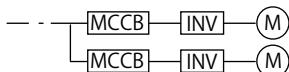
◆ Leistungsschalter / FI-Schutzschalter

- Diese Tabelle zeigt den Nennstrom des Leistungsschalters oder des Fehlerstromschutzschalters in Abhängigkeit zum gewählten Frequenzumrichters und der Leistungsklasse.

Spannung	Frequenzumrichter	Ohne Netzdrossel oder Zwischenkreisdrossel	Mit Netzdrossel oder Zwischenkreisdrossel
3-phasic 400-V-Klasse	FR-CS84-012	5 A	5 A
	FR-CS84-022	5 A	5 A
	FR-CS84-036	10 A	10 A
	FR-CS84-050	15 A	10 A
	FR-CS84-080	20 A	15 A
	FR-CS84-120	30 A	20 A
	FR-CS84-160	30 A	30 A
	FR-CS84-230	50 A	40 A
	FR-CS84-295	60 A	50 A
1-phasic 200-V-Klasse	FR-CS82S-025	10 A	5 A
	FR-CS82S-042	15 A	10 A
	FR-CS82S-070	30 A	15 A
	FR-CS82S-100	40 A	30 A

Hinweis

- Wählen Sie den Leistungsschalter entsprechend der Frequenzumrichter-Leistung aus.
- Installieren Sie einen Leistungsschalter pro Frequenzumrichter. Für den Einsatz in den USA oder Kanada muss eine UL- und cUL-gelistete Sicherung verwendet werden, die für den Schutz von Zweigstromkreisen geeignet ist. (siehe „FREQROL-CS80 Instructions and Cautions for Use of Inverters“.)

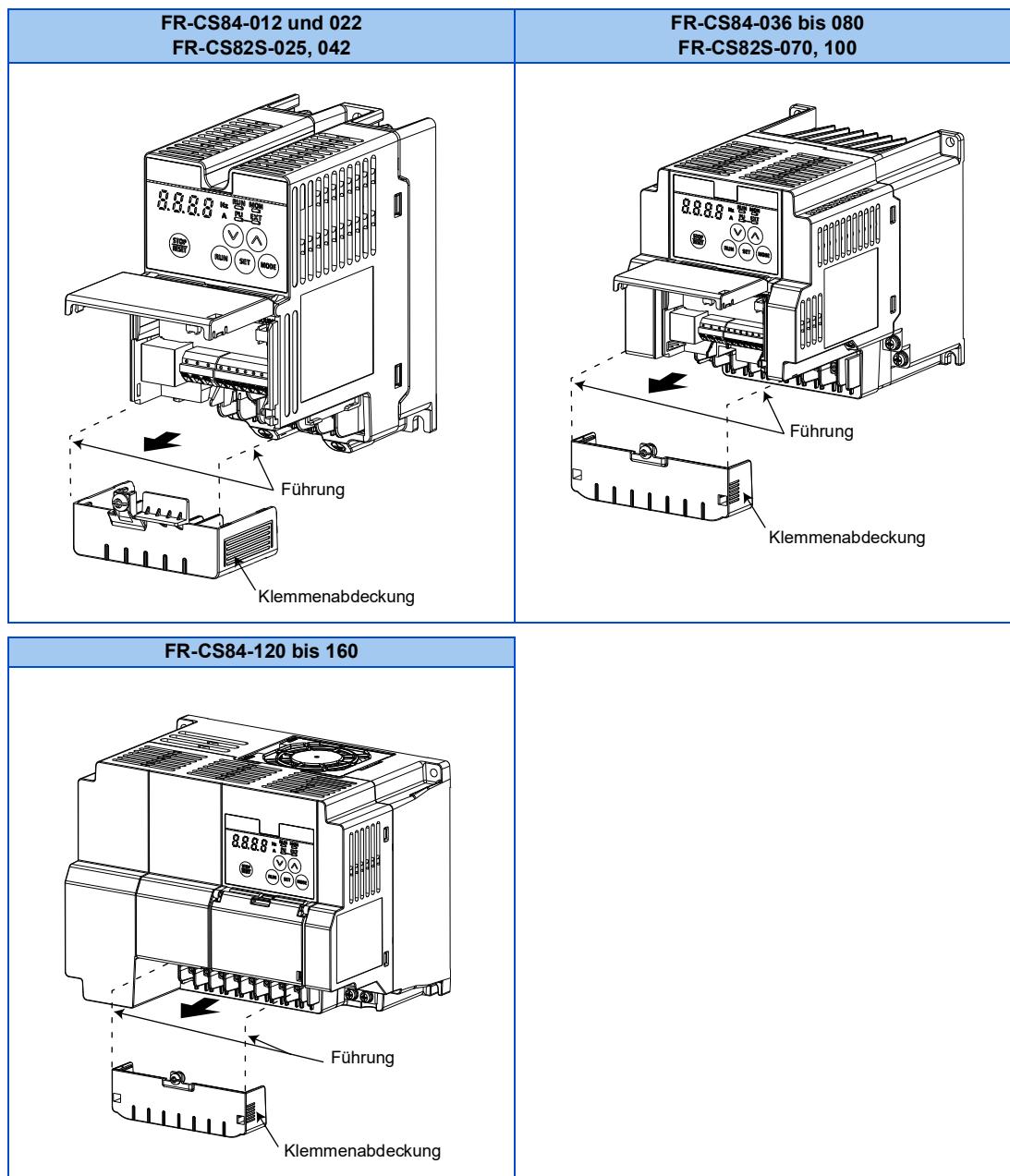


- Wenn die Frequenzumrichterleistung größer ist als die Motorleistung, wählen Sie Leistungsschalter und Leistungsschütz entsprechend dem Umrichtermodell und Leitungen und Drosseln entsprechend der Motorleistung.
- Löst die Sicherung auf der Eingangsseite des Frequenzumrichters aus, prüfen Sie, ob die Verdrahtung fehlerhaft ist (Kurzschluss) oder ein interner Schaltungsfehler vorliegt usw. Bevor die Spannung mithilfe der Sicherung wieder eingeschaltet wird, muss die Ursache festgestellt und beseitigt werden.

2.2 Entfernen und Anbringen der Klemmenabdeckung

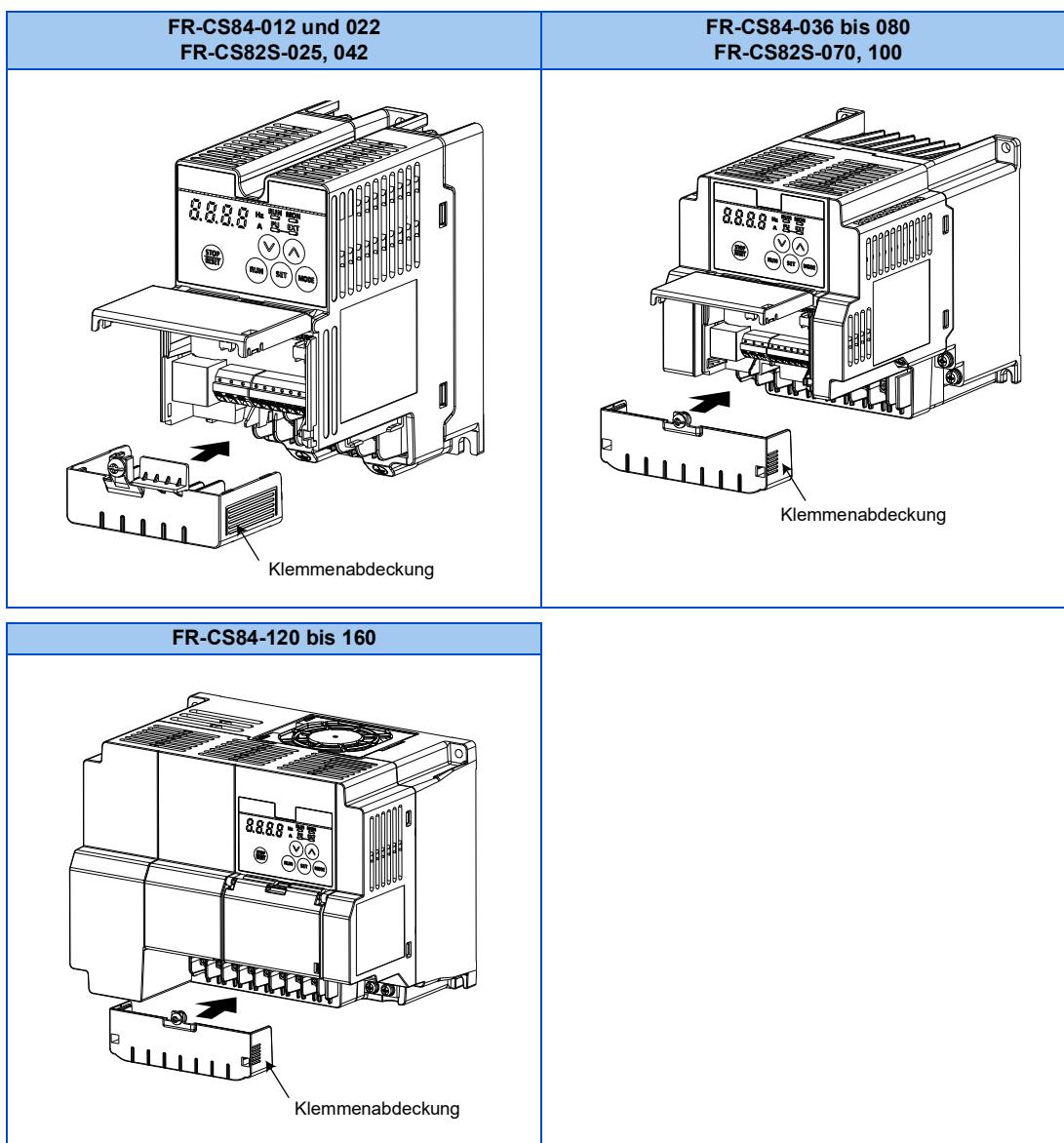
◆ Entfernen beim FR-CS84-160 oder kleiner und beim FR-CS82S

Um die Klemmenabdeckung zu entfernen, lösen Sie die Befestigungsschraube der Abdeckung, und ziehen Sie die Durchführung heraus. Bei den Frequenzumrichtern FR-CS84-012 bis 080 oder beim FR-CS82S öffnen Sie die Frontabdeckung, um die Klemmenabdeckung zu entfernen.



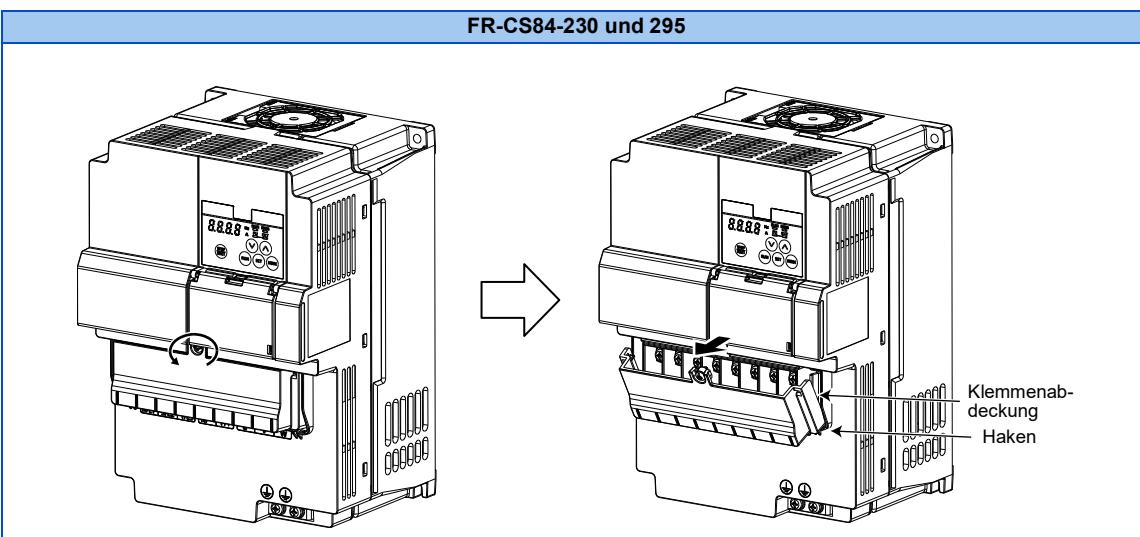
◆ Anbringen beim FR-CS84-160 oder kleiner und beim FR-CS82S

Um die Klemmenabdeckung wieder zu installieren, bringen Sie die Abdeckung entlang der Führungen am Frequenzumrichter an. Befestigen Sie die Abdeckung mit der Befestigungsschraube.



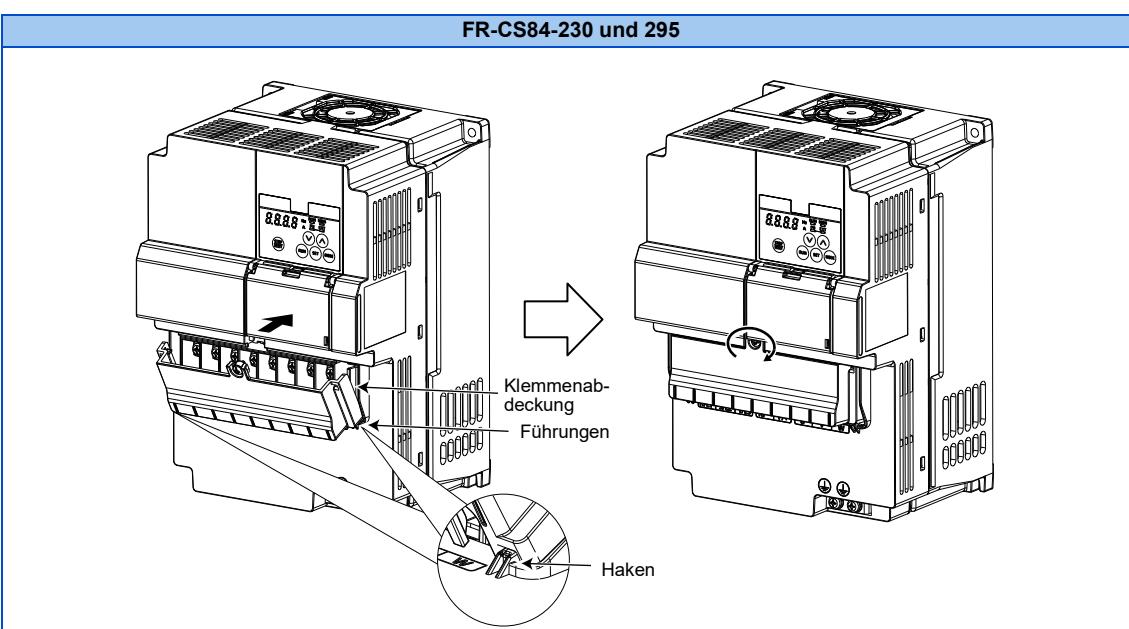
◆ Entfernen beim FR-CS84-230 oder größeren Frequenzumrichtern

Um die Klemmenabdeckung zu entfernen, lösen Sie die Befestigungsschraube der Abdeckung. Halten Sie die Haken des Frequenzumrichters fest, ziehen Sie die Abdeckung heraus und nehmen Sie sie ab.



◆ Anbringen beim FR-CS84-230 oder kleiner und beim FR-CS82S

Bringen Sie die beiden Führungen an der Unterseite der Abdeckung an die Haken des Frequenzumrichters an, und montieren Sie die Abdeckung am Frequenzumrichter. Befestigen Sie die Abdeckung mit der Befestigungsschraube.



2.3 Einbau des Frequenzumrichters und Schaltschrankaufbau

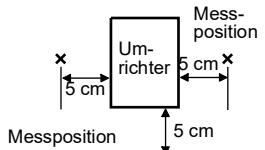
Bei der Planung oder Herstellung eines Schaltschranks für Frequenzumrichter müssen Struktur, Größe und Geräteanordnung des Schaltschranks unter Berücksichtigung der Wärmeentwicklung der enthaltenen Geräte und der Betriebsumgebung festgelegt werden. Ein Frequenzumrichter besteht aus vielen Halbleiterbauteilen. Für eine lange Lebensdauer und einen zuverlässigen Betrieb sind unbedingt alle im folgenden Abschnitt aufgeführten Umgebungsbedingungen einzuhalten.

2.3.1 Aufstellort des Frequenzumrichters

In der folgenden Tabelle sind die Standard-Umgebungsbedingungen der Frequenzumrichter aufgeführt. Beim Betrieb eines Frequenzumrichters in einer Umgebung, in der diese Werte nicht eingehalten werden, sinken nicht nur die Leistung und Lebensdauer des Frequenzumrichters, es können auch Fehlfunktionen auftreten. Beachten Sie die folgenden Punkte und treffen Sie geeignete Maßnahmen.

◆ Standard-Umgebungsbedingungen der Frequenzumrichter

Begriff	Beschreibung
Umgebungstemperatur	-10 bis +40 °C (keine Eisbildung im Gerät) 40 bis +50 °C (keine Eisbildung im Gerät) bei einem um 15% reduzierten Nennstrom.
Zul. Luftfeuchtigkeit	Mit Platinenschutzlackierung (entsprechend der Klasse 3C2/3S2 in IEC 60721-3-3): max. 95 % rel. Feuchte (keine Kondensatbildung)
Lagertemperatur	-20 bis +65 °C ^{*1}
Umgebungsbedingungen	Nur für Innenräume (keine aggressiven Gase, kein Ölnebel, staub- und schmutzfreie Aufstellung)
Aufstellhöhe	Max. 2500 m über NN ^{*2}
Vibrationsfestigkeit	Max. 5,9 m/s ² bei 10 bis 55 Hz (in X-, Y- und Z-Richtung)



*1 Der angegebene Temperaturbereich ist im vollen Umfang nur für einen kurzen Zeitraum (z. B. während des Transports) zulässig.

*2 Bei einer Aufstellhöhe über 1000 m nimmt die Ausgangsleistung um 3 % pro 500 m zusätzlicher Höhe ab.

◆ Temperatur

Die zulässige Umgebungslufttemperatur des Frequenzumrichters liegt zwischen -10 und +40 °C. Betreiben Sie den Frequenzumrichter immer innerhalb dieses Temperaturbereichs. Der Betrieb außerhalb dieses Bereichs verkürzt die Lebensdauer von Halbleitern, Bauteilen, Kondensatoren usw. erheblich. Ergreifen Sie folgende Maßnahmen, um die Temperatur der Umgebungsluft des Frequenzumrichters innerhalb des angegebenen Bereichs zu halten.

■ Maßnahmen gegen hohe Temperaturen

- Verwenden Sie zur Kühlung eine Zwangsbelüftung oder ein ähnliches System. (Siehe Seite 28.)
- Installieren Sie den Schaltschrank in einem Klimaraum.
- Verhindern Sie direkte Sonneneinstrahlung.
- Verwenden Sie einen Hitzeschild, um die Einstrahlung anderer Wärmequellen zu vermindern.
- Sorgen Sie für eine ausreichende Belüftung des Schaltschrankbereichs.

■ Maßnahmen gegen niedrige Temperaturen

- Verwenden Sie im Schaltschrank eine Raumheizung.
- Schalten Sie die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters nicht aus. (Schalten Sie nur das Startsignal des Frequenzumrichters aus.)

■ Plötzliche Temperaturschwankungen

- Wählen Sie einen Aufstellort, an dem keine plötzlichen Temperaturwechsel auftreten.
- Installieren Sie den Frequenzumrichter nicht in der Nähe des Luftauslasses einer Klimaanlage.
- Wenn Temperaturschwankungen durch das Öffnen/Schließen einer Tür verursacht werden, installieren Sie den Frequenzumrichter nicht in der Nähe der Tür.

Hinweis

- Informationen über die vom Frequenzumrichter abgegebene Wärme finden Sie auf [Seite 27](#).

2

◆ Luftfeuchtigkeit

Betreiben Sie einen Frequenzumrichter mit Leiterplattenbeschichtung bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von bis zu 95 %. Eine höhere Luftfeuchtigkeit vermindert die Isolation und fördert die Korrosion von Metallen. Auf der anderen Seite führt eine zu niedrige Luftfeuchtigkeit zu einer sinkenden elektrischen Durchschlagsfestigkeit. Die in den Normen festgelegten Isolationswege sind bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 45 bis 85 % definiert.

■ Maßnahmen gegen hohe Luftfeuchtigkeit

- Verwenden Sie einen allseitig geschlossenen Schaltschrank und ein Feuchtigkeit senkendes Mittel.
- Führen Sie dem Gehäuse trockene Luft von außen zu.
- Leiten Sie trockene Luft in das Innere des Schaltschranks.

■ Maßnahmen gegen niedrige Luftfeuchtigkeit

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

■ Maßnahmen gegen Kondensatbildung

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

Kondenswasser verursacht Fehler wie eine verminderte Isolierung und Korrosion.

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

◆ Staub, Schmutz, Ölnebel

Staub und Schmutz führen zu Fehlern wie schlechten Kontakten, verminderter Isolierung und Kühlung aufgrund von feuchtigkeitsaufgenommenem Staub und Schmutz sowie einem Temperaturanstieg im Schaltschrank aufgrund eines verstopften Filters. Durch leitende Stäube in der Umgebungsluft können Staub und Schmutz innerhalb kürzester Zeit zu Fehlfunktionen, Isolationsfehlern und Kurzschlüssen führen.

Da Ölnebel ähnliche Bedingungen hervorruft, müssen entsprechende Maßnahmen ergriffen werden.

■ Gegenmaßnahme

- Installieren Sie den Frequenzumrichter in einem vollständig geschlossenen Schaltschrank.
Ergreifen Sie Maßnahmen, wenn die Temperatur im Schaltschrank ansteigt. (Siehe [Seite 28](#).)
- Reinigen Sie die zugeführte Luft.
Pumpen Sie saubere Luft von außen in den Schaltschrank, damit der Luftdruck im Schaltschrank höher ist als der Außenluftdruck.

◆ Korrosives Gas, Salzschäden

Wenn der Wechselrichter in Küstennähe korrosiven Gasen oder Salz ausgesetzt ist, korrodieren Leiterplatten und Bauteile oder Relais und Schalter haben einen schlechten Kontakt.

Wenden Sie in diesen Fällen die unter „Staub, Schmutz, Ölnebel“ genannten Maßnahmen an.

◆ Explosive, leicht entflammbar Gase

Da der Frequenzumrichter nicht explosionsgeschützt ist, muss er in einen explosionsgeschützten Schaltschrank eingebaut werden. In Umgebungen, die durch explosive Gase, Stäube oder Schmutz explosionsgefährdet sind, muss der Schaltschrank so aufgebaut sein, dass er den Anforderungen der Richtlinien für explosionsgefährdete Betriebsmittel entspricht und die vorgeschriebenen Prüfungen bestanden hat. Dies verteuert den Schaltschrank (einschließlich der Prüfgebühren). Wenn die Möglichkeit besteht, sollten Sie den Frequenzumrichter in einer Umgebung installieren, die nicht explosionsgefährdet ist.

◆ Aufstellhöhe

Verwenden Sie den Frequenzumrichter bis zu einer Aufstellhöhe von maximal 2500 m. Bei einer Aufstellhöhe über 1000 m nimmt die Ausgangsleistung um 3 % pro 500 m zusätzlicher Höhe ab.

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

◆ Vibrationen, Stöße

Die Vibrationsfestigkeit des Frequenzumrichter beträgt bis zu $5,9 \text{ m/s}^2$ bei einer Frequenz von 10 bis 55 Hz und einer Amplitude von 1 mm in den Richtungen der Achsen X, Y und Z. Die Einwirkung von Vibrationen und Stößen über einen längeren Zeitraum kann die Strukturen lockern und zu schlechten Kontakten der Steckverbinder führen, selbst wenn diese Vibrationen und Stöße innerhalb der angegebenen Werte liegen.

Vor allem bei wiederholten Stößen ist Vorsicht geboten, da durch diese Stöße die Befestigungsflansche brechen können.

■ Gegenmaßnahme

- Versetzen Sie den Schaltschrank mit Schwingungsdämpfern aus Gummi.
- Verstärken Sie die Struktur, um die Resonanz des Schaltschrank zu verhindern.
- Installieren Sie den Schaltschrank nicht in der Nähe von Vibrationsquellen.

2.3.2 Vom Frequenzumrichter erzeugte Wärmemenge

◆ Einbau des Kühlkörpers in das Innere des Schaltschranks

Die vom Frequenzumrichter erzeugte Wärmemenge ist in der folgenden Tabelle für den Fall angegeben, dass der Kühlkörper im Inneren des Schaltschranks installiert ist.

Spannung	Frequenzumrichter	Erzeugte Wärmemenge (W)
3-phasig 400-V-Klasse	FR-CS84-012	15
	FR-CS84-022	25
	FR-CS84-036	50
	FR-CS84-050	75
	FR-CS84-080	120
	FR-CS84-120	140
	FR-CS84-160	190
	FR-CS84-230	425
	FR-CS84-295	480
1-phasig, 200-V-Klasse	FR-CS82S-025	25
	FR-CS82S-042	40
	FR-CS82S-070	70
	FR-CS82S-100	95

Hinweis

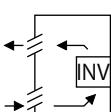
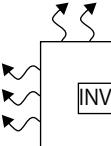
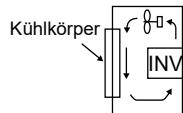
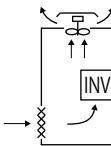
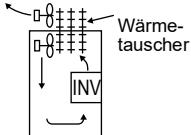
- Bei der angegebenen Wärmemenge wird davon ausgegangen, dass der Ausgangstrom dem Nennstrom des Frequenzumrichters entspricht, die Versorgungsspannung 440 V (400-V-Klasse) und die Trägerfrequenz 2 kHz beträgt.

2.3.3 Kühlsysteme für einen Schaltschrank mit Frequenzumrichter

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

Die Kühlsysteme werden in Bezug auf die Berechnungsmethode der Kühlung wie folgt klassifiziert.

- Kühlung durch natürliche Konvektion über die Gehäusewand des Schaltschranks (beim allseitig geschlossenen Schaltschrank)
- Kühlung durch Kühlkörper (Aluminiumlamellen usw.)
- Kühlung durch Belüftung (Zwangsbelüftung, Zu- und Abluft über Rohranschluss)
- Kühlung über Wärmetauscher oder Kühlmittel (Wärmetauscher, Klimagerät usw.)

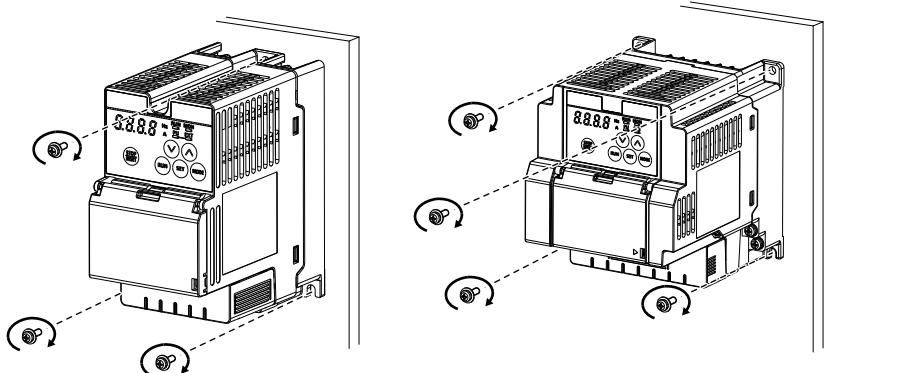
Kühlung	Schaltschrankaufbau	Beschreibung
Selbstkühlung	Natürliche Belüftung (geschlossen oder offen)	 <p>Der Aufbau ist kostengünstig und wird häufig verwendet, die Schaltschrankgröße nimmt jedoch mit steigender Leistungsklasse zu. Dieses System eignet sich für relativ kleine Leistungen.</p>
	Natürliche Belüftung (allseitig geschlossen)	 <p>Da es sich um einen vollständig geschlossenen Schaltschrank handelt, ist dieses System am besten für rauhe Umgebungen mit Staub, Schmutz, Ölnebel usw. geeignet. Die Schaltschrankgröße hängt von der Leistung des Frequenzumrichters ab.</p>
Gebläsekühlung	Kühlung durch Kühlkörper	 <p>Dieses System unterliegt Einschränkungen hinsichtlich der Montageposition und der Fläche des Kühlkörpers. Dieses System eignet sich für relativ kleine Leistungen.</p>
	Zwangsbelüftung	 <p>Der Aufbau ist generell nur für Innenräume geeignet. Die Schaltschrankgröße und Kosten sind relativ gering. Wird oft verwendet.</p>
	Wärmetauscher	 <p>Der Aufbau ist für einen allseitig geschlossenen Schaltschrank bei gleichzeitig geringer Schaltschrankgröße geeignet.</p>

2.3.4 Montage des Frequenzumrichters

◆ Einbau

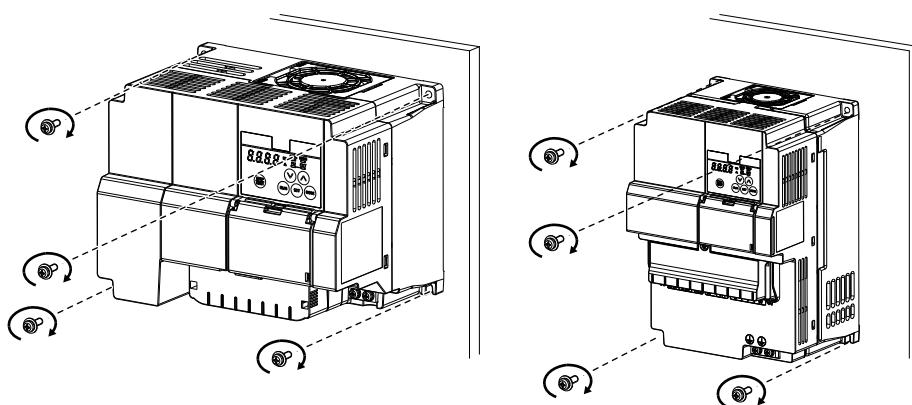
- FR-CS84-012, 022
- FR-CS82S-025, 042

- FR-CS84-036 bis 080
- FR-CS82S-070, 100



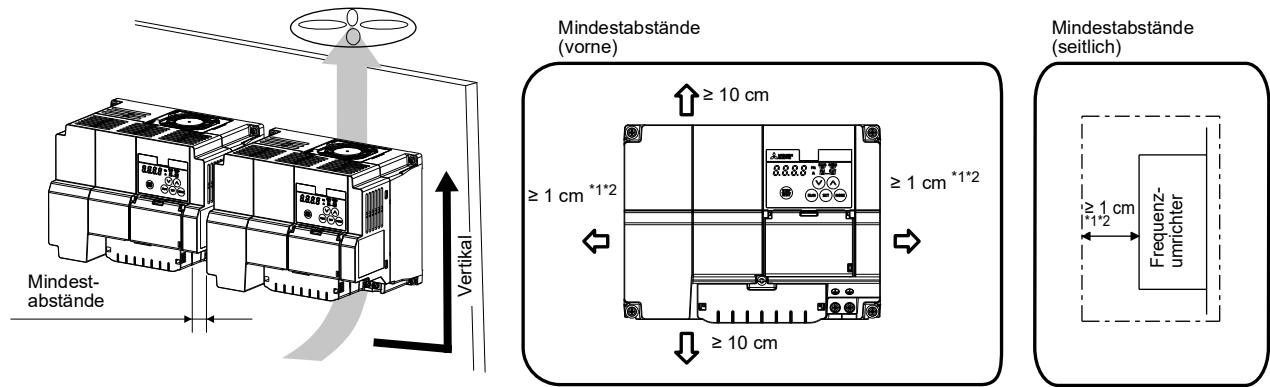
- FR-CS84-120, 160

- FR-CS84-230, 295



- Montieren Sie den Frequenzumrichter 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 entflammhbaren Materialien.
- Montieren Sie mehrere Frequenzumrichter nebeneinander, muss für eine ausreichende Kühlung zwischen ihnen ein Mindestabstand eingehalten werden.
- Halten Sie für die Wärmeabfuhr und die Wartung einen ausreichenden Abstand zwischen dem Frequenzumrichter und den anderen Geräten sowie den Schaltschränken ein. Der Freiraum unterhalb des Frequenzumrichters wird für die Verdrahtung und der Freiraum oberhalb des Frequenzumrichters zur Wärmeableitung benötigt.
- Bei der Planung oder dem Aufbau eines Schaltschranks für den Frequenzumrichter sind Einflussfaktoren wie die Wärmeentwicklung der enthaltenen Geräte und die Betriebsumgebung sorgfältig zu berücksichtigen.

- Installieren Sie den Frequenzumrichter an eine Wand ohne Löcher, damit die Kühl Luft nicht entweichen kann.



◆ Montagerichtung

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

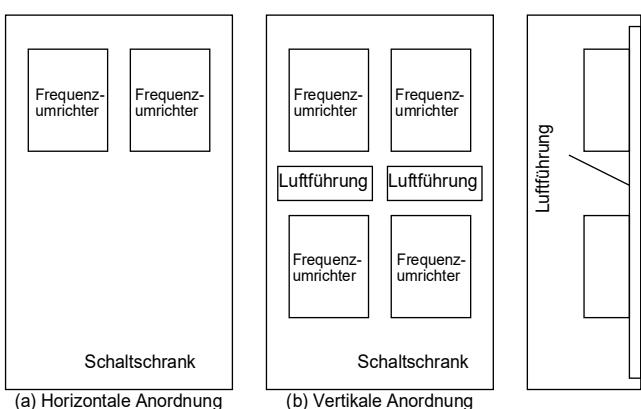
◆ Über dem Frequenzumrichter

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

◆ Montage mehrerer Frequenzumrichter

Sollen mehrere Wechselrichter in einem Schaltschrank installiert werden, ordnen Sie sie generell horizontal an, wie in der Abbildung (a) dargestellt. Wenn es unvermeidlich ist, sie vertikal anzurichten, um den Platzbedarf zu minimieren, sollten Sie Maßnahmen wie beispielsweise Luftführungen vorsehen, da die Wärme der unteren Frequenzumrichter die Temperaturen in den oberen Frequenzumrichter erhöhen kann, was zu Ausfällen der Frequenzumrichter führen kann.

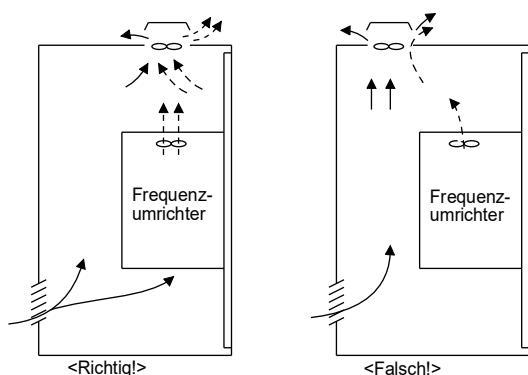
Achten Sie bei der Montage mehrerer Frequenzumrichter darauf, dass die Innentemperatur des Schaltschranks die für den Frequenzumrichter maximal zulässigen Werte nicht überschreitet. Der Schaltschrank ist gegebenenfalls zu belüften oder zu vergrößern.



Montage mehrerer Frequenzumrichter

◆ Anordnung des Lüfters und des Frequenzumrichters

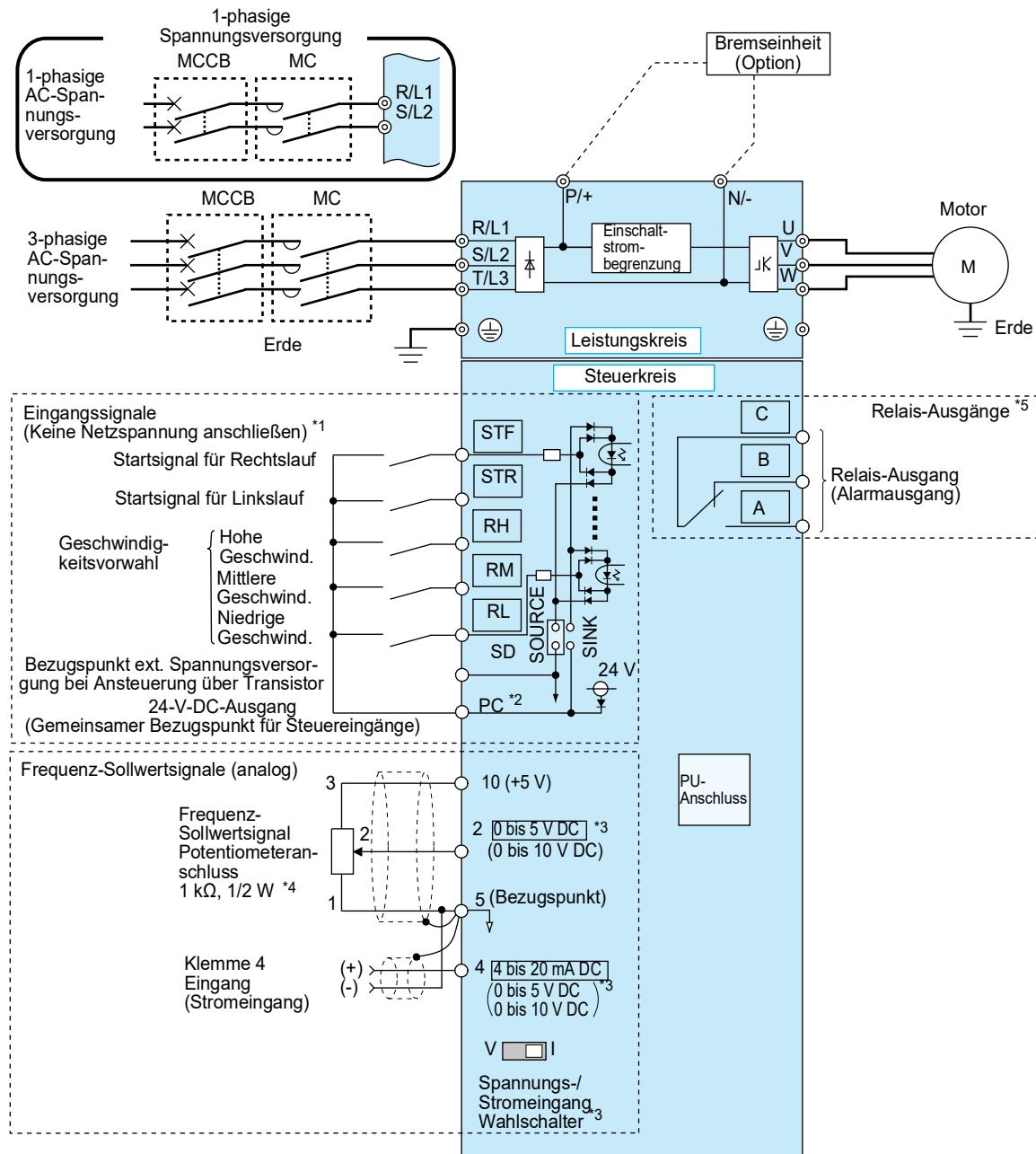
Die im Wechselrichter erzeugte Wärme wird durch den Kühlventilator als warme Luft von unten nach oben transportiert. Bei der Installation eines Lüftungsgebläses für diese Wärme muss der Installationsort des Gebläses unter Berücksichtigung des Luftstroms festgelegt werden. (Luft strömt durch Bereiche mit geringem Widerstand. Stellen Sie einen Luftkanal und Luftführungen her, um den Frequenzumrichter der kühlen Luft auszusetzen)



Anordnung des Lüfters und des Frequenzumrichters

2.4 Verdrahtung

Positive Logik
 ○ Leistungsklemmen
 ○ Signalklemmen



- *1 Die Klemmenfunktion hängt von der Zuweisung innerhalb der Parameter ab (**(Pr. 178 bis Pr. 182)**). (Siehe [page 116](#)).
- *2 Um die Klemmen PC und SD für eine 24-V-DC-Spannungsversorgung zu verwenden, stellen Sie bitte sicher, dass diese Klemmen nicht durch einen Fehler in der Verdrahtung kurzgeschlossen sind.
- *3 Der Eingangsbereich ist über Parameter einstellbar. Die umrahmte Einstellung ist ab Werk voreingestellt (**Pr. 73, Pr. 267**). Um an der Klemme 4 eine Spannung einzugeben, stellen Sie den Wahlschalter für den Strom-/Spannungseingang in die Position „V“. Zur Eingabe von Strom (4 bis 20 mA) stellen Sie ihn auf die Position „I“ (Grundeinstellung).
- *4 Wird das Frequenz-Sollwertsignal häufig geändert, wird empfohlen ein Potentiometer mit 1 kΩ und 2 W Belastbarkeit zu verwenden.
- *5 Die Funktion dieser Klemmen kann mit der Zuweisung der Ausgangsklemmen geändert werden (**Pr. 195**). (Siehe [page 100](#)).

Hinweis

- 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. Drahtreste können Fehlermeldungen, Fehlfunktionen oder Störungen verursachen. Halten Sie den Frequenzumrichter immer sauber. Achten Sie beim Bohren von Befestigungslöchern im Schaltschrank o. Ä. darauf, dass keine Metallspäne oder andere Fremdkörper in den Frequenzumrichter gelangen.
- Stellen Sie den Spannungs-/Stromeingangsschalter richtig ein. Eine falsche Einstellung kann zu Fehlfunktionen führen.
- Bei den einphasig angeschlossenen Frequenzumrichtern steht am Ausgang eine dreiphasige Spannung von 230 V zur Verfügung.

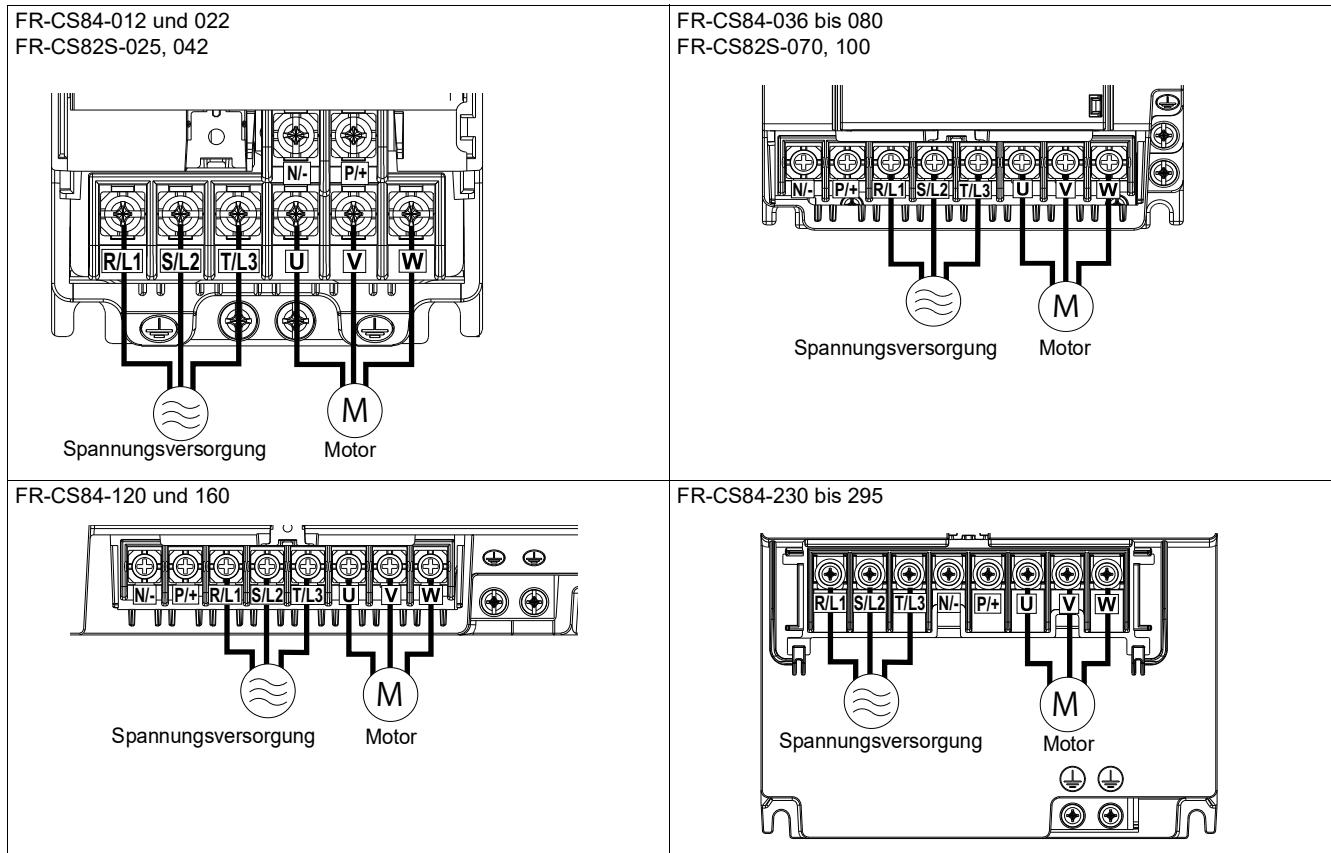
2.5 Leistungsanschlüsse

2.5.1 Beschreibung der Leistungsklemmen

Klemmensymbol	Bezeichnung der Klemme	Beschreibung der Klemmenfunktion	Ref.-Seite
R/L1, S/L2, T/L3	Netzspannungsanschluss	Netzspannungsversorgung des Frequenzumrichters Bei Anschluss einer Ein-/Rückspeiseeinheit (FR-HC2), einer multifunktionalen Rückspeiseeinheit (FR-XC ^{*1}) oder einer zentralen Einspeise-/Rückspeiseeinheit (FR-CV) darf an diese Klemmen nichts angeschlossen werden.	—
U, V, W	Motoranschluss	Schließen Sie einen Drehstrom-Asynchronmotor mit Kurzschlussläufer an diese Klemmen an.	—
P/+ , N-	Anschluss für externe Bremseinheit	An diese Klemmen kann eine Bremseinheit (FR-BU2), eine Ein-/Rückspeiseeinheit (FR-HC2), eine multifunktionale Rückspeiseeinheit (FR-XC ^{*1}) oder eine zentralen Einspeise-/Rückspeiseeinheit (FR-CV) angeschlossen werden	45
()	Erde	Schutzleiteranschluss des Frequenzumrichters Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter geerdet ist.	36

*1 Verfügbar bei Verwendung im generatorischen Modus mit Zwischenkreiskopplung

2.5.2 Klemmenbelegung des Leistungsanschlüsse und Verdrahtung der Spannungsversorgung und des Motors



Hinweis

- Der Netzanschluss muss über die Klemmen R/L1, S/L2, T/L3 erfolgen. Der FR-CS82S ist jedoch nicht mit der Klemme T/L3 ausgestattet. (Die Phasenfolge der Netzspannung nicht eingehalten werden.) Schließen Sie die Netzspannung niemals an die Anschlüsse U, V und W des Frequenzumrichters an. Falls dies nicht beachtet wird, wird der Frequenzumrichter beschädigt.
- Schließen Sie den Motor an U, V und W an. (Die Phasen müssen übereinstimmen.)

2.5.3 Dimensionierung von Leitungen und Leitungslängen

Wählen Sie einen empfohlenen Leitungsquerschnitt, um sicherzustellen, dass der Spannungsabfall höchstens 2 % beträgt.

Ist die Distanz zwischen Motor und Frequenzumrichter groß, kann es durch den Spannungsabfall auf der Motorleitung zu einem Drehmomentverlust des Motors kommen, insbesondere bei niedrigen Drehzahlen.

Die folgende Tabelle zeigt ein Beispiel zur Dimensionierung bei einer Leitungslänge von 20 m.

- 3-phasisig 400-V-Klasse

Frequenzumrichtertyp FR-CS84-[]	Schraubklemmen ⁵	Anzugsmoment Nm	Kabelschuhe		Leitungsquerschnitt					
			HIV, usw. (mm ²) ^{*1}			AWG/MCM ^{*2}		PVC, usw. (mm ²) ^{*4}		
			R/L1, S/L2, T/L3 ³	U, V, W	R/L1, S/L2, T/L3 ³	U, V, W	Erdungsleitung	R/L1, S/L2, T/L3 ³	U, V, W	Erdungsleitung
012, 022	M4	1,2	2-3,5	2-3,5	2	2	2	14	14	2,5
036 bis 080	M4	1,5	2-4	2-4	2	2	2	14	14	2,5
120	M4	1,5	5,5-4	2-4	3,5	2	3,5	12	14	4
160	M4	1,5	5,5-4	5,5-4	3,5	3,5	3,5	12	12	4
230	M4	2,5	8-5	8-5	8	8	5,5	8	8	10
295	M4	2,5	8-5	8-5	8	8	5,5	8	8	10

- 1-phasisig, 200-V-Klasse

Frequenzumrichtertyp FR-CS82S-[]	Schraubklemmen ⁵	Anzugsmoment Nm	Kabelschuhe		Kabelquerschnitt					
			HIV, usw. (mm ²) ^{*1}			AWG/MCM ^{*2}		PVC, usw. (mm ²) ^{*4}		
			R/L1, S/L2, T/L3 ³	U, V, W	R/L1, S/L2, T/L3 ³	U, V, W	Erdungsleitung	R/L1, S/L2, T/L3 ³	U, V, W	Erdungsleitung
025, 042	M3,5	1,2	2-3,5	2-3,5	2	2	2	14	14	2,5
070	M4	1,5	2-4	2-4	2	2	2	14	14	2,5
100	M4	1,5	5,5-4	2-4	3,5	2	3,5	12	14	4

*1 Es wurde HIV-Kabelmaterial (600 V, PVC-isoliertes Kabel) für eine maximal zulässige Dauertemperatur von 75 °C zugrunde gelegt. Die Umgebungstemperatur wurde mit max. 50 °C angenommen und die Leitungslänge mit max. 20 m.

*2 Es wurde THHW-Kabelmaterial für eine maximal zulässige Dauertemperatur von 75 °C zugrunde gelegt. Die Umgebungstemperatur wurde mit max. 40 °C angenommen und die Leitungslänge mit max. 20 m.
(Auswahlbeispiel hauptsächlich für die Verwendung in den USA)

*3 Bei Verwendung einer einphasigen Versorgungsspannung werden die Klemmen R/L1 und S/L2 verwendet.

*4 Es wurde PVC-Kabelmaterial für eine maximal zulässige Dauertemperatur von 70 °C zugrunde gelegt. Die Umgebungstemperatur wurde mit max. 40 °C angenommen und die Leitungslänge mit max. 20 m.
(Auswahlbeispiel hauptsächlich für die Verwendung in Europa.)

*5 Die Angabe der Schraubengröße gilt für die Klemmen R/L1, S/L2, T/L3, U, V, W, P/+ und N/- sowie die Erdungsklemme.

Der Spannungsabfall kann über die folgende Gleichung berechnet werden:

$$\text{Netzspannungsabfall [V]} = \frac{\sqrt{3} \times \text{Leitungswiderstand [mΩ/m]} \times \text{Leitungslänge [m]} \times \text{Strom [A]}}{1000}$$

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

Hinweis

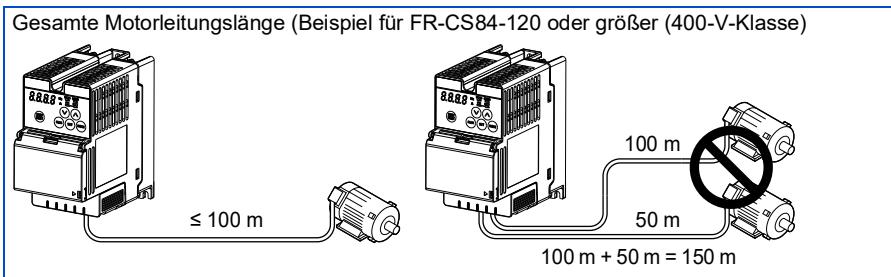
- Ziehen Sie die Klemmenschrauben mit den vorgegebenen Anzugsmomenten an.
Eine zu lockere Schraube kann Kurzschlüsse oder Störungen hervorrufen.
Eine zu fest angezogene Schraube kann Kurzschlüsse oder Störungen hervorrufen oder den Frequenzumrichter beschädigen.
- Verwenden Sie zum Anschluss der Spannungsversorgung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

◆ Zulässige Motorleitungslänge

■ Asynchronmotor

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

Leitungsart	Modell FR-CS84-[]									Modell FR-CS82S-[]			
	012	022	036	050	080	120	160	230	295	025	042	070	100
Ungeschirmt	50 m	50 m	50 m	50 m	50 m	100 m	100 m	100 m	100 m	50 m	50 m	50 m	50 m
Abgeschirmt	25 m	25 m	50 m	50 m	50 m	100 m	100 m	100 m	100 m	25 m	25 m	50 m	50 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	Leitungslänge 50 bis 100 m
Jede Einstellung	≤ 8 (8 kHz)

Hinweis

- Besonders bei langen Motorleitungen kann der Frequenzumrichter durch Ladeströme beeinflusst werden, die durch Streukapazitäten der Leitungen hervorgerufen werden. Dies kann zu Fehlfunktionen der Überstromabschaltung oder der intelligenten Ausgangsstromüberwachung oder zu Fehlfunktionen oder Störungen an den Geräten führen, die am Ausgang des Frequenzumrichters angeschlossen sind. Falls die intelligente Ausgangsstromüberwachung beeinträchtigt wird, deaktivieren Sie diese Funktion. (Siehe Pr. 156 „Anwahl der Strombegrenzung“ auf page 95.)
- Eine detaillierte Beschreibung des Parameters 72 „PWM-Funktion“ finden Sie auf page 71.
- Weitere Informationen zum Einsatz eines 400-V-Motors finden Sie auf Seite 49.

2.5.4 Erdung

Motor und Frequenzumrichter müssen immer geerdet werden.

◆ Ziel der Erdung

Im Allgemeinen verfügt ein elektrisches Gerät über eine Erdungsklemme, die vor der Verwendung mit der Erde verbunden werden muss.

In der Regel sind elektrische Schaltkreise durch ein Isolationsmaterial isoliert und in einem Gehäuse untergebracht. Der über die Betriebsisolierung abfließende Ableitstrom kann jedoch mit keinem Material gänzlich vermieden werden. Die Erdung des Gehäuses ermöglicht ein Abfließen des Ableitstromes gegen Schutzerde und verhindert eine Stromschlaggefahr bei Berührung.

Weiterhin vermindert die Erdung den Einfluss externer Störgrößen auf störsensitiven Komponenten wie Audiosysteme, Sensoren, Computer oder andere Systeme, die schwache Signale verarbeiten oder sehr schnell arbeiten.

◆ Methoden der Erdung und deren Ausführung

Wie bereits beschrieben, wird die Erdung grob in einen Typ zur Verhinderung von Stromschlägen und einen Typ zur Vermeidung von Fehlfunktionen durch den Einfluss von Störgrößen unterteilt. Daher sollten diese beiden Typen klar unterschieden werden, und es müssen folgende Maßnahmen ergriffen werden, um Fehlfunktionen zu vermeiden, die durch hochfrequente Störgrößen des Ableitstroms hervorgerufen werden:

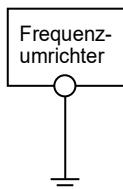
- Erden Sie, wann immer möglich, den Frequenzumrichter separat (I).

Sollte die Möglichkeit nicht bestehen, verwenden Sie die parallele Erdung (II), bei dem die Erdung des Frequenzumrichters in einem gemeinsamen Erdungspunkt mit der Erdung anderer Geräte verbunden ist. Vermeiden Sie eine gemeinsame Erdung (III), bei der die Erdung des Frequenzumrichters über den Schutzleiter anderer Geräte erfolgt.

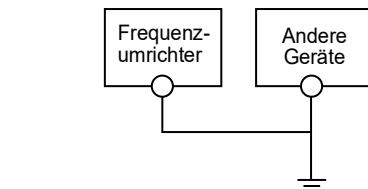
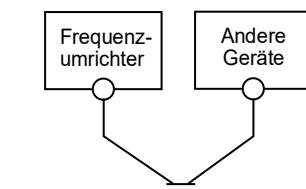
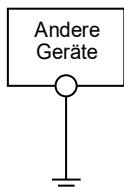
In die Erdungsleitungen des Frequenzumrichters und der angeschlossenen Komponenten fließt ein Ableitstrom mit vielen hochfrequenten Anteilen. Aus diesem Grund muss der Frequenzumrichter getrennt von Geräten geerdet werden, die empfindlich auf elektromagnetische Störungen reagieren.

In großen Gebäuden ist eine Störunterdrückung durch geerdete Metallgehäuse (EMV) sowie eine separate Erdung zur Reduzierung der Stromschlaggefahr empfehlenswert.

- Die Erdung muss den Anforderungen der nationalen und lokalen Sicherheitsbestimmungen und Richtlinien entsprechen. (NEC Abschnitt 250, IEC 536 Klasse 1 und andere anwendbare Normen). Um die EN-Norm zu erfüllen, muss eine Stromversorgung mit geerdetem Neutralpunkt verwendet werden.
- Verwenden Sie den größtmöglichen Leitungsquerschnitt für den Schutzleiter. Die in der Tabelle auf [Seite 35](#) angegebenen Leitungsquerschnitte dürfen nicht unterschritten werden.
- Die Erdungsleitung sollte so kurz wie möglich sein. Der Erdungspunkt ist so nahe wie möglich am Frequenzumrichter zu wählen.
- Verlegen Sie die Erdungsleitung mit möglichst großem Abstand zu störempfindlichen E/A-Leitungen. E/A-Leitungen sollten parallel und möglichst gebündelt verlegt werden.



(I) separate Erdung (beste Lösung)



(III) Gemeinsame (Erdung) (nicht zulässig)

Hinweis

- Um der EU-Richtlinie (Niederspannungsrichtlinie) zu entsprechen, lesen Sie bitte die **FREQROL-CS80 Instructions and Cautions for Use of Inverters..**

2.6 Steuerkreis

2.6.1 Beschreibung der Klemmen des Steuerkreises

◆ Eingangssignale

Typ	Klemmen-symbol	Bezeichnung der Klemme	Beschreibung	Daten	Ref.-Seite
Schalteingänge	STF	Startsignal für Rechtslauf	Der Motor dreht im Rechtslauf, wenn an Klemme STF ein Signal anliegt und stoppt bei Abschalten des Signals.	Eingangswiderstand: 4,7 kΩ, Schaltspannung: 21 bis 26 V DC, Strom bei geschlossenen Kontakten: 4 bis 6 mA DC	119
	STR	Startsignal für Linkslauf	Der Motor dreht im Linkslauf, wenn an Klemme STR ein Signal anliegt und stoppt bei Abschalten des Signals.		
	RH RM RL	Geschwindigkeitsvorwahl	Vorwahl von 15 verschiedenen Ausgangsfrequenzen (Festfrequenzen) durch Kombination der Signale RH, RM und RL		
	SD	Gemeinsamer Bezugspunkt für Steuereingänge (negative Logik)	In negativer Logik dient die SD-Klemme als gemeinsamer Bezugspunkt für die Steuereingänge.		
		Gemeinsamer Bezugspunkt für externe Transistoransteuerung (positive Logik)	Verbinden Sie bei positiver Logik diese Klemme bei einer Ansteuerung über Open-Collector-Transistoren (z. B. SPS) mit dem Bezugspunkt der Spannungsquelle, um Funktionsstörungen durch Fehlerströme zu vermeiden.		
		24-V-DC-Ausgang Bezugspunkt	Bezugspunkt für die 24-V-DC-Spannungsquelle (Klemme PC). Diese Klemme ist von Klemme 5 isoliert.		
	PC	Gemeinsamer Bezugspunkt für externe Transistoransteuerung (negative Logik)	Verbinden Sie bei negativer Logik diese Klemme bei einer Ansteuerung über Open-Collector-Transistoren (z. B. SPS) mit dem Bezugspunkt der Spannungsquelle, um Funktionsstörungen durch Fehlerströme zu vermeiden.	Versorgungsspannungsbereich: 22 bis 26,5 V DC, Max. Laststrom: 30 mA	40
		Gemeinsamer Bezugspunkt für Steuereingänge (positive Logik)	In positiver Logik dient die PC-Klemme als gemeinsamer Bezugspunkt für die Steuereingänge.		
		24-V-DC-Ausgang	Kann als 24-V-DC-Spannungsversorgung (30 mA) verwendet werden.		
Sollwertvorgabe	10	Spannungsausgang für Potentiometeranschluss	Diese Klemme dient zur Spannungsversorgung eines externen Potentiometers zur Frequenz-(Drehzahl)-einstellung.	5 V DC ($\pm 0,2$ V DC), Max. Laststrom: 10 mA	105
	2	Eingang für Frequenz-Sollwertsignal (Spannung)	Das Sollwertsignal 0–5 V (oder 0–10 V) wird an diese Klemme angelegt und ist proportional zur Ausgangsfrequenz. Verwenden Sie Pr. 73, um zwischen den Eingangsspannungsbereichen 0–5 V DC (Werkseinstellung) und 0–10 V DC umzuschalten.*1	Eingangswiderstand: 10 kΩ (± 1 kΩ), Max. Eingangsspannung: 20 V DC Bei Stromeingang: Eingangswiderstand: 249 Ω (± 5 Ω), Max. Eingangsstrom: 30 mA Stromeingang (Voreinstellung) Spannungseingang	105
	4	Eingang für Frequenz-Sollwertsignal (Strom)	Das Sollwertsignal 0–20 mA DC (oder 0–5 V, 0–10 V) wird an diese Klemme angelegt und ist proportional zur Ausgangsfrequenz. Dieses Eingangssignal ist nur freigegeben, wenn das AU-Signal eingeschaltet ist (Klemme 2 ist dann gesperrt). Verwenden Sie Pr. 267, um zwischen den Bereichen 4–20 mA (Werkseinstellung), 0–5 V DC und 0–10 V DC umzuschalten. Stellen Sie den Spannungs-/Stromeingangs-Wahlschalter in die Position „V“, um den Spannungseingang (0–5 V oder 0–10 V) zu aktivieren.*1		
	5	Bezugspunkt für Frequenz-Sollwertsignal	Bezugspunkt für Frequenz-Sollwertsignal (über Klemme 2 oder 4). Diese Klemme darf nicht geerdet werden.	—	105

*1 Stellen Sie Pr. 73, Pr. 267 und den Wahlschalter zur Umschaltung zwischen Spannungs- und Stromeingang entsprechend dem Eingangssignal korrekt ein.

Eine Verwendung der Klemme als Spannungseingang mit dem Schalter in der Position „I“ (Stromeingang aktiv) kann ebenso zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters oder der Analogausgänge angeschlossener Geräte führen, wie eine Verwendung der Klemme als Stromeingang mit dem Schalter in der Position „V“ (Spannungseingang aktiv). (Weitere Informationen dazu finden Sie auf [page 105](#).)

◆ Ausgangssignale

Typ	Klemmen-symbol	Bezeichnung der Klemme	Beschreibung	Daten	Ref.-Seite
Relais-Ausgänge	A, B, C	Relais-Ausgang (Alarmausgang)	Relaisausgang mit einem Umschaltkontakt. Bei aktivierter Schutzfunktionschaltung schaltet der Ausgang des Frequenzumrichters ab und das Relais zieht an. Alarmzustand: Klemmen B und C offen (Klemmen A und C verbunden), Normalzustand: Klemmen B und C verbunden (Klemmen A und C offen)	Kontaktbelastung: 30 V AC, 0,3 A (Leistungsfaktor = 0,4), 30 V DC, 0,3 A	100

◆ Kommunikation

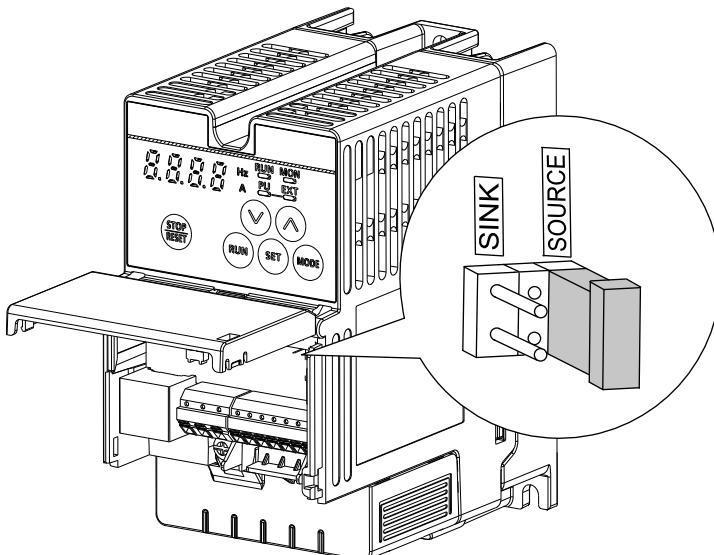
Typ	Klemme	Bezeichnung der Klemme	Beschreibung	Ref.-Seite
RS485	—	PU-Anschluss	Der PU-Anschluss kann als RS485-Schnittstelle genutzt werden. Standard: EIA-485 (RS485) Übertragungsformat: Multidrop Übertragungsrate: 4800 bis 115200 Baud Max. Leitungslänge: 500 m	164

2.6.2 Auswahl der Steuerlogik (negativ/positiv)

Schalten Sie die Steuerlogik der Eingangssignale nach Bedarf um.

Durch Umstecken einer Steckbrücke (Jumper) auf der Steuerkreisplatine kann die Logik geändert werden.

Stecken Sie die Steckbrücke auf die Steckposition mit der von Ihnen gewünschten Steuerlogik.



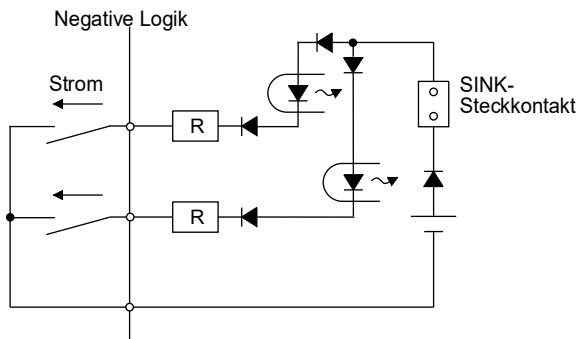
Hinweis

- Vergewissern Sie sich, dass die Steckbrücke korrekt aufgesteckt ist.
- Ändern Sie die Steuerlogik niemals bei eingeschalteter Versorgungsspannung.

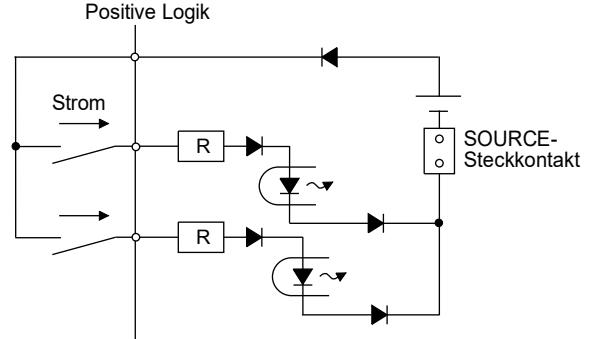
◆ Negative und positive Logik

- Bei negativer Logik wird ein Signal eingeschaltet, wenn aus der entsprechenden Eingangssignallemme ein Strom herausfließt.
Klemme SD ist das gemeinsame Bezugspotenzial für die Schalteingänge.
- Bei positiver Logik wird ein Signal eingeschaltet, wenn ein Strom in die entsprechende Eingangssignallemme fließt.
Klemme PC ist das gemeinsame Bezugspotenzial für die Schalteingänge.

- Stromfluss bei negativer Logik



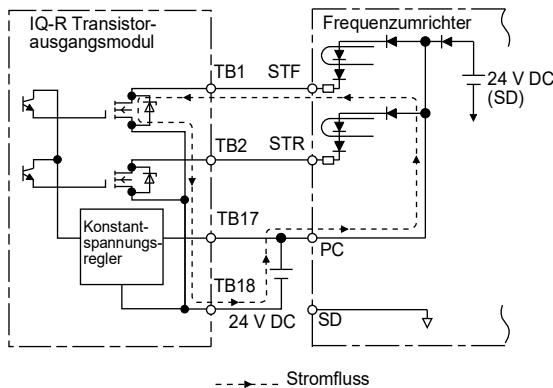
- Stromfluss bei positiver Logik



- Verwendung einer externen Spannungsversorgung zur Transistoransteuerung

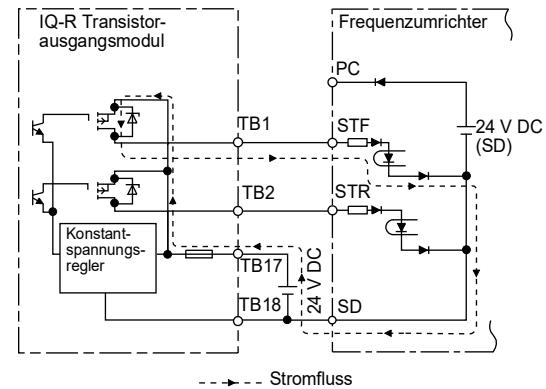
Negative Logik

Verwenden Sie die Klemme PC für das Bezugspotenzial und führen Sie die Verdrahtung wie folgt aus. (Verbinden Sie die Klemme SD des Frequenzumrichters nicht mit dem 0-V-Anschluss der externen Spannungsversorgung. Erfolgt die 24-V-DC-Spannungsversorgung über die Klemmen PC-SD, darf keine externe Spannungsversorgung parallel zum Frequenzumrichter angeschlossen werden. Andernfalls kann es durch fehlerhaft fließende Ströme zu einer Fehlfunktion des Frequenzumrichters kommen.)



Positive Logik

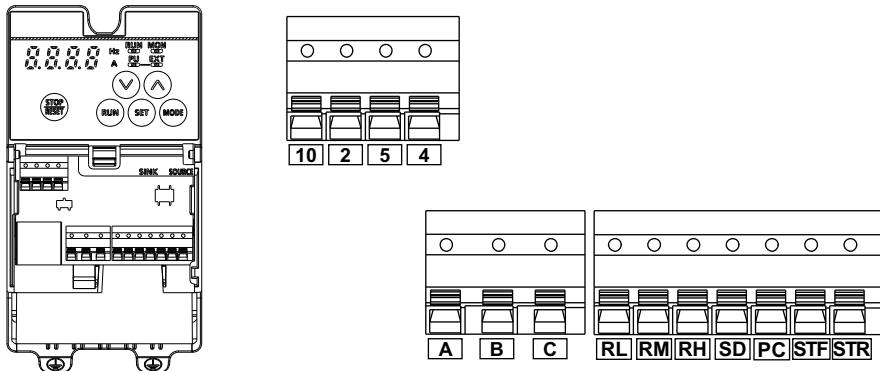
Verwenden Sie die Klemme SD für das Bezugspotenzial und führen Sie die Verdrahtung wie folgt aus. (Verbinden Sie die Klemme PC des Frequenzumrichters nicht mit dem +24-V-Anschluss der externen Spannungsversorgung. Erfolgt die 24-V-DC-Spannungsversorgung über die Klemmen PC-SD, darf keine externe Spannungsversorgung parallel zum Frequenzumrichter angeschlossen werden. Andernfalls kann es durch fehlerhaft fließende Ströme zu einer Fehlfunktion des Frequenzumrichters kommen.)



2.6.3 Verdrahtung des Steuerkreises

◆ Anschlussklemmen des Steuerkreises

- Empfohlener Leitungsquerschnitt: 0,3 bis 0,75 mm²



◆ Anschluss des Steuerkreises

■ Anschluss an die Klemmen

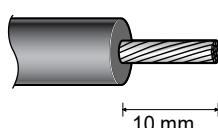
Isolieren Sie das Ende einer Leitung zum Anschluss am Steuerkreis ab und montieren Sie am abisolierten Ende eine Aderendhülse. Starre Leitungen können nach Entfernen der Isolierung direkt an die Klemmen angeschlossen werden.

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

1. Entfernen Sie die Leitungsisolierung in der in der Abbildung angegebenen Länge. Ist das abisierte Leitungsende zu lang, können zu benachbarten Leitungen Kurzschlüsse auftreten. Ist das Leitungsende zu kurz, kann sich die Leitung lösen.

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

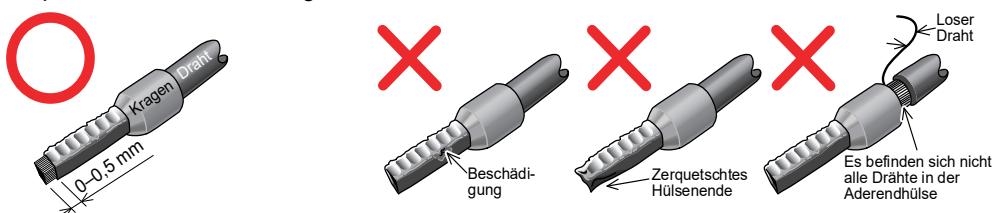
Abisierte Leitungslänge



2. Vercrippen 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 dem Crimpen. Verwenden Sie keine Aderendhülse, die nicht einwandfrei vercripmt ist oder eine beschädigte Oberfläche aufweist.



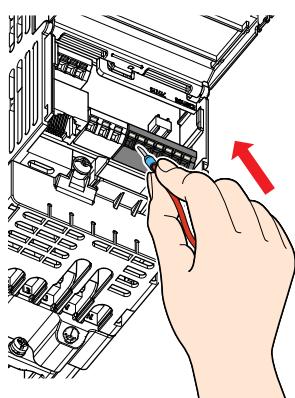
Empfohlene Aderendhülsen (Stand: Februar 2017)

Leitungsquerschnitt (mm ²)	Aderendhülse			Empfohlene Presszange
	mit Kunststoffkragen	ohne Kunststoffkragen	Leitungen mit UL-Zulassung *1	
0,3	AI 0,34-10TQ	—	—	CRIMPFOX 6
0,5	AI 0,5-10WH	—	AI 0,5-10WH-GB	
0,75	AI 0,75-10GY	A 0,75-10	AI 0,75-10GY-GB	
1	AI 1-10RD	A 1-10	AI 1-10RD/1000GB	
1,25, 1,5	AI 1, 5-10BK	A 1, 5-10	AI 1,5-10BK/1000GB *2	
0,75 (für zwei Leitungen)	AI-TWIN 2x0,75-10GY	—	—	

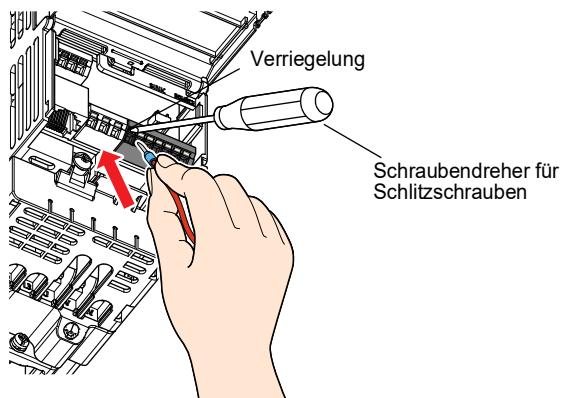
*1 Aderendhülsen mit einem Kunststoffkragen für Leitungen mit dickerer Isolation, die der MTW-Anforderung (MTW – Machine Tool Wiring) entsprechen.

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

3. Stecken Sie die Leitung in eine Klemme.



Wenn Sie eine Leitung (Litze) oder eine starre Leitung ohne Aderendhülse verwenden, halten Sie die Verriegelung mit einem Schlitzschraubendreher geöffnet und führen die Leitung in den Klemmanschluss.

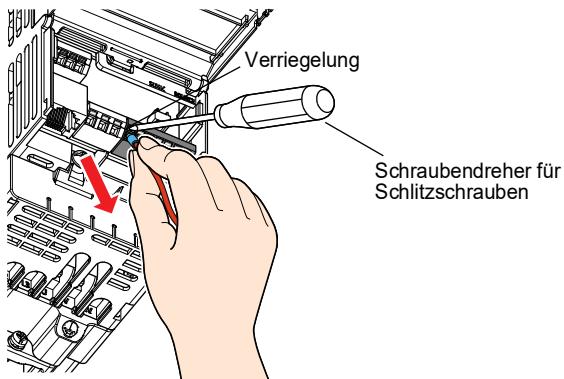


Hinweis

- Wenn Sie Litze ohne Aderendhülse verwenden, verdrillen Sie diese so, dass ein Kurzschluss mit benachbarten Klemmen oder Leitungen vermieden wird.
- Setzen Sie den Schraubendreher immer senkrecht auf die Verriegelung. Sollte der Schraubendreher abrutschen, kann dies zu Verletzungen oder zu Beschädigungen am Frequenzumrichter führen.

■ Entfernen einer Leitung

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



Hinweis

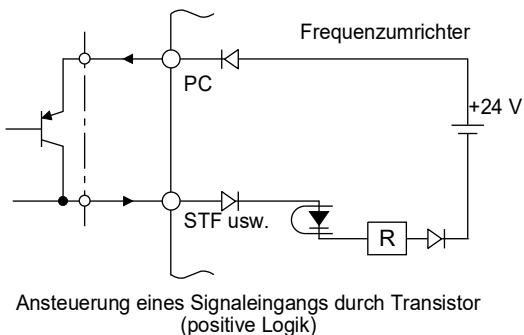
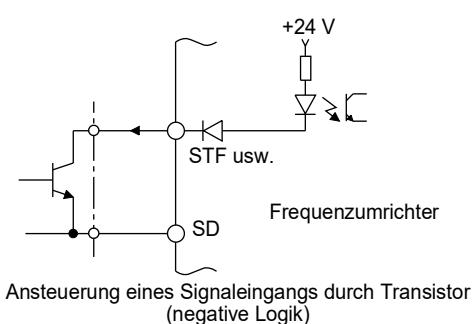
- Das gewaltsame Herausziehen der Leitung, ohne die Klemme zu entriegeln, kann den Klemmenblock beschädigen.
- Verwenden Sie zum Betätigen der Verriegelung einen Schraubendreher für Schlitzschrauben (Schneide 0,4 mm × 2,5 mm). Durch einen kleineren Schraubendreher kann der Klemmenblock beschädigt werden.
- Setzen Sie den Schraubendreher immer senkrecht auf die Verriegelung. Sollte der Schraubendreher abrutschen, kann dies zu Verletzungen oder zu Beschädigungen am Frequenzumrichter führen.

◆ Bezugspotenziale (SD, PC, 5)

- Die Klemmen SD (negative Logik) und 5 sind Bezugspotenziale (0 V) für die Eingangssignale und voneinander isoliert. Diese Klemmen dürfen nicht geerdet werden. Die Klemme SD darf nicht mit der Klemme 5 verbunden werden (wenn negative Logik gewählt ist).
- Bei negativer Logik wird die entsprechende Steuerfunktion (STF, STR, RH, RM, RL) durch Verbindung mit der Klemme SD aktiviert. Die Digitaleingänge sind durch Optokoppler von den internen Steuerkreisen isoliert.
- Bei positiver Logik wird die entsprechende Steuerfunktion (STF, STR, RH, RM, RL) durch Verbindung mit der Klemme PC aktiviert. Die Digitaleingänge sind durch Optokoppler von den internen Steuerkreisen isoliert.
- Klemme 5 dient als Bezugspotenzial für die Signale zur Frequenz-Sollwertvorgabe (über Klemme 2 oder 4). Die Ansteuerung sollte zur Verminderung von Störeinstrahlungen über abgeschirmte Leitungen erfolgen.

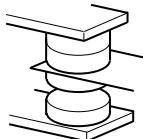
◆ Ansteuerung der Signaleingänge über Transistoren

Die Signaleingänge (STF, STR, RH, RM, RL) des Frequenzumrichters können anstelle von Relais auch über Transistoren angesteuert werden.

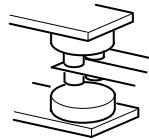


2.6.4 Verdrahtungshinweise

- Der empfohlene Leitungsquerschnitt für den Anschluss des Steuerkreises beträgt 0,3 bis 0,75 mm².
- Die maximale Leitungslänge beträgt 30 m.
- Um Kontaktfehler beim Anschluss zu vermeiden, verwenden Sie mehrere parallele Kleinsignal-Kontakte oder Zwillingskontakte.



Kleinsignal-Kontakte



Zwillingskontakte

- Verwenden Sie zur Störunterdrückung abgeschirmte oder verdrillte Leitungen für den Anschluss der Klemmen des Steuerkreises. Verlegen Sie diese Leitungen nicht gemeinsam mit den Leistungskabeln (inklusiv der 200-V-Relaischaltung). Die Abschirmungen der am Steuerkreis angeschlossenen Leitungen müssen mit dem gemeinsamen Bezugspunkt des Steuerkreis-Klemmenblocks verbunden werden. Wird an Klemme PC eine externe Versorgungsspannung angeschlossen, muss die Abschirmung der Spannungsversorgungsleitung mit dem Minuspol der externen Versorgungsspannung verbunden werden. Verbinden Sie die Abschirmung nicht direkt mit dem Schaltschrank o. Ä.
- Legen Sie an die Alarmausgänge (A, B, C) eine Spannung immer über eine Relaisspule, Lampe usw. an.

2.7 Kommunikationsanschlüsse und -klemmen

2.7.1 PU-Anschluss

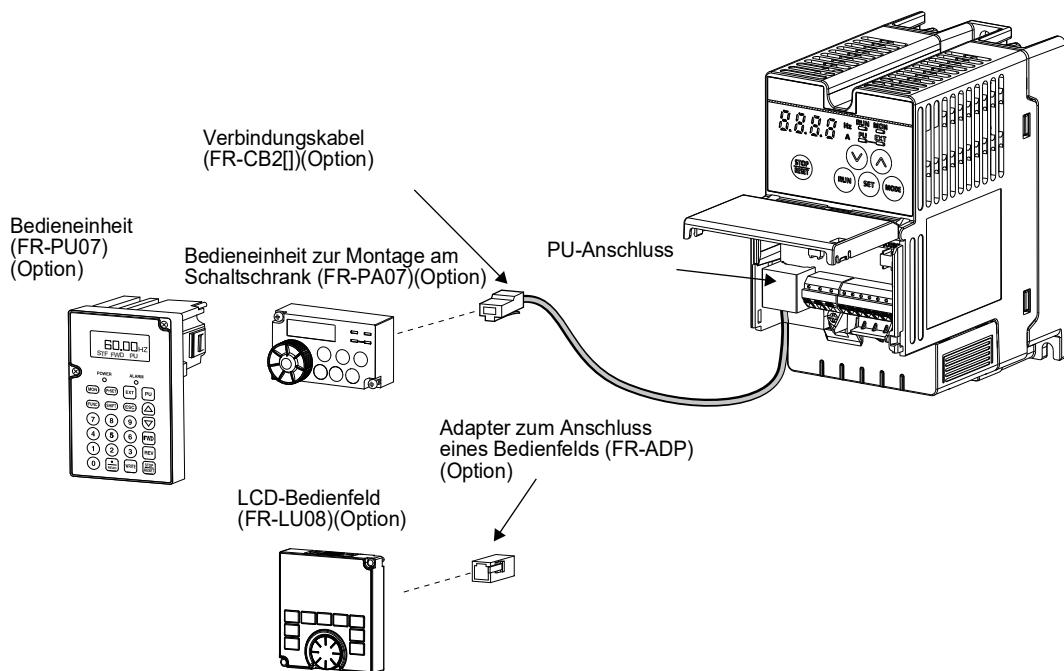
◆ Montage des Bedienfelds oder einer Bedieneinheit am Schaltschrank

- In manchen Fällen kann es sinnvoll sein, ein Bedienfeld oder eine Bedieneinheit von außen an einem Schaltschrank zu montieren. Mit einem Verbindungskabel kann das Bedienfeld oder die Bedieneinheit in der Schaltschrankswand montiert und mit dem Umrichter verbunden werden.

Verwenden Sie die Option FR-CB2[] oder die auf dem Markt erhältlichen Stecker und Leitungen.

(Zur Montage der optionalen LCD-Bedieneinheit (FR-LU08) ist der optionale Adapter (FR-ADP) erforderlich)

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



Hinweis

- Die folgende Tabelle zeigt die Teile, die Sie benötigen, wenn Sie das Verbindungskabel selbst anfertigen wollen. Die Leitungslänge darf maximal 20 m betragen.
- Empfohlene Teile für das Verbindungskabel (Stand Februar 2015)

Bezeichnung	Modell	Hersteller
Kommunikationsleitung	SGLPEV-T (Kat5e/300 m) 24AWG x 4P	Mitsubishi Cable Industries, Ltd.
RJ-45-Stecker	5-554720-3	Tyco Electronics

◆ Kommunikationsbetrieb

- Der Frequenzumrichter kann über den PU-Anschluss mit einem Personal Computer usw. verbunden werden. Ist der PU-Anschluss mit einem Personal Computer, einer SPS oder einer anderen Steuerung verbunden, kann der Frequenzumrichter über ein Anwendungsprogramm betrieben und es können Parameter gelesen und geschrieben werden.

Die Kommunikation läuft über das Mitsubishi-Protokoll (Kommunikationsbetrieb).

Weitere Informationen dazu finden Sie auf [page 164](#).

2.8 Anschluss externer Optionen

Der Frequenzumrichter kann je nach Bedarf mit einer Vielzahl unterschiedlicher Optionen ausgestattet werden.

Ein falscher Anschluss kann den Frequenzumrichter beschädigen oder zu einem Unfall führen. Gehen Sie beim Anschluss und bei der Bedienung sorgfältig und wie im Handbuch der Option beschrieben vor.

2.8.1 Anschluss einer Bremseinheit

Wenn Sie eine Bremseinheit verwenden möchten, wenden Sie sich bitte an unseren technischen Support, um sich beraten zu lassen.

Sie können unseren technischen Support während der Geschäftszeiten erreichen.

Montag bis Freitag von 8:30 - 16:30 Uhr.

Telefon: +49(0) 2102- 1037914

E-Mail: Automation.Support@meg.mee.com

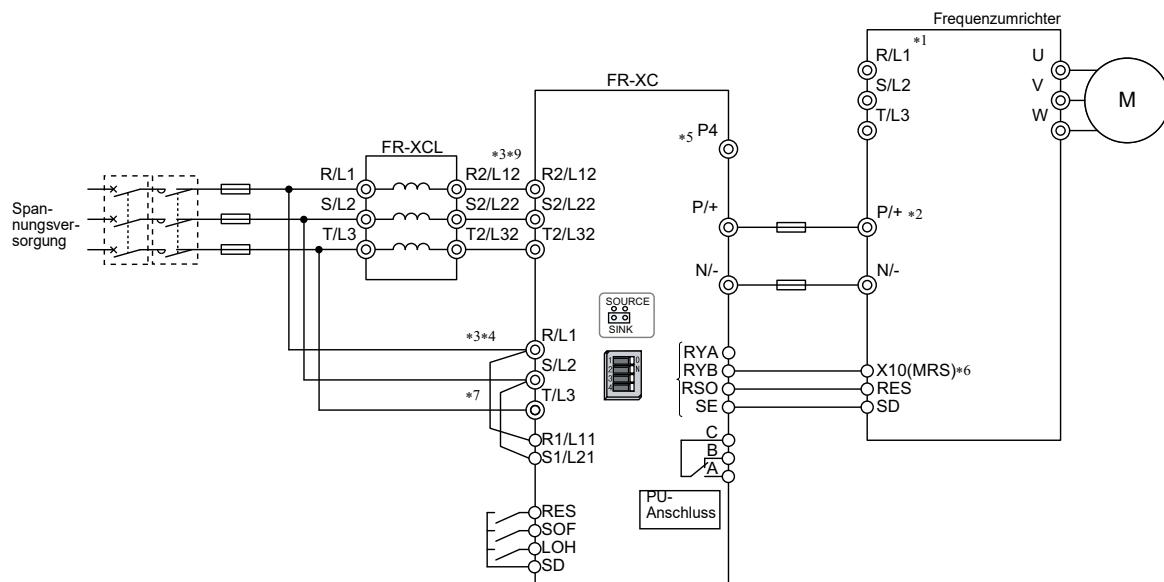
2.8.2 Anschluss einer multifunktionalen Rückspeiseeinheit (FR-XC)

Wenn Sie eine multifunktionalen Rückspeiseeinheit (FR-XC) zur Verbesserung der Bremsleistung anschließen, führen Sie die Verdrahtung wie folgt sicher aus. Bei Nichtbeachtung werden die Rückspeiseeinheit und der Frequenzumrichter beschädigt.

Schalten Sie den Schalter 1 der Funktionswahlschaltergruppe (SW2) auf ONn. Wenn die Schaltereinstellung nicht mit der tatsächlichen Verdrahtung übereinstimmt, tritt der Verbindungsmodusfehler „E.T“ auf. Stellen Sie „0“ in **Pr. 416** der Rückspeiseeinheit FR-XC ein.

Nachdem Sie sich vergewissert haben, dass die Verdrahtung korrekt und sicher ist, stellen Sie „0“ oder „2“ (wenn der automatische Wiederauflauf nach kurzzeitigem Stromausfall gewählt ist) in **Pr. 30 „Auswahl eines generatorischen Bremskreises“** ein.

◆ Generatorischer Modus mit Zwischenkreiskopplung mit deaktivierter Oberwellenunterdrückung (Pr. 416 = „0“)



- *1 Schließen Sie die Versorgungsspannung niemals an die Klemmen R/L1, S/L2 und T/L3 des Frequenzumrichters an. Bei Nichtbeachtung werden der Frequenzumrichter und die Rückspeiseeinheit beschädigt.
- *2 Verbinden Sie die Klemme P/+ des Frequenzumrichters mit der Klemme P/+ der Rückspeiseeinheit und die Klemme N/- des Frequenzumrichters mit der Klemme N/- der Rückspeiseeinheit, um die gleiche Polarität zu erhalten. Bei Nichtbeachtung werden die Rückspeiseeinheit und der Frequenzumrichter beschädigt.
- *3 Überprüfen Sie die richtige Phasenfolge des Drehstroms für den Anschluss zwischen der Drossel und der Rückspeiseeinheit sowie zwischen der Stromversorgung und den Klemmen R/L1, S/L2 und T/L3. Bei Nichtbeachtung wird die Rückspeiseeinheit beschädigt.
- *4 Schließen Sie die Versorgungsspannung an die Klemmen R/L1, S/L2 und T/L3 der Rückspeiseeinheit an. Der Betrieb des Frequenzumrichters ohne diesen Anschluss führt zur Beschädigung der Rückspeiseeinheit.
- *5 An die Klemme P4 darf nichts angeschlossen werden.
- *6 Weisen Sie das X10-Signal einer der Eingangsklemmen zu.
- *7 Um eine separate Stromversorgung für den Steuerkreis zu verwenden, entfernen Sie die Brücken an den Klemmen R1/L11 und S1/L21.
- *8 Installieren Sie UL-gelistete Sicherungen auf der Eingangsseite der Drossel, um die UL/cUL-Normen zu erfüllen (Informationen zu den Sicherungen finden Sie in der FR-XC-Bedienungsanleitung).
- *9 Installieren Sie keinen Leistungsschalter und kein Leistungsschütz zwischen der Drossel und der Rückspeiseeinheit. Andernfalls wird der ordnungsgemäße Betrieb gestört.

⚠ ACHTUNG

- Verbinden Sie im generatorischen Modus mit Zwischenkreiskopplung immer die Klemme RYB der Rückspeiseeinheit mit der Frequenzumrichterklemme, der das Signal X10 (MRS) zugewiesen ist, sowie die Klemme SE der Rückspeiseeinheit mit der Frequenzumrichterklemme SD. Bei Nichtbeachtung wird die Rückspeiseeinheit beschädigt.

Hinweis

- Konfigurieren Sie ein System so, dass das Leistungsschütz auf der Eingangsseite der Rückspeiseeinheit die Stromversorgung bei einem Ausfall der Rückspeiseeinheit oder des angeschlossenen Frequenzumrichters abschaltet. (Die Rückspeiseeinheit schaltet die Versorgungsspannung nicht von selbst ab.) Andernfalls kann es zu einer Überhitzung und zum Verbrennen der Widerstände im der Rückspeiseeinheit und des angeschlossenen Frequenzumrichters kommen.
- Detaillierte Informationen zur Modellauswahl und zum Anschluss finden Sie in der Bedienungsanleitung zur Rückspeiseeinheit FR-XC.
- Einzelheiten zum Anschluss im generatorischen Modus mit Zwischenkreiskopplung mit aktivierter Oberwellenunterdrückung oder im generatorischen Modus2 finden Sie in der FR-XC-Bedienungsanleitung.

Kapitel 3

Vorsichtsmassnahmen für den Betrieb

3.1	Ableitströme und Gegenmaßnahmen	46
3.2	Checkliste für die Inbetriebnahme	49
3.3	Absicherung des Systems bei Ausfall des Frequenzumrichters	51

3 Vorsichtsmassnahmen für den Betrieb

Dieses Kapitel erklärt die Vorsichtsmaßnahmen für die Verwendung dieses Produkts.

Lesen Sie vor der Verwendung immer die Anleitung.

3.1 Ableitströme und Gegenmaßnahmen

Zwischen den E/A-Leitungen des Frequenzumrichters, anderen Leitungen und der Erde sowie im Motor bestehen Kapazitäten, durch die ein Ableitstrom fließt. Da die Höhe der Ableitströme unter anderem von den Größen der Kapazitäten und der Umrichtertaktfrequenz abhängt, steigt beim Betrieb des Frequenzumrichters im geräuscharmen Modus durch die hohe Taktfrequenz auch der Ableitstrom. Ergreifen Sie daher die folgenden Gegenmaßnahmen. Wählen Sie den Fehlerstrom-Schutzschalter entsprechend seinem Bemessungsfehlerstrom, unabhängig von der Einstellung der Taktfrequenz.

◆ Nach Erde abfließende Ableitströme

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

■ Gegenmaßnahmen

- Wenn die Taktfrequenz zu hoch eingestellt ist, verringern Sie die Einstellung von **Pr. 72 „PWM-Funktion“**. Beachten Sie, dass das Motorgeräusch zunimmt. Die Aktivierung von **Pr. 240 „Soft-PWM-Einstellung“** reduziert die Motorgeräusche.
- Durch den Einsatz von Fehlerstromschutzschaltern, die für die Unterdrückung von Oberschwingungen und Überspannungen in den eigenen Leitungen des Frequenzumrichters und in anderen Leitungen ausgelegt sind, kann der Betrieb mit einer hohen Taktfrequenz (geräuscharm) erfolgen.

Hinweis

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

3.1.1 Maßnahmen gegen vom Frequenzumrichter ausgehende Störungen

Die in diesem Dokument beschriebenen Filter sind so konzipiert, dass sie die leitungsgebundenen Störspannungen so reduzieren, dass die Grenzwerte der EN61800-3 eingehalten werden.

Kategorie C1: Erste Umgebung/uneingeschränkter Einsatz

Kategorie C2: Erste oder zweite Umgebung/eingeschränkter Einsatz

Bitte verwenden Sie immer abgeschirmte Motorleitungen.

Bitte beachten Sie die maximal möglichen Motorleitungslängen.

◆ Funkentstörfilter

Vergewissern Sie sich, welchen Frequenzumrichter Sie einsetzen. Der Filter sollte nur in Verbindung mit den in der folgenden Tabelle beschriebenen Frequenzumrichtern verwendet werden

Filter	Frequenzumrichter
200-V-Klasse	FFR-CS-050-14A-SF1 ^{*1}
	FFR-C-CS-050-14A-SF1-LL ^{*2}
	FFR-CS-080-20A-SF1 ^{*1}
	FFR-C-CS-080-20A-SF1-LL ^{*2}
	FFR-C-CS-100-26A-SF1 ^{*1}
	FFR-C-CS-100-26A-SF1-LL ^{*2}
400-V-Klasse	FFR-C-CSH-022-6A-SF1 ^{*4}
	FFR-C-CSH-022-6A-SF1-LL ^{*3}
	FFR-CSH-036-8A-SF1 ^{*5}
	FFR-CSH-036-8A-SF1-LL ^{*3}
	FFR-CSH-080-16A-SF1 ^{*7}
	FFR-C-CSH-080-16A-SF1-LL ^{*3}
	FFR-C-MSH-160-30A-SF1 ^{*6}
	FFR-C-MSH-160-30A-SF1-LL ^{*3}
	FFR-C-MSH-295-50A-SF1 ^{*8}

Um die geforderten Grenzwerte zu erfüllen, sollte eine maximale Motorleitungslänge nicht überschritten werden. Normalerweise können Filter von Mitsubishi Electric Europe bis zu 20 m (C1) bzw. 100 m (C2) Motorleitungslänge verwendet werden.

Die folgenden Typen weichen von dieser Norm ab:

*1 C1: 20 m/C2: 35 m.

*2 C1: 10 m/C2: —

*3 C1: 10 m/C2: 30 m

*4 C1: 20 m/C2: 50 m

*5 C1: 20 m/C2: 60 m

*6 C1: 20 m/C2: 70 m

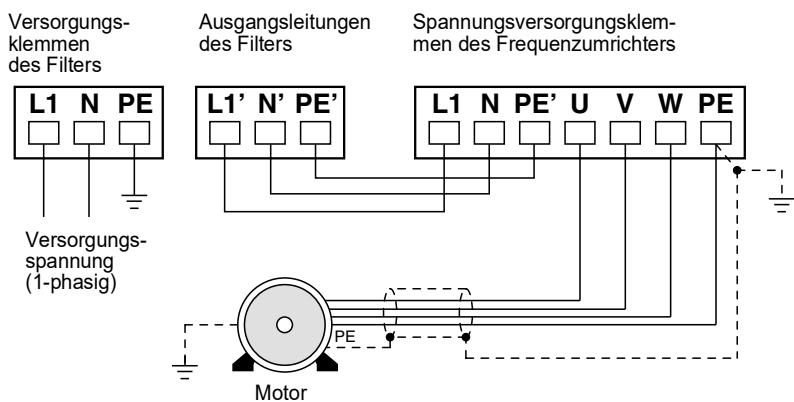
*7 C1: 20 m/C2: 75 m

*8 C1: 20 m/C2: 100 m

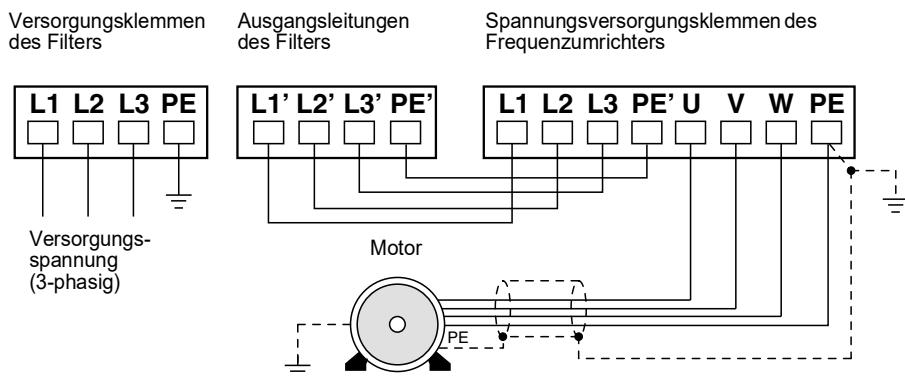
◆ Verdrahtung

Beim Anschluss beachten Sie bitte die in der folgenden Abbildung dargestellten Schaltbilder. Die maximale Länge der Motorleitung sollte innerhalb der angegebenen Werte liegen.

200-V-Klasse



400-V-Klasse



Eine abgeschirmte Motorleitung muss an beiden Enden geerdet werden, um die Abstrahlung von Störungen zu reduzieren. Weitere Informationen finden Sie in der Sicherheits-/Installationsanleitung zu Funkentstörfiltern für Frequenzumrichter FR-CS80, die Sie von der Mitsubishi-Electric-Website herunterladen können.

3.2 Checkliste für die Inbetriebnahme

Die Frequenzumrichter der Serie FREQROL-CS80 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.

Prüfpunkt	Gegenmaßnahme	Ref.-Seite	Geprüft
Isolation der Aderendhülsen	Verwenden Sie zum Anschluss der Versorgungsspannung und des Motors isolierte Aderendhülsen.	—	
Korrekt Anschluss der Versorgungsspannung (R/L1, S/L2, T/L3) und des Motors (U, V, W).	Durch das Anlegen einer Spannung an den Ausgangsklemmen (U, V, W) des Frequenzumrichters wird der Umrichter beschädigt. Nehmen Sie niemals eine solche Verdrahtung vor.	34	
Es sind keine Drahtreste von der Verdrahtung vorhanden.	Drahtreste können Fehlermeldungen, Fehlfunktionen oder Störungen verursachen. Halten Sie den Frequenzumrichter immer sauber. Achten Sie beim Bohren von Befestigungslöchern im Schaltschrank o. Ä. darauf, dass keine Metallspäne oder andere Fremdkörper in den Frequenzumrichter gelangen.	—	
Korrekte Auswahl des Querschnitts der Zuleitung und der Motorleitung	Wählen Sie die Leitungsquerschnitte so, dass der Spannungsabfall max. 2 % beträgt. Ist die Distanz zwischen Motor und Frequenzumrichter groß, kann es durch den Spannungsabfall auf der Motorleitung zu einem Drehzahlverlust des Motors kommen. Der Spannungsabfall wirkt sich besonders bei niedrigen Frequenzen aus.	35	
Die gesamte Leitungslänge darf die maximal zulässige Leitungslänge nicht überschreiten.	Achten Sie darauf, dass die maximal zulässige Leitungslänge nicht überschritten wird. Besonders bei großen Leitungslängen kann die Funktion der intelligenten Ausgangstromüberwachung beeinträchtigt werden. Zudem können die Ausgangsendstufen (IGBT-Transistoren) durch den Einfluss des Ladestroms, der durch parasitäre Kapazitäten hervorgerufen wird, beschädigt werden. Achten Sie auf die Gesamtlänge der Leitungen.	35	
Maßnahmen zur elektromagnetischen Verträglichkeit	Durch den Betrieb des Frequenzumrichters können eingangs- und ausgangsseitig elektromagnetische Störungen auftreten, die drahtlos auf benachbarte Geräte (z. B. AM-Radios) übertragen werden können. Installieren Sie in einem solchen Fall den optionalen Funkentstörfilter, um Störungen zu minimieren.	44	
Am Ausgang des Frequenzumrichters ist kein Kondensator zur Verbesserung des Leistungsfaktors, kein Überspannungsschutz und kein Filter zur Reduzierung von Störungen angeschlossen.	Der Anschluss solcher Komponenten kann zum Abschalten des Frequenzumrichters, zu dessen Beschädigung oder zur Beschädigung der angeschlossenen Bauelemente oder Baugruppen führen. Falls am Umrichterausgang ein Bauelement oder eine Baugruppe angeschlossen ist, die von Mitsubishi Electric nicht dafür freigegeben ist, entfernen Sie sie umgehend.	—	
Bei einer Wartung oder bei der Verdrahtung eines Frequenzumrichters, der schon einmal eingeschaltet war, wurde nach dem Abschalten der Versorgungsspannung ausreichend lange gewartet.	Nach dem Abschalten der Versorgungsspannung enthalten die Glättungskondensatoren noch für eine kurze Zeit eine hohe Spannung. Diese Spannung ist gefährlich! Bevor Sie mit der Verdrahtung oder anderen Arbeiten am Frequenzumrichter beginnen, warten Sie nach dem Abschalten der Versorgungsspannung mindestens 10 Minuten. Messen Sie dann, ob die Spannung zwischen den Klemmen P/+ und N/- des Leistungskreises niedrig genug ist.	—	
Keine Kurz- oder Erdschlüsse an der Ausgangsseite des Frequenzumrichters	<ul style="list-style-type: none"> • Ein Kurz- oder Erdschluss am Ausgang des Frequenzumrichters kann den Umrichter beschädigen. • Überprüfen Sie die Verdrahtung auf Kurz- und Erdschlüsse. Durch wiederholtes Aufschalten des Umrichters auf bestehende Kurz- oder Erdschlüsse oder einen Motor mit beschädigter Isolation kann der Umrichter beschädigt werden. • Bevor Sie die Spannung anlegen, prüfen Sie den Erdungswiderstand und den Widerstand zwischen den Phasen auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters. Besonders bei alten Motoren oder Motoren, die in einer aggressiven Atmosphäre eingesetzt werden, muss der Isolationswiderstand des Motors überprüft werden. 	—	
Das Leistungsschütz an der Eingangsseite des Frequenzumrichters wird nicht dazu verwendet, den Umrichter häufig zu starten oder zu stoppen.	Da durch wiederholte Einschaltströme beim Einschalten der Versorgungsspannung die Lebensdauer des Gleichrichters verkürzt wird, sollte das andauernde Ein- und Ausschalten des Leistungsschützes vermieden werden. Verwenden Sie zum Starten und Stoppen des Frequenzumrichters die Startsignale STF und STR.	50	
Die Spannung an den E/A-Klemmen des Frequenzumrichters liegt unterhalb der maximal zulässigen Spannung.	Legen Sie an die E/A-Klemmen keine Spannung an, die die maximal zulässige Spannung für die E/A-Kreise übersteigt. Höhere Spannungen oder Spannungen mit entgegengesetzter Polarität können die Ein- und Ausgangskreise beschädigen. Prüfen Sie insbesondere den Potentiometeranschluss auf einenfehlerhaften Anschluss der Klemmen 10 und 5.	38	

Prüfpunkt	Gegenmaßnahme	Ref.-Seite	Geprüft
Wird die Funktion zur Umschaltung des Motors auf direkten Netzbetrieb genutzt, müssen die Leistungsschütze MC1 und MC2 mit einer elektrischen oder mechanischen Sperre versehen sein.	<p>Die Leistungsschütze MC1 und MC2, zur Umschaltung des Motors auf direkten Netzbetrieb, müssen mit einer elektrischen oder mechanischen Sperre zur gegenseitigen Verriegelung ausgestattet sein. Die Verriegelung dient zur Vermeidung von Entladesträumen, die während des Umschaltens durch Lichtbögen entstehen und an den Ausgang des Frequenzumrichters gelangen könnten. Eine fehlerhafte Verdrahtung kann den Frequenzumrichter ebenfalls beschädigen.</p> <p>Wird auf den direkten Netzbetrieb umgeschaltet, nachdem ein Fehler, wie z. B. ein Kurzschluss zwischen dem Ausgang von MC2 und dem Motor, aufgetreten ist, kann der Schaden dadurch noch vergrößert werden. Sehen Sie für den Fall, dass ein Fehler zwischen MC2 und dem Motor auftritt, einen Schutzkreis vor, indem Sie z. B. das OH-Signal verwenden.</p>	—	
Es sind Maßnahmen gegen einen automatischen Wiederanlauf nach einem Spannungsausfall getroffen.	<p>Wenn ein automatischer Wiederanlauf des Frequenzumrichters nach einem Netzausfall unerwünscht ist, muss die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters durch ein eingangsseitiges Leistungsschütz (MC) unterbrochen werden. In diesem Fall darf auch kein Startsignal eingeschaltet werden. Bleibt ein Startsignal nach einem Netzausfall eingeschaltet, wird der Frequenzumrichter sofort nach Wiederherstellung der Versorgungsspannung automatisch anlaufen.</p>	—	
An der Eingangsseite des Frequenzumrichters ist ein Leistungsschütz (MC) installiert.	<p>Aus den folgenden Gründen wird empfohlen, den Frequenzumrichter über ein Leistungsschütz an die Versorgungsspannung anzuschließen.</p> <ul style="list-style-type: none"> Bei einem Fehler oder einer Fehlfunktion des Antriebs kann der Frequenzumrichter vom Netz getrennt werden (z. B. bei NOT-HALT). Durch das Leistungsschütz kann ein unerwünschter Wiederanlauf nach einem Netzausfall verhindert werden. Das Leistungsschütz ermöglicht eine sichere Ausführung von Wartungs- oder Inspektionsarbeiten, da der Frequenzumrichter vom Netz getrennt werden kann. Führen Sie die NOT-HALT-Funktion über ein Schaltschütz aus, wählen Sie die Schützgröße entsprechend der Klasse JEM1038-AC-3 für den jeweiligen Motorenstrom aus. 	50	
Ein Schütz an der Ausgangsseite des Frequenzumrichters wird korrekt gesteuert.	<p>Ein ausgangsseitiges Schütz darf nur geschaltet werden, wenn sich sowohl der Frequenzumrichter als auch der Motor im Stillstand befinden.</p>	50	
Es wurden Maßnahmen gegen elektromagnetische Störungen (EMV) des Drehzahlsollwertsignals getroffen.	<p>Treten Drehzahlschwankungen auf, weil das Sollwertsignal bei analoger Vorgabe des Sollwerts von elektromagnetischen Störeinflüssen des Frequenzumrichters überlagert wird, ergreifen Sie folgende Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Verlegen Sie Leitungen, die Steuersignale führen, und Leitungen, die hohe Leistungen übertragen (Ein-/Ausgangsleitungen des Umrichters) niemals parallel zueinander und bündeln Sie sie nicht. Verlegen Sie Leitungen, die Steuersignale führen, und Leitungen, die hohe Leistungen übertragen (Ein-/Ausgangsleitungen des Umrichters) in möglichst großem Abstand zueinander. Verwenden Sie nur abgeschirmte Signalleitungen. Diese Filter sind notwendig, um die EMV-Norm zu erfüllen (CE-Konformität). 	44	
Es wurden Maßnahmen gegen Überlast getroffen.	<p>Häufiges Starten und Stoppen des Antriebs oder ein zyklischer Betrieb mit schwankender Belastung kann durch die Temperaturänderung im Innern der Transistormodule eine Reduzierung der Lebensdauer dieser Module verursachen. Da dieser „thermische Stress“ vor allem durch die Stromänderung zwischen „Überlast“ und „Normalbetrieb“ verursacht wird, sollte die Höhe des Überlaststroms durch geeignete Einstellungen möglichst verringert werden. Eine Reduzierung des Stromes verlängert zwar die Lebensdauer, kann aber auch zur Schwächung des Drehmoments führen, was wiederum Probleme beim Anlauf verursacht. Wählen Sie in diesem Fall ein Frequenzumrichtermodell mit einer größeren Leistungsreserve. Bei Verwendung eines Asynchronmotors sollte der Frequenzumrichter um bis zu zwei Leistungsklassen größer sein.</p>	—	
Der Frequenzumrichter entspricht den Systemanforderungen.	Vergewissern Sie sich, dass der Frequenzumrichter den Systemanforderungen entspricht.	196	

*1 Kapazitive Filter von Mitsubishi Electric: FR-BIF, SF[], FR-E5NF[], FR-S5NFSA[]

*2 Empfohlene Gleichtaktdrossel: FT-3KM F-Serie-FINEMET®-Gleichtaktdrosselkerne hergestellt von Hitachi Metals, Ltd.

FINEMET ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma Hitachi Metals, Ltd.

3.3 Absicherung des Systems bei Ausfall des Frequenzumrichters

Wenn ein Fehler von der Schutzfunktion erkannt wird, wird ein Alarmsignal ausgegeben. Es besteht aber die Möglichkeit, dass die Fehlererkennung des Frequenzumrichters oder die externe Schaltung zur Auswertung des Alarmsignals versagt. Obwohl die Mitsubishi-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.

Nr.	Verriegelungsmethode	Beschreibung	Verwendete Signale	Ref.-Seite
a	Schutzfunktion des Frequenzumrichters	Abfrage des Zustands des Alarmausgangssignals Fehlererkennung durch negative Logik	Alarmausgang (ALM)	102
b	Betriebsbereitschaft des Frequenzumrichters	Prüfung des Betriebsbereitschaftssignals	Betriebsbereitschaft (RY)	101
c	Betriebszustand des Frequenzumrichters	Prüfung der Startsignale und des Signals für Motorlauf	Startsignal (STF, STR) Motorlauf (RUN)	101, 119
d	Betriebszustand des Frequenzumrichters	Prüfung der Startsignale und des Ausgangsstroms	Startsignal (STF, STR) Ausgangsstromüberwachung (Y12)	103, 119

- Wenn Sie verschiedene Signale verwenden, beziehen Sie sich auf die folgende Tabelle und weisen Sie die Funktionen durch **Pr. 195 „Funktionszuweisung ABC1-Klemme“** zu.

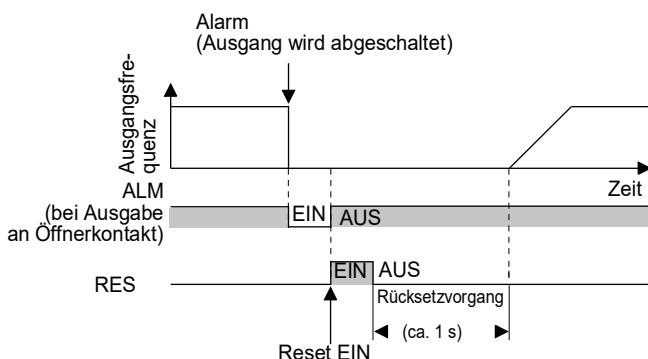
Ausgangs-signal	Einstellung von Pr. 195	
	Positive Logik	Negative Logik
ALM	99	199
RY	11	111
RUN	0	100
Y12	12	112

Hinweis

- Eine Änderung der Klemmenzuweisung über **Pr. 195 „Funktionszuweisung ABC1-Klemme“** kann auch andere Funktionen beeinflussen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

■ Abfrage des Zustands des Alarmausgangssignals ... (a)

Das Alarmausgangssignal (ALM) wird ausgegeben, wenn eine Schutzfunktion anspricht, durch die der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet wird. (In der Werkseinstellung ist das ALM-Signal den Klemmen A, B und C zugeordnet.) Mithilfe dieses Signals kann der ordnungsgemäße Betrieb des Frequenzumrichters überwacht werden. Zusätzlich kann negative Logik eingestellt werden. (EIN im Normalbetrieb, AUS bei einem Alarm)

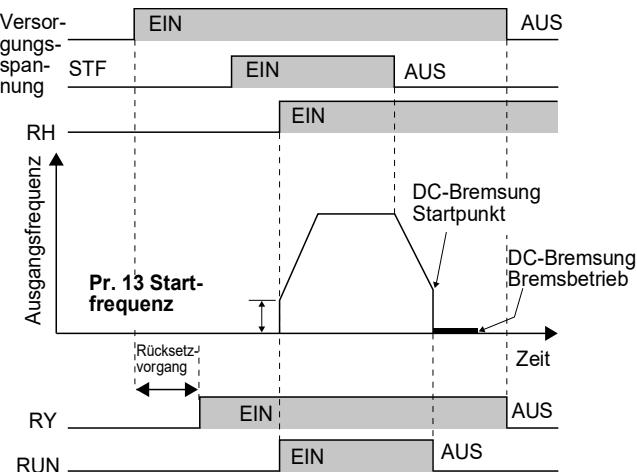


■ Prüfung der Betriebsbereitschaft des Frequenzumrichters ... (b)

Die Betriebsbereitschaft des Frequenzumrichters wird durch das Signal RY angezeigt. Dieses Signal wird ausgegeben, wenn die Versorgungsspannung des Frequenzumrichters eingeschaltet ist und der Frequenzumrichter seinen Betrieb aufnehmen kann. Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung sollte geprüft werden, ob das RY-Signal ausgegeben wird.

■ Prüfung der Startsignale und des Signals für Motorlauf ... (c)

Übersteigt die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters die in Parameter 13 eingestellte Startfrequenz, wird das RUN-Signal ausgegeben. Für eine externe Verriegelung kann geprüft werden, ob nach dem Einschalten eines Startsignals (STF für Rechtslauf oder STR für Linkslauf) das Signal RUN ausgegeben wird. Beachten Sie, dass das RUN-Signal nach der Wegnahme des Startsignals auch noch während der Verzögerungszeit ausgegeben wird, bis der Motor gestoppt ist. Bei der logischen Verknüpfung muss daher die im Frequenzumrichter eingestellte Verzögerungszeit berücksichtigt werden.



■ Prüfung der Startsignale und des Ausgangsstroms ... (d)

Der Frequenzumrichter gibt das Signal zur Ausgangstromüberwachung (Y12) aus, wenn vom Motor Strom aufgenommen wird. Für eine externe Verriegelung kann geprüft werden, ob nach dem Einschalten eines Startsignals (STF für Rechtslauf oder STR für Linkslauf) das Signal Y12 ausgegeben wird. In der Werkseinstellung ist die Ausgabe des Y12-Signals bei 150 % des Umrichternennstroms eingestellt. Dieser Wert sollte mit **Pr. 150 „Überwachung des Ausgangsstroms“** auf ca. 20 % des Nennstroms reduziert werden..

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

◆ Externe Überwachung des Motorlaufs und Motorstroms

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

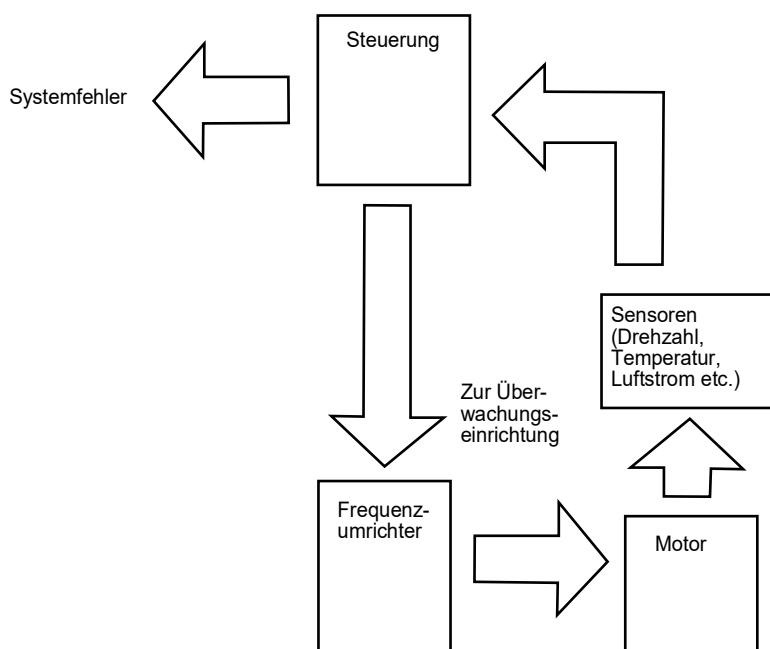
Sehen Sie bei sensiblen Anwendungen Überwachungseinrichtungen für die Drehzahl und den Strom des Motors vor. Dadurch kann geprüft werden, ob der Motor nach Ausgabe eines Startsignals an den Frequenzumrichter tatsächlich rotiert. Verwenden Sie dabei in Abhängigkeit von den Anforderungen des Systems eine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

■ Startsignal und Prüfung, ob der Motor tatsächlich läuft

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

■ Vergleich der Soll- mit der Istdrehzahl

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



Kapitel 4

Betrieb

4.1	Bedienfeld	56
4.2	Anzeige des Frequenzumrichter-Status	60

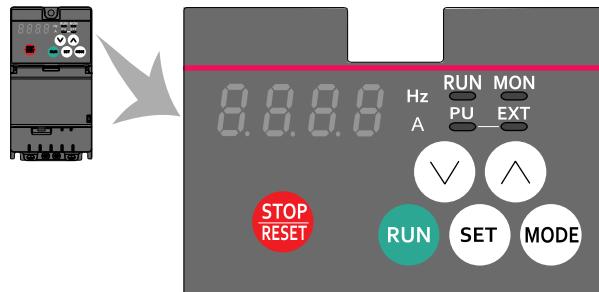
4 Betrieb

Dieses Kapitel erklärt die grundlegende Bedienung des Frequenzumrichters.

Lesen Sie vor der Verwendung immer die Anleitung.

4.1 Bedienfeld

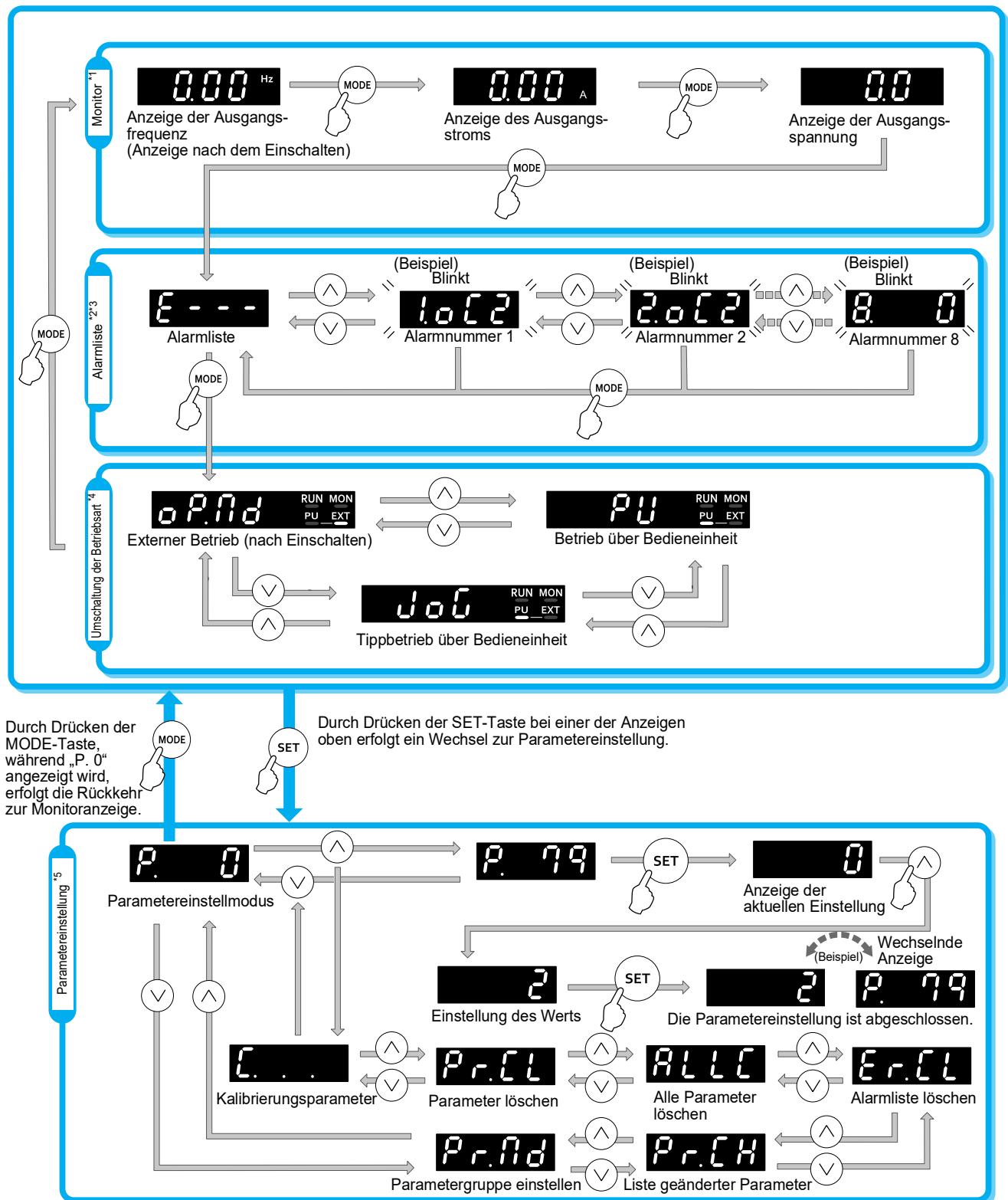
4.1.1 Bedienfeld und Anzeige



Nr.	Element	Bedeutung	Beschreibung
(a)		Betriebsart	PU: Leuchtet beim Betrieb über Bedieneinheit. EXT: Leuchtet im externen Betrieb. (leuchtet in der Werkseinstellung nach dem Einschalten) PU und EXT: Leuchten in der kombinierten Betriebsart PU und EXT (blinken): Blinken im Netzwerkbetrieb.
(b)		Bedienfeld-Modus	Leuchtet im Monitor-Modus Blinkt in regelmäßiger Abfolge zweimal kurz hintereinander, wenn eine Schutzfunktion angesprochen hat.
(c)		Betriebszustand des Frequenzumrichters	Leuchtet oder blinkt während des Frequenzumrichters. EIN: Rechtslauf Langsames Blinken: Linkslauf Schnelles Blinken: Der Betrieb ist gesperrt, obwohl der Startbefehl gegeben wird.
(d)		Einheit	Hz: Leuchtet bei Anzeige der Frequenz. (Blinkt bei Anzeige der Sollfrequenz.) A: Leuchtet bei Anzeige des Stroms.
(e)		4-stellige LED-Anzeige	Darstellung von Betriebsgrößen, z. B. Frequenz oder Parameternummer. (Die angezeigte Betriebsgröße kann über die Parameter Pr. 774 bis Pr. 776 ausgewählt werden.)
(f)		Motorstopp/ Fehlerquittierung	Bei Betrieb des Frequenzumrichters über die Bedieneinheit kann der Motor durch Betätigen dieser Taste gestoppt werden. Dient zum Zurücksetzen des Frequenzumrichters nach einer Fehlermeldung.
(i)		UP/DOWN-Taste	Wird verwendet, um z.B. die Einstellung der Frequenz oder der Parameter zu ändern. Die folgenden Operationen sind ebenfalls möglich: • Anzeige der aktuellen Einstellung während der Kalibrierung • Anzeige einer Alarmnummer aus der Alarmliste
(j)		Modus	Umschaltung der angezeigten Betriebsgröße (Wert) im Monitor-Modus Die Betätigung der Taste „MODE“ für mindestens 2 s verriegelt das Bedienfeld. Mit Pr. 161 = 0 (Werkseinstellung) ist diese Sperrfunktion deaktiviert. Wird die Taste „MODE“ eine Sekunde lang betätigt, wird der erste Anzeigewert dargestellt. (Bei normalem Frequenzumrichterbetrieb erfolgt die erste Anzeige im Monitor-Modus; bei gestörtem Betrieb wird zuerst die Alarmliste dargestellt). Kehrt bei Betätigung der Taste während der Frequenzeinstellung zur vorherigen Anzeige zurück, wenn die Funktion zur einfachen Einstellung aktiviert ist. Bei Werkseinstellung
(k)		Schreiben von Einstellungen	Bestätigt jede Auswahl. Wenn diese Taste in einer anderen Betriebsart als dem Parametereinstellmodus betätigt wird, werden die Parametereinstellungen angezeigt.
(l)		Startbefehl	Wird verwendet, um den Startbefehl an den Frequenzumrichter zu geben. Die Drehrichtung hängt von der Einstellung von Pr. 40 ab.

4.1.2 Grundfunktionen des Bedienfelds

◆ Grundfunktionen



*1 Die angezeigte Größe kann ausgewählt werden. (Siehe [page 125.](#))

*2 Eine detaillierte Beschreibung jedes Alarms finden Sie auf [Seite 170.](#)

*3 In der Alarmliste wird „0“ anstelle der Alarmursache angezeigt, wenn für die jeweilige Alarmnummer kein Alarm registriert ist.

*4 Weitere Informationen zu den Betriebsarten finden Sie auf [Seite 89.](#)

*5 „P. 0“ wird angezeigt, wenn die MODE-Taste während der Parametereinstellung betätigt wird.

◆ Parametereinstellmodus

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

In der folgenden Tabelle sind die Anzeigen im Parametereinstellmodus aufgeführt.

Anzeige auf dem Bedienfeld	Funktion	Beschreibung	Ref.-Seite
P.	Parametereinstellmodus	In diesem Modus kann der eingestellte Wert des angezeigten Parameters eingelesen oder geändert werden.	62
P.r. <u>L</u>	Parameter löschen	Löscht die Parametereinstellungen und setzt sie auf die Werkseinstellung zurück. Kalibrierungsparameter und Parameter für die Selbsteinstellung der Motordaten werden nicht gelöscht.	163
P. <u>LLC</u>	Alle Parameter löschen	Löscht die Parametereinstellungen und setzt sie auf die Werkseinstellung zurück. Kalibrierungsparameter und Parameter für die Selbsteinstellung der Motordaten werden nicht gelöscht.	163
E. <u>r.L</u>	Alarmliste löschen	Löscht die gespeicherten Alarne.	170
P. <u>r.CH</u>	Liste geänderter Parameter	Zeigt alle Parameter an, deren Einstellung von der Werkseinstellung abweicht.	164
P. <u>r.Nd</u>	Parametergruppe einstellen	Zeigt die Parameter bestimmter Funktionsgruppen an.	62

4.1.3 Zuordnung von LED-Anzeige und alphanumerischen Zeichen

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

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

4.1.4 Ändern von Parametereinstellungen

Beispiel zur Änderung der Einstellung von Pr. 1 „Maximale Ausgangsfrequenz“.

Vorgehensweise

1. Einschalten der Stromversorgung des Frequenzumrichters
Das Bedienfeld befindet sich im Monitor-Modus.

2. Auswahl des Parametereinstellmodus

Betätigen Sie  , um den Parametereinstellmodus zu wählen.

3. Auswahl des Parameters

Betätigen Sie  oder  , bis „**P**“ angezeigt wird (Pr. 1). Betätigen Sie  , um den aktuell eingestellten Wert anzuzeigen.

Es erscheint „**1200**“ (Werkseinstellung).

4. Ändern der Parametereinstellung

Betätigen Sie  oder  , um den eingestellten Wert auf „**5000**“ zu ändern. Betätigen Sie  , um die Einstellung zu übernehmen. „**5000**“ und „**P**“ werden abwechselnd angezeigt.

- Betätigen Sie  oder  , um einen anderen Parameter aufzurufen.
- Betätigen Sie  , um die Einstellung erneut anzuzeigen.
- Betätigen Sie  zweimal, um den nächsten Parameter anzuzeigen.
- Halten Sie  eine Sekunde lang gedrückt, um zum ersten Anzeigewert im Monitor-Modus zurückzukehren
(In der Werkseinstellung ist als erster Anzeigewert die Frequenz eingestellt).

Hinweis

- Wenn eine Bedingung zum Schreiben der Parameter nicht erfüllt ist, tritt ein Fehler auf der LC-Anzeige ein. (Siehe [page 157](#).)

Fehleranzeige	Bedeutung
Er 1	Fehler beim Schreiben von Parametern
Er 2	Schreibfehler im Betrieb
Er 3	Kalibrierfehler
Er 4	Betriebsartenfehler

- Ist Pr. 77 „Schreibschutz für Parameter“ auf „2“ (Werkseinstellung) eingestellt, ist die Änderung der Parametereinstellung nur während eines Stopps und im PU-Betrieb möglich. Damit das Schreiben von Parametern unabhängig vom Betriebszustand in jeder Betriebsart möglich ist, muss Pr. 77 geändert werden. (Siehe [page 68](#).)

4.2 Anzeige des Frequenzumrichter-Status

4.2.1 Anzeige von Ausgangsstrom und Ausgangsspannung

Hinweis

- Durch Betätigen der Taste  im Monitor-Modus kann zwischen drei Betriebsgrößen umgeschaltet werden (Ausgangsfrequenz, Ausgangsstrom und Ausgangsspannung sind in der Werkseinstellung als erste, zweite bzw. dritte Betriebsgröße eingestellt).

Vorgehensweise

1. Betätigen Sie während des Betriebs  , um die Ausgangsfrequenz anzuzeigen. Die Anzeige [Hz] leuchtet.
2. Betätigen Sie  , um den Ausgangsstrom zu anzuzeigen. Dieser Vorgang ist während des Betriebs oder im Stillstand in jeder Betriebsart möglich. Die Anzeige [A] leuchtet.
3. Betätigen Sie  , um die Ausgangsspannung anzuzeigen.

Hinweis

- Andere Betriebsgrößen, wie die Ausgangsleistung oder die eingestellte Frequenz, können ebenfalls angezeigt werden. Verwenden Sie Pr. 774 „1. Anzeigeauswahl der Bedieneinheit“ bis Pr. 776 „3. Anzeigeauswahl der Bedieneinheit“ um die angezeigte Betriebsgröße zu ändern. (Siehe [page 125](#).)

Kapitel 5 Parameter

5.1	Übersicht der Parameter.....	62
5.2	Regelung	70
5.3	(E) Umgebungsparameter	71
5.4	(F) Einstellen der Beschleunigungs- und Bremszeit und der Beschleunigungs-/Bremskennlinie	80
5.5	(D) Betriebsartenwahl und Auswahl der Steuerung.....	87
5.6	(H) Parameter für Schutzfunktionen	97
5.7	(T) Parameter zur Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	114
5.8	(C) Parameter für die Motorkonstanten	132
5.9	(A) Anwendungspараметры	136
5.10	(G) Regelparameter	149
5.11	Parameter löschen / Alle Parameter löschen	161
5.12	Von der Werkseinstellung abweichende Parameter (Anzeige der geänderten Parameter)	162

5 Parameter

In diesem Kapitel wird die Einstellung der Funktionen für die Verwendung dieses Produkts erläutert.

Lesen Sie vor der Verwendung immer die Anleitung.

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

Kennzeichnung	Regelung	Motorauswahl
V/F	U/f-Regelung	Drehstrom-Asynchronmotor
GP MFVC	Stromvektorregelung	

5.1 Übersicht der Parameter

5.1.1 Parameterliste (numerisch sortiert)

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



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

	Pr.	Pr.-Gruppe	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werkseinstellung	Ref.-Seite	Ihre Einstellung
Grundfunktionen	0	G000	Drehmomentanhebung	0 bis 30 %	0,1 %	6 % ^{*1}	152	
						4 % ^{*1}		
						3 % ^{*1}		
						2 % ^{*1}		
	1	H400	Maximale Ausgangsfrequenz	0 bis 120 Hz	0,01 Hz	120 Hz	106	
	2	H401	Minimale Ausgangsfrequenz	0 bis 120 Hz	0,01 Hz	0 Hz	106	
	3	G001	U/f-Kennlinie (Basisfrequenz)	10 bis 400 Hz	0,01 Hz	50 Hz	153	
	4	D301	1. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RH	0 bis 400 Hz	0,01 Hz	50 Hz	97	
	5	D302	2. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RM	0 bis 400 Hz	0,01 Hz	30 Hz	97	
	6	D303	3. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RL	0 bis 400 Hz	0,01 Hz	10 Hz	97	
DC-Bremung	7	F010	Beschleunigungszeit	0 bis 3600 s	0,1 s	5 s ^{*2}	83	
						10 s ^{*2}		
						15 s ^{*2}		
	8	F011	Bremszeit	0 bis 3600 s	0,1 s	5 s ^{*2}		
						10 s ^{*2}		
						15 s ^{*2}		
	9	H000	Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	0 bis 500 A	0,01 A	Frequenzumrichter-nennstrom	100, 135	
	10	G100	DC-Bremung (Startfrequenz)	0 bis 120 Hz	0,01 Hz	3 Hz	157	
	11	G101	DC-Bremung (Zeit)	0 bis 10 s	0,1 s	0,5 s	157	
	12	G110	DC-Bremung (Spannung)	0 bis 30 %	0,1 %	4 % ^{*3}	157	
						2 % ^{*4}		

	Pr.	Pr.-Gruppe	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werkseinstellung	Ref.-Seite	Ihre Einstellung
—	13	F102	Startfrequenz	0 bis 60 Hz	0,01 Hz	0,5 Hz	89	
Tippbetrieb	15	D200	Tipp-Frequenz	0 bis 400 Hz	0,01 Hz	5 Hz	96	
	16	F002	Beschleunigungs- und Bremszeit im Tippbetrieb	0 bis 3600 s	0,1 s	0,5 s	96	
—	17	T720	MRS-Funktionsauswahl	0, 2, 4	1	0	131	
—	18	H402	Hochgeschwindigkeits-Frequenzgrenze	120 bis 400 Hz	0,01 Hz	120 Hz	106	
—	19	G002	Maximale Ausgangsspannung	0 bis 1000 V, 8888, 9999	0,1 V	8888	153	
Beschleunigungs-/Bremszeit	20	F000	Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit	1 bis 400 Hz	0,01 Hz	50 Hz	83	
Strombegrenzung	22	H500	Strombegrenzung	0 bis 200 %	0,1 %	150 %	107	
	23	H610	Strombegrenzung bei erhöhter Frequenz	0 bis 200 %, 9999	0,1 %	9999	107	
Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	24 bis 27	D304 bis D307	4. bis 7. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	0 bis 400 Hz, 9999	0,01 Hz	9999	97	
—	29	F100	Beschleunigungs-/Bremskennlinie	0, 2	1	0	85	
—	30	E300	Auswahl eines generatorischen Bremskreises	0, 2	1	0	148	
Frequenzsprung	31	H420	Frequenzsprung 1A	0 bis 400 Hz, 9999	0,01 Hz	9999	107	
	32	H421	Frequenzsprung 1B	0 bis 400 Hz, 9999	0,01 Hz	9999	107	
	33	H422	Frequenzsprung 2A	0 bis 400 Hz, 9999	0,01 Hz	9999	107	
	34	H423	Frequenzsprung 2B	0 bis 400 Hz, 9999	0,01 Hz	9999	107	
	35	H424	Frequenzsprung 3A	0 bis 400 Hz, 9999	0,01 Hz	9999	107	
	36	H425	Frequenzsprung 3B	0 bis 400 Hz, 9999	0,01 Hz	9999	107	
—	37	M000	Geschwindigkeitsanzeige	0, 1	1	0	111	
—	40	E202	Drehrichtungsvorgabe RUN-Taste	0, 1 bis 9998	1	0	77	
Frequenzüberwachung	41	M441	Soll-/Istwertvergleich (SU-Ausgang)	0 bis 100 %	0,1 %	10 %	115	
	42	M442	Ausgangsfrequenzüberwachung (FU-Ausgang)	0 bis 400 Hz	0,01 Hz	6 Hz	115	
	43	M443	Frequenzüberwachung bei Linkslauf	0 bis 400 Hz, 9999	0,01 Hz	9999	115	
Zweiter Parametersatz	44	F020	2. Beschleunigungs-/Bremszeit	0 bis 3600 s	0,1 s	5 s ^{*2} 10 s ^{*2} 15 s ^{*2}	83	
	45	F021	2. Bremszeit	0 bis 3600 s, 9999	0,1 s	9999	83	

	Pr.	Pr.-Gruppe	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werkseinstellung	Ref.-Seite	Ihre Einstellung
Neustart	57	A702	Synchronisationszeit nach Netzausfall	0, 0,1 bis 5 s, 9999	0,1 s	9999	148	
	58	A703	Pufferzeit bis zur automatischen Synchronisation	0 bis 60 s	0,1 s	1 s	148	
—	59	F101	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	0 bis 3	1	0	86	
—	60	G030	Auswahl der Energiesparfunktion	0, 9	1	0	154	
—	65	H300	Auswahl der Schutzfunktion für automatischen Wiederaufstart	0 bis 5	1	0	103	
—	66	H611	Startfrequenz für Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	0 bis 400 Hz	0,01 Hz	50 Hz	107	
Wiederaufstart	67	H301	Anzahl der Wiederaufstartversuche	0 bis 10, 101 bis 110	1	0	103	
	68	H302	Wartezeit für automatischen Wiederaufstart	0,1 bis 600 s	0,1 s	1 s	103	
	69	H303	Registrierung der automatischen Wiederaufstöße	0	1	0	103	
—	71	C100	Motorauswahl	0 bis 2	1	0	135, 135	
—	72	E600	PWM-Funktion	2 bis 12	1	2	82	
—	73	T000	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	0, 1, 10, 11	1	1	117	
—	74	T002	Sollwert-Signalfilter	0 bis 8	1	1	120	
—	75	—	Rücksetzbedingung/Verbindungsfehler/Stopp	0 bis 3, 14 bis 17	1	14	74	
		E100	Rücksetzbedingung					
		E101	Verbindungsfehler	0, 1		0		
		E102	Stopp			1		
—	77	E400	Schreibschutz für Parameter	0 bis 2	1	2	78	
—	78	D020	Reversierverbot	0 bis 2	1	0	96	
—	79	D000	Betriebsartenwahl	0 bis 4	1	0	90, 94	
Motorkonstanten	80	C101	Motornennleistung	0,2 bis 15 kW, 9999	0,01 kW	9999	135	
	82	C125	Motor-Erregerstrom	0 bis 500 A, 9999	0,01 A	9999	135	
	90	C120	Motorkonstante (R1)	0 bis 50 Ω, 9999	0,001 Ω	9999	135	
	96	C110	Selbststeinstellung der Motordaten	0, 1	1	0	135	
Flexible 3-Punkt-U/f-Kennlinie	100	G040	U/f1-Frequenz	0 bis 400 Hz, 9999	0,01 Hz	9999	154	
	101	G041	U/f1-Spannung	0 bis 1000 V	0,1 V	0 V	154	
	102	G042	U/f2-Frequenz	0 bis 400 Hz, 9999	0,01 Hz	9999	154	
	103	G043	U/f2-Spannung	0 bis 1000 V	0,1 V	0 V	154	
	104	G044	U/f3-Frequenz	0 bis 400 Hz, 9999	0,01 Hz	9999	154	
	105	G045	U/f3-Spannung	0 bis 1000 V	0,1 V	0 V	154	

	Pr.	Pr.-Gruppe	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werkseinstellung	Ref.-Seite	Ihre Einstellung
Kommunikation über PU-Anschluss	117	N020	Stationsnummer (PU-Schnittstelle)	2 bis 31(0 bis 247)	1	0	154	
	118	N021	Übertragungsrate (PU-Schnittstelle)	48, 96, 192, 384, 576, 768, 1152	1	192	154	
	—	—	Stoppbitlänge/Datenlänge (PU-Schnittstelle)	0, 1, 10, 11	1	1	154	
		N022	Datenlänge (PU-Schnittstelle)	0, 1		0		
		N023	Stoppbitlänge (PU-Schnittstelle)	0, 1		1		
	120	N024	Paritätsprüfung (PU-Schnittstelle)	0 bis 2	1	2	154	
	121	N025	Anzahl der Wiederholungsversuche (PU-Schnittstelle)	0 bis 10, 9999	1	1	154	
	122	N026	Zeitintervall der Datenkommunikation (PU-Schnittstelle)	0, 0,1 bis 999,8 s, 9999	0,1 s	0	154	
	123	N027	Antwort-Wartezeit (PU-Schnittstelle)	0 bis 150 ms, 9999	1 ms	9999	154	
	124	N028	CR/LF-Prüfung (PU-Schnittstelle)	0 bis 2	1	1	154	
PID-Regelung	—	125	T022	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	0 bis 400 Hz	0,01 Hz	50 Hz	121
	—	126	T042	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	0 bis 400 Hz	0,01 Hz	50 Hz	121
	127	A612	Automatische Umschaltfrequenz des PID-Reglers	0 bis 400 Hz, 9999	0,01 Hz	9999	140	
	128	A610	Auswahl der Wirkrichtung der PID-Regelung	0, 20, 21	1	0	140	
	129	A613	PID-Proportionalwert	0,1 bis 1000 %, 9999	0,1 %	100 %	140	
	130	A614	PID-Integrierzeit	0,1 bis 3600 s, 9999	0,1 s	1 s	140	
	131	A601	Oberer Grenzwert für den Istwert	0 bis 100 %, 9999	0,1 %	9999	140	
	132	A602	Unterer Grenzwert für den Istwert	0 bis 100 %, 9999	0,1 %	9999	140	
	133	A611	Sollwertvorgabe über Parameter	0 bis 100 %, 9999	0,01 %	9999	140	
	134	A615	PID-Differenzierzeit	0,01 bis 10 s, 9999	0,01 s	9999	140	
PU	145	E103	Auswahl der Landessprachen	0 bis 7	1	1	76	
	150	M460	Überwachung des Ausgangsstroms	0 bis 200 %	0,1 %	150 %	116	
	151	M461	Dauer der Ausgangstromüberwachung	0 bis 10 s	0,1 s	0 s	116	
	—	156	H501	Anwahl der Strombegrenzung	0 bis 31, 100, 101	1	0	107
Stromüberwachung	—	157	M430	Wartezeit OL-Signal	0 bis 25 s, 9999	0,1 s	0 s	107
	—	161	E200	Funktionszuweisung des Digital Dials/Bedieneinheit sperren	0, 1, 10, 11	1	0	77

	Pr.	Pr.-Gruppe	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werkseinstellung	Ref.-Seite	Ihre Einstellung
Automatischer Wiederanlauf	165	A710	Strombegrenzung bei Wiederanlauf	0 bis 200 %	0,1 %	150 %	148	
Stromüberwachung	167	M464	Betrieb bei Ansprechen der Ausgangstromüberwachung	0, 1	1	0	116	
	168	E000 E080	Werksparameter: nicht einstellen!					
	169	E001 E081						
Betriebsdaten löschen	170	M020	Zurücksetzen des Wattstundenzählers	0, 10, 9999	1	9999	125	
	171	M030	Zurücksetzen des Betriebsstundenzählers	0, 9999	1	9999	125	
Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	178	T700	Funktionszuweisung STF-Klemme	0 bis 5, 7, 8, 10, 14, 24, 25, 37, 60, 62, 132, 9999	1	60	129	
	179	T701	Funktionszuweisung STR-Klemme	0 bis 5, 7, 8, 10, 14, 24, 25, 37, 61, 62, 132, 9999	1	61	129	
	180	T702	Funktionszuweisung RL-Klemme	0 bis 7, 8, 10, 14, 24, 25, 37, 60, 62, 132, 9999	1	0	129	
	181	T703	Funktionszuweisung RM-Klemme		1	1	129	
	182	T704	Funktionszuweisung RH-Klemme		1	2	129	
Funktionsbelegung der Ausgangsklemmen	190	M400	Funktionszuweisung NET Y0 - Klemme	0, 1, 3, 4, 8, 11, 12, 14 bis 16, 26, 46, 47, 64, 70, 91, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 108, 111, 112, 114 bis 116, 126, 146, 147, 164, 170, 191, 198, 199, 9999	1	0	112	
	191	M401	Funktionszuweisung NET Y1 - Klemme		1	1	112	
	192	M402	Funktionszuweisung NET Y2 - Klemme		1	3	112	
	193	M403	Funktionszuweisung NET Y3 - Klemme		1	9999	112	
	194	M404	Funktionszuweisung NET Y4 - Klemme		1	4	112	
	195	M405	Funktionszuweisung ABC-Klemme		1	99	112	

	Pr.	Pr.-Gruppe	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werkseinstellung	Ref.-Seite	Ihre Einstellung
Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	232 bis 239	D308 bis D315	8. bis 15. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	0 bis 400 Hz, 9999	0,01 Hz	9999	97	
—	240	E601	Soft-PWM-Einstellung	0, 1, 10, 11	1	1	82	
—	242	H107	Eingangsüberwachungszeit	0,001 bis 32,000 ks	0,001 ks	0,180 ks	102	
—	243	H108	Stoppmethode bei Fehler Eingangsüberwachung	0, 1	1	0	102	
Schlupfkompensation	245	G203	Motornennschlupf	0 bis 50 %, 9999	0,01 %	9999	163	
	246	G204	Ansprechzeit der Schlupfkompensation	0,01 bis 10 s	0,01 s	0,5 s	163	
	247	G205	Bereichswahl für Schlupfkompensation	0, 9999	1	9999	163	
—	249	H101	Erdschlussüberwachung	0, 1	1	1	102	
—	250	G106	Stoppmethode	0 bis 100 s, 1000 bis 1100 s, 8888, 9999	0,1 s	9999	158	
—	251	H200	Ausgangs-Phasenfehler	0, 1	1	1	103	
Stopp bei Netzausfall	261	A730	Stoppmethode bei Netzausfall	0 bis 2	1	0	149	
—	267	T001	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten an Klemme 4	0 bis 2	1	0	117	
—	269	E023	Werksparameter: nicht einstellen!					
Passwort	296	E410	Stufe des Passwortschutzes	1 bis 6, 101 bis 106, 9999	1	9999	80	
	297	E411	Passwortschutz aktivieren	(0 bis 5), 1000 bis 9998, 9999	1	9999	80	
RS485-Kommunikation	338	D010	Betriebsanweisung schreiben	0, 1	1	0	95	
	339	D011	Drehzahlanweisung schreiben	0 bis 2	1	0	95	
	340	D001	Betriebsart nach Hochfahren	0, 1, 10	1	0	94	
	342	N001	Anwahl EEPROM-Zugriff	0, 1	1	0	154	
	343	N080	Anzahl der Kommunikationsfehler	—	1	0	165	
—	502	N013	Betriebsverhalten bei Auftreten eines Kommunikationsfehlers	0 bis 2	1	0	154	
—	520	E415	Werksparameter: nicht einstellen!					
Kommunikation	549	N000	Auswahl eines Protokolls	0, 1	1	0	154	
	551	D013	Betriebsanweisung im PU-Modus schreiben	2, 4, 9999	1	9999	95	
—	573	A680	Stromsollwert-Verlust	1 bis 3, 9999	1	9999	126	

	Pr.	Pr.-Gruppe	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werkseinstellung	Ref.-Seite	Ihre Einstellung
PID-Regelung	575	A621	Ansprechzeit für Ausgangsabschaltung	0 bis 3600 s, 9999	0,1 s	1 s	140	
	576	A622	Ansprechschwelle für Ausgangsabschaltung	0 bis 400 Hz	0,01 Hz	0 Hz	140	
	577	A623	Ansprechschwelle zur Aufhebung der Ausgangsabschaltung	900 bis 1100 %	0,1 %	1000 %	140	
Traverse-Funktion	592	A300	Traverse-Funktion aktivieren	0 bis 2	1	0	139	
	593	A301	Maximale Amplitude	0 bis 25 %	0,1 %	10 %	139	
	594	A302	Amplitudenanpassung während der Verzögerung	0 bis 50 %	0,1 %	10 %	139	
	595	A303	Amplitudenanpassung während der Beschleunigung	0 bis 50 %	0,1 %	10 %	139	
	596	A304	Beschleunigungszeit in Traverse-Funktion	0,1 bis 3600 s	0,1 s	5 s	139	
	597	A305	Bremszeit in Traverse-Funktion	0,1 bis 3600 s	0,1 s	5 s	139	
—	598	H105	Unterspannungserkennung aktivieren/deaktivieren	0, 1	1	1	102	
—	611	F003	Beschleunigungszeit beim Wiederanlauf	0 bis 3600 s, 9999	0,1 s	9999	148	
—	631	H104	Fehlererkennung am Ausgang aktivieren	0, 1	1	1	102	
Bremsung mit erhöhter Erregung	660	G130	Bremsung mit erhöhter Erregung	0, 1	1	0	161	
	661	G131	Erhöhungswert der Erregung	0 bis 40 %, 9999	0,1 %	9999	161	
	662	G132	Strombegrenzung bei Erregungserhöhung	0 bis 200 %	0,1 %	100 %	161	
—	665	G125	Ansprechverhalten der Zwischenkreisführung (Frequenz)	0 bis 200 %	0,1 %	100 %	159	
Anzeigefunktionen	774	M101	1. Anzeigeauswahl der Bedieneinheit	1 bis 3, 5, 8, 10, 14, 20, 23 bis 25, 52 bis 55, 61, 62, 100	1	1	125	
	775	M102	2. Anzeigeauswahl der Bedieneinheit		1	2	125	
	776	M103	3. Anzeigeauswahl der Bedieneinheit		1	3	125	
—	778	T054	Verzögerungszeit für Stromsollwertüberwachung	0 bis 10 s	0,01 s	0 s	126	
Schutzfunktionen	872 ^{*5}	H201	Eingangs-Phasenfehler	0, 1	1	1	103	
Zwischenkreisführung	882	G120	Aktivierung der Zwischenkreisführung	0 bis 2	1	0	159	
	883	G121	Spannungs-Schwellwert	300 bis 800 V	0,1 V	400 V DC ^{*6}	159	
	885	G123	Einstellung des Führungsbandes			780 V DC ^{*7}		
	886	G124	Ansprechverhalten der Zwischenkreisführung	0 bis 200 %	0,1 %	100 %	159	

	Pr.	Pr.-Gruppe	Bedeutung	Einstellbereich	Schrittweite	Werkseinstellung	Ref.-Seite	Ihre Einstellung
Kalibrierungsparameter	C2 (902) ^{*8}	T200	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	0 bis 400 Hz	0,01 Hz	0 Hz	121	
	C3 (902) ^{*8}	T201	Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 2	0 bis 300 %	0,1 %	0 %	121	
	125 (903) ^{*8}	T202	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	0 bis 400 Hz	0,01 Hz	50 Hz	121	
	C4 (903) ^{*8}	T203	Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 2	0 bis 300 %	0,1 %	100 %	121	
	C5 (904) ^{*8}	T400	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	0 bis 400 Hz	0,01 Hz	0 Hz	121	
	C6 (904) ^{*8}	T401	Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4	0 bis 300 %	0,1 %	20 %	121	
	126 (905) ^{*8}	T402	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	0 bis 400 Hz	0,01 Hz	50 Hz	121	
	C7 (905) ^{*8}	T403	Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 4	0 bis 300 %	0,1 %	100 %	121	
PU-	990	E104	Signalton bei Tastenbetätigung	0, 1	1	1	77	
	991	E105	LCD-Kontrast	0 bis 63	1	58	77	
Parameter löschen	PrCL		Parameter löschen	(0), 1	1	0	164	
	ALLC		Alle Parameter löschen	(0), 1	1	0	164	
—	PR.CH		Alarmspeicher löschen	(0), 1	1	0	154	
	Pr.MD		Von der Werkseinstellung abweichende Parameter	—	1	0	165	
—	Pr.MD		Parametergruppe einstellen	(0), 1, 2	1	0	72	

*1 Die Einstellung ist vom zulässigen Nennstrom abhängig.

6 %: FR-CS84-022 oder kleiner, FR-CS82S-042 oder kleiner

4 %: FR-CS84-036 bis FR-CS84-080, FR-CS82S-070, FR-CS82S-100

3 %: FR-CS84-120 und FR-CS84-160

2 %: FR-CS84-230 oder größer

*2 Die Einstellung ist vom zulässigen Nennstrom abhängig.

5 s: FR-CS84-080 oder kleiner,

10 s: FR-CS84-120 und FR-CS84-160, FR-CS82S-042 oder kleiner

15 s: FR-CS84-230 oder größer

*3 Einstellbereich oder Werkseinstellung für FR-CS84-160 oder kleiner und FR-CS82S-100 oder kleiner.

*4 Einstellbereich oder Werkseinstellung für FR-CS84-230 oder größer.

*5 Nur verfügbar für Frequenzumrichter mit dreiphasiger Versorgungsspannung.

*6 Wert für die 200-V-Klasse.

*7 Wert für die 400-V-Klasse.

*8 Die in Klammern angegebenen Parameternummern sind beim Einsatz der Bedieneinheit FR-LU08 oder FR-PU07 gültig.

5.2 Regelung

Die Frequenzumrichter FR-CS80 können in den Regelungsarten U/f-Regelung (Werkseinstellung) und Stromvektorregelung betrieben werden.

◆ U/f-Regelung

Der Frequenzumrichter steuert die Ausgangsfrequenz (f) und die Ausgangsspannung (U) so, dass das Verhältnis von Frequenz und Spannung (U/F) bei einer Frequenzänderung konstant bleibt.

◆ Stromvektorregelung

Bei dieser Regelungsmethode kompensiert der Frequenzumrichter die Ausgangsspannung, um einen Motor mit einem Strom zu versorgen, der dem Lastmoment entspricht. Dieser Regelmechanismus führt zu einer Verbesserung des Motordrehmoments bei niedrigen Drehzahlen. Die Ausgangsfrequenz wird auch kompensiert (Schlupfkompensation wird ausgeführt), indem Parameter für die Schlupfkompensation (**Pr. 245 bis Pr. 247**) eingestellt werden, um die tatsächliche Motordrehzahl näher an die Solldrehzahl heranzuführen. Diese Regelungsmethode ist sinnvoll, wenn die starke Lastschwankungen auftreten.

Hinweis

- Die Stromvektorregelung erfordert die folgenden Bedingungen.
Wenn die Bedingungen nicht erfüllt sind, wählen Sie die U/f-Regelung. Andernfalls kann es zu Fehlfunktionen wie unzureichendem Drehmoment oder ungleichmäßiger Drehung kommen.
- Die Motorleistung muss so gewählt werden, dass der Motorstrom gleich oder eine Stufe niedriger als der des Frequenzumrichters ist. (Sie muss mindestens 0,4 kW betragen)
Der Anschluss eines Motors, dessen Nennstrom wesentlich unter dem des Frequenzumrichters liegt, kann zu Schwankungen des Drehmoments o. Ä. führen und verschlechtert die Drehzahl- und Drehmomentgenauigkeit. Wählen Sie als Richtwert einen Motor mit einem Nennstrom von mindestens 40 % des Frequenzumrichter-Nennstroms aus.
- Stellen Sie **Pr. 82** und **Pr. 90** je nach dem zu verwendenden Motor richtig ein.
An einem Frequenzumrichter darf nur ein Motor betrieben werden.
- Das Leitung zwischen Frequenzumrichter und Motor sollte maximal 30 m lang sein. (Wenn die Leitungslänge mehr als 30 m beträgt, muss eine Selbsteinstellung mit angeschlossener Leitung ausgeführt werden.)

5.3 (E) Umgebungsparameter

Zweck	Einzustellende Parameter			Ref.-Seite
Auswahl der Bedingung zum Zurücksetzen des Frequenzumrichters Überwachung der Verbindung zwischen Frequenzumrichter und Bedieneinheit PU-Stopp-Bedingung	Rücksetzbedingung/ Verbindungsfehler/ PU-Stopp	P.E100 bis P.E102	Pr. 75	74
Auswahl der Landessprache auf der Bedieneinheit	Auswahl der Landessprache	P.E103	Pr. 145	76
Ausgabe eines Signaltons bei Betätigung einer Taste auf der Bedieneinheit oder der LCD-Bedieneinheit	Signalton bei Tastenbetätigung	P.E104	Pr. 990	77
Einstellen des Kontrast der LC-Anzeige der Bedieneinheit	LCD-Kontrast	P.E105	Pr. 991	77
Auswahl des Befehls für die Drehrichtung, der der Taste RUN auf dem Bedienfeld zugewiesen werden soll	Drehrichtungsvorgabe RUN-Taste	P.E202	Pr. 40	77
Verwenden der UP/DOWN-Taste auf dem Bedienfeld zum Einstellen der Frequenz. Deaktivieren des Bedienfelds	Funktionszuweisung des Bedienfelds	P.E200	Pr. 161	77
Überschreiben von Parametern verhindern	Schreibschutz für Parameter	P.E400	Pr. 77	78
Zugriff auf Parameter mit einem Passwort schützen	Passwort	P.E410, P.E411	Pr. 296, Pr. 297	80
Verringerung von Motorgeräuschen und elektromagnetischen Störungen	PWM-Funktion	P.E600, P.E601	Pr. 72, Pr. 240	82

5

5.3.1 Rücksetzbedingung/Verbindungsfehler/PU-Stopp

Die Bedingung zum Zurücksetzen des Frequenzumrichters, der Betrieb des Frequenzumrichters bei Erkennung einer nicht angeschlossenen PU (Bedienfeld/-einheit) und die Funktion der STOP-Taste an der PU (PU-Stopp) können ausgewählt werden.

Pr.	Bedeutung	Werkeinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
75	Rücksetzbedingung/ Verbindungsfehler/ PU-Stopp	14	0 bis 3, 14 bis 17	In der Werkseinstellung ist ein Zurücksetzen immer möglich, es erfolgt keine Überwachung der PU-Verbindung und die Stopfunktion ist freigegeben.
E100	Rücksetzbedingung	0	0	Rücksetzen immer möglich.
			1	Rücksetzen nur nach Ansprechen einer Schutzfunktion möglich.
E101	Verbindungsfehler	0	0	Bei einem Verbindungsfehler wird der Betrieb fortgesetzt.
			1	Bei einem Verbindungsfehler wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet.
E102	PU-Stopp	0	0	Ein Stop über die STOP-Taste der Bedieneinheit ist nur im Betrieb über die Bedieneinheit möglich.
			1	Ein Stop über die STOP-Taste der Bedieneinheit ist im Betrieb über die Bedieneinheit, im externen Betrieb und im Kommunikationsbetrieb möglich.

Die oben aufgeführten Parameter werden auch bei Ausführung der Funktion „Parameter löschen“ oder „Alle Parameter löschen“ nicht auf ihre Werkseinstellung zurückgesetzt.

Pr. 75 Einstellung	Rücksetzbedingung	Verbindungsfehler	Stopp
0	Rücksetzen immer möglich.	Bei einem Verbindungsfehler wird der Betrieb fortgesetzt.	
1	Rücksetzen nur nach Ansprechen einer Schutzfunktion möglich.		
2	Rücksetzen immer möglich.	Ausgang des Frequenzumrichters wird bei Verbindungsfehler abgeschaltet.	
3	Rücksetzen nur nach Ansprechen einer Schutzfunktion möglich.		Ein Stopp über die Taste  der Bedieneinheit ist nur im Betrieb über die Bedieneinheit möglich.
14 (Werkseinstellung)	Rücksetzen immer möglich.	Bei einem Verbindungsfehler wird der Betrieb fortgesetzt.	
15	Rücksetzen nur nach Ansprechen einer Schutzfunktion möglich.		Ein Stopp über die Taste  der Bedieneinheit ist im Betrieb über die Bedieneinheit, im externen Betrieb und im Kommunikationsbetrieb möglich.
16	Rücksetzen immer möglich.	Ausgang des Frequenzumrichters wird bei Verbindungsfehler abgeschaltet.	
17	Rücksetzen nur nach Ansprechen einer Schutzfunktion möglich.		

◆ Rücksetzbedingung (P.E100)

- Ist Pr. 75 auf einen der Werte „1, 3, 15 oder 17“ eingestellt, ist ein Rücksetzen des Frequenzumrichters über das RES-Signal bzw. einen Rücksetzbefehl über serielle Kommunikation erst nach dem Ansprechen einer Schutzfunktion möglich.

Hinweis

- Wenn das RES-Signal während des Betriebs eingegeben wird, schaltet der Ausgang des Frequenzumrichters ab und der Motor läuft aus. Außerdem werden die Daten der Stromeinstellung für den elektronischen Motorschutzschalter und des generatorischen Bremszyklus gelöscht.
- Die RESET-Taste der Bedieneinheit ist unabhängig von der Einstellung von Pr. 75 nur bei Ansprechen einer Schutzfunktion wirksam.

◆ Verbindungsfehler (P.E101)

- Wenn der Frequenzumrichter erkennt, dass die Bedieneinheit zur Montage am Schaltschrank (FR-PA07) / die LCD-Biedieneinheit (FR-LU08) / die Bedieneinheit (FR-PU07) für eine Sekunde oder länger nicht mit dem Umrichter verbunden ist, während Pr. 75 auf „2, 3, 16 oder 17“ eingestellt ist, wird die Meldung „E.PUE“ (PU-Verbindungsfehler) angezeigt und der Umrichterausgang abgeschaltet.

Hinweis

- Sollte beim Einschalten des Frequenzumrichters keine Verbindung zwischen Frequenzumrichter und Bedieneinheit FR-PA07/LU08/PU07 bestehen, so führt dies nicht zum Abschalten des Ausgangs.
- Für einen Neustart sollte die Verbindung zwischen Frequenzumrichter und Bedieneinheit FR-PA07/LU08/PU07 überprüft und der Frequenzumrichter zurückgesetzt werden.
- Ist Pr. 75 auf einen der Werte „0, 1, 14 oder 15“ eingestellt, wird der Motor bei einer Unterbrechung der Verbindung während des Tipp-Betriebs bis zum Stillstand abgebremst. War die Verbindung unterbrochen, stoppt der Motor nicht.
- Bei RS485-Kommunikation über die PU-Schnittstelle sind die Einstellungen für „Rücksetzbedingung“ und „PU-Stopp“ freigegeben, die Einstellung für „Verbindungsfehler“ ist jedoch deaktiviert. (Die Kommunikation wird entsprechend der Einstellung von Pr. 122 „Zeitintervall der Datenkommunikation (PU-Schnittstelle)“ überprüft.)

◆ PU-Stopp (P.E102)

- Die PU-Stoppfunktion (Abbremsung bis zum Stillstand durch Betätigen von  auf der Bedieneinheit) ist in jeder der Betriebsarten „Betrieb über Bedieneinheit“, „Externer Betrieb“ und „Netzwerkbetrieb“ aktiviert, wenn Pr. 75 auf „14 bis 17“ eingestellt ist.
- Bei einem Stopp des Motors über die PU-Stoppfunktion erscheint „“ auf der Anzeige. Eine Fehlermeldung wird nicht ausgegeben.
- Bei Einstellung von Pr. 75 auf einen der Werte „0 bis 3“ kann der Motor nur im Betrieb über die Bedieneinheit durch Betätigung der Taste  gestoppt werden.

Hinweis

- Wenn  auf dem Bedienfeld im PU-Modus betätigt wird, während Pr. 551 „Betriebsanweisung im PU-Modus schreiben“ auf „9999“ (Werkseinstellung) eingestellt ist und eine Bedieneinheit FR-PA07/LU08/PU07 an den PU-Anschluss des Frequenzumrichters angeschlossen ist, wird der Frequenzumrichter gestoppt und auf dem Bedienfeld wird „PS“ angezeigt.

◆ Wiederanlauf nach einem Stopp über die Taste der Bedieneinheit während des externen Betriebs (Anzeige „PS“)

- Zurücksetzen des PU-Stops durch Bedienfeld
 - Schalten Sie das STF- oder das STR-Drehrichtungssignal aus, nachdem der Motor bis zum Stillstand ausgelaufen ist.
 - Betätigen Sie die Taste . „. „

Beispiel für Stopp/Neustart bei externem Betrieb

- Der Frequenzumrichter kann durch Ein- und Ausschalten der Versorgungsspannung oder durch Schalten des RES-Signals neu gestartet werden.

Hinweis

- Ist durch die Einstellung von Pr. 250 „Wahl der Stoppmethode“ auf einen Wert ungleich „9999“ die Funktion „Austrudeln des Motors bis zum Stillstand“ angewählt, trudelt der Motor bei Betätigung der STOP-Taste auf der Bedieneinheit im externen Betrieb nicht aus, sondern wird bis zum Stillstand abgebremst.

5.3.2 Auswahl der Landessprache

Die Sprache, in der die Anzeige auf der Bedieneinheit (FR-PU07) erfolgen soll, kann eingestellt werden.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
145 E103	Auswahl der Landessprache	1	0	Japanisch
			1	Englisch
			2	Deutsch
			3	Französisch
			4	Spanisch
			5	Italienisch
			6	Schwedisch
			7	Finnisch

5.3.3 Signalton bei Tastenbetätigung

Der Signalton bei Betätigung einer Taste der LCD-Bedieneinheit (FR-LU08) oder der Bedieneinheit kann ein- oder ausgeschaltet werden.

Pr.	Bedeutung	Werksein-stellung	Einstellbereich	Beschreibung
990 E104	Signalton bei Tastenbetätigung	1	0	Der Signalton ist ausgeschaltet.
			1	Der Signalton ist eingeschaltet.

Hinweis

- Ist der Signalton eingeschaltet, ertönt er auch bei Ausgabe einer Fehlermeldung.

5.3.4 LCD-Kontrast

Der Kontrast der LC-Anzeige der LCD-Bedieneinheit (FR-LU08) und der Bedieneinheit (FR-PU07) kann eingestellt werden.

Durch Verringern des Einstellwerts wird der Kontrast verringert.

Pr.	Bedeutung	Werksein-stellung	Einstellbereich	Beschreibung
991 E105	LCD-Kontrast	58	0 bis 63	0: niedrig → 63: hoch

Der oben beschriebene Parameter wird nur dann als Basisparameter angezeigt, wenn eine LCD-Bedieneinheit (FR-LU08) und eine Bedieneinheit (FR-PU07) angeschlossen sind.

5.3.5 Drehrichtungsvorgabe RUN-Taste

Mit diesem Parameter wird festgelegt, in welche Richtung sich der Motor dreht, wenn die Taste RUN auf dem Bedienfeld betätigt wird.

Pr.	Bedeutung	Werksein-stellung	Einstellbereich	Beschreibung
40 E202	Drehrichtungsvorgabe RUN-Taste	0	0	Rechtslauf
			1	Linkslauf

5.3.6 Auswahl der Funktion zur einfachen Einstellung der Frequenz / Tastensperre

Der Sollwert für die Frequenz kann durch einfaches Betätigen der Tasten  oder  auf dem Bedienfeld geändert werden.

Die Tasten des Bedienfelds können gesperrt werden.

Pr.	Bedeutung	Werksein-stellung	Einstellbereich	Beschreibung
161 E200	Funktionszuweisung des Digital Dials/Bedieneinheit sperren	0	0	Funktion zur einfachen Frequenzeinstellung ist deaktiviert. Tastensperre deaktiviert.
			1	Funktion zur einfachen Frequenzeinstellung aktiviert.
			10	Funktion zur einfachen Frequenzeinstellung ist deaktiviert.
			11	Funktion zur einfachen Frequenzeinstellung aktiviert. Tastensperre aktiviert.

◆ Einstellen der Frequenz durch Betätigen von oder

- Die Frequenz kann während des Betriebs durch einfaches Betätigen der Taste  oder  auf dem Bedienfeld geändert werden.  muss nicht betätigt werden, um die Einstellung vorzunehmen. (Zum Vergleich mit der üblichen Einstellmethode siehe [Seite 62](#).)

Hinweis

- Wenn die Anzeige von blinkenden „50.00“ auf „0.00“ wechselt, ist der Einstellwert von Pr. 161 möglicherweise nicht „1“.
- Die neu eingestellte Frequenz wird 10 Sekunden nach Abschluss der Einstellung als Sollwert im EEPROM gespeichert.
- Durch Betätigen von oder kann die Frequenz bis auf den Einstellwert von Pr. 1 „Maximale Ausgangsfrequenz“ verändert werden. Achten Sie darauf, welcher Wert in Pr. 1 eingestellt ist, und passen Sie die Einstellung von Pr. 1 entsprechend der Anwendung an.

◆ Sperren der Tasten des Bedienfelds (durch Betätigen der Taste „MODE“ für mindestens 2 s)

- Die Tasten auf dem Bedienfeld können gesperrt werden, um ein unabsichtliches Verstellen der Parameter bzw. der Frequenz oder einen ungewollten Start zu verhindern.
- Stellen Sie Pr. 161 auf „10“ oder „11“ und betätigen Sie dann mindestens 2 Sekunden lang die Taste , um die Tasten zu sperren (die Verriegelung der Tasten wird aktiviert).
- Wenn die Tasten gesperrt werden, erscheint auf dem Bedienfeld für einen Moment „**Hold**“. Wenn versucht wird, eine Taste zu betätigen, während die Tasten gesperrt sind, erscheint „**Hold**“. (Wenn 2 Sekunden lang keine Taste betätigt wird, kehrt die Anzeige zur Monitor-Anzeige zurück.)
- Um die Tasten wieder zu aktivieren, betätigen Sie mindestens 2 Sekunden lang die Taste .

Hinweis

- Auch wenn die Tasten gesperrt sind, sind die Überwachung und die Taste freigegeben.
- Ein Stopp über die Bedieneinheit kann erst zurückgesetzt werden, nachdem die Verriegelung des Bedienfeldes aufgehoben wurde.

« Steht in Beziehung zu Parameter »

Pr. 1 „Maximale Ausgangsfrequenz“ Seite 106

5.3.7 Schreibschutz für Parameter

Es kann ausgewählt werden, ob das Schreiben der Parameter freigegeben ist. Verwenden Sie diese Funktion, um zu verhindern, dass Parameterwerte durch Fehlbedienung verändert werden.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
77 E400	Schreibschutz für Parameter	0	0	Schreiben von Parametern nur während eines Stopps möglich.
			1	Schreiben von Parametern nicht möglich.
			2	Schreiben von Parametern unabhängig vom Betriebszustand in jeder Betriebsart möglich.

- Pr. 77 kann unabhängig von der Betriebsart und des Betriebszustands jederzeit eingestellt werden. (Eine Einstellung über Kommunikation ist nicht möglich.)

◆ Schreiben von Parametern nur während eines Stopps (Pr. 77 = „0“ (Werkseinstellung))

- Das Schreiben von Parametern ist nur im PU-Betrieb und während eines Stopps möglich.
- Die folgenden Parameter können unabhängig von der Betriebsart und des Betriebszustandes jederzeit eingestellt werden.

Pr.	Bedeutung
4 bis 6	1. bis 3. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl
22	Strombegrenzung
24 bis 27	4. bis 7. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl
72 ^{*1}	PWM-Funktion

Pr.	Bedeutung
134	PID-Differenzierzeit
232 bis 239	8. bis 15. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl
240 ^{*1}	Soft-PWM-Einstellung
296, 297	(Passwortschutz)

Pr.	Bedeutung
75	Rücksetzbedingung/Verbindungsfehler/PU-Stopp
77	Schreibschutz für Parameter
79 ^{*2}	Betriebsartenwahl
129	PID-Proportionalwert
130	PID-Integrierzeit
133	Sollwertvorgabe über Parameter

Pr.	Bedeutung
340 ^{*2}	Betriebsart nach Hochfahren
551 ^{*2}	Betriebsanweisung im PU-Modus schreiben
774 bis 776	(Anzeigeauswahl der Bedieneinheit)
990	Signalton bei Tastenbetätigung
991	LCD-Kontrast

*1 Der Parameter kann im PU-Betrieb auch während des Betriebs eingestellt werden. Im externen Betrieb ist keine Einstellung möglich.

*2 Der Parameter kann nicht während des Betriebs eingestellt werden. Unterbrechen Sie den Betrieb, um den Parameter einzustellen.

◆ Schreiben von Parametern gesperrt (Pr. 77 = „1“)

- Das Schreiben von Parameter sowie die Funktionen „Parameter löschen“ und „Alle Parameter löschen“ können nicht ausgeführt werden. (Das Lesen der Parameter ist möglich.)
- Die folgenden Parameter können auch dann geschrieben werden, wenn Pr. 77 auf „1“ eingestellt ist.

Pr.	Bedeutung
22	Strombegrenzung
75	Rücksetzbedingung/Verbindungsfehler/PU-Stopp
77	Schreibschutz für Parameter

Pr.	Bedeutung
79 ^{*1}	Betriebsartenwahl
296	Stufe des Passwortschutzes
297	Passwortschutz aktivieren

*1 Der Parameter kann nicht während des Betriebs eingestellt werden. Unterbrechen Sie den Betrieb, um den Parameter einzustellen.

◆ Schreiben von Parametern während des Betriebs freigegeben (Pr. 77 = „2“)

- Das Schreiben von Parametern ist jederzeit möglich.
- Die folgenden Parameter können während des Betriebs nicht geschrieben werden, auch wenn Pr. 77 auf „2“ eingestellt ist. Unterbrechen Sie den Betrieb, um den Parameter einzustellen.

Pr.	Bedeutung
23	Strombegrenzung bei erhöhter Frequenz
60	Auswahl der Energiesparfunktion
66	Startfrequenz für Stromgrenze bei erhöhter Frequenz
71	Motorauswahl
79	Betriebsartenwahl
80	Motornennleistung
82	Motor-Erregerstrom

Pr.	Bedeutung
90	(Motorkonstanten)
96	Selbststeinstellung der Motordaten
178 bis 182	(Funktionszuweisung der Eingangsklemmen)
195	(Funktionszuweisung der Ausgangsklemme)
261	Stoppmethode bei Netzausfall
598	Unterspannungserkennung aktivieren/deaktivieren
660 bis 662	(Bremsung mit erhöhter Erregung)

5.3.8 Passwortschutz

Der Schreib- und Lesezugriff auf Parameter kann durch ein 4-stelliges Passwort geschützt werden.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
296 E410	Stufe des Passwortschutzes	9999	1 bis 6, 101 bis 106	Passwortschutz aktiviert. Die Festlegung der Stufe des Passwortschutzes für Schreib- und Lesevorgänge auf Parameter, die mit einem Passwort gesperrt sind, ermöglicht das Schreiben in Pr. 297.
			9999	Kein Passwortschutz (Das Schreiben in Pr. 297 ist gesperrt.)
297 E411	Passwortschutz aktivieren	9999	1000 bis 9998	Geben Sie ein 4-stelliges Passwort ein, um die Parameter zu sperren, oder geben Sie das gültige Passwort ein, um die gesperrten Parameter zu freizugeben.
			(0 bis 5) ^{*1}	(Nur lesbar, nachdem die Parameter gesperrt wurden.) Die Anzahl der fehlerhaften Passworteingaben wird angezeigt, wenn Pr. 296 auf „101“ bis „106“ eingestellt ist. Wenn Pr. 296 auf „1“ bis „6“ eingestellt ist, ist die Anzahl immer „0“.
			(9999) ^{*1}	„9999“ wird angezeigt, wenn der Passwortschutz aktiviert ist (Pr. 296 ≠ „9999“), aber die Parameter nicht gesperrt sind, oder wenn die Passwortschutzfunktion deaktiviert ist (Pr. 296 = „9999“).

*1 Obwohl von einer anderen Bedieneinheit als dem Bedienfeld in Pr. 297 „0“ oder „9999“ eingegeben werden kann, ist der Wert ungültig. (Die Anzeige kann nicht geändert werden.)

◆ Stufe des Passwortschutzes (Pr. 296)

- Mit Pr. 296 kann die Stufe des Passwortschutzes für einen Schreib-/Lesezugriff auf Parameter im PU-/Netzwerkbetrieb gewählt werden.

Einstellung von Pr. 296	Zugriff auf Parameter im PU-Betrieb ^{*2}		Zugriff auf Parameter im Netzwerkbetrieb ^{*3}	
	Lesen	Schreiben ^{*1}	Lesen	Schreiben ^{*1}
9999	○	○	○	○
1, 101	○	✗	○	✗
2, 102	○	✗	○	○
3, 103	○	○	○	✗
4, 104	✗	✗	✗	✗
5, 105	✗	✗	○	○
6, 106	○	○	✗	✗

○: freigegeben, ✗: gesperrt

*1 Die von der Einstellung von Pr. 77 „Schreibschutz für Parameter“ betroffenen Parameter können auch dann nicht geschrieben werden, wenn „○“ angezeigt wird.

*2 Zugriff auf Parameter über eine Einheit, mit der Parameter im PU-Modus geschrieben werden (Werkseinstellung: PU). (Eine Beschreibung zur Auswahl der Steuerung im PU-Betrieb finden Sie auf Seite 95.)

*3 Zugriff auf Parameter über eine Steuerung im Netzwerkbetrieb. (Eine Beschreibung zur Auswahl der Steuerung im Netzwerkbetrieb finden Sie auf Seite 95.)

◆ Sperren von Parametern mit einem Passwort (Pr. 296, Pr. 297)

- Das Verfahren zum Sperren von Parametern mit einem Passwort ist wie folgt.

- Stellen Sie die Stufe des Passwortschutzes ein, um den Passwortschutz zu aktivieren. (Stellen Sie einen anderen Wert als „9999“ in Pr. 296. ein)

Einstellung von Pr. 296	Zulässige Anzahl von fehlgeschlagenen Passworteingaben	Anzeige Pr. 297
1 bis 6	Unbegrenzt	Immer „0“
101 bis 106 ^{*1}	Begrenzt auf 5	Anzahl der fehlgeschlagenen Passworteingaben (0 bis 5)

*1 Wenn 5 Mal ein ungültiges Passwort eingegeben wird, während in Pr. 296 ein Wert von „101“ bis „106“ eingestellt ist, wird das Passwort anschließend gesperrt (die gesperrten Parameter können auch mit einem gültigen Passwort nicht entsperrt werden). Um das Passwort zurückzusetzen, muss die Funktion „Alle Parameter löschen“ ausgeführt werden. (In diesem Fall werden die Parameter auf ihre Werkseinstellungen zurückgesetzt.)

- 2.** Schreiben Sie als Passwort eine vierstellige Zahl (1000 bis 9998) in **Pr. 297**. (Das Schreiben ist gesperrt, wenn **Pr. 296** auf „9999“ eingestellt ist.) Nachdem ein Passwort festgelegt wurde, sind die Parameter gesperrt und der Zugriff (Lesen/Schreiben) auf die Parameter ist mit der in Pr. 296 festgelegten Stufe eingeschränkt, bis ein gültiges Passwort eingegeben wird, um die gesperrten Parameter freizugeben.

Hinweis

- Nachdem ein Passwort festgelegt wurde, wird beim Auslesen von **Pr. 297** immer ein Wert von „0“ bis „5“ angezeigt.
- „**Locd**“ erscheint, wenn versucht wird, einen passwortgeschützten Parameter zu lesen/schreiben.
- Parameter, die der Frequenzumrichter zur internen Verarbeitung selbst überschreibt – wie z. B. die Standzeiten – werden auch bei aktiviertem Passwortschutz überschrieben.
- Auch wenn ein Passwort eingestellt ist, kann **Pr. 991 „LCD-Kontrast“** gelesen/geschrieben werden, wenn eine Bedieneinheit (FR-PU07) angeschlossen ist.

◆ Passwortschutz deaktivieren (Pr. 296, Pr. 297)

- Es gibt zwei Möglichkeiten, gesperrte Parameter wieder freizugeben.
- Geben Sie das Passwort in **Pr. 297** ein. Wenn das richtige Passwort eingegeben wird, werden die gesperrten Parameter wieder freigegeben. Wenn ein ungültiges Passwort eingegeben wird, erscheint eine Fehlermeldung und die Parameter werden nicht freigegeben. Wenn ein ungültiges Passwort 5 Mal eingegeben wird, während in **Pr. 296** ein Wert von „101“ bis „106“ eingestellt ist, können die gesperrten Parameter auch mit einem gültigen Passwort nicht mehr freigegeben werden (das Passwort ist gesperrt).
- Führen Sie die Funktion „Alle Parameter löschen“ aus.

Hinweis

- Wenn das Passwort vergessen wurde, kann es durch Löschen aller Parameter zurückgesetzt werden, aber auch die anderen Parameter werden zurückgesetzt.
- Während des Betriebs kann die Funktion „Alle Parameter löschen“ nicht ausgeführt werden.
- Wenn Sie die Software FR Configurator2 im PU-Betrieb verwenden, stellen Sie in **Pr. 296** nicht „4“, „5“, „104“ oder „105“ (Parameter lesen ist deaktiviert) ein. Der Betrieb des Frequenzumrichters mit der Software FR Configurator2 wird möglicherweise nicht korrekt ausgeführt.
- Ob das Passwort mithilfe der Funktion „Alle Parameter löschen“ aufgehoben werden kann, hängt davon ab, wie der Rücksetzbefehl gesendet wird (von der PU oder über die RS485-Kommunikation).

	PU	RS485-Kommunikation
Alle Parameter löschen	○	○
Parameter löschen	✗	✗

○: Passwortschutz wird aufgehoben, ✗: Passwortschutz kann nicht aufgehoben werden

- Eine Beschreibung, wie Sie die Funktionen „Parameter löschen“ und „Alle Parameter löschen“ mit einer Bedieneinheit ausführen, finden Sie im Handbuch der jeweiligen Bedieneinheit. (Für das Bedienfeld siehe [Seite 164](#). Für die RS485-Kommunikation mit dem Mitsubishi-Mitsubishi-Frequenzumrichterprotokoll siehe [page 154](#).)

◆ Parameterfunktionen bei aktiviertem/deaktiviertem Passwortschutz

Parameter		Passwortschutz deaktiviert / Parameter freigegeben		Parameter sind gesperrt	Passwortschutz aktiviert
		Pr. 296 = 9999 Pr. 297 = 9999 (nur lesen)	Pr. 296 ≠ 9999 Pr. 297 = 9999 (nur lesen)	Pr. 296 ≠ 9999 Pr. 297 = Wert von 0 bis 4 (nur lesen)	Pr. 296 = Wert von 101 bis 106 Pr. 297 = 5 (nur lesen)
Pr. 296	Lesen	○	○	○	○
	Schreiben	○	○	✗	✗
Pr. 297	Lesen	○	○	○	○
	Schreiben	✗	○	○	○ ^{*2}
Pr.CLR „Parameter löschen“ (Schreiben)		○	○	✗	✗
ALL.C „Alle Parameter löschen“ (Schreiben)		○	○	○ ^{*1}	○ ^{*1}
Pr.CPY „Parameter kopieren“ (Schreiben)		○	○	✗	✗

○: freigegeben, ✗: gesperrt

*1 Während des Betriebs kann die Funktion „Alle Parameter löschen“ nicht ausgeführt werden.

*2 Die Eingabe eines Passworts ist möglich, aber der aktivierte Passwortschutz kann auch mit einem gültigen Passwort nicht deaktiviert oder zurückgesetzt werden.

Hinweis

- Ist in Pr. 296 „4“, „5“, „104“ oder „105“ und ein Passwort eingestellt, wird Pr. 15 „Tipp-Frequenz“ nicht auf der Bedieneinheit (FR-PU07) aufgeführt.
- Wenn ein Passwort festgelegt wurde und die Parameter gesperrt sind, kann das Kopieren von Parametern nicht über das Bedienfeld oder eine Bedieneinheit ausgeführt werden.

« Steht in Beziehung zu Parameter »»

Pr. 77 „Schreibschutz für Parameter“ Seite 78

Pr. 551 „Betriebsanweisung im PU-Modus schreiben“ Seite 95

5.3.9 Taktfrequenz und Soft-PWM

Motorgeräusche können reduziert werden.

Pr.	Bedeutung	Werkeinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
72 E600	PWM-Funktion	2	2 bis 12	Die Taktfrequenz kann verändert werden. Der Einstellwert gibt die Frequenz in kHz an.
240 E601	Soft-PWM-Einstellung	1	0	Soft-PWM deaktiviert.
			1	Soft-PWM aktiv
			10	Soft-PWM deaktiviert (Soft-PWM im niedrigen Drehzahlbereich aktiviert).
			11	Soft-PWM aktiviert (Soft-PWM-Steuerung im niedrigen Drehzahlbereich aktiviert).

◆ Ändern der Taktfrequenz (Pr. 72)

- Die Taktfrequenz des Frequenzumrichters ist einstellbar.
- Eine Änderung der Taktfrequenz kann wirksam sein, um lastabhängige Motorgeräusche oder durch Resonanzschwingungen hervorgerufene Vibrationen zu vermeiden, als Maßnahme gegen die vom Frequenzumrichter erzeugten elektromagnetischen Störungen oder zur Reduzierung der durch die PWM-Steuerung verursachten Ableitströme.

◆ Soft-PWM-Funktion (Pr. 240)

- Die Soft-PWM-Funktion ist eine Funktion, die das Motorgeräusch von einem metallischen Klang in einen unauffälligen, komplexen Ton verwandelt.
- Die Einstellung von Pr. 240 auf „1“ oder „11“ aktiviert die Soft-PWM-Funktion.
- Die Einstellung von Pr. 240 auf „10“ oder „11“ aktiviert die Soft-PWM-Funktion im niedrigen Drehzahlbereich.
- Um die Soft-PWM-Funktion freizugeben, stellen Sie Pr. 72 auf 5 kHz oder weniger ein.

5.4 (F) Einstellen der Beschleunigungs- und Bremszeit und der Beschleunigungs-/Bremskennlinie

Zweck	Einzustellende Parameter			Ref.-Seite
Beschleunigungs-/Bremszeit des Motors einstellen	Beschleunigungs-/Bremszeit	P.F000, P.F002, P.F003, P.F010, P.F011, P.F020, P.F021	Pr. 7, Pr. 8, Pr. 16, Pr. 20, Pr. 44, Pr. 45, Pr. 611	83
Eine für die Anwendung geeignete Beschleunigungs-/Bremskennlinie einstellen	Beschleunigungs-/Bremskennlinie	P.F100	Pr. 29	85
Zur Steuerung eines sanften Drehzahlübergangs durch Eingangsklemmen	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	P.F101	Pr. 59	86
Startfrequenz einstellen	Startfrequenz	P.F102	Pr. 13	89

5.4.1 Einstellen der Beschleunigungs- und Bremszeit

Die folgenden Parameter werden zur Einstellung der Beschleunigungs- und Bremszeit des Motors verwendet.

Stellen Sie einen größeren Wert für eine langsamere Beschleunigung/Verzögerung und einen kleineren Wert für eine schnellere Beschleunigung/Verzögerung ein.

Für die Beschleunigungszeit beim automatischen Wiederanlauf nach einem Netzausfall siehe Pr. 611 „Beschleunigungszeit beim Wiederanlauf“ (Seite 148).

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
20 F000	Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit	50 Hz	1 bis 400 Hz	Stellen Sie die Bezugsfrequenz für die Beschleunigungs-/Bremszeit ein. Stellen Sie als Beschleunigungs-/Bremszeit die Zeit ein, die für die Frequenzänderung vom Stillstand auf Pr. 20 benötigt wird.
16 F002	Beschleunigungs- und Bremszeit im Tippbetrieb	0,5 s	0 bis 3600 s	Stellen Sie die Beschleunigungs-/Bremszeit für den Tippbetrieb ein (vom Stillstand bis Pr. 20). Siehe Seite 96.
611 F003	Beschleunigungszeit beim Wiederanlauf	9999	0 bis 3600 s, 9999	Stellen Sie die Beschleunigungszeit für den Wiederanlauf ein (vom Stillstand bis Pr. 20). Wenn „9999“ eingestellt ist, entspricht die Beschleunigungszeit beim Wiederanlauf der allgemeinen Beschleunigungszeit (z. B. Pr. 7). Siehe Seite 148.
7 F010	Beschleunigungszeit	5 s ^{*1} 10 s ^{*2} 15 s ^{*3}	0 bis 3600 s	Stellen Sie die Beschleunigungszeit des Motors ein (vom Stillstand bis Pr. 20).
8 F011	Bremszeit	5 s ^{*1} 10 s ^{*2} 15 s ^{*3}	0 bis 3600 s	Stellen Sie die Bremszeit des Motors ein (von Pr. 20 bis zum Stopzustand).
44 F020	2. Beschleunigungs-/Bremszeit	5 s 10 s ^{*2} 15 s ^{*3}	0 bis 3600 s	Einstellung der Beschleunigungs-/Bremszeit bei eingeschaltetem RT-Signal
45 F021	2. Bremszeit	9999	0 bis 3600 s 9999	Einstellung der Bremszeit bei eingeschaltetem RT-Signal 2. Beschleunigungs-/Bremszeit entspricht Pr. 20

*1 Werkseinstellung für FR-CS84-080 oder kleiner und FR-CS82S-100 oder kleiner.

*2 Werkseinstellung für FR-CS84-120 und FR-CS84-160.

*3 Werkseinstellung für FR-CS84-230 oder größer.

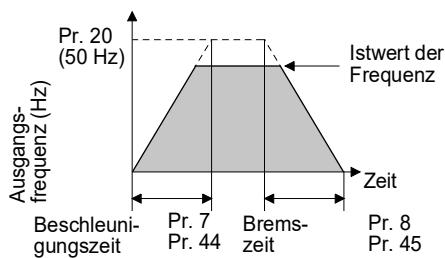
◆ Einstellung der Beschleunigungszeit (Pr. 7, Pr. 20)

- Verwenden Sie Pr. 7 „Beschleunigungszeit“, um die Zeit einzustellen, die erforderlich ist, um vom Stillstand bis zu der in Pr. 20 „Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit“ festgelegten Frequenz zu beschleunigen.
- Ermitteln Sie die einzustellende Beschleunigungszeit mit Hilfe folgender Formel:

Einstellung der Beschleunigungszeit = Pr. 20 × Beschleunigungszeit vom Stillstand bis zur max. Betriebsfrequenz / (Max. Betriebsfrequenz - Pr. 13)

- Zum Beispiel wird die folgende Berechnung ausgeführt, um den Einstellwert für Pr. 7 zu ermitteln, wenn die Ausgangsfrequenz in 10 s auf die maximale Frequenz von 40 Hz erhöht wird, wobei Pr. 20 = 50 Hz (Werkseinstellung) und Pr. 13 = 0,5 Hz beträgt.

$$\text{Pr. } 7 = 50 \text{ Hz} \times 10 \text{ s} / (40 \text{ Hz} - 0,5 \text{ Hz}) \approx 12,1 \text{ s}$$



◆ Einstellung der Bremszeit (Pr. 8, Pr. 20)

- Verwenden Sie Pr. 8 „Bremszeit“, um die Zeit einzustellen, die erforderlich ist, um von der in Pr. 20 „Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit“ festgelegten Frequenz bis zum Stillstand abzubremsen.
- Ermitteln Sie die einzustellende Bremszeit mit Hilfe folgender Formel:

Einstellung der Bremszeit = Pr. 20 × Bremszeit von der max. Betriebsfrequenz bis zum Stillstand / (Max. Betriebsfrequenz - Pr. 10)

- Zum Beispiel wird die folgende Berechnung ausgeführt, um den Einstellwert für Pr. 8 zu ermitteln, wenn die Ausgangsfrequenz in 10 s von der maximalen Frequenz von 50 Hz vermindert wird, wobei Pr. 20 = 120 Hz und Pr. 10 = 3 Hz beträgt.

$$\text{Pr. } 8 = 120 \text{ Hz} \times 10 \text{ s} / (40 \text{ Hz} - 3 \text{ Hz}) \approx 25,5 \text{ s}$$

Hinweis

- Wenn die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit eingestellt ist, kann die tatsächliche Beschleunigungs-/Verzögerungszeit des Motors nicht kürzer sein als die kürzeste Beschleunigungs-/Verzögerungszeit, die durch das mechanische System (Trägheitsmoment) und das Motordrehmoment bestimmt wird.
 - Wenn die Einstellung von Pr. 20 geändert wird, ändern sich die Einstellungen von Pr. 125 und Pr. 126 (Verstärkungen für Sollwertvorgabe) nicht.
- Stellen Sie Pr. 125 und Pr. 126 ein, um die Verstärkungen anzupassen.

◆ Einstellung mehrerer Beschleunigungs-/Bremszeiten (Signal RT, Pr. 44, Pr. 45)

- Pr. 44 und Pr. 45 sind gültig, wenn das RT-Signal eingeschaltet ist.
- Wenn in Pr. 45 „9999“ eingestellt ist, wird die Bremszeit gleich der Beschleunigungszeit (Pr. 44).

Hinweis

- Die Referenzfrequenz während der Beschleunigung/Bremsung hängt von der Einstellung von Pr. 29 „Beschleunigungs-/Bremskennlinie“ ab. (Siehe Seite 85.)
- Das RT-Signal kann einer Eingangsklemme zugewiesen werden, indem Pr. 178 bis Pr. 182 („Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“) eingestellt werden. Eine Änderung der Klemmenbelegung kann sich auf andere Funktionen auswirken. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.
- Stellen Sie „3“ in einem der Parameter Pr. 178 bis Pr. 182 („Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“) ein, um das RT-Signal einer anderen Klemme zuzuordnen.

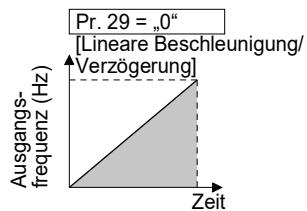
5.4.2 Beschleunigungs-/Bremskennlinie

Das Beschleunigungs-/Bremskennlinie kann je nach Anwendung eingestellt werden.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstellung	Einstell-bereich	Beschreibung
29 F100	Beschleunigungs-/Bremskennlinie	0	0	Lineare Beschleunigungs-/Bremskennlinie
			2	S-förmige Beschleunigungs-/Bremskennlinie

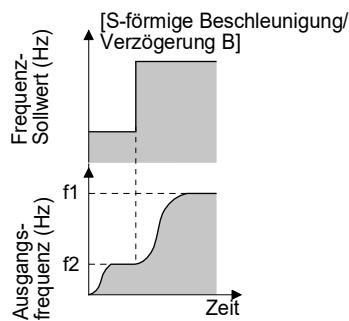
◆ Lineare Beschleunigungs-/Bremskennlinie (Pr. 29 = „0“, Werkseinstellung)

- Wenn die Frequenz während des Frequenzumrichterbetriebs zur Beschleunigung, zum Bremsen usw. geändert wird, wird die Ausgangsfrequenz linear geändert (lineare Beschleunigung/Bremsung), um die eingestellte Frequenz zu erreichen, ohne Motor und Frequenzumrichter zu beladen. Bei der linearen Beschleunigung/Bremsung hat die Frequenz/Zeit-Kennlinie eine gleichmäßige Steigung.



◆ S-förmige Beschleunigungs-/Bremskennlinie, Muster B (Pr. 29 = „2“)

- Dies ist nützlich, um z. B. das Zusammenfallen von Stapeln auf einem Förderband, zu verhindern. Die S-förmige Beschleunigungs-/Bremskennlinie, Muster B, kann Rucke während der Beschleunigung/Verzögerung durch eine S-förmige Rampe, mit der von der aktuellen Frequenz (f_2) zur Zielfrequenz (f_1) gewechselt wird, verringern.



Hinweis

- Wenn das Signal RT bei aktivierter S-förmiger Beschleunigungs-/Bremskennlinie, Muster B, während der Beschleunigung oder Bremsung eingeschaltet wird, ändert sich die Beschleunigungs-/Bremskennlinie zu diesem Zeitpunkt in linear.

5.4.3 Anwahl des digitalen Motorpotentiometers

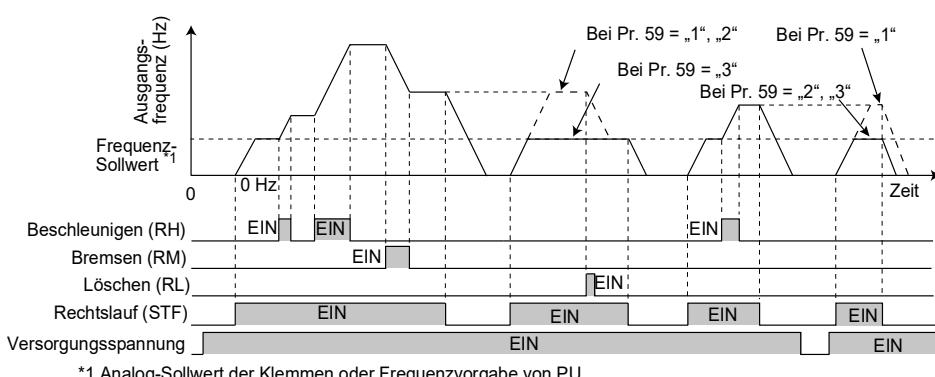
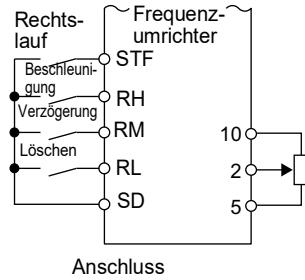
Auch wenn sich im Schaltschrank keine Bedieneinheit befindet, können digitalen Steuersignale verwendet werden, um eine stufenlose Frequenzeinstellung zu ermöglichen. Analoge Signale werden dazu nicht verwendet.

Pr.	Bedeutung	Werks-einstel-lung	Einstell-bereich	Beschreibung	
				Funktion der Klemmen RH, RM und RL	Frequenzwert speichern
59 F101	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	0	0	Geschwindigkeit-/Drehzahlvorwahl	—
			1	Digitales Motorpotentiometer	Wird angezeigt
			2	Digitales Motorpotentiometer	—
			3	Digitales Motorpotentiometer	(Der Frequenzwert wird durch Ausschalten der Klemmen STF/STR gelöscht.)

◆ Funktion des digitalen Motorpotentiometers

- Bei Pr. 59 ≠ „0“ (Digitales Motorpotentiometer aktiviert), sind die Funktionen der Signale wie in der folgenden Tabelle dargestellt.

Signal	Funktion	Beschreibung
STF/STR	Rechtslauf/Linkslauf	Der Frequenzumrichter beschleunigt den Motor in Rechts- oder Linkslauf auf die Hauptdrehzahl oder auf die mit der Funktion „Digitales Motorpotentiometer“ gespeicherte Frequenz.
RH	Beschleunigen	Die eingestellte Frequenz erhöht sich je nach der Einstellung von Pr. 44.
RM	Bremsen	Die eingestellte Frequenz verringert sich je nach der Einstellung von Pr. 45.
RL	Löschen	Die eingestellte Frequenz wird gelöscht und die Hauptdrehzahl wird angewendet.
Klemme 2 (analoges Signal)	Hauptdrehzahl	Die Einstellung der Hauptdrehzahl wird als Referenz verwendet. Die Hauptdrehzahl wird durch das Signal RH erhöht und durch das Signal RM verringert.



*1 Analog-Sollwert der Klemmen oder Frequenzvorgabe von PU

◆ Hauptdrehzahl

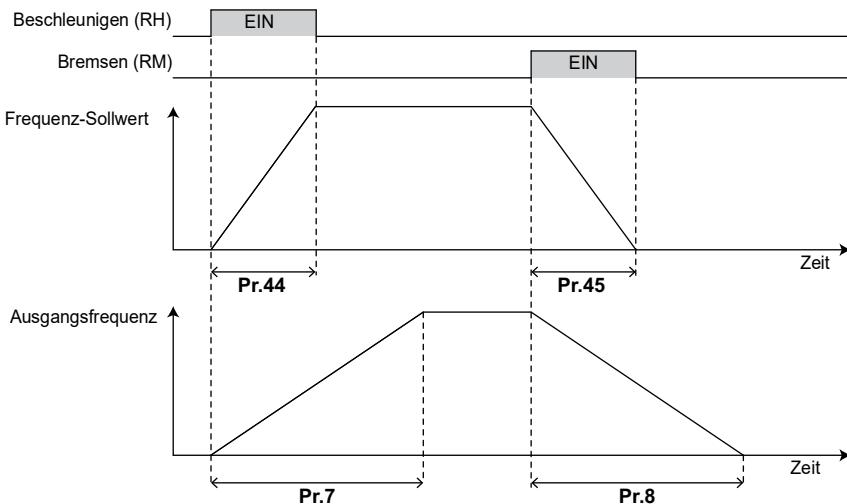
- Die Hauptdrehzahl, die für das „Digitales Motorpotentiometer“ verwendet wird, entspricht jeder der folgenden Betriebsarten.

Betriebsart	Hauptdrehzahl
PU-Betrieb / Netzwerkbetrieb	Digitale Einstellung
Externer Betrieb / PU / Kombinierte Betriebsart 2 (Pr. 79 = „4“)	Analogeingang
PU / Kombinierte Betriebsart 1 (Pr. 79 = „3“)	Analogeingang über Klemme 4 (Signal AU EIN)

◆ Beschleunigen und Bremsen

- Die Ausgangsfrequenz ändert sich wie folgt, wenn der Frequenz-Sollwert über das „Digitale Motorpotentiometer“ geändert wird.

Frequenz	Zeiteinstellung	Beschreibung
Frequenz-Sollwert	Pr. 44/Pr. 45	Der Frequenz-Sollwert erhöht/verringert sich durch das digitale Motorpotentiometer entsprechend der Einstellung von Pr. 44/Pr. 45.
Ausgangsfrequenz	Pr. 7/Pr. 8	Die Ausgangsfrequenz erhöht/verringert sich um durch den Frequenz-Sollwert gemäß der Einstellung von Pr. 7/Pr. 8.



Hinweis

- Wenn die Zeiteinstellung der Ausgangsfrequenz länger ist als die Zeiteinstellung des Frequenz-Sollwerts beschleunigt/verzögert der Motor entsprechend der Zeiteinstellung der Ausgangsfrequenz.
- Unabhängig davon, ob das digitale Motorpotentiometer aktiviert oder deaktiviert ist, kann die für die Ausgangsfrequenz eingestellte Beschleunigungs-/Verzögerungszeit auf die zweite Beschleunigungs-/Verzögerungszeit geändert werden, indem das Signal RT eingeschaltet wird.
- Die Einstellung der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit des Frequenz-Sollwerts ist auf die Einstellung von Pr. 44/Pr. 45 festgelegt.

◆ Frequenzwert speichern

- Die durch das digitale Motorpotentiometer eingestellte Frequenz wird je nach Einstellung von Pr. 59 gespeichert, gehalten oder gelöscht. Wenn der Frequenzumrichter wieder eingeschaltet und der Betrieb wieder aufgenommen wird, wird die in Klammern angegebene Einstellung übernommen.

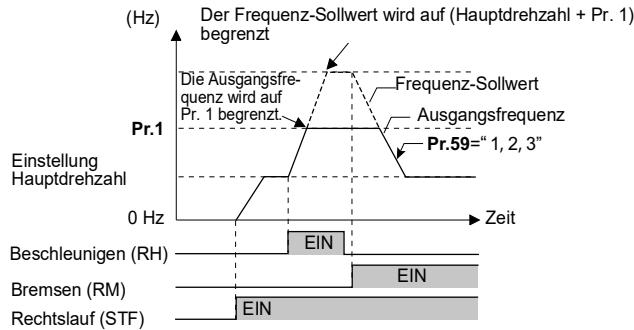
Einstellung von Pr. 59	Versorgungsspannung AUS	STF/STR-Signal AUS
1	Gespeichert (gespeicherte Frequenz)	Gehalten (gespeicherte Frequenz)
2	Gelöscht (Hauptdrehzahl)	Gehalten (gespeicherte Frequenz)
3	Gelöscht (Hauptdrehzahl)	Gelöscht (Hauptdrehzahl)

- Speicherbedingungen

Die durch das digitale Motorpotentiometer eingestellte Frequenz wird zu dem Zeitpunkt gespeichert, an dem das Startsignal (STF oder STR) ausgeschaltet wird. Die durch das digitale Motorpotentiometer eingestellte Frequenz wird jede Minute nach dem Aus- oder Einschalten der beiden Signale RH und RM gespeichert. Jede Minute wird die zuletzt gespeicherte Frequenz mit der vorletzten verglichen. Wenn sie nicht gleich sind, wird der letzte Wert in das EEPROM geschrieben. Das Signal RL hat keine Auswirkung auf die Speicherung.

Hinweis

- Wird das Startsignal häufig ausgeschaltet oder die Frequenz häufig über die Signale RH oder RM geändert, deaktivieren Sie die Funktion „Frequenzwert speichern (EEPROM)“ (Pr. 59 = „2“ oder „3“). Wenn die Funktion zur Speicherung des Frequenzwerts freigegeben ist (Pr. 59 = „1“), wird die Frequenz häufig in das EEPROM geschrieben, was die Lebensdauer des EEPROMs verkürzt.
- Der Bereich der durch das Beschleunigungssignal (RH) und das Verzögerungssignal (RM) veränderbaren Frequenz ist 0 bis zur maximalen Frequenz (Einstellung von Pr. 1 oder Pr. 18). Der maximale Wert des Frequenz-Sollwerts ergibt sich aus der Hauptdrehzahl und der maximalen Frequenz.

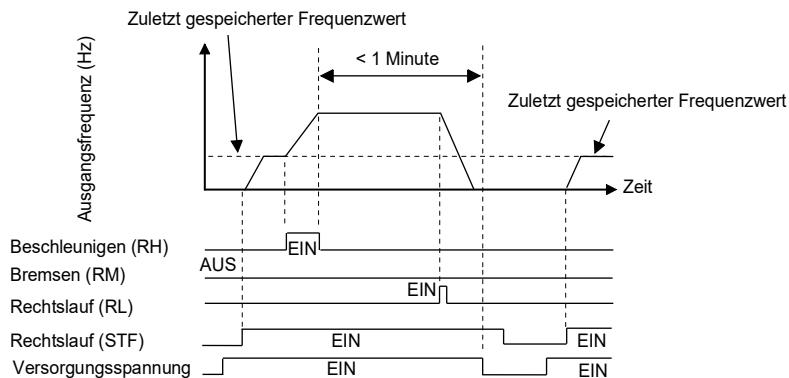


5

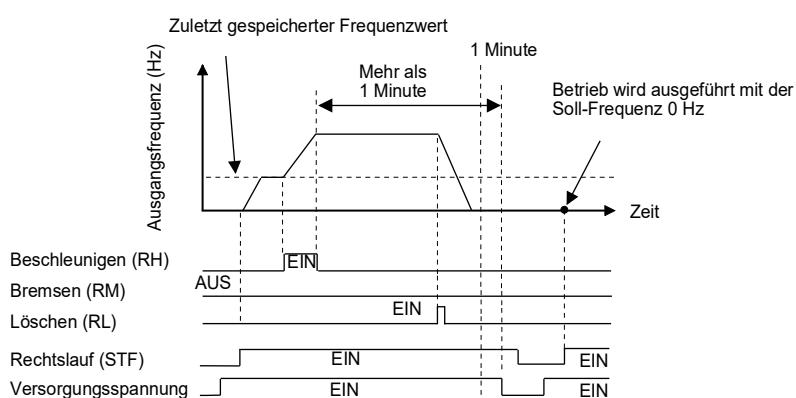
- Auch wenn das Startsignal (STF oder STR) ausgeschaltet ist, wird durch das Einschalten des RH- oder RM-Signals die eingestellte Frequenz verändert.
- Das RH, RM oder RL-Signal kann einer Eingangsklemme zugewiesen werden, indem Pr. 178 bis Pr. 182 („Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“) eingestellt werden. Eine Änderung der Klemmenbelegung kann sich auf andere Funktionen auswirken. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.
- Der Frequenzumrichter kann im Netzwerkbetrieb verwendet werden.
- Im Tippbetrieb oder während der PID-Regelung kann die Funktion des digitalen Motorpotentiometers nicht verwendet werden.
- Die Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl kann bei aktiviertem Motorpotentiometer nicht verwendet werden.

Frequenz-Sollwert = 0 Hz

- Ist der Frequenzsollwert 0 Hz und das RL-Signal (löschen) wird nach Ein- oder Ausschalten der Signale RH und RM eingeschaltet, erfolgt die Ausgabe des zuletzt gespeicherten Frequenzwerts, wenn die Versorgungsspannung nach dem Ein- oder Ausschalten der Signale RH und RM innerhalb von einer Minute aus und wieder eingeschaltet wird.



- Wenn die durch das digitale Motorpotentiometer eingestellte Frequenz durch Einschalten des Signals RL (Löschen) nach dem Aus- oder Einschalten der Signale RH und RM gelöscht wird, erfolgt die Ausgabe der Frequenz, die bei gelöschten Frequenzwert gültig ist, wenn die Versorgungsspannung nach dem Ein- oder Ausschalten der Signale RH und RM nach einer Minute wieder eingeschaltet wird.



! ACHTUNG

- Stellen Sie bei Einsatz des digitalen Motorpotentiometers die maximale Frequenz erneut entsprechend den zulässigen Daten der Maschine ein.

« Steht in Beziehung zu Parameter »»

Pr. 1 „Maximale Ausgangsfrequenz“, Pr. 18 „Hochgeschwindigkeits-Frequenzgrenze“ [Seite 106](#)

Pr. 7 „Beschleunigungszeit“, Pr. 8 „Bremszeit“, Pr. 44 „2. Beschleunigungs-/Bremszeit“, Pr. 45 „2. Bremszeit“ Verzögerungszeit [Seite 83](#)

Pr. 178 bis Pr. 182 (Funktionszuweisung der Eingangsklemmen) [Seite 129](#)

5.4.4 Startfrequenz

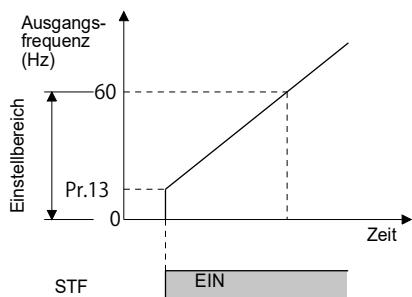
Die Startfrequenz kann eingestellt werden.

Verwenden Sie diese Funktion, wenn Ihre Anwendung ein Startmoment oder einen sanften Motoranlauf erfordert.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
13 F102	Startfrequenz	0,5 Hz	0 bis 60 Hz	Stellen Sie die Startfrequenz ein, die bei eingeschaltetem Startsignal ausgegeben wird.

◆ Einstellung der Startfrequenz (Pr. 13)

- Die Frequenz beim Start kann im Bereich von 0 bis 60 Hz eingestellt werden.
- Stellen Sie die Startfrequenz ein, die bei eingeschaltetem Startsignal ausgegeben wird.



Hinweis

- Der Motor bleibt im Stillstand, wenn der Frequenz-Sollwert kleiner als die in Pr. 13 eingestellte Startfrequenz ist.
Ist zum Beispiel Pr. 13 auf „5 Hz“ eingestellt, startet der Motor, wenn der Frequenz-Sollwert 5 Hz erreicht.

! ACHTUNG

- Bitte beachten Sie, dass wenn Pr. 13 auf einen Wert gleich oder kleiner als Pr. 2 „Minimale Ausgangsfrequenz“ eingestellt ist, der Motor schon beim Einschalten des Startsignals mit der in Pr. 2 eingestellten Frequenz läuft, auch wenn kein Frequenz-Sollwert ausgegeben wird.

« Steht in Beziehung zu Parameter »»

Pr. 2 „Minimale Ausgangsfrequenz“ [Seite 106](#)

5.5 (D) Betriebsartenwahl und Auswahl der Steuerung

Zweck	Einzustellende Parameter			Ref.-Seite
Einstellen der Betriebsart	Betriebsartenwahl	P.D000	Pr. 79	90
Start des Frequenzumrichter im Netzwerkbetrieb	Betriebsart nach Hochfahren	P.D000, P.D001	Pr. 79, Pr. 340	94
Auswahl der Steuerung im Kommunikationsbetrieb	Wahl der Quelle für das Schreiben von Betriebs- und Drehzahlanweisungen im Kommunikationsbetrieb	P.D010, P.D011, P.D013	Pr. 338, Pr. 339, Pr. 551	95
Drehrichtungsumkehr des Motors verhindern	Reverserverbot	P.D020	Pr. 78	96
Tippbetrieb ausführen	Tippbetrieb	P.D200, P.F002	Pr. 15, Pr. 16	96
Frequenz-Sollwertvorgabe über externe Signale	Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	P.D301 bis P.D315	Pr. 4 bis Pr. 6, Pr. 24 bis Pr. 27, Pr. 232 bis Pr. 239	97

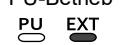
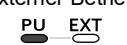
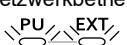
5.5.1 Betriebsartenwahl

Wählen Sie die Betriebsart des Frequenzumrichters.

Der Betrieb kann über externe Signale (externer Betrieb), das Bedienfeld oder die Bedieneinheiten (PU-Betrieb), eine Kombination aus PU-Betrieb und externen Signalen (kombinierter Betrieb) und ein Netzwerk erfolgen.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
79 D000	Betriebsartenwahl	0	0 bis 4	Auswahl der Betriebsart.

Folgende Tabelle zeigt die zulässigen und unzulässigen Befehle in den Betriebsarten.

Pr. 79 Einstel- lung	Beschreibung			LED-Anzeige —: AUS —: EIN —: EIN (blinkend)	Ref.- Seite
0 (Werksein- stellung)	Bedieneinheit oder externe Steuerung Die Betriebsart des Frequenzumrichters kann zwischen PU und Extern umgeschaltet werden. Beim Einschalten der Versorgungsspannung befindet sich der Frequenzumrichter in der externen Betriebsart.			PU-Betrieb  Externer Betrieb  Netzwerkbetrieb 	93
1	Betriebsart	Frequenzvorgabe	Startsignal	PU-Betrieb 	94
1	PU-Betrieb (fest eingestellt)	Eingabe über Bedienfeld oder Bedieneinheit	 am Bedienfeld oder  oder  an der Bedieneinheit		
2	Externe Steuerung (fest eingestellt). Im Betrieb kann zwischen externem Betrieb und Netzwerkbetrieb umgeschaltet werden.	Über externe Signale (Klemmen 2, 4, JOG, Drehzahlvorwahl usw.)	Von der externen Steuerung (über Klemme STF oder STR)	Externer Betrieb  Netzwerkbetrieb 	93
3	Kombinierte Betriebsart 1 (extern/PU)	Eingabe an Bedienfeld/ Bedieneinheit oder externes Signal (Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl, Klemme 4) ^{*1}	Von der externen Steuerung (über Klemme STF oder STR)	Kombinierte Betriebsart (extern/PU) 	94
4	Kombinierte Betriebsart 2 (extern/PU)	Über externe Signale (Klemmen 2, 4, JOG, Drehzahlvorwahl usw.)	 am Bedienfeld oder  oder  an der Bedieneinheit		94

^{*1} Bei einer Einstellung von Pr. 79 auf „3“ gelten für die Vorgabe des Frequenz-Sollwerts folgende Prioritäten: Geschwindigkeits-/Drehzahlvorwahl (RL/RM/RH/REX) > Freigabe der PID-Regelung (X14) > Analog-Eingang Klemme 4 (AU) > Vorgabe über Bedienfeld/Bedieneinheit.

◆ Erläuterung der Betriebsarten

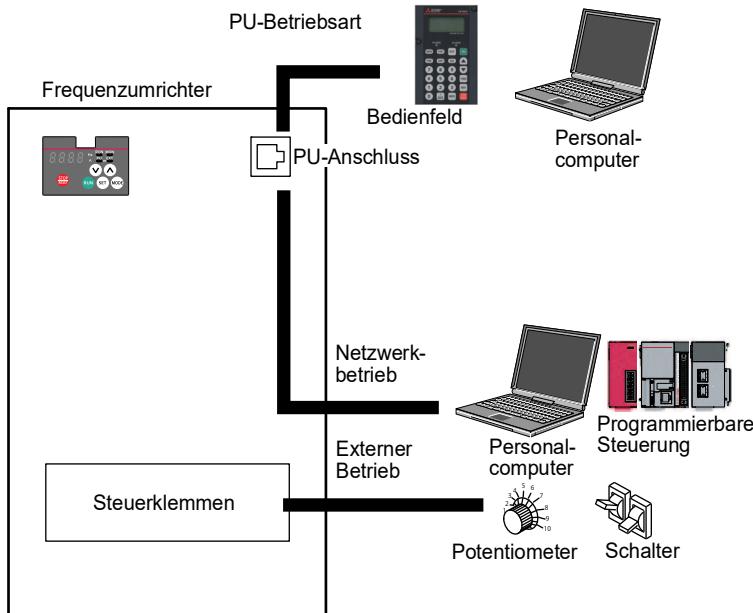
- Die Betriebsart dient zur Festlegung der Quelle für den Startbefehl und die Sollwertvorgabe für den Frequenzumrichter.
- Grundlegend unterscheidet man folgende Betriebsarten:

Externe Betriebsart : Wählen Sie den externen Betrieb, wenn der Frequenzumrichter unter Verwendung eines externen Potentiometers und Schaltern vorwiegend über die Steuermessstellen betrieben werden soll.

PU-Betrieb : Wählen Sie den PU-Betrieb, wenn der Startbefehl und die Vorgabe des Drehzahlssollwerts über das Bedienfeld/eine Bedieneinheit oder die PU-Schnittstelle erfolgen soll.

Netzwerkbetrieb (NET-Modus) : Wählen Sie den Netzwerkbetrieb, wenn der Startbefehl und die Vorgabe des Drehzahlssollwerts über per Kommunikation über die PU-Schnittstelle erfolgen soll.

- Die Betriebsart kann über die Bedieneinheit oder im Kommunikationsbetrieb über einen Anweisungscode ausgewählt werden.



5

Hinweis

- Für die kombinierte Betriebsart (extern/PU) stehen zwei Einstellungen zur Auswahl, „3“ und „4“. Die Startmethode ist je nach Einstellwert unterschiedlich.
- In der Werkseinstellung ist das Stoppen mithilfe der Taste auf dem Bedienfeld oder der Bedieneinheit auch in anderen Betriebsarten als im PU-Betrieb freigegeben. (Siehe Pr. 75 „Rücksetzbedingung/Verbindungsfehler/Stopp“ auf Seite 74).

◆ Schritte zur Auswahl der Betriebsart

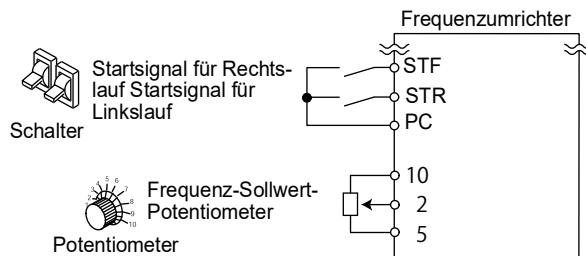
Wählen Sie anhand der folgenden Tabelle die Einstellungen der Parameter oder die Klemmenverdrahtung für die jeweilige Betriebsart.

Vorgabe des Startbefehls	Vorgabe des Frequenz-Sollwerts	Eingangsklemme	Parametereinstellung	Betrieb
Eingabe durch externes Signal (über Klemme STF/STR)	Eingabe durch externes Signal (über Klemme 2, 4 oder JOG oder über Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorgabe usw.)	Klemme STF (für Rechtslauf) / STR (für Linkslauf) (siehe Seite 132), Klemme 2 (analog), 4 (analog), RL, RM, RH, JOG usw.	Pr. 79 = „2“ (Externer Betrieb fest eingestellt)	<ul style="list-style-type: none"> Frequenz-Sollwertvorgabe: Signal zur Frequenz-Sollwertvorgabe EIN Startbefehl: Signal STF/STR EIN
	Eingabe an PU (digitale Einstellung)	Klemme STF (für Rechtslauf) / STR (für Linkslauf) (siehe Seite 132)	Pr. 79 = „3“ (Kombinierte Betriebsart 1 (extern/PU))	<ul style="list-style-type: none"> Frequenz-Sollwertvorgabe: Digitale Einstellung Startbefehl: Signal STF/STR EIN
	Eingabe über Kommunikation (über den PU-Anschluss)	Klemme STF (für Rechtslauf) / STR (für Linkslauf) (siehe Seite 132), Anschluss für RS-485-Kommunikation	Pr. 338 = „1“ Pr. 340 = „1 oder 2“	<ul style="list-style-type: none"> Frequenz-Sollwertvorgabe: Übermittlung per Kommunikation. Startbefehl: Signal STF/STR EIN
Eingabe an PU	Eingabe durch externes Signal (über Klemme 2, 4 oder JOG oder über Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorgabe usw.)	Klemme 2 (analog), 4 (analog), RL, RM, RH, JOG usw.	Pr. 79 = „4“ (Kombinierte Betriebsart 2 (extern/PU))	<ul style="list-style-type: none"> Frequenz-Sollwertvorgabe: Signal zur Frequenz-Sollwertvorgabe EIN Startbefehl: Drücken Sie die Taste RUN/FWD/REV
	Eingabe an PU (digitale Einstellung)	—	Pr. 79 = „1“ (PU-Betrieb (fest eingestellt))	<ul style="list-style-type: none"> Frequenz-Sollwertvorgabe: Digitale Einstellung Startbefehl: Betätigen Sie die Taste RUN/FWD/REV
Eingabe über Kommunikation (über den PU-Anschluss)	Eingabe durch externes Signal (über Klemme 2, 4 oder JOG oder über Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorgabe usw.)	Anschluss für RS-485-Kommunikation, Klemme 2 (analog), 4 (analog), RL, RM, RH, JOG usw.	Pr. 339 = „1“ Pr. 340 = „1 oder „2“	<ul style="list-style-type: none"> Frequenz-Sollwertvorgabe: Signal zur Frequenz-Sollwertvorgabe EIN Startbefehl: Übermittlung per Kommunikation
	Eingabe an PU (digitale Einstellung)	Nicht verfügbar		
	Eingabe über Kommunikation (über den PU-Anschluss)	—	Pr. 340 = „1“ oder „2“	<ul style="list-style-type: none"> Frequenz-Sollwertvorgabe: Übermittlung per Kommunikation. Startbefehl: Übermittlung per Kommunikation

◆ Externer Betrieb (Pr. 79 = „0“ (Werkseinstellung) oder „2“)

- Wählen Sie die Betriebsart „Externer Betrieb“, wenn der Startbefehl und die Frequenz-Sollwertvorgabe von einem externen, an die Steuerklemmen des Umrichters angeschlossenen Potentiometer und Schaltern gegeben werden.
- Das Einstellen von Parametern ist in der Regel im externen Betrieb nicht möglich. (Einige Parameter können geändert werden. Siehe [Pr. 77 auf Seite 78](#).)
- Wenn Pr. 79 auf „0“ oder „2“ eingestellt ist, startet der Frequenzumrichter nach dem Hochfahren im externen Betrieb. (Um den Frequenzumrichter im Netzwerkbetrieb zu starten, siehe [Seite 94](#).)
- Ist keine häufige Änderung der Parameter nötig, kann die externe Betriebsart fest durch die Einstellung des Parameters 79 auf „2“ gewählt werden.

- Die Signale STF und STR werden als Startbefehl verwendet, und die Spannung an Klemme 2 und 4, das Stromsignal, die Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl und das Signal JOG werden als Frequenz-Sollwertvorgabe verwendet.



◆ PU-Betrieb (Pr. 79 = „1“)

- Wählen Sie den PU-Betrieb, wenn Sie den Startbefehl und die Frequenz-Sollwertvorgabe nur über Tasten am Bedienfeld oder an der Bedieneinheit eingeben.
- Wählen Sie auch den PU-Betrieb für den Kommunikationsbetrieb über den PU-Anschluss.
- Wenn Pr. 79 auf „1“ eingestellt ist, startet der Frequenzumrichter nach dem Hochfahren im PU-Betrieb. Die Betriebsart kann nicht in eine andere Betriebsart geändert werden.

5

◆ Kombinierte Betriebsart 1 (PU/extern) (Pr. 79 = „3“)

- Wählen Sie die kombinierte Betriebsart 1, wenn die Vorgabe des Frequenz-Sollwerts über das Bedienfeld oder eine Bedieneinheit und die Vorgabe der Startsignale über die externe Startschalter erfolgen soll.
- Stellen Sie in Pr. 79 „3“ ein. Die Betriebsart kann nicht in eine andere Betriebsart geändert werden.
- Eine Vorgabe der Drehzahl über die Geschwindigkeits-/Drehzahlvorwahl durch externe Signale hat eine höhere Priorität als die Frequenzvorgabe über Bedienfeld/Bedieneinheit. Ist das AU-Signal eingeschaltet, wird die Klemme 4 freigegeben.

◆ Kombinierte Betriebsart 2 (PU/extern) (Pr. 79 = „4“)

- Wählen Sie die kombinierte Betriebsart 2, wenn die Vorgabe des Frequenz-Sollwerts über ein externes Potentiometer, die Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl oder die JOG-Klemme und die Vorgabe der Startsignale über das Bedienfeld oder eine Bedieneinheit erfolgen soll.
- Stellen Sie in Pr. 79 „4“ ein. Die Betriebsart kann nicht in eine andere Betriebsart geändert werden.

« Steht in Beziehung zu Parameter »

Pr. 15 „Tipp-Frequenz“ [Seite 96](#)

Pr. 4 bis Pr. 6, Pr. 24 bis 27, Pr. 232 bis Pr. 239 (Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl) [Seite 97](#)

Pr. 75 „Rücksetzbedingung/Verbindungsfehler/Stopp“ [Seite 74](#)

Pr. 161 „Funktionszuweisung des Digital Dials/Bedieneinheit sperren“ [Seite 77](#)

Pr. 178 bis Pr. 182 (Funktionszuweisung der Eingangsklemmen) [Seite 129](#)

Pr. 340 „Betriebsart nach Hochfahren“ [Seite 94](#)

5.5.2 Start des Frequenzumrichters nach dem Hochfahren im Netzwerkbetrieb.

Wenn die Versorgungsspannung eingeschaltet wird oder wenn die Versorgungsspannung nach einem kurzzeitigen Stromausfall wieder eingeschaltet wird, kann der Frequenzumrichter im Netzwerkbetrieb gestartet werden.

Nach dem Start des Frequenzumrichters im Netzwerkbetrieb können das Schreiben von Parametern und der Betrieb über Programme gesteuert werden.

Stellen Sie diese Betriebsart für den Kommunikationsbetrieb über den PU-Anschluss ein.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
79 D000	Betriebsartenwahl	0	0 bis 4	Auswahl der Betriebsart. (Siehe Seite 90 .)
340 D001	Betriebsart nach Hochfahren	0	0	Der Frequenzumrichter startet in einer Betriebsart, die mit dem Parameter Pr. 79 ausgewählt ist.
			1	Der Frequenzumrichter startet im Netzwerkbetrieb.
			10	Der Frequenzumrichter startet im Netzwerkbetrieb. Der Betriebsart kann am Bedienfeld zwischen dem PU-Betrieb und dem Netzwerkbetrieb umgeschaltet werden.

◆ Auswahl der Betriebsart nach Hochfahren (Pr.340)

- Abhängig von den Einstellungen von Pr. 79 und Pr. 340 ändert sich die Betriebsart nach dem Einschalten der Versorgungsspannung (Reset) wie unten beschrieben.

Pr. 340 Einstel- lung	Pr. 79 Einstel- lung	Betriebsart beim Einschalten der Versorgungsspannung, Wiederhochfahren bzw. Reset	Umschaltung der Betriebsart
0 (Werksein- stellung)	0 (Werks- einstellung)	Externer Betrieb	Die Umschaltung zwischen externen Betrieb, PU-Betrieb und Netzwerkbetrieb ist freigegeben. ^{*1}
	1	PU-Betrieb	PU-Betrieb (fest eingestellt)
	2	Externer Betrieb	Die Umschaltung zwischen externen Betrieb und Netzwerkbetrieb ist freigegeben. Die Umschaltung auf PU-Betrieb ist gesperrt.
	3, 4	Kombinierte Betriebsart (extern/PU)	Keine Umschaltung der Betriebsart möglich
1	0	Netzwerkbetrieb	Wie bei Pr. 340 = „0“.
	1	PU-Betrieb	
	2	Netzwerkbetrieb	
	3, 4	Kombinierte Betriebsart (extern/PU)	
10	0	Netzwerkbetrieb	Die Umschaltung zwischen externen PU- und Netzwerkbetrieb ist freigegeben.
	1	PU-Betrieb	Wie bei Pr. 340 = „0“.
	2	Netzwerkbetrieb	Netzwerkbetrieb (fest eingestellt)
	3, 4	Kombinierte Betriebsart (extern/PU)	Wie bei Pr. 340 = „0“.

*1 Der Betriebsart kann am Bedienfeld nicht direkt zwischen dem PU-Betrieb und dem Netzwerkbetrieb umgeschaltet werden.

« Steht in Beziehung zu Parameter »»

Pr. 79 „Betriebsartenwahl“ ↗ Seite 90

5.5.3 Auswahl der Steuerung

Die Startbefehle und der Frequenz-Sollwert können über den PU-Anschluss mit Hilfe externer Signale gegeben werden. Die im PU-Betrieb freigegebene Befehlsschnittstelle/-quelle kann ebenfalls ausgewählt werden.

Pr.	Bedeutung	Werksein- stellung	Einstell- bereich	Beschreibung
338 D010	Betriebsanweisung schreiben	0	0	Der Startbefehl wird während des Kommunikationsbetriebs über die Kommunikation gegeben.
			1	Der Startbefehl wird während des Kommunikationsbetriebs über externe Signale gegeben.
339 D011	Drehzahlanweisung schreiben	0	0	Die Drehzahlanweisung (Frequenz-Sollwert) wird während des Kommunikationsbetriebs über die Kommunikation gegeben.
			1	Die Drehzahlanweisung (Frequenz-Sollwert) wird während des Kommunikationsbetriebs über externe Signale gegeben.
			2	Die Drehzahlanweisung (Frequenz-Sollwert) kann über externe Signale (über Klemme 4) oder über die Kommunikation gegeben werden, wobei die Anweisung, die über die externen Signale gegeben wird, höhere Priorität hat. (Externe Vorgabe über Klemme 2 ist gesperrt.)
551 D013	Betriebsanweisung im PU-Modus schreiben	9999	2	Im PU-Betrieb ist die Bedienung über ein am PU-Anschluss angeschlossenes Gerät freigegeben.
			4	Im PU-Betrieb ist die Bedienung über das Bedienfeld freigegeben.
			9999	Automatische Erkennung des PU-Anschlusses. Normalerweise ist die Bedienung über das Bedienfeld freigegeben. Wenn eine Bedieneinheit mit dem PU-Anschluss verbunden ist, ist die Bedienung über diese Bedieneinheit freigegeben.

◆ Auswahl der Steuerung im PU-Betrieb (Pr. 551)

- Für den PU-Betrieb kann gewählt werden, ob die Bedienung über das Bedienfeld oder den PU-Anschluss erfolgen soll.

Hinweis

- Der geänderte Wert wird nach dem nächsten Einschalten der Versorgungsspannung oder dem Zurücksetzen des Frequenzumrichters wirksam.

5.5.4 Reversierverbot

Mit dieser Funktion kann verhindert werden, dass der Motor in die entgegengesetzte Richtung dreht, nachdem versehentlich das falsche Startsignal gegeben wurde.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
78 D020	Reversierverbot	0	0	Sowohl Rechts- als auch Linkslauf erlaubt
			1	Linkslauf gesperrt
			2	Rechtslauf gesperrt

- Stellen Sie diesen Parameter ein, um die Drehrichtung des Motors einzuschränken.
- Die Parametereinstellung ist für alle Drehrichtungstasten des Bedienfeldes oder einer Bedieneinheit, die Startsignale über die Klemmen STF und STR und die Drehrichtungsbefehle über Kommunikation gültig.

5.5.5 Tippbetrieb

Für den Tippbetrieb können die Frequenz und die Beschleunigungs-/Bremszeit eingestellt werden. Der Tippbetrieb ist sowohl im externen Betrieb als auch in der PU-Betrieb möglich.

Der Tippbetrieb kann für die Positionierung eines Förderbands, den Testbetrieb usw. verwendet werden.

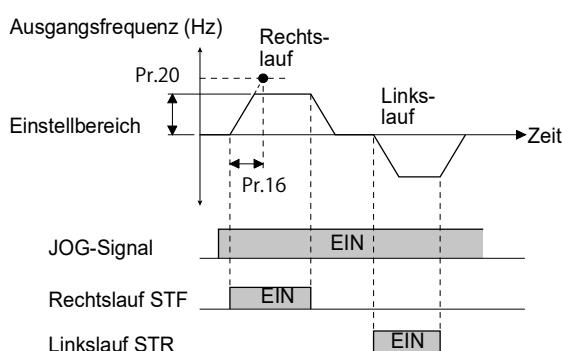
Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
15 D200	Tippfrequenz	5 Hz	0 bis 400 Hz	Stellen Sie die Frequenz für den Tippbetrieb ein.
16 F002	Beschleunigungs- und Bremszeit im Tippbetrieb	0,5 s	0 bis 3600 s	Stellen Sie die Beschleunigungs-/Bremszeit des Motors für den Tippbetrieb ein. Stellen Sie als Beschleunigungs-/Bremszeit die Zeit ein, innerhalb der die in Pr. 20 „Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit“ eingestellte Frequenz ^{*1} erreicht sein soll. Beschleunigungs- und Bremszeit können nicht separat eingestellt werden.

*1 Die Werkseinstellung von Pr.20 beträgt „50 Hz“.

◆ Tippbetrieb über die externen Signale

- Wenn das Signal zur Auswahl des Tippbetriebs (JOG) eingeschaltet ist, kann der Betrieb durch die Signale STF und STR gestartet und gestoppt werden.
- Verwenden Sie die Beschleunigungs- und Bremszeit im Tippbetrieb (Pr. 16), um die Beschleunigung/Bremsung im Tippbetrieb einzustellen.
- Mit Pr. 178 bis Pr. 189 (Funktionszuweisung der Eingangsklemmen) kann das JOG-Signal einer Eingangsklemme zugewiesen werden (siehe Tabelle).

Eingangssignal	Einstellung von Pr. 178 bis Pr. 182
JOG	5



◆ Tippbetrieb über Bedienfeld/Bedieneinheit

- Wenn am Bedienfeld oder der Bedieneinheit der Tippbetrieb aktiviert ist (Anzeige: „JOG“), läuft der Motor nur, solange eine Taste für den Startbefehl betätigt wird.

Hinweis

- Die Referenzfrequenz während der Beschleunigung/Bremsung hängt von der Einstellung von **Pr.29 „Beschleunigungs-/Bremskennlinie“** ab. (Siehe Seite 85.)
- Die Einstellung von **Pr. 15** sollte gleich oder größer sein als die Einstellung von **Pr. 13 „Startfrequenz“**.
- Das JOG-Signal kann einer Eingangsklemme zugewiesen werden, indem **Pr. 178 bis Pr. 182 („Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“)** eingestellt werden. Eine Änderung der Klemmenbelegung kann sich auf andere Funktionen auswirken. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.
- Wenn **Pr. 79 „Betriebsartenwahl“** auf „4“ eingestellt ist, beginnt/endet der Tippbetrieb mit einem Druck auf auf dem Bedienfeld.
- Der Tippbetrieb über das Bedienfeld/eine Bedieneinheit ist gesperrt, wenn **Pr. 79** auf „3“ eingestellt ist.

« Steht in Beziehung zu Parameter »»

Pr.13 „Startfrequenz“ Seite 89

Pr. 20 „Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit“, Pr. 21 „Schrittweite für Beschleunigungs-/Bremszeit“ Seite 83

Pr.29 „Beschleunigungs-/Bremskennlinie“ Seite 85

Pr. 79 „Betriebsartenwahl“ Seite 90

Pr. 178 bis Pr. 182 (Funktionszuweisung der Eingangsklemmen) Seite 129

5.5.6 Frequenz-Sollwertvorgabe über externe Signale

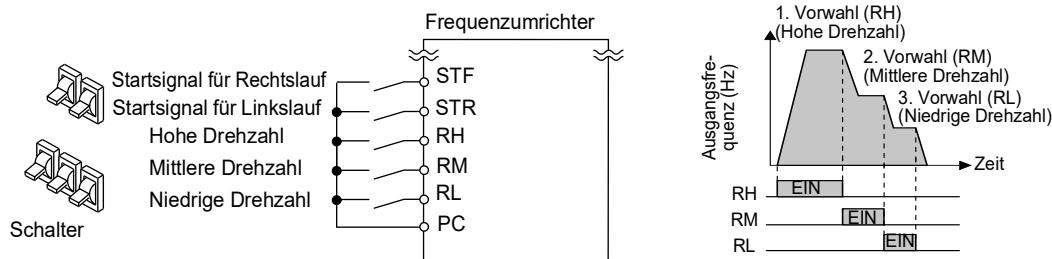
Verwenden Sie diese Parameter, um mithilfe der Eingangsklemmen zwischen voreingestellten Frequenzen umzuschalten. Die Frequenzen (Drehzahlen) werden mit Parametern voreingestellt.

Jede Frequenz (Drehzahl) kann durch einfaches Ein-/Ausschalten der Steuersignale (Signale RH, RM, RL und REX) gewählt werden.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
28 D300	Überlagerung der Festfrequenzen	0	0	Keine Überlagerung
4 D301	1. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RH		1	Mit Überlagerung
5 D302	2. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RM	50 Hz	0 bis 400 Hz	Frequenz bei eingeschaltetem RH-Signal
6 D303	3. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RL	30 Hz	0 bis 400 Hz	Frequenz bei eingeschaltetem RM-Signal
24 D304	4. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	10 Hz	0 bis 400 Hz	Frequenz bei eingeschaltetem RL-Signal
25 D305	5. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl			
26 D306	6. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl			
27 D307	7. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl			
232 D308	8. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl			
233 D309	9. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl			
234 D310	10. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl			
235 D311	11. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl			
236 D312	12. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl			
237 D313	13. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl			
238 D314	14. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl			
239 D315	15. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl			
Die Auswahl der 4. bis 15. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl erfolgt durch die Kombination der Schaltsignale RH, RM, RL und REX. 9999: keine Auswahl				

◆ Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl (Pr. 4 bis Pr. 6)

- Beim Einschalten des RH-Signals erfolgt der Betrieb mit der in **Pr. 4**, beim Einschalten des RM-Signals mit der in **Pr. 5** und beim Einschalten des RL-Signals mit der in **Pr. 6** eingestellten Frequenz.

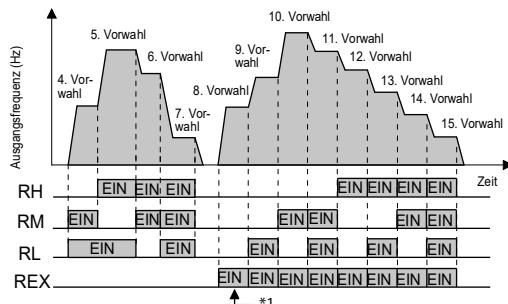
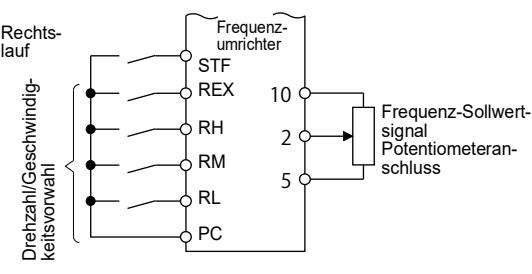


Hinweis

- Wenn in der Werkseinstellung zwei oder mehr Eingänge (Signale) gleichzeitig eingeschaltet sind, hat der Eingang (das Signal) mit der niedrigeren Drehzahl Vorrang. Wenn z. B. sowohl das RH- als auch das RM-Signal eingeschaltet werden, hat das RM-Signal (**Pr. 5**) die höhere Priorität.
- In der Werkseinstellung sind die Signale RH, RM und RL den Klemmen RH, RM und RL zugeordnet. Stellen Sie „0 (RL)“, „1 (RM)“ oder „2 (RH)“ in einem der Parameter **Pr. 178 bis Pr. 182** („Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“) ein, um die Signale anderen Klemmen zuzuweisen.

◆ 4. bis 15. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl (Pr. 24 bis Pr. 27, Pr. 232 bis Pr. 239)

- Die Frequenzen für die 4. bis 15. Drehzahl/Geschwindigkeitsvorwahl werden durch die Kombination der Signale RH, RM, RL und REX abgerufen. Stellen Sie die Frequenzwerte in **Pr. 24 bis Pr. 27 und Pr. 232 bis Pr. 239** ein. (In der Werkseinstellung sind die 4. bis 15. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl gesperrt.)
- Eine Klemme wird als Eingang für das Signal REX verwendet, wenn in einem der Parameter **Pr. 178 bis Pr. 182 („Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“)** der Wert „8“ eingestellt ist.



*1 Wenn die Signale RH, RM und RL ausgeschaltet sind und das Signal REX eingeschaltet ist, während in **Pr. 232 „8. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl“** „9999“ eingestellt ist, wird die mit **Pr. 6** eingestellte Frequenz ausgegeben.

Hinweis

- Für die Frequenzvorgabe über externe Signale gelten folgende Prioritäten: Tippbetrieb > Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl > analoges Eingangssignal an Klemme 4 > Impulseingang > analoges Eingangssignal an Klemme 2. (Einzelheiten zur Vorgabe der Frequenz über einen Analogeingang finden Sie auf [Seite 121](#).)
- Die Einstellung für die 4. bis 15. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ist in der Betriebsart „Externer Betrieb“ oder im kombinierten Betrieb „Extern/PU“ freigegeben (**Pr. 79** = „3“ oder „4“).
- Die Parameter für die Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahlen können auch im externen Betrieb oder im Betrieb über Bedienfeld/Bedieneinheit eingestellt werden.
- Die Einstellungen von **Pr. 24 bis Pr. 27 und Pr. 232 bis Pr. 239** besitzen untereinander keine Prioritäten.
- Ist **Pr. 59 „Anwahl des digitalen Motorpotentiometers“** auf einen anderen Wert als „0“ eingestellt, dienen die Signale RH, RM und RL zur Steuerung der Funktionen für das digitale Motorpotentiometer.
- Verwenden Sie **Pr. 73 „Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten“** zur Auswahl der Charakteristik der Klemme 2 (Klemme zur Eingabe der Kompensationsspannung (0 bis ± 5 V / 0 bis ± 10 V)).
- Eine Änderung der Klemmenzuweisung über **Pr. 178 bis Pr. 182 (Funktionszuweisung der Eingangsklemmen)** kann andere Funktionen beeinflussen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

« Steht in Beziehung zu Parameter »»

Pr. 15 „Tipp-Frequenz“ [Seite 96](#)

Pr. 59 „Anwahl des digitalen Motorpotentiometers“ [Seite 86](#)

Pr. 73 „Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten“ [Seite 117](#)

Pr. 79 „Betriebsartenwahl“ [Seite 90](#)

Pr. 178 bis Pr. 182 (Funktionszuweisung der Eingangsklemmen) [Seite 129](#)

5.6 (H) Parameter für Schutzfunktionen

Zweck	Einzustellende Parameter			Ref.-Seite
Schutz des Motors vor Überlast	Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	P.H000	Pr. 9	100
Erdschlussüberwachung beim Start	Erdschlussüberwachung	P.H101	Pr. 249	102
Fehler am Frequenzumrichterausgang erkennen	Fehlererkennung am Ausgang aktivieren	P.H104	Pr. 631	102
Unterspannung erkennen	Unterspannungserkennung aktivieren/deaktivieren	P.H105	Pr. 598	102
Überwachung der Eingangssignale	Eingangsüberwachung	P.H107, P.H108	Pr. 242, Pr. 243	102
Schutzfunktionen für Ein-/Ausgangsphasenfehler deaktivieren	Ein-/Ausgangsphasenfehler	P.H200, P.H201	Pr. 251, Pr. 872	103
Wiederanlauf nach Ansprechen einer Schutzfunktion	Wiederanlauf	P.H300 bis P.H303	Pr. 65, Pr. 67 bis Pr. 69	103
Einstellen der minimalen und maximalen Ausgangsfrequenz	Minimale/maximale Ausgangsfrequenz	P.H400 bis P.H402	Pr. 1, Pr. 2, Pr. 18	106
Resonanzerscheinungen vermeiden	Frequenzsprung	P.H420 bis P.H425	Pr. 31 bis Pr. 36	107
Begrenzung des Ausgangstroms, damit die Überstromauslösung des Frequenzumrichters nicht aktiviert wird	Strombegrenzung	P.H500, P.H501, P.H610, P.H611, P.M430	Pr. 22, Pr. 23, Pr. 66, Pr. 156, Pr. 157	107

5.6.1 Schutz des Motors vor Überlast

Stellen Sie den Strom des elektronischen Motorschutzes ein, um den Motor vor Überhitzung zu schützen. Diese Einstellungen bieten einen optimale Schutz unter Berücksichtigung der geringen Kühlleistung des Motors bei niedriger Drehzahl.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
9 H000	Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	Frequenzumrichter-Nennstrom	0 bis 500 A	Stellen Sie den Motor-Nennstrom ein.

◆ Elektronischer Motorschutz für einen Drehstrom-Asynchronmotor (Pr. 9)

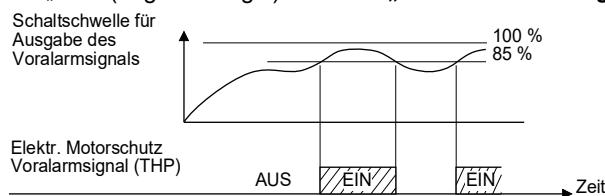
- Die Motorschutzfunktion erfasst die Motorfrequenz und den Motorstrom. In Abhängigkeit von diesen beiden Faktoren und dem Motornennstrom sorgt der elektronische Motorschutz für das Auslösen der Schutzfunktionen bei Überlast.
 - Stellen Sie den Motor-Nennstrom (A) in Pr. 9 „Stromeinstellung für elektr. Motorschutz“ ein. (Wenn der Motor sowohl für 50 Hz als auch für 60 Hz ausgelegt und Pr. 3 „V/f-Kennlinie (Basisfrequenz“ auf 60 Hz eingestellt ist, stellen Sie das 1,1-fache des 60-Hz-Motor-Nennstroms ein)
 - Stellen Sie „0“ in Pr. 9 ein, um die Aktivierung der elektronischen Motorschutzes zu vermeiden, z. B. bei Verwendung eines externen Motorschutzes.
- (Beachten Sie, dass der Überlastschutz des Frequenzumrichters wirksam bleibt. (E.THT))

Hinweis

- Der intern summierte Temperaturwert des elektronischen Motorschutzes wird beim Zurücksetzen des Frequenzumrichters durch Aus- und Wiedereinschalten der Versorgungsspannung 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 externen Motorschutzschalter in den jeweiligen Zuleitungen der einzelnen Motoren erfolgen. Bei der Stromeinstellung des elektronischen Motorschutzes muss der Leckstrom zwischen den Motorzuleitungen zu dem auf dem Typenschild des Motors angegebenen Nennstrom addiert werden. (Siehe Seite 50.) Bei Betrieb eines selbstbelüfteten Motors mit niedriger Drehzahl ist die Kühlleistung reduziert, Verwenden Sie einen thermischen Motorschutz oder einen Motor mit integriertem Temperatursensor.
- Bei einer großen Leistungsabweichung zwischen Frequenzumrichter und Motor und kleinem Einstellwert des Parameters ist ein ausreichender thermischer Motorschutz nicht gewährleistet. Verwenden Sie in diesem Fall ein externes Thermorelais.
- Bei Sondermotoren kann die Funktion des elektronischen Motorschutzes nicht angewendet werden. Verwenden Sie ein externes Thermorelais.
- Mit höherer Einstellung von Pr. 72 „PWM-Funktion“ verkürzt sich die Betriebszeit bis zum Ansprechen des Transistor-Überlastschutzes.

◆ Voralarm (TH) der Überlast-Schutzfunktion und Ausgabe des Voralarmsignals (THP)

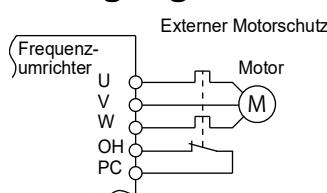
- Wenn der akkumulierte elektronische Wärmewert 85 % des in Pr. 9 eingestellten Werts erreicht, wird der Voralarm des elektronischen Motorschutzes (TH) angezeigt und das Signal für den Voralarm des elektronischen Motorschutzes (THP) wird ausgegeben. Erreicht der Wert 100 % des in Pr. 9 eingestellten Werts, wird die Überlast-Schutzfunktion (E.THM/E.THT) aktiviert und der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet. Bei Anzeige des Voralarms TH wird der Frequenzumrichterausgang nicht abgeschaltet.
- Weisen Sie der Klemme, die für das THP-Signal verwendet wird, die Funktion durch Einstellen von „8“ (positive Logik) oder „108“ (negative Logik) in Pr. 195 „Funktionszuweisung ABC-Klemme“ zu.



Hinweis

- Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Pr. 195 „Funktionszuweisung ABC-Klemme“ kann auch andere Funktionen beeinflussen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

◆ Eingang externer Motorschutz (OH-Signal, E.OHT)



Anschluss eines externen Motorschutzes

- Die Klemme OH dient zum Anschluss eines externen Motorschutzschalters oder eines im Motor integrierten Motorschutzes an den Frequenzumrichter.
- Ein Öffnen der Verbindung OH-PC führt zum Abschalten des Frequenzumrichterausgangs und zur Ausgabe des Alarmsignals E.OHT.
- Eine Klemme wird als Eingang für das Signal OH verwendet, wenn in einem der Parameter Pr. 178 bis Pr. 182 („Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“) der Wert „7“ eingestellt ist.

Hinweis

- Eine Änderung der Klemmenzuweisung über **Pr. 178 bis Pr. 182 (Funktionszuweisung der Eingangsklemmen)** kann andere Funktionen beeinflussen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

« Steht in Beziehung zu Parameter »»

Pr. 71 „Motorauswahl“ [Seite 135](#)

Pr. 72 „PWM-Funktion“ [Seite 82](#)

Pr. 178 bis Pr. 182 (Funktionszuweisung der Eingangsklemmen) [Seite 129](#)

Pr. 195 „Funktionszuweisung ABC-Klemme“ [page 112](#)

5.6.2 Erdschlussüberwachung

Wählen Sie, ob beim Start des Betriebs eine Erdschlussüberwachung erfolgen soll. Wenn diese Funktion aktiviert ist, wird die Erdschlussüberwachung unmittelbar nach Eingabe eines Startsignals ausgeführt.

Pr.	Bedeutung	Werksein-stellung	Einstellbereich	Beschreibung
249 H101	Erdschlussüberwachung	1	0	Keine Erdschlussüberwachung beim Start
			1	Erdschlussüberwachung beim Start

- Ist **Pr. 249** auf „1“ eingestellt und wird beim Start ein Erdschluss erkannt, wird die Fehlermeldung „E.GF“ angezeigt und der Ausgang abgeschaltet. (Siehe [page 163](#).)

5.6.3 Fehlererkennung am Ausgang aktivieren/deaktivieren

Während des Betriebs aufgetretene Fehler auf der Ausgangsseite (Lastseite) des Frequenzumrichters können erkannt werden (Fehlermeldung „E.E10“).

Pr.	Bedeutung	Werksein-stellung	Einstell-bereich	Beschreibung
631* H104	Fehlererkennung am Ausgang aktivieren	1	0	Fehlererkennung am Ausgang deaktiviert
			1	Fehlererkennung am Ausgang aktiviert

*1 Bei FR-CS84-230 oder höher ist diese Funktion nicht aktiviert, auch wenn **Pr. 631** auf „1“ eingestellt ist.

5.6.4 Unterspannungserkennung aktivieren/deaktivieren

Ein Fehler, der durch eine instabile Versorgungsspannung verursacht wird, kann erkannt werden (Fehlermeldung „E.UVT“).

Pr.	Bedeutung	Werksein-stellung	Einstell-bereich	Beschreibung
598 H105	Unterspannungserkennung aktivieren/deaktivieren	1	0	Unterspannungserkennung deaktiviert
			1	Unterspannungserkennung aktiviert

5.6.5 Eingangsüberwachung

An den Eingangsklemmen des Frequenzumrichters anliegende Signale können überwacht werden.

Pr.	Bedeutung	Werksein-stellung	Einstell-bereich	Beschreibung
242 H107	Eingangsüberwachungszeit	0,180 ks	0,001 bis 32,000 ks	Stellen Sie die Eingangsüberwachungszeit ein.
243 H108	Stoppmethode bei Fehler Eingangsüberwachung	0	0	Ausgangabschaltung (Die Fehlermeldung wird sofort ausgegeben.)
			1	Abbremsen bis zum Stillstand (Das Fehlersignal wird nach dem Stopp ausgegeben.)

- Die Fehlermeldung „E.ICF“ (Eingangsüberwachung) tritt auf, wenn das einer Eingangsklemme zugewiesene Signal IC nicht innerhalb der in **Pr. 242** eingestellten Zeitspanne EIN/AUS schaltet (AUS/EIN bleibt), während der Frequenzumrichter mit konstanter Drehzahl läuft (Soll-Frequenz ± 2 Hz).
- Wenn das Signal IC nicht EIN/AUS schaltet (AUS/EIN bleibt), wird entsprechend der Einstellung von **Pr. 243** der Ausgang abgeschaltet oder der Motor bis zum Stillstand abgebremst.
- Diese Funktion ist auch dann freigegeben, wenn die Beschleunigungs-/Bremszeit auf 0 Sekunden eingestellt ist.

- Um das Signal IC einzugeben, stellen Sie „132“ in einem der Parameter **Pr. 178 bis Pr. 182** („**Funktionszuweisung der Eingangsklemmen**“) ein, um diese Funktion einer Klemme zuzuordnen.

Hinweis

- Um die Eingangsüberwachungsfunktion zu ermöglichen, muss das Zeitintervall zwischen dem Ein- und Ausschalten des IC-Signals mindestens 20 ms betragen.

5.6.6 Ein-/Ausgangsphasenfehler

Die Schutzfunktion für Ausgangsphasenfehler, die den Ausgang des Frequenzumrichters abschaltet, wenn eine der drei Phasen (U, V, W) am Ausgang des Frequenzumrichters (Lastseite) ausfällt, kann deaktiviert werden.

Die Schutzfunktion gegen Phasenausfall auf der Eingangsseite des Umrichters (R/L1, S/L2, T/L3) kann deaktiviert werden.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
251 H200	Ausgangsphasenfehler	1	0	Schutzfunktion bei Ausgangsphasenfehler deaktiviert
			1	Schutzfunktion bei Ausgangsphasenfehler aktiviert
872 H201	Eingangsphasenfehler	1	0	Schutzfunktion bei Eingangsphasenfehler deaktiviert
			1	Schutzfunktion bei Eingangsphasenfehler aktiviert

◆ Ausgangsphasenfehler (Pr. 251)

- Wenn Pr. 251 auf „0“ eingestellt ist, ist die Schutzfunktion (E.LF) deaktiviert.

◆ Eingangsphasenfehler (Pr. 872)

- Wenn Pr. 872 auf „1“ eingestellt ist, erfolgt die Ausgabe der Fehlermeldung E.ILF, wenn eine der drei Phasen auf der Eingangsseite für mehr als 1 s nicht vorhanden ist.

Hinweis

- Sind mehrere Motoren an einem Frequenzumrichter angeschlossen, wird – auch wenn eine Phase nicht angeschlossen ist – kein Ausgangsphasenfehler erkannt.
- Bei geringer Last oder während eines Stopps kann der Phasenausfall nicht erkannt werden, da die Erkennung auf der Grundlage der Schwankung der Zwischenkreisspannung erfolgt. Große unsymmetrische Spannungen zwischen den Phasen des dreiphasigen Netzes können ebenfalls zum Ansprechen der Schutzfunktion zur Eingangsphasenüberwachung (E.ILF) führen.
- Bei Einstellung von Pr. 872 auf „1“ (Überwachung der Eingangsphase aktiv) und **Pr. 261 „Stoppmethode bei Netzausfall“** auf einen Wert ungleich „0“ (Abbremsung des Motors bei Netzausfall), spricht die Schutzfunktion zur Eingangsphasenüberwachung (E.ILF) nicht an, der Motor wird bei Netzausfall jedoch abgebremst.
- Bei einem länger andauernden Eingangsphasenfehler und weiter betriebenem Frequenzumrichter, verringert sich die Lebensdauer des Zwischenkreises und der Zwischenkreiskapazität.

« Steht in Beziehung zu Parameter »»

Pr.261 „Stoppmethode bei Netzausfall“  Seite 149

5.6.7 Wiederanlauf

Hat der Frequenzumrichter aufgrund des Ansprechens einer Schutzfunktion gestoppt, besteht die Möglichkeit des automatischen Rücksetzens der Schutzfunktion mit anschließendem Wiederanlauf. Auch die Schutzfunktionen, die einen Wiederanlauf ermöglicht, können ausgewählt werden.

Ist der automatische Wiederanlauf nach Netzausfall gewählt (**Pr. 57 „Synchronisationszeit nach Netzausfall“ ≠ 9999**), erfolgt der Wiederanlauf nach Ansprechen einer Schutzfunktion und auch nach Ausfall und Wiederkehr der Versorgungsspannung. (Einzelheiten zum Wiederanlauf finden Sie auf [Seite 148](#).)

Pr.	Bedeutung	Werksein-stellung	Einstell-bereich	Beschreibung
65 H300	Auswahl der Schutzfunktion für automatischen Wiederanlauf	0	0 bis 5	Auswahl der Schutzfunktion, nach der ein Wiederanlauf erfolgen soll.
67 H301	Anzahl der Wiederanlaufversuche	0	0	Kein Wiederanlauf
			1 bis 10	Stellen Sie die Anzahl der Wiederanlaufversuche nach Ansprechen einer Schutzfunktion ein. Während des Wiederanlaufs wird kein Alarm ausgegeben.
			101 bis 110	Stellen Sie die Anzahl der Wiederanlaufversuche nach Ansprechen einer Schutzfunktion ein. (Der Einstellwert minus 100 ist die Anzahl der Wiederholungsversuche.) Während des Wiederanlaufs werden Alarne ausgegeben.
68 H302	Wartezeit für automatischen Wiederanlauf	1 s	0,1 bis 600 s	Legen Sie die Wartezeit nach dem Ansprechen einer Schutzfunktion bis zum Wiederanlauf fest.
69 H303	Registrierung der automatischen Wiederanläufe	0	0	Löschen der Anzahl der erfolgreichen Wiederanläufe.

◆ Einstellen des Wiederanlaufs (Pr. 67, Pr. 68)

- Nach dem Ansprechen einer Schutzfunktion (Anzeige eines Fehlers), wird die Schutzfunktion durch die Wiederanlauf-Funktion automatisch zurückgesetzt, nachdem die in Pr. 68 eingestellte Zeit abgelaufen ist. Die Wiederanlauf-Funktion startet dann den Wiederanlauf mit der eingestellten Startfrequenz.
- Ein Wiederanlauf wird ausgeführt, wenn Pr. 67 auf einen Wert ungleich „0“ eingestellt ist. Stellen Sie die Anzahl der Wiederanlaufversuche nach Ansprechen einer Schutzfunktion in Pr. 67 ein.

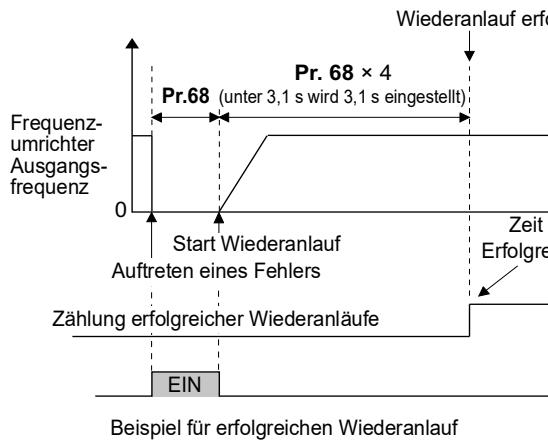
Einstellung von Pr. 67	Alarmausgabe während des Wiederanlaufs	Anzahl Wiederanlauf-versuche
0	—	Kein Wiederanlauf
1 bis 10	Nein	1 bis 10
101 bis 110	Ja	1 bis 10

- Wenn die Anzahl der aufeinander folgenden Wiederanlaufversuche den mit Pr. 67 eingestellten Wert überschreitet, wird die Fehlermeldung „E.RET“ ausgegeben, und der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet (siehe Beispiel für Wiederanlauf).
- Verwenden Sie Pr. 68, um die Wartezeit vom Ansprechen der Schutzfunktion bis zum Wiederanlauf in einem Bereich von 0,1 bis 600 s einzustellen.
- Während eines Wiederanlaufs ist das Signal Y64 eingeschaltet. Um einer Klemme das Y64-Signal zuzuweisen, stellen Sie in Pr. 195 „Funktionszuweisung ABC-Klemme“ „64“ (positive Logik) oder „164“ (negative Logik) ein.

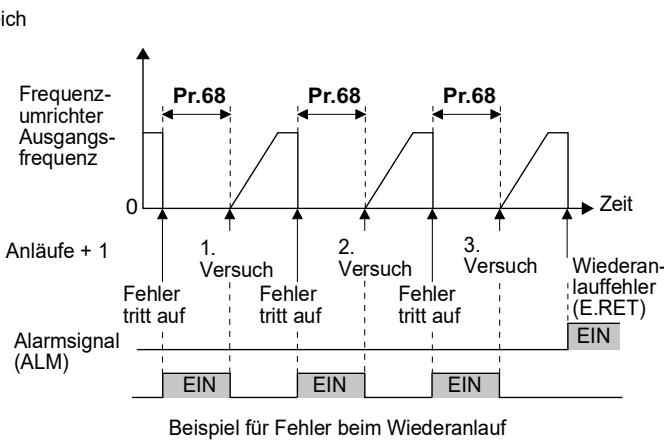
◆ Registrierung der Wiederanläufe (Pr. 69)

- Das Lesen des Wertes in Pr. 69 gibt Aufschluss über die gesamte Anzahl der erfolgreichen Wiederanläufe nach Ansprechen einer Schutzfunktion. Der Wiederanlaufzähler (Wert in Pr. 69) wird jedes Mal um 1 erhöht, wenn ein Wiederanlaufversuch erfolgreich war. Ein Wiederanlaufversuch gilt als erfolgreich, wenn der Normalbetrieb wieder aufgenommen und ohne weitere Fehler innerhalb dem Vierfachen der in Pr. 68 eingestellten Zeit (mindestens 3,1 s) fortgesetzt wird. (Wenn der Wiederanlauf erfolgreich war, wird die kumulative Anzahl der Fehlversuche gelöscht.)

- Wird in Pr. 69 der Wert „0“ eingetragen, wird der Zählerstand gelöscht.



Beispiel für erfolgreichen Wiederanlauf



Beispiel für Fehler beim Wiederanlauf

◆ Auswahl von Schutzfunktionen, die zu einem Wiederanlauf führen (Pr. 65)

- Mit Pr. 65 können die Schutzfunktionen ausgewählt werden, nach deren Ansprechen ein automatischer Wiederanlauf ausgeführt werden soll. Bei einer nicht angezeigten Schutzfunktion wird kein Wiederanlaufversuch unternommen. (Informationen zu den Fehlern finden Sie auf [page 157](#).) „●“ bedeutet, dass die Schutzfunktion für einen Wiederanlauf ausgewählt wurde.

Fehlermeldung	Einstellung von Pr. 65					
	0	1	2	3	4	5
E.OC1	●	●		●	●	●
E.OC2	●	●		●	●	
E.OC3	●	●		●	●	●
E.OV1	●		●	●	●	
E.OV2	●		●	●	●	
E.OV3	●		●	●	●	
E.THM	●					
E.THT	●					

Fehlermeldung	Einstellung von Pr. 65					
	0	1	2	3	4	5
E. GF	●				●	
E. 10	●				●	
E. ILF	●				●	
E. OHT	●					
E. OLT	●				●	
E. PE	●				●	
E. CDO	●				●	
E. LCI	●				●	

Hinweis

- Aktivieren Sie den Wiederanlauf nur, wenn der Betrieb nach Zurücksetzen der Schutzfunktion gefahrlos fortgesetzt werden kann. Wird der Wiederanlauf durch einen Fehler ausgelöst, dessen Ursache unbekannt ist, können Fehlfunktionen des Frequenzumrichters oder des Motors auftreten. Ermitteln und beseitigen Sie die Ursache für das Auslösen der Schutzfunktion, bevor Sie den Betrieb wieder aufnehmen.
- Wird während des Betriebs über das Bedienfeld/die Bedieneinheit ein Wiederanlauf ausgeführt, werden die Betriebsbedingungen (Rechts-/Linkslauf) gespeichert und der Betrieb kann nach dem Zurücksetzen des Wiederanlaufs fortgesetzt werden.
- In der Fehlerliste werden nur die Details des ersten Fehlers, der während eines Wiederanlaufs aufgetreten ist, gespeichert.
- Wenn ein Speicherfehler (E.PE) auftritt und das Lesen der Parameter für den Wiederanlauf nicht möglich ist, kann kein Wiederanlauf ausgeführt werden.
- Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Pr. 195 „Funktionszuweisung ABC1-Klemme“ kann auch andere Funktionen beeinflussen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

« Steht in Beziehung zu Parameter »»

Pr. 57 „Synchronisationszeit nach Netzausfall“ Seite 148

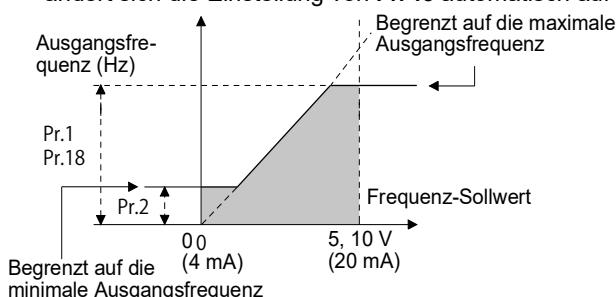
5.6.8 Begrenzung der Ausgangsfrequenz (maximale/minimale Frequenz)

Die Motordrehzahl kann begrenzt werden. Die obere und untere Grenze der Ausgangsfrequenz kann eingestellt werden.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
1 H400	Maximale Ausgangsfrequenz	120 Hz	0 bis 120 Hz	Einstellung der oberen Grenze der Ausgangsfrequenz
2 H401	Minimale Ausgangsfrequenz	0 Hz	0 bis 120 Hz	Einstellung der unteren Grenze der Ausgangsfrequenz
18 H402	Hochgeschwindigkeits-Frequenzgrenze	120 Hz	120 bis 400 Hz	Einstellung bei einer Ausgangsfrequenz von 120 Hz oder höher

◆ Einstellen der maximalen Frequenz

- Verwenden Sie Pr. 1 „Maximale Ausgangsfrequenz“, um die maximale Ausgangsfrequenz einzustellen. Wenn der Wert des gegebenen Frequenz-Sollwerts höher ist als der in Pr. 1 eingestellte Wert, wird die Ausgangsfrequenz auf die maximale Frequenz begrenzt (überschreitet nicht die Einstellung in Pr. 1).
- Um den Betrieb mit einer höheren Frequenz als 120 Hz auszuführen, stellen Sie die obere Grenze der Ausgangsfrequenz mit Pr. 18 „Hochgeschwindigkeits-Frequenzgrenze“ ein. (Wenn in Pr. 18 eine Frequenz eingestellt wird, ändert sich die Einstellung von Pr. 1 automatisch auf die in Pr. 18 eingestellte Frequenz. Auch wenn eine Frequenz in Pr. 1 eingestellt wird, ändert sich die Einstellung von Pr. 18 automatisch auf die in Pr. 1 eingestellte Frequenz.)



◆ Einstellen der minimalen Ausgangsfrequenz (Pr. 2)

- Verwenden Sie Pr. 2 „Minimale Ausgangsfrequenz“, um die minimale Ausgangsfrequenz einzustellen.
- Wenn der Wert des gegebenen Frequenz-Sollwerts kleiner ist als der in Pr. 2 eingestellte Wert, wird die Ausgangsfrequenz auf die minimale Frequenz begrenzt (unterschreitet nicht die Einstellung in Pr. 2).

Hinweis

- Für den Betrieb mit einer Frequenz von mehr als 60 Hz unter Verwendung analoger Frequenz-Sollwertsignale, ändern Sie die Einstellung von Pr. 125 (Pr. 126) (**Verstärkung für Sollwertvorgabe**). Eine einfache Änderung der Einstellungen von Pr. 1 und Pr. 18 ermöglicht nicht den Betrieb mit einer höheren Frequenz als 60 Hz.
- Wenn Pr. 15 „Tipp-Frequenz“ kleiner ist als die Einstellung von Pr. 2 ist, hat die Einstellung von Pr. 15 Vorrang.
- Wenn für den Frequenzsprung eine Sprungfrequenz eingestellt ist, die größer ist als Pr. 1 (Pr. 18), wird die eingestellte maximale Frequenz als Frequenz-Sollwert verwendet. Wenn die Sprungfrequenz kleiner ist als die Einstellung von Pr. 2, wird die Sprungfrequenz als Frequenz-Sollwert verwendet. (Der Frequenz-Sollwert kann gleich oder niedriger als die minimale Ausgangsfrequenz sein.) Wenn die Strombegrenzung aktiviert ist, um die Ausgangsfrequenz zu verringern, kann die Ausgangsfrequenz auf Pr. 2 oder darunter fallen.

ACHTUNG

- Bitte beachten Sie, dass wenn Pr. 2 auf einen Wert gleich oder höher als Pr. 13 „Start Frequenz“ eingestellt ist, der Motor schon beim Einschalten des Startsignals mit der in Pr. 2 eingestellten Frequenz läuft, auch wenn kein Frequenz-Sollwert ausgegeben wird.

« Steht in Beziehung zu Parameter »»

Pr.13 „Startfrequenz“ Seite 89

Pr. 15 „Tipp-Frequenz“ Seite 96

Pr.125 Pr. 126 „Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)“, Pr. 126 „Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)“ Seite 121

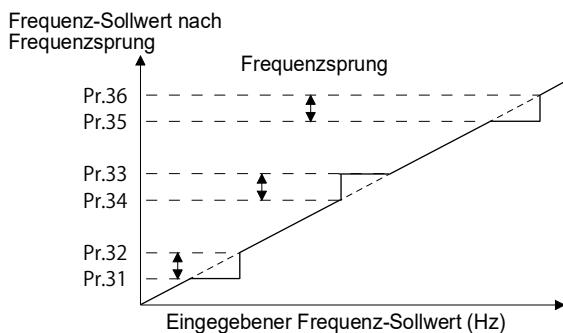
5.6.9 Vermeidung von Resonanzerscheinungen (Frequenzsprung)

Wenn es darum geht, Resonanzen zu vermeiden, die auf die Eigenfrequenz eines mechanischen Systems zurückzuführen sind, können mit diesen Parametern Resonanzfrequenzen übersprungen werden.

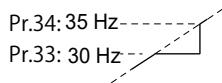
Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
31 H420	Frequenzsprung 1A	9999	0 bis 400 Hz, 9999	Die Frequenzen werden in den Bereichen 1A bis 1B, 2A bis 2B und 3A bis 3B geändert. 9999: Funktion deaktiviert
32 H421	Frequenzsprung 1B			
33 H422	Frequenzsprung 2A			
34 H423	Frequenzsprung 2B			
35 H424	Frequenzsprung 3A			
36 H425	Frequenzsprung 3B			

◆ Frequenzsprung (Pr. 31 bis Pr. 36)

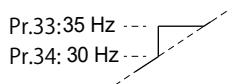
- Es können bis zu drei Bereiche festgelegt werden, wobei die Sprungfrequenzen entweder auf den oberen oder den unteren Punkt jedes Bereichs eingestellt werden.
- Die Einstellungen der Frequenzsprünge 1A, 2A und 3A sind die Sprungpunkte, und der Betrieb erfolgt bei diesen Frequenzen in den Sprungbereichen.



Beispiel 1) Um die Frequenz auf 30 Hz im Bereich von 30 Hz bis 35 Hz beizubehalten, stellen Sie 35 Hz in Pr. 34 und 30 Hz in Pr. 33 ein.



Beispiel 2) Um für einen Bereich von 30 bis 35 Hz einen Frequenzsprung auf 35 Hz vorzugeben, stellen Sie 35 Hz in Pr. 33 und 30 Hz in Pr. 34.



« Steht in Beziehung zu Parameter »
Pr.1 „Maximale Ausgangsfrequenz“, Pr. 2 „Minimale Ausgangsfrequenz“, Pr. 18 „Hochgeschwindigkeits-Frequenzgrenze“ Seite 106

5.6.10 Überstromschutzfunktion

Die Funktion überwacht den Ausgangsstrom und ändert automatisch die Ausgangsfrequenz, um eine ungewollte Auslösung einer Schutzfunktion durch Überstrom oder -spannung zu verhindern. Weiterhin können die Strombegrenzung (Motor-Kippschutz) und die intelligente Ausgangsstromüberwachung während der Beschleunigungs-/Bremsphase und des treibenden/generatorischen Betriebs eingestellt werden.

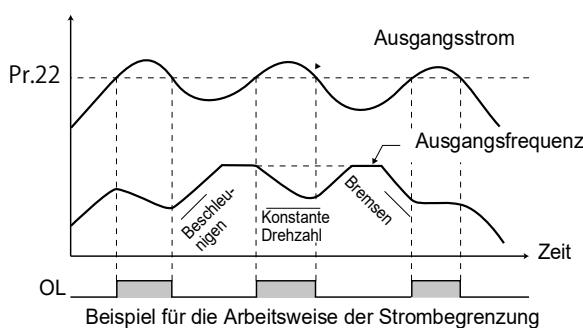
- Strombegrenzung: Übersteigt der Ausgangsstrom den Wert der Strombegrenzung, wird die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters automatisch geändert, um den Ausgangsstrom zu reduzieren.

- Intelligente Ausgangsstromüberwachung: Übersteigt der Ausgangsstrom den Grenzwert, wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet, um einen Überstrom zu verhindern.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
22 H500	Strombegrenzung	150 %	0	Strombegrenzung deaktiviert
			0,1 bis 200 %	Stellen Sie den Grenzwert des Stroms ein, bei dem die Strombegrenzung einsetzt.
156 H501	Anwahl der Strombegrenzung	0	0 bis 31, 100, 101	Aktivieren/Deaktivieren der Strombegrenzung und der intelligenten Ausgangsstromüberwachung
23 H610	Strombegrenzung bei erhöhter Frequenz	9999	0 bis 200 %	Strombegrenzung ab der in Pr. 66 eingestellten Frequenz
			9999	Strombegrenzung bei erhöhter Frequenz deaktiviert
66 H611	Startfrequenz für Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	50 Hz	0 bis 400 Hz	Einstellung der Frequenz, bei der die Strombegrenzung einsetzt
157 M430	Wartezeit OL-Signal	0 s	0 bis 25 s	Verzögerungszeit für die Ausgabe des OL-Signals bei Ansprechen der Strombegrenzung
			9999	Keine Ausgabe des OL-Signals

5

◆ Einstellung der Strombegrenzung (Pr. 22)



- Stellen Sie in Pr. 22 „Strombegrenzung“, das Verhältnis des Ausgangsstroms zum Nennstrom des Frequenzumrichters ein, bei dem die Strombegrenzung aktiviert wird. Normalerweise sollte dieser Wert auf 150 % (Werkseinstellung) eingestellt werden.
- Die Strombegrenzung stoppt die Beschleunigung (verzögert) in einer Beschleunigungsphase, bremst beim Betrieb mit konstanter Drehzahl und stoppt die Verzögerung während des Bremsvorgangs.
- Wenn die Strombegrenzung anspricht, wird der Überlastalarm (OL) ausgegeben.

Hinweis

- Eine anhaltende Überlastung kann eine Schutzfunktion wie den Motorüberlastschutz (elektronischer Motorschutz) (E.THM) aktivieren.
- Wenn Pr. 156 so eingestellt ist, dass die intelligente Stromüberwachung aktiviert ist (Werkseinstellung), sollte die Einstellung von Pr. 22 170 % nicht überschreiten. Durch eine größere Einstellung sinkt das Drehmoment.

◆ Deaktivierung der Strombegrenzung und der intelligenten Stromüberwachung je nach Betriebsbedingungen (Pr. 156)

- Aktivieren/deaktivieren Sie anhand der folgenden Tabelle die Strombegrenzung und die intelligenten Ausgangstromüberwachung und stellen Sie außerdem die Ausgabe des OL-Signal ein.

Pr. 156 Einstellung	Intelligente Ausgangstromüber wachung ○: aktiv ●: gesperrt	Auswahl der Strombegrenzung			Ausgabe des OL-Signals ○: aktiv ●: gesperrt ^{*1}
		Beschleunigen	Konstante Drehzahl	Bremsen	
0 (Werkseinstellung)	○	○	○	○	○
1	●	○	○	○	○
2	○	●	○	○	○
3	●	●	○	○	○
4	○	○	●	○	○
5	●	○	●	○	○
6	○	●	●	○	○
7	●	●	●	○	○
8	○	○	○	●	○
9	●	○	○	●	○
10	○	●	○	●	○
11	●	●	○	●	○
12	○	○	●	●	○
13	●	○	●	●	○
14	○	●	●	●	○
15	●	●	●	●	— ^{*2}
16	○	○	○	○	●
17	●	○	○	○	●
18	○	●	○	○	●
19	●	●	○	○	●
20	○	○	●	○	●
21	●	○	●	○	●
22	○	●	●	○	●
23	●	●	●	○	●
24	○	○	○	●	●
25	●	○	○	●	●
26	○	●	○	●	●
27	●	●	○	●	●
28	○	○	●	●	●
29	●	○	●	●	●
30	○	●	●	●	●
31	●	●	●	●	— ^{*2}
100 ^{*3}	Antreiben	○	○	○	○
	Bremsen	●	●	●	— ^{*2}
101 ^{*3}	Antreiben	●	○	○	○
	Bremsen	●	●	●	— ^{*2}

*1 Ist die Funktion „Betrieb bei Ausgabe des OL-Signals unterbrechen“ ausgewählt, wird die Fehlermeldung „E.O.L.F.“ (Abschaltschutz Motor-Kippschutz) angezeigt und der Betrieb unterbrochen.

*2 Das OL-Signal und die Fehlermeldung „E.O.L.T.“ werden nicht ausgegeben, weil die intelligente Stromüberwachung und die Strombegrenzung nicht aktiv sind.

*3 Die Einstellungen „100“ und „101“ ermöglichen die Auswahl der Funktionen im motorischen oder generatorischen Betrieb. Bei einer Einstellung auf „101“ ist die intelligente Ausgangstromüberwachung im generatorischen Betrieb gesperrt.

Hinweis

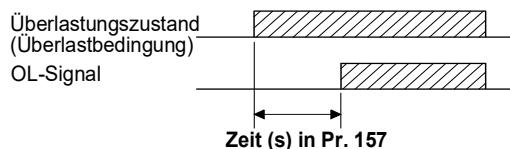
- Bei großen Lasten oder kleinen Beschleunigungs-/Bremszeiten kann der Abschaltschutz für Überstrom ansprechen und der Motor stoppt nicht in der vorgegebenen Beschleunigungs-/Bremszeit. Stellen Sie Pr. 156 und die Strombegrenzung auf die optimalen Werte ein.
- Deaktivieren Sie im Hubbetrieb die intelligente Ausgangsstromüberwachung. Andernfalls kann die Last durch das fehlende Drehmoment herabfallen.

◆ Ausgabe des OL-Signals (Pr. 157)

- Wenn der Ausgangsstrom den Wert für die Strombegrenzung überschreitet und die Strombegrenzung aktiviert ist, wird der Überlastalarm (OL) für 100 ms oder länger eingeschaltet. Das Ausgangssignal wird ausgeschaltet, wenn der Ausgangsstrom auf den Wert der Strombegrenzung oder darunter fällt.
- Mit Pr. 157 „Wartezeit OL-Signal“ kann eingestellt werden, ob das OL-Signal sofort oder erst nach einer bestimmten Zeitspanne ausgegeben werden soll.
- Die Ausgabe des OL-Signals erfolgt auch bei Ansprechen der Funktion  („Zwischenkreisführung der Ausgangsfrequenz“).

5

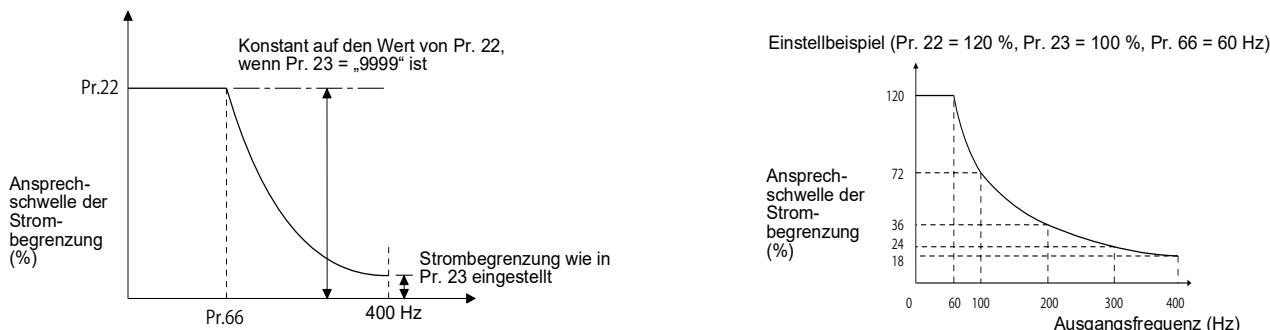
Einstellung von Pr. 157	Beschreibung
0 (Werkseinstellung)	Sofortige Ausgabe.
0,1 bis 25	Ausgabe nach der eingestellten Zeit (s)
9999	Keine Ausgabe



Hinweis

- Um einer Klemme das OL-Signal zuzuweisen, stellen Sie in Pr. 195 „Funktionszuweisung ABC-Klemme“ „3“ (positive Logik) oder „103“ (negative Logik) ein.
- Wenn die Frequenz durch Ansprechen der Strombegrenzung für 3 s auf 0,5 Hz gesunken ist, wird die Fehlermeldung „E.OLT“ ausgegeben und der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet.
- Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Pr. 195 „Funktionszuweisung ABC1-Klemme“ kann auch andere Funktionen beeinflussen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

◆ Einstellung der Strombegrenzung bei erhöhter Frequenz (Pr. 22, Pr. 23, Pr. 66)



- Im Feldschwächbereich (oberhalb der Motor-Basisfrequenz) benötigt der Motor für Beschleunigungsvorgänge wesentlich mehr Strom. Während des Betriebs bei erhöhter Frequenz ist der Strom bei blockiertem Motor kleiner als der Motornennstrom. Auch wenn der Motor stillsteht, wird die Schutzfunktion (OL) nicht ausgelöst. Um in einem solchen Fall ein Ansprechen der Schutzfunktion zu ermöglichen, kann die Stromgrenze bei erhöhter Frequenz herabgesetzt werden. Dies ist nützlich, wenn man bis in den hohen Drehzahlbereich arbeitet, wie etwa bei einer Zentrifuge. Normalerweise wird **Pr. 66 „Startfrequenz für Stromgrenze bei erhöhter Frequenz“** auf 60 Hz und **Pr. 23 „Strombegrenzung bei erhöhter Frequenz“** auf 100 % eingestellt.

- Formel zur Berechnung der Ansprechschwelle der Strombegrenzung

$$\text{Strombegrenzung (\%)}_{\text{bei erhöhter Frequenz}} = A + B \times \left[\frac{\text{Pr.22} - A}{\text{Pr.22} - B} \right] \times \left[\frac{\text{Pr.23} - 100}{-100} \right]$$

$$\text{Mit } A = \frac{\text{Pr. 66 (Hz)} \times \text{Pr. 22 (\%)}}{\text{Ausgangsfrequenz (Hz)} 400 \text{ Hz}}, B = \frac{\text{Pr. 66 (Hz)} \times \text{Pr. 22 (\%)}}{400 \text{ Hz}}$$

- Wenn **Pr. 23** auf den Wert „9999“ (Werkseinstellung) eingestellt ist, liegt die Ansprechschwelle der Strombegrenzung bis zu 400 Hz konstant bei den Wert in **Pr. 22**.

« Steht in Beziehung zu Parameter »»

Pr. 195 „Funktionszuweisung ABC-Klemme“ ↗ page 112

5.6.11 Frequenz- und Drehzahlanzeige

Am Bedienfeld kann anstatt der Frequenz die Motordrehzahl oder die Maschinendrehzahl angezeigt und vorgegeben werden.

Pr.	Bedeutung	Werksein-stellung	Einstellbereich	Beschreibung
37 M000	Geschwindigkeitsanzeige	0	0	Anzeige/Einstellung der Frequenz
			1 bis 9998	Maschinendrehzahl bei 60 Hz

*1 Maximaler Wert von **Pr. 37**: $< 65535 \times 60 / \text{Einstellwert Pr.1 (Hz)}$.

Der maximale Einstellwert von **Pr. 37** ist 9998, auch wenn das Ergebnis der Berechnung mit der oben angegebenen Formel 9998 übersteigt.

◆ Anzeige der Maschinendrehzahl (Pr. 37)

- Um die Maschinendrehzahl anzuzeigen, stellen Sie in **Pr. 37** eine Zahl ein, die der Drehzahl der Maschine entspricht, wenn sie mit der Frequenz von 60 Hz betrieben wird.
- Wenn zum Beispiel **Pr. 37** auf „1000“ eingestellt ist, zeigt das Bedienfeld bei einer Ausgangsfrequenz von 60 Hz als Drehzahl der Maschine „1000“ an. „500“ wird angezeigt, wenn die Ausgangsfrequenz 30 Hz beträgt.

◆ Schrittweite für die Anzeige

- Die angezeigten Betriebsgrößen haben die folgenden Schrittweiten.

Einstellung von Pr. 37	Anzeige der Ausgangsfrequenz	Anzeige des Frequenz-Sollwerts	Angabe der Frequenz	Parametereinstellung
0 (Werkseinstellung)	0,01 Hz	0,01 Hz	0,01 Hz	0,01 Hz
1 bis 9998	1 (Maschinendrehzahl)	1 (Maschinendrehzahl)	1 (Maschinendrehzahl)	

*1 Formel zur Umrechnung der Maschinendrehzahl **Pr. 37** × Frequenz/60 Hz

Hinweis

- Bei der U/f-Regelung wird die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters in Form der Synchrongrundfrequenz angezeigt, d. h. der angezeigte Wert ist die tatsächliche Drehzahl + Motorschlupf. Die Anzeige wechselt zur Ist-Drehzahl (geschätzter Wert, der auf der Grundlage des Motorschlups berechnet wird), wenn die Schlupfkompensation aktiviert ist.
- Siehe Pr. 52, wenn Sie die auf dem Bedienfeld/der Bedieneinheit angezeigte Betriebsgröße wechseln möchten.
- Da die Anzeige des Bedienfelds 4-stellig ist, wird ein Wert von mehr als „9999“ als „----“ angezeigt.
- Wenn die Maschinendrehzahl auf der Bedieneinheit FR-PU07 angezeigt wird, ändern Sie die Drehzahl nicht mit der Aufwärts-/Abwärts-Taste, wenn die eingestellte Drehzahl über „65535“ liegt. Dadurch könnte die Drehzahl ein zufälliger Wert eingestellt werden.
- Während die Maschinendrehzahl angezeigt wird, werden Werte anderer drehzahlbezogener Parameter (Pr. 1 usw.) in Frequenzschritten angegeben. Stellen Sie andere Parameter (Pr. 1 usw.) in Bezug auf die Geschwindigkeit in Frequenzschritten ein.

ACHTUNG

- Gehen Sie bei der Einstellung der Drehzahl sorgfältig vor.
Andernfalls könnte der Motor mit extrem hoher Drehzahl laufen und die Maschine beschädigen.

5

5.6.12 Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen

Verwenden Sie die folgenden Parameter, um die den virtuellen Klemmen und Relaisausgangsklemmen zugewiesenen Funktionen zu ändern.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Signal	Einstellbereich
190 M400	Funktionszuweisung NET Y0-Klemme	Virtuelle Ausgangsklemme	0	NET Y0 (Signalausgang bei Motorlauf)
191 M401	Funktionszuweisung NET Y1-Klemme		1	NET Y1 (Frequenz-Soll-/Istwertvergleich)
192 M402	Funktionszuweisung NET Y2-Klemme		3	NET Y3 (Überlastalarm)
193 M403	Funktionszuweisung NET Y3-Klemme		9999	Keine Funktion
194 M404	Funktionszuweisung NET Y4-Klemme		4	NET Y4 (Überwachung der Ausgangsfrequenz)
195 M405	Funktionszuweisung ABC-Klemmen	Relaisausgangsklemmen	99	ALM (Alarmausgang)

◆ Übersicht der Ausgangssignale

- Für jede Ausgangsklemme kann eine der unten aufgeführten Funktionen eingestellt werden.
- Beachten Sie die folgende Tabelle und stellen Sie die Parameter ein. (0 bis 99: positive Logik, 100 bis 199: negative Logik)

Einstellung		Signal	Funktion	Bedienung	Zugehörige Parameter	Ref.-Seite
Positive Logik	Negative Logik					
0	100	RUN	Motorlauf	Der Ausgang schaltet, wenn die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters den Wert in Pr. 13 „Startfrequenz“ erreicht oder höher ist.	—	114
1	101	SU	Frequenz-Soll-/Istwertvergleich *1	Der Ausgang schaltet, wenn die Ausgangsfrequenz den Sollwert erreicht.	Pr. 41	115
3	103	OL	Überlastalarm	Der Ausgang schaltet, wenn die Strombegrenzung anspricht.	Pr. 22, Pr. 23, Pr. 66	107
4	104	FU	Überwachung Ausgangsfrequenz	Der Ausgang schaltet, wenn die Ausgangsfrequenz den in Pr. 42 (Pr. 43 bei Linkslauf) eingestellten Wert erreicht oder größer ist.	Pr. 42, Pr. 43	115

Einstellung		Signal	Funktion	Bedienung	Zugehörige Parameter	Ref.-Seite
Positive Logik	Negative Logik					
8	108	THP	Voralarm elektronischer Überstromschutz	Der Ausgang schaltet, wenn der kumulative Wert des elektronischen Überstromschutzes 85 % des Auslösewertes erreicht. (Die Alarmfunktion (E.THT/E.THM) spricht an, wenn die Auslastung des Überstromschutzes 100 % erreicht)	Pr. 9	100
11	111	RY	Umrichter betriebsbereit	Der Ausgang schaltet, wenn der Rücksetzvorgang nach dem Einschalten des Frequenzumrichters abgeschlossen ist oder wenn der Frequenzumrichter bei eingeschaltetem Startsignal bereit ist, den Betrieb aufzunehmen oder während des Betriebs.	—	114
12	112	Y12	Ausgangsstromsüberwachung	Der Ausgang schaltet, wenn der in Pr. 150 eingestellte Ausgangsstrom für die in Pr. 151 festgelegte Zeit überschritten wird.	Pr. 150, Pr. 151	116
14	114	FDN	Unterer PID-Grenzwert	Der Ausgang schaltet, wenn der Istwert den unteren Grenzwert der PID-Regelung unterschreitet.	Pr. 127 bis Pr. 134, Pr. 575 bis Pr. 577	140
15	115	FUP	Oberer PID-Grenzwert	Der Ausgang schaltet, wenn der Istwert den oberen Grenzwert der PID-Regelung überschreitet.		
16	116	RL	Vorwärts-/Rückwärtstlauf bei PID-Regelung	Der Ausgang schaltet bei PID-Regelung während des Vorwärtstaus.	—	162
26	126	FIN	Voralarm Kühlkörper-Überhitzung	Der Ausgang schaltet, wenn die Kühlkörpertemperatur 85 % der Ansprechtemperatur des Kühlkörper-Überhitzungsschutzes erreicht.	—	149
46	146	Y46	Stoppmethode bei Netzausfall	Der Ausgang schaltet, wenn durch einen Ausfall der Versorgungsspannung der Motor gebremst wird. (Der Signalausgang bleibt eingeschaltet, bis die Funktion beendet wird.)	Pr. 261	149
47	147	PID	PID-Regelung	Der Ausgang schaltet während der PID-Regelung.	Pr. 127 bis Pr. 134, Pr. 575 bis Pr. 577	140
64	164	Y64	Wiederanlauf	Der Ausgang ist während eines Wiederanlaufs geschaltet.	Pr. 65 bis Pr. 69	103
70	170	SLEEP	PID-Ausgangabschaltung	Der Ausgang schaltet, wenn die PID-Ausgangabschaltung aktiviert ist.	Pr. 127 bis Pr. 134, Pr. 575 bis Pr. 577	140
91	191	Y91	Alarmausgang 3 (Signal „Spannungsversorgung AUS“)	Der Ausgang schaltet bei einem internen Fehler des Frequenzumrichters oder bei fehlerhaftem Anschluss.	—	115
98	198	LF	Leichter Fehler	Der Ausgang schaltet, wenn ein leichter Fehler (Ventilator-Fehler oder Kommunikationsfehler) aufgetreten ist.	Pr. 121	154
99	199	ALM	Alarmausgang	Der Ausgang schaltet, wenn der Frequenzumrichterausgang durch eine Schutzfunktion abgeschaltet wurde (bei schwerem Fehler). Der Ausgang wird beim Zurücksetzen des Frequenzumrichters ausgeschaltet.	—	115
9999	—	—	Keine Funktion	—	—	—

*1 Beachten Sie, dass beim Ändern der Ausgangsfrequenz über ein analoges Eingangssignal oder mit den AUF/AB-Tasten auf dem Bedienfeld das Signal SU (Frequenz-Sollwert-/Istwertvergleich) abwechselnd ein- und ausgeschaltet werden kann. Dieser Zustand hängt von der Drehzahl und dem Zeitpunkt der Drehzahländerung ab, der durch die Einstellung der Beschleunigungs-/Bremszeit bestimmt wird. (Die Änderung des Signalzustands tritt nicht auf, wenn die Beschleunigungs-/Bremszeit auf 0 Sekunden eingestellt ist.)

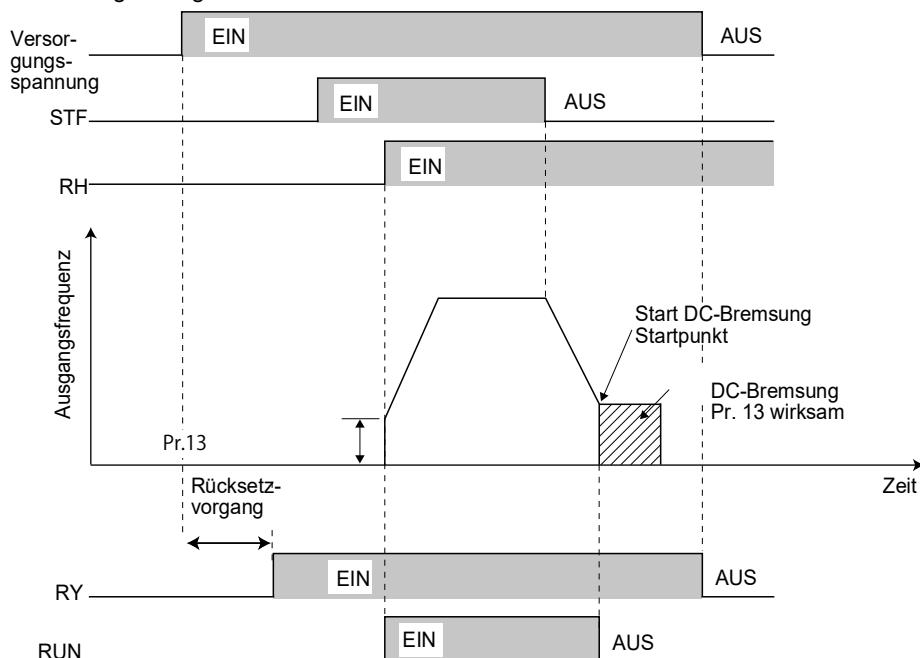
Hinweis

- Eine Funktion kann mehreren Klemmen zugewiesen werden.
- Die Aktivierung einer Funktion führt bei Einstellwerten zwischen 0 und 99 zum Einschalten und bei Einstellwerten zwischen 100 und 199 zum Abschalten des entsprechenden Ausgangs.
- Eine Änderung der Klemmenzuweisung über **Pr. 190 bis Pr. 195 (Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen)** beeinflusst auch andere Funktionen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.
- Weisen Sie den Klemmen A, B und C kein Signal zu, das seinen Zustand häufig zwischen EIN und AUS ändert. Andernfalls kann sich die Lebensdauer des Relaiskontakte verkürzen.

◆ Betriebsbereitschaftssignal (RY) und Motorlauf (RUN)

■ Betrieb mit U/f-Regelung oder Stromvektorregelung

- Wenn der Frequenzumrichter betriebsbereit ist, wird das Betriebsbereitschaftssignal (RY) eingeschaltet (und bleibt während des Betriebs eingeschaltet).
- Wenn die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichter den Wert in **Pr. 13 „Startfrequenz“** erreicht oder darüber liegt, wird das Motorauf-Signal (RUN) eingeschaltet. Wenn der Frequenzumrichter gestoppt ist oder während der DC-Bremsung ist das Signal abgeschaltet.



- In Abhängigkeit des Betriebszustands des Frequenzumrichters werden die Signale wie folgt ausgegeben.

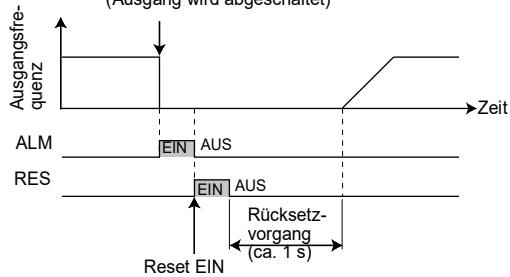
Aus-gangs-signal	Startsignal AUS (im Stillstand)	Startsignal EIN (im Stillstand)	Startsignal EIN (im Betrieb)	Während DC-Bremsung	Ausgangabschaltung*2	Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall		
						Motor trudelt aus		Wieder-anlauf
						Startsignal EIN	Startsignal AUS	
RY	EIN	EIN	EIN	EIN	AUS	EIN*1		EIN
RUN	AUS	AUS	EIN	AUS	AUS	AUS		EIN

*1 Das Signal ist bei Ausfall der Versorgungsspannung oder Unterspannung ausgeschaltet.

*2 Der Ausgang wird abgeschaltet, wenn ein Fehler auftritt, das MRS-Signal eingeschaltet ist, o. Ä.

◆ Alarmausgang (ALM)

- Das Signal Störung (ALM) wird ausgegeben, wenn eine Schutzfunktion des Frequenzumrichters aktiviert ist.
- Alarm
(Ausgang wird abgeschaltet)



◆ Abschaltsignal MC (Y91)

- Der Fehlerausgang 3 (Y91) schaltet bei einem internen Fehler des Frequenzumrichters oder bei einem Anschlussfehler.
- Um das Y91-Signal zu verwenden, stellen Sie in Pr. 195 „Funktionszuweisung ABC-Klemme“ „91“ (positive Logik) oder „191“ (negative Logik) ein, um diese Funktion einer Ausgangsklemme zuzuweisen.
- Folgende Tabelle zeigt die Fehler, bei denen das Signal Y91 ausgegeben wird. (Eine detaillierte Beschreibung der Fehler finden Sie auf [page 157](#).)

Alarmanzeige	
Überhitzung der Einschaltstrombegrenzung (E.IOH)	
CPU-Fehler (E.CPU)	
Speicherfehler (E.PE)	
Speicherfehler (E.PE2)	
Überstrom durch Erdschluss (E.GF)	
Offene Ausgangsphase (E.LF)	

« Steht in Beziehung zu Parameter »
Pr.13 „Startfrequenz“ Seite 89

5.6.13 Ausgangsfrequenzüberwachung

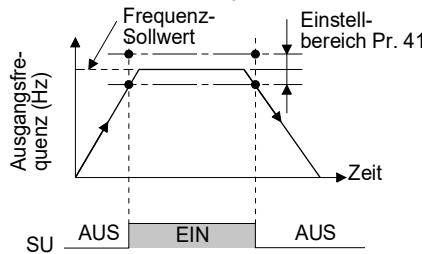
Wenn die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters einen bestimmten Wert erreicht, wird das entsprechende Signal ausgegeben.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
41 M441	Soll-/Istwertvergleich (SU-Signal)	10 %	0 bis 100 %	Stellen Sie den Pegel ein, bei dem das SU-Signal eingeschaltet wird.
42 M442	Ausgangsfrequenzüberwachung (FU-Signal)	6 Hz	0 bis 400 Hz	Stellen Sie die Frequenz ein, die das FU-Signal eingeschaltet wird..
43 M443	Frequenzüberwachung bei Linkslauf	9999	0 bis 400 Hz	Stellen Sie die Frequenz ein, bei der das FU-Signal nur bei Linkslauf des Motors eingeschaltet wird.
			9999	Gleiche Einstellung wie Pr. 42.

◆ Einstellung des Schaltbereichs für das Erreichen des Sollwerts durch die Ausgangsfrequenz (SU-Signal, Pr. 41)

- Das Signal für den Soll-/Istwertvergleich (SU) wird ausgegeben, wenn die Ausgangsfrequenz den Sollwert erreicht.
- Der Einstellwert von Pr. 41 kann im Bereich von $\pm 1\%$ bis $\pm 100\%$ eingestellt werden, wobei der Frequenzsollwert 100 % entspricht.

- Mit Hilfe dieses Signals kann z. B. bei Erreichen des Frequenzsollwerts ein Startsignal für externe Geräte ausgegeben werden.



« Steht in Beziehung zu Parameter »
Pr. 195 „Funktionszuweisung ABC-Klemme“ ↗ page 112

5.6.14 Ausgangsstromüberwachung

Wenn der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters einen bestimmten Wert erreicht, wird das entsprechende Signal an einer Ausgangsklemme ausgegeben.

5

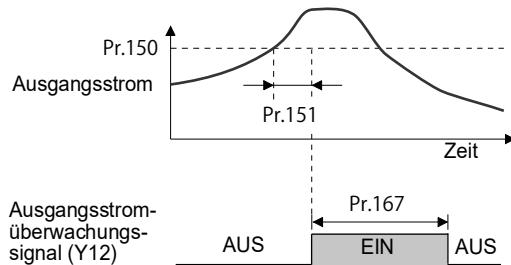
Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
150 M460	Überwachung des Ausgangsstroms	150 %	0 bis 400 %	Stellen Sie den Schwellwert für die Erkennung des Ausgangsstroms ein. Der Nennstrom des Frequenzumrichters entspricht dabei 100 %.
151 M461	Dauer der Ausgangsstromüberwachung	0 s	0 bis 10 s	Stellen Sie die Zeit für die Erkennung des Ausgangsstroms ein. Geben Sie die Verzögerungszeit zwischen dem Zeitpunkt, zu dem der Ausgangsstrom den eingestellten Strom erreicht oder überschreitet, bis zur Ausgabe des Signals der Ausgangsstromüberwachung (Y12) ein.
167 M464	Betrieb bei Ansprechen der Ausgangsstromüberwachung	0	0, 1	Wählen Sie, wie der Frequenzumrichter nach dem Einschalten des Y12-Signals betrieben werden soll.

◆ Ausgangsstromüberwachung (Y12-Signal, Pr. 150, Pr. 151, Pr. 167)

- Die Ausgangsstromüberwachung kann beispielsweise zur Erfassung von Drehmomentüberschreitungen dienen.
- Wird der mit Pr. 150 eingestellte Ausgangsstrom für die in Pr. 151 eingestellte Zeit überschritten, wird das Signal der Ausgangsstromüberwachung (Y12) ausgegeben (Open-Collector- oder Relais-Ausgang).
- Bei eingeschaltetem Y12-Signal wird die Fehlermeldung E.CDO auch bei Einstellung von Pr. 167 auf „1“ nicht ausgegeben. Die Einstellung von Pr. 167 wird erst nach dem Ausschalten des Y12-Signals wirksam.
- Um einer Ausgangsklemme das Y12-Signal zuzuweisen, stellen Sie in Pr. 195 „Funktionszuweisung ABC-Klemme“ „12“ (positive Logik) oder „112“ (negative Logik) ein.
- Wählen Sie mit Pr. 167, ob der Ausgang des Frequenzumrichters bei Ausgabe des Y12-Signals abgeschaltet oder der Betrieb fortgesetzt wird.

Einstellung von Pr. 167	Wenn Y12-Signal einschaltet
0 (Werkseinstellung)	Betrieb wird fortgesetzt.
1	Alarmstopp (E.CDO)

Pr.167=0



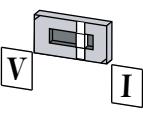
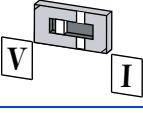
« Steht in Beziehung zu Parameter »
Selbsteinstellung der Motordaten ↗ Seite 135
Pr. 195 „Funktionszuweisung ABC-Klemme“ ↗ page 112

5.7 (T) Parameter zur Funktionszuweisung der Eingangsklemmen

Zweck	Einzustellende Parameter			Ref.-Seite
Auswahl des Spannungs-/Stromeingangs (Klemmen 2 und 4) und Steuerung der Drehrichtung	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	P.T000, P.T001	Pr. 73, Pr. 267	117
Störunterdrückung am analogen Eingang	Sollwert-Signalfilter	P.T002	Pr. 74	120
Kalibrierung von analoger Frequenzvorgabe und Spannung	Offset und Verstärkung des Spannungs-/Stromsollwerts	P.T200 bis P.T203, P.T400 bis P.T403	Pr. 125, Pr. 126, C2 bis C7 (Pr. 902 bis Pr. 905)	121
Fortsetzung des Betriebs bei Stromsollwert-Verlust	Stromsollwert-Verlust	P.A680, P.T054	Pr. 573, Pr. 778	126
Zuweisung einer Funktion an eine Eingangsklemme	Funktionszuweisung der Eingangsklemmen	P.T700 bis P.T704	Pr. 178 bis Pr. 182	129
Änderung von Eingangsklemmen als Öffner- oder Schließer-Kontakt	MRS-Funktionsauswahl	P.T720	Pr. 17	131
Zuweisung des Start- und des Drehrichtungssignals an andere Klemmen	Funktion des Startsignals (STF/STR)	P.G106	Pr. 250	132

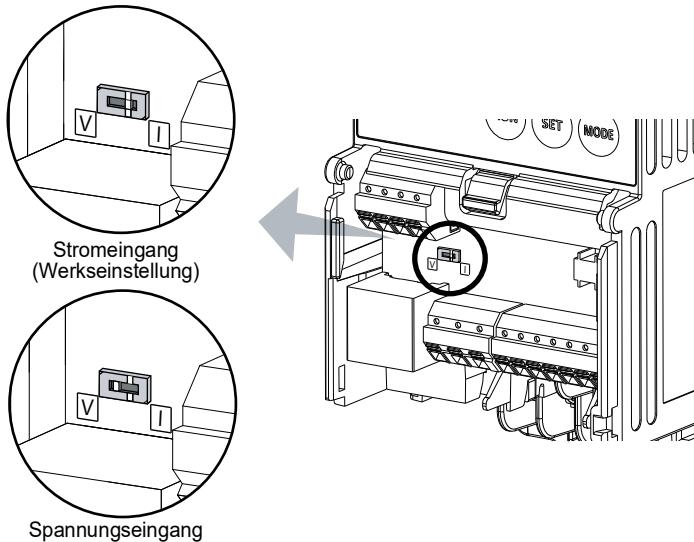
5.7.1 Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten

Mithilfe der Parameter lassen sich verschiedene Eingangsbedingungen für die Sollwerteingänge, Überlagerungsfunktionen und die Drehrichtungsumkehr über die Polarität des Eingangssignals festlegen.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung	
73 T000	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	1	0	Eingabe an Klemme 2, 0 bis 10 V	Drehrichtungsumkehr ist gesperrt.
			1	Eingabe an Klemme 2, 0 bis 5 V	
			10	Eingabe an Klemme 2, 0 bis 10 V	Drehrichtungsumkehr ist freigegeben.
			11	Eingabe an Klemme 2, 0 bis 5 V	
267 T001	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten an Klemme 4	0	0	Wahlschalter Spannungs-/Stromeingang	Beschreibung
				Eingabe an Klemme 4, 4 bis 20 mA	
			1		Eingabe an Klemme 4, 0 bis 5 V
			2		Eingabe an Klemme 4, 0 bis 10 V

◆ Auswahl der analogen Sollwert-Eingangsdaten

- Für die Klemme 4 kann zur analogen Sollwertvorgabe eine Eingangsspannung (0 bis 5 V, 0 bis 10 V) oder ein Eingangsstrom (0 bis 20 mA) gewählt werden. Nehmen Sie die Einstellung über Pr. 73 (Pr. 267) und dem Spannungs-/Stromeingang-Wahlschalter vor.



Schalterstellung		Klemmenfunktion	Eingangs-klemme	Nenndaten
Schalter	I	Stromeingang (Werkseinstellung)	Klemme 4	Für den Spannungseingang beträgt der Eingangswiderstand $10 \pm 1 \text{ k}\Omega$ und die maximal zulässige Spannung 20 V DC. Für den Stromeingang beträgt der Eingangswiderstand 249 Ω ($\pm 5 \Omega$) und der maximal zulässige Strom 30 mA.
	V	Spannungseingang		

- Ändern Sie die Einstellung des Wahlschalters für den Spannungs-/Stromeingang, um die Nenndaten der Klemme 4 zu ändern.
- Nehmen Sie die Einstellung von Pr. 73 (Pr. 267) und des Spannungs-/Stromeingang-Wahlschalters entsprechend dem verwendeten analogen Eingangssignal vor. Die in der folgenden Tabelle aufgeführten falschen Einstellungen führen zu einem Fehler. Andere Einstellungen als die in der Tabelle gezeigten können zu einem unvorhersehbaren Verhalten der Maschine führen.

Einstellung, die einen Fehler verursacht		Beschreibung
Schalterstellung	Klemmen-funktion	
I (Stromeingang)	Spannungs-eingang	Verursacht in einem externen Gerät einen Ausfall der Schaltung zur Ausgabe des analogen Signals (aufgrund erhöhter Belastung des Signalausgangs des externen Geräts).
V (Spannungs-eingang)	Stromeingang	Kann zur Zerstörung des Eingangskreises des Frequenzumrichters führen (aufgrund einer erhöhten Ausgangsleistung im analogen Signalausgangskreis eines externen Geräts)

Nehmen Sie die Einstellung von Pr. 73 und des Spannungs-/Stromeingang-Wahlschalters entsprechend der folgenden Tabelle vor.

Einstellung von Pr. 73	Eingang Klemme 2	Schalter 1	Drehrichtungsumkehr
0	0 bis 10 V ^{*1}	AUS	
1 (Werkseinstellung)	0 bis 5 V ^{*1}	AUS	Nein (Ein Frequenzsollwert-Signal mit negativer Polarität wird nicht akzeptiert.)
10	0 bis 10 V ^{*1}	AUS	
11	0 bis 5 V ^{*1}	AUS	Ja

*1 Die Einstellung der Hauptdrehzahl wird angezeigt.

- Wenn das Signal zur Auswahl der Klemme 4 (AU) eingeschaltet ist, wird Klemme 4 zur Vorgabe des Frequenz-Sollwerts verwendet. In diesem Fall ist die Sollwertvorgabe über Klemme 2 gesperrt.

- Nehmen Sie die Einstellung von **Pr. 267** und des Spannungs-/Stromeingang-Wahlschalters entsprechend der folgenden Tabelle vor.

Einstellung von Pr. 267	Eingang Klemme 4	Schalter 2
0 (Werkseinstellung)	4 bis 20 mA	I
1	0 bis 5 V	V
2	0 bis 10 V	V

Hinweis

- Schalten Sie das Signal AU ein, um die Klemme 4 freizugeben.
- Stimmen Sie die Parametereinstellung und die Schalterstellung aufeinander ab. Eine falsche Einstellung kann zu Fehlfunktionen, Störungen oder Beschädigungen führen.
- Eine Änderung der maximalen Ausgangsfrequenz bei maximaler Eingangsspannung bzw. maximalem Eingangstrom kann über **Pr. 125** (**Pr. 126**) (Verstärkung für Sollwertvorgabe) vorgenommen werden. Dabei muss kein Eingangssignal anliegen. Durch die Beschleunigungs-/Bremszeit ergibt sich eine ansteigende/abfallende Rampe zur Referenzfrequenz, auf die beschleunigt/abgebremst wird. Eine Einstellung von **Pr. 73** hat keinen Einfluss auf die Beschleunigungs-/Bremszeit.
- Führen Sie immer eine Kalibrierung der analogen Eingänge aus, nachdem Sie diese mit **Pr. 73** (**Pr. 267**) und dem Spannungs-/Stromeingang-Wahlschalter von Strom auf Spannung (oder umgekehrt) umgeschaltet haben.

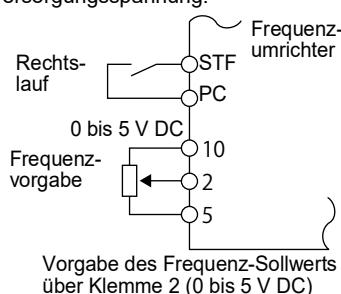
◆ Analoge Sollwertvorgabe über Eingangsspannung

- Für das Frequenzsollwert-Signal werden 0 bis 5 V DC (oder 0 bis 10 V DC) zwischen den Klemmen 2 und 5 eingegeben. Bei 5 V (10 V) am Eingang wird die maximale Ausgangsfrequenz ausgegeben.
- Das Sollwertsignal kann unter Verwendung der internen 5-V-/10-V-Spannungsquelle oder einer externen Spannungsquelle erzeugt werden. Die interne 5-V-Spannung steht zwischen den Klemmen 10 und 5 zur Verfügung.

Klemme	Interne Spannungsversorgung	Auflösung des Frequenz-Sollwerts	Pr. 73 (Eingangsspannung an Klemme 2)
10	5 V DC	0,060 Hz / 60 Hz	0 bis 5 V DC

- Für eine Eingangsspannung von 10 V DC an Klemme 2 stellen Sie in **Pr. 73 „0“** oder **„10“** ein. (Der Werkseinstellung ist 0 bis 5 V.)
- Durch die Einstellung „1“ (0 bis 5 V DC) oder „2“ (0 bis 10 V DC) in **Pr. 267** wird Klemme 4 zu einem Spannungseingang, wenn sich der Wahlschalter „Spannungs-/Stromeingang“ in der Position „V“ befindet. Durch Einschalten des AU-Signals wird die Klemme 4 aktiviert.

Verwenden Sie eine externe Versorgungsspannung.



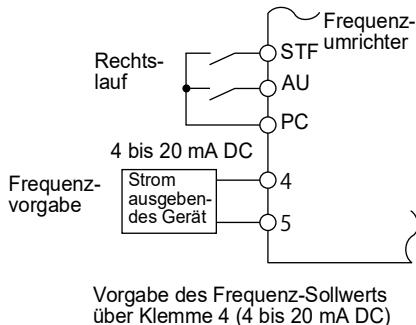
Hinweis

- Die Länge der Anschlussleitungen für die Klemmen 10, 2 und 5 sollte maximal 30 m betragen.

◆ Analoge Sollwertvorgabe über Eingangsstrom

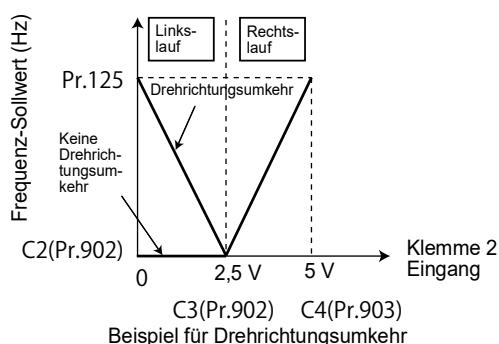
- Für eine konstante Druck- oder Temperaturregelung mit Lüftern, Pumpen oder anderen Geräten ist ein automatischer Betrieb möglich, indem das Ausgangssignal des Reglers von 4 bis 20 mA DC an den Klemmen 4 und 5 angelegt wird.

- Um Klemme 4 zu verwenden, muss das AU-Signal eingeschaltet sein.



◆ Drehrichtungsumkehr über analogen Eingang

- Die Einstellung „10“ in Pr. 73 ermöglicht die Drehrichtungsumkehr über einen analogen Eingang.



« Steht in Beziehung zu Parameter »

Pr. 22 „Stromgrenze“ [Seite 107](#)

Pr. 125 „Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)“, Pr. 126 „Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)“ [Seite 121](#)

5.7.2 Ansprechverhalten des analogen Eingangs und Störunterdrückung

Der Ansprechverhalten und die Stabilität der Frequenz-/Drehmomentvorgabe über ein analoges Eingangssignal (Klemme 2 oder 4) können eingestellt werden.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
74 T002	Sollwert-Signalfilter	1	0 bis 8	Einstellung der Zeitkonstante für das Filter des Analogeingangs Ein hoher Einstellwert vermindert das Ansprechverhalten.

◆ Zeitkonstante für das Filter des Analogeingangs (Pr. 74)

- Verwenden Sie diesen Parameter, um bei der Vorgabe des Frequenzsollwerts Störeinflüsse zu eliminieren.
- Erhöhen Sie die Filterzeitkonstante, wenn der Betrieb aufgrund von Störungen oder anderen Faktoren instabil ist. Ein hoher Einstellwert verhindert das Ansprechverhalten. (Die Zeitkonstante kann zwischen 0 und 8 liegen, was etwa 5 ms bis 1 s entspricht.)

« Steht in Beziehung zu Parameter »

Pr. 73 „Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten“ [Seite 117](#)

Pr.125, C2 bis C4 (Offset und Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)) [Seite 121](#)

5.7.3 Ausgangsfrequenz in Abhängigkeit vom Sollwertsignal

Die Höhe (Steigung) der Ausgangsfrequenz kann im Verhältnis zum Frequenzsollwert-Signal (0 bis 5 V DC, 0 bis 10 V DC oder 4 bis 20 mA) nach Wunsch eingestellt werden.

Verwenden Sie Pr.73 „Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten“ (Pr. 267 „Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten an Klemme 4“) und den Wahlschalter „Spannungs-/Stromeingang“, um zwischen den Eingängen 0 bis 5 V DC, 0 bis 10 V und 0 bis 20 mA zu wählen. (Siehe Seite 117.)

Pr.	Bedeutung	Werksein-stellung	Einstell-bereich	Beschreibung
C2 (902) T200 ^{*1}	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	0 Hz	0 bis 400 Hz	Einstellung des Offsets für Sollwert an Klemme 2 in Hz
C3 (902) T201 ^{*1}	Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 2	0 %	0 bis 300 %	Einstellung eines Offset-Wertes (Minimalwert) für das analoge Eingangssignal an Klemme 2 (in %)
125 (903) T202 ^{*1}	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	50 Hz	0 bis 400 Hz	Einstellung der Verstärkung für Sollwert an Klemme 2 in Hz (Maximalwert)
C4 (903) T203 ^{*1}	Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 2	100 %	0 bis 300 %	Einstellung des Verstärkung-Wertes (Maximalwert) für das analoge Eingangssignal an Klemme 2 (in %)
C5 (904) T400 ^{*1}	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	0 Hz	0 bis 400 Hz	Einstellung des Offsets für Sollwert an Klemme 4 in Hz
C6 (904) T401 ^{*1}	Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4	20 %	0 bis 300 %	Einstellung eines Offset-Wertes (Minimalwert) für das analoge Eingangssignal an Klemme 4 (in %)
126 (905) T402 ^{*1}	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	50 Hz	0 bis 400 Hz	Einstellung der Verstärkung für Sollwert an Klemme 4 in Hz (Maximalwert)
C7 (905) T403 ^{*1}	Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 4	100 %	0 bis 300 %	Einstellung des Verstärkung-Wertes (Maximalwert) für das analoge Eingangssignal an Klemme 4 (in %)

*1 Die in Klammern angegebenen Parameternummern gelten beim Einsatz der Bedieneinheit FR-LU08 oder FR-PU07.

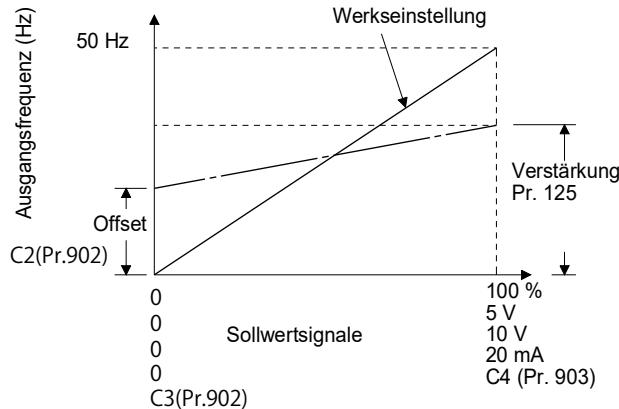
◆ Einstellung der Frequenz bei analogem Maximalwert (Pr. 125, Pr. 126)

- Die Einstellung des dem maximalen Analogeingangs-Spannungssignal (-Stromsignal) zugeordneten Frequenzwertes (Verstärkung) erfolgt über Pr. 125 (Pr. 126).
(C2 (Pr. 902) bis C7 (Pr. 905) müssen nicht geändert werden.)

◆ Einstellung von Offset und Verstärkung für den analogen Eingang (C2 (Pr. 902) bis C7 (Pr. 905))

- Die Funktionen „Offset“ und „Verstärkung“ dienen zur Anpassung des Verhältnisses zwischen einem eingegebenen Sollwertsignal und der Ausgangsfrequenz. Ein Sollwertsignal kann ein extern eingegebenes Signal von 0 bis 5 V DC, 0 bis 10 V DC oder 4 bis 20 mA DC sein, mit dem die Ausgangsfrequenz eingestellt wird.
- Mit C2 (Pr. 902) wird der Offset-Frequenzwert für Klemme 2 (der dem minimalen Analogsignal entsprechende Frequenz-Sollwert) eingestellt. (Werksseitig ist dieser Wert auf eine Frequenz bei 0 V eingestellt.)
- Mit Pr. 125 wird die Verstärkung der Ausgangsfrequenz für Klemme 2 (der abhängig von der gewählten Einstellung in Pr. 73 „Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten“ dem maximalen Analogsignal entsprechende Frequenz-Sollwert) eingestellt.
- Mit C5 (Pr. 902) wird der Offset-Frequenzwert für Klemme 4 (der dem minimalen Analogsignal entsprechende Frequenz-Sollwert) eingestellt. (Werksseitig ist dieser Wert auf eine Frequenz bei 4 mA eingestellt.)

- Mit Pr. 126 wird die Ausgangsfrequenz eingestellt, die für den Frequenz-Sollwert (4 bis 20 mA) an Klemme 4 einem Strom von 20 mA entspricht.



- Offset und Verstärkung der Sollwertsignale können auf drei Arten eingestellt werden:
 - Anpassung durch Anlegen einer Spannung (eines Stroms) an den Klemmen Klemmen 2 und 5 (4 und 5). [Seite 122](#)
 - Anpassung ohne Anlegen einer Spannung (eines Stroms) an den Klemmen 2 und 5 (4 und 5). [Seite 124](#)
 - Anpassung durch Änderung der Frequenz ohne Einstellung der Spannung (des Stroms). [Seite 125](#)

Hinweis

- Führen Sie immer eine Kalibrierung der analogen Eingänge aus, nachdem Sie diese mit Pr. 73 (Pr. 267) und dem Spannungs-/Stromeingang-Wahlschalter von Strom auf Spannung (oder umgekehrt) umgeschaltet haben.

◆ Einstellung des Offsets und der Verstärkung der Frequenz-Sollwerte

■ Anpassung durch Anlegen einer Spannung (eines Stroms) an den Klemmen 2 und 5 (4 und 5) (Einstellbeispiel für einen Verstärkungswert)

Vorgehensweise

- Einschalten der Stromversorgung des Frequenzumrichters
Das Bedienfeld befindet sich im Monitor-Modus.

- Auswahl des Parametereinstellmodus

Betätigen Sie , um den Parametereinstellmodus zu wählen.

- Auswahl der Kalibrierungsparameter

Betätigen Sie oder , bis „ . . .“ erscheint. Betätigen Sie zur Anzeige von „ - - -“.

- Auswahl der Parameternummer

Betätigen Sie oder , bis für Klemme 2 „ 4“ (C4 (Pr. 903)) „Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 2“ oder für Klemme 4 „ 7“ (C7 (Pr. 905)) „Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 4“ erscheint.

- Anzeige der analogen Spannung (Strom)

Betätigen Sie , um den analogen Wert der Spannung (Strom) an Klemme 2 (4) in % anzuzeigen.

Betätigen Sie nicht oder , bevor die Kalibrierung abgeschlossen ist.

- Anlegen der Spannung (des Stroms)

Legen Sie eine Spannung (einen Strom) im Bereich von 5 V (20 mA) an. (Drehen Sie das externe Potentiometer, das zwischen den Klemmen 2 und 5 (Klemmen 4 und 5) angeschlossen ist, in die gewünschte Position.)

7. Einstellung abschließen

Betätigen Sie  , um die Einstellung zu speichern. Die Anzeige wechselt zwischen dem analogen Wert der Spannung (des Stroms) in % und „ - “ („ - “).

- Betätigen Sie  oder  , um einen anderen Parameter aufzurufen.
- Betätigen Sie  , um zur Anzeige „ -  - - -“ zurückzukehren.
- Betätigen Sie  zweimal, um den nächsten Parameter anzuzeigen.

■ Anpassung ohne Anlegen einer Spannung (eines Stroms) an den Klemmen 2 und 5 (4 und 5) (Einstellbeispiel für einen Verstärkungswert)

Vorgehensweise

1. Einschalten der Stromversorgung des Frequenzumrichters

Das Bedienfeld befindet sich im Monitor-Modus.

2. Ändern der Betriebsart

Betätigen Sie  , um die Betriebsart „PU“ zu wählen. Die Anzeige [PU] leuchtet.

3. Auswahl des Parametereinstellmodus

Betätigen Sie  , um den Parametereinstellmodus zu wählen. (Die zuvor gelesene Parameternummer wird angezeigt.)

4. Auswahl der Kalibrierungsparameter

Betätigen Sie  oder  , bis „ . . .“ erscheint. Betätigen Sie  zur Anzeige von „ - - -“.

5. Auswahl der Parameternummer

Betätigen Sie  oder  , bis für Klemme 2 „ 4“ (C4 (Pr. 903) „Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 2“) oder für Klemme 4 „ 7“ (C7 (Pr. 905) „Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 4“) erscheint.

6. Anzeige der analogen Spannung (Strom)

Betätigen Sie  , um den analogen Wert der Spannung (Strom) an Klemme 2 (4) in % anzuzeigen.

7. Abgleich der analogen Spannung (des analogen Stroms)

Wenn  oder  betätigt wird, erscheint die aktuell gespeicherte Verstärkung des Spannungswerts (Stromwerts) in %.

Betätigen Sie  oder  , bis die gewünschte Verstärkung des Spannungswerts (Stromwerts) in % angezeigt wird.

8. Einstellung abschließen

Betätigen Sie  , um die Einstellung zu speichern. Die Anzeige wechselt zwischen dem analogen Wert der Spannung (des Stroms) in % und „ 4“ („ 7“).

- Betätigen Sie  oder  , um einen anderen Parameter aufzurufen.
- Betätigen Sie  , um zur Anzeige „ - - -“ zurückzukehren.
- Betätigen Sie  zweimal, um den nächsten Parameter anzuzeigen.

Hinweis

- Betätigen Sie nach Schritt 6  oder  , um die aktuelle Einstellung der Frequenz für die Verstärkung oder den Offset anzuzeigen. Dieser Wert kann nach Schritt 7 nicht mehr überprüft werden.

■ Anpassung durch Änderung der Frequenz ohne Einstellung der Spannung (des Stroms) (Beispiel für die Änderung der Frequenz für die Verstärkung von 60 Hz auf 50 Hz.)

Vorgehensweise

1. Auswahl des Parameters

Betätigen Sie oder , bis „**P. 125**“ (Pr. 125) für Klemme 2 oder „**P. 126**“ (Pr. 126) für Klemme 4 erscheint.

Betätigen Sie , um den aktuell eingestellten Wert anzuzeigen. (60,00 Hz)

2. Ändern der maximalen Frequenz

Betätigen Sie oder , um den eingestellten Wert auf „**50,00**“ zu ändern. (50,00 Hz)

Betätigen Sie , um die Einstellung zu speichern. „**50,00**“ und „**P. 125**“ („**P. 126**“) werden abwechselnd angezeigt.

3. Auswahl des Modus und der angezeigten Betriebsgröße

Halten Sie die Taste um den Monitor-Modus auszuwählen, und ändern Sie die angezeigte Betriebsgröße auf die Frequenz.

4. Start

Schalten Sie den Startschalter (STF/STR-Signal) ein, und drehen Sie das Potentiometer zur Einstellung der Frequenz langsam im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag.

Der Motor läuft mit 50 Hz.

Hinweis

- Liegen der Offset- und Verstärkungswert der Spannung (des Stroms) zur Sollwertvorgabe zu dicht beieinander, kann die Fehlermeldung

„**E r 3**“ ausgegeben werden.

- Ein Ändern von **C4 (Pr. 903)** oder **C7 (Pr. 905)** (Verstärkung) hat keinen Einfluss auf den Wert von **Pr. 20**.
- Die Vorgehensweise für den Abgleich mit der Bedieneinheit (FR-PU07) finden Sie in der Bedienungsanleitung der Bedieneinheit.
- Bei einer Einstellung der Frequenz ab 120 Hz muss die Einstellung von **Pr. 18 „Hochgeschwindigkeits-Frequenzgrenze“** 120 Hz oder höher sein. (Siehe [Seite 106](#).)
- Verwenden Sie den Kalibrierungsparameter **C2 (Pr. 902)** oder **C5 (Pr. 904)** um den Offset-Frequenzwert einzustellen. (Siehe [Seite 121](#).)

⚠ ACHTUNG

- Seien Sie vorsichtig, wenn Sie einen anderen Wert als „0“ als Frequenzwert des Offsets bei 0 V (0 mA) einstellen. Auch wenn kein Frequenzsollwert vorgegeben wird, genügt das Einschalten des Startsignals, um den Motor mit der eingestellten Frequenz zu starten.

« Steht in Beziehung zu Parameter »»

Pr. 1 „Maximale Ausgangsfrequenz“, Pr. 18 „Hochgeschwindigkeits-Frequenzgrenze“ [Seite 106](#)

Pr. 20 „Beschleunigungs-/Bremskennlinie“ [Seite 83](#)

Pr. 73 „Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten“, Pr. 267 „Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten an Klemme 4“ [Seite 117](#)

Pr. 79 „Betriebsartenwahl“ [Seite 90](#)

5.7.4 Überwachung des Eingangsstroms am Analogeingang

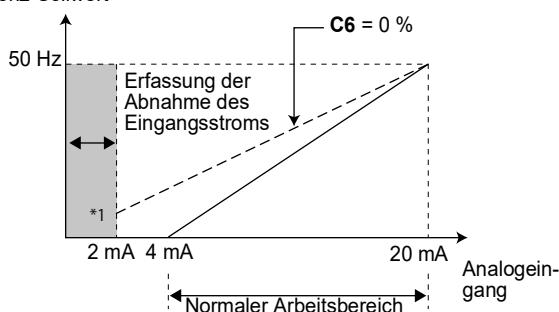
Wenn am Analogeingang Klemme 4 Strom eingespeist wird, kann der Eingangsstrom überwacht und das Verhalten bei Absinken des Stroms unter einen bestimmten Grenzwert (Sollwert-Verlust) gewählt werden. Der Betrieb kann auch dann fortgesetzt werden, wenn der analoge Stromeingang ausfällt.

Pr.	Bedeutung	Werkeinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
573 T052	Stromsollwert-Verlust	9999	1	Der Betrieb wird mit der Ausgangsfrequenz vor dem Sollwert-Verlust fortgesetzt.
			2	Die Schutzfunktion E.LCI (Stromsollwert-Verlust) wird ausgelöst, wenn der Sollwert-Verlust erkannt wird.
			3	Der Frequenzumrichter bremst den Motor bis zum Stillstand ab, wenn der Sollwert-Verlust erkannt wird. Die Schutzfunktion E.LCI (Stromsollwert-Verlust) wird nach dem Anhalten des Motors ausgelöst.
			9999	Keine Überwachung des Stromeingangs
778 T054	Verzögerungszeit für Stromsollwertüberwachung	0 s	0 bis 10 s	Die Überwachung des Stromeingangs erfolgt erst nach dieser Verzögerungszeit.

◆ Bedingung für die Überwachung des analogen Stromeingangs (Pr. 778)

- Sinkt der Eingangsstrom in Klemme 4 auf 2 mA oder darunter, wird dies nach Ablauf der in Pr.778 eingestellten Verzögerungszeit als Verlust des analogen Stromeingangs betrachtet und das Alarmsignal „LF“ wird eingeschaltet. Das NF-Signal wird ausgeschaltet, wenn der Eingangsstrom wieder 3 mA oder mehr erreicht.
- Um einer Klemme das LF-Signal zuzuweisen, stellen Sie in Pr. 195 „Funktionszuweisung ABC-Klemme“ „98“ (positive Logik) oder „198“ (negative Logik) ein.

Frequenz-Sollwert



*1 Wenn Pr. 573 auf einen Wert ungleich „9999“ eingestellt ist und der Eingang der Klemme 4 in C2 (Pr. 902) auf 2 mA oder niedriger kalibriert ist, wird das in Pr. 573 eingestellte Verhalten auf die Frequenz bei der Eingabe von 2 mA oder weniger angewendet.

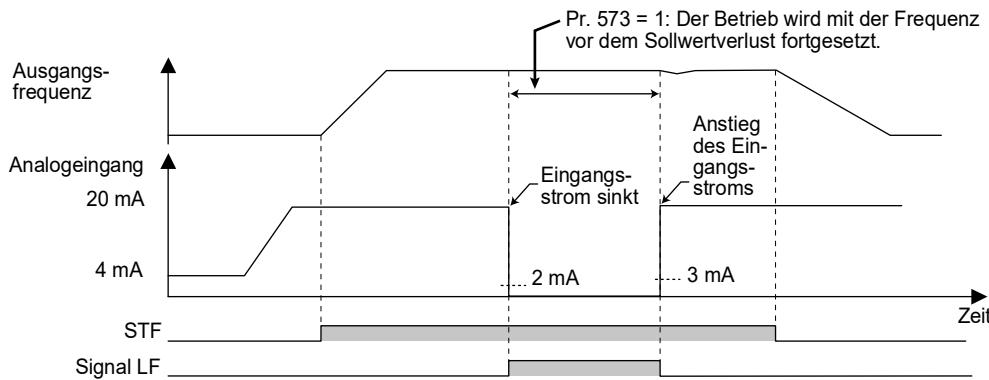
Hinweis

- Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Pr. 195 „Funktionszuweisung ABC1-Klemme“ kann auch andere Funktionen beeinflussen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

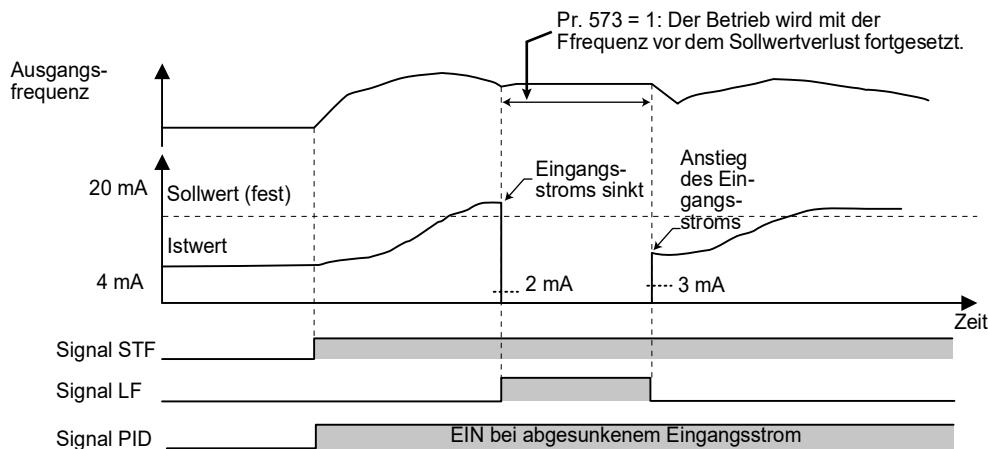
◆ Fortsetzung des Betriebs bei Stromsollwert-Verlust (Pr. 573 = „1“)

- Wenn Pr. 573 auf „1“ eingestellt ist, wird der Betrieb mit der Ausgangsfrequenz vor dem Sollwert-Verlust fortgesetzt.
- Das Ausschalten des Startsignals nach einem Verlust des Stromeingangs bewirkt ein sofortiges Abbremsen bis zum Stillstand. Auch wenn erneut ein Startbefehl gegeben wird, wird der Betrieb nicht wieder aufgenommen.
- Steigt der Eingangsstrom wieder über den Grenzwert für den Sollwert-Verlusts, wird das LF-Signal ausgeschaltet und der Frequenzumrichter setzt seinen Betrieb mit dem über den Eingangsstrom vorgegebenen Sollwert fort.

- Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für den Sollwert-Verlust im externen Betrieb.



- Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für den Sollwert-Verlust bei der PID-Regelung (Rückwärtsbetrieb).

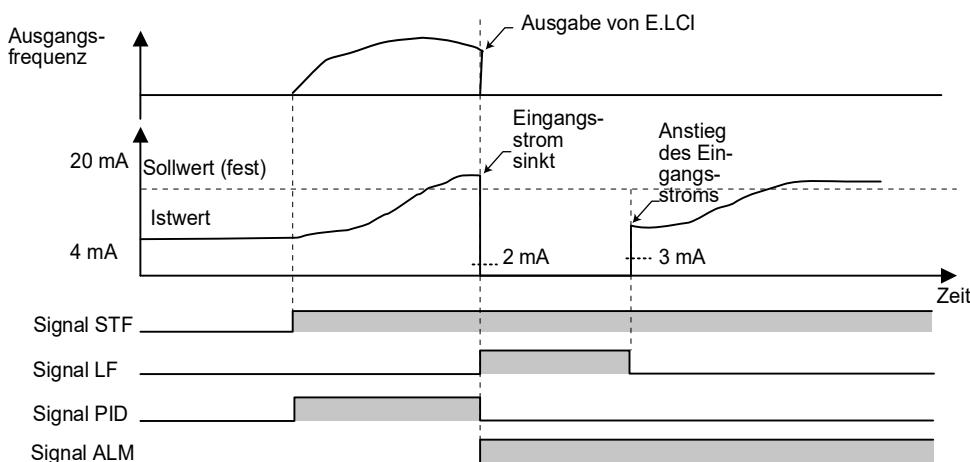


Hinweis

- Wird nach einem Ausfall des Stromsollwerts die Einstellung so geändert, dass der Betrieb bei einem Sollwertverlust fortgesetzt wird (Pr. 573 = „1“), wird als Frequenz vor dem Sollwertverlust „0 Hz“ angenommen.

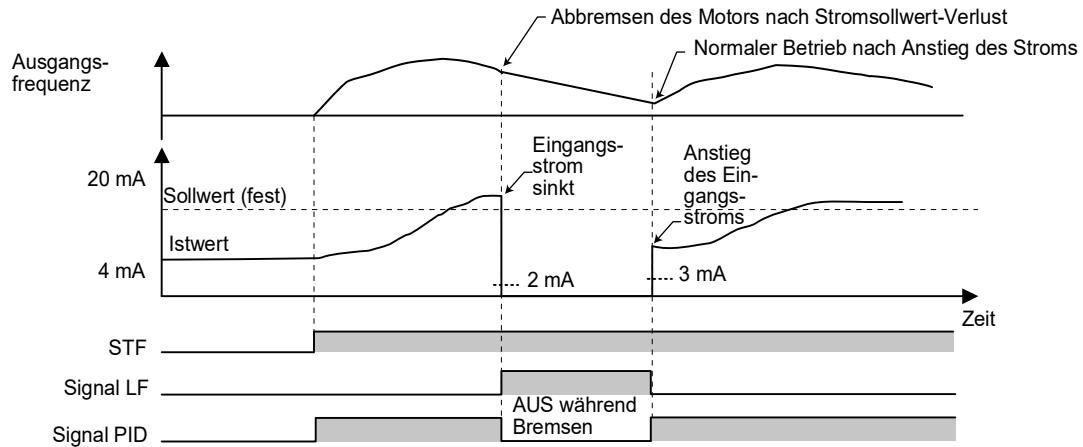
◆ Fehlermeldung (Pr. 573 = „2“)

- Fällt der Eingangsstrom auf 2 mA oder darunter, wird die Fehlermeldung „Stromsollwert-Verlust“ (E.LCI) ausgegeben und der Frequenzumrichterausgang abgeschaltet.
- Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für den Sollwert-Verlust bei der PID-Regelung (Rückwärtsbetrieb).



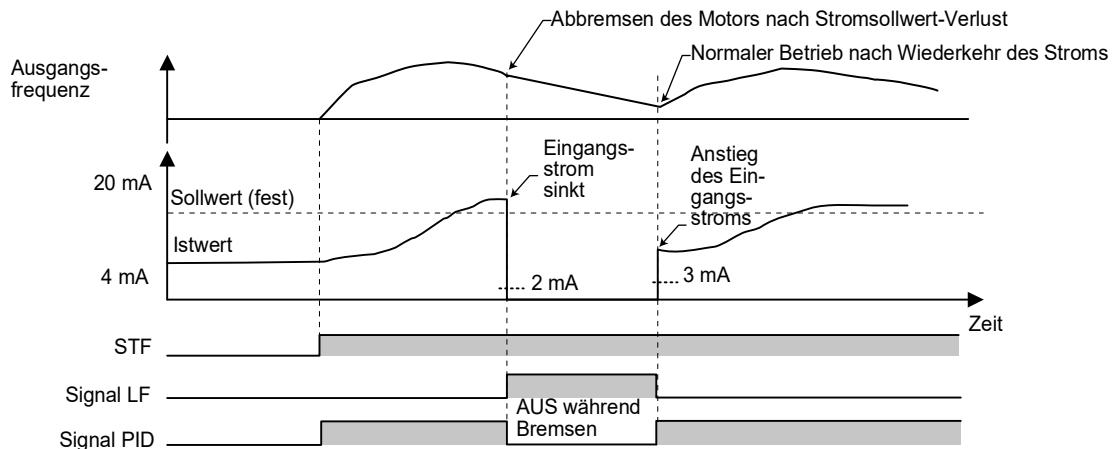
◆ Fehlermeldung nach Abbremsen bis Stillstand (Pr. 573 = „3“)

- Fällt der Eingangsstrom auf 2 mA oder darunter, wird der Motor bis zum Stillstand abgebremst, die Fehlermeldung „Stromsollwert-Verlust“ (E.LCI) ausgegeben und der Frequenzumrichterausgang abgeschaltet.
- Steigt der Eingangsstrom während des Abbremsens wieder über den Grenzwert für den Stromsollwert-Verlust, wird der Motor auf die Sollwertfrequenz beschleunigt und der normale Betrieb fortgesetzt.
- Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für den Sollwert-Verlust bei der PID-Regelung (negativer Reglerbetrieb).



5

- Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für den Anstieg des Eingangsstroms über den Grenzwert für Stromsollwert-Verlust während der Abbremsung bei PID-Regelung (negativer Reglerbetrieb).



◆ Funktionen im Zusammenhang mit der Überwachung des Stromeingangs

Funktion	Beschreibung	Ref.-Seite
Minimale Ausgangsfrequenz	Die Einstellung der minimalen Ausgangsfrequenz ist auch bei einem Stromsollwert-Verlust wirksam.	106
Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	Der Betrieb über die Geschwindigkeits-/Drehzahlvorwahlen hat auch bei einem Stromsollwert-Verlust Vorrang. (Die Drehzahl/Geschwindigkeit kann auch während des Betriebs mit konstanter Frequenz oder während der Abbremsung bis zum Stillstand vorgewählt werden.) Das Abschalten eines Signals zur Geschwindigkeits-/Drehzahlvorwahl aufgrund des Stromsollwert-Verlustes führt während des Betriebs über die Geschwindigkeits-/Drehzahlvorwahlen zu einer Abbremsung bis zum Stillstand, auch wenn für die Funktion „Stromsollwert-Verlust“ die Fortsetzung des Betriebs eingestellt wurde.	97
Tippbetrieb	Der Tippbetrieb hat auch bei einem Stromsollwert-Verlust Vorrang (Es kann auch während des Betriebs mit konstanter Frequenz oder während der Abbremsung bis zum Stillstand auf den Tippbetrieb umgeschaltet werden.) Das Abschalten des JOG-Signals aufgrund des Stromsollwert-Verlustes führt während des Tippbetriebs zu einer Abbremsung bis zum Stillstand, auch wenn für die Funktion „Stromsollwert-Verlust“ die Fortsetzung des Betriebs eingestellt wurde.	96
MRS-Signal	Das Signal MRS ist auch bei einem Stromsollwert-Verlust gültig. (Der Ausgang des Frequenzumrichters schaltet bei Einschalten des MRS-Signals ab. Dies gilt auch während des Betriebs mit konstanter Frequenz oder während der Abbremsung bis zum Stillstand.)	131
Digitales Motorpotentiometer	Beim fortgesetzten Betrieb während des Stromsollwert-Verlustes werden die Betriebseinstellungen des digitalen Motorpotentiometers für Beschleunigung, Bremsung und Lösen univiersam. Erst bei Anliegen des korrekten Eingangsstroms werden diese wieder gültig.	86
Wiederanlauf	War ein Wiederanlauf nach Ansprechen einer Schutzfunktion und bei einem Stromsollwert-Verlust erfolgreich, wird die gehaltene Frequenz nicht gelöscht und der Betrieb fortgeführt.	103
Sollwert-Signalfilter	Der Wert vor der Filterung wird überwacht. Die Ausgangsfrequenz bei einem Stromsollwert-Verlust wird entsprechend dem gefilterten Wert (Mittelwert) gehalten.	126
PID-Regelung	Die PID-Berechnung wird bei Stromsollwert-Verlust angehalten. Die PID-Regelung wird jedoch nicht deaktiviert (der Betrieb kehrt nicht zum Normalzustand zurück). Die SLEEP-Funktion hat eine höhere Priorität als der Stromsollwert-Verlust. Wenn die Bedingungen zum Beenden der SLEEP-Funktion während des Stromsollwert-Verlustes erfüllt sind, wird der Betrieb mit der dafür festgelegten Frequenz fortgesetzt.	140
Stoppmethode bei Netzausfall	Tritt während eines Ausfalls der Versorgungsspannung ein Stromsollwert-Verlust auf, hat die eingestellten Stoppmethode bei Netzausfall Vorrang. Nach dem Stoppen wegen Ausfalls der Versorgungsspannung und der Wiederbeschleunigung wird der Betrieb mit der Ausgangsfrequenz vor dem Stromsollwert-Verlust fortgesetzt. Ist für den Stromsollwert-Verlust die Ausgabe der Fehlermeldung E.LCI ausgewählt, erscheint diese Meldung nach dem Stop durch Ausfall der Versorgungsspannung.	149
Traverse-Funktion	Die Traverse-Funktion wird bei einem Stromsollwert-Verlust mit der gehaltenen Frequenz als Referenzfrequenz ausgeführt.	139

« Steht in Beziehung zu Parameter »»

Pr. 73 „Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten“, Pr. 267 „Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten an Klemme 4“  Seite 117

5.7.5 Funktionsauswahl der Eingangsklemmen

Verwenden Sie die folgenden Parameter, um die Funktionen der Eingangsklemmen auszuwählen oder zu ändern.

Pr.	Bedeutung	Werkeinstellung	Funktion bei Werkseinstellung	Einstellbereich
178 T700	Funktionszuweisung STF-Klemme	60	STF (Startsignal Rechtslauf)	0 bis 5, 7, 8, 10, 14, 24, 25, 37, 60, 62, 132, 9999
179 T701	Funktionszuweisung STR-Klemme	61	STR (Startsignal Linkslauf)	0 bis 5, 7, 8, 10, 14, 24, 25, 37, 61, 62, 132, 9999
180 T702	Funktionszuweisung RL-Klemme	0	RL (niedrige Dreh Zahleinstellung)	0 bis 5, 7, 8, 10, 14, 24, 25, 37, 62, 132, 9999
181 T703	Funktionszuweisung RM-Klemme	1	RM (mittlere Dreh Zahleinstellung)	
182 T704	Funktionszuweisung RH-Klemme	2	RH (hohe Dreh Zahleinstellung)	

◆ Zuweisung der Funktionen an die Eingangsklemmen

- Verwenden Sie Pr. 178 bis Pr. 182, um die Funktionen der Eingangsklemmen einzustellen.
- Beachten Sie die folgende Tabelle und stellen Sie die Parameter ein.

Einstellung	Signal	Funktion		Zugehörige Parameter	Ref.-Seite
0	RL	Pr. 59 = 0 (Werkseinstellung)	Niedrige Drehzahl	Pr. 4 bis Pr. 6, Pr. 24 bis Pr. 27, Pr. 232 bis Pr. 239	97
		Pr. 59 ≠ 0 *1	Digitales Motorpoti (Einstellungen löschen)	Pr. 59	86
1	RM	Pr. 59 = 0 (Werkseinstellung)	Mittlere Drehzahl	Pr. 4 bis Pr. 6, Pr. 24 bis Pr. 27, Pr. 232 bis Pr. 239	97
		Pr. 59 ≠ 0 *1	Digitales Motorpoti (Verzögerung)	Pr. 59	86
2	RH	Pr. 59 = 0 (Werkseinstellung)	Hohe Drehzahl	Pr. 4 bis Pr. 6, Pr. 24 bis Pr. 27, Pr. 232 bis Pr. 239	97
		Pr. 59 ≠ 0 *1	Digitales Motorpoti (Beschleunigung)	Pr. 59	86
3	RT	Zweiter Parametersatz		Pr. 44, Pr. 45 usw.	83
4	AU	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten an Klemme 4		Pr. 267	117
5	JOG	Auswahl Tippbetrieb		Pr. 15, Pr. 16	96
7	OH	Eingang externer Motorschutz *2		Pr. 9	100
8	REX	Auswahl 15 Drehzahlen (kombiniert mit RL, RM, RH)		Pr. 4 bis Pr. 6, Pr. 24 bis Pr. 27, Pr. 232 bis Pr. 239	97
10	X10	Freigabe des Frequenzumrichterbetriebs (FR-HC2/FR-CV-Anschluss)		Pr. 30	107
14	X14	Freigabe der PID-Regelung		Pr. 127 bis Pr. 134, Pr. 575 bis Pr. 577	140
24	MRS	Reglersperre		Pr. 17	131
25	STP (STOP)	Selbsthaltung des Startsignals		Pr. 250	132
37	X37	Traverse-Funktion		Pr. 592 bis Pr. 597	139
60	STF	Startsignal Rechtslauf (nur STF-Klemme (Pr. 178))		Pr. 250	132
61	STR	Startsignal Linkslauf (nur STR-Klemme (Pr. 179))		Pr. 250	132
62	RES	Zurücksetzen des Frequenzumrichters		Pr. 75	74
132	IC	Eingangsüberwachungssignal		Pr. 242, Pr. 243	102
9999	—	Keine Funktion		—	—

*1 Wenn Pr. 59 „Anwahl des digitalen Motorpotentiometers“ auf einen Wert ungleich „0“ eingestellt ist“, werden die Funktionen der Klemmen RL, RM und RH wie in der Tabelle gezeigt geändert.

*2 Das OH-Signal wird aktiviert, wenn der Relaiskontakt geöffnet ist.

Hinweis

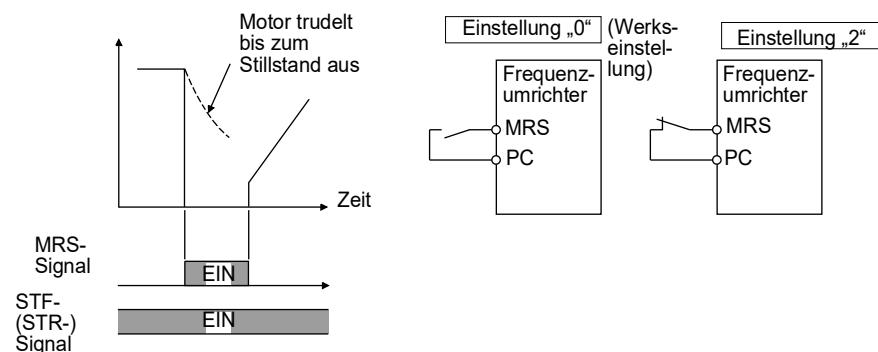
- Die gleiche Funktion kann mehreren Klemmen zugewiesen werden. In diesem Fall entspricht die Verknüpfung der Klemmen dem logischen ODER.
- Die Priorität der Frequenzvorgabe-Klemmen ist wie folgt: JOG > Drehzahl-/Frequenzvorgabe (RH, RM, RL, REX) > PID (X14).
- Wenn das Signal zur Freigabe des Frequenzumrichterbetriebs (X10) nicht zugewiesen ist, erfüllt das RT-Signal dieselbe Funktion.
- Die Drehzahlumschaltung (7 Drehzahlen) und das digitale Potentiometer werden über die gleichen Klemmen gesteuert. Die Drehzahlumschaltung (7 Drehzahlen) und das digitale Potentiometer können nicht separat zugewiesen werden.
- Wenn die Klemmenbelegung mit Pr. 178 bis Pr. 182 („Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“) geändert wird, kann die Verdrahtung aufgrund unterschiedlicher Klemmenbezeichnungen und Bedeutungen der Signale falsch sein oder andere Funktionen beeinträchtigen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

5.7.6 Reglersperre

Der Ausgang des Frequenzumrichters kann durch das Signal MRS abgeschaltet werden. Es kann auch gewählt werden, ob dass MRS-Signal durch einen Öffner- oder Schließerkontakt aktiviert wird.

Pr.	Bedeutung	Werkeinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
17 T720	MRS-Funktionsauswahl	0	0	Aktivierung durch Schließerkontakt
			2	Aktivierung durch Öffnerkontakt
			4	Externes Signal: Aktivierung durch Öffnerkontakt Kommunikation: Aktivierung durch Schließerkontakt

◆ Über die Reglersperre (MRS-Signal)



- Wird das Signal für die Reglersperre (MRS) während des Betriebs des Frequenzumrichters aktiviert, wird der Ausgang des Frequenzumrichters sofort abgeschaltet.
- Die Ansprechzeit des MRS-Signals beträgt maximal 2 ms.
- Das MRS-Signal wird in den folgenden Fällen verwendet:

Anwendung	Beschreibung
Zum Anhalten des Motors mit einer mechanischen Bremse (z. B. elektromagnetische Bremse)	Der Frequenzumrichterausgang wird abgeschaltet, wenn die Bremse aktiviert wird.
Verriegelung des Frequenzumrichterbetriebs	Wenn das MRS-Signal eingeschaltet ist, kann der Motor auch durch Eingabe des Startsignals nicht durch den Frequenzumrichter gestartet werden.
Austrudeln des Motors bis zum Stillstand	Nach Abschalten des Startsignals wird der Motor mit der eingestellten Bremszeit bis zum Stillstand abgebremst. Wird jedoch das MRS-Signal zum Abschalten des Frequenzumrichterausgangs verwendet, trudelt der Motor aus.

◆ MRS-Funktionsauswahl (Pr. 17 = „2“)

- Wenn in Pr. 17 „2“ eingestellt ist, wird der Eingang für das MRS-Signal für den Anschluss eines Öffnerkontakte konfiguriert. Der Frequenzumrichter schaltet den Ausgang ab, wenn das MRS-Signal eingeschaltet wird (wenn der Kontakt geöffnet wird).

◆ Aktivierung der Reglersperre über externes Signal oder Kommunikation (Pr. 17 = „4“)

- Stellen Sie Pr. 17 auf „4“ ein, um die Reglersperre bei Ansteuerung durch ein externes Signal über einen Öffner und bei Ansteuerung durch serielle Kommunikation über einen Schließer anzusteuern. Die Funktion ist dann sinnvoll, wenn der Betrieb über serielle Kommunikation erfolgen soll und die Reglersperre über das externe Signal eingeschaltet ist.

Externes MRS-Signal	MRS-Signal über Kommunikation	Einstellung von Pr. 17		
		0	2	4
AUS	AUS	Betrieb freigegeben	Ausgang abgeschaltet	Ausgang abgeschaltet
AUS	EIN	Ausgang abgeschaltet	Ausgang abgeschaltet	Ausgang abgeschaltet
EIN	AUS	Ausgang abgeschaltet	Ausgang abgeschaltet	Betrieb freigegeben
EIN	EIN	Ausgang abgeschaltet	Betrieb freigegeben	Ausgang abgeschaltet

Hinweis

- In der Werkseinstellung ist das MRS-Signal der Klemmen MRS zugewiesen. Stellen Sie „24“ in einem der Parameter **Pr. 178 bis Pr. 182 („Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“)** ein, um das MRS-Signal einer anderen Klemme zuzuordnen.
- Bei Zuweisung einer externen Klemme zur Eingabe des MRS-Signals ist das Abschalten des Frequenzumrichterausgangs in jeder Betriebsart möglich.
- Das MRS-Signal ist sowohl bei Eingabe über die externe Klemme als auch über Kommunikation gültig. Wird das MRS-Signal allerdings zur Freigabe des Frequenzumrichterbetriebs (X10) verwendet, muss es über eine externe Klemme eingegeben werden.
- Wenn die Klemmenbelegung mit **Pr. 178 bis Pr. 182 („Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“)** geändert wird, kann die Verdrahtung aufgrund unterschiedlicher Klemmenbezeichnungen und Bedeutungen der Signale falsch sein oder andere Funktionen beeinträchtigen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

« Steht in Beziehung zu Parameter »

Pr. 178 bis Pr. 182 (Funktionszuweisung der Eingangsklemmen) [Seite 129](#)

5

5.7.7 Zuweisung des Startsignals

Die Funktion des Startsignals (STF/STR) kann ausgewählt werden.

Es kann auch die Stoppmethode (austrudeln oder abbremsen) beim Ausschalten des Startsignals gewählt werden.

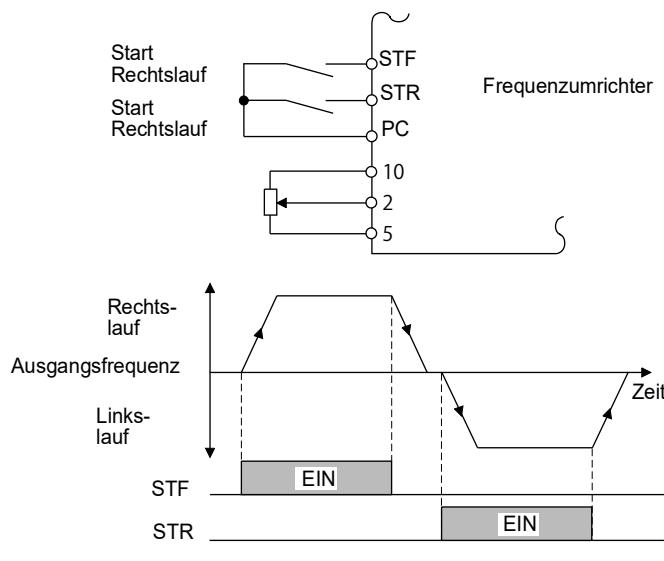
Verwenden Sie diese Funktion, um einen Motor mit mechanischer Bremse beim Ausschalten des Startsignals anzuhalten.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung	
				Startsignal (STF/STR)	Stoppmethode (siehe Seite 158)
250 G106	Stoppmethode	9999	0 bis 100	STF-Signal: Startsignal für Rechtslauf STR-Signal: Startsignal für Linkslauf	Der Frequenzumrichterausgang wird 0 bis 100 Sekunden nach dem Ausschalten des Startsignals abgeschaltet. Addieren Sie 1000 zu der gewünschten Anzahl von Sekunden als Einstellwert von Pr. 250 entsprechend den Einstellungen des STF- und STR-Signals.
			1000 bis 1100	STF-Signal: Startsignal STR-Signal: Signal für Rechts-/Linkslauf	
			9999	STF-Signal: Startsignal für Rechtslauf STR-Signal: Startsignal für Linkslauf	Der Motor wird bis zum Stillstand abgebremst, wenn das Startsignal ausgeschaltet wird.

◆ Ansteuerung über zwei Signale (STF und STR)

- Die folgende Abbildung zeigt den Anschluss bei Verwendung von zwei Signalen.
- In der Werkseinstellung dienen die Signale für Rechts-/Linkslauf (STF/STR) als Start- und Stoppsignale. Je nachdem, welches der beiden Signale eingeschaltet ist, wird der Betrieb aktiviert und folgt diesem Signal. Der Motor bremst bis zum Stillstand ab, wenn während des Betriebs beide Signale ausgeschaltet (oder eingeschaltet) werden.
- Die Frequenzvorgabe kann durch eine Spannung von 0 bis 10 V DC an den Klemmen 2 und 5 oder durch **Pr. 4 bis Pr. 6 (Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl)** erfolgen. (Einzelheiten zur Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl finden Sie auf [Seite 97](#).)

- Durch die Einstellung von **Pr. 250** auf einen Wert zwischen „1000“ und „1100“ wird das Signal STF zum Startsignal und über das Signal STR wird die Drehrichtungsvorgabe vorgenommen.



Beispiel für Ansteuerung über zwei Signale (Pr. 250 = „9999“)

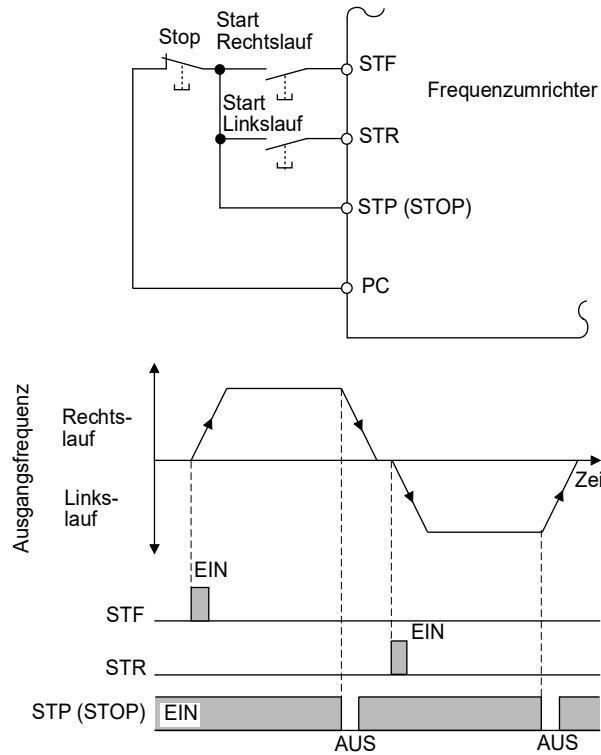
Hinweis

- Durch die Einstellung von **Pr. 250** auf einen der Werte „0 bis 100“ oder „1000 bis 1100“ trudelt der Motor bis zum Stillstand aus, wenn das Startsignal abgeschaltet wird. (Siehe Seite 158.)
- In der Werkseinstellung sind die Signale STF und STR den Klemmen STF und STR zugeordnet. Das STF-Signal kann über **Pr. 178 „Funktionszuweisung STF-Klemme“** ausschließlich der STF-Klemme, das STR-Signal über **Pr. 179 „Funktionszuweisung STR-Klemme“** ausschließlich der STR-Klemme zugewiesen werden.

◆ Ansteuerung über drei Signale (STF, STR und STP (STOP))

- Die folgende Abbildung zeigt den Anschluss bei Verwendung von drei Signalen.
- Die Selbsthaltung des Startsignals wird durch Einschalten des STP (STOP)-Signals aktiviert. In diesem Fall dienen die Signale STF und STR als Startsignale.
- Auch wenn ein Startsignal (STF oder STR) ein- und wieder ausgeschaltet wird, bleibt der Startbefehl erhalten und der Motor läuft weiter. Zur Drehrichtungsumkehr ist das entsprechende Signal STR (STF) ein- und auszuschalten.

- Zum Stoppen des Antriebes ist das STP (STOP)-Signal abzuschalten.



Beispiel für Ansteuerung über drei Signale (Pr. 250 = „9999“)

Hinweis

- Stellen Sie „25“ in einem der Parameter Pr. 178 bis Pr. 182 (Funktionszuweisung der Eingangsklemmen) ein, um das STP (STOP)-Signal einer anderen Klemme zuzuordnen.
- Wenn der Tippbetrieb durch Einschalten des JOG-Signals aktiviert wird, ist das STOP-Signal unwirksam.
- Auch wenn der Ausgang durch Einschalten des MRS-Signals ausgeschaltet wird, wird die Selbsthaltefunktion nicht aufgehoben.

◆ Funktion der Klemmen STF und STR

STF	STR	Einstellung von Pr. 250 und Betriebszustand des Frequenzumrichters	
		0 bis 100 s, 9999	1000 bis 1100 s, 8888
AUS	AUS	Stopp	Stopp
AUS	EIN	Linkslauf	
EIN	AUS	Rechtslauf	Rechtslauf
EIN	EIN	Stopp	Linkslauf

« Steht in Beziehung zu Parameter »

Pr. 4 bis Pr. 6 (Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl) Seite 97

Pr. 178 bis Pr. 182 (Funktionszuweisung der Eingangsklemmen) Seite 129

5.8 (C) Parameter für die Motorkonstanten

Zweck	Einzustellende Parameter			Ref.-Seite
Festlegung des eingesetzten Motors	Motorauswahl	P.C100	Pr. 71	135
Optimierung der Leistung von Asynchronmotoren	Selbsteinstellung der Motordaten	P.C100, P.C101, P.C103, P.C110, P.C120, P.C125	Pr. 9, Pr. 71, Pr. 80, Pr. 82, Pr. 90, Pr. 96	135

5.8.1 Motorauswahl

Durch die Einstellung des verwendeten Motortyps kann die für den Motor passende Auslösecharakteristik des elektronischen Motorschutzes gewählt werden.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
71 C100	Motorauswahl	0	0 bis 2	Durch die Motorauswahl werden die Auslösecharakteristik des elektronischen Motorschutzes sowie die Motorkonstanten für jeden Motor eingestellt.

◆ Auswahl des verwendeten Motors

- Stellen Sie die Parameter für den angeschlossenen Motor entsprechend der folgenden Tabelle ein.

Pr. 71	Motor	Auslösecharakteristik des elektr. Motorschutzes	
		Selbstbelüftet	Fremdbelüftet
0 (Werkseinstellung von Pr. 71)	Selbstbelüfteter Motor	○	
1	Fremdbelüfteter Motor		○
2	Selbstbelüfteter Motor Flexible 3-Punkt-U/f-Kennlinie (siehe Seite 154.)	○	

Hinweis

- Unabhängig von der Einstellung von Pr. 71 kann die Selbsteinstellung der Motordaten gemäß Pr. 96 „Selbsteinstellung der Motordaten“ ausgeführt werden. (Eine Beschreibung der Selbsteinstellung der Motordaten finden Sie auf Seite 135.)

« Steht in Beziehung zu Parameter »»

Pr. 0 „Drehmomentanhebung“ → Seite 152

Pr. 12 „DC-Bremung (Spannung)“ → Seite 157

Pr. 96 „Selbsteinstellung der Motordaten“ → Seite 135

Pr. 100 bis Pr. 105 (Flexible 3-Punkt-U/f-Kennlinie) → Seite 154

Pr. 178 bis Pr. 182 (Funktionszuweisung der Eingangsklemmen) → Seite 129

5.8.2 Selbsteinstellung der Motordaten

GP.MFVC

Die Selbsteinstellung der Motordaten erlaubt eine optimale Anpassung des Frequenzumrichters an den Motor.

- Bei der Stromvektorregelung kann der Motor durch die Messung der Motorkonstanten (Selbsteinstellung der Motordaten) auch bei großer Leitungslänge optimal betrieben werden.

Pr.	Bedeutung	Werkeinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
71 C100	Motorauswahl	0	0 bis 2	Durch die Motorauswahl werden die Auslösecharakteristik des elektronischen Motorschutzes sowie die Motorkonstanten für jeden Motor eingestellt.
80 C101	Motornennleistung	9999	0,2 bis 15 kW 9999	Stellen Sie die Leistung des verwendeten Motors ein. U/f-Regelung

Pr.	Bedeutung	Werkeinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
9 C103	Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	Nennstrom	0 bis 500 A	Stellen Sie den Motor-Nennstrom ein.
96 C110	Selbsteinstellung der Motordaten	0	0	Keine Selbsteinstellung der Motordaten
			1	Die Selbsteinstellung wird mit stillstehendem Motor ausgeführt.
90 C120	Motorkonstante (R1)	9999	0 bis 50 Ω, 9999	Wert der Selbsteinstellung (Der bei der Selbsteinstellung erfasste Wert wird automatisch eingestellt.)
82 C125	Motor-Eregerstrom	9999	0 bis 500 A, 9999	9999: Es werden die Konstanten eines Motors von Mitsubishi Electric verwendet.

Hinweis

- Bei großer Leitungslänge (ca. 30 m oder länger) kann der Motor durch die Selbsteinstellung der Motordaten optimal betrieben werden.
- Die Selbsteinstellung kann bei belastetem Motor ausgeführt werden.
- Die über die Selbsteinstellung ermittelten Motordaten sind für das Lesen und Schreiben freigegeben. Diese so ermittelten Motordaten (Motorkonstanten) können mithilfe des Bedienfelds auf einen anderen Frequenzumrichter übertragen werden.
- Das Fortschreiten der Selbsteinstellung kann über das Bedienfeld oder eine Bedieneinheit angezeigt werden.

5

◆ Vor der Selbsteinstellung der Motordaten

Beachten Sie vor der Selbsteinstellung der Motordaten folgende Punkte:

- Stellen Sie sicher, dass in Pr. 80 ein anderer Wert als „9999“ eingestellt und die Stromvektorregelung ausgewählt ist.
- Es muss ein Motor angeschlossen sein. (Vergewissern Sie sich, dass sich der Motor im Stillstand befindet und nicht durch eine externe Krafteinwirkung gedreht wird.)
- Wählen Sie einen Motor, dessen Nennstrom gleich oder niedriger als der Nennstrom des Frequenzumrichters ist. (Die Motorleistung muss mindestens 0,4 kW betragen) Wird ein Motor verwendet, dessen Nennstrom erheblich geringer ist als der Nennstrom des Frequenzumrichters, kann sich durch Drehmomentwelligkeit usw. die Genauigkeit von Drehzahl und Drehmoment verschlechtern. Stellen Sie den Motornennstrom auf ca. 40 % oder mehr des Frequenzumrichternennstroms ein.
- Bei Sondermotoren kann keine Selbsteinstellung ausgeführt werden.
- Die maximale Ausgangsfrequenz beträgt 400 Hz.
- Wenn die Selbsteinstellung mit stillstehendem Motor gewählt ist (Pr. 96 „Selbsteinstellung der Motordaten“ = „1“), kann dies zu einer leichten Drehbewegung des Motors führen. (Die leichte Motordrehung hat keinen Einfluss auf die Leistung der Selbsteinstellung.)

Sollten sich dadurch sicherheitstechnische Probleme ergeben, kann der Motor über eine mechanische Bremse festgesetzt werden. (Vorsicht ist vor allem bei Hubapplikationen geboten.)

- Die Selbsteinstellung wird nicht korrekt ausgeführt, wenn an den Frequenzumrichter ein Sinus- oder du/dt-Ausgangsfilter (FR-ASF-H, FR-BMF-H) angeschlossen ist. Entfernen Sie das Filter vor Beginn der Selbsteinstellung.

◆ Einstellung

- Stellen Sie für die Selbsteinstellung die folgenden Motorparameter ein.

Erster Motor Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Beschreibung
80	Motornennleistung	9999 (U/f-Regelung)	Stellen Sie die Motorleistung (kW) ein.
9	Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	Nennstrom	Stellen Sie den Motor-Nennstrom (A) ein.
71	Motorauswahl	0 (Selbstbelüfteter Motor)	Stellen Sie diesen Parameter entsprechend dem Motor ein.
96	Selbsteinstellung der Motordaten	0	Stellen Sie „1“ ein. 1: Selbsteinstellung bei stillstehendem Motor (Dabei treten Motorgeräusche auf.)

◆ Ausführung der Selbsteinstellung

Hinweis

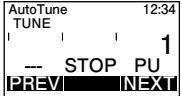
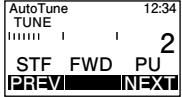
- Prüfen Sie vor der Selbsteinstellung auf der Anzeige des Bedienfelds oder der Bedieneinheit, ob der Frequenzumrichter bereit für die Selbsteinstellung ist. Wird der Startbefehl bei nicht vorbereiteter Selbsteinstellung gegeben, startet der Motor.

- Betätigen Sie im PU-Betrieb auf die Taste  des Bedienfelds.

Schalten Sie in der externen Betriebsart das Startsignal (STF oder STR Signal) ein. Die Selbsteinstellung beginnt.

Hinweis

- Stellen Sie sicher, dass am Frequenzumrichter alle Bedingungen zum Starten des Selbsteinstellung erfüllt sind. Es darf zum Beispiel kein MRS-Signal anliegen.
- Um die Selbsteinstellung abzubrechen, verwenden Sie das MRS- oder RES-Signal ein oder betätigen die Taste  auf dem Bedienfeld.
(Das Ausschalten des Startsignals (STF- oder STR-Signal) beendet ebenfalls die Selbsteinstellung.)
- Während der Selbsteinstellung der Motordaten sind nur die folgenden E/A-Signale wirksam. (Werkseinstellung).
Eingangsklemme: STF, STR
Ausgangsklemme: ABC
- Während der Selbsteinstellung der Motordaten darf das Signal zur Auswahl des zweiten Parametersatzes (RT) nicht ein- oder ausgeschaltet werden. Wenn dies nicht beachtet wird, wird die Selbsteinstellung der Motordaten nicht korrekt ausgeführt.
- Bei angewählter Selbsteinstellung (**Pr. 96 „Selbsteinstellung der Motordaten“ = „1“**) ist die Vorerregung deaktiviert.
- Da das RUN-Signal bei der Selbsteinstellung eingeschaltet wird, ist besondere Vorsicht geboten, insbesondere wenn eine mechanische Bremse durch das RUN-Signal gelöst wird.
- Geben Sie das Startsignal für die Selbsteinstellung erst nach Einschalten der Spannungsversorgung (R/L1, S/L2, T/L3) des Frequenzumrichters.
- Während der Selbsteinstellung erscheinen auf dem Bedienfeld/der Bedieneinheit die folgenden Anzeigen.

	Anzeige auf der LCD-Bedieneinheit (FR-LU08)	Anzeige auf dem Bedienfeld
(1) Einstellung		
(2) Während der Selbsteinstellung		
(3) Normaler Abschluss		

- Betätigen Sie im PU-Betrieb nach Abschluss der Selbsteinstellung die Taste  dem Bedienfeld. Schalten Sie in der externen Betriebsart das Startsignal (STF- oder STR-Signal) aus.
Dadurch wird in die normale Betriebsart zurückgekehrt, und die Anzeige des Bedienfeldes wechselt auf die Normalanzeige.
(Werden diese Bedienschritte nicht ausgeführt, kann der Betrieb des Frequenzumrichters nicht gestartet werden.)

Hinweis

- Die einmal während der Selbsteinstellung ermittelten Motordaten werden als Parameter gespeichert, und diese Daten bleiben erhalten, bis erneut eine Selbsteinstellung ausgeführt wird. Die Daten der Selbsteinstellung werden auch gelöscht, wenn die Funktion „Alle Parameter löschen“ ausgeführt wird.
- Wenn **Pr. 71** nach dem Abschluss der Selbsteinstellung geändert wird, werden die Motordaten geändert.
- Wenn die Selbsteinstellung mit einem Fehler beendet wurde (siehe folgende Tabelle), wurden die Motordaten nicht ermittelt. Setzen Sie in diesem Fall den Frequenzumrichter zurück und wiederholen Sie die Selbsteinstellung.

Fehleranzeige	Fehlerursache	Gegenmaßnahmen
8	Erzwungener Abbruch	Stellen Sie „1“ in Pr. 96 ein und wiederholen Sie die Selbsteinstellung.
9	Während der Selbsteinstellung ist eine Schutzfunktion ausgelöst worden.	Nehmen Sie die Einstellung erneut vor.
91	Während der Selbsteinstellung hat der Überstromschutz angesprochen.	Vergrößern Sie die Beschleunigungs-/Bremszeit. Stellen Sie Pr. 156 „Anwahl der Strombegrenzung“ auf „1“ ein.
92	Die Ausgangsspannung der Einspeiseeinheit ist auf 75 % der Nennspannung gesunken.	Prüfen Sie, ob die Versorgungsspannung ausreichend hoch ist. Prüfen Sie die Einstellung von Pr. 3 .
93	Berechnungsfehler. Es ist kein Motor angeschlossen.	Prüfen Sie die Einstellungen von Pr. 3 und Pr. 19. Überprüfen Sie den Motoranschluss und wiederholen Sie die Selbsteinstellung.

- Bei einem erzwungenen Abbruch der Selbsteinstellung, etwa durch Betätigen der Taste  oder durch Ausschalten des Startsignals (STF oder STR) wird die Selbsteinstellung nicht ordnungsgemäß beendet. (Die Motordaten sind noch nicht eingestellt.)
Setzen Sie in diesem Fall den Frequenzumrichter zurück und wiederholen Sie die Selbsteinstellung.
- Ist die Nennspannung des Motors 200/220 V (400/440 V) bei 60 Hz, muss der Motornennstrom für die Einstellung in Pr. 9 „Stromeinstellung für elektronischen Motorschutz“ mit dem Faktor 1,1 multipliziert werden, nachdem die Selbsteinstellung abgeschlossen ist.
- Bei einem Motor mit internen PTC-Element, Übertemperaturschutz oder einen anderen Temperatursensor stellen Sie in Pr. 9 den Wert „0“ ein, um den Motor vor Überhitzung zu schützen (die thermische Motorschutzfunktion des Frequenzumrichters ist dadurch deaktiviert).

Hinweis

- Ein kurzzeitiger Ausfall der Versorgungsspannung während der Selbsteinstellung führt zu einem Fehler bei der Selbsteinstellung. Nach Wiederkehr der Versorgungsspannung arbeitet der Frequenzumrichter im Normalbetrieb weiter. Wenn das Signal STF (STR) eingeschaltet ist, startet der Motor im Rechtslauf (Linkslauf).
- Ein Fehler, der während der Selbsteinstellung auftritt, wird wie im Normalbetrieb behandelt. Ist jedoch die Funktion „Wiederanlauf nach Ansprechen einer Schutzfunktion“ eingestellt, wird kein Wiederanlaufversuch ausgeführt.
- Während der Selbsteinstellung wird die eingestellte Frequenz mit 0 Hz angezeigt.

5

◆ Ändern der gemessenen Motordaten

- Sind die Konstanten (Daten) eines Motors bekannt, können diese direkt eingegeben oder über die Selbsteinstellung ermittelt werden.

Hinweis

- Wenn „9999“ eingestellt ist, sind die Motordaten ungültig.

« Steht in Beziehung zu Parameter »»

Pr. 9 „Stromeinstellung für elektr. Motorschutz“  Seite 100

Pr. 71 „Motorauswahl“  Seite 135

Pr. 156 „Anwahl der Strombegrenzung“  Seite 107

Pr. 178 bis Pr. 182 (Funktionszuweisung der Eingangsklemmen)  Seite 129

Pr. 195 „Funktionszuweisung ABC-Klemme“  page 112

5.9 (A) Anwendungsparameter

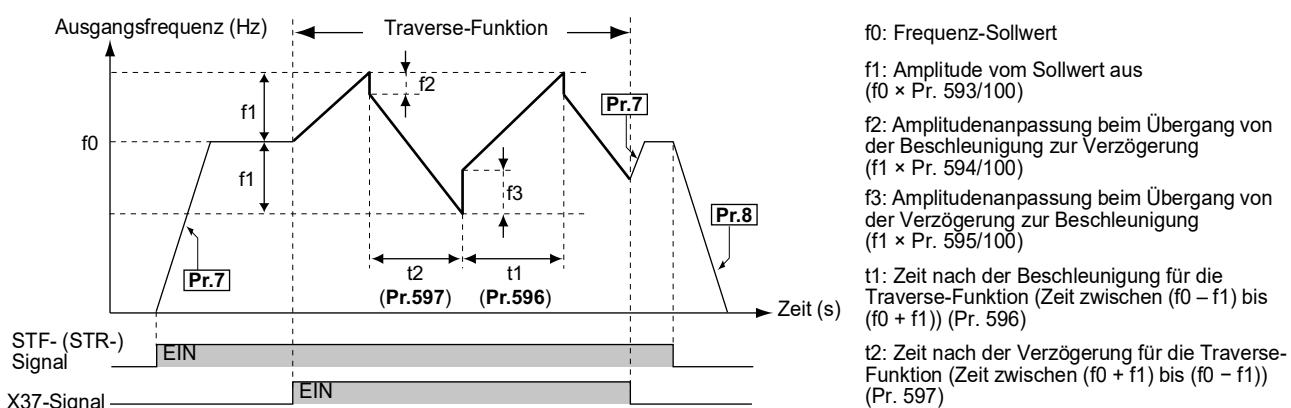
Zweck	Einzustellende Parameter			Ref.-Seite
Betrieb mit zyklischen Änderung der Ausgangsfrequenz	Traverse-Funktion	P.A300 bis P.A305	Pr. 592 bis Pr. 597	139
Prozesssteuerung für z. B. Durchfluss- oder Druckregelungen	PID-Regelung	P.A601, P.A602, P.A610 bis P.A615, P.A621	Pr. 127 bis Pr. 134, Pr. 575	140
Fortsetzung des Betriebs bei Stromsollwert-Verlust	Stromsollwert-Verlust	P.A680, P.A682	Pr. 573, Pr. 778	126
Wiederanlauf bei kurzzeitigem Netzausfall ohne Stoppen des Motors	Automatischer Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzausfall/ Fliegender Start für Asynchronmotoren	P.A702, P.A703, P.A710, P.F003	Pr. 57, Pr. 58, Pr. 165, Pr. 611	148
Abbremsen des Motors bis zum Stillstand bei kurzzeitigem Netzausfall	Stoppmethode bei Netzausfall	P.A730	Pr. 261	149

5.9.1 Traverse-Funktion

Die Traverse-Funktion ermöglicht den Betrieb mit einer zyklischen Änderung der Ausgangsfrequenz.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
592 A300	Traverse-Funktion aktivieren	0	0	Traverse-Funktion deaktiviert
			1	Traverse-Funktion nur im externen Betrieb aktiviert
			2	Traverse-Funktion unabhängig von der Betriebsart aktiviert
593 A301	Maximale Amplitude	10 %	0 bis 25 %	Einstellung der maximalen Amplitude für die Traverse-Funktion
594 A302	Amplitudenanpassung während der Verzögerung	10 %	0 bis 50 %	Amplitudenanpassung im Umkehrpunkt von Beschleunigung auf Verzögerung
595 A303	Amplitudenanpassung während der Beschleunigung	10 %	0 bis 50 %	Amplitudenanpassung im Umkehrpunkt von Verzögerung auf Beschleunigung
596 A304	Beschleunigungszeit in Traverse-Funktion	5 s	0,1 bis 3600 s	Dauer der Beschleunigung bei der Traverse-Funktion
597 A305	Bremszeit in Traverse-Funktion	5 s	0,1 bis 3600 s	Dauer der Verzögerung bei der Traverse-Funktion

- Durch die Einstellung von Pr. 592 auf „1“ oder „2“ wird Pr. 592 „Traverse-Funktion aktivieren“ freigegeben.
- Wenn das Signal zur Auswahl der Traverse-Funktion (X37) einer Eingangsklemme zugewiesen ist, wird die Traverse-Funktion nur aktiviert, wenn das Signal X37 eingeschaltet ist. (Wenn das Signal X37 nicht zugewiesen ist, ist die Traverse-Funktion ständig freigegeben.) Zur Eingabe des Signals X37 stellen Sie „37“ in einem der Parameter Pr. 178 bis Pr. 182 („Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“) ein, um diese Funktion zuzuweisen.



- Beim Einschalten des Startsignals (STF oder STR) beschleunigt der Motor in der mit **Pr. 7 „Beschleunigungszeit“** eingestellten Zeit auf die vorgegebene Frequenz f0.
- Wenn die Ausgangsfrequenz den Sollwert f0 erreicht, beginnt der Frequenzumrichter beim Einschalten des Signals X37 mit dem Traverse-Betrieb und beschleunigt auf f0 + f1. Die Beschleunigungszeit zu diesem Zeitpunkt entspricht der Einstellung von **Pr. 596**. (Wird das Signal X37 vor Erreichen der Ausgangsfrequenz f0 eingeschaltet, beginnt die Traverse-Funktion erst nach Erreichen der Ausgangsfrequenz f0.)
- Nachdem der Frequenzumrichter den Motor auf f0 + f1 beschleunigt hat, wird die Frequenz um den Wert f2 kompensiert, und der Motor wird auf f0 - f1 abgebremst. Die Bremszeit zu diesem Zeitpunkt entspricht der Einstellung von **Pr. 597**.
- Nachdem der Frequenzumrichter den Motor auf f0 - f1 abgebremst hat, wird die Frequenz um den Wert f3 kompensiert, und der Motor beschleunigt wieder auf f0 + f1.
- Wird das Signal X37 während des Traverse-Betriebs ausgeschaltet, beschleunigt/verlangsamt der Frequenzumrichter den Motor auf den Wert f0 mit der in Pr. 7/Pr. 8 eingestellten Beschleunigungs-/Bremszeit. Beim Ausschalten des Startsignals (STF oder STR) während der Ausführung der Traverse-Funktion bremst der Frequenzumrichter den Motor mit der in **Pr. 8** eingestellten normalen Bremszeit bis zum Stillstand ab.

Hinweis

- Bei einer Änderung des Frequenz-Sollwerts f0 und der Parameter für die Traverse-Funktion (**Pr. 592 bis Pr. 597**) während der Traverse-Funktion, werden die Änderungen erst übernommen, nachdem der ursprüngliche Frequenz-Sollwert f0 erreicht wurde.
- Ist die Ausgangsfrequenz während der Traverse-Funktion höher als die mit **Pr. 1 „Maximale Ausgangsfrequenz“** festgelegte Maximalfrequenz oder niedriger als die mit **Pr. 2 „Minimale Ausgangsfrequenz“** festgelegte Minimalfrequenz, wird sie auf die mit **Pr. 1** bzw. **Pr. 2** festgelegten Werte begrenzt (solange die programmierte Kurvenform über die Grenzwerte hinaus verlaufen würde).
- Ist die Traverse-Funktion in Kombination mit einer S-förmigen Beschleunigungs-/Bremskennlinie aktiviert (**Pr. 29 ≠ „0“**), verläuft die Ausgangsfrequenz nur dort S-förmig, wo die eingestellten normalen Beschleunigungs-/Bremszeiten wirken (**Pr. 7, Pr. 8**). Bei aktiver Traverse-Funktion verläuft die Beschleunigung/Bremsung linear.
- Spricht die Strombegrenzung bei Ausführung der Traverse-Funktion an, wird die Traverse-Funktion unterbrochen und der Normalbetrieb ausgeführt. Ist die Strombegrenzung beendet, beschleunigt/verzögert der Frequenzumrichter den Motor mit der normalen Beschleunigungs-/Bremszeit (**Pr. 7, Pr. 8**) auf den Frequenz-Sollwert f0. Nachdem die Ausgangsfrequenz den Sollwert f0 erreicht hat, wird die Traverse-Funktion fortgesetzt.
- Ist der Wert der Amplitudenanpassung (**Pr. 594, Pr. 595**) zu groß, kann die Traverse-Funktion aufgrund des Überspannungsschutzes oder der Strombegrenzung nicht wie eingestellt ausgeführt werden.
- Eine Änderung der Klemmenzuweisung über **Pr. 178 bis Pr. 182 (Funktionszuweisung der Eingangsklemmen)** kann andere Funktionen beeinflussen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

« Steht in Beziehung zu Parameter »»

Pr. 3 „V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)“  Seite 153

Pr. 178 bis Pr. 182 (Funktionszuweisung der Eingangsklemmen)  Seite 129

Pr. 195 „Funktionszuweisung ABC-Klemme“  page 112

5.9.2 PID-Regelung

Die PID-Reglerfunktion ermöglicht es, den Frequenzumrichter zur Prozesssteuerung (z. B. Durchfluss-, Luftmengen- oder Druckregelung) einzusetzen.

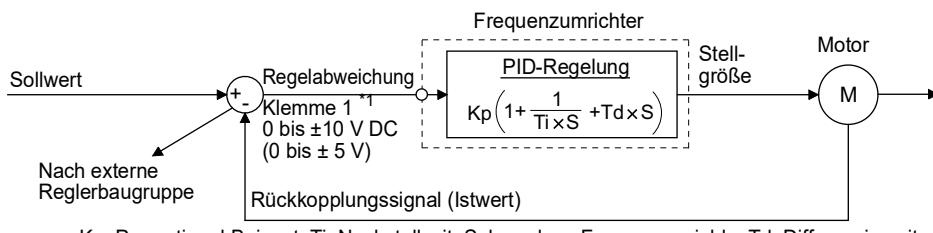
Der Sollwert wird über die Eingangsklemme 2 oder Parameter vorgegeben. Der Istwert wird über die Klemme 4 erfasst. Dies ermöglicht die Konfiguration eines Regelungssystems mit Istwertrückführung und die Ausführung der PID-Regelung.

Pr.	Bedeutung	Werksein-stellung	Einstellbereich	Beschreibung
127 A612	Automatische Umschaltfrequenz des PID-Reglers	9999	0 bis 400 Hz	Einstellung der Frequenz zur Umschaltung auf PID-Regelung
			9999	Keine automatische Umschaltung
128 A610	Auswahl der Wirkrichtung der PID-Regelung	0	0, 20, 21	Auswahl der Eingabeart des Korrektursignals, des Istwertsignals und des Sollwertsignals sowie der positiven oder negativen Wirkrichtung

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
129 A613	PID-Proportionalwert	100 %	0,1 bis 1000 %	Ist der Einstellwert klein, gibt es bei der Stellgröße große Abweichungsschon bei kleiner Änderung der Regelgröße. Das bedeutet, dass sich bei einem kleinen Wert in Pr. 129 die Empfindlichkeit verbessert, die Stabilität des Regelsystems sich jedoch verschlechtert (Pendelerscheinungen, Instabilität). Proportionalverstärkung $K_p = 1/\text{Proportionalwert}$
			9999	Keine P-Regelung
130 A614	PID-Integrierzeit	1 s	0,1 bis 3600 s	Bei einer sprunghaften Änderung der Regelabweichung ist dies die Zeit (T_i), die benötigt wird, um die gleiche Stellgröße wie bei einer P-Regelung nur durch die Integralwirkung (I) zu erreichen. Bei einem kleinen Einstellwert erreicht die Regelgröße den Sollwert eher, aber es kommt auch leichter zum Überschwingen.
			9999	Keine I-Regelung
131 A601	Oberer Grenzwert für den Istwert	9999	0 bis 100 %	Legen Sie den oberen Grenzwert fest. Wenn der Istwert diesen Wert überschreitet, wird das FUP-Signal ausgegeben. Der maximale Istwert (20 mA/5 V/10 V) entspricht 100 %.
			9999	Keine Funktion
132 A602	Unterer Grenzwert für den Istwert	9999	0 bis 100 %	Legen Sie den unteren Grenzwert fest. Wenn der Istwert diesen Wert unterschreitet, wird das FDN-Signal ausgegeben. Der maximale Istwert (20 mA/5 V/10 V) entspricht 100 %.
			9999	Keine Funktion
133 A611	Sollwertvorgabe über Parameter	9999	0 bis 100 %	Stellen Sie den Sollwert während der PID-Regelung ein.
			9999	Sollwert wird durch Pr. 128 vorgegeben.
134 A615	PID-Differenzierzeit	9999	0,01 bis 10 s	Bei einer sprunghaften Änderung der Regelabweichung ist dies die Zeit (T_d), die benötigt wird, um die gleiche Stellgröße wie bei einer P-Regelung zu erreichen. Bei steigender Differenzierzeit vergrößert sich die Empfindlichkeit.
			9999	Keine D-Regelung

◆ Grundlagen der PID-Regelung

■ Pr. 128 = „20“ oder „21“ (Eingang für Istwert)

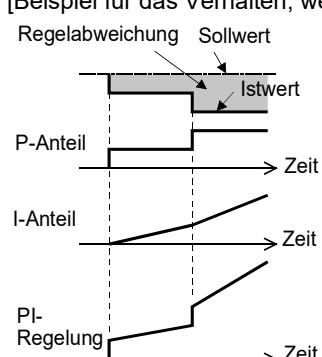


◆ Eigenschaften der PID-Regelung

■ Leistungsmerkmale einer PI-Regelung

Die PI-Regelung ist eine Kombination aus proportionaler (P) und integraler (I) Regelung und wendet eine Stellgröße an, die von der Größe der Regelabweichung und dem Übergang bzw. der zeitlichen Veränderung abhängt.

[Beispiel für das Verhalten, wenn sich der Istwert sprunghaft ändert]

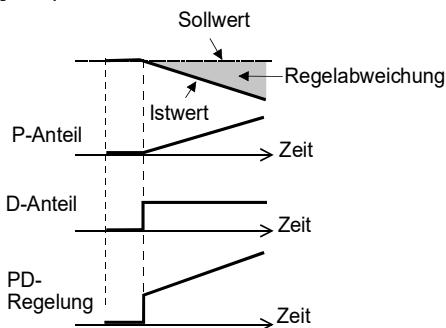


Hinweis: Die PI-Regelung ist das Ergebnis aus der Zusammenführung von P- und I-Anteilen.

■ Leistungsmerkmale einer PD-Regelung

Die PD-Regelung ist eine Kombination aus proportionaler (P) und differentieller (D) Regelung. Sie dient zur Erlangung einer von der Geschwindigkeitsänderung der Abweichung abhängigen Stellgröße zur Optimierung der Einschwingvorgänge.

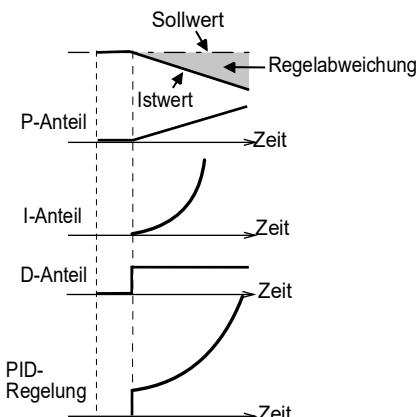
[Beispiel für das Verhalten, wenn sich der Istwert proportional ändert]



Hinweis: Die PD-Regelung ist das Ergebnis aus der Zusammenführung von P- und D-Anteilen.

■ Leistungsmerkmale einer PID-Regelung

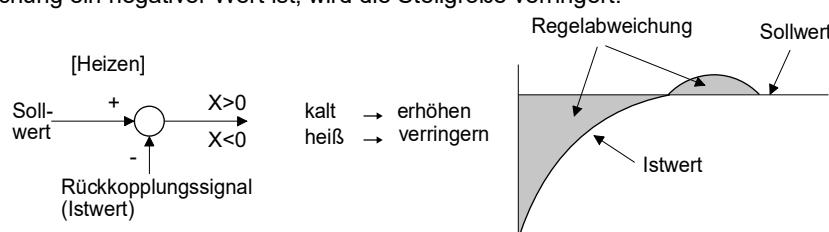
Die PID-Regelung ist eine Kombination aus proportionaler (P), differentieller (D) und integraler (I) Regelung, die die jeweiligen Stärken dieser Anteile berücksichtigt.



Hinweis: Die PID-Regelung ist das Ergebnis aus der Zusammenführung von P-, I- und D-Anteilen.

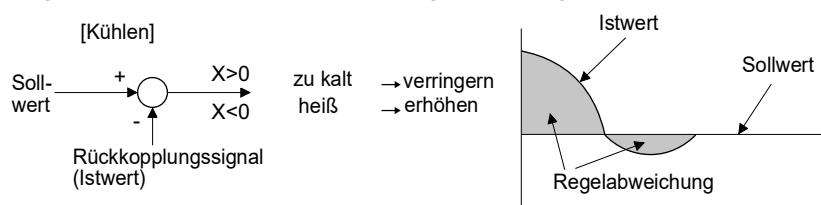
■ Negativer Reglerbetrieb

Wenn die Regelabweichung $X = (\text{Sollwert} - \text{Istwert})$ ein positiver Wert ist, wird die Stellgröße (Ausgangsfrequenz) erhöht, und wenn die Regelabweichung ein negativer Wert ist, wird die Stellgröße verringert.



■ Positiver Reglerbetrieb

Wenn die Regelabweichung $X = (\text{Sollwert} - \text{Istwert})$ ein negativer Wert ist, wird die Stellgröße (Ausgangsfrequenz) erhöht, und wenn die Regelabweichung ein positiver Wert ist, wird die Stellgröße verringert.

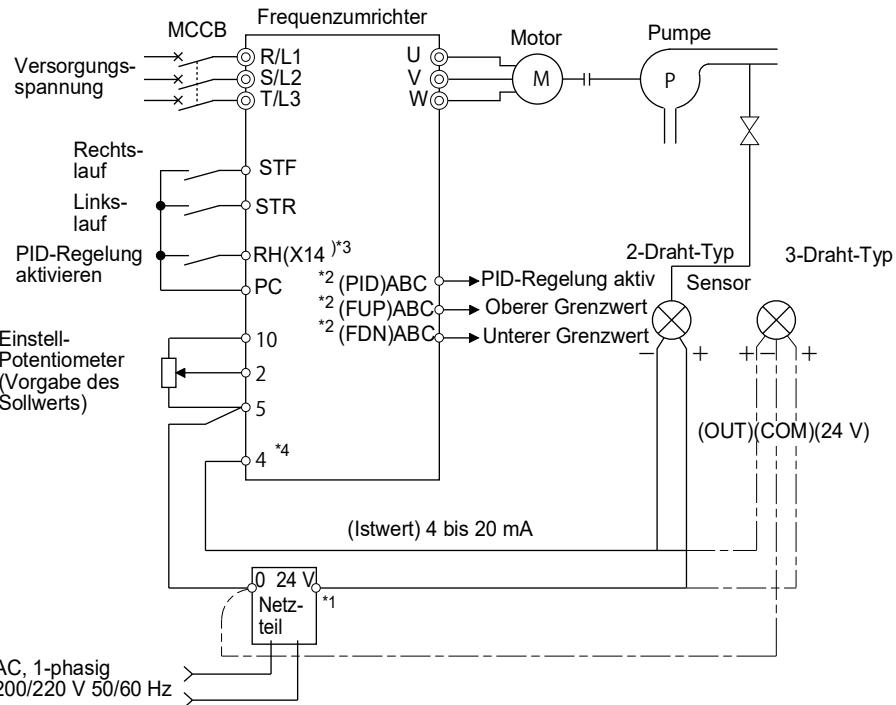


Verhältnis zwischen Regelabweichung und Stellgröße (Ausgangsfrequenz)

PID-Regelverhalten	Regelabweichung	
	Positiv	Negativ
Negativer Reglerbetrieb	↗	↘
Positiver Reglerbetrieb	↘	↗

◆ Anschluss

- Negative Logik
- Pr. 128 = „20“
- Pr. 195 = „99“



*1 Wählen Sie die Spannungsversorgung entsprechend den technischen Daten des verwendeten Sensors.

*2 Die zu verwendende Ausgangsklemme hängt von der Einstellung von Pr. 195 (Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen) ab.

*3 Die zu verwendende Eingangssignallemme hängt von der Einstellung von Pr. 178 bis Pr. 182 (Funktionszuweisung der Eingangsklemmen) ab.

*4 Das AU-Signal muss nicht angelegt werden.

◆ Ein-/Ausgangssignale

- Durch Zuweisung des Signals „Freigabe der PID-Regelung“ (X14) an eine Eingangsklemme durch Pr. 178 bis Pr. 182 (Funktionszuweisung der Eingangsklemmen) kann die PID-Regelung nur ausgeführt werden, wenn das X14-Signal eingeschaltet ist. Ist das Signal X14 nicht eingeschaltet, arbeitet der Frequenzumrichter nicht als PID-Regler, sondern im Normalbetrieb.
- Eingangssignale

Signal	Funktion	Pr. 178 bis Pr. 182 Einstellung	Beschreibung
X14	Freigabe der PID-Regelung	14	Wenn dieses Signal einer Eingangsklemme zugewiesen ist, wird die PID-Regelung aktiviert, wenn dieses Signal EIN ist.

- Ausgangssignale

Signal	Funktion	Einstellung von Pr. 195		Beschreibung
		Positive Logik	Negative Logik	
FUP	Oberer PID-Grenzwert	15	115	Ausgabe, wenn der Istwert den Wert in Pr. 131 „Oberer Grenzwert für den Istwert“ überschreitet.
FDN	Unterer PID-Grenzwert	14	114	Ausgang, wenn der Istwert den Wert in Pr. 132 „Unterer Grenzwert für den Istwert“ unterschreitet.
RL	Rechts-/Linkslauf bei PID-Regelung	16	116	Das Signal schaltet ein, wenn auf der Bedieneinheit die FWD-LED leuchtet und das Signal schaltet aus, wenn auf der Bedieneinheit die REV-LED leuchtet sowie im gestoppten Zustand (STOP).
PID	PID-Regelung aktiv	47	147	Ist bei aktiver PID-Regelung eingeschaltet.
SLEEP	PID-Ausgangsabschaltung	70	170	Stellen Sie Pr. 575 „Ansprechzeit für Ausgangsabschaltung“ auf einen Wert ungleich „9999“ ein. Dieses Signal schaltet ein, wenn die PID-Ausgangsabschaltung aktiviert ist.

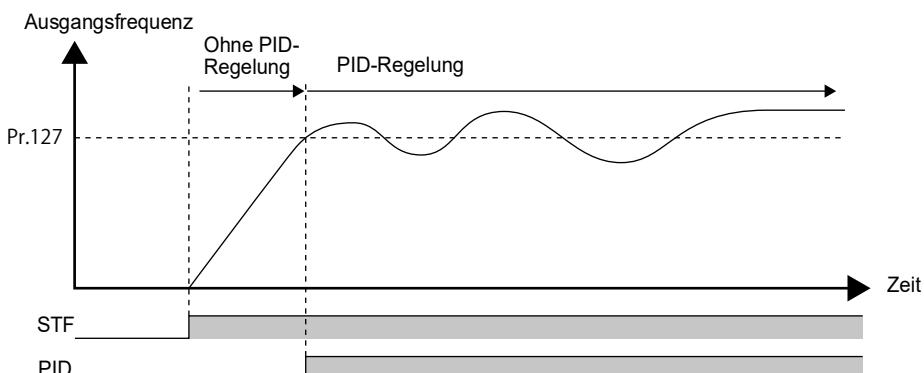
Hinweis

- Das Ändern der Klemmenfunktionen mit Pr. 178 bis Pr. 182 oder Pr. 195 kann sich auf andere Funktionen auswirken. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

5

◆ Automatische Umschaltfrequenz des PID-Reglers (Pr. 127)

- Das Antriebssystem kann schneller hochlaufen, wenn die PID-Regelung deaktiviert ist.
- Ist in Pr. 127 „Automatische Umschaltfrequenz des PID-Reglers“ eine Umschaltfrequenz eingestellt, läuft der Frequenzumrichter im Normalbetrieb an und wechselt bei Erreichen des Wertes in Pr. 127 in den PID-Regelmodus. Eine einmal begonnene PID-Regelung wird auch fortgesetzt, wenn die Ausgangsfrequenz auf oder unter den Einstellwert von Pr. 127 fällt.



◆ PID-Ausgangsabschaltung (SLEEP-Funktion) (SLEEP-Signal, Pr. 575 bis Pr. 577)

- Sinkt die Ausgangsfrequenz nach der PID-Berechnung für eine Zeitdauer, die größer als die Pr. 575 „Ansprechzeit für Ausgangsabschaltung“ ist, unter den in Pr. 576 „Ansprechschwelle für Ausgangsabschaltung“ eingestellten Wert, wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet. Die Funktion dient der Energieeinsparung im niedrigen Drehzahlbereich.
- Wenn die Regelabweichung (= Sollwert - Istwert) bei aktiver PID-Ausgangsabschaltung die Ansprechschwelle für die PID-Ausgangsabschaltung erreicht (Einstellung Pr. 577 - 1000 %), wird die PID-Ausgangsabschaltung aufgehoben und die PID-Regelung automatisch fortgesetzt.
- Ob der Motor bei Aktivierung der SLEEP-Funktion bis zum Stillstand austrudelt oder abgebremst wird, kann mit Pr. 554 ausgewählt werden.
- Während die PID-Ausgangsabschaltung aktiviert ist, wird das Signal SLEEP ausgegeben. Während dieser Zeit wird das Signal „Motorlauf“ (RUN) ausgeschaltet und das Signal „PID-Regelung aktiviert“ (PID) bleibt eingeschaltet.
- Um einer Klemme das SLEEP-Signal zuzuweisen, stellen Sie in Pr. 195 „Funktionszuweisung ABC-Klemme“ „70“ (positive Logik) oder „170“ (negative Logik) ein.

◆ Anzeigefunktionen der PID-Regelung

- Der Sollwert, der Istwert und die Regelabweichung der PID-Regelung können auf dem Bedienfeld angezeigt werden.
- Bei der Regelabweichung wird der integrale Wert als negativer %-Wert angezeigt. 0 % wird als 1000 angezeigt.

- Stellen Sie in Pr. 774 bis Pr. 776 (Anzeigeauswahl der Bedieneinheit) einen der folgenden Werte ein.

Parameter-einstellung	Anzeige	Minimale Schrittweite	Anzeigebereich des Bedienfelds	Bemerkungen
52	PID-Sollwert	0,1 %	0 bis 100 %	Bei Nutzung eines externen PID-Reglers wird „0“ angezeigt.
53	PID-Istwert	0,1 %	0 bis 100 %	
54	PID-Regelabweichung	0,1 %	Keine Einstellung möglich	Bei deaktivierter Anzeige des Vorzeichens werden auf dem Bedienfeld Werte zwischen „900 %“ und „1100 %“ angezeigt. (Eine Regelabweichung von 0 % wird als „1000 %“ angezeigt.)

◆ Einstellmethode

1. Aktivierung der PID-Regelung

Bei Pr. 128 ≠ „0“ ist die PID-Regelung aktiviert.

2. Parameter einstellen

Stellen Sie die Parameter der PID-Regelung Pr. 127, Pr. 129 bis Pr. 134, Pr. 575 bis Pr. 577 ein.

3. Funktionszuweisung der Klemmen

Legen Sie die E/A-Klemmen für die PID-Regelung fest. (Pr. 178 bis Pr. 182 (Funktionszuweisung der Eingangsklemmen), Pr. 195 (Funktionszuweisung der Ausgangsklemme))

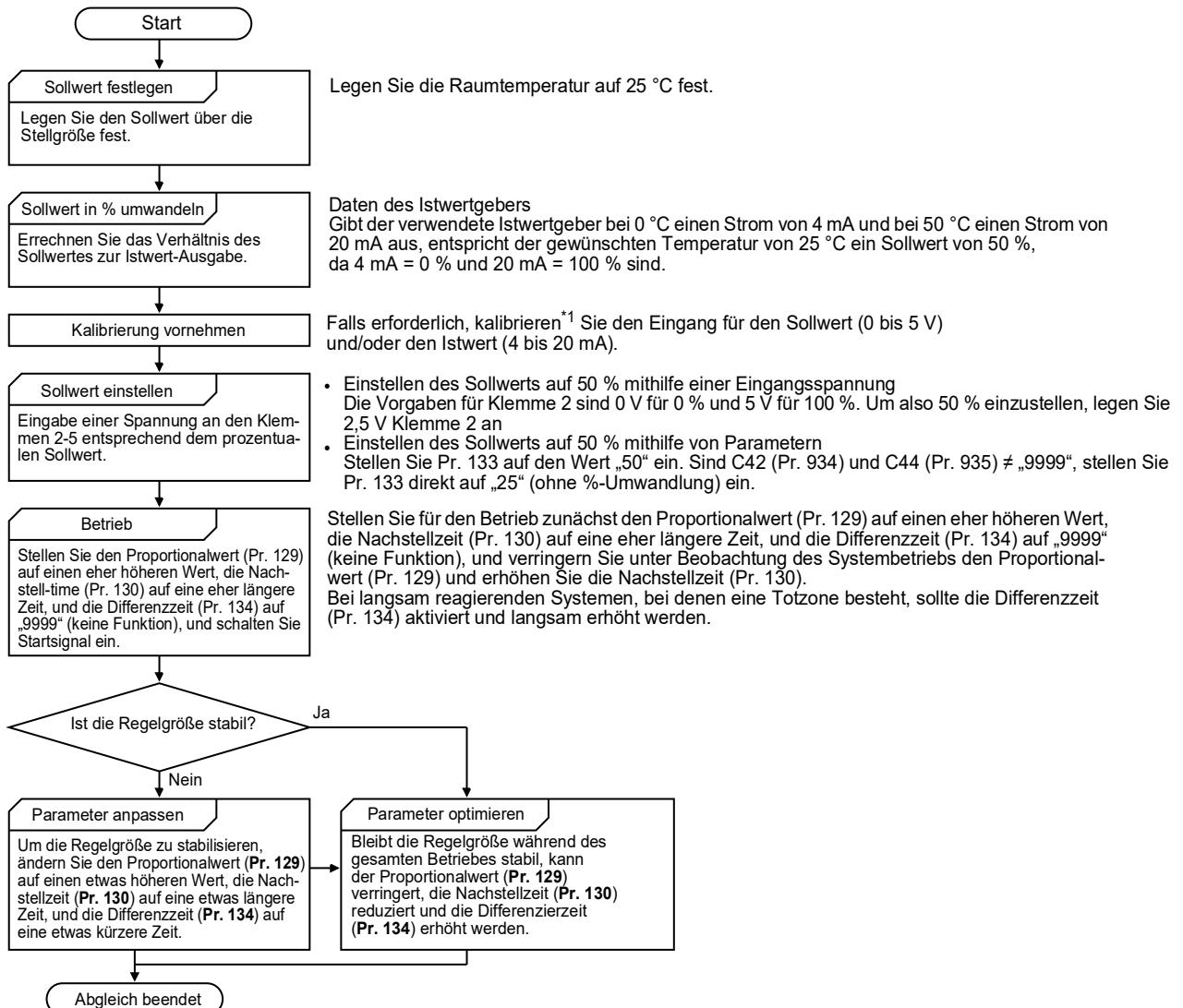
4. Schalten Sie das Signal X14 EIN

Wenn das X14-Signal einer Eingangsklemme zugewiesen ist, wird die PID-Regelung durch das Einschalten des X14-Signals aktiviert.

5. Bedienung

◆ Beispiel für den Abgleich

(Im folgenden Beispiel wird ein Istwertgeber mit 4 mA bei 0 °C und 20 mA bei 50 °C dazu verwendet, mithilfe eines PID-Reglers die Raumtemperatur auf 25 °C zu halten.)



*1 Wenn eine Kalibrierung erforderlich ist
Kalibrieren Sie den Messwertgeber und den Sollwerteingang mit Pr. 125 und C2 (Pr. 902) bis C4 (Pr. 903) für Klemme 2 oder Pr. 126 und C5 (Pr. 904) bis C7 (Pr. 905) für Klemme 4. (Siehe Seite 121.)
Führen Sie die Kalibrierung im PU-Betrieb und im Stopp-Modus des Frequenzumrichters aus.

• Kalibrierung des Sollwert-Eingangs

(Beispiel: Eingabe des Sollwerts an Klemme 2)

1. Legen Sie eine Spannung (z. B. 0 V) für den Sollwert 0 % zwischen den Klemmen 2 und 5 an.
2. Geben Sie in C2 (Pr. 902) die Frequenz ein, die bei einer Regelabweichung von 0 % ausgegeben werden soll (z. B. 0 Hz).
3. Stellen Sie in C3 (Pr. 902) die Spannung bei 0 % ein.
4. Legen Sie eine Spannung (z. B. 5 V) für den Sollwert 100 % zwischen den Klemmen 2 und 5 an.
5. Geben Sie in Pr. 125 die Frequenz ein, die bei einer Regelabweichung von 100 % ausgegeben werden soll (z. B. 60 Hz).
6. Stellen Sie in C4 (Pr. 903) die Spannung bei 100 % ein.

Hinweis

- Wird der Sollwert über Pr. 133 vorgegeben, entspricht die in C2 (Pr.902) eingestellte Frequenz 0 % und die in Pr.125 (Pr.903) eingestellte Frequenz 100 %.

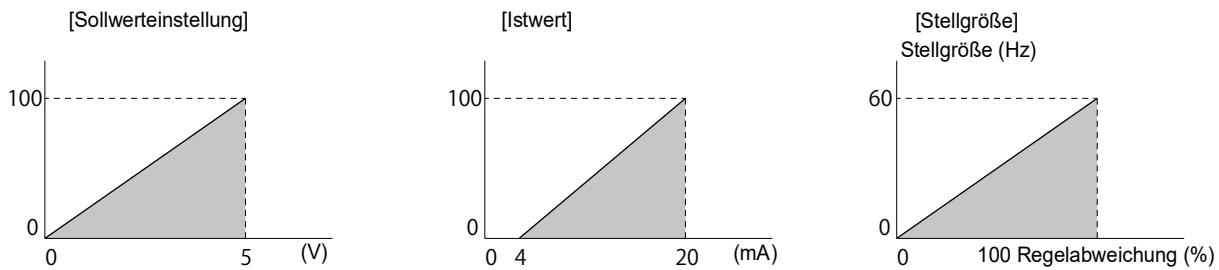
- Kalibrierung des Istwert-Eingangs

1. Geben Sie den Ausgangsstrom des Gebers für 0 % (z. B. 4 mA) in die Klemmen 4 und 5 ein.
2. Führen Sie die Kalibrierung mit C6 (Pr. 904) aus.
3. Geben Sie den Ausgangsstrom des Gebers für 100 % (z. B. 20 mA) in die Klemmen 4 und 5 ein.
4. Führen Sie die Kalibrierung mit C7 (Pr. 905) aus.

Hinweis

- Die Frequenzen bei der Einstellung von C5 (Pr. 904) und Pr. 126 müssen dieselben sein, wie bei der Einstellung von C2 (Pr. 902) und Pr. 125.

- Die folgende Abbildung zeigt die Ergebnisse der oben beschriebenen Kalibrierung.



«» Steht in Beziehung zu Parameter

Pr. 59 „Anwahl des digitalen Motorpotentiometers“ [Seite 86](#)

Pr. 73 „Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten“ [Seite 117](#)

Pr. 79 „Betriebsartenwahl“ [Seite 90](#)

Pr. 178 bis Pr. 182 (Funktionszuweisung der Eingangsklemmen) [Seite 129](#)

Pr. 195 „Funktionszuweisung ABC-Klemme“ [page 112](#)

C2 (Pr.902) bis C7 (Pr.905) (Offset und Verstärkung für die Sollwertvorgabe) [Seite 121](#)

5.9.3 Automatischer Wiederauf nach Netzausfall

Der Frequenzumrichter kann in den folgenden Situationen neu gestartet werden, ohne den Motorbetrieb zu stoppen:

- Wenn die Netzspannung nach einem Ausfall wiederkehrt, während der Motor vom Frequenzumrichter angetrieben wird.
- Wenn der Motor beim Start austrudelt.

Pr.	Bedeutung	Werkeinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
30 E700	Auswahl eines generatorischen Bremskreises	0	0, 1	Kein Wiederauf
			2	Kein Wiederauf
57 A702	Synchronisationszeit nach Netzausfall	9999	0	Die Synchronisationszeit hängt von der Leistung des Frequenzumrichters ab. ^{*1}
			0,1 bis 30 s	Legen Sie die Wartezeit für den Frequenzumrichter fest, um bei einem kurzzeitigen Netzausfall nach Wiederkehr der Spannung einen Wiederauf auszuführen.
			9999	Kein Wiederauf
58 A703	Pufferzeit bis zur automatischen Synchronisation	1 s	0 bis 60 s	Zeit zur Anhebung der Ausgangsspannung beim Wiederauf
165 A710	Strombegrenzung bei Wiederauf	150 %	0 bis 400 %	Stellen Sie den Wert für die Strombegrenzung beim Wiederauf unter der Annahme ein, dass der Nennstrom des Frequenzumrichter 100 % entspricht.
611 F003	Beschleunigungszeit beim Wiederauf	9999	0 bis 3600 s	Stellen Sie die Beschleunigungszeit ein, die benötigt wird, um beim Wiederauf die Pr. 20 „Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit“ zu erreichen.
			9999	Die Beschleunigungszeit beim Wiederauf entspricht der allgemeinen Beschleunigungszeit (z. B. Pr. 7).

- *1 Die Synchronisationszeit bei Pr. 57 = „0“ ist wie folgt.
 FR-CS84-036 oder kleiner, FR-CS82S-070 oder kleiner: 1 s
 FR-CS84-050 bis FR-CS84-160, FR-CS82S-100: 2 s
 FR-CS84-230 oder größer: 3 s

Hinweis

- Prüfen Sie den folgenden Parameter, wenn Sie den automatischen Wiederauf des Frequenzumrichters nach einem Netzausfall aktivieren wollen.
- Stellen Sie „0“ in Pr. 57 „Synchronisationszeit nach Netzausfall“ ein.

◆ Automatischer Wiederauf nach Netzausfall



- Ist der automatische Wiederauf nach Netzausfall aktiviert, startet der bereits drehende Motor nach einem Netzausfall oder einer Unterspannung wieder, sobald die Netzspannung wieder hergestellt ist, ohne zu stoppen. (E.UVT ist nicht aktiviert.)

◆ Automatischer Wiederauf nach Schalten des Signals MRS (X10)

- Die folgende Tabelle zeigt den Wiederauf nach einer Abschaltung des Frequenzumrichterausgangs durch das Signal MRS (X10) in Abhängigkeit von der Einstellung von Pr. 30.

Einstellung von Pr. 30	Wiederauf nach einer Ausgangsabschaltung durch das Signal MRS (X10)
2	Wiederauf (Start von der aktuellen Drehzahl)
Andere Werte als oben	Start von Pr. 13 „Startfrequenz“

◆ Einstellung der Synchronisationszeit (Pr. 57)

- Die Synchronisationszeit ist die Zeit bis zum Start des automatischen Wiederanlaufs.
- Stellen Sie in Pr. 57 „Synchronisationszeit nach Netzausfall“ zur Aktivierung des Wiederanlaufs den Wert „0“ ein. Wenn in Pr. 57 „0“ eingestellt ist, wird die Synchronisationszeit automatisch auf die folgenden Werte eingestellt (Einheit: s). Im Allgemeinen beeinträchtigt diese Einstellung den Betrieb des Frequenzumrichters nicht.

3-phasig, 400-V-Klasse FR-CS84-[] -60								1-phasig, 200-V-Klasse FR-CS82S-[] -60				
012	022	036	050	080	120	160	230	295	025	042	070	100
1	1	1	2	2	2	2	3	3	1	1	1	2

- In Abhängigkeit der Ausgangsfrequenz und der Massenträgheit der Last können bei der Ausführung des automatischen Wiederanlaufs Fehler auftreten. Stellen Sie Parameter 57 in diesem Fall entsprechend der Last auf einen Wert zwischen 0,1 und 30 s ein.

◆ Pufferzeit bis zur automatischen Synchronisation (Pr. 58)

- Die Pufferzeit ist die Zeit, die benötigt wird, um die Ausgangsspannung auf das für die angegebene Drehzahl erforderliche Niveau anzuheben.
- In der Regel kann die Werkseinstellung verwendet werden. Sie können die Einstellung jedoch an das Trägheitsmoment (J) der Last oder die Größe des Drehmoments anpassen.

◆ Einstellungen des automatischen Wiederanlaufs (Pr. 165, Pr. 611)

- Die Strombegrenzung bei einem Wiederanlauf kann in Pr. 165 eingestellt werden.
- Mithilfe von Pr. 611 kann die Zeit zur Beschleunigung auf die Pr. 20 „Bezugsfrequenz für die Beschleunigungs-/Bremszeit“ bei einem automatischen Wiederanlauf vorgegeben werden. Diese Einstellung ist unabhängig von der normalen Beschleunigungszeit.

Hinweis

- Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Pr. 178 bis Pr. 182 (Funktionszuweisung der Eingangsklemmen) kann andere Funktionen beeinflussen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.
- Die Signale SU und FU werden während eines Wiederanlaufs nicht ausgegeben. Diese Signale werden nach Ablauf der Pufferzeit ausgegeben.

« Steht in Beziehung zu Parameter »»

Pr. 7 „Beschleunigungszeit“, Pr. 21 Schrittweite für Beschleunigungs-/Bremszeit“ [Seite 83](#)

Pr. 13 „Startfrequenz“ [Seite 89](#)

Pr. 65, Pr. 67 bis Pr. 69 (Wiederanlauffunktion) [Seite 103](#)

Pr. 78 „Reversierverbot“ [Seite 96](#)

Pr. 178 bis Pr. 182 (Funktionszuweisung der Eingangsklemmen) [Seite 129](#)

5.9.4 Stoppmethode bei Netzausfall

Bei einem Netzausfall oder bei Unterspannung kann der Frequenzumrichter bis zum Stillstand abgebremst oder abgebremst und erneut auf den Frequenz-Sollwert beschleunigt werden.

Pr.	Bedeutung	Werkeinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
261 A730	Stoppmethode bei Netzausfall	0	0	Stoppmethode bei Netzausfall deaktiviert
			1, 2	Stoppmethode bei Netzausfall aktiviert Wählen Sie das Verhalten des Frequenzumrichters bei Unterspannung oder Netzausfall.

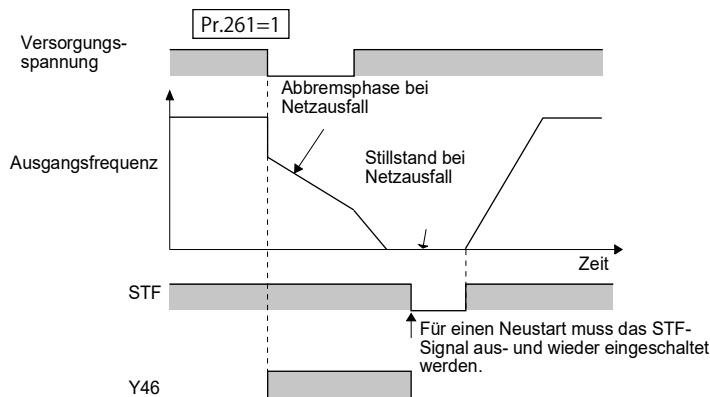
◆ Stoppmethode bei Unterspannung und Netzausfall

- Stellen Sie mit Pr. 261 das Stoppverhalten bei Unterspannung oder Netzausfall ein.

Pr. 261 Einstellung	Stoppmethode des Motors bei Netzausfall oder Unterspannung	Wiederherstellung der Versorgungsspannung während Abbremsvorgang nach Netzausfall
0	Austrudeln bis Stillstand	—
1	Abbremsen bis Stillstand	Abbremsen bis Stillstand
2		Beschleunigung

◆ Stoppmodus bei Netzausfall (Pr. 261 = „1“)

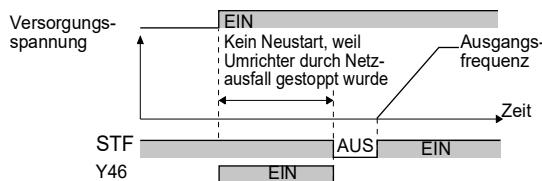
- Auch wenn die Versorgungsspannung während des Abbremsvorgangs wiederhergestellt wird, bremst der Frequenzumrichter den Motor bis zum Stillstand ab. Für einen Neustart muss das Startsignal aus- und wieder eingeschaltet werden.



5

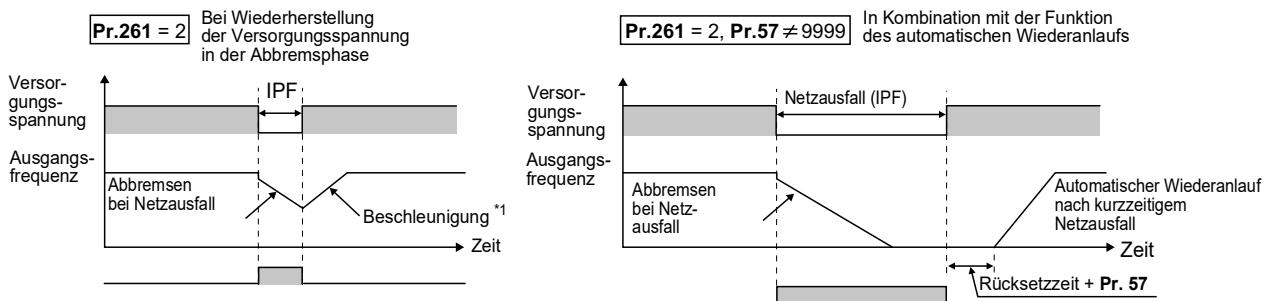
Hinweis

- Die Stoppmethode bei Unterspannung oder Netzausfall (Pr. 261 = „1“) ist unwirksam, wenn der automatische Wiederanlauf nach Netzausfall aktiviert ist (Pr. 57 „Synchronisationszeit nach Netzausfall“ ≠ „9999“).
- Ist Pr. 261 auf „1“ eingestellt und stoppt der Frequenzumrichter nach einem Netzausfall, erfolgt kein Neustart, wenn das Startsignal (STR/STF) bei Wiederherstellung der Versorgungsspannung oder beim Zurücksetzen des Frequenzumrichters eingeschaltet ist. Schalten Sie das Startsignal einmal aus und dann wieder ein, um einen Neustart auszuführen.



◆ Fortsetzung des Betriebs nach einem Netzausfall (Pr. 261 = „2“)

- Wird die Versorgungsspannung während des Abbremsvorgangs wiederhergestellt, beschleunigt der Motor bis auf den Frequenz-Sollwert.
 - In Kombination mit der Funktion des automatischen Wiederanlaufs kann die Funktion dazu verwendet werden, den Motor bei einem Netzausfall abzubremsen und bei Wiederherstellung der Versorgungsspannung zu beschleunigen.
- Wird die Versorgungsspannung nach Abbremsen des Motors bis zum Stillstand wiederhergestellt, erfolgt ein automatischer Wiederanlauf, wenn der automatische Wiederanlauf nach Netzausfall gewählt ist (Pr. 57 ≠ „9999“)



◆ Signal zur Anzeige von Netzausfall und Abbremsung (Y46)

- Nach dem Abbremsen durch einen Netzausfall läuft der Frequenzumrichter nicht wieder an, obwohl das Startsignal anliegt. Prüfen Sie das Signal Y46 bei Auftreten eines Eingangphasen-Fehlers(E.ILF) usw.
- Bei einem Netzausfall ist während der Abbremsphase oder im Stillstand nach der Abbremsphase das Signal Y46 eingeschaltet.
- Um einer Klemme das Y46-Signal zuzuweisen, stellen Sie in Pr. 195 „Funktionszuweisung ABC-Klemme“ „46“ (positive Logik) oder „146“ (negative Logik) ein.

Hinweis

- Bei Einstellung von Pr. 30 „Auswahl eines generatorischen Bremskreises“ auf „2“ (Anschluss FR-HC2 oder FR-CV) ist die Funktion zur Abbremsung des Motors bei Netzausfall deaktiviert.
- Die Funktion „Stoppmethode bei Netzausfall“ ist im gestoppten Zustand des Frequenzumrichters oder bei Abschalten eines Leistungsschalters unwirksam.
- Das Signal Y46 wird bei Unterspannung eingeschaltet, auch wenn keine Abbremsung bei Netzausfall auftritt. Aus diesem Grund wird das Signal Y46 manchmal kurzzeitig ausgegeben, wenn die Versorgungsspannung ausgeschaltet wird. Es handelt sich nicht um einen Fehler.
- Wenn eine Stoppmethode bei Netzausfall gewählt ist, ist der Unterspannungsschutz (E.UVT) unwirksam.
- Eine Änderung der Klemmenzuweisung über Pr. 178 bis Pr. 182 (**Funktionszuweisung der Eingangsklemmen**) oder Pr. 195 (**Funktionszuweisung der Ausgangsklemme**) kann andere Funktionen beeinflussen. Prüfen Sie daher vor der Einstellung die Funktionen der Klemmen.

⚠ ACHTUNG

- Auch wenn die Abbremsfunktion bei Netzausfall eingestellt ist, kann der Frequenzumrichter aufgrund der Belastung abschalten und der Motor trudelt aus.
- Der Motor trudelt aus, wenn keine ausreichende generatorische Energie des Motors vorhanden ist.

« Steht in Beziehung zu Parameter »»

Pr. 20 „Beschleunigungs-/Bremskennlinie“ [Seite 83](#)
 Pr. 30 „Auswahl eines generatorischen Bremskreises“ [Seite 148](#)
 Pr. 57 „Synchronisationszeit nach Netzausfall“ [Seite 148](#)
 Pr. 195 „Funktionszuweisung ABC-Klemme“ [page 112](#)

5.10 (G) Regelparameter

Zweck	Einzustellende Parameter			Ref.-Seite
Manuelles Einstellen des Startdrehmomentes	Manuelle Drehmomentanhebung	P.G000	Pr. 0	152
Einstellen des Motorarbeitspunkts	Basisfrequenz, Maximale Ausgangsspannung	P.G001, P.G002	Pr. 3, Pr. 19	153
Energiesparmodus wählen	Auswahl der Energiesparfunktion	P.G030	Pr. 60	154
Einsatz eines Sondermotors	Flexible 3-Punkt-U/f-Kennlinie	P.C100, P.G040 bis P.G045	Pr. 71, Pr. 100 bis Pr. 105	154
Bremsverhalten einstellen	DC-Bremsung	P.G100 bis P.G103	Pr. 10 bis Pr. 12	157
Verhalten des Motors beim Stoppen wählen	Auswahl der Stoppmethode	P.G106	Pr. 250	158
Vermeidung eines Überspannungsalarms im generatorischen Betrieb durch Anhebung der Ausgangsfrequenz	Zwischenkreisführung der Ausgangsfrequenz	P.G120, P.G121, P.G123, P.G124, P.G125	Pr. 882, Pr. 883, Pr. 885, Pr. 886, Pr. 665	159
Bremszeit des Motors verkürzen	Bremsung mit erhöhter Erregung	P.G130 bis P.G132	Pr. 660 bis Pr. 662	161
Schlupfkompensation für hohes Drehmoment im unteren Drehzahlbereich	Schlupfkompensation	P.G203 bis P.G205	Pr. 245 bis Pr. 247	163

5.10.1 Manuelle Drehmomentanhebung



Bei niedrigen Ausgangsfrequenzen kann die Ausgangsspannung angehoben werden, um das reduzierte Motordrehmoment im niedrigen Drehzahlbereich anzuheben.

- Das Motordrehmoment lässt sich bei kleinen Ausgangsfrequenzen an die Last anpassen und kann beim Start angehoben werden.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
0 G000	Drehmomentanhebung	6% ^{*1} 4% ^{*2} 3% ^{*3} 2% ^{*4}	0 bis 30 %	Stellen Sie die Ausgangsspannung bei 0 Hz in % ein.

*1 Werkseinstellung für FR-CS84-022 oder kleiner und FR-CS82S-042 oder kleiner.

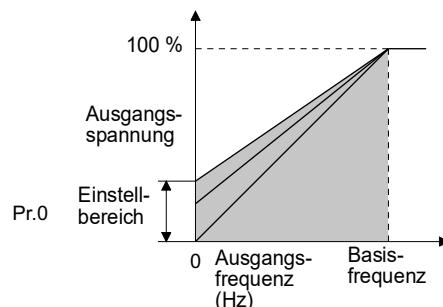
*2 Werkseinstellung für FR-CS84-036 bis FR-CS84-080, FR-CS82S-070, FR-CS82S-100.

*3 Werkseinstellung für FR-CS84-120 und FR-CS84-160.

*4 Werkseinstellung für FR-CS84-230 und FR-CS84-295.

◆ Einstellendes Startdrehmomentes

- Unter der Annahme, dass Pr. 19 „Maximale Ausgangsspannung“ 100% ist, stellen Sie die Ausgangsspannung bei 0 Hz in Pr. 0 in Prozent ein.
- Nehmen Sie die Einstellung des Parameters schrittweise vor (ca. 0,5 %) und überprüfen Sie jedes Mal das Verhalten des Motors. Der Motor kann überhitzen, wenn der Wert zu hoch eingestellt ist. Der Maximalwert sollte 10 % nicht überschreiten.



Hinweis

- Stellen Sie einen größeren Wert ein, wenn die Leitungslänge zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor groß ist oder wenn das Motordrehmoment im niedrigen Drehzahlbereich nicht ausreichend ist. Wenn er zu groß eingestellt ist, kann es zu einer Überstromauslösung kommen.
- Die Einstellung von **Pr. 0** ist nur freigegeben, wenn die U/f-Regelung aktiviert ist.
- Bei Verwendung eines SF-PR-Motors steigt der Ausgangstrom im Vergleich zum SF-JR- oder SF-HR-Motor tendenziell an. Wenn eine Schutzfunktion wie der elektronische tMotorschutz (E.THT, E.THM) oder die Strombegrenzung (OLC, E.OLT) ausgelöst wird, stellen Sie **Pr. 0** entsprechend der Last ein.

« Steht in Beziehung zu Parameter »»

Pr. 3 „V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)“, Pr. 19 „Maximale Ausgangsspannung“ [Seite 153](#)
Pr. 71 „Motorauswahl“ [Seite 135](#)

5.10.2 Motorarbeitspunkt

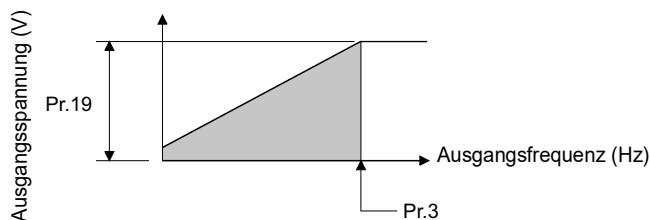
V/F

Verwenden Sie diese Funktion, um den Frequenzumrichterausgang (Spannung, Frequenz) an die Motorleistung anzupassen.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
3 G001	U/f-Kennlinie (Basisfrequenz)	50 Hz	10 bis 400 Hz	Stellen Sie die Frequenz ein, bei der der Motor sein Nenndrehmoment erreicht. (50/60 Hz)
19 G002	Maximale Ausgangsspannung	8888	0 bis 1000 V	Stellen Sie die Motor-Nennspannung ein.
			8888	95 % der Netzspannung
			9999	Netzspannung

◆ Einstellen der Basisfrequenz (Pr. 3)

- Im Regelfall wird in **Pr. 3 „Basisfrequenz“** die Nennfrequenz des Motors eingestellt. Wird ein Motor in Kombination mit der Funktion „Motorumschaltung auf Netzbetrieb“ verwendet, stellen Sie in **Pr. 3** die Netzfrequenz ein.
- Wenn auf dem Typenschild des Motors nur die Frequenz „50 Hz“ angegeben ist, stellen Sie unbedingt 50 Hz ein. Wenn 60 Hz eingestellt werden, fällt die Spannung zu stark ab, was zu einem unzureichenden Drehmoment führt. Dabei kann die Überlast zu einer Abschaltung des Ausgangs des Frequenzumrichters führen.
- Stellen Sie **Pr. 3** bei Einsatz eines fremdbelüfteten Motors von Mitsubishi Electric auf 60 Hz ein.



Hinweis

- Stellen Sie „3“ in einem der Parameter **Pr. 178 bis Pr. 182** („Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“) ein, um das RT-Signal einer anderen Klemme zuzuordnen.

◆ Einstellen der maximalen Ausgangsspannung (Pr. 19)

- Über **Pr. 19 „Maximale Ausgangsspannung“** kann die maximale Ausgangsspannung des Frequenzumrichters festgelegt werden (z. B. Motornennspannung).
- Ist die eingestellte Spannung niedriger als die Netzspannung, entspricht die maximale Ausgangsspannung der Einstellung in **Pr. 19**.

- Pr. 19 kann in den folgenden Fällen verwendet werden:
 - (a) Bei häufigem generatorischen Betrieb (kontinuierlicher generatorischer Betrieb)

Im generatorischen Betrieb kann die Ausgangsspannung den Referenzwert übersteigen und somit zu einer Überstromauslösung (E.OC[]) aufgrund eines erhöhten Motorstroms führen.
 - (b) Bei großen Schwankungen der Netzspannung

Übersteigt die Netzspannung die Nennspannung des Motors, können Drehzahlschwankungen auftreten und es besteht die Gefahr einer Überhitzung des Motors durch hohe Drehmomente oder hohe Motorströme.

Hinweis

- Wenn in Pr. 71 „Motorauswahl“ der Wert „2“ eingestellt ist (flexible 3-Punkt-U/f-Kennlinie), kann in Pr. 19 nicht „8888“ oder „9999“ eingestellt werden.

« Steht in Beziehung zu Parameter »
 Pr.29 „Beschleunigungs-/Bremskennlinie“  Seite 85
 Pr. 71 „Motorauswahl“  Seite 135

5

5.10.3 Energiesparmodus

Der Frequenzumrichter wird ohne eine Feineinstellung der Parameter automatisch im Energiesparmodus betrieben. Er ist optimal zur Steuerung von Lüftern und Pumpen geeignet.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
60 G030	Auswahl der Energiesparfunktion	0	0	Normalbetrieb
			9	Optimaler Erregerstrom

◆ Regelung auf optimalen Erregerstrom (Pr. 60 = „9“).

- Stellen Sie „9“ in Pr. 60 ein, um die Regelung auf optimalen Erregerstrom auszuwählen.
- Die Regelung auf optimalen Erregerstrom ist eine Regelungsmethode zur Bestimmung der Ausgangsspannung durch Steuerung des Erregerstroms, um den Wirkungsgrad des Motors zu maximieren.

Hinweis

- Bei der Regelung auf optimalen Erregerstrom ist ein Energiespareffekt nicht zu erwarten, wenn die Motorleistung im Vergleich zur Leistung des Frequenzumrichters extrem klein ist oder wenn mehrere Motoren an einen einzigen Frequenzumrichter angeschlossen sind.
- Wenn die Regelung auf optimalen Erregerstrom ausgewählt ist, kann die Bremszeit länger als der Einstellwert werden. Verglichen mit einem Betrieb bei konstanter Last ist in diesem Modus auch eine Überspannungsauslösung wahrscheinlicher. Vergrößern Sie in diesen Fällen die Bremszeit.
- Wenn der Motor während der Beschleunigung instabil läuft, stellen Sie eine längere Beschleunigungszeit ein.

5.10.4 Flexible 3-Punkt-U/f-Kennlinie

V/F

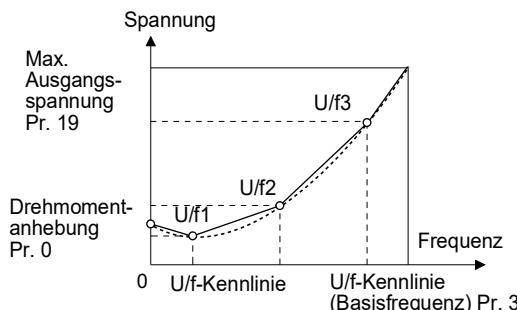
Durch die Einstellung einer gewünschten U/f-Kennlinie vom Start bis zur Basisfrequenz oder Basisspannung kann bei der U/f-Regelung (Spannung/Frequenz) eine U/f-Kennlinie mit 3 Stützpunkten gestaltet werden.

Es kann eine optimale U/f-Kennlinie eingestellt werden, die dem Drehmomentverhalten des Antriebs entspricht.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
71 C100	Motorauswahl	0	2	Selbstbelüfteter Motor (z. B. SF-JR) Flexible 3-Punkt-U/f-Kennlinie
			Andere	Siehe Seite 135.
100 G040	U/f1-Frequenz	9999	0 bis 400 Hz, 9999	Stellen Sie die Stützpunkte (Frequenz/Spannung) für die U/f-Kennlinie ein. 9999: 3-Punkt-U/f-Kennlinie deaktiviert
101 G041	U/f1-Spannung	0 V	0 bis 1000 V	
102 G042	U/f2-Frequenz	9999	0 bis 400 Hz, 9999	
103 G043	U/f2-Spannung	0 V	0 bis 1000 V	
104 G044	U/f3-Frequenz	9999	0 bis 400 Hz, 9999	
105 G045	U/f3-Spannung	0 V	0 bis 1000 V	

- Durch die Einstellung der Parameter **U/f1 (1. Frequenz/Spannung)** bis **U/f3** kann eine gewünschte U/f-Kennlinie vorgegeben werden.
- Stellen Sie z. B. für eine Maschine mit einem hohen Haft- und einem niedrigen Gleitreibungskoeffizienten die Kennlinie so ein, dass die Spannung im unteren Drehzahlbereich angehoben wird, um das benötigte höhere Anlaufmoment bereitzustellen zu können.
- Gehen Sie bei der Einstellung wie folgt vor:

1. Stellen Sie die Motornennspannung in **Pr. 19 „Maximale Ausgangsspannung“** ein.
(Keine Funktion bei der Einstellung „9999“ oder „8888“.)
2. Stellen Sie **Pr. 71 „Motorauswahl“** auf „2“ ein (flexible 3-Punkt-U/f-Kennlinie).
3. Stellen Sie in den Parametern **Pr. 100 bis Pr. 105** die Frequenz- und Spannungswerte für die Stützpunkte der flexiblen 3-Punkt-U/f-Kennlinie ein.



⚠ ACHTUNG

- Achten Sie darauf, dass die Parameter auf die Daten des angeschlossenen Motors abgestimmt sind. Eine falsche Einstellung der Parameter kann zur Überhitzung des Motors führen. Es besteht Brandgefahr.

Hinweis 🔑

- Die flexible 3-Punkt-U/f-Kennlinie ist nur während der U/f-Regelung wirksam.
- Wenn **Pr. 19 „Maximale Ausgangsspannung“** auf „8888“ oder „9999“ eingestellt ist, kann **Pr. 71** nicht auf „2“ eingestellt werden. Um **Pr. 71** auf „2“ einzustellen zu können, muss in **Pr. 19** die Motornennspannung eingestellt sein.
- Ein Parameter-Übertragungsfehler „E_F |“ tritt auf, wenn derselbe Frequenzwert für mehrere Punkte verwendet wird.
- Stellen Sie Frequenz oder Spannung für jeden Punkt in **Pr. 100 bis Pr. 105** innerhalb des Bereichs von **Pr. 3 „U/f-Kennlinie (Basisfrequenz)“** und **Pr. 19 „Maximale Ausgangsspannung“** ein.
- Wenn **Pr. 71** auf „2“ eingestellt ist, berechnet der Frequenzumrichter die Stromeinstellung für den elektronischen Motorschutzschalter für einen Standardmotor.
- Durch Kombination von **Pr. 60 „Auswahl der Energiesparfunktion“** mit der flexiblen 3-Punkt-U/f-Kennlinie kann die Energieeinsparung vergrößert werden.

« Steht in Beziehung zu Parameter »»

Pr. 0 „Drehmomentanhebung“ ↗ Seite 152

Pr.v 3 „U/f-Kennlinie (Basisfrequenz)“, Pr. 19 „Maximale Ausgangsspannung“ ↗ Seite 153

Pr. 12 „DC-Bremsung (Spannung)“  Seite 157
Pr. 60 „Auswahl der Energiesparfunktion“  Seite 154
Pr. 71 „Motorauswahl“  Seite 135

5.10.5 DC-Bremsung

- Stellen Sie das Bremsmoment und den Zeitpunkt ein, um den Motor durch die DC-Bremsung anzuhalten.

Bei der DC-Bremsung wird eine getaktete Gleichspannung an den Motor angelegt, um die Drehung der Motorwelle zu verhindern. Rotiert der Motor durch externe Krafteinwirkung, kehrt er nicht in die Ausgangsposition zurück.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung	Einstellbereich	Beschreibung
10 G100	DC-Bremsung (Startfrequenz)	3 Hz	0 bis 120 Hz	Stellen Sie die Startfrequenz für die DC-Bremsung ein.
11 G101	DC-Bremsung (Zeit)	0,5 s	0	DC-Bremsung deaktiviert
			0,1 bis 10 s	Stellen Sie die Einschaltzeit der DC-Bremsung ein.
12 G110	DC-Bremsung (Spannung)	4%	0 bis 30 %	Höhe der getakteten Gleichspannung in Prozent der Motor-Nennspannung (Bremsmoment). Bei einer Einstellung von „0“ ist die DC-Bremsung deaktiviert.

◆ Einstellen der Startfrequenz (Pr. 10)

- Stellen Sie die Startfrequenz für die DC-Bremsung in Pr. 10 „DC-Bremsung (Startfrequenz)“ ein, um die DC-Bremsung zu aktivieren, wenn die Ausgangsfrequenz auf die eingestellte Frequenz sinkt.
- Die Startfrequenz der DC-Bremsung hängt davon ab, wie der Motor gestoppt wird.

Stoppen des Motors	Parametereinstellung	Startfrequenz der DC-Bremsung
Betätigung der STOP-Taste auf dem Bedienfeld/der Bedieneinheit.	0,5 Hz oder höher in Pr. 10.	Einstellung von Pr. 10
Ausschalten der Startsignale STR oder STF	Niedriger als 0,5 Hz in Pr. 10 und 0,5 Hz oder höher in Pr. 13.	0,5 Hz
Einstellen der Frequenz auf 0 Hz	Niedriger als 0,5 Hz in Pr. 10 und Pr. 13.	Einstellung von Pr. 10 oder Pr. 13, je nachdem, welcher Wert höher ist.
	—	Einstellung von Pr. 13 oder 0,5 Hz, je nachdem, welcher Wert niedriger ist.

◆ Einstellen der Einschaltzeit (Pr. 11)

- Stellen Sie die Einschaltzeit der DC-Bremsung in Pr. 11 „DC-Bremsung (Zeit)“ ein.
- Stoppt der Motor aufgrund der großen Massenträgheit der Last nicht, vergrößern Sie die Einstellung.
- Die DC-Bremsung ist deaktiviert, wenn in Pr. 11 der Wert „0“ eingestellt ist. (Der Motor trudelt aus.)

◆ Einstellen der Spannung (Pr. 12)

- In Pr. 12 „DC-Bremsung (Spannung)“ wird die Höhe der getakteten Gleichspannung in Prozent der Versorgungsspannung eingegeben.
- Die DC-Bremsung ist deaktiviert, wenn in Pr. 12 der Wert „0“ eingestellt ist. (Der Motor trudelt aus.)

Hinweis

- Auch wenn ein größerer Wert in Pr. 12 eingestellt ist, wird das Bremsmoment begrenzt, so dass der Ausgangstrom innerhalb des Nennstroms des Frequenzumrichters liegt.

⚠ ACHTUNG

- Sehen Sie für einen NOT-HALT oder einen länger andauernden Stopp eine mechanische Haltebremse vor.

« Steht in Beziehung zu Parameter »»

Pr. 13 „Startfrequenz“  Seite 89

Pr. 71 „Motorauswahl“  Seite 135

Pr. 80 „Motornennleistung“  Seite 135

5.10.6 Wahl der Stoppmethode

Es kann auch die Stoppmethode (austrudeln oder abbremsen) beim Ausschalten des Startsignals gewählt werden.

Das Austrudeln kann für die Fälle gewählt werden, in denen der Motor beim Ausschalten des Startsignals mit einer mechanischen Bremse angehalten wird.

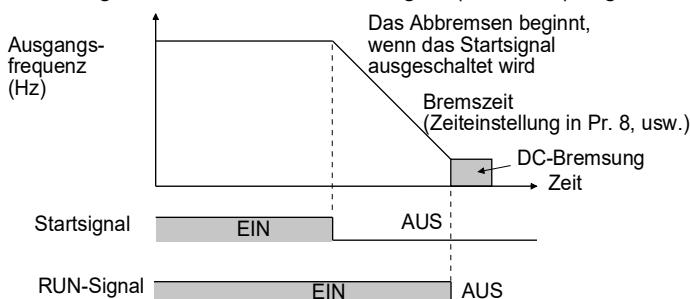
Die Funktionen des Startsignals (STF/STR) sind einstellbar. (Informationen zur Auswahl des Startsignals finden Sie auf [Seite 132](#).)

Pr.	Bedeutung	Werksein-stellung	Einstell-bereich	Beschreibung	
				Startsignal (STF/STR) ^{*1}	Stoppmethode
250 G106	Stopp-methode	9999	0 bis 100 s	STF-Signal: Startsignal für Rechtslauf STR-Signal: Startsignal für Linkslauf	Der Motor trudelt nach Abschalten des Startsignals und Ablauf der eingestellten Zeit bis zum Stillstand aus.
			1000 bis 1100 s	STF-Signal: Startsignal STR-Signal: Signal für Rechts-/Linkslauf	Der Motor trudelt nach Abschalten des Startsignals und Ablauf der Zeit (Pr. 250 - 1000) Sekunden bis zum Stillstand aus.
			9999	STF-Signal: Startsignal für Rechtslauf STR-Signal: Startsignal für Linkslauf	Der Motor wird bis zum Stillstand abgebremst, wenn das Startsignal ausgeschaltet wird.

*1 Informationen zur Auswahl des Startsignals finden Sie auf [Seite 132](#).

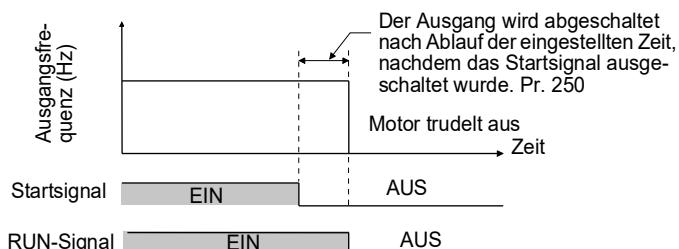
◆ Abbremsen des Motor bis zum Stillstand

- Stellen Sie Pr. 250 auf „9999“ (Werkseinstellung).
- Der Motor wird bis zum Stillstand abgebremst, sobald das Startsignal (STF/STR) abgeschaltet wird.



◆ Austrudeln des Motors bis zum Stillstand

- Stellen Sie die Zeit zwischen dem Abschalten des Startsignals und dem Abschalten des Ausgangs in Pr. 250 ein. Wenn „1000“ bis „1100“ eingestellt ist, wird der Ausgang nach einer Zeitspanne von (**Pr. 250 - 1000**) Sekunden abgeschaltet.
- Nachdem die in Pr. 250 eingestellte Zeit nach Abschalten des Startsignals vergangen ist, wird der Ausgang abgeschaltet. Der Motor trudelt bis zum Stillstand aus.
- Das RUN-Signal wird ausgeschaltet, sobald der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet wird.



Hinweis

- Die ausgewählte Stoppmethode ist unwirksam, wenn eine der folgenden Funktion aktiviert ist:
 - Stoppmethode bei Netzausfall (**Pr. 261**)
 - Stopp über Bedienfeld/Bedieneinheit (**Pr. 75**)
 - Abbremsung bis zum Stillstand aufgrund eines Kommunikationsfehlers (**Pr. 502**)
- Ist **Pr. 250** ungleich „9999“ eingestellt, erfolgt die Beschleunigung/Bremsung gemäß der Frequenzvorgabe, bis der Ausgang durch Ausschalten des Startsignals abschaltet wird.
- Wird das Startsignal bei austrudelndem Motor eingeschaltet, startet der Motor mit der **Pr. 13 „Startfrequenz“**.

«» Steht in Beziehung zu Parameter

Pr. 7 „Beschleunigungszeit“, Pr. 8 „Bremszeit“ [Seite 83](#)

Pr. 13 „Startfrequenz“ [Seite 89](#)

Pr. 75 „Rücksetzbedingung/Verbindungsfehler/Stopp“ [Seite 74](#)

Pr. 261 „Stoppmethode bei Netzausfall“ [Seite 149](#)

Pr. 502 „Betriebsverhalten bei Auftreten eines Kommunikationsfehlers“ [page 154](#)

5.10.7 Zwischenkreisführung der Ausgangsfrequenz

Diese Funktion kann eine unerwünschte Abschaltung mit Überspannungs-Alarmmeldung durch Anhebung der Ausgangsfrequenz verhindern.

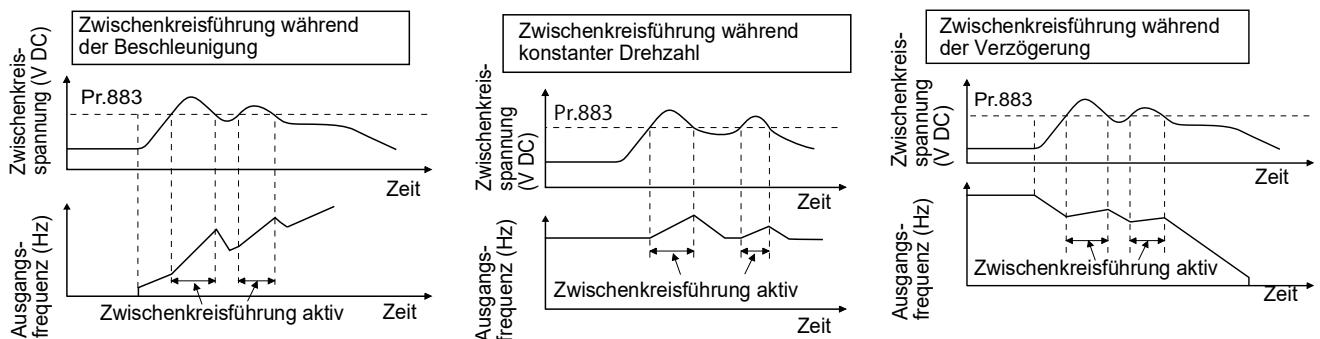
- Die Ausgangsfrequenz wird automatisch erhöht, um einen zu starken generatorischen Betrieb zu verhindern. Diese Funktion ist nützlich z. B. beim Steuern eines Lüfters, dessen Drehzahl sich durch den Luftzug eines zweiten Lüfters im selben Lüftungsrohr erhöht.

Pr.	Bedeutung	Werkseinstellung		Einstellbereich	Beschreibung
882 G120	Aktivierung der Zwischenkreisführung	0		0	Die Zwischenkreisführung ist deaktiviert
				1	Die Zwischenkreisführung ist ständig aktiviert.
				2	Die Zwischenkreisführung nur bei konstanter Drehzahl aktiviert.
883 G121	Spannungs-Schwellwert	200-V-Klasse	400 V DC	300 bis 800 V	Stellen Sie die Zwischenkreisspannung ein, ab der der generatorische Betrieb unterdrückt wird. Wenn der Busspannungspegel niedrig eingestellt ist, sinkt die Wahrscheinlichkeit einer Überspannungsauslösung, aber die tatsächliche Bremszeit vergrößert sich. Der eingestellte Wert muss größer als (Versorgungsspannung $\times \sqrt{2}$).
		400-V-Klasse	780 V DC		
885 G123	Einstellung des Führungsbandes	6 Hz		0 bis 10 Hz	Stellen Sie den Grenzwert für die durch die Zwischenkreisführung angehobene Frequenz ein.
				9999	Keine Frequenzgrenze
886 G124	Ansprechverhalten der Zwischenkreisführung	100 %	0 bis 200 %	0 bis 200 %	Stellen Sie das Ansprechverhalten der Zwischenkreisführung ein. Ein hoher Einstellwert verbessert das Ansprechverhalten bei einer Änderung der Zwischenkreisspannung. Die Ausgangsfrequenz kann jedoch instabil werden. Wenn die Einstellung eines kleineren Wertes in Pr. 886 Vibrationen nicht unterdrückt, stellen Sie einen kleineren Wert in Pr. 665 ein.
665 G125	Ansprechverhalten der Zwischenkreisführung (Frequenz)	100 %			

◆ Zwischenkreisführung (Pr. 882, Pr. 883)

- Im generatorischen Betrieb erhöht sich die Zwischenkreisspannung. Dies kann zu einem Überspannungsalarm (E.OV[]) führen. Durch die Zwischenkreisführung wird bei Erreichen des in **Pr. 883 „Spannungs-Schwellwert“** eingestellten Grenzwertes die Ausgangsfrequenz angehoben und dadurch ein weiterer generatorischer Betrieb verhindert.
- Die Zwischenkreisführung kann für den ständigen Betrieb aktiviert werden oder nur für den Betrieb mit konstanter Drehzahl.

- Die Aktivierung der Zwischenkreisführung erfolgt durch das Einstellen von Pr. 882 „Aktivierung der Zwischenkreisführung“ auf „1“ oder „2“.



Hinweis

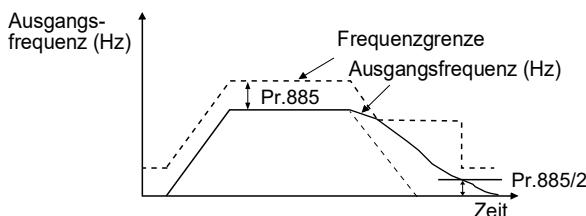
- Die Steilheit der Frequenzanhebung bzw. -absenkung durch die Zwischenkreisführung ist vom generatorischen Betrieb abhängig.
- Die Zwischenkreisspannung des Frequenzumrichters ergibt sich im Normalfall aus dem Wert der Netzzspannung $\times \sqrt{2}$. Die Busspannung beträgt etwa 311 V DC (622 V DC), wenn die Versorgungsspannung 220 V AC (440 V AC) beträgt. In Abhängigkeit vom Kurvenverlauf der Spannung kann sie jedoch schwanken.
- Stellen Sie sicher, dass der Einstellwert von Pr. 883 nicht unter der berechneten Zwischenkreisspannung liegt. Andernfalls wäre die Zwischenkreisführung ständig aktiviert, wodurch die Ausgangsfrequenz auch angehoben würde, wenn die Unterdrückung des generatorischen Betriebs nicht notwendig ist.
- Die Überspannungsschutzfunktion (OLV) wird nur während des Bremsvorgangs aktiviert, um ein Absinken der Ausgangsfrequenz zu verhindern. Die Zwischenkreisführung ist entweder immer (Pr. 882 = „1“) oder nur bei konstanter Drehzahl (Pr. 882 = „2“) wirksam und hebt in Abhängigkeit von der generatorischen Zwischenkreisspannung die Ausgangsfrequenz an.
- Wird der Motorlauf während der Zwischenkreisführung aufgrund der Auslösung der Überstromschutzfunktion (OL) instabil, erhöhen Sie die Bremszeit oder verringern Sie die Einstellung von Pr. 883.

5

◆ Einstellen des Führungsbandes (Pr. 885)

- Es kann ein Frequenzband eingestellt werden, innerhalb dessen eine Anhebung durch die Zwischenkreisführung erfolgen kann.
- Dieses ergibt sich während der Beschleunigung oder beim Betrieb mit konstanter Drehzahl aus der Ausgangsfrequenz (Frequenz vor Ansprechen der Zwischenkreisführung) + Pr. 885 „Einstellung des Führungsbandes“. Übersteigt die Frequenz bei der Zwischenkreisführung diesen Wert während der Bremsphase, ist diese Frequenzbegrenzung gültig, bis die Ausgangsfrequenz um die Hälfte des Wertes von Pr. 885 abgesunken ist.
- Wenn die Frequenz, die durch den Zwischenkreisführung erhöht wurde, den Wert in Pr.1 „Maximale Ausgangsfrequenz“ überschreitet, wird sie auf die maximale Frequenz begrenzt.
- Bei einer Einstellung von Pr. 885 auf „9999“ ist die Frequenzgrenze deaktiviert.
- Als Richtwert dient der Motornennschlupffrequenz. Erhöhen Sie den Einstellwert, wenn zu Beginn der Bremsung die Überspannungsschutzfunktion (E.OV[]) anspricht.

$$\text{Motornennschlupffrequenz} = \frac{\text{Synchrondrehzahl bei Basisfrequenz} - \text{Nenndrehzahl}}{\text{Synchrondrehzahl bei Basisfrequenz}} \times \text{Motornennfrequenz}$$



◆ Ansprechverhalten (Pr. 665, Pr. 886)

- Treten während der Zwischenkreisführung der Ausgangsfrequenz Instabilitäten der Frequenz auf, verkleinern Sie die Einstellung von Pr. 886 „Ansprechverhalten der Zwischenkreisführung(Spannung)“. Erhöhen Sie den Wert, falls es durch plötzliche generatorische Spitzen zu Abschaltungen mit Überspannungsalarm kommt.

- Können Vibratoren nicht durch eine Absenkung des Werts in Pr. 886 vermindert werden, verringern Sie die Einstellung von **Pr. 665**.

Hinweis

- Während der Zwischenkreisführung wird die Meldung „OLV“ (ZK-Überspannung) angezeigt und das Signal OL ausgegeben. Mit **Pr. 156 „Anwahl der Strombegrenzung“** kann das Verhalten bei Ausgabe des OL-Signals eingestellt werden. Die Wartezeit bis zur Ausgabe des OL-Signals ist mit **Pr. 157 „Wartezeit OL-Signal“** einstellbar.
- Auch während der Zwischenkreisführung ist die Strombegrenzung (Motor-Kippschutz) aktiviert.
- Die Zwischenkreisführung kann die benötigte Bremszeit bis zum Stillstand des Motors nicht verkürzen. Die Bremszeit hängt vom Bremsvermögen des Frequenzumrichters ab. Zur Verkürzung der Bremszeit muss eine externe Brems-/Rückspeiseeinheit (FR-CV, FR-HC2) eingesetzt werden.
- Stellen Sie **Pr. 882** bei Anschluss einer Brems-/Rückspeiseeinheit (FR-CV, FR-HC2) auf „0“ ein (Deaktivierung der Zwischenkreisführung – Werkseinstellung). Soll die Bremsenergie mit einer Rückspeiseeinheit genutzt werden, stellen Sie **Pr. 882** auf „2“ (Aktivierung der Zwischenkreisführung nur bei konstanter Drehzahl) ein.

« Steht in Beziehung zu Parameter »»

Pr. 1 „Maximale Ausgangsfrequenz“  Seite 106

Pr. 8 „Bremszeit“  Seite 83

Pr. 22 „Stromgrenze“  Seite 107

5.10.8 Bremsung mit erhöhter Erregung

Durch eine Erhöhung des magnetischen Flusses während der Bremsung können die Verluste des Motors erhöht werden.

Durch Unterdrückung des Motor-Kippschutzes (durch ZK-Überspannung) (OLV) lässt sich die Bremszeit reduzieren.

Pr.	Bedeutung	Werksein-stellung	Einstell-bereich	Beschreibung
660 G130	Bremsung mit erhöhter Erregung	0	0	Keine Bremsung mit erhöhter Erregung
			1	Bremsung mit erhöhter Erregung
661 G131	Erhöhungswert der Erregung	9999	0 bis 40 %	Stellen Sie die Erhöhung der Erregung ein.
			9999	Der Erhöhungswert der Erregung beträgt 10 %.
662 G132	Strombegrenzung bei Erregungserhöhung	100%	0 bis 300 %	Überschreitet der Ausgangstrom während der Bremsung mit erhöhter Erregung diesen Grenzwert, wird die Erregung automatisch reduziert.

◆ Einstellungen zur Erregungserhöhung (Pr. 660, Pr. 661)

- Um die Bremsung mit erhöhter Erregung zu aktivieren, stellen Sie in **Pr. 660 „Bremsung mit erhöhter Erregung“** den Wert „1“ ein.
- Stellen Sie den Erhöhungsanteil der Erregung mit **Pr. 661 „Erhöhungswert der Erregung“** ein. Die Bremsung mit erhöhter Erregung ist deaktiviert, wenn in **Pr. 661** der Wert „0“ eingestellt ist.
- Wenn die Zwischenkreisspannung während des Abbremsvorgangs die Spannungsschwelle für die erhöhte magnetische Erregung überschreitet, wird die Erregung entsprechend dem Einstellwert in **Pr. 661** erhöht.

Frequenzumrichter	Spannungsschwelle für den Bremsbetrieb mit erhöhter Erregung
400-V-Klasse	680 V

- Spricht der Motorkippschutz (durch ZK-Überspannung) während der Bremsung mit erhöhter Erregung an, stellen Sie eine längere Bremszeit ein oder erhöhen den Einstellwert von **Pr. 661**. Spricht dagegen der Motor-Kippschutz (durch Überstrom) an, stellen Sie eine längere Bremszeit ein oder verringern den Einstellwert von **Pr. 661**.

Hinweis

- Unter den folgenden Bedingungen ist die Bremsung mit erhöhter Erregung deaktiviert:
Bei einem Stopp durch Netzausfall, beim Betrieb mit den Optionen FR-HC2/FR-CV und bei der Regelung auf optimalen Erregerstrom

◆ Überstromschutzfunktion (Pr. 662)

- Die Erregungerhöhung wird automatisch verringert, wenn der Ausgangstrom den Einstellwert von **Pr. 662** während der Bremsung mit erhöhter Erregung überschreitet.
- Wenn während der Bremsung mit erhöhter Erregung Schutzfunktionen des Frequenzumrichters (E.OC[], E.THT) ansprechen, passen Sie die Einstellung von **Pr. 662** an.

- Die Überstromschutzfunktion ist deaktiviert, wenn Pr. 662 auf „0“ eingestellt ist.

Hinweis

- Wenn der in Pr. 662 eingestellte Wert größer ist als der in Pr. 22 „**Strombegrenzung**“, arbeitet die Überstromschutzfunktion mit dem Einstellwert von Pr. 22. (Der Einstellwert in Pr. 662 wird aber angewendet, wenn Pr. 22 auf „0“ eingestellt ist.)

«  Steht in Beziehung zu Parameter  »

Pr. 22 „**Stromgrenze**“  Seite 107

Pr. 30 „**Auswahl eines generatorischen Bremskreises**“  Seite 148

Pr. 60 „**Auswahl der Energiesparfunktion**“  Seite 154

Pr. 261 „**Stoppmethode bei Netzausfall**“  Seite 149

5.10.9 Schlupfkompensation

Der Schlupf des Motors wird anhand des Ausgangsstroms des Frequenzumrichters geschätzt, um die Drehzahl des Motors konstant zu halten.

Pr.	Bedeutung	Werksein-stellung	Einstell-bereich	Beschreibung
245 G203	Motornennschlupf	9999	0,01 bis 50 %	Stellen Sie den Motornennschlupf ein.
			0, 9999	Keine Schlupfkompensation
246 G204	Ansprechzeit der Schlupfkompensation	0,5 s	0,01 bis 10 s	Stellen Sie die Reaktionszeit der Schlupfkompensation ein. Je kleiner die Ansprechzeit, desto schneller das Ansprechverhalten. Bei zu großer Last tritt die Fehlermeldung (E.OV[]) auf.
247 G205	Bereichswahl für Schlupfkompensation	9999	0	Keine Schlupfkompensation im Feldschwächbereich (Frequenzbereich höher als die in Pr. 3 eingestellte Basisfrequenz).
			9999	Im Feldschwächbereich ist die Schlupfkompensation aktiviert.

- Berechnen Sie den Motornennschlupf und stellen Sie den Wert in **Pr. 245** ein, um die Schlupfkompensation zu aktivieren. Die Schlupfkompensation wird nicht ausgeführt, wenn **Pr. 245** auf „0“ oder „9999“ eingestellt ist.

$$\text{Motornennschlupf} = \frac{\text{Synchrongdrehzahl bei Basisfrequenz} - \text{Nenndrehzahl}}{\text{Synchrongdrehzahl bei Basisfrequenz}} \times 100 [\%]$$

Hinweis

- Wenn die Schlupfkompensation ausgeführt wird, kann die Ausgangsfrequenz größer als der Frequenz-Sollwert werden. Stellen Sie in **Pr. 1 „Maximale Ausgangsfrequenz“** einen Wert ein, der etwas größer ist als der Frequenz-Sollwert.
- Der Schlupfausgleich ist in den folgenden Bedingungen deaktiviert:
Bei jeglicher Aktivierung des Motor-Kippschutzes (oL, OL), bei der Zwischenkreisführung der Ausgangsfrequenz, bei der Selbsteinstellung

« Steht in Beziehung zu Parameter »»

Pr. 1 „Maximale Ausgangsfrequenz“  Seite 106
Pr. 3 „V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)“  Seite 153

5.11 Parameter löschen / Alle Parameter löschen

Hinweis

- Stellen Sie Pr.CL „Parameter löschen“ oder ALLC „Alle Parameter löschen“ auf „1“, um Parameter auf ihre Werkseinstellungen zurückzugesetzen. (Die Parameter können nicht gelöscht werden, wenn Pr. 77 „Schreibschutz für Parameter“ auf „1“ eingestellt ist.)
- Pr.CL löscht nicht die Kalibrierungsparameter und die Parameter zur Funktionszuweisung der Ein- und Ausgangsklemmen.
- Welche Parameter mit dieser Funktion gelöscht werden können, entnehmen Sie bitte der Parameterübersicht auf [page 186](#).

Vorgehensweise

1. Einschalten der Stromversorgung des Frequenzumrichters

Das Bedienfeld befindet sich im Monitor-Modus.

2. Auswahl des Parametereinstellmodus

Betätigen Sie  , um den Parametereinstellmodus zu wählen.

3. Auswahl des Parameters

Betätigen Sie  oder  , bis „**Pr.CL**“ zum Löschen der Parameter oder „**ALLC**“ zum Löschen aller Parameter erscheint, und betätigen Sie dann  . Es erscheint „“ (Werkseinstellung).

4. Parameter löschen

Betätigen Sie  oder  , um den eingestellten Wert auf „“ zu ändern. Betätigen Sie  , um den Wert zu speichern. „“ und „**Pr.CL**“ („**ALLC**“) werden abwechselnd angezeigt, nachdem die Parameter gelöscht wurden.

- Betätigen Sie  oder  , um einen anderen Parameter aufzurufen.
- Betätigen Sie  , um die Einstellung erneut anzuzeigen.
- Betätigen Sie  zweimal, um den nächsten Parameter anzuzeigen.

Einstellung	Beschreibung	
	PR.CL: Parameter löschen	ALLC: Alle Parameter löschen
0	Die Parameter werden nicht gelöscht.	
1	Alle Parameter außer den Kalibrierungsparametern und den Parametern zur Funktionszuweisung der Ein- und Ausgangsklemmen werden auf ihre Werkseinstellungen zurückgesetzt.	Die Einstellungen aller Parameter, einschließlich der Kalibrierungsparameter und der Parametern zur Funktionszuweisung der Ein- und Ausgangsklemmen, werden auf ihre Werkseinstellungen zurückgesetzt.

Hinweis

- Stoppen Sie zuerst den Frequenzumrichter. Bei dem Versuch, einen Parameter während des Betriebs zu löschen, tritt ein Schreibfehler auf.
- Um Parameter zu löschen, muss sich der Frequenzumrichter in der Betriebsart PU befinden, auch wenn Pr. 77 auf „2“ eingestellt ist.
- Die Parameterübersicht auf [page 186](#) zeigt, welche Parameter jeweils mit den Funktionen Pr.CLR und ALL.CL gelöscht werden.

5.12 Von der Werkseinstellung abweichende Parameter (Anzeige der geänderten Parameter)

Es können Parameter angezeigt werden, deren Einstellung von der Werkseinstellung abweicht.

Vorgehensweise

1. Einschalten der Stromversorgung des Frequenzumrichters

Das Bedienfeld befindet sich im Monitor-Modus.

2. Auswahl des Parametereinstellmodus

Betätigen Sie  , um den Parametereinstellmodus zu wählen. (Die zuvor gelesene Parameternummer wird angezeigt.)

3. Auswahl des Parameters

Betätigen Sie  oder  , bis „**P r . [H**“ (Liste der geänderten Parameter) erscheint, und betätigen Sie dann .

Es erscheint „**P . - - -**“.

4. Prüfung der abweichenden Parameter

Betätigen Sie  oder  , um die von der Werkseinstellung abweichenden Parameternummern nacheinander anzuzeigen.

- Wenn während der Anzeige eines von der Werkseinstellung abweichenden Parameters die Taste  betätigt wird, kann der Einstellwert bei Bedarf geändert werden. (Nach der Änderung eines Parameters auf den Werkseinstellwert wird diese Parameternummer nicht mehr in der Liste angezeigt.)

Weitere abweichende Parameter erscheinen durch Betätigen von  oder .

- Am Ende der Liste wird „**P . - - -**“ angezeigt.

Hinweis

- Auch wenn die Kalibrierungsparameter (**C0 (Pr. 900) bis C7 (Pr. 905)**) geändert wurden, werden sie nicht angezeigt.
- Parametereinstellungen können mithilfe der Anzeige der geänderten Parameter auch geändert werden.

NOTIZEN

5

Kapitel 6 Schutzfunktionen

6.1	Fehlermeldungen des Frequenzumrichters	166
6.2	Zurücksetzen der Schutzfunktionen	167
6.3	Alarmliste lesen und löschen	168
6.4	Übersicht der Fehlermeldungen	170
6.5	Fehlerursachen und -behebung.....	171
6.6	Fehlersuche	180

6 Schutzfunktionen

In diesem Kapitel werden die Schutzfunktionen beschrieben, die in diesem Produkt wirksam sind.
Lesen Sie vor der Verwendung immer die Anleitung.

6.1 Fehlermeldungen des Frequenzumrichters

- Wenn der Frequenzumrichter einen Fehler erfasst, wird, abhängig von der Art des Fehlers, auf dem Bedienfeld/der Bedieneinheit eine Fehlermeldung oder eine Warnung angezeigt oder eine Schutzfunktion aktiviert und der Ausgang des Frequenzumrichters gesperrt.
- Ergreifen Sie beim Auftreten eines Fehlers geeignete Gegenmaßnahmen. Nach Beseitigung der Störungsursache kann der Frequenzumrichter zurückgesetzt und der Betrieb fortgeführt werden. Wird der Betrieb ohne ein Zurücksetzen fortgesetzt, kann der Frequenzumrichter beschädigt oder zerstört werden.
- Beachten Sie bei Aktivierung einer Schutzfunktion die folgenden Hinweise.

Signal/Anzeige/Handlung	Beschreibung
Alarmsignal	Erfolgt die Spannungsversorgung über ein eingangsseitiges Schütz und fällt dieses beim Ansprechen einer Schutzfunktion ab, kann das Alarmsignal nicht gehalten werden.
Anzeige der Alarmmeldungen	Sind die Schutzfunktionen aktiviert, werden die Fehlermeldungen automatisch auf dem Bedienfeld/der Bedieneinheit angezeigt.
Rücksetzmethode	Wenn eine Schutzfunktion des Frequenzumrichters anspricht, wird der Leistungsausgang des Frequenzumrichters gesperrt. Um den Betrieb fortzusetzen, muss der Frequenzumrichter zurückgesetzt werden.

- Die Anzeigen des Frequenzumrichters beim Auftreten eines Fehlers oder Alarms können in die folgenden Kategorien eingeteilt werden:

Anzeige	Beschreibung
Fehlermeldung	Betriebs- und Einstellfehler werden auf dem Bedienfeld oder der Bedieneinheit angezeigt. Der Ausgang des Frequenzumrichters wird nicht abgeschaltet.
Warnmeldung	Der Ausgang des Frequenzumrichters wird nicht abgeschaltet, auch wenn eine Warnung angezeigt wird. Wird jedoch die Ursache der Warnmeldung nicht behoben, tritt ein schwerer Fehler auf.
Alarm	Der Ausgang des Frequenzumrichters wird nicht abgeschaltet. Die Ausgabe eines Signals zur Anzeige eines Alarms (LF) kann über die Einstellung eines Parameters erfolgen.
Fehler	Bei Ansprechen der Schutzfunktion wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet, und eine Fehlermeldung (ALM) wird ausgegeben.

Hinweis

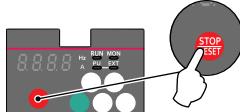
- Die letzten acht Fehlermeldungen (Fehlerliste) können am Bedienfeld/an der Bedieneinheit angezeigt werden.
(siehe [Seite 171](#).)

6.2 Zurücksetzen der Schutzfunktionen

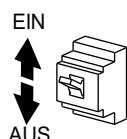
Der Frequenzumrichter kann zurückgesetzt werden, indem einer der folgenden Vorgänge ausgeführt wird. Beachten Sie, dass beim Zurücksetzen des Frequenzumrichters die Daten über die erfasste Wärme für den elektronischen Motorschutz und die Anzahl der Wiederanläufe gelöscht werden.

Der Rücksetzvorgang dauert ca. 1 s.

- Drücken Sie  auf dem Bedienfeld, um den Frequenzumrichter zurückzusetzen. (Diese Methode kann nur nach Auftreten eines schweren Fehlers und Ansprechen einer Schutzfunktion verwendet werden. (Eine Beschreibung der schweren Fehler finden Sie auf Seite 177.))



- Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung.



- Einschalten des Reset-Signal (RES) für mindestens 0,1 s. (Wenn das RES-Signal eingeschaltet bleibt, erscheint „Err“ (blinkt), um anzudeuten, dass sich der Frequenzumrichter im Reset-Zustand befindet).

Hinweis

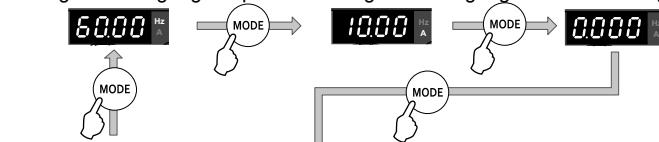
- Stellen Sie vor dem Zurücksetzen des Frequenzumrichters sicher, dass das Startsignal ausgeschaltet ist. Ist das Startsignal während des Zurücksetzens eingeschaltet, kann der Motor nach dem Zurücksetzen unerwartet anlaufen.

6.3 Alarmliste lesen und löschen

Das Bedienfeld/die Bedieneinheit speichert die letzten acht Alarne, die durch das Ansprechen einer Schutzfunktion ausgelöst wurden (Alarmliste).

◆ Lesen der Alarmliste

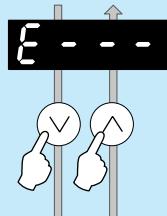
Anzeige der Ausgangsfrequenz Anzeige des Ausgangstroms Anzeige der Ausgangsspannung



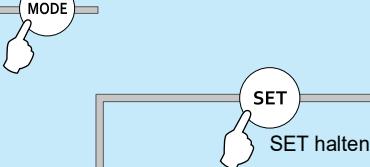
Betriebsartenumschaltung/
Frequenz-Sollwertsignal



Alarmliste



Parametereinstellung



SET halten

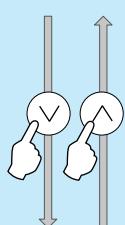
Ausgangsfrequenz
6000 Hz
Blinkt

Ausgangstrom *1
1000 Hz
Blinkt

Alarmnummer

1002

Letzter Alarm



SET

SET

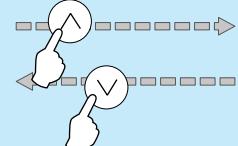
SET

SET

Alarmnummer

2002

Vorletzter Alarm



Alarmnummer

8 8

Achter letzter Fehler

Wenn die Alarmliste
leer ist, wird „E 0“ angezeigt.

[Vorgehensweise zur Anzeige der Alarmliste]
Die letzten acht Alarne können angezeigt werden.

Wird **(MODE)** betätigt, während eine Fehlernummer
(eine beliebige von 1 bis 8) angezeigt wird, wird die
erste Anzeige im Alarmlisten-Modus angezeigt.

[Nummerierung der Alarmliste]
Die Anzahl wird ab dem letzten Fehler gezählt.

*1 Bei einer Überstromauslösung kann der Strom, der kurzfristig geflossen ist, größer sein als der in der Fehlerliste gespeicherte Strom.

*2 Die gesamte Einschaltzeit sowie die Betriebsstunden werden von 0 bis 65535 Stunden gezählt, dann gelöscht und beginnen dann wieder bei 0.

◆ Löschen der Alarmliste

Hinweis

- Setzen Sie Parameter **Er.CL „Alarmspeicher löschen“** auf „1“, um die Alarmliste zu löschen.

Vorgehensweise

1. Einschalten der Stromversorgung des Frequenzumrichters

Das Bedienfeld befindet sich im Monitor-Modus.

2. Auswahl des Parametereinstellmodus

Betätigen Sie  , um den Parametereinstellmodus zu wählen. (Die zuvor gelesene Parameternummer wird angezeigt.)

3. Auswahl der Parameternummer

Betätigen Sie  oder  bis „**E r. C L**“ (Alarmliste löschen) angezeigt wird. Betätigen Sie  , um den aktuell eingestellten Wert anzuzeigen. Es erscheint „**0**“ (Werkseinstellung).

4. Alarmspeicher löschen

Betätigen Sie  oder  , um den eingestellten Wert auf „**1**“ zu ändern. Betätigen Sie  , um den Löschvorgang zu starten.

„**1**“ und „**E r. C L**“ werden abwechselnd angezeigt, nachdem die Parameter gelöscht wurden.

- Betätigen Sie  oder  , um einen anderen Parameter aufzurufen.
- Betätigen Sie  , um die Einstellung erneut anzuzeigen.
- Betätigen Sie  zweimal, um den nächsten Parameter anzuzeigen.

6.4 Übersicht der Fehlermeldungen

Falls eine angezeigte Meldung nicht mit einer der folgenden Fehlermeldungen übereinstimmt oder bei Auftreten eines anderen Problems setzen Sie sich bitte mit Ihrem Mitsubishi Electric-Vertriebspartner in Verbindung.

◆ Fehlermeldungen

- Betriebs- und Einstellfehler werden auf dem Bedienfeld oder der Bedieneinheit angezeigt. Der Ausgang des Frequenzumrichters wird nicht abgeschaltet.

Anzeige auf dem Bedienfeld	Bedeutung	Ref.-Seite
HOLD	Verriegelung des Bedienfelds	174
LOCK	Passwortgeschützt	174
Er 1 bis Er 4	Parameter-Übertragungsfehler	174
Err.	Frequenzumrichter wird zurückgesetzt	175

◆ Warnungen

- Bei Ansprechen der Schutzfunktion wird der Ausgang des Frequenzumrichters nicht abgeschaltet. Wird die Ursache der Warnmeldung nicht behoben, tritt ein Fehler auf.

Anzeige auf dem Bedienfeld	Bedeutung	Ref.-Seite
OLC	Motor-Kippschutz aktiviert (durch Überstrom)	175
OLU	Motor-Kippschutz aktiviert (durch ZK-Überspannung)	176
TH	Voralarm elektronischer thermischer Motorschutz	176
PS	Frequenzumrichter wurde über Bedienfeld/Bedieneinheit gestoppt	176
UU	Unterspannung	176
HH	Überhitzung des Einschaltwiderstands	176

◆ Fehler

- Eine Schutzfunktion wird aktiviert, der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet, und eine Fehlermeldung (ALM) wird ausgegeben.

Bedienfeld-Anzeige	Bedeutung	Fehler-code	Ref.-Seite
E.OL1	Überstromabschaltung während Beschleunigung	16 (H10)	177
E.OL2	Überstromabschaltung während konstanter	17 (H11)	177
E.OL3	Überstromabschaltung während Bremsvorgang	18 (H12)	177
E.OU1	Überspannung während Beschleunigung	32 (H20)	178

Bedienfeld-Anzeige	Bedeutung	Fehler-code	Ref.-Seite
E.OU2	Überspannung während konstanter	33 (H21)	178
E.OU3	Überspannung während Bremsvorgang oder Stopp	34 (H22)	178
E.FH1	Frequenzumrichter-Überlastschutz (Auslösen)	48 (H30)	178
E.FH2	Motor-Überlastschutz (Auslösen des elektron.	49 (H31)	179
E.Fn	Überhitzung des Kühlkörpers	64 (H40)	179
E.UU1	Unterspannung	81 (H51)	179
E.ILF	Eingangsphasen-Fehler	82 (H52)	
E.OLT	Abschaltschutz Motor-Kippschutz	96 (H60)	180
E.ELF	Überstrom durch Erdschluss	128 (H80)	180
E.ELF	Offene Ausgangsphase	129 (H81)	180
E.OHF	Auslösung eines externen Motorschutzschalters	144 (H90)	180
E.PE	Speicherfehler	176 (HB0)	180
E.PE2		179 (HB3)	
E.PUE	Verbindungsfehler zum Bedienfeld/zur	177 (HB1)	181
E.ER	Anzahl der Wiederanlaufversuche	178 (HB2)	181
E.CPU	CPU-Fehler	192 (HC0)	181
E.ES		245 (HF5)	
E.Edo	Überschreitung des zulässigen	196 (HC4)	181
E.EH	Überhitzung des Einschaltwiderstands	197 (HC5)	181
E.ELF	Eingangsüberwachungsfehler	227 (HE3)	182
E.ELC	Fehlerhafter Analogeingang	228 (HE4)	182
E.E10	Fehler am Frequenzumrichterausgang	250 (HFA)	182

◆ Sonstige Meldungen

- Die Fehlerliste und der Betriebszustand des Frequenzumrichters werden angezeigt. Es handelt sich nicht um eine Fehleranzeige.

Anzeige auf dem Bedienfeld	Bedeutung	Ref.-Seite
OLC	Anzeige gespeicherter Fehlermeldungen	171
EO	Keine gespeicherten Fehlermeldungen	182

Wenn andere als die oben genannten Fehler auftreten, wenden Sie sich an Ihren Mitsubishi Electric-Vertriebspartner.

6.5 Fehlerursachen und -behebung

◆ Fehlermeldungen

Bei Betriebsstörungen wird eine Meldung angezeigt. Der Ausgang nicht abgeschaltet.

Anzeige auf dem Bedienfeld	HOLD	<i>Hold</i>
Bezeichnung	Verriegelung des Bedienfelds	
Beschreibung	Die Bedienung ist gesperrt. Eine andere Operation als  ist nicht möglich. (Siehe page 67 .)	
Prüfpunkt		-----
Gegenmaßnahme	Betätigen Sie die Taste  für ca. 2 s, um die Verriegelung aufzuheben.	

Anzeige auf dem Bedienfeld	LOCD	<i>LoCd</i>
Bezeichnung	Parameter sind gesperrt	
Beschreibung	Der Passwortschutz ist aktiviert. Anzeige und Einstellung von Parametern sind eingeschränkt.	
Prüfpunkt		-----
Gegenmaßnahme	Geben Sie das Passwort in Pr. 297 „Passwortschutz aktivieren“ ein, um einen Zugriff auf die Parameter freizugeben. (Siehe page 69 .)	

Anzeige auf dem Bedienfeld	Er1	<i>Er 1</i>
Bezeichnung	Fehler beim Schreiben von Parametern	
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> Die Parametereinstellung wurde versucht, während Pr. 77 „Schreibschutz für Parameter“ so eingestellt ist, dass das Schreiben von Parametern gesperrt ist. Die Bereiche für die Frequenzsprünge überlappen sich. Die Punkte der 3-Punkt-U/f-Kennlinie überlappen sich. Das Bedienfeld/die Bedieneinheit und der Frequenzumrichter können nicht normal miteinander kommunizieren. 	
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Einstellung von Pr. 77. (Siehe page 68.) Prüfen Sie die Einstellungen von Pr. 31 bis Pr. 36 „Frequenzsprung“. (Siehe page 95.) Prüfen Sie die Einstellungen von Pr.100 bis Pr. 105 „U/f-Frequenz, U/f-Spannung“. (Siehe page 139.) Prüfen Sie die Verbindung zwischen PU und Frequenzumrichter. 	

Anzeige auf dem Bedienfeld	Er2	<i>Er 2</i>
Bezeichnung	Schreibfehler im Betrieb	
Beschreibung	Es wurde versucht, einen Parameter zu schreiben, während Pr. 77 „Schreibschutz für Parameter“ auf den Wert „0“ eingestellt war.	
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass der Ausgang des Frequenzumrichters ausgeschaltet ist. 	
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Unterbrechen Sie den Betrieb und stellen Sie den Parameter ein. Wenn Pr. 77 auf „2“ eingestellt ist, können Parameter während des Betriebs geändert werden. (Siehe page 68.) 	

Anzeige auf dem Bedienfeld	Er3	<i>Er 3</i>
Bezeichnung	Kalibrierfehler	
Beschreibung	Die Werte für Offset und Verstärkung zur Kalibrierung des Analogeingangs liegen zu dicht beieinander.	
Prüfpunkt	Prüfen Sie die Einstellungen der Kalibrierungsparameter C3, C4, C6 und C7 (Kalibrierfunktion). (Siehe page 108 .)	

Anzeige auf dem Bedienfeld	Er4	<i>Er 4</i>
Bezeichnung	Betriebsartenfehler	
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> Im externen Betrieb oder Netzwerkbetrieb wurde versucht, einen Parameter einzustellen, während Pr. 77 „Schreibschutz für Parameter“ auf den Wert „1“ eingestellt war. Es wurde versucht, einen Parameter aus einer anderen Quelle als das Bedienfeld zu schreiben. 	
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> Wählen Sie die Betriebsart „Betrieb über Bedienfeld/Bedieneinheit“. Prüfen Sie, ob die Einstellung von Pr. 551 „Betriebsanweisung im PU-Modus schreiben“ korrekt ist. 	
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie den Parameter ein, nachdem Sie auf die Betriebsart „Betrieb über Bedienfeld/Bedieneinheit“ umgeschaltet haben. (Siehe Seite 90.) Wenn Pr. 77 auf „2“ eingestellt, können Parameter unabhängig von der Betriebsart geändert werden. (Siehe page 68.) Stellen Sie Pr. 551 auf den Wert „2“ ein. (Siehe page 84.) 	

Anzeige auf dem Bedienfeld	Err.	<i>Err.</i>
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> Das Signal RES ist eingeschaltet. Diese Fehler kann auftreten, wenn die Eingangsspannung des Frequenzumrichters absinkt. 	
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Schalten Sie das Signal RES aus. Prüfen Sie die Eingangsspannung des Frequenzumrichters. 	

◆ Warnungen

Bei Ansprechen einer Schutzfunktion wird der Ausgang des Frequenzumrichters nicht abgeschaltet.

Anzeige auf dem Bedienfeld	OLC	<i>OLC</i>	Anzeige FR-LU08	OL
Bezeichnung	Motor-Kippschutz aktiviert (durch Überstrom)			
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> Bei einem zu hohen Ausgangsstrom des Frequenzumrichters wird der Motor-Kippschutz (durch Überstrom) aktiviert. Die Funktion des Motor-Kippschutzes (durch Überstrom) wird im Folgenden erläutert. <p>Beim Beschleunigen</p> <p>Überschreitet der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters den eingestellten Grenzwert (Pr. 22 „Strombegrenzung“), wird die Zunahme der Frequenz unterbrochen, um eine Überstromabschaltung zu verhindern. Unterschreitet der Überlaststrom den in Parameter 22 eingestellten Grenzwert, nimmt die Frequenz wieder zu.</p> <p>Bei Betrieb mit konstanter Geschwindigkeit</p> <p>Überschreitet der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters den eingestellten Grenzwert (Pr. 22 „Strombegrenzung“), wird die Frequenz verringert, um eine Überstromabschaltung zu verhindern. Unterschreitet der Überlaststrom den in Parameter 22 eingestellten Grenzwert, steigt die Frequenz wieder auf ihren Sollwert.</p> <p>Beim Abbremsen</p> <p>Überschreitet der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters den eingestellten Grenzwert (Pr. 22 „Strombegrenzung“), wird die Abnahme der Frequenz unterbrochen, um eine Überstromabschaltung zu verhindern. Unterschreitet der Überlaststrom den in Parameter 22 eingestellten Grenzwert, nimmt die Frequenz wieder ab.</p>			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie, ob die Einstellung von Pr. 0 „Drehmomentanhebung“ nicht zu groß ist. Die Einstellungen von Pr. 7 „Beschleunigungszeit“ und Pr. 8 „Bremszeit“ können zu klein sein. Prüfen Sie, ob die Last nicht zu groß ist. Prüfen Sie die Funktionen externer Komponenten. Prüfen Sie, ob die Einstellung von Pr. 13 „Startfrequenz“ nicht zu groß ist. Prüfen Sie, ob für Pr. 22 „Strombegrenzung“ der korrekte Wert eingestellt wurde. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Erhöhen oder vermindern Sie die Einstellung von Pr. 0 in 1%-Schritten und prüfen Sie dabei das Verhalten des Motors. (Siehe page 137.) Stellen Sie einen größeren Wert in Pr. 7 und Pr. 8 ein. (Siehe page 72.) Vermindern Sie die Last. Aktivieren Sie versuchsweise die Stromvektorregelung. Der Grenzwert des Stromes für den Motor-Kippschutz kann in Pr. 22 „Strombegrenzung“ eingestellt werden. (Die Werkseinstellung ist 150 %.) Die Beschleunigungs-/Bremszeit kann sich verändern. Vergrößern Sie die Einstellung von Pr. 22 „Strombegrenzung“ oder deaktivieren Sie die Strombegrenzung mit Pr. 156 „Anwahl der Strombegrenzung“. (Wählen Sie mit Pr. 156 zusätzlich, ob der Betrieb bei Ausgabe des Signals OL fortgesetzt werden soll oder nicht.) 			

Anzeige auf dem Bedienfeld	OLV		Anzeige FR-LU08	oL			
Bezeichnung	Motor-Kippschutz aktiviert (durch ZK-Überspannung)						
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> Bei einer zu hohen Zwischenkreisspannung des Frequenzumrichters wird der Motor-Kippschutz (durch ZK-Überspannung) aktiviert. Die Zwischenkreisführung wird durch überschüssige generatorische Energie des Motors aktiviert. (Siehe page 143.) Die Funktion des Motor-Kippschutzes (durch ZK-Überspannung) wird im Folgenden erläutert. 						
	Beim Abbremsen	Übersteigt die generatorische Energie des Motors das Bremsvermögendes Frequenzumrichters, wird die Abnahme der Frequenz unterbrochen, um ein Abschalten durch Überspannung zu verhindern. Verringert sich die generatorische Energie wieder, wird der Bremsvorgang fortgesetzt.					
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie, ob plötzliche Drehzahlabsenkungen auftreten. Prüfen Sie, ob die Zwischenkreisführung (Pr. 882, Pr. 883, Pr. 885, Pr. 886) aktiviert ist. (Siehe page 143.) 						
Gegenmaßnahme	Die Bremszeit kann sich verändern. Erhöhen Sie die Bremszeit mit Pr. 8 „Bremszeit“ .						

Anzeige auf dem Bedienfeld	TH		Anzeige FR-LU08	TH
Bezeichnung	Voralarm elektronischer thermischer Motorschutz			
Beschreibung	Diese Warnmeldung wird ausgegeben, wenn 85 % des in Pr. 9 „Stromeinstellung für elektronischen Motorschutz“ eingestellten Werts erreicht oder überschritten wurden. Erreicht der Wert 100 % der Einstellung von Pr. 9 , erfolgt eine Abschaltung des Frequenzumrichters mit der Fehlermeldung E.THM (Überlast des Motors).			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie, ob die Last oder die Anzahl der Beschleunigungsvorgänge zu groß ist. Prüfen Sie, ob die Einstellung von Pr. 9 passend ist. (Siehe page 89.) 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Reduzieren Sie die Last und die Anzahl der Beschleunigungsvorgänge. Stellen Sie in Pr. 9 einen geeigneten Wert ein. (Siehe page 89.) 			

Anzeige auf dem Bedienfeld	PS		Anzeige FR-LU08	PS
Bezeichnung	Frequenzumrichter wurde über Bedieneinheit gestoppt			
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> Der Motor wurde mit in einer anderen Betriebsart als dem PU-Betrieb gestoppt. (Um in einer anderen Betriebsart als dem PU-Betrieb zu freizugeben, stellen Sie Pr. 75 „Rücksetzbedingung/Verbindungsfehler/Stopp“ ein. Einzelheiten finden Sie auf page 64.) Der Motor wurde durch die NOT-HALT-Funktion gestoppt. 			
Prüfpunkt	Prüfen Sie, ob der Motor durch Betätigung der Taste auf dem Bedienfeld gestoppt wurde.			
Gegenmaßnahme	Schalten Sie das Startsignal aus und schalten Sie die Betriebsart auf den PU-Betrieb um.			

Anzeige auf dem Bedienfeld	UV		Anzeige FR-LU08	—
Bezeichnung	Unterspannung			
Beschreibung	Wenn die Versorgungsspannung des Frequenzumrichters sinkt, kann der Steuerkreis nicht mehr normal funktionieren. Außerdem ist das Motordrehmoment nicht ausreichend und/oder die Wärmeentwicklung steigt. Um dies zu verhindern, wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet, wenn die Versorgungsspannung auf etwa 115 V AC (230 V AC für die 400-V-Klasse) oder darunter sinkt.			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie, ob die Versorgungsspannung ausreichend hoch ist. Prüfen Sie, ob ein leistungsstarker Motor angetrieben wird. 			
Gegenmaßnahme	Untersuchen Sie am Netz angeschlossene Geräte und die Spannungsversorgung.			

Anzeige auf dem Bedienfeld	IH		Anzeige FR-LU08	—
Bezeichnung	Überhitzung des Einschaltwiderstands			
Beschreibung	Der Widerstand zur Einschaltstrombegrenzung ist ein PTC-Thermistor. Der Widerstand eines PTC-Thermistors erhöht sich, wenn das Gerät wiederholt ein- und ausgeschaltet wird. Wenn der Widerstand erhöht wird, entsteht ein großer Abstand zwischen der Spitzenspannung und der Zwischenkreisspannung, und dieser Abstand kann einen großen Einschaltstromfluss verursachen. Die Überspannung verursacht einen Überspannungsfehler und der Frequenzumrichter zeigt eine Warnmeldung an.			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass die Ein- und Ausschaltvorgänge nicht häufig wiederholt werden. Prüfen Sie, ob der Einschaltstrombegrenzungskreis nicht beschädigt ist. 			
Gegenmaßnahme	Konfigurieren Sie eine Schaltung, durch die das häufige Ein- und Ausschalten vermieden wird. Wenn das Problem nach der oben genannten Maßnahme immer noch besteht, wenden Sie sich an Ihren Mitsubishi Electric-Vertriebspartner.			

◆ Fehler

Bei Ansprechen einer Schutzfunktion wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet und eine Fehlermeldung ausgegeben.

Anzeige auf dem Bedienfeld	E.OC1	E.OC 1	Anzeige FR-LU08	Ueberstrom b.Beschl
Bezeichnung	Überstromabschaltung während Beschleunigung			
Beschreibung	Wenn der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters während der Beschleunigung ca. 200 % des Nennstroms erreicht oder überschreitet, spricht die Schutzfunktion an, und der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet.			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie, ob die Beschleunigungszeit sehr kurz eingestellt ist. Prüfen Sie bei einer Hubapplikation, ob die Beschleunigungszeit bei der Abwärtsbewegung nicht zu groß ist. Prüfen Sie, ob am Ausgang ein Kurz- oder Erdschluss aufgetreten ist. Prüfen Sie, ob Pr. 3 „Basisfrequenz“ mit der Nennfrequenz des Motors übereinstimmt. Prüfen Sie, ob der Wert für die Strombegrenzung zu hoch eingestellt ist. Prüfen Sie, ob die intelligente Ausgangstromüberwachung deaktiviert ist. Stellen Sie sicher, dass keine häufigen generatorischen Betriebszustände auftreten. (Prüfen Sie, ob die Ausgangsspannung im generatorischen Betrieb höher als die Motor-Nennspannung wird und ein Überstrom aufgrund des dadurch ansteigenden Motorstroms auftritt.) 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie die Beschleunigungszeit länger ein. (Verkürzen Sie bei einer Hubapplikation die Beschleunigungszeit bei der Abwärtsbewegung.) Erscheint beim Start ständig die Anzeige „E.OC1“, klemmen Sie den Motor ab und starten Sie den Frequenzumrichter. Wenn weiterhin „E.OC1“ angezeigt wird, wenden Sie sich an Ihren MitsubishiElectric-Vertriebspartner. Überprüfen Sie die Verdrahtung am Ausgang, um einen Kurz- oder Erdschlussauszuschließen. Stellen Sie Pr. 3 „Basisfrequenz“ korrekt ein. (Siehe page 138.) Stellen Sie die Strombegrenzung niedriger ein. Aktivieren Sie die intelligente Ausgangstromüberwachung. (Siehe page 95.) Stellen Sie die Motornennspannung in Pr. 19 „Maximale Ausgangsspannung“ ein. (Siehe page 138.) 			

Anzeige auf dem Bedienfeld	E.OC2	E.OC 2	Anzeige FR-LU08	Ueberstrom b.Vkonst
Bezeichnung	Überstromabschaltung während konstanter Geschwindigkeit			
Beschreibung	Wenn der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters bei konstanter Drehzahl ca. 200 % des Nennstroms erreicht oder überschreitet, spricht die Schutzfunktion an, und der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet.			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie, ob plötzliche Lastschwankungen auftreten. Prüfen Sie, ob am Ausgang ein Kurz- oder Erdschluss aufgetreten ist. Prüfen Sie, ob der Wert für die Strombegrenzung zu hoch eingestellt ist. Prüfen Sie, ob die intelligente Ausgangstromüberwachung deaktiviert ist. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Vermeiden Sie große Lastschwankungen. Überprüfen Sie die Verdrahtung am Ausgang, um einen Kurz- oder Erdschlussauszuschließen. Stellen Sie die Strombegrenzung niedriger ein. Aktivieren Sie die intelligente Ausgangstromüberwachung. (Siehe page 95.) 			

Anzeige auf dem Bedienfeld	E.OC3	E.OC 3	Anzeige FR-LU08	Ueberstrom b.Brems
Bezeichnung	Überstromabschaltung während Bremsvorgang oder Stopp			
Beschreibung	Wenn der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters während eines Bremsvorgangs (in einer anderen Situation als die Beschleunigung oder der konstanten Geschwindigkeit) ca. 200 % des Nennstroms erreicht oder überschreitet, spricht die Schutzfunktion an, und der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet.			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie, ob plötzliche Drehzahlabsenkungen auftreten. Prüfen Sie, ob am Ausgang ein Kurz- oder Erdschluss aufgetreten ist. Prüfen Sie, ob die mechanische Bremse des Motors zu schnell anspricht. Prüfen Sie, ob der Wert für die Strombegrenzung zu hoch eingestellt ist. Prüfen Sie, ob die intelligente Ausgangstromüberwachung deaktiviert ist. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie die Bremszeit länger ein. Überprüfen Sie die Verdrahtung am Ausgang, um einen Kurz- oder Erdschlussauszuschließen. Überprüfen Sie die Ansteuerung der mechanischen Bremse. Stellen Sie die Strombegrenzung niedriger ein. Aktivieren Sie die intelligente Ausgangstromüberwachung. (Siehe page 95.) 			

Anzeige auf dem Bedienfeld	E.OV1		Anzeige FR-LU08	Ueberspg b.Beschl
Bezeichnung	Überspannung während Beschleunigung			
Beschreibung	Steigt aufgrund generatorischer Energie die Zwischenkreisspannung auf oder über den zulässigen Wert, spricht die Schutzfunktion an und der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet. Außerdem kann eine netzseitige Überspannung zum Ansprechen der Schutzfunktion führen.			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie, ob die Beschleunigungszeit zu groß ist. (z.B. bei Abwärtsbewegung in Hubapplikationen) Prüfen Sie, ob der in Pr. 22 „Strombegrenzung“ nicht auf den Leerlaufstrom oder niedriger eingestellt ist. Prüfen Sie, ob die Strombegrenzung in einer Anwendung mit großem Massenträgheitsmoment öfters anspricht. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie die Beschleunigungszeit kürzer ein. Verwenden Sie die Zwischenkreisführung (Pr. 882, Pr. 883, Pr. 885, Pr. 886). (Siehe page 143.) Stellen Sie in Pr. 22 einen größeren Wert ein. 			

Anzeige auf dem Bedienfeld	E.OV2		Anzeige FR-LU08	Ueberspg b.Vkonst
Bezeichnung	Überspannung während konstanter Geschwindigkeit			
Beschreibung	Steigt aufgrund generatorischer Energie die Zwischenkreisspannung auf oder über den zulässigen Wert, spricht die Schutzfunktion an und der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet. Außerdem kann eine netzseitige Überspannung zum Ansprechen der Schutzfunktion führen.			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie, ob plötzliche Lastschwankungen auftreten. Prüfen Sie, ob der in Pr. 22 „Strombegrenzung“ nicht auf den Leerlaufstrom oder niedriger eingestellt ist. Prüfen Sie, ob die Strombegrenzung in einer Anwendung mit großem Massenträgheitsmoment öfters anspricht. Vergewissern Sie sich, dass die Beschleunigungs-/Bremszeit nicht zu kurz eingestellt ist. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Vermeiden Sie große Lastschwankungen. Verwenden Sie die Zwischenkreisführung (Pr. 882, Pr. 883, Pr. 885, Pr. 886). (Siehe page 143.) Verwenden Sie je nach Bedarf eine externe Bremseinheit oder eine zentrale Einspeise-/Rückspeiseeinheit (FR-CV). Stellen Sie in Pr. 22 einen größeren Wert ein. Vergrößern Sie die Beschleunigungs-/Bremszeit. (Bei der Stromvektorregelung kann das Ausgangsdrehmoment ansteigen. Allerdings kann eine schlagartige Beschleunigung eine Überhöhung der Drehzahl bewirken und dadurch eine Überspannung verursachen.) 			

Anzeige auf dem Bedienfeld	E.OV3		Anzeige FR-LU08	Ueberspg b.Brems
Bezeichnung	Überspannung während Bremsvorgang oder Stopp			
Beschreibung	Steigt aufgrund generatorischer Energie die Zwischenkreisspannung auf oder über den zulässigen Wert, spricht die Schutzfunktion an und der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet. Außerdem kann eine netzseitige Überspannung zum Ansprechen der Schutzfunktion führen.			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie, ob plötzliche Drehzahlabsenkungen auftreten. Prüfen Sie, ob die Strombegrenzung in einer Anwendung mit großem Massenträgheitsmoment öfters anspricht. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie die Bremszeit länger ein. (Wählen Sie die Bremszeit entsprechend dem Massenträgheitsmoment der Last.) Verlängern Sie den Bremszyklus. Verwenden Sie die Zwischenkreisführung (Pr. 882, Pr. 883, Pr. 885, Pr. 886). (Siehe page 143.) Verwenden Sie eine externe Bremseinheit oder eine zentrale Einspeise-/Rückspeiseeinheit (FR-CV). Aktivieren Sie die Bremsung mit erhöhter Erregung. 			

Anzeige auf dem Bedienfeld	E.THT		Anzeige FR-LU08	FU Überlast
Bezeichnung	Frequenzumrichter-Überlastschutz (Auslösen des elektron. thermischen Motorschutzes) ^{*1}			
Beschreibung	Steigt die Temperatur der Ausgangstransistoren bei einem Ausgangsstrom, der größer ist als der Nennstrom, aber bei dem noch keine Überstromauslösung (E.OC[])) erfolgt, über den Auslösewert, wird der elektronische Umrichterüberlastschutz aktiviert und der Ausgang des Umrichters zum Schutz der Ausgangstransistoren abgeschaltet. (Überlastbarkeit 150 % für 60 s)			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> Vergewissern Sie sich, dass die Beschleunigungs-/Bremszeit nicht zu kurz eingestellt ist. Prüfen Sie die Einstellung der Drehmomentanhebung. Vergewissern Sie sich, dass die ausgewählte Lastkennlinie zur Lastkennlinie der Maschine passt. Stellen Sie sicher, dass der Motor nicht unter Überlast betrieben wird. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Vergrößern Sie die Beschleunigungs-/Bremszeit. Stellen Sie die Drehmomentanhebung korrekt ein. Wählen sie die Lastkennlinie passend zur Lastkennlinie der Maschine. Vermindern Sie die Last. 			

^{*1} Durch das Zurücksetzen des Frequenzumrichters wird der kumulierte Wärmewert des elektronischen Motorschutzes gelöscht.

Anzeige auf dem Bedienfeld	E.THM	<i>E TH</i>	Anzeige FR-LU08	Motor Ueberlast
Bezeichnung	Motor-Überlastschutz (Auslösen des elektron. thermischen Motorschutzes) ^{*2}			
Beschreibung	Der elektronische Motorschutz im Frequenzumrichter erfasst eine durch Überlast oder – beim Betrieb mit niedriger Drehzahl – mangelnde Kühlung hervorgerufene Überhitzung des Motors. Wenn der kumulierte Wärmewert 85 % des in Pr. 9 „Stromeinstellung für den elektronischen Motorschutz“ eingestellten Werts erreicht, wird ein Voralarm (TH) ausgegeben. Erreicht der I^2t -Wert den eingestellten Wert, wird die Schutzfunktion aktiviert und der Frequenzumrichterausgang abgeschaltet. Wenn der Frequenzumrichter zum Antrieb eines speziellen Motors, wie z. B. eines mehrpoligen Motors, oder mehrerer Motoren verwendet wird, können die Motoren nicht durch den elektronischen thermischen Motorschutz geschützt werden. Installieren Sie in solchen Fällen ein externes Thermorelais auf der Ausgangsseite des Wechselrichters.			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie, ob der Motor überlastet wird. Prüfen Sie, ob die Einstellung von Pr. 71 „Motorauswahl“ für den angeschlossenen Motor korrekt ist. (Siehe page 121.) Prüfen Sie, ob die Strombegrenzung korrekt eingestellt ist. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Vermindern Sie die Last. Stellen Sie bei Anschluss eines fremdbelüfteten Motors den Wert in Pr. 71 „Motorauswahl“ auf einen fremdbelüfteten Motor ein. Stellen Sie die Strombegrenzung korrekt ein. (Siehe page 95.) 			

*2 Durch das Zurücksetzen des Frequenzumrichters wird der kumulierte Wärmewert des elektronischen Motorschutzes gelöscht.

Anzeige auf dem Bedienfeld	E.FIN	<i>E FIN</i>	Anzeige FR-LU08	TRM Kuehlung
Bezeichnung	Überhitzung des Kühlkörpers			
Beschreibung	Bei Überhitzung des Kühlkörpers wird der Temperatursensor aktiviert und der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet. Das FIN-Signal kann ausgegeben werden, wenn die Temperatur etwa 85 % der Temperatur des Überhitzungsschutzes des Kühlkörpers erreicht. Weisen Sie der Klemme, die für den FIN-Signalausgang verwendet wird, die Funktion durch Einstellen von „26“ (positive Logik) oder „126“ (negative Logik) in Pr. 195 „Funktionszuweisung ABC-Klemme“ zu. (Siehe page 100 .)			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie, ob die Umgebungstemperatur zu hoch ist. Prüfen Sie, ob der Kühlkörper verschmutzt ist. Vergewissern Sie sich, dass der Kühlventilator einwandfrei arbeitet. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass die Umgebungstemperatur innerhalb des zulässigen Bereich liegt. Reinigen Sie den Kühlkörper. Wenn das Problem nach der oben genannten Maßnahme immer noch besteht, wenden Sie sich an Ihren Mitsubishi Electric-Vertriebspartner. 			

Anzeige auf dem Bedienfeld	E.UVT	<i>E UVT</i>	Anzeige FR-LU08	Unterspannung
Bezeichnung	Unterspannung			
Beschreibung	Wenn die Versorgungsspannung des Frequenzumrichters sinkt, kann der Steuercriss nicht mehr normal funktionieren. Außerdem ist das Motordrehmoment nicht ausreichend und/oder die Wärmeentwicklung steigt. Um dies zu verhindern, wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet, wenn die Versorgungsspannung auf etwa 150 V AC (300 V AC für die 400-V-Klasse) oder darunter sinkt. (Siehe page 133 .)			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie, ob ein leistungsstarker Motor angetrieben wird. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie am Netz angeschlossene Geräte und die Spannungsversorgung. Wenn das Problem nach der oben genannten Maßnahme immer noch besteht, wenden Sie sich an Ihren Mitsubishi Electric-Vertriebspartner. 			

Anzeige auf dem Bedienfeld	E.ILF	<i>E ILF</i>	Anzeige FR-LU08	Eingangsphasen Fehl
Bezeichnung	Eingangsphasen-Fehler ^{*3}			
Beschreibung	Wenn Pr. 872 „Eingangsphasen-Fehler“ durch die Einstellung auf „1“ aktiviert ist und eine der drei Phasen der Versorgungsspannung ausfällt, wird der Frequenzumrichterausgang abgeschaltet. Ob die Schutzfunktion verwendet wird, kann mit Pr. 872 eingestellt werden. Die Schutzfunktion kann auch auslösen, wenn die Spannungen zwischen den Phasen der dreiphasigen Versorgungsspannung eine starke Unsymmetrie aufweisen.			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie, ob ein leistungsstarker Motor angetrieben wird. Vergewissern Sie sich, dass die Spannung zwischen den Phasen der dreiphasigen Versorgungsspannung nicht stark unsymmetrisch ist. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Schließen Sie die Eingangsphasen korrekt an. Prüfen Sie die Einstellung von Pr. 872 . 			

*3 Nur verfügbar für Frequenzumrichter mit dreiphasiger Spannungsversorgung.

Anzeige auf dem Bedienfeld	E.OLT	<i>E.OLT</i>	Anzeige FR-LU08	Kippschutz
Bezeichnung	Abschaltschutz Motor-Kippschutz			
Beschreibung	Wenn die Ausgangsfrequenz durch die aktivierte Strombegrenzung für 3 s auf 1 Hz gesunken ist, tritt ein Fehler auf (E.OLT) und der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet. Ist die Strombegrenzung aktiv, erscheint die Anzeige „OLC“.			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie, ob der Motor überlastet wird. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Vermindern Sie die Last. • Ändern Sie die Einstellung von Pr. 22. • Wenden Sie auch die unter der Warnung „OLC“ (Überstrom) und „OLV“ (Überspannung) angegebenen Gegenmaßnahmen an, um eine Auslösung des Kippschutzes zu vermeiden. 			

Anzeige auf dem Bedienfeld	E.GF	<i>E.GF</i>	Anzeige FR-LU08	Erdschluss
Bezeichnung	Überstrom durch Erdschluss			
Beschreibung	Der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet, wenn aufgrund eines Erdschlusses, der am Ausgang (Lastseite) des Frequenzumrichters aufgetreten ist, ein Überstrom fließt. Ob die Schutzfunktion verwendet wird, kann mit Pr. 249 „Erdschlussüberwachung“ eingestellt werden.			
Prüfpunkt	Überprüfen Sie den Motor und die Motorzuleitung auf Erdschluss.			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Beseitigen Sie die Ursache für den Erdschluss. • Prüfen Sie die Einstellung von Pr. 249. 			

Anzeige auf dem Bedienfeld	E.LF	<i>E.LF</i>	Anzeige FR-LU08	Ausgangsphase offen
Bezeichnung	Offene Ausgangsphase			
Beschreibung	Der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet, wenn eine der drei Ausgangsphasen U, V oder W nicht angeschlossen ist. Ob die Schutzfunktion verwendet wird, kann mit Pr. 251 „Ausgangs-Phasenfehler“ eingestellt werden.			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Verdrahtung. (Prüfen Sie, ob der Motor normal arbeitet.) • Stellen Sie sicher, dass die Leistung des angeschlossenen Motors nicht kleiner als die Leistung des verwendeten Frequenzumrichters ist. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Schließen Sie die Leitungen korrekt an. • Prüfen Sie die Einstellung von Pr. 251. 			

Anzeige auf dem Bedienfeld	E.OHT	<i>E.OHT</i>	Anzeige FR-LU08	Externer Motorschutz
Bezeichnung	Auslösung eines externen Motorschutzschalters (Thermokontakt)			
Beschreibung	Der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet, wenn ein externer Motorschutz zur thermischen Überwachung oder ein im Motor integrierter Motorschutz die Schutzfunktion des Frequenzumrichters auslösen. Diese Funktion ist verfügbar, wenn „7“ (OH-Signal) in einem der Parameter Pr. 178 bis Pr. 182 „Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“ eingestellt ist. Diese Schutzfunktion ist in der Werkseinstellung deaktiviert. (Das Signal OH ist nicht zugewiesen.)			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie, ob der Motor ungewöhnlich heiß wird. • Stellen Sie sicher, dass in einem der Parameter Pr. 178 bis Pr. 182 „Funktionszuweisung der Eingangsklemmen“ der Wert „7“ (OH-Signal) eingestellt ist. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzieren Sie die Last und die Betriebszyklen. • Auch wenn ein Zurücksetzen des externen Motorschutzes automatisch erfolgt, muss der Frequenzumrichter für einen Wiederanlauf zurückgesetzt werden. 			

Anzeige auf dem Bedienfeld	E.PE	<i>E.PE</i>	Anzeige FR-LU08	Speicherfehler	
	E.PE2	<i>E.PE2</i>		Speicherfehler EEPROM	
Bezeichnung	Speicherfehler				
Beschreibung	Der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet, wenn ein Fehler in den gespeicherten Parametern auftritt. (EEPROM-Fehler)				
Prüfpunkt	Prüfen Sie, ob die Anzahl der Schreibvorgänge für die Parameter zu hoch ist.				
Gegenmaßnahme	<p>Wenden Sie sich an Ihren Mitsubishi Electric-Vertriebspartner. Wenn häufig Parameter für Kommunikationszwecke geschrieben werden, stellen Sie Pr. 342 „Anwahl EEPROM-Zugriff“ auf „1“ ein, um das Schreiben in den RAM zu ermöglichen. Beachten Sie, dass beim Ausschalten der Versorgungsspannung das Schreiben in den RAM wieder in den ursprünglichen Zustand versetzt wird.</p>				

Anzeige auf dem Bedienfeld	E.PUE	E.PUE	Anzeige FR-LU08	PU entfernt
Bezeichnung	Verbindungsfehler zur Bedieneinheit			
Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> Ist die Überwachung der PU-Verbindung mit Pr. 75 „Rücksetzbedingung/Verbindungsfehler/PU-Stopp“ aktiviert, wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet, wenn die Kommunikation zwischen Frequenzumrichters und PU unterbrochen wird, z. B. wenn die PU entfernt wird. Wenn Pr. 121 „Anzahl der Wiederholungsversuche (PU-Schnittstelle)“ auf einen Wert ungleich „9999“ eingestellt ist, wird der Ausgang des Frequenzumrichters bei Überschreitung des in Parameter 121 eingestellten Werts bei RS485-Kommunikation über die PU-Schnittstelle abgeschaltet. Der Ausgang des Frequenzumrichters wird bei RS485-Kommunikation über die PU-Schnittstelle auch bei Überschreitung der in Pr. 122 „Zeitintervall der Datenkommunikation (PU-Schnittstelle)“ eingestellten Zeit abgeschaltet. 			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie, ob die PU richtig angeschlossen ist. Prüfen Sie die Einstellung von Pr. 75. 			
Gegenmaßnahme	Schließen Sie die PU sicher an.			

Anzeige auf dem Bedienfeld	E.RET	E-EF	Anzeige FR-LU08	Wdranlauf Anz uebers
Bezeichnung	Anzahl der Wiederanlaufversuche überschritten			
Beschreibung	Der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet, wenn es nicht gelingt, den Frequenzumrichter innerhalb der in Pr. 67 „Anzahl der Wiederanlaufversuche“ eingestellten Anzahl von Versuchen automatisch wieder anlaufen zu lassen. Diese Schutzfunktion ist verfügbar, wenn Pr. 67 eingestellt ist. Diese Schutzfunktion ist in der Werkseinstellung (Pr. 67 = „0“) deaktiviert.			
Prüfpunkt	Ermitteln Sie die Ursache für das Auftreten des Fehlers.			
Gegenmaßnahme	Beseitigen Sie die Ursache des Fehlers, der dieser Fehleranzeige vorausging.			

Anzeige auf dem Bedienfeld	E.CPU	E.CPU	Anzeige FR-LU08	CPU Fehler	
	E. 5	E. ES		Fehler 5	
Bezeichnung	CPU-Fehler				
Beschreibung	Der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet, wenn in dessen CPU ein Kommunikationsfehler auftritt.				
Prüfpunkt	Prüfen Sie, ob in der Umgebung des Frequenzumrichters Geräte vorhanden sind, die übermäßige elektromagnetische Störungen verursachen.				
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Ergreifen Sie Maßnahmen gegen Störeinflüsse von anderen Geräten auf den Frequenzumrichter. Wenden Sie sich an Ihren Mitsubishi Electric-Vertriebspartner. 				

Anzeige auf dem Bedienfeld	E.CDO	E.CD0	Anzeige FR-LU08	AusgStrom zu hoch
Bezeichnung	Überschreitung des zulässigen Ausgangsstroms			
Beschreibung	Überschreitet der Ausgangsstrom den in Pr. 150 „Überwachung des Ausgangsstroms“ eingestellten Wert, wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet. Diese Funktion ist bei einer Einstellung von Pr. 167 „Betrieb bei Ansprechen der Ausgangsstromüberwachung“ „1“ aktiviert. In der Werkseinstellung (Pr. 167 = „0“) eingestellt ist, ist diese Schutzfunktion deaktiviert.			
Prüfpunkt	Überprüfen Sie die Einstellungen von Pr. 150, Pr. 151 „Dauer der Ausgangsstromüberwachung“ und Pr. 167 . (Siehe page 103.)			

Anzeige auf dem Bedienfeld	E.IOH	E. OH	Anzeige FR-LU08	UeberhitzEinschaltl
Bezeichnung	Überhitzung der Einschaltstrombegrenzung			
Beschreibung	Der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet, wenn der Widerstand der Einschaltstrombegrenzung überhitzt ist. Fehler in der Einschaltstrombegrenzung.			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass die Versorgungsspannung nicht in kurzen Zeitabständen ein- und ausgeschaltet wird. Prüfen Sie, ob der Einschaltstrombegrenzungskreis nicht beschädigt ist. 			
Gegenmaßnahme	Konfigurieren Sie eine Schaltung, durch die das häufige Ein- und Ausschalten vermieden wird. Wenn das Problem nach der oben genannten Maßnahme immer noch besteht, wenden Sie sich an Ihren Mitsubishi Electric-Vertriebspartner.			

Anzeige auf dem Bedienfeld	E.ICF	E.I CF	Anzeige FR-LU08	Fehler
Bezeichnung	Eingangsüberwachungsfehler			
Beschreibung	<p>Diese Funktion wird aktiviert, wenn das einer Eingangsklemme zugewiesene Signal IC nicht innerhalb der in Pr. 242 eingestellten Zeitspanne EIN/AUS schaltet (AUS/EIN bleibt), während der Frequenzumrichter mit konstanter Drehzahl läuft (Soll-Frequenz ± 2 Hz).</p> <p>Der Umrichterausgang wird sofort abgeschaltet, wenn Pr. 243 auf „0“ (Werkseinstellung) eingestellt ist oder nach einem Verzögerungsstopp, wenn Pr. 243 auf „1“ eingestellt ist.</p>			
Prüfpunkt	Prüfen Sie, ob das Eingangssignal korrekt angeschlossen ist. Prüfen Sie, ob die an den Eingangsklemmen angeschlossenen Geräte einwandfrei arbeiten.			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Vergrößern Sie die Einstellung von Pr. 242. 			

Anzeige auf dem Bedienfeld	E.LCI	E.L CI	Anzeige FR-LU08	Stromsollwertverlust
Bezeichnung	Fehlerhafter Analogeingang			
Beschreibung	<p>Wenn der Eingangstrom während der mit Pr. 778 „Verzögerungszeit für Stromsollwertüberwachung“ eingestellten Zeit auf 2 mA oder darunter fällt, wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet. Diese Schutzfunktion steht zur Verfügung, wenn Pr. 573 „Stromsollwert-Verlust“ auf „2“ oder „3“ eingestellt ist. (Siehe page 113.) Diese Schutzfunktion ist in der Werkseinstellung deaktiviert.</p>			
Prüfpunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie, ob die Verdrahtung für den analogen Stromeingang unterbrochen ist. • Prüfen Sie, ob die in Pr. 778 eingestellte Zeit zu kurz ist. 			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Verdrahtung des analogen Stromeingangs. • Vergrößern Sie die Einstellung von Pr. 778. 			

Anzeige auf dem Bedienfeld	E.E10	E.E 10	Anzeige FR-LU08	—
Bezeichnung	Fehler am Frequenzumrichterausgang			
Beschreibung	<p>Wenn in Pr. 631 „Aktivierung/Deaktivierung der Fehlererkennung am Umrichterausgang“ der Wert „1“ (Werkseinstellung) eingestellt ist, wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet, wenn während des Betriebs ein Fehler auf der Ausgangsseite des Umrichters (Lastseite) auftritt. Der Frequenzumrichter ist möglicherweise nicht in der Lage, Fehler zu erkennen, wenn die Taktfrequenz oder der Frequenz-Sollwert zu hoch ist.</p>			
Prüfpunkt	Überprüfen Sie den Motor und die Motorzuleitung auf Erdschluss.			
Gegenmaßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Beseitigen Sie die Ursache für den Erdschluss. • Prüfen Sie die Einstellung von Pr. 631. 			

*4 Diese Funktion ist nur für die Modelle FR-CS84-160 oder kleiner und FR-CS82S verfügbar.

◆ Sonstige Meldungen

Anzeige des Zustands des Frequenzumrichters. Es handelt sich nicht um einen Fehler.

Anzeige auf dem Bedienfeld	E.0	E.0	Anzeige FR-LU08	Keine Fehler
Bezeichnung	Keine gespeicherten Fehlermeldungen			
Beschreibung	Erscheint, wenn keine Fehlermeldungen gespeichert sind. (Erscheint, wenn die Fehlerliste nach dem Ansprechen einer Schutzfunktion gelöscht wird)			

Hinweis

- Werden Schutzfunktionen ausgelöst, die zu einer Anzeige der Störung am FR-LU08 oder FR-PU07 führen, erscheint „ERR“ in der Fehlerliste des FR-LU08 oder FR-PU07.
- Wenn andere als die oben genannten Fehler auftreten, wenden Sie sich an Ihren Mitsubishi Electric-Vertriebspartner.

6.6 Fehlersuche

Hinweis

- Wenn die Fehlerursache auch nach den hier beschriebenen Fehlerdiagnosen nicht ermittelt werden kann, wird empfohlen, alle Parameter auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen, dann nur die erforderlichen Parameter einzustellen und anschließend die Fehlerdiagnose fortzusetzen.

6.6.1 Der Motor rotiert nicht

Prüfpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Ref.-Seite
Leistungs- kreis	Es liegt keine geeignete Versorgungsspannung an. (Auf dem Bedienfeld erscheint keine Anzeige.)	Schalten Sie den Leistungsschalter, den FI-Schutzschalter oder das Leistungsschütz ein. Prüfen Sie die Höhe der Anschlussspannung, den korrekten Anschluss aller Phasen und die Verdrahtung.	— —
	Der Motor ist nicht korrekt angeschlossen.	Prüfen Sie den Anschluss des Motors an den Frequenzumrichter. Wenn die Funktion „Motorumschaltung auf Netzbetrieb“ aktiviert ist, überprüfen Sie den Anschluss des Leistungsschutzes zwischen Frequenzumrichter und Motor.	34
	Es liegt kein Startsignal an.	Überprüfen Sie die Quelle zur Vorgabe des Startsignals und geben Sie ein Startsignal ein. PU-Betrieb:  Externer Betrieb: STF/STR-Signal	82
Eingangs- signal	Die Startsignale für Rechts- und Linkslauf (STF, STR) liegen gleichzeitig an.	Schalten Sie nur eines der Startsignale für Rechts- oder Linkslauf ein (STF oder STR). Beim gleichzeitigen Schalten der Signale STF und STR wird der Motor gestoppt.	38
	Der Frequenz-Sollwert ist null. (Die RUN-LED auf dem Bedienfeld blinkt.)	Überprüfen Sie die Quelle zur Vorgabe des Frequenz-Sollwerts und geben Sie einen Sollwert vor.	82
	Der Frequenz-Sollwert wird über Klemme 4 vorgegeben, die Klemme ist jedoch nicht aktiviert (AU-Signal). (Die RUN-LED auf dem Bedienfeld blinkt.)	Schalten Sie das AU-Signal ein. Durch das Einschalten des AU-Signals wird die Klemme 4 aktiviert.	105
	Die Reglersperre (MRS) oder das Reset-Signal (RES) ist eingeschaltet. (Die RUN-LED auf dem Bedienfeld blinkt.)	Schalten Sie das Signal MRS oder RES aus. Nach dem Ausschalten des MRS- und RES-Signals startet der Frequenzumrichter den Betrieb bei anliegendem Startsignal mit der vorgegebenen Frequenz. Stellen Sie daher sicher, dass durch das Ausschalten der Signale keine gefährlichen Zustände auftreten können.	38
	Die Steckbrücke zur Auswahl der positiven/negativen Logik steckt in der falschen Position. (Die RUN-LED auf dem Bedienfeld blinkt.)	Überprüfen Sie die Position der Steckbrücke zur Auswahl der positiven/negativen Logik. Steckt die Steckbrücke in der falschen Position, wird das Eingangssignal nicht erkannt.	39
	Der Umschalter „Spannungs-/Stromeingang“ ist zur Vorgabe des analogen Eingangssignals fehlerhaft eingestellt (0 bis 5 V, 0 bis 10 V oder 4 bis 20 mA). (Die RUN-LED auf dem Bedienfeld blinkt.)	Stellen Sie Pr. 73 „Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten“ und den Umschalter zur Auswahl des Spannungs-/Stromeingangs ein und geben Sie anschließend den Sollwert entsprechend den Einstellungen vor.	105
	Die Taste  wurde betätigt. (Auf der Anzeige des Bedienfeldes erscheint „PS.“ (PS).)	Prüfen Sie, mit welcher Methode Sie den Frequenzumrichter nach Betätigen der Taste  an der PU im externen Betrieb wieder starten können.	66, 176

Prüfpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Ref.-Seite
Parameter-einstellung	Bei Verwendung der U/f-Regelung ist die Einstellung von Pr. 0 „Drehmomentverstärkung“ ungeeignet.	Erhöhen Sie die Einstellung von Pr. 0 in 0,5 %-Schritten, während Sie die Drehung des Motors beobachten. Wenn dies keinen Unterschied macht, verringern Sie die Einstellung.	137
	Pr. 78 „Reversierverbot“ ist eingestellt.	Prüfen Sie die Einstellung von Pr. 78 . Stellen Sie Pr. 78 ein, wenn Sie nur eine Drehrichtung zulassen möchten.	85
	Die Einstellung von Pr. 79 Betriebsartenwahl ist nicht korrekt.	Wählen Sie die Betriebsart, die der Vorgabe des Startbefehls und des Frequenz-Sollwerts entspricht.	79
	Die Einstellungen für Offset und Verstärkung (die Kalibrierungsparameter C2 bis C7) sind nicht korrekt.	Prüfen Sie die Einstellungen für Offset und Verstärkung (die Kalibrierungsparameter C2 bis C7).	108
	Die Einstellung von Pr. 13 Startfrequenz ist größer als der Frequenz-Sollwert.	Stellen Sie den Frequenz-Sollwert höher ein als die Einstellung in Pr. 13 . Der Frequenzumrichter startet nicht, wenn der Frequenz-Sollwert kleiner als die in Pr. 13 eingestellte Startfrequenz ist.	78, 72
	Die einzelnen Frequenz-Sollwertvorgaben (z. B. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl) sind null. In Pr. 1 „Maximale Ausgangsfrequenz“ ist „0“ eingestellt.	Stellen Sie die Frequenz-Sollwertvorgaben entsprechend der Anwendung ein. Stellen Sie für Pr. 1 einen Wert ein, der gleich oder größer als die tatsächlich verwendete Frequenzvorgabe ist.	86, 93
	Während des Tippbetriebs ist die Einstellung von Pr. 15 „Tipp-Frequenz“ niedriger als die Einstellung von Pr. 13 Startfrequenz .	Die Einstellung von Pr. 15 sollte gleich oder größer sein als die Einstellung von Pr. 13 .	78, 85
	Betriebsart und Schreibquelle stimmen nicht überein.	Prüfen Sie Pr. 79 „Betriebsartenwahl“, Pr. 338 „Betriebsanweisung schreiben“, Pr. 339 „Drehzahlanweisung schreiben“ und Pr. 551 „Betriebsanweisung im PU-Modus schreiben“ und wählen Sie eine zur Anwendung passende Betriebsart.	79, 84
	Die Funktion des Startsignals wird eingestellt durch Pr. 250 „Stoppmethode“ .	Überprüfen Sie die Einstellung von Pr. 250 und den Anschluss der Signale STF und STR.	119
	Der Motor wird bei einem Netzausfall bis zum Stop abgebremst.	Ist die Spannung wiederhergestellt, stellen Sie sicher, dass der Motor gefahrlos anlaufen kann. Schalten Sie das Startsignal aus und anschließend wieder ein, um den Motor zu starten. Bei Einstellung von Pr. 261 „Stoppmethode bei Netzausfall“ auf „2“ startet der Motor nach Wiederkehr der Versorgungsspannung automatisch.	134
Last	Es wird eine Selbsteinstellung der Motordaten ausgeführt.	Betätigen Sie im PU-Betrieb nach Abschluss der Selbsteinstellung die Taste  auf dem Bedienfeld. Schalten Sie in der externen Betriebsart das Startsignal (STF oder STR) aus. Dadurch wird in die normale Betriebsart zurückgekehrt, und die Anzeige des Bedienfeldes zeigt den Normalbetrieb an. (Werden diese Bedieneinschritte nicht ausgeführt, kann der Betrieb des Frequenzumrichters nicht gestartet werden.)	121
	Der automatische Wiederanlauf nach einem Netzausfall oder die Stoppmethode bei Netzausfall ist aktiviert. (Ein Überlastbetrieb bei Ausfall einer Eingangsphase kann zu einer unzureichenden Spannung führen, was wiederum die Erkennung eines Netzausfalls zur Folge haben kann)	Deaktivieren Sie den automatischen Wiederanlauf und die Stoppmethode. Vermindern Sie die Last. Vergrößern Sie die Beschleunigungszeit, wenn die Funktion (automatischer Wiederanlauf oder Stoppmethode bei Netzausfall) in den Beschleunigungsphasen ausgeführt wurde.	91, 133, 134
	Die Last ist zu groß. Die Motorwelle ist blockiert.	Vermindern Sie die Last. Überprüfen Sie die Maschine (den Motor).	—

6.6.2 Der Motor oder die Maschine erzeugen ungewöhnliche Geräusche

Prüfpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Ref.-Seite
Eingangs-signal	Bei der analogen Sollwertvorgabe (Klemme 2 oder 4) treten Störungen auf, die auf elektromagnetische Einflüsse zurückzuführen sind.	Ergreifen Sie Maßnahmen gegen elektromagnetische Störungen.	49
Parameter-einstellung		Vergrößern Sie die Zeitkonstante in Pr. 74 „Sollwert-Signalfilter“, wenn aufgrund der elektromagnetischen Störeinflüsse kein stabiler Betrieb möglich ist.	108
Parameter-einstellung	Es treten keine durch die Taktfrequenz hervorgerufenen metallischen Motorgeräusche auf.	In der Werkseinstellung ist Pr. 240 „Soft-PWM“ so eingestellt, dass metallische Motorgeräusche reduziert sind. Daher werden keine durch die Taktfrequenz hervorgerufenen Motorgeräusche erzeugt. Stellen Sie für Pr. 240 den Wert „0“, um diese Funktion zu deaktivieren.	71
	Es treten Resonanzen auf. (Ausgangsfrequenz)	Stellen Sie Pr. 31 bis Pr. 36 „Frequenzsprung“ ein. Wenn es darum geht, Resonanzen zu vermeiden, die auf die Eigenfrequenz eines mechanischen Systems zurückzuführen sind, können mit diesen Parametern Resonanzfrequenzen übersprungen werden.	95
	Es treten Resonanzen auf. (Taktfrequenz)	Ändern Sie die Einstellung von Pr. 72 „PWM-Funktion“. Die Änderung der PWM-Taktfrequenz hat Auswirkungen auf die Vermeidung der Resonanzfrequenz eines mechanischen Systems oder eines Motors.	71
	In der Stromvektorregelung wird keine Selbsteinstellung der Motordatenausgeführt.	Führen Sie eine Selbsteinstellung der Motordaten aus.	135
	Die Verstärkungseinstellung während der PID-Regelung zeigt keine Wirkung.	Stellen Sie zur Stabilisierung des Istwerts den Proportionalwert (Pr. 129) auf einen größeren Wert sowie die Integrierzeit (Spr.130) und die Differenzzeit (Pr. 134) auf einen etwas kleineren Wert ein. Überprüfen Sie die Kalibrierung von Soll- und Ist-Wert.	126
Andere	Lose mechanische Teile	Stellen Sie die Maschine/Ausrüstung so ein, dass keine mechanischen Teile lose sind.	—
	Kontaktieren Sie den Motorhersteller.		
Motor	Eine Ausgangsklemme des Frequenzumrichters ist nicht angeschlossen.	Überprüfen Sie den Motoranschluss.	—

6.6.3 Die Wärmeentwicklung des Motors ist ungewöhnlich hoch

Prüfpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Ref.-Seite
Motor	Der Motorlüfter rotiert nicht. (Staubansammlung)	Reinigen Sie den Motorlüfter. Prüfen Sie die Umgebungsbedingungen.	—
	Die Isolierung der Motorwicklungen ist beschädigt.	Prüfen Sie die Isolierung des Motors.	—
Leistungs-kreis	Die Ausgangsspannung des Frequenzumrichters (U, V, W) ist unsymmetrisch.	Prüfen Sie die Ausgangsspannung des Frequenzumrichters. Prüfen Sie die Isolierung des Motors.	177
Parameter-einstellung	Pr. 71 „Motorauswahl“ ist falsch eingestellt.	Prüfen Sie die Einstellung von Pr. 71 „Motorauswahl“ .	135
—	Der Motorstrom ist zu groß	Siehe 6.6.11 „Der Motorstrom ist zu hoch“.	188

6.6.4 Die Drehrichtung des Motors ist falsch

Prüfpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Ref.-Seite
Leistungs-kreis	Die Phasenfolge des Motoranschlusses U, V und W ist nicht korrekt.	Schließen Sie die Phasen des Motoranschlusses U, V und W korrekt an.	34
Eingangs-signal	Die Startsignale (Rechts-/Linksdrehung) sind nicht korrekt angeschlossen.	Überprüfen Sie die Verdrahtung. (STF: Rechtsdrehung, STR: Linksdrehung)	38, 119
	Die Einstellung für die Ausgangsfrequenz ist in Bezug auf die in Pr. 73 „Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten“ ausgewählte Drehrichtungsumkehr nicht korrekt.	Überprüfen Sie die Polarität des Signals zur Sollwert-Vorgabe.	105

6.6.5 Die Motordrehzahl ist zu hoch oder zu niedrig

Prüfpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Ref.-Seite
Eingangs-signal	Das Signal zur Sollwert-Vorgabe ist nicht korrekt.	Prüfen Sie die Größe des Eingangssignals.	—
	Die Eingangssignalleitungen werden durch Störeinwirkungen beeinflusst.	Ergreifen Sie Maßnahmen gegen elektromagnetische Störungen, wie etwa abgeschirmte Leitungen für Eingangssignale.	50
Parameter-einstellung	Die Einstellungen von Pr. 1 „Maximale Ausgangsfrequenz“, Pr. 2 „Minimale Ausgangsfrequenz“, Pr. 18 „Hochgeschwindigkeits-Frequenzgrenze“ und der Kalibrierungsparameter C2 bis C7 sind nicht korrekt.	Prüfen Sie die Einstellungen von Pr. 1, Pr. 2 und Pr. 18.	93
	Die Einstellungen von Pr. 31 bis Pr. 36 (Frequenzsprung) sind nicht korrekt.	Prüfen Sie die Einstellungen der Kalibrierungsparameter C2 bis C7 .	108
Last	Die Strombegrenzung ist aufgrund einer Überlast aktiviert.	Verkleinern Sie den Bereich der Frequenzsprünge.	95
Parameter-einstellung		Reduzieren Sie die Last.	—
Motor		Vergrößern Sie die Einstellung von Pr. 22 „Strombegrenzung“ in Abhängigkeit der Last. (Wenn Pr. 22 zu hoch eingestellt ist, kann es zu einer Überstromauslösung (E.OC[J]) kommen.)	95

6.6.6 Der Beschleunigungs-/Bremsvorgang des Motors ist ungleichmäßig

Prüfpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Ref.-Seite
Parameter-einstellung	Die Beschleunigungs-/Bremszeit ist zu kurz.	Vergrößern Sie die Beschleunigungs-/Bremszeit.	72
	Die Drehmomentanhebung (Pr. 0) ist bei der U/f-Regelung nicht korrekt eingestellt, so dass die Strombegrenzung anspricht.	Erhöhen/Verringern Sie den Wert von Pr. 0 „Drehmomentanhebung“ in 0,5 %-Schritten, so dass die Strombegrenzung nicht anspricht.	137
	Die eingestellte Basisfrequenz passt nicht zu dem verwendeten Motor.	Stellen Sie in der U/f-Regelung Pr. 3 „U/f-Kennlinie (Basisfrequenz)“ korrekt ein.	138
	Die Zwischenkreisführung der Ausgangsfrequenz ist aktiviert.	Treten während der Zwischenkreisführung der Ausgangsfrequenz Instabilitäten der Frequenz auf, verkleinern Sie die Einstellung von Pr. 886 „Ansprechverhalten der Zwischenkreisführung(Spannung)“.	143
Last	Die Strombegrenzung ist aufgrund einer Überlast aktiviert.	Vermindern Sie die Last.	—
Parameter-einstellung		Vergrößern Sie die Einstellung von Pr. 22 „Strombegrenzung“ in Abhängigkeit der Last. (Wenn Pr. 22 zu hoch eingestellt ist, kann es zu einer Überstromauslösung (E.OC[J]) kommen.)	95
Motor		Überprüfen Sie die Leistungsklassen des Frequenzumrichters und des Motors.	—

6.6.7 Der Motor läuft nicht gleichmäßig

Prüfpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Ref.-Seite
Last	Die Belastung schwankt während des Betriebs.	Wählen Sie die Stromvektorregelung.	—
Eingangs-signal	Das Signal zur Vorgabe des Frequenz-Sollwerts schwankt.	Überprüfen Sie das Signal zur Vorgabe des Frequenz-Sollwerts.	—
	Das Signal zur Vorgabe des Frequenz-Sollwerts wird von elektromagnetischen Störungen beeinflusst.	Aktivieren Sie das Filter des Analogsignals mit Pr. 74 „Sollwert-Signalfilter“. Ergreifen Sie Maßnahmen gegen elektromagnetische Störungen, wie etwa abgeschirmte Leitungen für Eingangssignale.	108 50
	Aufgrund von Störströmen, die durch den Anschluss eines Transistorausgangsmoduls entstehen, treten Fehlfunktionen auf.	Verwenden Sie die Klemme PC (bei positiver Logik Klemme SD) als gemeinsames Bezugspotenzial, um Fehler durch Störströme zu vermeiden.	40
	Das Signal zur Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl flattert.	Entprellen Sie die Schalter zur Signalvorgabe.	—
Parameter-einstellung	Die Schwankungen der Versorgungsspannung sind zu groß.	Ändern Sie die Einstellung von Pr. 19 „U/f-Kennlinie (Basisfrequenz)“ in der U/f-Regelung um ca. 3 %.	138
	Die Leitungslänge überschreitet bei der Stromvektorregelung 30 m.	Führen Sie eine Selbsteinstellung der Motordaten aus.	121
	Die Leitungslänge im Betrieb mit U/f-Regelung ist so groß, dass die Spannung zu weit absinkt.	Erhöhen Sie den Wert von Pr. 0 „Drehmomentanhebung (manuell)“ in 0,5 %-Schritten für einen Betrieb im unteren Drehzahlbereich. Wechseln Sie zur Stromvektorregelung.	137
	Durch die auftretenden Vibrationen dreht der Motor, z. B. durch mangelnde Steifigkeit des Systems auf der Lastseite, im Leerlauf.	Deaktivieren Sie automatische Steuerfunktionen wie intelligente Ausgangstromüberwachung, Zwischenkreisführung der Ausgangsfrequenz, und Stromvektorregelung. Stellen Sie bei der PID-Regelung kleinere Werte für Pr. 129 „PID-Proportionalwert“ und Pr. 130 „PID-Integrierzeit“ ein. Verringern Sie die Regelverstärkung, um die Stabilität zu erhöhen. Ändern Sie die Einstellung von Pr. 72 „PWM-Funktion“.	— — 71

6.6.8 Die Betriebsart kann nicht geändert werden

Prüfpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Ref.-Seite
Eingangs-signal	Das Startsignal (STF oder STR) ist eingeschaltet.	Vergewissern Sie sich, dass die Signale STF und STR ausgeschaltet sind. Wenn eines der beiden Signale eingeschaltet ist, kann die Betriebsart nicht geändert werden.	38, 119
Parameter-einstellung	Die Einstellung von Pr. 79 Betriebsartenwahl ist nicht korrekt.	Wenn Pr. 79 auf „0“ (Werkseinstellung) eingestellt ist, befindet sich der Frequenzumrichter nach dem Einschalten der Versorgungsspannung im externen Betrieb und kann in den PU-Betriebsmodus umgeschaltet werden. Bei anderen Einstellungen (1 bis 4) ist der Wechsel in eine andere Betriebsart eingeschränkt.	79
	Betriebsart und Schreibquelle stimmen nicht überein.	Prüfen Sie Pr. 79 „Betriebsartenwahl“, Pr. 338 „Betriebsanweisung schreiben“, Pr. 339 „Drehzahlanweisung schreiben“ und Pr. 551 „Betriebsanweisung im PU-Modus schreiben“ und wählen Sie eine zur Anwendung passende Betriebsart.	79, 84

6.6.9 Der Motorstrom ist zu hoch

Prüfpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Ref.-Seite
Parameter-einstellung	Die Drehmomentanhebung (Pr. 0) ist bei der U/f-Regelung nicht korrekt eingestellt, so dass die Strombegrenzung anspricht.	Erhöhen/Verringern Sie den Wert von Pr. 0 „Drehmomentanhebung“ in 0,5 %-Schritten, so dass die Strombegrenzung nicht anspricht.	137
	Die U/f-Kennlinie ist bei der U/f-Regelung nicht korrekt eingestellt. (Pr. 3, Pr. 19)	Stellen Sie die Motornennfrequenz in Pr. 3 „U/f-Kennlinie (Basisfrequenz)“ ein. Legen Sie mit Pr. 19 „Maximale Ausgangsspannung“ die maximale Ausgangsspannung (z. B. Motornennspannung) des Frequenzumrichters fest.	138
	Die Strombegrenzung ist aufgrund einer Überlast aktiviert.	Vergrößern Sie die Einstellung von Pr.22 „Strombegrenzung“ in Abhängigkeit der Last. (Wenn Pr. 22 zu hoch eingestellt ist, kann es zu einer Überstromauslösung (E.OC[])) kommen.) Überprüfen Sie die Leistungsklassen des Frequenzumrichters und des Motors.	95
	In der Stromvektorregelung wird keine Selbsteinstellung der Motordatenausgeführt.	Führen Sie eine Selbsteinstellung der Motordaten aus.	121

6.6.10 Die Drehzahl kann nicht erhöht werden

Prüfpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Ref.-Seite
Eingangs-signal	Die Signale zur Vorgabe des Startbefehls oder der Frequenz flattern.	Prüfen Sie die Signale zur Vorgabe des Startbefehls und der Frequenz.	—
	Die Leitung, die zur Vorgabe des analogen Frequenz-Sollwerts verwendet wird, ist zu lang, was zu einem Abfall der Spannung (des Stroms) führt.	Stellen Sie den Offset und die Verstärkung für die analoge Sollwertvorgabe ein.	108
	Die Eingangssignalleitungen werden durch Störeinwirkungen beeinflusst.	Ergreifen Sie Maßnahmen gegen elektromagnetische Störungen, wie etwa abgeschirmte Leitungen für Eingangssignale.	50
Parameter-einstellung	Die Einstellungen von Pr.1 „Maximale Ausgangsfrequenz“, Pr.2 „Minimale Ausgangsfrequenz“, Pr.18 „Hochgeschwindigkeits-Frequenzgrenze“ und der Kalibrierungsparameter C2 bis C7 sind nicht korrekt.	Prüfen Sie die Einstellungen von Pr. 1 und Pr. 2 . Für den Betrieb mit 120 Hz oder höher stellen Sie Pr. 18 „Hochgeschwindigkeits-Frequenzgrenze“ .	93
	Der dem maximalen Analogeingangs-Spannungssignal (-Stromsignal) zugeordnete Frequenzwert (Verstärkung) ist für den externen Betrieb nicht korrekt eingestellt. (Pr. 125, Pr. 126, Pr. 18)	Prüfen Sie die Einstellungen von Pr. 125 „Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)“ und Pr. 126 „Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)“ . Für den Betrieb mit 120 Hz oder höher stellen Sie Pr. 18 ein.	93, 108
	Die Drehmomentanhebung (Pr. 0) ist bei der U/f-Regelung nicht korrekt eingestellt, so dass die Strombegrenzung anspricht.	Erhöhen/Verringern Sie den Wert von Pr. 0 „Drehmomentanhebung“ in 0,5 %-Schritten, so dass die Strombegrenzung nicht anspricht.	137
	Die U/f-Kennlinie ist bei der U/f-Regelung nicht korrekt eingestellt. (Pr. 3, Pr. 19)	Stellen Sie die Motornennfrequenz in Pr. 3 „U/f-Kennlinie (Basisfrequenz)“ ein. Legen Sie mit Pr. 19 „Maximale Ausgangsspannung“ die maximale Ausgangsspannung (z. B. Motornennspannung) des Frequenzumrichters fest.	138
	Die Strombegrenzung ist aufgrund einer Überlast aktiviert.	Reduzieren Sie die Last. Vergrößern Sie die Einstellung von Pr. 22 „Strombegrenzung“ in Abhängigkeit der Last. (Wenn Pr. 22 zu hoch eingestellt ist, kann es zu einer Überstromauslösung (E.OC[])) kommen.) Überprüfen Sie die Leistungsklassen des Frequenzumrichters und des Motors.	95
	In der Stromvektorregelung wird keine Selbsteinstellung der Motordatenausgeführt.	Führen Sie eine Selbsteinstellung der Motordaten aus.	121
	In der PID-Regelung wird die Ausgangsfrequenz so geregelt, dass eine Angleichung des Istwerts an den Sollwert erfolgt.		126

6.6.11 Schreiben von Parametern nicht möglich

Prüfpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Ref.-Seite
Eingangs-signal	Der Motor befindet sich nicht im Stillstand (Signal STF oder STR ist eingeschaltet).	Stoppen Sie den Betrieb. Ist Pr. 77 „Schreibschutz für Parameter“ auf „0“ (Werkseinstellung) eingestellt, ist ein Schreiben von Parametern nur im Stillstand möglich.	68
Parameter-einstellung	Der Schreibversuch wurde in der externen Betriebsart ausgeführt.	Wählen Sie den PU-Betrieb. Oder stellen Sie Pr. 77 „Schreibschutz für Parameter“ auf „2“ ein, damit Parameter unabhängig von der Betriebsart geschrieben werden können.	68, 79
	Das Schreiben von Parametern ist durch die Einstellung von Pr. 77 „Schreibschutz für Parameter“ gesperrt.	Prüfen Sie die Einstellung von Pr. 77.	68
	Die Tasten sind durch die Einstellung von Pr. 161 „Funktionszuweisung des Digital-Dials/Bedieneinheit sperren“ gesperrt.	Prüfen Sie die Einstellung von Pr. 161.	67
	Betriebsart und Schreibquelle stimmen nicht überein.	Überprüfen Sie die Einstellungen von Pr. 79, Pr. 338, Pr. 339 und Pr. 551, und wählen Sie eine zur Anwendung passende Betriebsart.	79, 84

6.6.12 Auf dem Bedienfeld erscheint keine Anzeige

Prüfpunkt	Mögliche Ursache	Gegenmaßnahme	Ref.-Seite
Leistungs-kreis	Die Versorgungsspannung ist nicht eingeschaltet.	Geben Sie die Versorgungsspannung ein.	—
	Die Versorgungsspannung des Frequenzumrichters wird häufig ein- und ausgeschaltet.	Die interne Schutzschaltung kann aktiviert worden sein. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Frequenzumrichters aus, warten Sie eine Weile und schalten Sie dann die Versorgungsspannung wieder ein.	—

Kapitel 7

Wartung und Inspektion

7.1	Bauteil.....	188
-----	--------------	-----

7

Wartung und Inspektion

In diesem Kapitel werden die Vorsichtsmaßnahmen für die Wartung und Inspektion dieses Produkts erläutert.
Lesen Sie vor der Verwendung immer die Anleitung.

7.1 Bauteil

Der Frequenzumrichter wird als fest installierte Einheit verwendet und besteht zum großen Teil aus Halbleiterbauelementen. Damit ungünstige Betriebsbedingungen, wie z.B. Temperatureinflüsse, Feuchtigkeit, Staub, Schmutz und Vibrationen, Verschleißerscheinungen oder abgelaufene Standzeiten usw. nicht zu Fehlfunktionen führen, muss eine tägliche Inspektion ausgeführt werden.

◆ Vorsichtsmaßnahmen für Wartung und Inspektion

Vor Beginn der Wartung ist die Netzspannung auszuschalten und danach eine Wartezeit von mindestens 10 Minuten einzuhalten. Prüfen Sie dann die Spannung zwischen den Klemmen P/+ und N/- des Frequenzumrichters mit einem Messgerät. Sie darf nicht höher als 30 V DC sein.

7.1.1 Tägliche Inspektion

Generell ist während des Betriebs auf die folgenden Fehler zu achten:

- Störungen beim Motor
- Unzulässige Umgebungsbedingungen
- Fehler des Kühlsystems
- Ungewöhnliche Geräusche oder Vibrationen
- Ungewöhnlich hohe Temperaturen oder Verfärbungen

7.1.2 Periodische Inspektionen

Überprüfen Sie die Bereiche, die während des Betriebs nicht zugänglich sind und regelmäßig überprüft werden müssen.

Wenden Sie sich bei Fragen zur periodischen Inspektion an Ihren Mitsubishi Electric-Vertriebspartner.

Prüfen und reinigen Sie das Kühlsystem.

Schrauben/Klemmen auf festen Sitz prüfen.

Reinigen Sie den Luftfilter, usw.

Schrauben und Klemmen können sich durch Vibrationen, Temperaturschwankungen etc. lösen. Prüfen Sie den festen Sitz und ziehen Sie die Schrauben/Klemmen fest. Ziehen Sie sie mit dem angegebenen Anzugsmoment fest. (Siehe Seite 35.)

Überprüfen Sie Leitungen und Isoliermaterialien auf Korrosion und Beschädigungen.

Messen Sie den Isolationswiderstand.

Überprüfen Sie die Relais und tauschen Sie sie bei Bedarf aus.

7.1.3 Tägliche und periodische Inspektionen

Bau-gruppe	Bauteil	Inspektionsgegenstand	Zeitraum		Gegenmaßnahme bei Auftreten eines Fehlers	Ergebnis der Kontrolle
			Täglich	Periodisch *3		
Allgemein	Umgebung	Umgebungstemperatur, Luftfeuchtigkeit, Staub, Schmutzbelastung usw.	○		In zulässiger Umgebung installieren.	
	Frequenz-umrichter	Auf ungewöhnliche Geräuschentwicklung oder Vibrationen prüfen.	○		Ursache herausfinden und beheben.	
		Auf Verunreinigung durch Schmutz, Öl und andere Fremdkörper prüfen.*1	○		Reinigen	
	Versorgungs-spannung	Spannung am Leistungs- und Steuerkreis*2	○		Versorgungsspannung überprüfen.	

Bau-gruppe	Bauteil	Inspektionsgegenstand	Zeitraum		Gegenmaßnahme bei Auftreten eines Fehlers	Ergebnis der Kontrolle
			Täglich	Periodisch *3		
Leistungs-kreis	Allgemein	<ul style="list-style-type: none"> Isolationsprüfung zwischen den Klemmen des Leistungskreises und Erde. Sitz von Schrauben und Klemmen prüfen. Auf Verfärbungen durch Wärmeentwicklung prüfen. Auf Verschmutzungen prüfen. 		<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Vertriebspartner kontaktieren. Schrauben wieder festziehen. Vertriebspartner kontaktieren. Reinigen	
	Stromschienen und Leitungen	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Stromschienen auf Verformungen. Isolierung der Leitungen auf Beschädigungen, und Abnutzung (Risse, Verfärbungen etc.) prüfen. 		<input type="radio"/> <input type="radio"/>	Vertriebspartner kontaktieren. Vertriebspartner kontaktieren.	
	Transformatoren und Drosseln	Auf ungewöhnliche Geruchsbildung und Pfeiftöne prüfen.	<input type="radio"/>		Frequenzumrichter anhalten und Vertriebspartner kontaktieren.	
	Klemmenblock	Auf Beschädigung prüfen		<input type="radio"/>	Frequenzumrichter anhalten und Vertriebspartner kontaktieren.	
	Glättungskondensatoren	<ul style="list-style-type: none"> Auf Flüssigkeitsaustritt prüfen. Auf Deformationen an der Verschlusskappe und Wölbungen prüfen. 		<input type="radio"/> <input type="radio"/>	Vertriebspartner kontaktieren. Vertriebspartner kontaktieren.	
	Relais und Schütze	Prüfen Sie, ob die Funktion normal ist und dass keine Geräusche durch Flattern des Relais/Schützes entstehen.		<input type="radio"/>	Vertriebspartner kontaktieren.	
Steuerkreis Fehler-schutz-schaltung	Bremswiderstand	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie auf Risse in der Isolierung Widerstands. Zuleitungen auf Unterbrechungen prüfen. 		<input type="radio"/> <input type="radio"/>	Vertriebspartner kontaktieren. Vertriebspartner kontaktieren.	
	Funktions-prüfung	<ul style="list-style-type: none"> Symmetrie der Ausgangsspannung des unbelasteten Frequenzumrichters prüfen. Fehler simulieren und Schutzfunktion und Anzeige prüfen. 		<input type="radio"/> <input type="radio"/>	Vertriebspartner kontaktieren. Vertriebspartner kontaktieren.	
	Teile prüfen	Allgemein		<input type="radio"/> <input type="radio"/>	Frequenzumrichter anhalten und Vertriebspartner kontaktieren. Vertriebspartner kontaktieren.	
		Glättungskondensatoren		<input type="radio"/>	Vertriebspartner kontaktieren.	
Kühlung	Kühlventilatoren	<ul style="list-style-type: none"> Auf Verschmutzungen prüfen. 		<input type="radio"/>	Reinigen	
	Kühlkörper	<ul style="list-style-type: none"> Auf Ablagerungen prüfen. Auf Verschmutzungen prüfen. 		<input type="radio"/> <input type="radio"/>	Reinigen Reinigen	
Anzeige	Anzeige	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie, ob die Anzeige normal ist. Auf Verschmutzungen prüfen. 	<input type="radio"/> <input type="radio"/>		Vertriebspartner kontaktieren. Reinigen	
	Messwerte	Prüfen Sie, ob die Messwerte normal angezeigt werden.	<input type="radio"/>		Frequenzumrichter anhalten und Vertriebspartner kontaktieren.	
Angeschlos-sener Motor	Funktions-prüfung	Auf ungewöhnliche Geräuschentwicklung oder Vibrationen prüfen.	<input type="radio"/>		Frequenzumrichter anhalten und Vertriebspartner kontaktieren.	

*1 Ölhaltige Bestandteile der beim Frequenzumrichter verwendeten Wärmeleitpaste können austreten. Dieses Öl ist aber weder brennbar, ätzend oder leitend und für Menschen ungefährlich. Wischen Sie dieses ausgetretene Öl ab.

*2 Es wird empfohlen, eine Anzeige zur Überwachung der Versorgungsspannung des Frequenzumrichters vorzusehen.

*3 Es werden ein- bis zweijährige Wartungsintervalle empfohlen. Sie hängen von den Umgebungsbedingungen ab.

Wenden Sie sich bei Fragen zur periodischen Inspektion an Ihren Mitsubishi Electric-Vertriebspartner.

Hinweis

- Wird ein Frequenzumrichter weiter mit einem beschädigten, deformierten oder nicht mehr leistungsfähigen Glättungskondensator (wie in der Tabelle oben beschrieben) betrieben, kann dies zum Platzen des Kondensators, zu Beschädigungen oder Bränden führen. Tauschen Sie einen solchen Kondensatoren sofort aus.

7.1.4 Reinigung

Betreiben Sie den Frequenzumrichter immer in einem sauberen Zustand.

Wischen Sie bei der Reinigung des Frequenzumrichters verschmutzte Stellen vorsichtig mit einem weichen, in neutrales Reinigungsmittel oder Ethanol getauchten Tuch ab.

Hinweis

- Verwenden Sie keine Lösungsmittel wie Aceton, Benzol, Toluol oder Alkohol, da diese Mittel die Oberfläche des Frequenzumrichters beschädigen können.
- Verwenden Sie zur Reinigung der Bedieneinheiten keine scharfen Reinigungsmittel oder Alkohol, da diese Mittel die Anzeige und die Oberfläche der Bedieneinheiten angreifen.

7.1.5 Lebensdauer

Ein Frequenzumrichter besteht aus vielen elektronischen Komponenten wie z. B. Halbleiterbauteilen.

Die folgenden Teile können sich aufgrund ihrer Struktur oder ihrer physikalischen Eigenschaften mit der Zeit verschlechtern, was zu Leistungseinbußen oder Fehlfunktionen des Frequenzumrichters führen kann.

Komponente	Geschätzte Lebensdauer *1
Kühlventilator	5 Jahre
Leistungskreis-Glättungskondensator	5 Jahre *2
Eingebauter Glättungskondensator	5 Jahre *2
Relais	—

*1 Geschätzte Lebensdauer bei einer jährlichen durchschnittlichen Umgebungstemperatur von 40 °C.
(ohne aggressive oder brennbare Gase, Ölnebel, Staub oder Schmutz usw.).

*2 Ausgangstrom: 80 % des Frequenzumrichter-Nennstroms

Hinweis

- Setzen Sie sich beim Austausch von Verschleißteilen mit Ihrem Mitsubishi Electric-Vertriebspartner in Verbindung.

NOTIZEN

7

Kapitel 8 Technische Daten

8.1	Leistungsmerkmale.....	194
8.2	Allgemeine technische Daten	196
8.3	Übersichtszeichnungen mit Abmessungen.....	198

8 Technische Daten

In diesem Kapitel werden die technischen Daten der Frequenzumrichter vorgestellt.

Lesen Sie vor der Verwendung immer die Anleitung.

8.1 Leistungsmerkmale

◆ 3-phasisch 400-V-Klasse

Modell FR-CS84-[]	012	022	036	050	080	120	160	230	295
Motornennleistung (kW) *1	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15
Ausgang	Ausgangsnennleistung (kVA) *2	0,9	1,7	2,7	3,8	6,1	9,1	12,2	17,5
	Gerätenennstrom (A) *3	1,2 (1,0)	2,2 (1,9)	3,6 (3,1)	5,0 (4,3)	8,0 (6,8)	12,0 (10,2)	16,0 (13,6)	23,0 (19,6)
	Überlastbarkeit *4	200 % des Gerätenennstroms für 0,5 s, 150 % für 60 s (Inverse-Zeit Kennlinien)							
	Nennspannung *5	3-phasisch, 380 bis 480 V.							
Spannungsversorgung	AC-Anschlussspannung/-frequenz	3-phasisch 380 bis 480 V, 50/60 Hz.							
	Spannungsbereich AC	325 bis 528 V, 50/60 Hz.							
	Zulässige Schwankung der Frequenz	±5 %							
	Eingangsnennleistung (kVA) *6	1,5	2,5	4,5	5,5	9,5	12,0	17,0	20,0
Schutzart (IEC 60529)	Offene Ausführung (IP20)								
Kühlung	Selbstkühlung				Gebläsekühlung				
Ca. Gewicht (kg)	0,6	0,6	0,9	0,9	1,4	1,9	1,9	3,5	3,5

*1 Die angegebene Motornennleistung entspricht der maximal zulässigen Leistung beim Anschluss eines 4-Pol-Standardmotors von Mitsubishi Electric.

*2 Die Ausgangsnennleistung bezieht sich auf eine Ausgangsspannung von 440 V.

*3 Wenn der Frequenzumrichter bei einer Umgebungstemperatur von 40 °C bis 50 °C eingesetzt wird, verringert sich der Nennstrom auf den in Klammern angegebenen Wert.

*4 Die Prozentwerte der Überlastbarkeit des Gerätes kennzeichnen das Verhältnis vom Überlaststrom zum Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters. Für eine wiederholte Anwendung ist es erforderlich, den Frequenzumrichter und den Motor solange abkühlen zu lassen, bis deren Betriebstemperatur auf oder unter den Wert sinkt, der bei 100 % Last erreicht wird.

*5 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.

*6 Die angegebene Eingangsnennleistung gilt beim angegebenen Gerätenennstrom. Der Eingangsnennstrom ist von der Impedanz (einschließlich Leitungen und Eingangsdiode) auf der Netzeingangsseite abhängig.

◆ 1-phasig, 200-V-Klasse

Modell FR-CS82S-□	025	042	070	100
Motornennleistung (kW) ^{*1}	0,4	0,75	1,5	2,2
Ausgang	Ausgangsnennleistung (kVA) ^{*2}	1,0	1,7	2,8
	Gerätenennstrom (A) ^{*3}	2,5 (2,1)	4,2 (3,6)	7,0 (6,0)
	Überlastbarkeit ^{*4}	200 % des Gerätenennstroms für 0,5 s, 150 % für 60 s (Inverse-Zeit Kennlinien)		
	Nennspannung ^{*5}	3-phasig, 200 bis 240 V.		
Spannungsversorgung	Anschlussspannung AC/Frequenz	1-phasig 200 bis 240 V, 50/60 Hz		
	Spannungsbereich AC	170 bis 264 V, 50/60 Hz.		
	Frequenzbereich	$\pm 5\%$		
	Power supply capacity (kVA) ^{*6}	1,5	2,3	4,0
Schutzart (IEC 60529)		Offene Ausführung (IP20)		
Kühlung	Selbstkühlung		Gebläsekühlung	
Ca. Gewicht (kg)	0,6	0,6	1,4	1,4

*1 Die angegebene Motornennleistung entspricht der maximal zulässigen Leistung beim Anschluss eines 4-Pol-Standardmotors von Mitsubishi Electric.

*2 Die Ausgangsnennleistung bezieht sich auf eine Ausgangsspannung von 230 V.

*3 Wenn der Frequenzumrichter bei einer Umgebungstemperatur von 50 °C eingesetzt wird, verringert sich der Nennstrom auf den in Klammern angegebenen Wert.

*4 Die Prozentwerte der Überlastbarkeit des Gerätes kennzeichnen das Verhältnis vom Überlaststrom zum Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters. Für eine wiederholte Anwendung ist es erforderlich, den Frequenzumrichter und den Motor solange abkühlen zu lassen, bis deren Betriebstemperatur unter den Wert sinkt, der bei 100 % Last erreicht wird. Ist das automatische Wiedereinschalten nach kurzzeitigem Netzausfall (Pr. 57) oder die Stoppmethode bei Netzausfall (Pr. 261) eingestellt und die Versorgungsspannung niedrig, während die Last größer wird, sinkt die Zwischenkreisspannung auf den Schwellwert des Unterspannungsschutzes, und eine Belastung von 100 % oder höher ist möglicherweise nicht mehr möglich.

*5 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.

*6 Die angegebene Eingangsennleistung gilt beim angegebenen Gerätenennstrom. Der Eingangsennstrom ist von der Impedanz (einschließlich Leitungen und Eingangsdiode) auf der Netzeingangsseite abhängig.

8.2 Allgemeine technische Daten

Einstellmöglichkeiten	Steuerverfahren		Soft-PWM-Steuerung, sinusbewertete PWM-Steuerung (auswählbar sind U/f-Regelung, Stromvektorregelung, Regelung auf optimalen Erregerstrom).
	Ausgangsfrequenzbereich		0,2 bis 400 Hz
	Auflösung bei der Einstellung der Frequenz	Analog-eingang	0,06/60 Hz bei 0 bis 10 V/10 Bit (Klemmen 2 und 4) 0,12/60 Hz bei 0 bis 5 V/9 Bit (Klemmen 2 und 4) 0,06/60 Hz bei 0 bis 20 mA/10 Bit (Klemme 4).
		Digital-eingang	0,01 Hz
	Frequenzgenauigkeit	Analoge-ingang	Innerhalb von $\pm 1\%$ der maximalen Ausgangsfrequenz bei 25 °C ($\pm 10\%$ °C).
		Digital-eingang	Max. 0,01 % der eingestellten Ausgangsfrequenz
	Spannungs-/Frequenzkennlinie		Die Basisfrequenz kann zwischen 0 und 400 Hz eingestellt werden. Auswahl der Kennlinie zwischen konstantem Drehmoment undflexibler 3-Punkt-U/f-Kennlinie.
	Anlaufdrehmoment		Min. 150 % bei 1 Hz mit aktivierter Schlupfkompensation bei Stromvektorregelung
	Drehmomentanhebung		Manuelle Drehmomentanhebung
	Beschleunigungs-/Bremszeit		0,1 bis 3600 s getrennt einstellbar (Linearer oder S-förmiger Verlauf frei wählbar)
Steuersignale für den Betrieb	DC-Bremse		Betriebsfrequenz (0 bis 120 Hz), Betriebszeit (0 bis 10 s), Betriebsspannung (0 bis 30 %) sind frei einstellbar.
	Strombegrenzung		Ansprechschwelle der Strombegrenzung: 0 bis 200 % sind frei einstellbar. Die Strombegrenzung kann aktiviert oder deaktiviert werden.
	Frequenz-sollwerte	Analog-eingang (2)	Anschlussklemme 2 0 bis 10 V / 0 bis 5 V Anschlussklemme 4 0 bis 10 V / 0 bis 5 V / 4 bis 20 mA
		Digital-eingang	Eingabe über Bedienfeld oder Bedieneinheit, Schrittweite einstellbar
	Startsignal		Individuelle Auswahl zwischen Rechts- und Linkslauf. Als Starteingang kann ein selbsthaltendes Signal gewählt werden (3-adrige Steuerleitung)
Anzeige	Eingangssignale (5)		Die folgenden Eingangssignale können mit Pr. 178 bis Pr. 182 (Funktionszuweisung der Eingangsklemmen) ausgewählt werden: Geschwindigkeitsvorwahl, Digitales Motorpoti, 2. Beschleunigungs-/Bremszeit, Funktionszuweisung Klemme 4, Tippbetrieb, Freigabe der PID-Regelung, Eingang externer Motorschutz, Reglersperre, Selbsthaltung des Startsignals, Startsignal Rechtslauf, Startsignal Linkslauf, RESET-Eingang, Traverse-Funktion
	Betriebsfunktionen		Einstellung von maximaler/minimaler Frequenz, Vermeidung von Resonanzerscheinungen, Eingangsauswahl für externen Motorschutz, Automatisches Wiedereinschalten nach kurzzeitigem Netzausfall, Reversierverbot, Digitales Motorpoti, 2. Beschleunigungs-/Bremszeit, Geschwindigkeitsvorwahl, Zwischenkreisführung der Ausgangsfrequenz, Schlupfkompensation, Betriebsartenwahl, Selbsteinstellung der Motordaten, PID-Regelung, Betrieb über PC (RS485-Kommunikation), Regelung auf optimalen Erregerstrom, Stoppmethode bei Netzausfall, MODBUS RTU-Kommunikation, Bremsung mit erhöhter Erregung
	Ausgangssignal Relais-Ausgang (1)		Die folgenden Ausgangssignale können mit Pr. 195 (Funktionszuweisung der Ausgangsklemmen) ausgewählt werden: Motorlauf, Frequenz-Soll-/Istwertvergleich, Überlastwarnung, Voralarm elektronischer thermischer Motorschutz, Frequenzumrichter betriebsbereit, Überwachung Ausgangstrom, PID-Untergrenze, PID-Obergrenze, PID-Rechts-/Linkslaufausgabe, Voralarm Überhitzung Kühlkörper, während Bremsung bei Netzausfall, während aktiver PID-Regelung, PID-Ausgangabschaltung, während Wiedereinschalten, Alarmausgabe, Fehlerausgabe, Fehlerausgabe 3
	Bedienfeld	Betriebs-zustände	Folgende Auswahl ist möglich: Ausgangsfrequenz, Motorstrom (eingeschwungener Zustand), Ausgangsspannung, Frequenz-Sollwert, Einschaltzeit gesamt, Betriebsstunden, Zwischenkreisspannung, Auslastung des elektronischen Motorschutzschalters, Motorlast, PID-Sollwert, PID-Istwert, PID-Regelabweichung, Zustand Ein-/Ausgangsklemmen, Ausgangsleistung, Ausgangsleistung gesamt, Thermische Auslastung des Motors, Thermische Auslastung des Frequenzumrichters.
Anzeige	Bedien-einheit (FR-PU07)	Alarmanzeige	Eine Fehlermeldung wird angezeigt, wenn eine Schutzfunktion angesprochen hat. Die letzten 8 Fehlermeldungen werden gespeichert. (Ausgangsspannung, Ausgangstrom, Frequenz und kumulierte Betriebszeit unmittelbar vor Ansprechen der Schutzfunktion)
		Interaktive Anleitung	Hilfefunktion als Bedienungsanleitung *1.

Schutzfunktion	Fehler	Überspannung (während der Beschleunigung, Verzögerung oder bei konstanter Geschwindigkeit), Thermoschutz Frequenzumrichter, Thermoschutz Motor, Überlastschutz (Frequenzumrichter), Motor-Überlastschutz (Auslösen des elektronischen thermischen Motorschutzes), Überhitzung Kühlkörper, Eingangsphasen-Fehler ^{*3} , Erdschluss am Ausgang, Kurzschluss am Ausgang, offene Phase am Ausgang, Auslösung des externen Thermoschutzes ^{*2} , Parameterfehler, PU-Unterbrechung ^{*2} , Anzahl der Wiederanlaufversuche überschritten ^{*2} , CPU-Fehler, Fehler der Einschaltstrombegrenzung, Stromsollwert-Verlust ^{*2} , Überlast Motor, Grenzwert des Ausgangsstroms überschritten ^{*2} , Ausgangsfehler des Frequenzumrichters ^{*5} , Unterspannung
	Alarm, Warnung, Fehlermeldung	Motor-Kippschutz durch Überstrom, Motor-Kippschutz durch Überspannung, PU-Stopp, Fehler bei Übertragung der Parameter, Voralarm elektronischer Überstromschutz, Unterspannung, Erhitzung Einschaltstromwiderstand, Bedienfeld verriegelt, Passwortschutz, Frequenzumrichter zurücksetzen
Umgebungsbedingungen	Umgebungstemperatur	-10 bis +40 °C (keine Eisbildung im Gerät) ^{*4} , 40 bis +50 °C (keine Eisbildung im Gerät) bei einem um 15 % reduzierten Nennstrom.
	Zulässige relative Luftfeuchtigkeit	Max. 95 % (keine Kondensatbildung) für Modelle mit Platinenschutzlackierung
	Lagertemperatur^{*6}	-20 bis +65 °C
	Umgebung	Nur für Innenräume (keine aggressiven Gase, kein Ölnebel, staub- und schmutzfreie Aufstellung).
	Aufstellhöhe/ Vibrationsfestigkeit	Max. 2500 m über NN (Bei Installation in einer Höhe von über 1000 über NN ist eine Verringerung des Nennstroms um 3 % je 500 m Höhenzunahme zu berücksichtigen.), Max. 5,9 m/s ² bei 10 bis 55 Hz (in X-, Y- und Z-Richtung)

*1 Diese Funktion ist nur mit der optionalen Bedieneinheit (FR-PU07) verfügbar.

*2 Diese Schutzfunktion ist in der Werkseinstellung nicht verfügbar.

*3 Diese Funktion ist nur bei den Modellen mit 3-phasmigem Netzzanschluss verfügbar.

*4 Wenn die Frequenzumrichter bei einer Umgebungstemperatur von maximal 40 °C eingesetzt werden, können die Frequenzumrichter dicht aneinander montiert werden (0 cm Abstand).

*5 Diese Funktion ist nur für die Modelle FR-CS84-160 oder kleiner und FR-CS82S verfügbar.

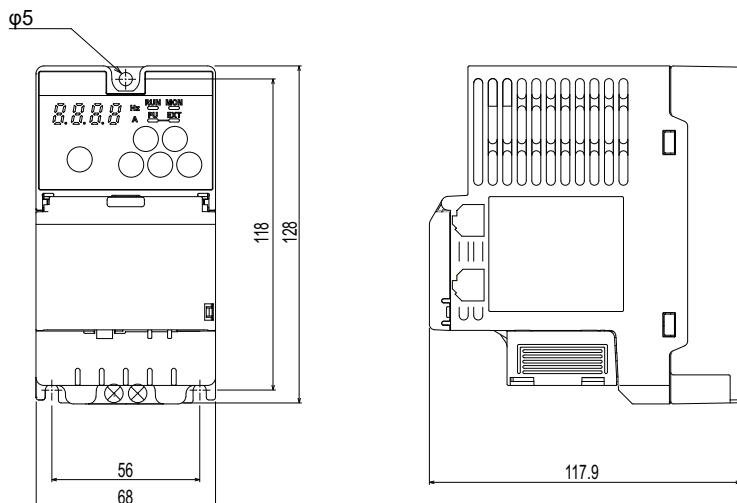
*6 Nur für kurze Zeit zulässig (z. B. beim Transport)

8.3 Übersichtszeichnungen mit Abmessungen

8.3.1 Abmessungen der Frequenzumrichter

FR-CS84-012, FR-CS84-022

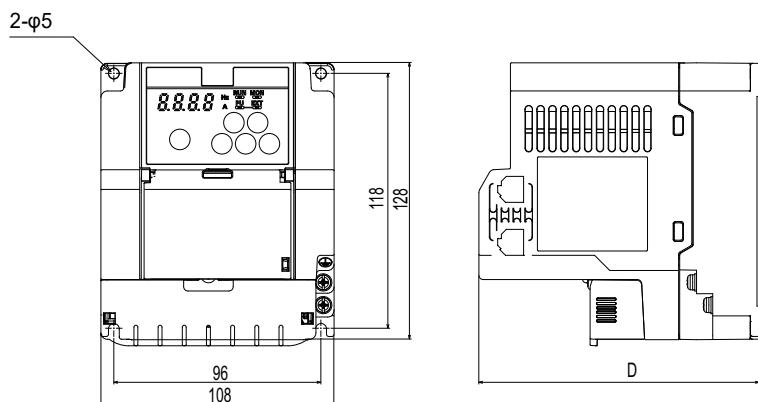
FR-CS82S-025, 042



(Einheit: mm)

FR-CS84-036, 050, 080-60

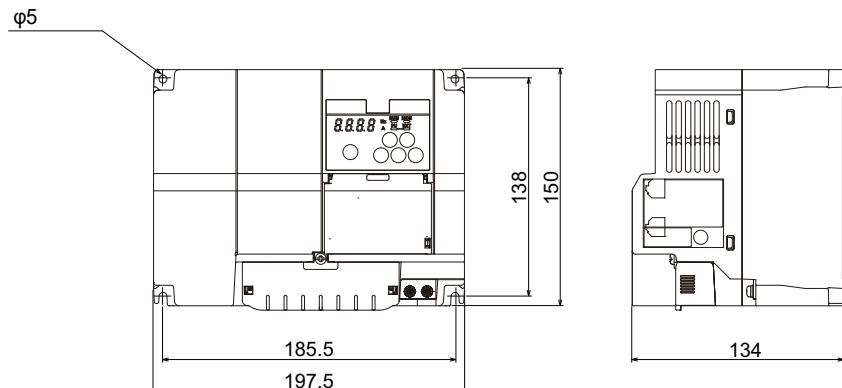
FR-CS82S-070, 100



Frequenzumrichter	D
FR-CS84-036, 050	130
FR-CS84-080 FR-CS82S-070, 100	160

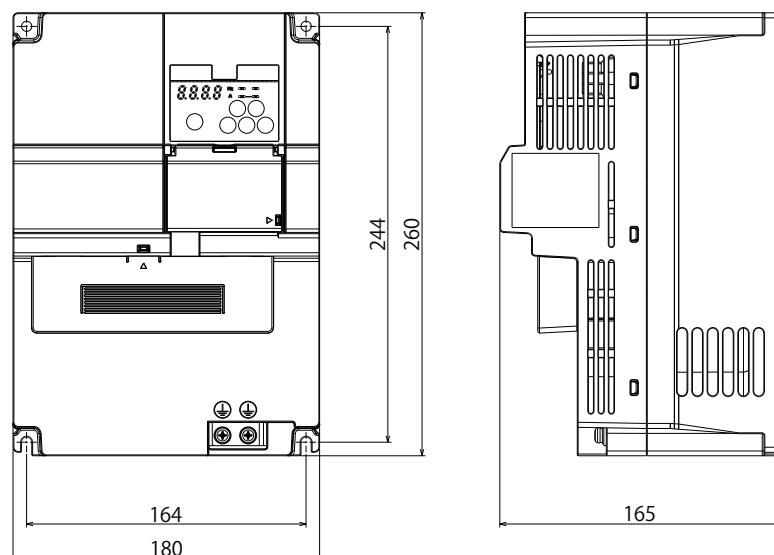
(Einheit: mm)

FR-CS84-120, 160



(Einheit: mm)

FR-CS84-230, 295



(Einheit: mm)

Kapitel 9 Anhang

9.1	Parameterübersicht mit Anweisungscodes.....	202
-----	---	-----

9 Anhang

Im Anhang finden Sie die Referenzinformationen für die Verwendung dieses Produkts.

Schauen Sie im Anhang bei Bedarf nach.

9.1 Parameterübersicht mit Anweisungscodes

- *1 Anweisungscodes werden zum Lesen und Schreiben von Parametern mithilfe der RS485-Kommunikation unter Verwendung des Mitsubishi-Frequenzumrichterprotokolls verwendet. (Informationen zur RS485-Kommunikation finden Sie auf [page 169](#).)
- *2 Die Verfügbarkeit einer Funktion bei den einzelnen Regelungsarten wird wie folgt dargestellt:
 - : Verfügbar
 - ✗: Nicht verfügbar
 - Δ: Mit einigen Einschränkungen verfügbar
- *3 Bei den Aktionen für Parameter („Kopieren“, „Löschen“, „Alle Löschen“) bedeutet ○, dass die Funktion verfügbar ist, und ✗, dass die Funktion nicht verfügbar ist.
- *4 Diese Kommunikationsparameter werden durch das per serieller Kommunikation übermittelte Kommando „Löschen“ oder „Alle Löschen“ (H5A5A oder H55AA) nicht gelöscht. (Informationen zur RS485-Kommunikation finden Sie auf [page 169](#).)

Pr.	Bedeutung	Anweisungscode *1			Uf	Stromvektor-regelung *2	Parameter		
		Lesen	Schreiben	Erweitert			Kopieren *3	Löschen *3	Alle Löschen *3
0	Drehmomentanhebung	00	80	0	○	✗	○	○	○
1	Maximale Ausgangsfrequenz	01	81	0	○	○	○	○	○
2	Minimale Ausgangsfrequenz	02	82	0	○	○	○	○	○
3	U/f-Kennlinie (Basisfrequenz)	03	83	0	○	✗	○	○	○
4	1. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RH	04	84	0	○	○	○	○	○
5	2. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RM	05	85	0	○	○	○	○	○
6	3. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RL	06	86	0	○	○	○	○	○
7	Beschleunigungszeit	07	87	0	○	○	○	○	○
8	Bremszeit	08	88	0	○	○	○	○	○
9	Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	09	89	0	○	○	○	○	○
10	DC-Bremsung (Startfrequenz)	0A	8A	0	○	○	○	○	○
11	DC-Bremsung (Zeit)	0B	8B	0	○	○	○	○	○
12	DC-Bremsung (Spannung)	0C	8C	0	○	○	○	○	○
13	Startfrequenz	0D	8D	0	○	○	○	○	○
15	Tippfrequenz	0F	8F	0	○	○	○	○	○
16	Beschleunigungs- und Bremszeit im Tippbetrieb	10	90	0	○	○	○	○	○
17	MRS-Funktionsauswahl	11	91	0	○	○	○	○	○
18	Hochgeschwindigkeits-Frequenzgrenze	12	92	0	○	○	○	○	○
19	Maximale Ausgangsspannung	13	93	0	○	○	○	○	○
20	Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit	14	94	0	○	○	○	○	○
22	Strombegrenzung	16	96	0	○	○	○	○	○
23	Strombegrenzung bei erhöhter Frequenz	17	97	0	○	○	○	○	○
24	4. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	18	98	0	○	○	○	○	○
25	5. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	19	99	0	○	○	○	○	○
26	6. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	1A	9A	0	○	○	○	○	○
27	7. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	1B	9B	0	○	○	○	○	○
29	Beschleunigungs-/Bremskennlinie	1D	9D	0	○	○	○	○	○
30	Auswahl eines generatorischen Bremskreises	1E	9E	0	○	○	○	○	○
31	Frequenzsprung 1A	1F	9F	0	○	○	○	○	○
32	Frequenzsprung 1B	20	A0	0	○	○	○	○	○
33	Frequenzsprung 2A	21	A1	0	○	○	○	○	○
34	Frequenzsprung 2B	22	A2	0	○	○	○	○	○

Pr.	Bedeutung	Anweisungscode ^{*1}		Regelungsart ^{*2}		Parameter		
		Lesen	Schreiben	Erweitert	U/f	Stromvektor- regelung	Kopieren ^{*3}	Löschen ^{*3}
35	Frequenzsprung 3A	23	A3	0	○	○	○	○
36	Frequenzsprung 3B	24	A4	0	○	○	○	○
37	Geschwindigkeitsanzeige	25	A5	0	○	○	○	○
40	Drehrichtungsvorgabe RUN-Taste	28	A8	0	○	○	○	○
41	Soll-/Istwertvergleich (SU-Ausgang)	29	A9	0	○	○	○	○
42	Ausgangsfrequenzüberwachung (FU-Ausgang)	2A	AA	0	○	○	○	○
43	Frequenzüberwachung bei Linkslauf	2B	AB	0	○	○	○	○
44	2. Beschleunigungs-/Bremszeit	2C	AC	0	○	○	○	○
45	2. Bremszeit	2D	AD	0	○	○	○	○
57	Synchronisationszeit nach Netzausfall	39	B9	0	○	○	○	○
58	Pufferzeit bis zur automatischen Synchronisation	3A	BA	0	○	○	○	○
59	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	3B	BB	0	○	○	○	○
60	Auswahl der Energiesparfunktion	3C	BC	0	○	×	○	○
65	Auswahl der Schutzfunktion für automatischen Wiederanlauf	41	C1	0	○	○	○	○
66	Startfrequenz für Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	42	C2	0	○	○	○	○
67	Anzahl der Wiederanlaufversuche	43	C3	0	○	○	○	○
68	Wartezeit für automatischen Wiederanlauf	44	C4	0	○	○	○	○
69	Registrierung der automatischen Wiederanläufe	45	C5	0	○	○	○	○
71	Motorauswahl	47	C7	0	○	○	○	○
72	PWM-Funktion	48	C8	0	○	○	○	○
73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	49	C9	0	○	○	○	×
74	Sollwert-Signalfilter	4A	CA	0	○	○	○	○
75	Rücksetzbedingung/Verbindungsfehler/Stopp	4B	CB	0	○	○	×	×
77	Schreibschutz für Parameter	4D	CD	0	○	○	○	○
78	Reversierverbot	4E	CE	0	○	○	○	○
79	Betriebsartenwahl	4F	CF	0	○	○	○	○
80	Motornennleistung	50	D0	0	×	○	○	○
82	Motor-Erregerstrom	52	D2	0	×	○	○	×
90	Motorkonstante (R1)	5A	DA	0	×	○	○	×
96	Selbsteinstellung der Motordaten	60	E0	0	×	○	○	×
100	U/f1-Frequenz	00	80	1	○	×	○	○
101	U/f1-Spannung	01	81	1	○	×	○	○
102	U/f2-Frequenz	02	82	1	○	×	○	○
103	U/f2-Spannung	03	83	1	○	×	○	○
104	U/f3-Frequenz	04	84	1	○	×	○	○
105	U/f3-Spannung	05	85	1	○	×	○	○
117	Stationsnummer (PU-Schnittstelle)	11	91	1	○	○	○	○ ^{*4}
118	Übertragungsrate (PU-Schnittstelle)	12	92	1	○	○	○	○ ^{*4}
119	Stoppbilänge/Datenlänge (PU-Schnittstelle)	13	93	1	○	○	○	○ ^{*4}
120	Paritätsprüfung (PU-Schnittstelle)	14	94	1	○	○	○	○ ^{*4}
121	Anzahl der Wiederholungsversuche (PU-Schnittstelle)	15	95	1	○	○	○	○ ^{*4}
122	Überwachungszeit der Datenkommunikation (PU-Schnittstelle)	16	96	1	○	○	○	○ ^{*4}
123	Antwort-Wartezeit (PU-Schnittstelle)	17	97	1	○	○	○	○ ^{*4}
124	CR/LF-Prüfung (PU-Schnittstelle)	18	98	1	○	○	○	○ ^{*4}
125	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	19	99	1	○	○	○	○
126	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	1A	9A	1	○	○	○	○
127	Automatische Umschaltfrequenz des PID-Reglers	1B	9B	1	○	○	○	○
128	Auswahl der Wirkrichtung der PID-Regelung	1C	9C	1	○	○	○	○
129	PID-Proportionalwert	1D	9D	1	○	○	○	○
130	PID-Integrierzeit	1E	9E	1	○	○	○	○
131	Oberer Grenzwert für den Istwert	1F	9F	1	○	○	○	○

Pr.	Bedeutung	Anweisungscode ^{*1}			Regelungsart ^{*2}	Parameter		
		Lesen	Schreiben	Erweitert		U/f	Stromvektor-regelung ^{*3}	Kopieren ^{*3}
132	Unterer Grenzwert für den Istwert	20	A0	1	○	○	○	○
133	Sollwertvorgabe über Parameter	21	A1	1	○	○	○	○
134	PID-Differenzierzeit	22	A2	1	○	○	○	○
145	Auswahl der Landessprache	2D	AD	1	○	○	○	○ ^{*4}
150	Überwachung des Ausgangsstroms	32	B2	1	○	○	○	○
151	Dauer der Ausgangsstromüberwachung	33	B3	1	○	○	○	○
156	Anwahl der Strombegrenzung	38	B8	1	○	○	○	○
157	Wartezeit OL-Signal	39	B9	1	○	○	○	○
161	Funktionszuweisung des Digital Dials/Bedieneinheit sperren	01	81	2	○	○	○	○
165	Strombegrenzung bei Wiederanlauf	05	85	2	○	○	○	○
167	Betrieb bei Ansprechen der Ausgangsstromüberwachung	07	87	2	○	○	○	○
168	Werksparameter: nicht einstellen!							
169								
170	Zurücksetzen des Wattstundenzählers	0A	8A	2	○	○	○	×
171	Zurücksetzen des Betriebsstundenzählers	0B	8B	2	○	○	×	×
178	Funktionszuweisung STF-Klemme	12	92	2	○	○	○	○
179	Funktionszuweisung STR-Klemme	13	93	2	○	○	○	○
180	Funktionszuweisung RL-Klemme	14	94	2	○	○	○	○
181	Funktionszuweisung RM-Klemme	15	95	2	○	○	○	○
182	Funktionszuweisung RH-Klemme	16	96	2	○	○	○	○
190	Funktionszuweisung NET Y0 -Klemme	1E	9E	2	○	○	○	○
191	Funktionszuweisung NET Y1 -Klemme	1F	9F	2	○	○	○	○
192	Funktionszuweisung NET Y2 -Klemme	20	A0	2	○	○	○	○
193	Funktionszuweisung NET Y3 -Klemme	21	A1	2	○	○	○	○
194	Funktionszuweisung NET Y4 -Klemme	22	A2	2	○	○	○	○
195	Funktionszuweisung ABC-Klemme	23	A3	2	○	○	○	○
232	8. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	28	A8	2	○	○	○	○
233	9. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	29	A9	2	○	○	○	○
234	10. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	2A	AA	2	○	○	○	○
235	11. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	2B	AB	2	○	○	○	○
236	12. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	2C	AC	2	○	○	○	○
237	13. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	2D	AD	2	○	○	○	○
238	14. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	2E	AE	2	○	○	○	○
239	15. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	2F	AF	2	○	○	○	○
240	Soft-PWM-Einstellung	30	B0	2	○	○	○	○
242	Eingangsüberwachungszeit	32	B2	2	○	○	○	○
243	Stoppmethode bei Fehler Eingangsüberwachung	33	B3	2	○	○	○	○
245	Motornennschlupf	35	B5	2	○	×	○	○
246	Ansprechzeit der Schlupfkompensation	36	B6	2	○	×	○	○
247	Bereichswahl für Schlupfkompensation	37	B7	2	○	×	○	○
249	Erdschlussüberwachung	39	B9	2	○	○	○	○
250	Stoppmethode	3A	BA	2	○	○	○	○
251	Ausgangs-Phasenfehler	3B	BB	2	○	○	○	○
261	Stoppmethode bei Netzausfall	45	C5	2	○	○	○	○
267	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten an Klemme 4	4B	CB	2	○	○	○	×
269	Werksparameter: nicht einstellen!							
296	Stufe des Passwortschutzes	68	E8	2	○	○	○	○
297	Passwortschutz aktivieren	69	E9	2	○	○	○	×
338	Betriebsanweisung schreiben	26	A6	3	○	○	○	○ ^{*4}
339	Drehzahlanweisung schreiben	27	A7	3	○	○	○	○ ^{*4}
340	Betriebsart nach Hochfahren	28	A8	3	○	○	○	○ ^{*4}

Pr.	Bedeutung	Anweisungscode ^{*1}			Regelungsart ^{*2}		Parameter		
		Lesen	Schreiben	Erweitert	U/f	Stromvektor-regelung	Kopieren ^{*3}	Löschen ^{*3}	Alle Löschen ^{*3}
342	Anwahl EEPROM-Zugriff	2A	AA	3	○	○	○	○	○
343	Anzahl der Kommunikationsfehler	2B	AB	3	○	○	×	×	×
502	Betriebsverhalten bei Auftreten eines Kommunikationsfehlers	02	82	5	○	○	○	○	○
520	Werksparameter: nicht einstellen!								
549	Auswahl eines Protokolls	31	B1	5	○	○	○	○	○ ^{*4}
551	Betriebsanweisung im PU-Modus schreiben	33	B3	5	○	○	○	○	○ ^{*4}
573	Stromsollwert-Verlust	49	C9	5	○	○	○	○	○
575	Ansprechzeit für Ausgangabschaltung	4B	CB	5	○	○	○	○	○
576	Ansprechschwelle für Ausgangabschaltung	4C	CC	5	○	○	○	○	○
577	Ansprechschwelle zur Aufhebung der Ausgangabschaltung	4D	CD	5	○	○	○	○	○
592	Traverse-Funktion aktivieren	5C	DC	5	○	○	○	○	○
593	Maximale Amplitude	5D	DD	5	○	○	○	○	○
594	Amplitudenanpassung während der Verzögerung	5E	DE	5	○	○	○	○	○
595	Amplitudenanpassung während der Beschleunigung	5F	DF	5	○	○	○	○	○
596	Beschleunigungszeit in Traverse-Funktion	60	E0	5	○	○	○	○	○
597	Bremszeit in Traverse-Funktion	61	E1	5	○	○	○	○	○
598	Unterspannungserkennung aktivieren/deaktivieren	62	E2	5	○	○	○	○	○
611	Beschleunigungszeit beim Wiederanlauf	0B	8B	6	○	○	○	○	○
631	Fehlererkennung am Ausgang aktivieren	1F	9F	6	○	○	○	○	○
660	Bremsung mit erhöhter Erregung	3C	BC	6	○	○	○	○	○
661	Erhöhungswert der Erregung	3D	BD	6	○	○	○	○	○
662	Strombegrenzung bei Erregungserhöhung	3E	BE	6	○	○	○	○	○
665	Ansprechverhalten der Zwischenkreisführung (Frequenz)	41	C1	6	○	○	○	○	○
774	1. Anzeigeauswahl der Bedieneinheit	4A	CA	7	○	○	○	○	○
775	2. Anzeigeauswahl der Bedieneinheit	4B	CB	7	○	○	○	○	○
776	3. Anzeigeauswahl der Bedieneinheit	4C	CC	7	○	○	○	○	○
778	Verzögerungszeit für Stromsollwertüberwachung	4E	CE	7	○	○	○	○	○
872	Eingangs-Phasenfehler	48	C8	8	○	○	○	○	○
882	Aktivierung der Zwischenkreisführung	52	D2	8	○	○	○	○	○
883	Spannungs-Schwellwert	53	D3	8	○	○	○	○	○
885	Einstellung des Führungsbandes	55	D5	8	○	○	○	○	○
886	Ansprechverhalten der Zwischenkreisführung	56	D6	8	○	○	○	○	○
C2 (902)	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	5E	DE	1	○	○	○	×	○
C3 (902)	Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 2	5E	DE	1	○	○	○	×	○
125 (903)	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	5F	DF	1	○	○	○	×	○
C4 (903)	Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 2	5F	DF	1	○	○	○	×	○
C5 (904)	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	60	E0	1	○	○	○	×	○
C6 (904)	Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4	60	E0	1	○	○	○	×	○
126 (905)	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	61	E1	1	○	○	○	×	○
C7 (905)	Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 4	61	E1	1	○	○	○	×	○
990	Signalton bei Tastenbetätigung	5A	DA	9	○	○	○	○	○
991	LCD-Kontrast	5B	DB	9	○	○	○	×	○

Revisionen

*Die Nummer des Handbuchs ist unten links auf der Rückseite angegeben.

Datum der Revision	Nummer des Handbuchs	Revision
Sep. 2017	IB(NA)-0600721ENG-A	Erste Ausgabe
Okt. 2017	IB(NA)-0600721ENG-B	Hinzugefügt <ul style="list-style-type: none">• FR-CS84-230, FR-CS84-295• 1-phasig, 200-V-Klasse
Jun. 2020	IB(NA)-0600721ENG-C	Hinzugefügt <ul style="list-style-type: none">• Eingangsüberwachung• Anzeige der Rotationsgeschwindigkeit

Versionsprüfung



MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

HEAD OFFICE: TOKYO BUILDING 2-7-3, MARUNOUCHI, CHIYODA-KU, TOKYO 100-8310, JAPAN

Art.-Nr.: 697197

Technische Änderungen vorbehalten