



## **KURZANLEITUNG FRENIC MEGA**

Multifunktionaler  
Hochleistungs-  
Frequenzumrichter

3-phasig, 400 V, 0,4 bis 220 kW

<b>Index</b>	<b>Version</b>	<b>Datum</b>	<b>Verwendet von</b>
0.4.0	Korrekturlese-Version	16.11.07	Andreas Schader,
0.5.0	Europäische Version	06.02.08	Andreas Schader
0.6.0	Zweite Korrekturlesung	19.02.08	Andreas Schader
0.7.0	Informationen hinzugefügt und einige Korrekturen vorgenommen, reduzierte Version erstellt	26.05.08	David Bedford
1.0	Version genehmigt	26.06.08	David Bedford
1.1	Kleine Korrekturen in Kapitel 6 Leistungen über 220 kW hinzugefügt	4.06.08	David Bedford
1.2	Funktionen gemäß ROM 1000 (dritte Software Version) hinzugefügt	03.11.08	David Bedford
1.3.0	Informationen in Punkt 3 und 4 auf Seite 9 (Kapitel 3) hinzugefügt	02.09.10	Carlos Poyatos

## INHALT

<b>Kapitel</b>	<b>Seite</b>
1. SICHERHEITSHINWEISE UND EINHALTUNG VON STANDARDS	1
2. MONTAGE DES UMRICHTERS	5
3. VERDRAHTEN DES UMRICHTERS	7
4. BEDIENUNG ÜBER DAS BEDIENTEIL	20
5. SCHNELLSTART/ INBETRIEBNAHME	22
6. PARAMETER	30
7. FEHLERSUCHE	44
8. TECHNISCHE DATEN UND ABMESSUNGEN	45
9. OPTIONEN	47

Wir danken Ihnen, dass Sie sich für unsere Umrichterserie FRENIC-Mega entschieden haben.

Dieses Produkt wurde für den Antrieb von Dreiphasen-Induktionsmotoren für viele verschiedene Anwendungen konzipiert. Lesen Sie diese Kurzanleitung durch und machen Sie sich mit dem Umgang und der Bedienung des Produkts vertraut.

Unsachgemäßer Umgang mit dem Gerät kann zu fehlerhaftem Betrieb, verkürzter Lebensdauer oder sogar zu Ausfällen des Produkts oder des Motors führen.

Sorgen Sie dafür, dass der Endbenutzer des Produkts diese Anleitung erhält. Bewahren Sie diese Kurzanleitung bis zur Entsorgung des Produkts an einem sicheren Platz auf.

Nachstehend sind die anderen mit dem Einsatz von FRENIC-Mega in Zusammenhang stehenden Unterlagen aufgeführt. Lesen Sie diese bei Bedarf in Zusammenhang mit dieser Kurzanleitung.

- FRENIC-Mega Anwenderhandbuch (MEH278)
- FRENIC-Mega Bedienungshandbuch (INR-SI47-1223a-E)
- Anwenderhandbuch für die RS-485-Kommunikation (MEH448c)
- FRENIC-Mega Katalog (MEH655a)



Die Unterlagen können jederzeit ohne Ankündigung geändert werden. Stellen Sie sicher, dass Sie immer die neueste Ausgabe in Gebrauch haben.

## Kapitel 1 SICHERHEITSHINWEISE UND EINHALTUNG VON STANDARDS

### 1.1 Sicherheitshinweise


Lesen Sie dieses Handbuch sorgfältig durch, ehe Sie mit Installation, Anschlüssen (Verdrahtung), Bedienung oder Wartungs- und Inspektionsarbeiten beginnen. Machen Sie sich vor der Bedienung des Umrichters mit dem Produkt und allen zugehörigen Sicherheitsmaßnahmen und Vorsichtshinweisen gründlich vertraut.

Die Sicherheitshinweise in diesem Handbuch sind in die folgenden beiden Kategorien unterteilt:


 <b>WARNUNG</b>	Das Nichtbeachten der durch diese Symbole gekennzeichneten Hinweise kann zu gefährlichen Situationen und in der Folge zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.
 <b>VORSICHT</b>	Das Nichtbeachten der durch diese Symbole gekennzeichneten Hinweise kann zu gefährlichen Situationen und in der Folge zu leichten Verletzungen und/oder umfangreichen Sachschäden führen.


Nichtbeachtung der mit VORSICHT markierten Hinweise kann auch zu schwerwiegenden Konsequenzen führen. Diese Sicherheitshinweise sind extrem wichtig und müssen jederzeit beachtet werden.

### Anwendung


 <b>WARNUNG</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>FRENIC-Mega ist für den Antrieb eines Dreiphasen-Induktionsmotors konzipiert. Benutzen Sie ihn nicht für Einphasenmotoren oder für andere Zwecke. <b>Dies kann zu Feuer oder Unfall führen.</b></li><li>FRENIC-Mega darf nicht für lebenserhaltende Systeme oder andere direkt mit der Sicherheit von Menschen zusammenhängende Zwecke verwendet werden.</li><li>Obwohl FRENIC-Mega unter strenger Qualitätskontrolle gebaut wurde, sind in Anwendungen, bei denen schwere Unfälle oder Sachschäden bei einem Ausfall des Umrichters auftreten können, entsprechende Sicherheitseinrichtungen vorzusehen. <b>Es kann zu Unfällen kommen.</b></li></ul>

### Installation

 <b>WARNUNG</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>Installieren Sie den Umrichter auf einer nicht brennbaren Unterlage (z.B. Metall). <b>Andernfalls kann es zu Bränden kommen.</b></li><li>Kein brennbares Material in der Nähe lagern. <b>Es kann zu Bränden kommen.</b></li><li>Bei Umrichtern mit einer Leistung von 30 kW oder darüber mit der Schutzart IP00 besteht die Möglichkeit, dass Menschen mit den spannungsführenden Leitern am Klemmenblock des Hauptstromkreises in Berührung kommen. Das gleiche gilt für Umrichter, an die eine optionale Zwischenkreisdrossel angeschlossen ist. Installieren Sie diese Umrichter an einem unzugänglichen Platz. <b>Andernfalls kann es zu einem Stromschlag oder zu Verletzungen kommen.</b></li></ul>

 <b>VORSICHT</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>Den Umrichter während des Transports nicht an der Frontabdeckung tragen. <b>Dies kann zu einem Herunterfallen des Umrichters und zu Verletzungen führen.</b></li><li>Vermeiden Sie, dass Fusseln, Papierfasern, Sägespäne, Staub, Metallspäne oder andere Fremdkörper in den Umrichter eindringen oder sich auf dem Kühlkörper ansammeln.</li><li>Beim Verändern der Position des oberen und unteren Montagesockels nur die vorgeschriebenen Schrauben verwenden. <b>Andernfalls kann es zu Bränden oder Unfällen kommen.</b></li><li>Ein Umrichter mit Beschädigungen oder fehlenden Teilen darf nicht installiert oder betrieben werden. <b>Andernfalls kann es zu Bränden, Unfällen oder Verletzungen kommen.</b></li></ul>

### Verdrahtung

 <b>WARNUNG</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>Wenn in der ankommenden Versorgungsspannungsleitung keine Nullphasenstromerkennung (Fehlerstromerkennung), beispielsweise ein Erdungsfehlerrelais, eingebaut ist, mit dem eine im Produktionsbetrieb unerwünschte Abschaltung des gesamten Spannungsversorgungssystems vermieden wird, ist eine Fehlerstromschutzeinrichtung bzw. einen Fehlerstromschutzschalter an den einzelnen Umrichtern zu installieren, so dass nur die jeweiligen Spannungsversorgungsleitungen dieser Umrichter unterbrochen werden. <b>Andernfalls kann es zu Bränden kommen.</b></li><li>Bauen Sie bei der Verdrahtung des Umrichters einen empfohlenen Kompakt-Leistungsschalter oder eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung bzw. einen Fehlerstrom-Schutzschalter (mit Überstromschutz) in jedes Leitungspaar zum Umrichter ein. Benutzen Sie die empfohlenen Geräte mit der empfohlenen Stromleistung.</li><li>Benutzen Sie Leitungen der vorgegebenen Querschnitte.</li><li>Ziehen Sie die Klemmen mit dem vorgeschriebenen Drehmoment fest. <b>Andernfalls kann es zu Bränden kommen.</b></li></ul>

## ⚠️ WARNUNG

- Bei mehr als einer Umrichter-Motor-Kombination für die Verdrahtung kein mehradriges Kabel verwenden.
- Schließen Sie keine Überspannungsableitung am Ausgangskreis (Sekundärkreis) des Umrichters an. **Es kann zu Bränden kommen.**
- Stellen Sie sicher, dass eine optionale Zwischenkreisdrossel (DCR) angeschlossen wird, wenn die Leistung des Versorgungsspannungstransformators über 500 kVA liegt und mindestens das 10-fache der Umrichternennleistung beträgt. **Andernfalls kann es zu Bränden kommen.**
- Erden Sie den Umrichter entsprechend den nationalen oder örtlichen Vorschriften.
- Stellen Sie sicher, dass die Erdungsklemmen ⚡ des Umrichters geerdet sind. Andernfalls kann es zu einem Stromschlag oder zu Bränden kommen.
- Die Verdrahtung darf nur von qualifizierten Elektrikern durchgeführt werden.
- Die Verdrahtung darf nur bei abgeschalteter Spannung durchgeführt werden. **Andernfalls kann es zu Stromschlägen kommen.**

## ⚠️ WARNUNG




- Die Verdrahtung darf erst nach Installation des Umrichters durchgeführt werden. **Andernfalls kann es zu einem Stromschlag oder zu Verletzungen kommen.**
- Stellen Sie sicher, dass die Anzahl der Eingangsphasen und die Nennspannung des Produkts mit der Anzahl Phasen und der Spannung der Wechselspannungsversorgung übereinstimmen, an die das Produkt angeschlossen werden soll. **Andernfalls kann es zu Bränden oder Unfällen kommen.**
- Schließen Sie die Leitungen der Versorgungsspannung nie an Ausgangsklemmen (U, V und W) an.
- Beim Anschluss eines Bremswiderstands diesen nur an die Klemmen P(+) und DB, niemals an andere Klemmen, anschließen. **Andernfalls kann es zu Bränden oder Unfällen kommen.**
- Im Allgemeinen sind die Ummantelungen der Steuersignalleitungen nicht für besonders hohe Spannungen ausgelegt (d.h. sie haben keine verstärkte Isolierung). Wenn eine Steuersignalleitung in direkten Kontakt mit einem spannungsführenden Leiter des Hauptstromkreises kommt, könnte deswegen die Isolierung verloren gehen und die Signalleitung könnte einer zu hohen Spannung ausgesetzt sein. Steuersignalleitungen dürfen deswegen nicht direkt mit spannungsführenden Leitern des Hauptstromkreises in Kontakt kommen. **Andernfalls kann es zu einem Unfall oder einem Stromschlag kommen.**
- Schalten Sie vor dem Umstellen der Schalter oder dem Berühren des Symbolschildes den Strom ab und warten Sie bei Umrichtern mit einer Leistung von 22 kW oder weniger mindestens 5 Minuten und bei Umrichtern mit einer Leistung von 30 kW oder mehr mindestens 10 Minuten. Stellen Sie sicher, dass der LED-Monitor und die Ladelampe ausgeschaltet sind. Prüfen Sie außerdem mit einem Multimeter oder einem ähnlichen Instrument, ob die Zwischenkreisspannung zwischen den Klemmen P(+) und N(-) auf einen sicheren Wert (+25 VDC oder weniger) abgefallen ist. **Andernfalls kann es zu Stromschlägen kommen.**

## ⚠️ VORSICHT

- Umrichter, Motor und Verdrahtung erzeugen elektrische Störungen. Achten Sie auf Funktionsstörungen bei Sensoren und Geräten in der Umgebung. Um Fehlfunktionen zu vermeiden, sind Störunterdrückungsmaßnahmen vorzusehen. **Andernfalls kann es zu Unfällen kommen.**

### Betrieb

## ⚠️ WARNUNG

- Vor dem Einschalten der Versorgungsspannung muss die Frontabdeckung angebracht sein. Diese Abdeckung darf nie abgenommen werden, wenn Spannung anliegt. **Andernfalls kann es zu Stromschlägen kommen.**
- Schalter dürfen nicht mit nassen Händen bedient werden. **Andernfalls kann es zu Stromschlägen kommen.**
- Wurde die automatische Rücksetzfunktion aktiviert, könnte der Umrichter je nach Abschaltursache automatisch wieder anlaufen und den Motor antreiben. Bauen Sie Maschinen oder Geräte so auf, dass die Sicherheit nach einem Wiederanlauf immer gewährleistet ist. **Andernfalls kann es zu Unfällen kommen.**
- Wurden die Funktionen Blockierungsverhinderung (Strombegrenzung), automatische Verzögerung (anti-regenerative Steuerung) oder Überlastschutz aktiviert, können sich die vom Umrichter tatsächlich verwendeten Werte für Beschleunigung/Verzögerung oder Frequenz von den programmierten Sollwerten unterscheiden. Bauen Sie die Maschine so auf, dass die Sicherheit selbst in diesen Fällen immer gewährleistet ist.
- Die -Taste auf dem Bedienteil ist nur wirksam, wenn über den Parameter F02 (=0, 2 oder 3) das Bedienteil aktiviert wurde. Wenn das Bedienteil nicht aktiviert wurde, muss für einen sicheren Betrieb ein Nothaltsschalter bereitstehen.  
Wurde die Priorität für den Laufbefehl von lokal auf extern umgeschaltet, indem der Befehl **LE** "Enable communications link" aktiviert wurde, ist die -Taste gesperrt. Um die -Taste für einen Nothalt zu aktivieren, muss über den Parameter H96 (= 1 oder 3) die Priorität der STOP-Taste aktiviert werden.
- Wenn eine der Schutzfunktionen aktiviert wurde, muss zunächst die Ursache beseitigt werden. Nachdem überprüft wurde, dass alle Laufbefehle AUS geschaltet sind, kann dann der Alarm aufgehoben werden. Wenn der Alarm aufgehoben wird, während ein Laufbefehl EIN geschaltet ist, kann der Umrichter den Motor mit Strom versorgen und den Motor antreiben. **Andernfalls kann es zu Unfällen kommen.**

## WARNUNG

- Wurde der „Wiederanlaufmodus nach kurzem Stromausfall“ (Parameter F14 = 3 bis 5) aktiviert, startet der Umrichter nach Spannungswiederkehr den Motor automatisch. Bauen Sie Maschinen oder Geräte so auf, dass die Sicherheit nach einem Wiederanlauf immer gewährleistet ist.
- Werden die Parameter falsch oder ohne vollständiges Verständnis dieses Handbuchs und des FRENIC-Mega-Anwenderhandbuchs eingestellt, kann der Motor mit Drehmoment- oder Drehzahlwerten laufen, die für die Maschine nicht erlaubt sind.  
**Es kann zu Unfällen oder Verletzungen kommen.**
- Auch wenn der Umrichter die Spannungszufuhr zum Motor unterbrochen hat, kann an den Ausgangsklemmen U, V und W des Umrichters Spannung anliegen, wenn Spannung an den Eingangsklemmen L1/R, L2/S und L3/T anliegt.  
**Es kann zu Stromschlägen kommen.**
- Es ist einfach, den Umrichter auf hohe Drehzahlen einzustellen. Prüfen Sie vor einer Änderung der Drehzahl die technischen Daten der Motoren oder der Maschine.  
**Andernfalls kann es zu Verletzungen kommen.**

## VORSICHT

- Berühren Sie nicht den Kühlkörper und den Bremswiderstand, da diese sehr heiß werden können. **Andernfalls kann es zu Verbrennungen kommen.**
- Die Gleichstrombremsfunktion des Umrichters besitzt keinen Haltemechanismus. **Es kann zu Verletzungen kommen.**
- Wird der Umrichter mit den digitalen Eingangssignalen gesteuert, kann ein Schalten der Lauf- oder Frequenzbefehlsprioritäten über Befehle der zugehörigen Klemmen (z.B. **SS1, SS2, SS4, SS8, Hz2/Hz1, Hz/PID, IVS** und **LE**) ein plötzliches Starten des Motors oder einen abrupten Drehzahlwechsel bewirken.  
**Es kann zu Unfällen oder Verletzungen kommen.**

### Wartung, Inspektion und Austausch von Teilen

## WARNUNG

- Schalten Sie vor Beginn der Wartungs-/Inspektionsarbeiten den Strom ab und warten Sie bei Umrichtern mit einer Leistung von 22 kW oder weniger mindestens 5 Minuten und bei Umrichtern mit einer Leistung von 30 kW oder mehr mindestens 10 Minuten. Stellen Sie sicher, dass der LED-Monitor und die Ladelampe ausgeschaltet sind. Prüfen Sie außerdem mit einem Multimeter oder einem ähnlichen Instrument, ob die die Zwischenkreisspannung zwischen den Klemmen P(+) und N(-) auf eine sichere Spannung (+25 VDC oder weniger) abgefallen ist.  
**Andernfalls kann es zu Stromschlägen kommen.**
- Wartungs- und Inspektionsarbeiten sowie das Austauschen von Teilen sollten nur von Fachleuten vorgenommen werden.
- Vor Beginn der Arbeiten Armbanduhren, Ringe und andere Metallgegenstände ablegen.
- Isolierte Werkzeuge verwenden.  
**Andernfalls kann es zu einem Stromschlag oder zu Verletzungen kommen.**
- Den Umrichter niemals verändern.  
**Andernfalls kann es zu Stromschlägen oder Verletzungen kommen.**

### Entsorgung

## VORSICHT

- Beim Entsorgen ist der Umrichter als Industrieabfall zu behandeln.  
**Andernfalls kann es zu Verletzungen kommen.**

### ALLGEMEINE VORSICHTSMASSNAHMEN

Um Einzelheiten besser erklären zu können, wurden in manchen Zeichnungen in diesem Handbuch Abdeckungen oder Schutzvorrichtungen weggelassen. Bringen Sie diese Abdeckungen und Schutzvorrichtungen im ursprünglichen Zustand wieder an und beachten Sie vor Aufnahme des Betriebs die Beschreibung im Handbuch.

## Symbole

Die folgenden Symbole werden im gesamten Handbuch verwendet.



Dieses Symbol weist auf Informationen hin, die bei Nichtbeachtung dazu führen können, dass der Umrichter nicht mit seiner vollen Leistung arbeitet, sowie auf Informationen betreffend den unsachgemäßen Betrieb und falsche Einstellungen, die zu Unfällen führen können.



Dieses Symbol weist auf Informationen hin, die sich bei bestimmten Einstellungen oder Arbeitsvorgängen als hilfreich erweisen können.



Dieses Symbol gibt einen Hinweis auf ausführlichere Informationen.

## 1.2 Einhaltung europäischer Normen

Das CE-Zeichen auf Produkten von Fuji Electric weist darauf hin, dass diese die wesentlichen Anforderungen der EMV-Richtlinie (elektromagnetische Verträglichkeit) 2004/108/EC des Europarats und die Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EC erfüllen.

Umrichter mit integrierten EMV-Filtern und CE-Zeichen sind mit den EMV-Richtlinien konform. Umrichter ohne integrierten EMV-Filter können die EMV-Richtlinien erfüllen, wenn sie mit einem optionalen EMV-Filter ausgerüstet werden.

Allzweckumrichter unterliegen in der EU den Bestimmungen der Niederspannungsrichtlinie. Fuji Electric erklärt, dass die Umrichter mit CE-Zeichen die Niederspannungsrichtlinie erfüllen.

Die Umrichterserie FRENIC Mega erfüllt folgende Richtlinien des Europarats in ihrer jeweils gültigen Fassung:

EMV-Richtlinie 2004/108/EC (Elektromagnetische Verträglichkeit)

Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EC (LVD)

Zur Beurteilung der Konformität wurden die folgenden relevanten Normen berücksichtigt:

EN61800-3:2004

EN61800-5-1:2003

### **VORSICHT**

Umrichter der Serie FRENIC-MEGA sind entsprechend EN61800-3:2004 in Kategorie C2 oder C3 kategorisiert. Bei Verwendung dieser Produkte in der häuslichen Umgebung sind möglicherweise geeignete Maßnahmen erforderlich, um von diesen Produkten ausgehende Störungen zu beseitigen.



## Kapitel 2 MONTAGE DES UMRICHTERS

### 2.1 Betriebsumgebung

Installieren Sie den Umrichter in einer Betriebsumgebung, welche die in Tabelle 2.1 aufgeführten Anforderungen erfüllt.

Tabelle 2.1 Anforderungen an die Betriebsumgebung

Anford. an	Technische Bedingungen	
Aufstellort	Innen	
Umgebungstemperatur	-10 bis +50°C (Hinweis 1)	
Relative Feuchte	5 bis 95% (nicht kondensierend)	
Atmosphäre	Der Umrichter darf nicht Staub, direktem Sonnenlicht, korrosiven Gasen, brennbaren Gasen, Öldunst, Dampf oder Wassertropfen ausgesetzt sein. Verschmutzungsgrad 2 (IEC60664-1) (Hinweis 2) Die Atmosphäre darf geringe Mengen Salz enthalten. (0,01 mg/cm <sup>2</sup> oder weniger pro Jahr) Der Umrichter darf nicht plötzlichen Temperaturwechseln ausgesetzt werden, die zu einer Kondensation führen.	
Höhe	max. 1.000 m (Hinweis 3)	
Atmosphärendruck	86 bis 106 kPa	
Vibration	3 mm (Max. Amplitude)	2 bis unter 9 Hz
	9,8 m/s <sup>2</sup>	9 bis unter 20 Hz
	2 m/s <sup>2</sup>	20 bis unter 55 Hz
	1 m/s <sup>2</sup>	55 bis unter 200 Hz

Tabelle 2.2 Deratingfaktor des Ausgangsstroms in Relation zur Höhe

Höhe	Ausgangsstrom-Deratingfaktor
1000 m oder weniger	1,00
1000 bis 1500 m	0,97
1500 bis 2000 m	0,95
2000 bis 2500 m	0,91
2500 bis 3000 m	0,88

(Hinweis 1) Wenn Umrichter nebeneinander und ohne Abstand dazwischen montiert werden (22 kW oder weniger), sollte die Umgebungstemperatur zwischen -10 bis +40°C liegen.

(Hinweis 2) Der Umrichter darf nicht in einer Umgebung installiert werden, wo er mit Fusseln, Putzwolle oder feuchtem Staub oder Schmutz in Berührung kommen kann, da diese den Kühlkörper verstopfen. Soll der Umrichter in einer solchen Umgebung eingesetzt werden, muss er in einem staubdichten Gehäuse installiert werden.

(Hinweis 3) Wird der Umrichter in einer Höhe über 1000 m eingesetzt, ist ein Ausgangsstrom-Deratingfaktor entsprechend Tabelle 2.2 anzuwenden.

### 2.2 Installation des Umrichters

#### (1) Montagesockel

Installieren Sie den Umrichter auf einer nicht brennbaren Unterlage (z.B. Metall). Den Umrichter nicht Kopf stehend oder horizontal montieren.

⚠	WARNUNG
Installieren Sie den Umrichter auf einer nicht brennbaren Unterlage (z.B. Metall). <b>Andernfalls kann es zu Bränden kommen.</b>	

#### (2) Einbauabstände

Die in Abb. 2.1 angegebenen Einbauabstände sind immer einzuhalten. Beim Einbau des Umrichters in das Gehäuse Ihres Systems ist besonders auf die Belüftung im Gehäuse zu achten, da sich die Temperatur in der Umgebung des Umrichters leicht erhöhen kann. Den Umrichter nie in ein zu kleines Gehäuse mit schlechter Belüftung einbauen.

#### ■ Montage von zwei oder mehr Umrichtern

Die Anordnung nebeneinander wird empfohlen, wenn zwei oder mehr Umrichter in ein Gerät oder ein Gehäuse eingebaut werden sollen. Müssen Umrichter übereinander angebracht werden, ist zwischen den Umrichtern eine Trennwand o. ä. anzubringen, so dass die von einem Umrichter abgegebene Wärme nicht die anderen darüber liegenden Geräte beeinträchtigt.

So lange die Umgebungstemperatur nicht höher als 40° ist, können Umrichter mit einer Leistung von 22 kW oder weniger **nebeneinander** und ohne Abstand dazwischen montiert werden.



\* Halten Sie bei Umrichtern mit einer Leistung von 1,5 kW oder weniger sowie mit 30 kW oder mehr links und rechts einen Abstand von 50 mm und , 100 mm von vorn ein.

Abb. 2.1 Montagerichtung und -abstände

## ■ Bei Umrichtern mit Fremdkühlung

Bei Fremdkühlung befindet sich der Kühlkörper, der etwa 70% der Gesamtwärme (Gesamtverlust) an die Umgebung abgibt, außerhalb der Ausrüstung oder des Gehäuses. Eine Fremdkühlung reduziert daher die Wärmeabstrahlung innerhalb der Ausrüstung oder des Gehäuses erheblich.

Um bei Umrichtern mit einer Leistung von 22 kW oder weniger eine Fremdkühlung anzuwenden, den Anschluss für die Fremdkühlung verwenden; bei Umrichtern mit einer Leistung von 30 kW oder mehr einfach die Position der Montagesockel verändern.

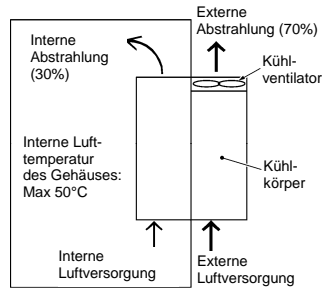


Abb. 2.2 Fremdkühlung

## ⚠ VORSICHT

Vermeiden Sie, dass Fusseln, Papierfasern, Sägespäne, Staub, Metallspäne oder andere Fremdkörper in den Umrichter eindringen oder sich auf dem Kühlkörper ansammeln.  
**Andernfalls kann es zu Bränden oder Unfällen kommen.**

Wenn bei Umrichtern mit einer Leistung von 30 kW oder mehr eine Fremdkühlung eingesetzt werden soll, die Positionen des oberen und des unteren Montagesockels von der Kante bis zur Mitte des Umrichters verändern, wie in Abb. 2.3.

Größe, Länge und Anzahl der Schrauben können je nach Umrichter variieren. Richten Sie sich hierbei nach der untenstehenden Tabelle.

Tabelle 2.3 Schraubenzahl und Anzugsmoment

Umrichtertyp	Sockelbefestigungsschraube (Schraubentyp und Anz.)	Gehäusebefestigungsschraube (Schraubentyp und Anz.)	Anzugsmoment (N·m)
FRN30G1S-2□/FRN37G1S-2□ FRN30G1S-4□ to FRN55G1S-4□	M6 x 20 5 Stck. für Oberseite, 3 Stck. für Unterseite	M6 x 20 2 Stck. für Oberseite	5,8
FRN45G1S-2□/FRN55G1S-2□ FRN75G1S-4□	M6 x 20 Je 3 Stck. für Ober- und Unterseite	M6 x 12 3 Stck. für Oberseite	5,8

**Hinweis:** Ein Kästchen (□) in der obigen Tabelle ersetzt je nach Versandort die Buchstaben J, E oder A.

- 1) Lösen Sie alle Sockelbefestigungsschrauben von der Ober- und Unterseite des Umrichters. Lösen Sie außerdem die Gehäusebefestigungsschrauben von der Oberseite. (An der Unterseite befinden sich keine Gehäusebefestigungsschrauben.)
- 2) Schieben Sie den oberen Montagesockel bis zur Mitte des Umrichters und sichern sie ihn mit den Sockelbefestigungsschrauben (2 oder 3 Stck.), die in die entsprechenden Schraubenlöcher eingeschraubt werden. (Nach dem Verschieben des oberen Montagesockels bleiben 5 oder 3 Schrauben ungenutzt).
- 3) Schieben Sie den unteren Montagesockel zur Mitte des Umrichters und sichern sie ihn mit den Sockelbefestigungsschrauben.

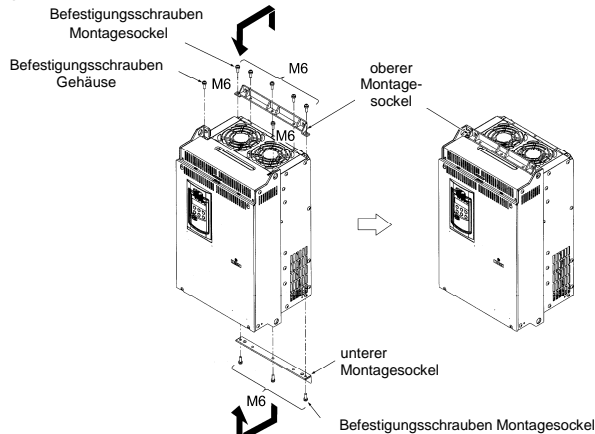


Abb. 2.3 Verändern der Positionen des oberen und unteren Montagesockels

## ⚠ VORSICHT

Beim Verändern der Positionen des oberen und unteren Montagesockels nur die vorgeschriebenen Schrauben verwenden!  
**Andernfalls kann es zu Bränden oder Unfällen kommen!**

## Kapitel 3 VERDRAHTEN DES UMRICHTERS

Befolgen Sie die unten beschriebenen Schritte. (In der folgenden Beschreibung wurde der Umrichter bereits installiert).

### 3.1 Abnehmen und Montieren der Frontabdeckung und der Kabelführung

#### (1) Gilt für Umrichter mit einer Leistung bis 22 kW

- ① Zuerst die Befestigungsschrauben der Frontabdeckung lösen; die Abdeckung an beiden Seiten festhalten und nach unten schieben; Abdeckung nach vorne kippen und dann nach oben ziehen, wie in der Abbildung gezeigt.
- ② Die Kabelführung nach oben drücken und gleichzeitig nach vorne ziehen.
- ③ Nachdem Sie die Verdrahtung vorgenommen haben, die Kabelführung sowie die Frontabdeckung in umgekehrter Reihenfolge wieder einsetzen.

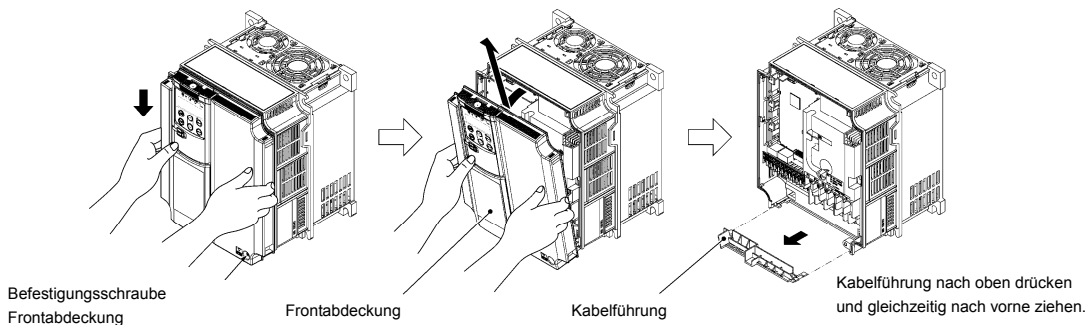


Abb.3.1 Abnehmen der Frontabdeckung und der Kabelführung

#### (2) Gilt für Umrichter mit einer Leistung von 30 bis 75 kW

- ① Die vier Befestigungsschrauben der Frontabdeckung lösen; die Abdeckung mit beiden Händen halten, etwas nach oben schieben und nach vorne ziehen, wie auf der Abbildung gezeigt.
- ② Das Bedienteilgehäuse öffnen.
- ③ Nach der Verdrahtung die Schraublöcher in der Frontabdeckung mit den Schrauben am Umrichtergehäuse ausrichten, dann in umgekehrter Reihenfolge die Frontabdeckung wieder einsetzen.

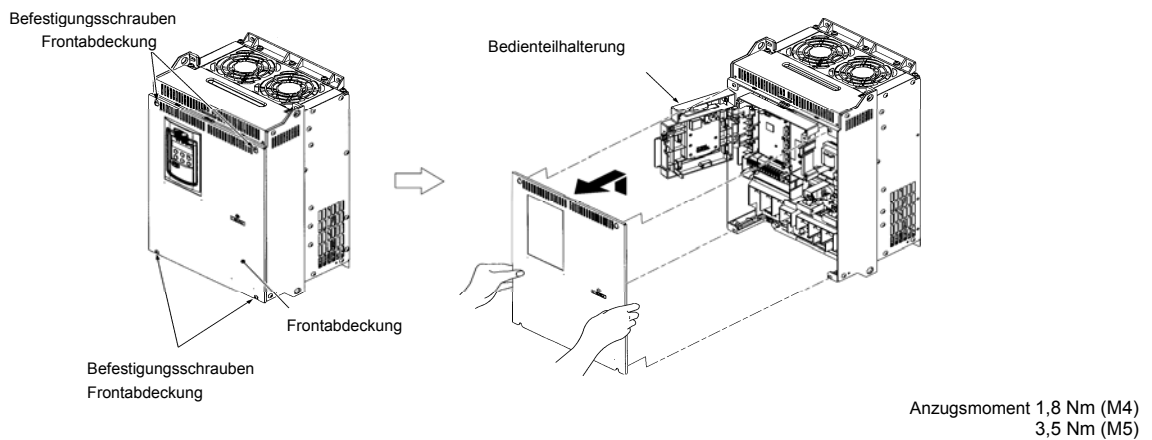


Abb. 3.2 Abnehmen der Frontabdeckung

### 3.2 Klemmenplan und technische Daten der Schrauben

#### 3.2.1 Anordnung der Leistungsklemmen

Tabelle und Abbildungen weiter unten zeigen Größen und Anzugsmoment der Klemmschrauben sowie die Klemmanordnung. Beachten Sie, dass die Klemmanordnungen je nach Umrichtertyp variieren. In jeder Abbildung beziehen sich die beiden Erdungsklemmen (⊕G) nicht ausschließlich auf die Verdrahtung der Spannungsversorgung (Primärkreis) oder die Motorverdrahtung (Sekundärkreis).

Tabelle 3.1 Eigenschaften der Leistungsklemmen

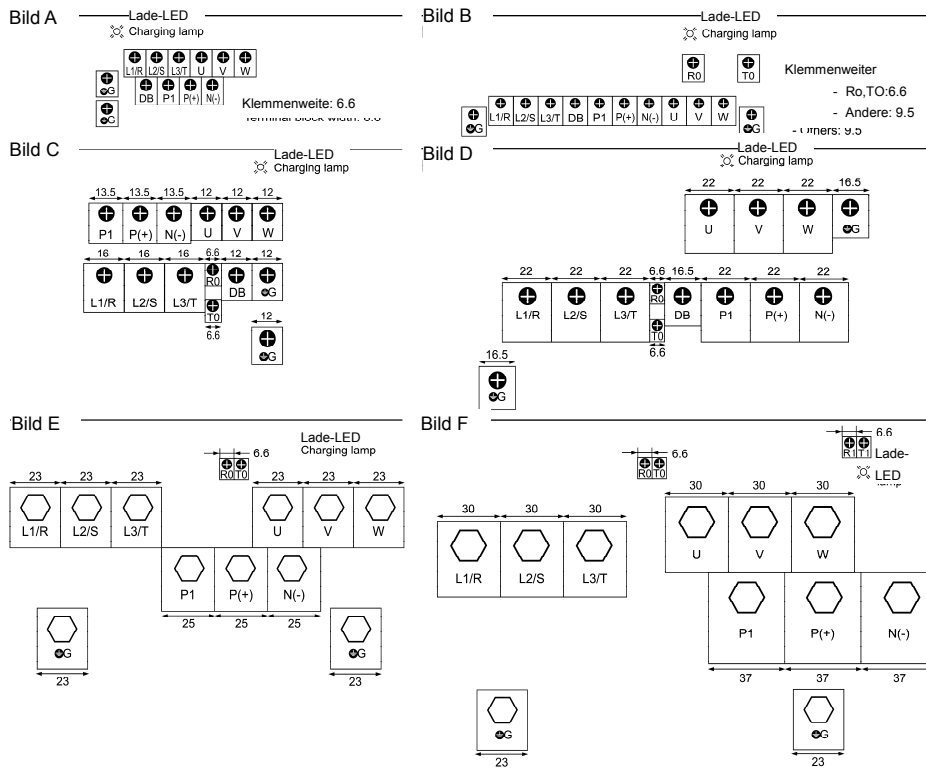
Versorgungsspannung	Motornennleistung (kW)	Umrichtertyp	HD/LD-Modus	Größe Klemmschraube	Anzugsmoment (N·m)	Größe Erdungsschraube	Anzugsmoment (N·m)	Siehe auch
dreiphasig, 400 V	0,4	FRN0.4G1S-4□	HD	M3,5	1,2	M3,5	1,2	Abb.A
	0,75	FRN0.75G1S-4□						
	1,5	FRN1.5G1S-4□		M4	1,8	M4	1,8	Abb.B
	2,2	FRN2.2G1S-4□						
	4,0	FRN4.0G1S-4□						

Tabelle 3.1 Eigenschaften der Leistungsklemmen

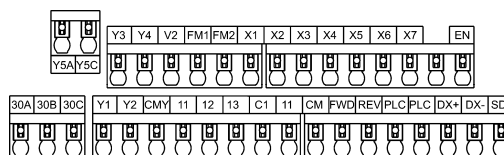
Versorgungsspannung	Motornennleistung (kW)	Umrichtertyp	HD/LD-Modus	Größe Klemmenschraube	Anzugsmoment (N·m)	Größe Erdungsschraube	Anzugsmoment (N·m)	Siehe auch								
dreiphasig, 400 V	5,5	FRN5.5G1S-4□	HD	M5	3,5	M5	3,5	Abb. C								
	7,5		LD													
	11	FRN7.5G1S-4□	HD													
			LD													
	15	FRN11G1S-4□	HD													
			LD													
	18,5	FRN15G1S-4□	HD					M6	5,8	M6	5,8	Abb. D				
			LD													
	22	FRN18.5G1S-4□	HD													
			LD													
	30	FRN22G1S-4□	HD													
			LD													
	37	FRN30G1S-4□	HD									M8	13,5	M8	13,5	Abb. E
			LD													
45	FRN37G1S-4□	HD														
		LD														
55	FRN45G1S-4□	HD														
		LD														
75	FRN55G1S-4□	HD	M10	27	M10	27	Abb. F									
		LD														
90	FRN75G1S-4□	HD														
		LD														

Klemme R0, T0: Schraubengröße M3,5, Anzugsmoment 1,2 Nm (für alle Typen)

Klemme R1, T1: Schraubengröße M3,5, Anzugsmoment 1,2 N·m (75 kW oder mehr)



### 3.2.2 Anordnung der Steuerklemmen (gilt für alle Umrichtertypen)



### 3.3 Schaltstecker

Die Schaltstecker befinden sich auf der Leistungsplatine (Leistungs-PCB), siehe weiter unten.

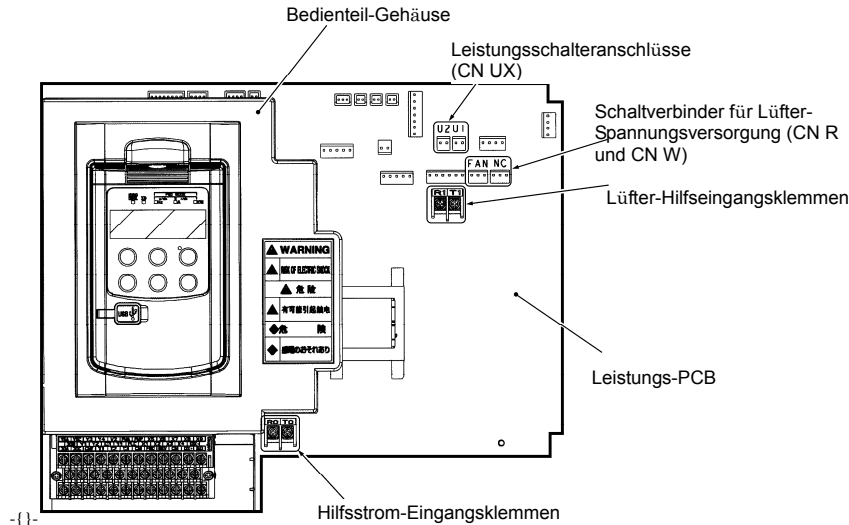


Abb. 3.3 Lage der Schaltstecker und Hilfsstrom-Eingangsklemmen

■ Leistungsschaltstecker (CN UX) (für die 400-V-Serie mit 75 kW oder mehr)

Die 400-V-Serie mit 75 kW oder mehr ist mit einem Satz Schaltsteckern ausgerüstet, die entsprechend der Spannung und Frequenz der jeweiligen Stromquelle zu konfigurieren sind. Eine Steckbrücke (Buchse) ist ab Werk standardmäßig auf U1 eingestellt. Wenn die Spannungsversorgung zu den Hauptstromeingängen (L1/R, L2/S, L3/T) oder den Hilfsstromeingängen (R1, T1) des Lüfters die nachfolgenden Bedingungen erfüllt, ist die Steckbrücke auf U2 umzustellen.

Schaltstecker-Konfiguration	CN UX (rot)	CN UX (rot)
Spannung d. Stromquelle	398 bis 440 V/50 Hz, 430 bis 480 V/60 Hz (werksseitige Standardeinstellung)	380 bis 398 V/50 Hz 380 bis 430 V/60 Hz

**Hinweis** Die zulässigen Eingangsspannungsschwankungen betragen -15% bis +10% der Spannung der Stromquelle.

■ Schaltstecker für die Lüfter-Spannungsversorgung (CN R und CN W) (für 200-V-Serien mit 37kW oder mehr und 400-V-Serien mit 75 kW oder mehr)

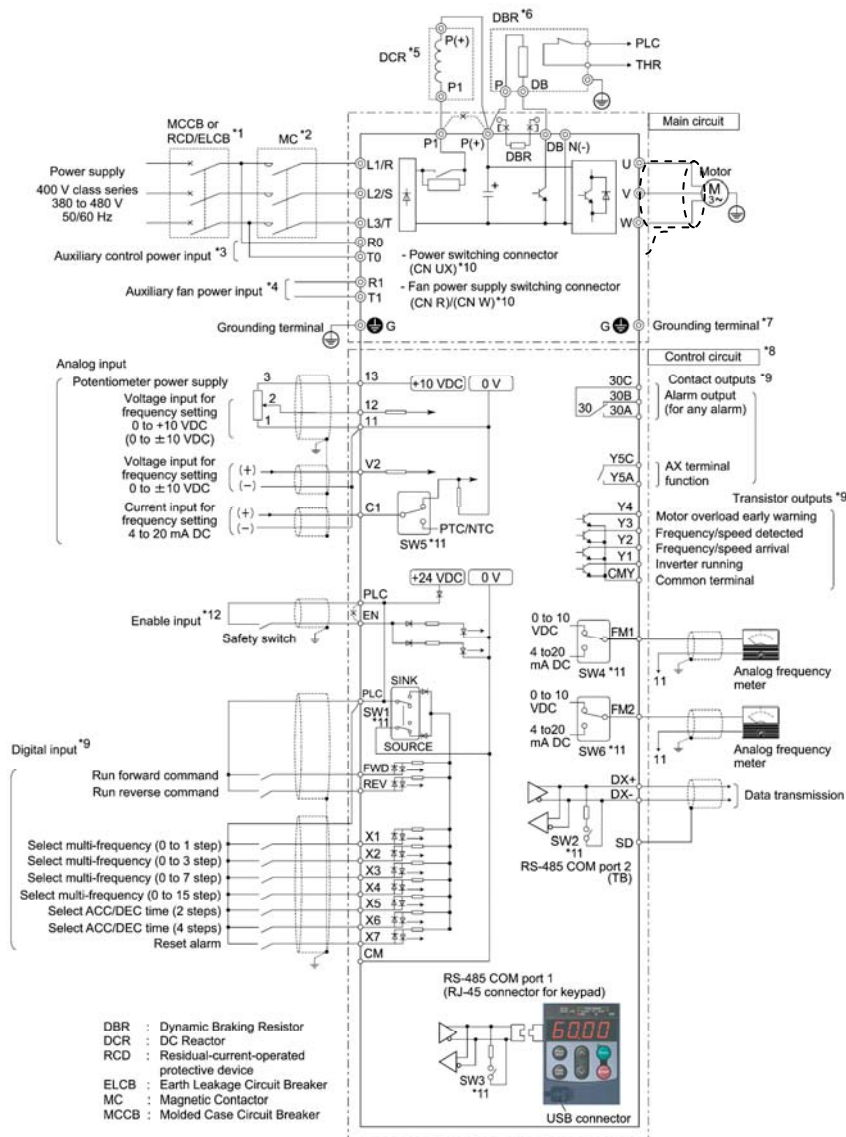
Die FRENIC-MEGA-Standardserie akzeptiert einen über Zwischenkreis angeschlossenen Stromeingang in Kombination mit einem PWM-Wandler. Die 200-V-Serie mit 37 kW oder mehr und die 400-V-Serie mit 75 kW oder mehr enthalten jedoch wechselstromgesteuerte Komponenten, z.B. Wechselstromlüfter. Um diese Komponenten mit Wechselstrom zu versorgen, müssen die Schaltstecker CN R und CN W ausgetauscht und die Wechselstromleitung muss an die Hilfsstromeingangsklemmen des Lüfters (R1, T1) angeschlossen werden (siehe unten).

Schaltstecker-Konfiguration	CN R (rot) CN W (weiß)	CN W (weiß) CN R (rot)
Voraussetzung für Benutzung	Wenn Klemme R1 oder T1 nicht verwendet wird (werksseitige Standardeinstellung)	Bei Verwendung von Klemme R1 und T1 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einspeisung des Zwischenkreisstroms</li> <li>• Kombiniert mit einem PWM-Wandler</li> </ul>

**Hinweis** Die Schaltstecker CN R und CN W für die Spannungsversorgung des Lüfters sind werksseitig standardmäßig auf die Position FAN bzw. NC eingestellt. Diese Einstellungen dürfen nur geändert werden, wenn der Umrichter mit einer über Zwischenkreis angeschlossenen Spannungsversorgung angetrieben wird.

Sind diese Schaltstecker falsch konfiguriert, können die Kühllüfter nicht angetrieben werden, was zu einem Überhitzungsalarm *Oh1* des Kühlkörpers oder einem Ladekreisalarm *pbff* führt.

## 3.4 Verdrahtung der Leistungs-, Erdungs- und Steuerklemmen



- \*1 Einen empfohlenen Kompaktleistungsschalter (MCCB) oder eine Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) bzw. einen Fehlerstromschuttschalter (ELCB) (mit Überstromschutz) als Leitungsschutz in den Primärkreis des Umrichters einbauen. Stellen Sie sicher, dass die Leistung des Schutzschalters der empfohlenen Leistung entspricht oder geringer ist als diese.
- \*2 Installieren Sie ggf. neben dem MCCB oder RCD/ELCB für jeden Umrichter ein Magnetschaltzschütz (MC), um den Umrichter von der Stromquelle zu trennen. Schließen Sie parallel einen Überspannungsableiter an, wenn Sie im Bereich des Umrichters eine Magnetspule wie das MC oder ein Solenoid installieren.
- \*3 Um ein Alarmausgangssignal **ALM** zu erhalten, das an den programmierbaren Ausgangsklemmen des Umrichters über die Schutzfunktion ausgegeben wird, oder um das Bedienteil auch dann betriebsbereit zu halten, wenn die Hauptspannung ausgefallen ist, sind diese Klemmen an die Spannungsversorgungsleitungen anzuschließen. Der Umrichter kann ohne Spannungsversorgung zu diesen Klemmen laufen. Diese Anschlüsse gelten für FRN1.5G1 oder größer.
- \*4 Anschluss normalerweise nicht erforderlich. Diese Klemmen verwenden, wenn der Umrichter mit einem regenerativen PWM-Wandler mit hohem Leistungsfaktor der Serie RHC ausgerüstet ist (im Folgenden PWM-Wandler genannt). Diese Anschlüsse gelten für FRN37G1-2 oder größer oder FRN75G.
- \*5 Bei Anschluss einer optionalen Zwischenkreisdrossel (DCR) die Leitungsbrücke von den Klemmen P1 und P(+) entfernen. Umrichter in LD-Ausführung mit einer Leistung von 55 kW und Umrichter mit 75 kW oder mehr sind standardmäßig mit einer Zwischenkreisdrossel (DCR) ausgerüstet. Die DCR muss auf jeden Fall angeschlossen werden.  
Verwenden Sie eine DCR, wenn die Leistung des Versorgungsspannungstransformators 500 kVA überschreitet und das 10-fache oder mehr der Nennleistung des Umrichters beträgt, oder wenn in derselben Spannungsversorgungsleitung thyristorgesteuerte Lasten vorhanden sind.
- \*6 Umrichter mit einer Leistung von 7,5 kW oder weniger besitzen einen eingebauten Bremswiderstand (DBR) zwischen den Klemmen P(+) und DB. Der eingebaute Bremswiderstand (DBR) muss bei Anschluss eines externen Bremswiderstands (DBR) entfernt werden.
- \*7 Eine Erdungsklemme für einen Motor. Diese Klemme bei Bedarf verwenden.

- \*8 Für Steuersignalleitungen verdrehte oder geschirmt-verdrehte Drähte verwenden. Wenn geschirmt-verdrehte Drähte verwendet werden, ist die Abschirmung an die Masseanschlüsse des Steuerstromkreises anzuschließen. Um Fehlfunktionen durch Störungen zu vermeiden, ist die Steuerleitung möglichst getrennt von der Hauptleitung zu halten (Empfehlung: mindestens 10 cm). Die Leitungen nie im selben Leitungskanal führen. Steuer- und Hauptleitungen im rechten Winkel kreuzen.
- \*9 Der Anschlussplan zeigt werksseitige Standardfunktionen, die den digitalen Eingangsklemmen [X1] bis [X7], [FWD] und [REV], Transistorausgangsklemmen [Y1] bis [Y4] und Relaiskontaktausgangsklemmen [Y5A/C] und [30A/B/C] zugeordnet sind.
- \*10 Schaltstecker in den Hauptstromkreisen. Näheres weiter unten im Abschnitt „Schaltstecker“.
- \*11 Schiebeshalter auf der Steuerungsplatine (Steuerungs-PCB). Mit diesen Schaltern können die Umrichterfunktionen angepasst werden. Näheres zur Einstellung der Schiebeshalter im Abschnitt 3.5 unter „Einstellen der Schiebeshalter.“
- \*12 Bei Verwendung der Eingangsfunktion ‚Enable‘ muss sichergestellt sein, dass die Kurzschlussbrücke von den Klemmen [EN] und [PLC] entfernt wurde. Zum Öffnen und Schließen des Hardwarekreises zwischen den Klemmen [EN] und [PLC] sind Sicherheitskomponenten wie Sicherheitsrelais und Sicherheitsschalter zu verwenden, die mit EN954-1, Kategorie 3 oder höher, konform sind. Achten Sie darauf, abgeschirmte Leitungen nur für die Klemmen [EN] und [PLC] zu verwenden. Sie dürfen nicht gemeinsam mit anderen Steuersignalleitungen im selben abgeschirmten Kern zusammengefasst werden. Die Abschirmung erden. Wenn die Eingangsfunktion ‚Enable‘ nicht verwendet wird, die Klemmen zwischen [EN] und [PLC] mit der Kurzschlussbrücke kurzschließen (werksseitige Standardeinstellung).

Tabelle 3.2 Beschreibung und Verdrahtung der Haupt- und Erdungsklemmen.

Versorgungsspannung	Motornennleistung	Umrichter- typ	HD/LD- Modus	MCCB oder RCD/ELCB *1		Empfohlener Leitungsquerschnitt (mm <sup>2</sup> )						Hilfsstromversorgung [R0, T0]	Hilfsstromversorgung Lüfter [R1, T1]													
				Nennstrom		Hauptklemme			Umrichterausgänge *2 [U, V, W]	Zwischenkreisdrossel [P1, P+] *2	Bremswiderstand [P+] ,DB] *2			Steuerteil												
				Mit DCR	Ohne DCR	Hauptspannungs- eingang *2 [L1/R, L2/S, L3/T]	Mit DCR	Ohne DCR							Umrichterausgänge *2 [U, V, W]											
Dreiphasig, 400 V	0,4	FRN0.4G1■-4□	HD	5	5	1	1	1	1	1	1	0,65 bis 0,82	2,5	—												
	0,75	FRN0.75G1■-4□													10	15	1,5	2,5	1,5	1,5						
	1,5	FRN1.5G1■-4□																			20	40	1,5	4	2,5	2,5
	2,2	FRN2.2G1■-4□																								
	4,0	FRN4.0G1■-4E																			40	60	6	10	6	6
	5,5	FRN5.5G1■-4□	50	100	10	16	10	10																		
	7,5	FRN7.5G1■-4□							75	125	16	25	16	25												
	11	FRN11G1■-4□	100	150	25	35	25	1,5																		
	15	FRN15G1■-4□							125	200	35	70	50	70												
	18,5	FRN18.5G1■-4□	175	—	70	—	70	95																		
	22	FRN22G1■-4□							200	—	95	—	95	50x2												
	30	FRN30G1■-4□	200	—	95	—	95	50x2																		
	37	FRN37G1■-4□							200	—	95	—	95	50x2												
	45	FRN45G1■-4□	200	—	95	—	95	50x2																		
	55	FRN55G1■-4□							200	—	95	—	95	50x2												
	75	FRN75G1■-4□	200	—	95	—	95	50x2																		
	90	FRN90G1■-4□							200	—	95	—	95	50x2												

Ein Kästchen (■) in der obigen Tabelle ersetzt je nach Gehäuse die Buchstaben S oder E.  
 Ein Kästchen (□) in der obigen Tabelle ersetzt je nach Versandort die Buchstaben A oder E.

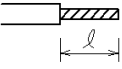
\*1 Rahmengröße und Modell des MCCB oder RCD/ELCB (mit Überstromschutz) variieren je nach Leistung des Stromtransformators. Nähere Einzelheiten entnehmen Sie bitte der technischen Dokumentation.

\*2 Der empfohlene Leitungsquerschnitt für die Hauptstromkreise gilt für 70°C-600-V PVC-Leitungen bei einer Umgebungstemperatur von 40°C.



■ Anschließen/Lösen der Leitungen an eine/von einer Steuerklemme

① Das Leitungsende 8 bis 10 mm abisolieren, siehe untenstehende Abbildung.

Abisolierlänge des Leitungsendes	8 bis 10 mm	
Schraubendreher (Form der Spitze)	Flach (0,6 x 3,5 mm)	



Die empfohlene Abmantellungs-länge gilt bei Litzen nach dem Verdrehen.  
Liegt die Abmantellungs-länge außerhalb des vorgeschriebenen Bereichs, kann es sein, dass der Draht nicht fest eingeklemmt wird oder dass es zu Kurzschlüssen mit anderen Leitungen kommt.

② Zum leichteren Einführen das Ende der abisolierten Leitungen verdrehen und fest in die Öffnung an der Steuerklemme einführen. Falls sich die Enden nur schwer einführen lassen, die Klemmfläche mit einem flachen Schraubendreher nach unten drücken.

③ Beim Lösen der Leitungen von der Klemme, die Klemmfläche an der Klemme mit einem flachen Schraubendreher nach unten drücken und die Leitungen herausziehen.

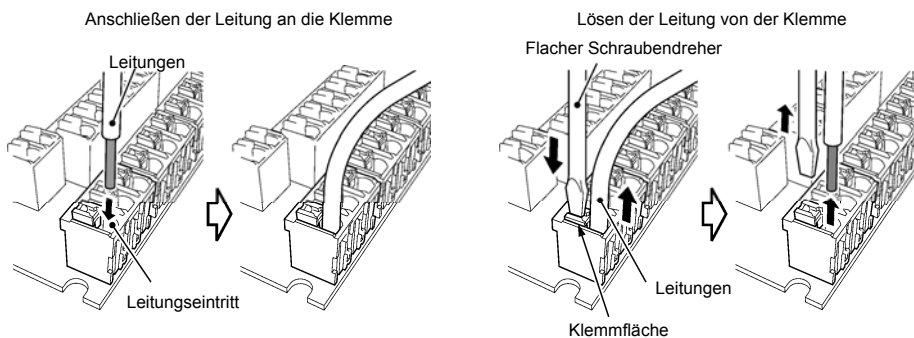


Tabelle 3.3 Symbole, Namen und Funktionen der Steuerklemmen

Klassifizierung	Symbol	Name	Funktionen
Analogeingang	[13]	Potentiometer-Spannungsversorgung	Spannungsversorgung (+10 VDC) für Frequenzsollwert-Potentiometer (Variabler Widerstand: 1 bis 5kΩ) Potentiometer mit einer Nennleistung von 0,5 W anschließen.
	[12] [V2]	Spannungseingänge für Analogeneinstellung	(1) Der Frequenzsollwert richtet sich nach dem externen Spannungseingang. • 0 bis ±10 VDC/0 bis ±100% (Normalbetrieb) • +10 bis 0 VDC/0 bis 100% (Invertierter Betrieb) (2) Zusätzlich zur Frequenzeinstellung können diesem Anschluss der PID-Sollwert, das PID-Gebersignal, die Einstellung des Hilfs-Frequenzsollwerts, die Verhältniseinstellung, die Einstellung des Drehmomentbegrenzerpegels oder die Anzeige von Signalen der Analogeneingänge zugeordnet werden. (3) Hardware – technische Daten • Eingangsimpedanz: 22kΩ • Der maximale Spannungseingang beträgt (15 VDC, jedoch werden Spannungen über (10 VDC wie (10 VDC behandelt. • Ein bipolarer Analogspannungseingang (0 bis (10 VDC) an Klemme [12] erfordert eine Einstellung des Parameters C35 auf "0." • Ein bipolarer Analogspannungseingang (0 bis (10 VDC) an Klemme [V2] erfordert eine Einstellung des Parameters C45 auf "0."
	[C1]	Stromeingang für Analogeneinstellung	(1) Der Frequenzsollwert richtet sich nach dem externen Stromeingang. • 4 bis 20 mA DC/0 bis 100% (Normalbetrieb) • 20 bis 4 mA DC/0 bis 100 % (Invertierter Betrieb) (2) Zusätzlich zur Frequenzeinstellung können diesem Anschluss der PID-Sollwert, das PID-Gebersignal, die Einstellung des Hilfs-Frequenzsollwerts, die Verhältniseinstellung, die Einstellung des Drehmomentbegrenzerpegels oder die Anzeige von Signalen der Analogeneingänge zugeordnet werden. (3) Hardware – technische Daten • Eingangsimpedanz: 250 Ohm • Der maximale Stromeingang beträgt +30 mA DC, jedoch werden Ströme über +20 mA DC wie +20 mA DC behandelt.



	[C1]	PTC/NTC Thermistoreingang	<p>(1) Anschluss des PTC (Positive Temperature Coefficient)/NTC (Negative Temperature Coefficient)-Thermistors für den Motorschutz. Stellen Sie sicher, dass der Schiebeschalter SW5 auf der Steuerungsplatine sich in der Stellung PTC/NTC befindet (siehe Abschnitt 3.5 "Einstellen der Schiebeschalter").</p> <p>Die Abbildung rechts zeigt den internen Schaltplan, bei dem SW5 (der den Eingang zur Klemme [C1] zwischen C1 und PTC/NTC schaltet) auf PTC/NTC eingestellt ist. Nähere Informationen zu SW5 sind in Abschnitt 3.5 "Einstellen der Schiebeschalter" enthalten. In diesem Fall müssen die Daten des Parameters H26 geändert werden.</p>	<p>Abb. 3.4 Interner Schaltplan (SW5 zur Auswahl von PTC/NTC)</p>
	[11]	Analoges Bezugspotential	Bezugspotential für analoge Ein-/Ausgangssignale ([13], [12], [C1], [V2], [FM1] und [FM2]). Isoliert gegen Klemmen [CM] und [CMY].	

Tabelle 3.3 Symbole, Namen und Funktionen der Steuerkreisklemmen (Forts.)

Klassifizierung	Symbol	Name	Funktionen
Analogeingang			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es werden Kleinspannungs-Analogsignale verarbeitet, die besonders anfällig gegen Störeffekte von außen sind. Die Länge der verlegten Leitungen sollte daher möglichst kurz sein (bis 20 m) und es sollten abgeschirmte Kabel verwendet werden. Im Prinzip können die Mäntel der abgeschirmten Leitungen geerdet werden; falls die induktiven Störungen beträchtlich sind, kann ein Anschluss an Klemme [11] wirksam sein. Achten Sie darauf, ein Ende der Abschirmung zu erden, um den Abschirmeffekt zu verstärken, wie in Abb. 3.5 gezeigt.</li> <li>- Verwenden Sie ein Doppelkontaktrelais für Kleinspannungssignale, wenn das Relais im Steuerkreis verwendet wird. Schließen Sie den Relaiskontakt nicht an Klemme [11] an.</li> <li>- Ist der Umrichter an eine externe Vorrichtung angeschlossen, die das Analogsignal aussendet, kann es bei dieser möglicherweise zu Fehlfunktionen aufgrund der vom Umrichter erzeugten Störung kommen. Falls das passiert, schließen Sie einen Ferritkern (z.B. einen Ringkern) an die Vorrichtung, von der das Analogsignal kommt, an, oder einen Kondensator mit guten Trenneigenschaften für hohe Frequenzen zwischen Steuersignalleitungen, wie in Abb. 3.6</li> <li>- Legen Sie an Klemme [C1] keine Spannung von +7,5 VDC oder mehr an. Der interne Steuerkreis könnte sonst Schaden nehmen.</li> </ul>
		<p>Abb. 3.5 Anschluss der abgeschirmten Leitung</p>	<p>Abb. 3.6 Beispiel für eine elektrische Störunterdrückung</p>
Digitalein-	[CM]	Digitaleingangs-Bezugspotential	Zwei Bezugspotentialklemmen für digitale Eingangssignale. Diese Klemmen sind elektrisch gegen die Klemmen [11]s und [CMY] isoliert.

[X1]	Digital-eingang 1	<p>(1) Verschiedene Signale, beispielsweise "Austrudeln", "Externe Alarmauslösung aktivieren" und "Festfrequenz einstellen", können den Klemmen [X1] bis [X7], [FWD] und [REV] durch Einstellen der Parameter E01 bis E07, E98 und E99 zugeordnet werden. Nähere Informationen hierzu sind in Kapitel 6 zu finden.</p> <p>(2) Eingangsmodus, d. h. SINK/SOURCE, kann mit dem Schiebeschalter SW1 verändert werden. (Siehe Abschnitt 3.5 "Einstellen der Schiebeschalter.") Die werksseitige Standardeinstellung für FRN__G1■-2A/4A ist SINK, für FRN__G1■-4E SOURCE.</p> <p>(3) Schaltet den Logikwert (1/0) für ON/OFF der Klemmen [X1] bis [X7], [FWD], oder [REV]. Wenn der Logikwert der Klemme [X1] für ON im normalen Logiksystem beispielsweise 1 ist, ist OFF im negativen Logiksystem 1 und umgekehrt.</p> <p>(4) Digitaleingangsklemme [X7] kann als Eingangsklemme für die Impulsfolge eingestellt werden.          Maximale Verdrahtungslänge 20 m          Maximaler Eingangsimpuls 30 kHz:</p> <p>Bei Anschluss an einen Impulsgenerator mit Transistorausgang mit offenem Kollektor. (Pull-up oder Pull-down-Widerstand notwendig. Siehe Hinweis weiter unten.)</p> <p>100 kHz:          Bei Anschluss an einen Impulsgenerator mit komplementärem Transistorausgang.</p> <p><b>Hinweis:</b> Durch die Streukapazität der Leitungen zwischen dem Impulsgenerator und dem Umrichter kann die Übertragung der Impulsfolge gestört sein. Als Gegenmaßnahme ist zwischen dem Ausgangssignal des offenen Kollektors (Klemme [X7]) und der Klemme der Stromquelle (Klemme [PLC]) ein Pull-up-Widerstand einzubauen, wenn mittels Schalter der SINK-Modus als Eingang ausgewählt wurde; wenn als Eingang der SOURCE-Modus ausgewählt wurde, ist zwischen dem Ausgangssignal und der Klemme des digitalen Bezugspotentials (Klemme [CM]) ein Pull-down-Widerstand einzufügen. Für den Pull-up/down-Widerstand werden 1kΩ 2 W empfohlen. Prüfen Sie, ob die Impulsfolge korrekt übertragen wird, da die Streukapazität wesentlich vom Leitungstyp und den Verdrahtungsbedingungen beeinflusst wird.</p>																										
[X2]	Digital-eingang 2																											
[X3]	Digital-eingang 3																											
[X4]	Digital-eingang 4																											
[X5]	Digital-eingang 5																											
[X6]	Digital-eingang 6																											
[X7]	Digital-eingang 7																											
[FWD]	Vorwärtslauf-Befehl																											
[REV]	Rückwärtslauf-Befehl	<p>(Technische Daten des Digitaleingangskreises)</p> <p>Abb. 3.7 Digitaleingangskreis</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Geräte</th> <th>Min.</th> <th>Max.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Steuer- spannung (SINK)</td> <td>EIN-Zustand</td> <td>0 V</td> <td>2 V</td> </tr> <tr> <td>AUS-Zustand</td> <td>22 V</td> <td>27 V</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Steuer- spannung (SOURCE)</td> <td>EIN-Zustand</td> <td>22 V</td> <td>27 V</td> </tr> <tr> <td>AUS-Zustand</td> <td>0 V</td> <td>2 V</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Laststrom bei EIN-Zustand (Eingangsspannung ist 0 V) (für [X7])</td> <td>2.5 mA</td> <td>5 mA</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Erlaubter Ableitstrom bei AUS-Zustand</td> <td>-</td> <td>0.5 mA</td> </tr> </tbody> </table>	Geräte		Min.	Max.	Steuer- spannung (SINK)	EIN-Zustand	0 V	2 V	AUS-Zustand	22 V	27 V	Steuer- spannung (SOURCE)	EIN-Zustand	22 V	27 V	AUS-Zustand	0 V	2 V	Laststrom bei EIN-Zustand (Eingangsspannung ist 0 V) (für [X7])		2.5 mA	5 mA	Erlaubter Ableitstrom bei AUS-Zustand		-	0.5 mA
Geräte		Min.	Max.																									
Steuer- spannung (SINK)	EIN-Zustand	0 V	2 V																									
	AUS-Zustand	22 V	27 V																									
Steuer- spannung (SOURCE)	EIN-Zustand	22 V	27 V																									
	AUS-Zustand	0 V	2 V																									
Laststrom bei EIN-Zustand (Eingangsspannung ist 0 V) (für [X7])		2.5 mA	5 mA																									
Erlaubter Ableitstrom bei AUS-Zustand		-	0.5 mA																									

Tabelle 3.3 Symbole, Namen und Funktionen der Steuerklemmen (Forts.)

Klassifizierung	Symbol	Name	Funktionen
Digital input	[EN]	Enable-Eingang	<p>(1) Sicherheits-Stoppfunktion entsprechend EN954-1, Kategorie 3. Diese Klemme erlaubt dem Hardwarekreis, den Ausgangstransistor des Umrichters zu stoppen und den Motor bis zu einem Halt austrudeln zu lassen.</p> <p>(2) Diese Klemme wird ausschließlich für den Sourcemode-Eingang verwendet. Wenn sie mit Klemme [PLC] kurzgeschlossen wird, ist der Enable-Eingang ON (bereit für den Umrichterbetrieb); wenn sie geöffnet ist, bewirkt der Umrichter ein Austrudeln des Motors bis zum Halt. Diese Klemme ist nicht mit dem Schiebeschalter SW1 verriegelt.</p> <p>(3) In der werksseitigen Standardeinstellung sind die Klemmen [EN] und [PLC] über eine Brücke kurzgeschlossen und deaktivieren diese Funktion. Zur Aktivierung der Funktion muss die Kurzschlussbrücke entfernt werden.</p> <p>Nähere Einzelheiten zum Anschließen dieser Klemme und zu den Sicherheitshinweisen sind dem Bedienungshandbuch zu entnehmen.</p>

<Technische Daten zum Stromkreis der Klemme [EN]>

Größe			
Steuer- spannung (SOURCE)	EIN-Zustand	Min.	Max.
	AUS-Zustand	22 V	27 V
		0 V	2 V
Laststrom im EIN-Zustand (Eingangsspannung ist 24 V)		5 mA	10 mA
Erlaubter Ableitstrom AUS-Zustand		-	0,5 mA

[PLC] Spannungsversorgung für SPS-Signal

(1) Verbindung zur Spannungsversorgung des SPS-Ausgangssignals. Nennspannung: +24 VDC (Zulässiger Bereich: +22 bis +27 VDC), Maximal 100 mA DC

(2) Diese Klemme versorgt auch die an die Transistorausgangsklemmen angeschlossene Last mit Spannung. Nähere Informationen hierzu sind weiter unten unter „Transistorausgang“ zu finden.

**Tipp** ■ Relaiskontakt verwenden, um [X1] bis [X7], [FWD] oder [REV] ein- oder auszuschalten

Abb. 3.8 zeigt zwei Stromkreisbeispiele, bei denen ein Relaiskontakt verwendet wird, um den Steuersignaleingang [X1] bis [X7], [FWD] oder [REV] ein- oder auszuschalten. In Kreis (a) wurde der Schiebeschalter SW1 auf SINK gesetzt, in Kreis (b) auf SOURCE. Um einen solchen Stromkreis zu konfigurieren, muss ein äußerst zuverlässig arbeitendes Relais verwendet werden.

(a) Schalter wurde auf SINK gesetzt

(a) Schalter wurde auf SOURCE gesetzt

Abb. 3.8 Stromkreisconfiguration mit einem Relaiskontakt

**Tipp** ■ Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) verwenden, um [X1] bis [X7], [FWD] oder [REV] ein- oder auszuschalten

Abb. 3.9 zeigt zwei Stromkreisbeispiele, bei denen eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) verwendet wird, um den Steuersignaleingang [X1] bis [X7], [FWD] oder [REV] ein- oder auszuschalten. In Kreis (a) wurde der Schiebeschalter SW1 auf SINK gesetzt, in Kreis (b) auf SOURCE. In Kreis (a) (siehe unten) wird beim Kurzschließen oder Öffnen des offenen Kollektorstromkreises des Transistors in der SPS mit einer externen Spannungsversorgung das Steuersignal [X1] bis [X7], [FWD] oder [REV] ein- oder ausgeschaltet. Wenn Stromkreis (a) verwendet wird, bitte folgendes beachten:

- Den + -Knoten der externen Spannungsversorgung (der gegenüber der Spannung der SPS isoliert sein sollte) mit der Klemme [PLC] des Umrichters verbinden.
- Die Klemme [CM] des Umrichters nicht mit der Bezugspotentialklemme der SPS verbinden.

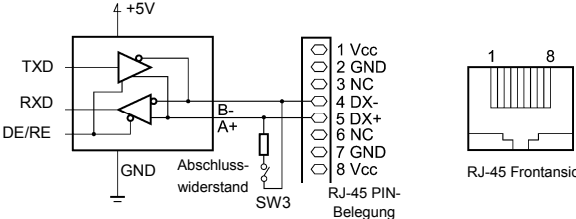
Tabelle 3.3 Symbole, Namen und Funktionen der Steuerklemmen (Forts.)

Klassifizierung	Symbol	Name	Funktionen																							
Digitaleingang			<p>(a) Schalter wurde auf SINK gesetzt</p> <p>(a) Schalter wurde auf SOURCE gesetzt</p> <p>Abb. 3.9 Stromkreisconfiguration bei Verwendung einer SPS</p> <p> Näheres zur Einstellung der Schiebeschalter ist in Abschnitt 3.5 unter „Einstellen der Schiebeschalter“ zu finden.</p>																							
Analogausgang	[FM1] [FM2]	Analogüberwachung	<p>Beide Klemmen geben Kontrollsignale für Analog-Gleichspannung (0 bis +10 V) oder Analog-Gleichstrom (+4 bis +20 mA) aus. Die Ausgangsform (VO/IO) für [FM1] und [FM2] kann jeweils mittels der Schiebeschalter auf der Steuerungs-PCB und über die jeweiligen Parameter eingestellt werden.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Klemme</th> <th rowspan="2">Klemmenfunktion wird bestimmt durch</th> <th colspan="2">Ausgangsform</th> <th rowspan="2">Inhalt wird bestimmt durch</th> </tr> <tr> <th>Analog-Gleichspannung</th> <th>Analog-Gleichstrom</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">[FM1]</td> <td>Schiebeschalter SW4</td> <td>VO1</td> <td>IO1</td> <td rowspan="2">Funktionscode F31</td> </tr> <tr> <td>Funktionscode F29</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">[FM2]</td> <td>Schiebeschalter SW6</td> <td>VO2</td> <td>IO2</td> <td rowspan="2">Funktionscode F35</td> </tr> <tr> <td>Funktionscode F32</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>* Eingangsimpedanz der externen Vorrichtung: Mind. 5 kΩ (bei Ausgang 0 bis 10 VDC) (Während die Klemme 0 bis 10 VDC ausgibt, kann sie bis zu zwei analoge Voltmeter mit einer Impedanz von 10 kΩ antreiben.)</p> <p>* Eingangsimpedanz der externen Vorrichtung: Max. 500Ω (bei Gleichstromausgang 4 bis 20 mA)</p> <p>* Einstellbarer Verstärkungsbereich: 0 bis 300%</p>	Klemme	Klemmenfunktion wird bestimmt durch	Ausgangsform		Inhalt wird bestimmt durch	Analog-Gleichspannung	Analog-Gleichstrom	[FM1]	Schiebeschalter SW4	VO1	IO1	Funktionscode F31	Funktionscode F29	0	1	[FM2]	Schiebeschalter SW6	VO2	IO2	Funktionscode F35	Funktionscode F32	0	1
Klemme	Klemmenfunktion wird bestimmt durch	Ausgangsform				Inhalt wird bestimmt durch																				
		Analog-Gleichspannung	Analog-Gleichstrom																							
[FM1]	Schiebeschalter SW4	VO1	IO1	Funktionscode F31																						
	Funktionscode F29	0	1																							
[FM2]	Schiebeschalter SW6	VO2	IO2	Funktionscode F35																						
	Funktionscode F32	0	1																							
Transistorausgang	[Y1] [Y2] [Y3]	Transistorausgang 1 Transistorausgang 2 Transistorausgang 3	<p>(1) Verschiedene Signale, beispielsweise "Umrichter läuft", "Drehzahl-/Freq.-Sollwert erreicht" und "Überlast-Frühwarnung" können durch Einstellen der Parameter E20 bis E24 beliebigen Klemmen, [Y1] bis [Y4], zugewiesen werden. Siehe Kapitel 6.</p> <p>(2) Schaltet den Logikwert (1/0) für ON/OFF der Klemmen [Y1] bis [Y4] und [CMY]. Wenn der Logikwert für ON zwischen [Y1] bis [Y4] und [CMY] im normalen Logiksystem beispielsweise 1 ist, ist OFF im negativen Logiksystem 1 und umgekehrt.</p> <p>(Technische Daten des Transistorausgangskreises)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Parameter</th> <th>Max.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Betriebsspannung</td> <td>EIN-Zustand</td> <td>2 V</td> </tr> <tr> <td>AUS-Zustand</td> <td>27 V</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Maximalstrom bei EIN</td> <td>50 mA</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Ableitstrom bei AUS</td> <td>0,1 mA</td> </tr> </tbody> </table> <p>Abb. 3.10 Transistorausgangskreis</p> <p>Abb. 3.11 zeigt Anschlussbeispiele zwischen dem Steuerkreis und einer SPS.</p>	Parameter		Max.	Betriebsspannung	EIN-Zustand	2 V	AUS-Zustand	27 V	Maximalstrom bei EIN		50 mA	Ableitstrom bei AUS		0,1 mA									
Parameter		Max.																								
Betriebsspannung	EIN-Zustand	2 V																								
	AUS-Zustand	27 V																								
Maximalstrom bei EIN		50 mA																								
Ableitstrom bei AUS		0,1 mA																								
	[Y4]	Transistorausgang 4	<p> <b>Hinweis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wenn ein Transistorausgang zum Ansteuern eines Steuerrelais eingesetzt wird, an die Klemmen der Relaiswicklung eine Überspannungsableitdiode anschließen.</li> <li>- Muss eine Ausrüstung oder ein Gerät, das an den Transistorausgang angeschlossen ist, mit Gleichstrom versorgt werden, sind (+24 VDC: zulässiger Bereich: +22 bis +27 VDC, 100 mA max.) über die Klemme [PLC] zu zuführen. In diesem Fall die Klemmen [CMY] und [CM] kurzschließen.</li> </ul>																							

[CMY]	Transistorausgang-Bezugspotential	Bezugspotentialklemme für Transistorausgangssignale Diese Klemme ist gegen die Klemmen [CM] und [11]s elektrisch isoliert.
<p><b>■ Tipp</b> ■ Anschließen der speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) an Klemme [Y1], [Y2], [Y3] oder [Y4]</p> <p>Abb. 3.11 zeigt zwei Beispiele einer Stromkreisverbindung zwischen dem Transistorausgang des Umrichtersteuerkreises und einer SPS. In Beispiel (a) dient der Eingangskreis der SPS als SINK für den Steuerkreisausgang, in Beispiel (b) dient er als SOURCE für den Ausgang.</p>		

Tabelle 3.3 Symbole, Namen und Funktionen der Steuerklemmen (Forts.)

Klassifizierung	Symbol	Name	Funktionen
Transistorausgang	<p>(a) SPS als SINK</p> <p>(b) SPS als SOURCE</p> <p>Abb. 3.11 Verbindung einer SPS mit einem Steuerkreis</p>		
Relay output	[Y5A/C]	Allzweckrelaisausgang	<p>(1) Für die Funktion der Transistorausgangsklemmen [Y1], [Y2], [Y3] oder [Y4] kann auch ein Allzweckrelaisausgang verwendet werden. Kontaktaten: 250 VAC 0,3 A, <math>\cos \phi = 0,3</math>, 48 VDC, 0,5 A</p> <p>(2) Das Schalten des normalen/negativen Logikausgangs gilt für die folgenden beiden Kontaktausgangsmodi: "Active ON" (Klemmen [Y5A] und [Y5C] sind geschlossen (angezogen), wenn das Signal aktiv ist) und "Active OFF" (Klemmen [Y5A] und [Y5C] sind geöffnet (nicht angezogen), wenn das Signal aktiv ist, während sie im Ruhezustand geschlossen sind).</p>
	[30A/B/C]	Alarmrelaisausgang (für beliebigen Fehler)	<p>(1) Gibt ein Kontaktsignal (SPDT) aus, wenn eine Schutzfunktion aktiviert wurde, um den Motor zu stoppen. Kontaktaten: 250 VAC, 0,3A, <math>\cos \phi = 0,3</math>, 48 VDC, 0,5A</p> <p>(2) Jedes Ausgangssignal, das den Klemmen [Y1] bis [Y4] zugeordnet wurde, kann auch diesem Relaiskontakt zugeordnet werden, um ihn als Signalausgang zu verwenden.</p> <p>(3) Das Schalten des normalen/negativen Logikausgangs gilt für die folgenden beiden Kontaktausgangsmodi: "Active ON" (Klemmen [30A] und [30C] sind geschlossen (angezogen), wenn das Signal aktiv ist) und "Active OFF" (Klemmen [30A] und [30C] sind geöffnet (nicht angezogen), wenn das Signal aktiv ist, während sie im Ruhezustand geschlossen sind).</p>
Kommunikation	[DX+]/[DX-]/[SD]	RS-485 Kommunikations-Port 2 (Klemmen auf Steuerungs-PCB)	<p>Ein Kommunikationsport überträgt Daten mittels RS-485-Multipoint-Protokoll zwischen dem Umrichter und einem PC oder einem anderen Gerät, beispielsweise einer SPS.</p> <p>(Näheres zur Einstellung des Endwiderstands ist in Abschnitt 3.5 unter „Einstellen der Schiebeschalter“ zu finden).</p>

RJ-45-Anschluss für Bedienteil	RS-485 Kommunikations-Port 1 (RJ-45-Standardanschluss)	<p>(1) Zur Verbindung von Umrichter und Bedienteil. Der Umrichter versorgt über die weiter unten beschriebenen Pins das Bedienteil mit Strom. Für die Stromzufuhr bei Fernbedienung kann auch ein Verlängerungskabel verwendet werden, das an diese Pins angeschlossen wird.</p> <p>(2) Trennen Sie das Bedienteil vom RJ-45-Standardanschluss und schließen Sie das RS-485-Kommunikationskabel an, um den Umrichter über PC oder SPS (speicherprogrammierbare Steuerung) zu steuern. Näheres zur Einstellung des Endwiderstands ist in Abschnitt 3.5 unter „Einstellen der Schiebeschalter“ zu finden.</p>  <p>Abb. 3.12 RJ-45-Anschluss mit Pin-Zuordnung*</p> <p>* Pins 1, 2, 7 und 8 sind ausschließlich den Stromleitungen für das Fern-Bedienteil und das Multifunktions-Bedienteil zugeordnet; diese Pins dürfen also nicht für andere Geräte verwendet werden.</p>
USB-Anschluss	USB-Port (am Bedienteil)	Ein USB-Anschluss (Mini-B), der einen Umrichter mit einem PC verbindet. Die auf dem Computer laufende FRENIC Loader Software unterstützt die Bearbeitung der Parameter, ihre Übertragung zum Umrichter, ihre Überprüfung, den Testlauf eines Umrichters und die Überwachung des Umrichter-Laufzustands.



- Die Verdrahtung der Steuerklemmen sollte möglichst weit von der Verdrahtung des Hauptkreises entfernt verlaufen. Andernfalls kann es durch Störaussendungen zu Fehlfunktionen kommen.
- Die Steuerleitungen mit einem Kabelbinder im Umrichter fixieren, so dass sie nicht mit spannungsführenden Teilen des Hauptkreises in Kontakt kommen (beispielsweise mit dem Klemmenblock des Hauptkreises).

### 3.5 Einstellen der Schiebeschalter

Das Einstellen der Schiebeschalter auf der Steuerungs-PCB ermöglicht eine genaue Anpassung der Betriebsweise der Analogausgangsklemmen, der digitalen E/A-Klemmen und der Kommunikationsports. Abb. 3.13 zeigt die Lage dieser Schalter.

Um Zugang zu den Schiebeschaltern zu erlangen, muss die Frontabdeckung abgenommen werden, so dass die Steuerungs-PCB freiliegt. Bei Umrichtern mit einer Leistung von 30 kW oder mehr auch das Gehäuse des Bedienteils öffnen.

Nähere Informationen zum Abnehmen der Frontabdeckung und zum Öffnen bzw. Schließen des Bedienteilgehäuses sind in Abschnitt 3.1 „Abnehmen und Wiederanbringen der Frontabdeckung und der Kabelführung“ zu finden.

Tabelle 3.4 beschreibt die Funktionen der einzelnen Schiebeschalter.

Tabelle 3.4 Funktionen der Schiebeschalter

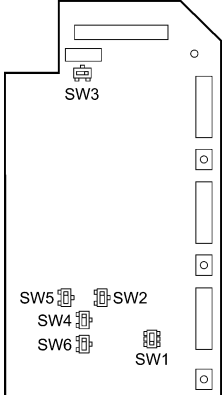
Schalter	Funktion																			
SW1	Schaltet den Service-Modus des Digitaleingangs von SINK auf SOURCE um. <ul style="list-style-type: none"> <li>Der Eingangsmodus der digitalen Eingangsklemmen [X1] bis [X7], [FWD] und [REV] wird so umgeschaltet, dass diese entweder im SINK- oder im SOURCE-Modus verwendet werden können.</li> <li>Die werksseitige Standardeinstellung für FRN_ _ _G1■-2A/4A ist SINK, für FRN_ _ _G1■-4E SOURCE.</li> </ul>																			
SW2	Schaltet den Endwiderstand des RS-485-Kommunikationsports am Umrichter ein und aus. (RS-485-Kommunikationsport 2, an der Steuerungs-PCB) <ul style="list-style-type: none"> <li>Wenn der Umrichter als Endgerät an das RS-485-Kommunikationsnetz angeschlossen ist, SW2 auf ON setzen.</li> </ul>																			
SW3	Schaltet den Endwiderstand des RS-485-Kommunikationsports am Umrichter ein und aus. (RS-485-Kommunikationsport 1, zum Anschluss des Bedienteils) <ul style="list-style-type: none"> <li>Zum Anschluss eines Bedienteils an den Umrichter SW3 auf OFF setzen. (werksseitige Standardeinstellung)</li> <li>Wenn der Umrichter als Endgerät an das RS-485-Kommunikationsnetz angeschlossen ist, SW3 auf ON setzen.</li> </ul>																			
SW4/SW6	Schaltet die Ausgangsform der Analogausgangsklemmen [FM1] und [FM2] zwischen Spannung und Strom. Wenn die Einstellung von SW4 und SW6 verändert wird, müssen auch die Daten der Parameter F29 bzw. F32 geändert werden. <table border="1" data-bbox="391 1780 1157 1937"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Ausgangsform</th> <th colspan="2">[FM1]</th> <th colspan="2">[FM2]</th> </tr> <tr> <th>SW4</th> <th>Daten von F29</th> <th>SW6</th> <th>Daten von F32</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Spannungsausgang (werksseitige Standardeinstellung)</td> <td>VO1</td> <td>0</td> <td>VO2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Stromausgang</td> <td>IO1</td> <td>1</td> <td>IO2</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Ausgangsform	[FM1]		[FM2]		SW4	Daten von F29	SW6	Daten von F32	Spannungsausgang (werksseitige Standardeinstellung)	VO1	0	VO2	0	Stromausgang	IO1	1	IO2	1
Ausgangsform	[FM1]		[FM2]																	
	SW4	Daten von F29	SW6	Daten von F32																
Spannungsausgang (werksseitige Standardeinstellung)	VO1	0	VO2	0																
Stromausgang	IO1	1	IO2	1																

SW5	Schaltet die Eigenschaft der Analogeingangsklemme [C1] zwischen der Analogeinstellung Stromeingang, PTC-Thermistoreingang und NTC-Thermistoreingang um. Wenn diese Schaltereinstellung geändert wird, müssen auch die Daten des Parameters H26 geändert werden.		
	Funktion	SW5	Daten von H26
	Analogeinstellung Stromeingang (werksseitige Standardeinstellung)	C1	0
	PTC-Thermistoreingang	PTC/NTC	1 (Alarm) oder 2 (Warnung)
	NTC-Thermistoreingang	PTC/NTC	3

Abb. 3.13 zeigt die Lage der Schiebeschalter auf der Steuerungs-PCB für die Konfiguration der Eingangs-/Ausgangsklemme.

**Schalterkonfiguration und werksseitige Standardeinstellung**

	SW1*	SW2	SW3	SW4/SW6	SW5
(Werksseitige Standardeinstellung)	↓ SINK	↑ AUS	← AUS	↑ VO1/VO2	↑ C1
---	↑ SOURCE	↓ EIN	→ EIN	↓ IO1/IO2	↓ PTC/NTC



Die werksseitige Standardeinstellung für FRN\_ \_ \_G1(-2A/4A ist SINK, für FRN\_ \_ \_G1(-4E SOURCE.

Abb. 3.13 Lage der Schiebeschalter auf der Steuerungs-PCB

**Hinweis** Für die Einstellung der Schiebeschalter ein Werkzeug mit schmaler Spitze verwenden. Ist die Stellung des Schiebeschalters nicht eindeutig, ist unklar, ob der Stromkreis ein- oder ausgeschaltet ist und der Digitaleingang bleibt in einem undefinierten Zustand. Achten Sie deshalb bei der Einstellung darauf, dass der Schiebeschalter entweder mit der einen oder mit der anderen Seite Kontakt hat.

## Kapitel 4 BEDIENUNG ÜBER DAS BEDIENTEIL

### 4.1 LED-Monitor, Tasten und LED-Anzeigen auf dem Bedienteil

Das Bedienteil umfasst einen vierstelligen LED-Monitor, sechs Tasten und fünf LED-Anzeigen (siehe Abbildung rechts).

Über das Bedienteil können Sie den Motor starten und stoppen, den Betriebsstatus überwachen, die Parameterdaten einstellen sowie E/A-Signalzustände, Wartungsinformationen und Alarminformationen überprüfen.

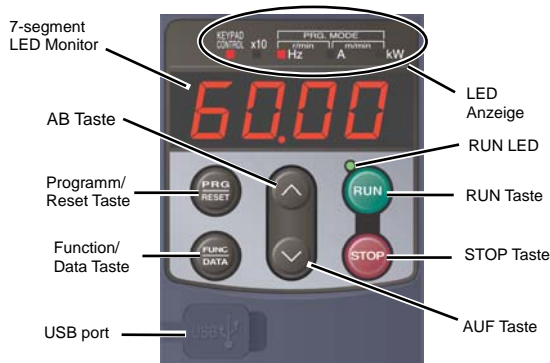


Tabelle 4.1 Übersicht über die Funktionen des Bedienteils

Beschreibung	LED-Monitor, Tasten und LED-Anzeigen	Funktionen
LED Anzeige		<p>Vierstelliger LED-Monitor mit 7 Segmenten, der je nach Betriebsart folgendes anzeigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Im Betriebsmodus: Informationen zum Betriebsstatus (z.B. Ausgangsfrequenz, Strom und Spannung) Wenn eine Alarmleuchte aufleuchtet, wird <i>l-al</i> angezeigt.</li> <li>■ Im Programmiermodus: Menüs, Parameter und ihre Daten</li> <li>■ Im Alarmmodus: Fehlercode, der bei aktivierter Schutzfunktion den Alarmfaktor angibt.</li> </ul>
Bedientasten		<p>Programm-/Resettaste, mit der die Betriebsarten des Umrichters umgeschaltet werden können.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Im Betriebsmodus: Beim Drücken der Taste wird der Umrichter in den Programmiermodus umgeschaltet.</li> <li>■ Im Programmiermodus: Beim Drücken der Taste wird der Umrichter in den Betriebsmodus umgeschaltet.</li> <li>■ Im Alarmmodus: Beim Drücken der Taste nach Beseitigen der Alarmursache wird der Umrichter in den Betriebsmodus umgeschaltet.</li> </ul>
		<p>Funktions-/Datentaste zum Umschalten auf die gewünschten Funktionen in der jeweiligen Betriebsart:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Im Betriebsmodus: Beim Drücken der Taste wird je nach Status des Umrichters zwischen den Informationsanzeigen umgeschaltet (Ausgangsfrequenz (Hz), Ausgangsstrom (A), Ausgangsspannung (V) usw.). Wenn eine Alarmleuchte aufleuchtet, wird der Alarm durch Drücken und Halten dieser Taste zurückgesetzt und in den Betriebsmodus zurück geschaltet.</li> <li>■ Im Programmiermodus: Beim Drücken der Taste wird der Parameter angezeigt oder es werden die mit den Tasten  und  eingegebenen Daten festgelegt.</li> <li>■ Im Alarmmodus: Beim Drücken der Taste werden Details zu dem auf dem LED-Monitor angezeigten Fehlercode angezeigt.</li> </ul>
		RUN-Taste Diese Taste drücken, um den Motor zu starten.
		STOP-Taste. Diese Taste drücken, um den Motor zu stoppen.
LED-Anzeige		Leuchtet, wenn der Betrieb über einen RUN-Befehl erfolgt, der mit der Taste  über den Anschluss <b>FWD</b> oder <b>REV</b> , oder über die Kommunikationsverbindung eingegeben wurde.
		Leuchtet, wenn der Umrichter bereit ist für den Betrieb über einen mit der Taste  eingegebenen RUN-Befehl (F02 = 0, 2, oder 3). Im Programmier- und Alarmmodus kann der Umrichter jedoch auch durch Drücken von  nicht gestartet werden, wenn diese Lampe leuchtet.
		<p>Diese drei LED-Anzeigen kennzeichnen durch eine Kombination von leuchtenden und nicht leuchtenden Zuständen die Einheit der Zahl, die im Betriebsmodus auf dem LED-Monitor angezeigt wird. Einheit: Hz, A, kW, r/min und m/min</p> <p>Nähere Informationen sind im Bedienungshandbuch, Kapitel 3, Abschnitt 3.3.1 "Überprüfen des Betriebszustands" zu finden.</p> <p>Befindet sich der Umrichter im Programmiermodus, leuchten die LEDs von Hz und kW.</p> <p>■ Hz □ A ■ kW</p>
		<p>Leuchtet, wenn die anzuzeigenden Daten den Wert 9999 überschreiten. Wenn diese LED leuchtet, ist der tatsächliche Wert der "angezeigte Wert x 10".</p> <p>Beispiel: Wird auf dem LED-Monitor die Zahl <i>1234</i> angezeigt und leuchtet gleichzeitig die x10-LED auf, ist der tatsächliche Wert "1,234 x 10 = 12,340."</p>
USB-Port		Über den USB-Port kann der Umrichter mit einem Mini-B-Anschluss mittels USB-Kabel an einen PC angeschlossen werden.



## 4.2 Übersicht über die Betriebsarten

FRENIC-MEGA kennt die folgenden drei Betriebsarten:

Tabelle 4.2 Betriebsarten



Betriebsart	Beschreibung
Betriebsmodus (Laufmodus)	Nach dem Einschalten befindet sich der Umrichter automatisch in diesem Modus. In diesem Modus können die Bezugsfrequenz, der Wert des PID-Befehls usw. angegeben und der Motor über die Tasten  /  gestartet/gestoppt werden. Außerdem kann der Betriebsstatus in Echtzeit überprüft werden. Wenn eine Alarmleuchte aufleuchtet, wird auf dem LED-Monitor <i>l-a</i> /angezeigt.
Programmiermodus	In diesem Modus können Parameterdaten konfiguriert und eine Vielzahl von Informationen zum Umrichterstatus und zur Wartung überprüft werden.
Alarmmodus	Bei einem Alarmzustand schaltet der Umrichter automatisch in den Alarmmodus um und es kann der jeweilige Fehlercode* mit den zugehörigen Informationen auf dem LED-Monitor überprüft werden. * Fehlercode: Zeigt die Ursache des Alarmzustands an. Nähere Informationen hierzu sind in Kapitel 7 zu finden.

Abb. 4.1 zeigt den Statusübergang des Umrichters zwischen diesen drei Betriebsarten.

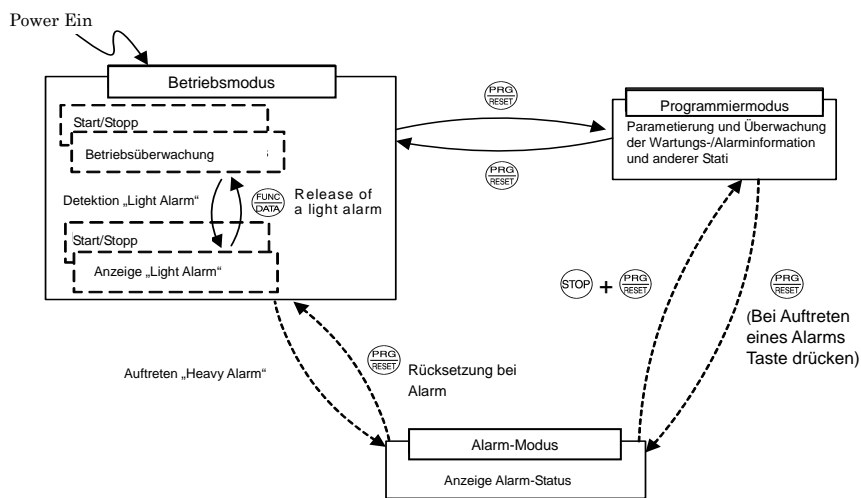


Abb. 4.1 Statusübergang zwischen einzelnen Betriebsarten

### Gleichzeitiger Tastendruck

Gleichzeitiger Tastendruck bedeutet, dass zwei Tasten gleichzeitig gedrückt werden. Dieser Vorgang ist im vorliegenden Handbuch durch ein "+" zwischen den jeweiligen Tasten gekennzeichnet.


Beispiel: " +  Taste" bedeutet, dass die  Taste gedrückt und gleichzeitig die -Taste gehalten wird.

## 4.3 USB-Anschlussmöglichkeit

Auf der Vorderseite des Bedienteils befindet sich ein USB-Port (Mini-B-Anschluss). Zum Anschließen eines USB-Kabels die Abdeckung des USB-Ports öffnen (siehe Abbildung).



Nachdem der Umrichter über USB-Kabel an einen PC angeschlossen wurde, ist die Fernbedienung über FRENIC Loader möglich. Über einen PC mit FRENIC Loader Software können die Parameterdaten in Echtzeit bearbeitet, überprüft, verwaltet und überwacht, der Umrichter gestartet oder gestoppt sowie der Betriebs- oder Alarmstatus des Umrichters kontrolliert werden.

 Nähere Hinweise für die Arbeit mit FRENIC Loader sind dem Anwenderhandbuch zu entnehmen.

Das Bedienteil kann außerdem als temporärer Speicher eingesetzt werden; hierzu werden die Informationen zum Betriebsstatus gespeichert, das Bedienteil vom Umrichter getrennt und an einen PC angeschlossen, auf dem die FRENIC Loader Software installiert ist. Die Daten können dann in einem Büro oder an einem anderen Ort abgerufen werden.

## Kapitel 5 SCHNELLSTART-INBETRIEBNAHME

### 5.1 Überprüfung vor dem Einschalten des Umrichters

Prüfen Sie vor dem Einschalten des Umrichters folgende Punkte:

- Überprüfen Sie, ob die Verdrahtung korrekt vorgenommen wurde.  
Überprüfen Sie insbesondere die Verdrahtung zu den Eingangsklemmen L1/R, L2/S und L3/T sowie den Ausgangsklemmen U, V und W des Umrichters. Prüfen Sie außerdem, ob die Erdungsleitungen richtig mit den Erdungsklemmen (⊕G) verbunden sind. Siehe Abbildung 5.1.

### ⚠️ WARNUNG

- Netzzuleitungen niemals an die Umrichter-Ausgangsklemmen U, V und W anschließen. Der Umrichter kann sonst beim Einschalten beschädigt werden.
- Vergewissern Sie sich, dass die Erdungsleitungen des Umrichters und des Motors an die Erdelektroden angeschlossen sind. **Andernfalls kann es zu Stromschlägen kommen.**

- Überprüfen Sie die Steuerklemmen und die Hauptklemmen auf Kurz- oder Erdschlüsse.
- Überprüfen Sie den Umrichter auf lose Klemmenanschlüsse, Steckverbinder und Schrauben.
- Überprüfen Sie, ob der Motor von den anzutreibenden mechanischen Geräten abgekoppelt ist.
- Stellen Sie sicher, dass alle Schalter der an den Umrichter angeschlossenen Geräte ausgeschaltet wurden (OFF). Falls einer dieser Schalter beim Einschalten des Umrichters auf ON steht, kann es versehentlich zum Betrieb von Motoren kommen.
- Überprüfen Sie, ob es Sicherheitsmaßnahmen gegen ein Loslaufen der Ausrüstungen gibt, z.B. ein Schutz gegen unbefugtes Hantieren an der Spannungsversorgung.

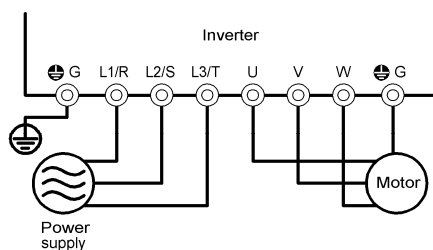


Abb. 5.1 Anschließen der Hauptklemmen

### 5.2 Einschalten und Überprüfen

### ⚠️ WARNUNG

- Vor dem Einschalten der Versorgungsspannung muss die Frontabdeckung angebracht sein. Diese Abdeckung darf nie abgenommen werden, wenn Spannung anliegt.
- Schalter dürfen nicht mit nassen Händen bedient werden. **Andernfalls kann es zu Stromschlägen kommen.**

Schalten Sie den Strom ein und überprüfen Sie die folgenden Punkte. Wenn die werksseitige Standardeinstellung der Parameterdaten nicht verändert wurde, gilt folgendes:

- Überprüfen Sie, ob der LED-Monitor "00" anzeigt (womit angezeigt wird, dass die Bezugsfrequenz 0 Hz beträgt) und diese Anzeige blinkt. (Siehe Abbildung 5.2)  
Zeigt der LED-Monitor irgendeine andere Zahl und nicht "00" an, drücken Sie  $\uparrow$ / $\downarrow$ , bis "00" erscheint.
- Überprüfen Sie, ob die eingebauten Kühllüfter sich drehen. (Umrichter mit einer Leistung von 1,5 kW oder weniger sind nicht mit einem Kühllüfter ausgerüstet.)



Abb. 5.2 Anzeige des LED-Monitors nach dem Einschalten

### 5.3 Umschalten zwischen Antriebsmodus HD und LD

Die Umrichterserie FRENIC-MEGA kann mit zwei verschiedenen Bemessungswerten betrieben werden: "high duty" (HD) für Anwendungen mit hoher Last und „low duty“ (LD) für Anwendungen mit geringer Last. Über den Parameter F80 wird der FRENIC-MEGA zwischen dem Modus HD und LD umgeschaltet.

F80-Daten	Antriebsmodus	Anwendung	Dauerbelastbarkeit	Überlastfähigkeit	Maximale Frequenz
0	Modus HD (High Duty) (Standard)	Hohe Last	Es können Motoren mit einer Leistung angetrieben werden, die der des Umrichters entspricht.	150% für 1 Min. 200% für 3 Sek.	500 Hz
1	Modus LD (Low Duty)	Geringe Last	Es können Motoren mit einer Leistung angetrieben werden, die eine Größenordnung über der des Umrichters liegt.	120% für 1 Min.	120 Hz

Im Modus LD bringt der Umrichter einen Dauerstrom auf, der ihm den Antrieb eines Motors ermöglicht, dessen Leistung eine Größenordnung höher ist, wobei jedoch seine Überlastfähigkeit (%) in Bezug auf den Dauerstrompegel abnimmt. Nähere Informationen zum Nennstrom sind in Kapitel 8 zu finden.

Im Modus LD ist der Umrichter in Bezug auf den Einstellbereich der Parameterdaten und die interne Verarbeitung folgenden Einschränkungen unterworfen:

Parameter	Bezeichnung	Modus HD	Modus LD	Bemerkung
F 21*	Gleichstrombremse (Bremspegel)	Einstellbereich: 0 bis 100%	Einstellbereich: 0 bis 80%	Im Modus LD wird bei einem Wert außerhalb des Einstellbereichs, falls ein solcher festgelegt wurde, automatisch auf den im LD-Modus maximal zulässigen Wert umgestellt.
F 26	Motorgeräusch (Taktfrequenz)	Einstellbereich: 0,75 bis 16 kHz (0,4 bis 22 kW) 0,75 bis 16 kHz (30 bis 55 kW) 0,75 bis 10 kHz (75 bis 630 kW)	Einstellbereich: 0,75 bis 16 kHz (0,4 bis 18,5 kW) 0,75 bis 10 kHz (22 bis 55 kW) 0,75 bis 6 kHz (75 bis 630 kW)	
Parameter	Bezeichnung	Modus HD	Modus LD	Bemerkung
F 44	Strombegrenzer (Pegel)	Ausgangswert: 160%	Ausgangswert: 130%	Wird der Antriebsmodus mit Parameter F80 zwischen HD und LD umgeschaltet, werden die Daten für F44 automatisch auf den weiter links angegebenen Wert initialisiert.
F 03*	Maximale Frequenz	Einstellbereich: 25 bis 500 Hz Obergrenze: 500 Hz	Einstellbereich: 25 bis 500 Hz Obergrenze: 120 Hz	Überschreitet im Modus LD die maximale Frequenz 120 Hz, wird die tatsächliche Ausgangsfrequenz intern auf 120 Hz begrenzt.
—	Stromanzeige und Ausgang	Basiert auf dem Nennstrompegel für den Modus HD	Basiert auf dem Nennstrompegel für den Modus LD	—

Beim Umschalten in den LD-Modus wird die Motornennleistung (P02\*) nicht automatisch auf diejenige eines Motors verändert, dessen Leistung eine Größenordnung höher ist; die Daten für P02\* müssen also so konfiguriert werden, dass sie zu der jeweiligen Motornennleistung passen.

#### 5.4 Auswahl der gewünschten Motorantriebsregelung

FRENIC-MEGA unterstützt folgende Motorantriebsregelung:

F42* Daten	Antriebsregelung	Basisregelung	Drehzahl-Rückführung	Drehzahlregelung	Andere Einschränkungen
0	U/f-Regelung mit inaktiver Schlupfkompensation	U/f-Regelung	Deaktivieren	Frequenzregelung	—
1	Dynamische Drehmoment-Vektor-Regelung			Frequenzregelung mit Schlupfkompensation	—
2	U/f-Regelung mit aktiver Schlupfkompensation			—	—
5	Vektorregelung ohne Drehzahlsensor	Vektorregelung	Geschätzte Drehzahl	Drehzahlregelung mit automatischem Drehzahlregler (ASR)	Maximum frequency: 120 Hz
6	Vektorregelung mit Drehzahlsensor		Aktivieren	—	Maximale Frequenz: 200 Hz

#### ■ U/f-Regelung mit inaktiver Schlupfkompensation

Bei dieser Regelung regelt der Umrichter einen Motor mit der Spannung und Frequenz, die der über die Parameter vorgegebenen U/f-Kennlinie entsprechen. Diese Regelung inaktiviert alle automatisch geregelten Funktionen wie z.B. die Schlupfkompensation, so dass es keine unvorhersehbaren Ausgangsschwankungen gibt und ein stabiler Betrieb mit konstanter Ausgangsfrequenz möglich ist.

#### ■ U/f-Regelung mit aktiver Schlupfkompensation

Das Anlegen einer Last an einen Induktionsmotor bewirkt aufgrund der Motorcharakteristik einen Drehschlupf, wodurch die Motordrehung abnimmt. Die Schlupfkompensation des Umrichters geht zunächst anhand des erzeugten Motordrehmoments von einem bestimmten Schlupfwert aus und erhöht dann die Ausgangsfrequenz, um die Abnahme der Motordrehung auszugleichen. Dadurch wird verhindert, dass die Motordrehung aufgrund des Drehschlupfs abnimmt.

Mit dieser Funktion wird die Genauigkeit der Motordrehzahlregelung verbessert.

Der Kompensationswert ist durch eine Kombination der Parameter P12\* (Nenn-Schlupffrequenz), P09\* (Schlupfkompensationsverstärkung für den Antrieb) und P11\* (Schlupfkompensationsverstärkung zum Bremsen) vorgegeben.

Abhängig von den Motorantriebsbedingungen aktiviert bzw. deaktiviert H68\* die Schlupfkompensationsfunktion.

H68* Daten	Motorantriebsbedingungen		Motorantriebsfrequenzzone	
	Beschl./Verzög.	Konstante Drehzahl	Eckfrequenz oder weniger	Über der Eckfrequenz
0	Aktivieren	Aktivieren	Aktivieren	Aktivieren
1	Deaktivieren	Aktivieren	Aktivieren	Aktivieren
2	Aktivieren	Aktivieren	Aktivieren	Deaktivieren
3	Deaktivieren	Aktivieren	Aktivieren	Deaktivieren

## ■ Dynamische Drehmoment-Vektor-Regelung

Um das maximale Drehmoment eines Motors zu erzielen, wird bei dieser Regelung das Motordrehmoment für die angelegte Last berechnet und zur Optimierung des Spannungs- und des Stromvektorausgangs eingesetzt.

Bei Auswahl dieser Regelung werden die automatische Drehmomentanhebung sowie die Schlupfkompensation aktiviert.

Diese Regelung verbessert die Reaktion des Systems auf Störungen von außen, beispielsweise Lastschwankungen, sowie die Regelgenauigkeit der Motordrehzahl.

Es ist zu beachten, dass der Umrichter möglicherweise nicht auf plötzliche Lastschwankungen reagiert, da es sich bei dieser Regelung, anders als bei der Vektorregelung, um eine offene U/f-Regelung handelt, die nicht die Stromregelung übernimmt. Vorteile dieser Regelung sind u. a. ein größeres maximales Drehmoment pro Ausgangsstrom als bei der Vektorregelung.

## ■ Vektorregelung ohne Drehzahlsensor

Bei dieser Regelung wird die Motordrehzahl auf der Basis von Ausgangsspannung und –strom des Umrichters geschätzt und diese geschätzte Drehzahl dient als Grundlage für die Drehzahlregelung. Außerdem wird der Motorantriebsstrom in Erregerstrom- und Drehmomentstromkomponenten zerlegt und jede dieser Komponenten mittels Vektor geregelt. Es ist keine Schnittstellenkarte für den Pulsgeber erforderlich. Die gewünschte Antwort kann durch Anpassung der Regelkonstanten (PI-Konstanten) mittels Drehzahlregler (PI-Regler) erreicht werden.

## ■ Vektorregelung mit Drehzahlsensor

Bei dieser Regelung müssen an der Motorwelle bzw. am Umrichter ein optionaler Pulsgeber sowie eine optionale Pulsgeber-Schnittstellenkarte angebracht werden. Der Umrichter erkennt Drehstellung und Drehzahl des Motors anhand der Rückführungssignale des Pulsgebers und nutzt diese Werte für die Drehzahlregelung. Außerdem wird der Motorantriebsstrom in die Komponenten Erregerstrom und Drehmomentstrom zerlegt und jede dieser Komponenten als Vektor geregelt.

Die gewünschte Antwort kann durch Anpassen der Regelkonstanten (PI-Konstanten) und Einsatz des Drehzahlreglers (PI-Regler) erzielt werden. Diese Regelung ermöglicht eine Drehzahlregelung mit höherer Genauigkeit und einem schnelleren Ansprechverhalten als die Vektorregelung ohne Drehzahlsensor.

## 5.5 Parametergrundeinstellungen für F42=0, 1 oder 2

Der Antrieb eines Motors mit U/f-Regelung (F42\* = 0 oder 2) oder mit dynamischer Drehmoment-Vektorregelung (F42\* = 1) erfordert eine Konfiguration der folgenden grundlegenden Parameter. Konfigurieren Sie die nachfolgenden Parameter entsprechend der Motornennleistung und den Auslegungswerten Ihrer Maschinen. Die Motornennleistungen sind auf dem Typenschild des Motors aufgedruckt. Die Auslegungswerte Ihrer Maschinen können Sie bei den Systemkonstrukteuren erfragen.

Parameter	Bezeichnung	Parameterdaten	werksseitige Standardeinstellung
			FRN_ _ _ G1 ■ 4E
F 04 *	Eckfrequenz 1	Motornennwerte (auf dem Typenschild des Motors)	50.0 (Hz)
F 05 *	Nennspannung bei Eckfrequenz 1		400 (V)
P 02 *	Motor 1 (Nennleistung)		Motornennleistung
P 03 *	Motor 1 (Nennstrom)		Nennstrom der Motornennleistung
F 03 *	Maximalfrequenz 1	Maschinen-Auslegungswerte	50,0 (Hz)
F 07 *	Beschleunigungszeit 1 (siehe Hinweis)	(Hinweis) Bei einem Testantrieb des Motors die Werte erhöhen, so dass sie höher als die Auslegungswerte Ihrer Maschine sind.	6,00 (s)
F 08 *	Verzögerungszeit 1 (siehe Hinweis)	Ist die vorgegebene Zeit kurz, kann der Umrichter den Motor möglicherweise nicht korrekt antreiben.	6,00 (s)



Beim Bearbeiten des Parameters P02\* ist zu berücksichtigen, dass bei einer Veränderung der P02\*-Daten die Daten der Parameter P03\*, P06\* bis P23\*, P53\* bis P56\* und H46 automatisch aktualisiert werden. Die volle Regelleistung des Umrichters kann mit einer Selbstoptimierung erreicht werden.

## ■ Selbstoptimierungsverfahren

### (1) Auswahl der Optimierungsart

Überprüfen Sie die Maschinensituation und wählen Sie "Selbstoptimierung bei stehendem Motor (P04\* = 1)" oder "Selbstoptimierung bei laufendem Motor (P04\* = 2)." Passen Sie bei der letztgenannten Optimierung die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten an (F07\* und F08\*) und geben Sie die Drehrichtung entsprechend der tatsächlichen Drehrichtung der Maschine ein.



P04* Daten	Motorparameter, die bei einer Selbstoptimierung verändert werden	Art der Optimierung	Auswahlbedingung der Optimierungsart
1 Selbst-optimierung bei stehendem Motor	Primärwiderstand (%R1) (P07*) Leckreaktanzen (%X) (P08*) Nenn-Schlupffrequenz (P12*) %X Korrekturfaktor 1 und 2 (P53* und P54*)	Selbstoptimierung bei stehendem Motor.	Motor kann nicht gedreht werden.
2 Selbst-optimierung bei laufendem Motor unter U/f-Regelung	Leerlaufstrom (P06*) Primärwiderstand (%R1) (P07*) Leckreaktanzen (%X) (P08*) Nenn-Schlupffrequenz (P12*) Magnetsättigungsfaktoren 1 bis 5 Magnetsättigungs-Erweiterungsfaktoren "a" bis "c" (P16* bis P23*) %X Korrekturfaktor 1 und 2 (P53* und P54*)	Selbstoptimierung von %R1 und %X, bei stehendem Motor. Selbstoptimierung des Leerlaufstroms und des Magnetsättigungsfaktors bei laufendem Motor bei 50% Eckfrequenz. Selbstoptimierung der Nenn-Schlupffrequenz bei stehendem Motor.	Motor kann gedreht werden, vorausgesetzt, dies ist auf sichere Weise möglich. Das beste Selbstoptimierungsergebnis erreicht man, wenn während dieses Verfahrens an den Motor keine Last angelegt wird. Während der Selbstoptimierung kann eine geringe Last angelegt werden, wobei jedoch beachtet werden muss, dass dann die Selbstoptimierungsgenauigkeit abnimmt (die Genauigkeit verschlechtert sich mit zunehmender Last).

Die Selbstoptimierungsergebnisse der jeweiligen Motorparameter werden automatisch gespeichert. Wird beispielsweise eine Selbstoptimierung von P04\* durchgeführt, werden die Ergebnisse in den P-Codes (Parameter von Motor 1) gespeichert.

### (2) Vorbereitung der Maschinen

Nehmen Sie die entsprechenden Vorbereitungen am Motor und seinen Lasten vor, z. B. Ausrücken der Motorkupplung und Deaktivieren der Sicherheitsvorrichtungen.

### (3) Selbstoptimierung

- ① Setzen Sie den Parameter P04\* auf "1" oder "2" und drücken Sie die Taste . (Das Blinken von 1 oder 2 auf dem LED-Monitor verlangsamt sich.)
- ② Geben Sie einen Startbefehl ein. Die werksseitige Standardeinstellung ist die "  -Taste auf dem Bedienteil für den Vorwärtslauf." Um auf Rückwärtslauf umzuschalten oder um das Anschlusssignal **FWD** oder **REV** als Startbefehl auszuwählen, müssen die Daten des Parameters F02 verändert werden.
- ③ In dem Moment, wo ein Startbefehl eingegeben wird, leuchtet die Anzeige von 1 oder 2 auf und die Selbstoptimierung bei stehendem Motor wird gestartet.  
(Maximale Selbstoptimierungszeit: ca. 40 Sek.)
- ④ Bei P04\* = 2 wird der Motor nach der Selbstoptimierung unter ③ auf ca. 50% der Eckfrequenz beschleunigt, anschließend beginnt die Selbstoptimierung. Nach Abschluss der Messungen wird der Motor wieder verzögert und angehalten.  
(Geschätzte Selbstoptimierungszeit: Beschleunigungszeit + 20 Sek. + Verzögerungszeit)
- ⑤ Bei P04\* = 2 wird die Selbstoptimierung, nachdem der Motor wie in ④ zum Stillstand gebracht wurde, bei stehendem Motor fortgesetzt.  
(Maximale Selbstoptimierungszeit: ca. 20 Sek.)
- ⑥ Wird das Anschlusssignal **FWD** oder **REV** als Startbefehl ausgewählt (F02 = 1), erscheint nach Abschluss der Messungen die Meldung *end*. Bei Abschaltung des Startbefehls ist die Selbstoptimierung beendet.  
Wurde der Startbefehl über das Bedienteil oder die Kommunikationsverbindung eingegeben, wird er automatisch bei Abschluss der Messungen ausgeschaltet und die Selbstoptimierung ist beendet.
- ⑦ Bei Abschluss der Selbstoptimierung erscheint auf dem Bedienteil der nachfolgende Parameter P06\*.

## ■ Selbstoptimierungsfehler

Eine fehlerhafte Selbstoptimierung würde sich negativ auf die Leistung auswirken und könnte schlimmstenfalls sogar zum Schwingen (hunting) oder zu Genauigkeitseinbußen führen. Sobald also der Umrichter Abweichungen in den Selbstoptimierungsergebnissen oder einen Fehler im Selbstoptimierungsverfahren erkennt, wird die Meldung *er7* angezeigt und die Selbstoptimierungsdaten werden verworfen. In der folgenden Tabelle sind die möglichen Ursachen für die Meldung von Selbstoptimierungsfehlern aufgeführt.

Mögliche Ursachen für Selbstoptimierungsfehler	Details
Fehler in den Selbst-optimierungsergebnissen	- Eine Unsymmetrie der Ausgleichsspannung oder ein Ausgangsphasenverlust wurde erkannt. - Die Selbstoptimierung hat zu einem abnorm hohen oder niedrigen Wert eines Parameters geführt, weil der Ausgangskreis geöffnet war.
Ausgangsstromfehler	Während der Selbstoptimierung ist ein abnorm hoher Strom geflossen.
Sequenzfehler	Während der Selbstoptimierung wurde ein Startbefehl ausgeschaltet oder es wurde ein <b>STOP</b> -Befehl (Zwangsstopp), <b>BX</b> -Befehl (Auslaufen lassen), <b>DWP</b> -Befehl (Vor Betauung schützen) oder ein ähnlicher Anschlussbefehl empfangen.
Fehler aufgrund einer Begrenzung	- Bei der Selbstoptimierung wurde eine der Begrenzungsvorrichtungen aktiviert. - Die Begrenzungsvorrichtung für die Maximalfrequenz oder der Frequenzbegrenzer (hoch) haben die Selbstoptimierung begrenzt.
Andere Fehler	Ein Unterspannungsalarm oder ein anderer Alarm sind aufgetreten.

Falls einer dieser Fehler auftritt, beseitigen Sie die Fehlerursache und führen Sie die Selbstoptimierung ein zweites Mal durch; oder wenden Sie sich an Ihren Fuji Electric Vertragshändler.

**Hinweis** Falls an den Ausgangskreis (Sekundärkreis) des Umrichters ein Ausgangsfilter angeschlossen ist, kann das Ergebnis der Selbstoptimierung nicht sichergestellt werden. Wird der mit diesem Filter verbundene Umrichter ersetzt, notieren Sie bitte die Einstellungen des alten Umrichters für den Primärwiderstand %R1, die Leckreaktanzen %X, den Leerlaufstrom und die Nennschlupffrequenz und verwenden Sie diese Werte für die Parametereingabe des neuen Umrichters.

Erschütterungen, die bei einer sehr elastischen Motorkupplung vorkommen können, sind als normale Erschütterungen aufgrund der bei der Selbstoptimierung angewandten Ausgangsspannungskennlinie zu betrachten. Die Selbstoptimierung führt nicht immer zu einem Fehler, aber der Motor sollte auf jeden Fall laufen und sein Laufstatus überprüft werden.

## 5.6 Parametergrundeinstellungen für F42=5

Der Antrieb eines Motors unter Vektorregelung ohne Drehzahlsensor (F42\* = 5) erfordert eine Selbstoptimierung.

Konfigurieren Sie die nachfolgenden Parameter entsprechend der Motornennleistung und den Auslegungswerten Ihrer Maschinen. Die Motornennleistungen sind auf dem Typenschild des Motors aufgedruckt. Die Auslegungswerte Ihrer Maschinen können Sie bei den Konstrukteuren des Systems erfragen.

Parameter	Bezeichnung	Parameterdaten	werksseitige Standardeinstellung		
			FRN_	G1	4E
F 04 *	Eckfrequenz 1	Motornennleistungen (auf dem Typenschild des Motors)	50,0 (Hz)		
F 05 *	Nennspannung bei Eckfrequenz 1		400 (V)		
P 02 *	Motor 1 (Nennleistung)		Motornennleistung		
P 03 *	Motor 1 (Nennstrom)		Nennstrom der Motornennleistung		
F 03 *	Maximalfrequenz 1	Maschinen-Auslegungswerte (Hinweis) Bei einem Testantrieb des Motors die Werte erhöhen, so dass sie über den Auslegungswerten Ihrer Maschine liegen. Ist die vorgegebene Zeit kurz, kann der Umrichter den Motor möglicherweise nicht korrekt antreiben.	50,0 (Hz)		
F 07 *	Beschleunigungszeit 1 (siehe Hinweis)		6,00 (s)		
F 08 *	Verzögerungszeit 1 (siehe Hinweis)		6,00 (s)		

- Hinweis**
- Beim Bearbeiten des Parameters P02\* ist zu berücksichtigen, dass bei einer Veränderung der P02\*-Daten die Daten der Parameter P03\*, P06\* bis P23\*, P53\* bis P56\* und H46 automatisch aktualisiert werden.
  - Geben Sie für die Nennspannung bei Eckfrequenz (F05) den normalen Wert ein, obwohl der Umrichter den Motor so regelt, dass die Nennspannung (Nennspannung bei Eckfrequenz) bei Vektorregelung ohne Drehzahlsensor niedrig gehalten wird. Nach der Selbstoptimierung reduziert der Umrichter automatisch die Nennspannung bei Eckfrequenz.

### ■ Selbstoptimierungsverfahren

#### (1) Auswahl der Optimierungart

Prüfen Sie die Bedingungen der Maschine und führen Sie die "Selbstoptimierung bei drehendem Motor unter Vektorregelung" (P04\*=3) durch. Passen Sie die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten (F07\* und F08\*) an die Motordrehung an. Und wählen Sie die Drehrichtung so, dass sie der tatsächlichen Drehrichtung der Maschine entspricht.

**Hinweis** Falls "Selbstoptimierung bei drehendem Motor unter Vektorregelung (P04\*=3)" aufgrund von Begrenzungseinstellungen an der Maschine nicht ausgewählt werden kann, siehe weiter unten unter "■ Falls "Selbstoptimierung bei laufendem Motor" nicht ausgewählt werden kann".

P04* Daten	Motorparameter, die bei einer Selbstoptimierung verändert werden	Art der Optimierung	Auswahlbedingung der Optimierungsart	Antriebsregelung		
				U/f	o. PG	m. PG
1	Primärwiderstand (%R1) (P07*) Leckreaktanzen (%X) (P08*) Nenn-Schlupffrequenz (P12*) %X Korrekturfaktor 1 und 2 (P53* und P54*)	Selbstoptimierung bei stehendem Motor.	Motor kann nicht gedreht werden.	J	J*	J*
2	Leerlaufstrom (P06*) Primärwiderstand (%R1) (P07*) Leckreaktanzen (%X) (P08*) Nenn-Schlupffrequenz (P12*) Magnetische Sättigungsfaktoren 1 bis 5 Magnetsättigungs- Erweiterungsfaktoren "a" bis "c" (P16* bis P23*) %X Korrekturfaktor 1 und 2 (P53* und P54*)	Selbstoptimierung von %R1 und %X, bei stehendem Motor. Selbstoptimierung des Leerlaufstroms und des Magnetsättigungsfaktors bei laufendem Motor bei 50% Eckfrequenz. Erneute Selbstoptimierung der Nenn-Schlupffrequenz bei stehendem Motor.	Motor kann gedreht werden, vorausgesetzt, dies kann sicher erfolgen. Das beste Selbstoptimierungsergebnis erreicht man, wenn während dieses Verfahrens an den Motor keine Last angelegt wird. Während der Selbstoptimierung kann eine geringe Last angelegt werden, wobei jedoch beachtet werden muss, dass dann die Selbstoptimierungsgenauigkeit abnimmt (die Genauigkeit verschlechtert sich mit zunehmender Last).	J	N	N
P04* Daten	Motorparameter, die bei einer Selbstoptimierung verändert werden	Art der Optimierung	Auswahlbedingung der Optimierungsart	Antriebsregelung		
				U/f	o. PG	m. PG



3	Selbstoptimierung bei laufendem Motor unter Vektorregelung	Leerlaufstrom (P06*) Primärwiderstand (%R1) (P07*) Leckreaktanzen (%X) (P08*) Nenn-Schlupffrequenz (P12*) Magnetische Sättigungsfaktoren 1 bis 5 Magnetsättigungs-Erweiterungsfaktoren "a" bis "c" (P16* bis P23*) %X Korrekturfaktor 1 und 2 (P53* und P54*)	Selbstoptimierung von %R1, %X und der Nenn-Schlupffrequenz bei stehendem Motor. Nochmalige Selbstoptimierung des Leerlaufstroms und des Magnetsättigungsfaktors bei laufendem Motor bei 50% Eckfrequenz.	Motor kann gedreht werden, vorausgesetzt, dies kann sicher erfolgen. Das beste Selbstoptimierungsergebnis erreicht man, wenn während dieses Verfahrens an den Motor keine Last angelegt wird. Während der Selbstoptimierung kann eine geringe Last angelegt werden, wobei jedoch beachtet werden muss, dass dann die Selbstoptimierungsgenauigkeit abnimmt (die Genauigkeit verschlechtert sich mit zunehmender Last).	N	J	J
---	--	---	---	---	---	---	---

Abkürzungen: "U/f" (U/f-Regelung), "o. PG" (Vektorregelung ohne Drehzahlsensor) und "m. PG" (Vektorregelung mit Drehzahlsensor)



J: Selbstoptimierung nicht gebunden an Bedingung J\*: Selbstoptimierung gebunden an Bedingung N: Selbstoptimierung nicht verfügbar

Die Selbstoptimierungsergebnisse der jeweiligen Motorparameter werden automatisch gespeichert. Wird beispielsweise eine Selbstoptimierung von P04\* durchgeführt, werden die Ergebnisse in den P-Codes (Parameter von Motor 1) gespeichert.

## (2) Vorbereitung der Maschinen

Nehmen Sie die entsprechenden Vorbereitungen am Motor und seinen Lasten vor, z. B. Ausrücken der Motorkupplung und Deaktivieren der Sicherheitsvorrichtungen.

## (3) Selbstoptimierung (bei laufendem Motor unter Vektorregelung)

- ① Setzen Sie den Parameter P04\* auf "3" und drücken Sie die Taste . (Das Blinken von 3 auf dem LED-Monitor verlangsamt sich.)
- ② Geben Sie einen Startbefehl ein. Die werksseitige Standardeinstellung ist die "  -Taste auf dem Bedienteil für den Vorwärtslauf." Um auf Rückwärtslauf umzuschalten oder um das Klemmensignal **FWD** oder **REV** als Startbefehl auszuwählen, müssen die Daten des Parameters F02 verändert werden.
- ③ In dem Moment, wo ein Startbefehl eingegeben wird, leuchtet die Anzeige von 3 auf und die Selbstoptimierung bei stehendem Motor wird gestartet.  
(Maximale Selbstoptimierungszeit: ca. 40 Sek.)
- ④ Anschließend wird der Motor auf ca. 50% der Eckfrequenz beschleunigt und die Selbstoptimierung gestartet. Nach Abschluss der Messungen wird der Motor wieder verzögert und angehalten.  
(Geschätzte Selbstoptimierungszeit: Beschleunigungszeit + 20 Sek. + Verzögerungszeit)
- ⑤ Nachdem der Motor wie in ④ verzögert und zum Stillstand gebracht wurde, wird die Selbstoptimierung bei stehendem Motor fortgesetzt.  
(Maximale Selbstoptimierungszeit: ca. 20 Sek.)
- ⑥ Der Motor wird erneut auf ca. 50% der Eckfrequenz beschleunigt und die Selbstoptimierung gestartet. Nach Abschluss der Messungen wird der Motor wieder verzögert und angehalten.  
(Geschätzte Selbstoptimierungszeit: Beschleunigungszeit + 20 Sek. + Verzögerungszeit)
- ⑦ Nachdem der Motor wie in ⑥ verzögert und zum Stillstand gebracht wurde, wird die Selbstoptimierung bei stehendem Motor fortgesetzt.  
(Maximale Selbstoptimierungszeit: ca. 20 Sek.)
- ⑧ Wird das Anschlussignal **FWD** oder **REV** als Startbefehl ausgewählt (F02 = 1), erscheint nach Abschluss der Messungen die Meldung *end*. Bei Abschaltung des Startbefehls ist die Selbstoptimierung beendet.  
Wurde der Startbefehl über das Bedienteil oder die Kommunikationsverbindung eingegeben, wird er automatisch bei Abschluss der Messungen ausgeschaltet und die Selbstoptimierung ist beendet.
- ⑨ Bei Abschluss der Selbstoptimierung erscheint auf dem Bedienteil der nachfolgende Parameter P06\*.

### ■ Falls die Selbstoptimierung bei drehendem Motor nicht ausgewählt werden kann

Falls "Selbstoptimierung bei drehendem Motor unter Vektorregelung (P04\*=3)" aufgrund von Begrenzungseinstellungen an der Maschine nicht ausgewählt werden kann, führen Sie die weiter unten beschriebene "Selbstoptimierung bei stehendem Motor" (P04\*=1) durch. Im Vergleich zu der erstgenannten Selbstoptimierung kann es sein, dass die letztgenannte Optimierung in Bezug auf Drehzahlregelgenauigkeit oder Stabilität eine schlechtere Leistung zeigt; der Motor sollte daher an die Maschine angeschlossen und vorher ausreichend geprüft werden.

- ① Geben Sie als Daten für F04\*, F05\*, P02\* und P03\* die Motornennwerte auf dem Typenschild des Motors ein.
- ② Geben Sie als Motornennleistungen (die Daten für P06\*, P16\* bis P23\*) die entsprechenden Werte auf dem Datenblatt des Motorherstellers ein.  
Nähere Informationen zur Umrechnung der Datenblattwerte in Daten, die als Parameter eingegeben werden können, erhalten Sie bei Ihrem Fuji Electric Vertragshändler.
- ③ Führen Sie die "Selbstoptimierung mit stehendem Motor (P04\*=1)" durch.

## 5.7 Parametergrundeinstellungen für F42=6

Der Antrieb eines Motors unter Vektorregelung mit Drehzahlsensor (F42\* = 6) erfordert eine Konfiguration der folgenden zusätzlichen Parameter (für den Fall F42=5).

Parameter	Bezeichnung	Parameterdaten	werksseitige Standardeinstellung
			FRN __G1■-4E
H 26	Thermistor (für Motor) (Modusauswahl)	3: Aktivieren (bei NTC-Thermistor) Außerdem SW5 auf der Steuerungs-Platine auf PTC/NTC einstellen.	0: Deaktivieren
d 14	Rückführungseingang (Eingang für Impulsfolge)	2: Phase A/B mit 90 Grad Phasenverschiebung	2: Phase A/B
d 15	Rückführungseingang (Geberimpulsaufösung)	0400hex (1024)	0400hex (1024)
F 11 *	Elektrischer thermischer Überlastschutz für Motor 1 (Überlasterkennnungswert)	0.00: Deaktivieren	Abhängig von der Umrichterleistung

## 5.8 Motorfunktionsprüfung mit laufendem Umrichter durchführen

### ⚠ WARNUNG

Werden die Parameter falsch oder ohne vollständiges Verständnis dieses Bedienungshandbuchs und des FRENIC-MEGA-Anwenderhandbuchs eingestellt, kann der Motor mit Drehmoment- oder Drehzahlwerten laufen, die für die Maschine nicht erlaubt sind. **Es kann zu Unfällen oder Verletzungen kommen.**

Nachdem die Vorbereitungen für einen Testlauf, wie oben beschrieben, abgeschlossen sind, den Umrichter für eine Motorfunktionsprüfung wie folgt starten.

### ⚠ VORSICHT

Falls bei Umrichter oder Motor irgendeine Abweichung festgestellt wird, den Betrieb unverzüglich stoppen und die Ursache herausfinden (siehe Kapitel 7).

#### ----- Testlaufverfahren -----

- (1) Schalten Sie den Strom ein und prüfen Sie, ob die Bezugsfrequenz \*00 Hz auf dem LED-Monitor blinkt.
- (2) Stellen Sie mit den Tasten  $\odot$  /  $\ominus$  eine niedrige Bezugsfrequenz, beispielsweise 5 Hz, ein. (Prüfen Sie, ob die Frequenz auf dem LED-Monitor blinkt.)
- (3) Drücken Sie die  $\odot$  -Taste, um den Vorwärtslauf des Motors zu starten. (Prüfen Sie, ob die Bezugsfrequenz auf dem LED-Monitor angezeigt wird.)
- (4) Um den Motor zu stoppen, die  $\odot$  -Taste drücken.

#### < Prüfpunkte während eines Testlaufs >

- Prüfen Sie, ob der Motor vorwärts läuft.
- Prüfen Sie, ob der Motor ruhig und ohne Brummen oder übermäßige Schwingungen läuft.
- Prüfen Sie, ob der Motor gleichmäßig beschleunigt und verzögert.

Wenn keine Abweichungen festgestellt werden, drücken Sie erneut die Taste  $\odot$ , um den Motorantrieb zu starten, und erhöhen Sie dann die Bezugsfrequenz mit den Tasten  $\odot$  /  $\ominus$ . Prüfen Sie die obigen Punkte ein zweites Mal.

Falls Sie irgendein Problem feststellen, verändern Sie die Parameterdaten nochmals, wie weiter unten beschrieben.

**Tipp** Je nach Einstellung der Parameter kann die Motordrehzahl auf ein unerwartet hohes und gefährliches Niveau ansteigen, insbesondere unter Vektorregelung mit bzw. ohne Drehzahlsensor. Um das zu vermeiden wurde eine Drehzahlbegrenzung vorgesehen.

Falls der Anwender mit der Parametereinstellung nicht vertraut ist (z.B. wenn er den Umrichter zum ersten Mal startet), wird die Anwendung der Frequenzbegrenzung (hoch) (F15) und der Drehmomentregelung (Drehzahlgrenze 1/2) (d32/d33) empfohlen. Um beim Starten des Umrichters einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, sind diesen Parametern zunächst kleine Werte zuzuordnen, die dann beim Überprüfen im eigentlichen Betrieb allmählich erhöht werden.

Die Drehzahlbegrenzung dient als Überdrehzahlsperrung oder als Drehzahlbegrenzer unter Drehmomentregelung. Nähere Informationen zur Drehzahlbegrenzung sind im FRENIC-MEGA-Anwenderhandbuch zu finden.

Bei der Vektorregelung wird ein PI-Regler für die Drehzahlregelung eingesetzt. Die PI-Konstanten müssen manchmal wegen der Lastträgheit modifiziert werden. In der nachstehenden Tabelle sind die wichtigsten Modifizierungspunkte aufgeführt.

Parameter	Bezeichnung	Wichtige Modifizierungspunkte
d 01	Drehzahlregelung (Drehzahlbefehlsfilter)	Wenn es bei einem Drehzahlbefehlswechsel zu einem Überspringen kommt, die Filterkonstante erhöhen.
d 02	Drehzahlregelung (Drehzahlerkennungsfilter)	Wenn das Drehzahlerkennungssignal von Wechselanteilen überlagert ist, so dass die Drehzahlregelverstärkung nicht erhöht werden kann, die Filterkonstante erhöhen, um eine größere Verstärkung zu erhalten.
d 03	Drehzahlregelung P (Verstärkung)	Beim Schwingen (hunting) der Motordrehzahlregelung die Verstärkung reduzieren. Wenn der Motor nur langsam anspricht, die Verstärkung erhöhen
d 04	Drehzahlregelung I (Integralzeit)	Wenn der Motor nur langsam anspricht, die Integralzeit reduzieren.



## 5.9 Vorbereitung für den praktischen Betrieb

Nach Überprüfen des normalen Motorlaufs mit Umrichter in einem Testlauf den Motor mit den Maschinen verbinden und die Verdrahtung für den praktischen Betrieb vornehmen.

- (1) Konfigurieren Sie die auf die Anwendung bezogenen Betriebsparameter der Maschine.
- (2) Überprüfen Sie die Schnittstellen zu den Peripherie-Stromkreisen.
  - 1) Testalarm. Erzeugen Sie einen Testalarm, indem Sie die Tasten "STOP" + "FUNKTIONS" auf dem Bedienteil für mindestens 5 Sekunden drücken und prüfen Sie die Alarmsequenz. Der Umrichter müsste anhalten und ein Alarmausgangssignal (für einen beliebigen Fehler) erzeugen.
  - 2) Beurteilung der Lebensdauer des Zwischenkreiskondensators. Bei Nutzung des Multifunktions-Bedienteils muss das zur Lebensdauerbeurteilung des Zwischenkreiskondensators anzuwendende Beurteilungs-Bezugsniveau eingerichtet werden. Wenn das Bedienteil verwendet wird, ist diese Einstellung auch erforderlich, um die Lebensdauer des Zwischenkreiskondensators unter praktischen Betriebsbedingungen beurteilen zu können. Nähere Informationen hierzu sind in Kapitel 7 des Bedienungshandbuchs zu finden.
  - 3) E/A-Überprüfung. Überprüfen Sie die Schnittstellen zu den Peripheriegeräten unter Menü 4 "I/O Checking" auf dem Bedienteil im Programmiermodus.
  - 4) Anpassung der Analogeingänge. Passen Sie die Analogeingänge an den Klemmen [12], [C1] und [V2] mit Hilfe der Parameter für Offset, Filter und Verstärkung an, welche die Analogeingangsfehler minimieren. Nähere Informationen hierzu sind in Kapitel 6 zu finden.
  - 5) Kalibrieren des [FM]-Ausgangs. Kalibrieren Sie den vollen Messbereich des an die Klemmen [FM1] und [FM2] angeschlossenen Analogmessgeräts unter Verwendung der +10 VDC entsprechenden Bezugsspannung. Zur Ausgabe der Bezugsspannung muss über den Parameter (F31/F35 = 14) der Analogausgangstest ausgewählt werden.
  - 6) Löschen der Alarm-Vorgeschichte. Löschen Sie die Alarm-Vorgeschichte, die während der Systemeinrichtung gespeichert wurde, mit dem Parameter (H97 = 1).



Je nach vorliegender Betriebssituation kann es notwendig sein, die Einstellungen für die Drehmomentanhebung (F09\*), die Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten (F07\*/F08\*) und den PI-Regler für die Drehzahlregelung unter Vektorregelung zu verändern. Bestätigen Sie die Parameterdaten und passen Sie sie entsprechend an.

## Kapitel 6 PARAMETER

### 6.1 Parametertabellen

Jeder Parameter besteht aus einer alphanumerischen Folge aus 3 Zeichen. Das erste Zeichen ist ein Buchstabe, der die Gruppe kennzeichnet. Die beiden folgenden Zeichen sind Ziffern, die die einzelnen Codes in der Gruppe kennzeichnen. Die Parameter sind in zwölf Gruppen unterteilt: Grundfunktionen (F-Codes), Erweiterungs-Anschlussfunktionen (E-Codes), Steuerungsfunktionen (C-Codes), Parameter für Motor 1 (P-Codes), Höhere Funktionen (H-Codes), Parameter für Motor 2, 3 und 4 (A-, b- und r-Codes), Anwendungsfunktionen 1 und 2 (J- und d-Codes), Verbindungsfunktionen (v-Codes) und Optionsfunktionen (o-Codes). Um die Eigenschaften der einzelnen Parameter zu bestimmen, müssen für sie die entsprechenden Daten eingerichtet werden. Die Beschreibungen der Optionsfunktionen (o-Codes) sind in diesem Handbuch nicht enthalten. Diese sind im Bedienungshandbuch der jeweiligen Option enthalten.

Die Signalgebung mit negativer Logik kann für die digitalen Eingangs- und Ausgangsklemmen verwendet werden. Um die negative Logik für einen E/A-Anschluss einzurichten, müssen für den betreffenden Parameter 1000s eingegeben werden (indem man zu den Daten für die normale Logik 1000 hinzufügt).

Beispiel: Befehl **BX** "Auslaufen lassen", der einer der digitalen Eingangsklemmen [X1] bis [X7] zugeordnet wird (über einen der Parameter E01 bis E07).

Parameterdaten	Beschreibung
7	Wird <b>BX</b> auf ON eingestellt, bewirkt dies ein Austrudeln des Motors (Active-ON).
1007	Wird <b>BX</b> auf OFF eingestellt, bewirkt dies ein Austrudeln des Motors (Active-OFF).

Je nachdem, welche Funktionen ihnen zugewiesen wurden, können einige Signale nicht auf Active-OFF umschalten.

In den nachstehenden Tabellen sind die Parameter aufgeführt, die für die Umrichterserie FRENIC-MEGA zur Verfügung stehen.

In den nachstehenden Tabellen sind die Parameter aufgeführt, die für die Umrichterserie FRENIC-MEGA zur Verfügung stehen.

#### F-Codes: Grundfunktionen

Code	Bezeichnung	Einstellbereich	Werks-einstellung
F00	Datenschutz	0 bis 3	0
F01	Frequenzsollwert 1	0: Bedienteil 1: Spannungseingang Klemme [12] (-10 bis +10 VDC) 2: Stromeingang Klemme [C1] (4 bis 20 mA DC) 3: Summe der Spannungs- und Stromeingänge an den Klemmen [12] und [C1] 5: Spannungseingang Klemme [V2] (0 bis 10 VDC) 7: Steuerung Klemmenbefehl <b>UP/DOWN</b> 8: Bedienteil (mit ausgleichs- und stoßfreiem Schalten) 11: Schnittstellenkarte Digitaleingang (Option) 12: PG-Schnittstellenkarte	0
F02	Betriebsart	0 bis 3	2
F03	Maximale Frequenz 1	25,0 bis 500,0 Hz	50
F04	Eckfrequenz 1	25,0 bis 500,0 Hz	50
F05	Nennspannung bei Eckfrequenz 1	0: Spannung proportional zur Eingangsspannung ausgeben 160 bis 500 V: AVR-geregelte Spannung ausgeben	400
F06	Maximale Ausgangsspannung 1	160 bis 500 V: AVR-geregelte Spannung ausgeben	400
F07	Beschleunigungszeit 1	0,00 bis 6000 s Hinweis: Eingabe von 0,00 hebt die Beschleunigungszeit auf und erfordert einen externen Sanftanlauf.	*1
F08	Verzögerungszeit 1		*1
F09	Drehmomentanhebung 1	0,0% bis 20,0% (Prozentsatz in Bezug auf F05-Wert)	*2
F10	Elektronischer thermischer Überlastschutz für Motor 1 (Motordaten auswählen)	1: Für Allzweckmotoren mit über Welle angetriebenem Lüfter 2: Für über Umrichter angetriebene Motoren, nicht belüftete Motoren oder Motoren mit separat gespeistem Lüfter	1
F11	(Überlasterkennungswert)	0,00: Deaktivieren; 1% bis 135% des Nennstroms (zulässiger Dauer-Antriebsstrom) des Motors	*3
F12	(Thermische Zeitkonstante)	0,5 bis 75,0 min	*4

F14	Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzausfall (Betriebsmodus)	0 bis 5	1
F15	Frequenzbegrenzung (obere)	0,0 bis 500,0 Hz	70
F16	Frequenzbegrenzung (untere)	0,0 bis 500,0 Hz	0
F18	Frequenzoffset (Frequenzsollwert 1)	-100.00% to 100.00%	0
F20	Gleichstrombremse 1 (Brems-Startfrequenz)	0,0 bis 60,0 Hz	0
F21	(Bremspegel)	0% bis 100% (HD-Modus), 0% bis 80% (LD-Modus)	0
F22	(Bremszeit)	0.00 (Disable); 0.01 to 30.00 s	0
F23	Startfrequenz 1	0,0 bis 60,0 Hz	0,5
F24	(Haltezeit)	0,00 bis 10,00 s	0
F25	Stoppfrequenz	0,0 bis 60,0 Hz	0,2
F26	Motorgeräusch (Taktfrequenz)	0,75 bis 16 kHz (Umrichter im HD-Modus mit 55 kW oder weniger und Umrichter im LD-Modus mit 18,5 kW oder weniger) 0,75 bis 10 kHz (Umrichter im HD-Modus mit 75 bis 630 kW und Umrichter im LD-Modus mit 22 bis 55 kW); 0,75 bis 6 kHz (Umrichter im LD-Modus mit 75 bis 630 kW)	2
F27	(Klangfarbe)	0 bis 3	0
F29	Analogausgang [FM1] (Betriebsmodus)	0: Spannungsausgang (0 bis 10 VDC); 1: Stromausgang (4 bis 20 mA DC)	0
F30	(Spannungsausgleich)	0% bis 300%	100
F31	(Funktion)	0 bis 16	0
F32	Analogausgang [FM2] (Betriebsmodus)	0: Spannungsausgang (0 bis 10 VDC); 1: Stromausgang (4 bis 20 mA DC)	0
F34	(Spannungsausgleich)	0% bis 300%	100
F35	(Funktion)	0 bis 16	0
F37	Lastauswahl/ Autom. Drehmomentanhebung/ Autom. Energiesparbetrieb 1	0: Variable Drehmomentbelastung 1: Konstante Drehmomentbelastung 2: Autom. Drehmomentanhebung 3: Autom. Energiesparbetrieb (Variable Drehmomentbelastung bei BESCHL./VERZ.) 4: Autom. Energiesparbetrieb (Konstante Drehmomentbelastung bei BESCHL./VERZ.) 5: Autom. Energiesparbetrieb (Autom. Drehmomentanhebung bei BESCHL./VERZ.)	1
F38	Stoppfrequenz (Erkennungsmodus)	0: Erkannte Drehzahl 1: Soll-Drehzahl	0
F39	(Haltezeit)	0,00 bis 10,00 s	0
F40	Drehmomentbegrenzer 1-1	-300% to 300%; 999 (Disable)	999
F41	Drehmomentbegrenzer 1-2	-300% to 300%; 999 (Disable)	999
F42	Auswahl Antriebsregelung 1	0: U/f-Regelung mit inaktiver Schlupfkompensation 1: Dynamische Drehmoment-Vektorregelung 2: U/f-Regelung mit aktiver Schlupfkompensation 5: Vektorregelung ohne Drehzahlsensor 6: Vektorregelung mit Drehzahlsensor	0
F43	Strombegrenzung (Betriebsmodus)	0: Deaktiviert (es arbeitet kein Strombegrenzer.) 1: Aktiviert mit konstanter Geschwindigkeit (deaktiviert bei BESCHL./VERZ.) 2: Aktiviert bei BESCHL./Betrieb mit konstanter Drehzahl	2
F44	(Pegel)	20% bis 200% (Die Daten werden als der Ausgangsnennstrom des Umrichters für 100% interpretiert.)	160
F50	Elektronischer thermischer Überlastschutz für Bremswiderstand (Entladefähigkeit)	0 (Ausführung mit eingebautem Bremswiderstand), 1 bis 9000 kW, OFF (Deaktiviert)	*5
F51	(Zulässiger Durchschnittsverlust)	0,001 bis 99,99 kW	0,001
F52	(Widerstand)	0,01 bis 999Ω	0,01
F80	Umschalten zwischen Antriebsmodus HD und LD	0: Modus HD (High Duty), 1: Modus LD (Low Duty)	0

## E-Codes: Erweiterungs-Anschlussfunktionen

Parameter	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
E01	Funktion Anschluss [X1]	Die Auswahl der Parameterdaten ordnet die entsprechende Funktion den Anschlüssen [X1] bis [X7] , wie nachstehend aufgeführt, zu.	0
E02	Funktion Anschluss [X2]	0 (1000): Festfrequenz einstellen (Stufen 0 bis 1) ( <b>SS1</b> )	1
E03	Funktion Anschluss [X3]	1 (1001): Festfrequenz einstellen (Stufen 0 bis 3) ( <b>SS2</b> )	2
E04	Funktion Anschluss [X4]	2 (1002): Festfrequenz einstellen (Stufen 0 bis 7) ( <b>SS4</b> )	3
E05	Funktion Anschluss [X5]	3 (1003): Festfrequenz einstellen (Stufen 0 bis 15) ( <b>SS8</b> )	4
E06	Funktion Anschluss [X6]	4 (1004): Beschleunigungs-/Verzögerungszeit einstellen (2 Stufen) ( <b>RT1</b> )	5
E07	Funktion Anschluss [X7]	5 (1005): Beschleunigungs-/Verzögerungszeit einstellen (4 Stufen) ( <b>RT2</b> )	8
		6 (1006): 3-Leiter-Betrieb aktivieren ( <b>HLD</b> )	
		7 (1007): Auslaufen lassen ( <b>BX</b> )	
		8 (1008): Alarm zurücksetzen ( <b>RST</b> )	
		9 (1009): Externe Alarmauslösung aktivieren ( <b>THR</b> ) (9 = Active OFF, 1009 = Active ON)	
		10 (1010): Bereit für Tipbetrieb ( <b>JOG</b> )	
		11 (1011): Umschaltung Frequenzsollwert 2/1 ( <b>Hz2/Hz1</b> )	
		12 (1012): Umschalten Motor 2 ( <b>M2</b> )	
		13: Gleichstrombremse aktivieren ( <b>DCBRK</b> )	
		14 (1014): Umschaltung Drehmomentbegrenzungspegel 2/1 ( <b>Hz2/Hz1</b> )	
		15: Umschaltung auf Netzbetrieb (50 Hz) ( <b>SW50</b> )	
		16: Umschaltung auf Netzbetrieb (60 Hz) ( <b>SW60</b> )	
		17 (1017) AUF (Ausgangsfrequenz erhöhen) ( <b>UP</b> )	
		18 (1018) AB (Ausgangsfrequenz verringern) ( <b>DOWN</b> )	
		19 (1019): Datenänderung mit Bedienteil aktivieren ( <b>WE-KP</b> )	
		20 (1020): PID-Regelung aufheben ( <b>Hz/PID</b> )	
		21 (1021): Umschalten Normalbetrieb/Inversbetrieb ( <b>HLD</b> )	
		22 (1022): Verriegelung ( <b>IL</b> )	
		24 (1024): Kommunikationsverbindung über RS-485 oder Feldbus (Option) freigeben	
		25 (1025): Universal-DI ( <b>U-DI</b> )	
		26 (1026): Synchronisation für Motorleerlaufdrehzahl beim Start aktivieren ( <b>STM</b> )	
		30 (1030): Zwangsstopp ( <b>STOP</b> ) (30 = Active OFF, 1030 = Active ON)	
		32 (1032): Vorerregung ( <b>EXITE</b> )	
		33 (1033): PID-Integral- und Differentialkomponenten rücksetzen ( <b>PID-RST</b> )	
		34 (1034): PID-Integralkomponente halten ( <b>PID-HLD</b> )	
		35 (1035): Lokalbetrieb (Bedienteil) wählen ( <b>LOC</b> )	
		36 (1036): Umschalten Motor 3 ( <b>M3</b> )	
		37 (1037): Umschalten Motor 4 ( <b>M4</b> )	
		39: Motor vor Betauung schützen ( <b>DWP</b> )	
		40: Integrierte Abfolge zum Umschalten auf Netzbetrieb freigeben (50 Hz) ( <b>ISW50</b> )	
		41: Integrierte Abfolge zum Umschalten auf Netzbetrieb freigeben (60 Hz) ( <b>ISW60</b> )	
		47 (1047): Servo-Sperr Sollwert ( <b>LOCK</b> )	
		48 Impulsfolgeneingang (nur an Anschluss [X7] (E07) ( <b>PIN</b> )	
		49 (1049) Impulsfolgezeichen (nur an Anschlüssen außer [X7] (E01 bis E06) ( <b>sign</b> )	
		72 (1072): Laufzeit des über Netzstrom angetriebenen Motors 1 zählen ( <b>CRUN-M1</b> )	

		73 (1073): Laufzeit des über Netzstrom angetriebenen Motors 2 zählen ( <b>CRUN-M2</b> ) 74 (1074): Laufzeit des über Netzstrom angetriebenen Motors 3 zählen ( <b>CRUN-M3</b> ) 75 (1075): Laufzeit des über Netzstrom angetriebenen Motors 4 zählen ( <b>CRUN-M4</b> ) 76 (1076): Negative Schlupfkompensation auswählen ( <b>DROOP</b> ) 77 (1077): PG-Alarm aufheben ( <b>PG-CCL</b> )	
E10	Beschleunigungszeit 2	0,00 bis 6000 s	*1
E11	Verzögerungszeit 2	Hinweis: Eingabe von 0,00 löscht die Beschleunigungszeit und erfordert einen externen Softstart/-stopp.	*1
E12	Beschleunigungszeit 3		*1
E13	Verzögerungszeit 3		*1
E14	Beschleunigungszeit 4		*1
E15	Verzögerungszeit 4		*1
E16	Drehmomentbegrenzung 2-1		-300% bis 300%; 999 (Deaktivieren)
E17	Drehmomentbegrenzung 2-2	-300% bis 300%; 999 (Deaktivieren)	999
E20	Funktion Anschluss [Y1]	Die Auswahl der Parameterdaten ordnet die entsprechende Funktion den Anschlüssen [Y1] bis [Y5A/C] und [30A/B/C], wie nachstehend aufgeführt, zu.	0
E21	Funktion Anschluss [Y2]	0 (1000): Umrichter läuft ( <b>RUN</b> )	1
E22	Funktion Anschluss [Y3]	1 (1001): Frequenz- (Drehzahl-) Sollwert erreicht ( <b>FAR</b> )	2
E23	Funktion Anschluss [Y4]	2 (1002): Frequenz (Drehzahl) erkannt ( <b>FDT</b> )	7
E24	Funktion Anschluss [Y5A/C] (Relaisausgang)	3 (1003): Unterspannung erkannt (Umrichter gestoppt) ( <b>LU</b> )	15
E27	Funktion Anschluss [30A/B/C] (Relaisausgang)	4 (1004): Drehmomentpolarität erkannt ( <b>B/D</b> ) 5 (1005): Umrichter-Ausgangsbegrenzung ( <b>IOL</b> ) 6 (1006): Automatischer Wiederanlauf nach kurzem Stromausfall ( <b>IPF</b> ) 7 (1007): Motorüberlast-Frühwarnung ( <b>OL</b> ) 8 (1008): Bedienteil-Betrieb aktiviert ( <b>KP</b> ) 10 (1010): Umrichter betriebsbereit ( <b>RDY</b> ) 11 Motorantriebsquelle zwischen Netzspannung und Umrichteranschluss umschalten (für Schütz an Netz) ( <b>SW88</b> ) 12 Motorantriebsquelle zwischen Netzspannung und Umrichteranschluss umschalten (für Sekundärseite) ( <b>SW52-2</b> ) 13 Motorantriebsquelle zwischen Netzspannung und Umrichteranschluss umschalten (für Primärseite) ( <b>SW52-1</b> ) 15 (1015): AX-Anschlussfunktion einstellen (für Schütz auf Primärseite) ( <b>AX</b> ) 22 (1022): Umrichter-Ausgangsbegrenzung mit Verzögerung ( <b>IOL2</b> ) 25 (1025): Kühllüfter in Betrieb ( <b>FAN</b> ) 26 (1026): Automatisches Rücksetzen ( <b>TRY</b> ) 27 (1027): Universal-DO ( <b>U-DO</b> ) 28 (1028): Frühwarnung Kühlkörperüberhitzung ( <b>OH</b> ) 30 (1030): Lebensdaueralarm ( <b>LIFE</b> ) 31 (1031): Frequenz (Drehzahl) erkannt 2 ( <b>FDT2</b> ) 33 (1033): Sollwertverlust erkannt ( <b>REF OFF</b> ) 35 (1035): Umrichteranschluss ein ( <b>RUN2</b> ) 36 (1036): Überlastschutzsteuerung ( <b>OLP</b> ) 37 (1037): Strom erkannt ( <b>ID</b> ) 38 (1038): Strom erkannt 2 ( <b>ID2</b> ) 39 (1039): Strom erkannt 3 ( <b>ID3</b> ) 41 (1041): Niedrig-Strom erkannt ( <b>IDL</b> ) 42 (1042): PID-Alarm ( <b>PID-ALM</b> )	99

			43 (1043): Unter PID-Regelung ( <b>PID-CTL</b> )	
			44 (1044): Motor stoppt wegen langsamem Durchfluss unter PID-Regelung ( <b>PID-STP</b> )	
			45 (1045): Geringes Ausgangsdrehmoment erkannt ( <b>U-TL</b> )	
			46 (1046): Drehmoment erkannt 1 ( <b>TD1</b> )	
			47 (1047): Drehmoment erkannt 2 ( <b>TD2</b> )	
			48 (1048): Motor 1 ausgewählt ( <b>SWM1</b> )	
			49 (1049): Motor 2 ausgewählt ( <b>SWM2</b> )	
			50 (1050): Motor 3 ausgewählt ( <b>SWM3</b> )	
			51 (1051): Motor 4 ausgewählt ( <b>SWM4</b> )	
			52 (1052): Vorwärtslauf ( <b>FRUN</b> )	
			53 (1053): Rückwärtslauf ( <b>RRUN</b> )	
			54 (1054): Umrichter im ferngesteuerten Betrieb ( <b>RMT</b> )	
			56 (1056): Motorüberhitzung von Thermistor erkannt ( <b>THM</b> )	
			57 (1057): Bremssignal ( <b>BRKS</b> )	
			58 (1058): Frequenz (Drehzahl) erkannt 3 ( <b>FDT3</b> )	
			59 (1059): Anschluss [C1] Leitung unterbrochen ( <b>C1OFF</b> )	
			70 (1070): Drehzahl gültig ( <b>DNZS</b> )	
			71 (1071): Drehzahlübereinstimmung ( <b>DSAG</b> )	
			72 (1072): Frequenz- (Drehzahl-) Sollwert erreicht 3 ( <b>FAR3</b> )	
			76 (1076): PG-Fehler erkannt ( <b>PG-ERR</b> )	
			82 (1082): Positionierung abgeschlossen ( <b>PSET</b> )	
			84 (1084): Wartungs-Timer ( <b>MNT</b> )	
			98 (1098): Leichter Fehler ( <b>L-ALM</b> )	
			99 (1099): Alarmausgang (für beliebigen Alarm) ( <b>ALM</b> )	
			101 (1101): Ausfall Aktivierungskreis erkannt ( <b>DECF</b> )	
			102 (1102): Aktivierungseingang AUS ( <b>EN OFF</b> )	
			105 (1105): Bremstransistor defekt ( <b>DBAL</b> )	
E30	Frequenzsollwert erreicht (Hysteresebreite)		0,0 bis 10,0 Hz	####
E31	Frequenzerkennung 1 (Pegel)		0,0 bis 500,0 Hz	50
E32	(Hysteresebreite)		0,0 bis 500,0 Hz	1
E34	Überlast-Frühwarnung/Stromerkennung (Pegel)		0,00 (Deaktivieren); Stromwert von 1 bis 200% des Umrichter-Nennstroms	*3
E35	(Timer)		0,01 bis 600,00s	10
E36	Frequenzerkennung 2 (Pegel)		0,0 bis 500,0 Hz	50
E37	Stromerkennung 2/ Niedrigstrom-Erkennung (Pegel)		0,00 (Deaktivieren); Stromwert von 1 bis 200% des Umrichter-Nennstroms	*3
E38	(Timer)		0,01 bis 600,00 s	10
E40	Anzeigeoeffizient A		-999 bis 0,00 bis 9990	100
E41	Anzeigeoeffizient B		-999 bis 0,00 bis 9990	0
E42	Filter LED-Display		0,0 bis 5,0 s	0,5
E43	LED-Monitor (Auswahl)		0 bis 25	0
E44	(Anzeige nach Stopp)		0: Vorgegebener Wert 1: Ausgangswert	0
E45	LCD-Monitor (Auswahl)		0: Laufstatus, Drehrichtung und Bedienführung; 1: Balkendiagramme für Ausgangsfrequenz, Strom und berechnetes Drehmoment	0
E46	(Sprache)		Multifunktions-Bedienteil (Option) 0 bis 5	1
E47	(Kontrast)		0 (gering) bis 10 (hoch)	5
E48	LED-Monitor (Drehzahlüberwachung)		0 bis 7	0
E50	Koeffizient für Drehzahlanzeige		0,01 bis 200,00	30
E51	Anzeigeoeffizient für Eingangs-Wirkleistungsdaten		0,000 (Aufheben/Rücksetzen), 0,001 bis 9999	0,01

E52	Bedienteil (Menüanzeigenmodus)	0: Parameterdaten-Bearbeitungsmodus (Menüs 0, 1 und 7) 1: Parameterdaten-Prüfmodus (Menüs 2 und 7) 2: Vollmenümodus	0
E54	Frequenzerkennung 3 (Pegel)	0,0 bis 500,0 Hz	50
E55	Stromerkennung 3 (Pegel)	0,00 (Deaktivieren); Stromwert von 1 bis 200% des Umrichter-Nennstroms	+3
E56		(Timer) 0,01 bis 600,00 s	10
E61	Erweiterte Funktion Anschluss [12]	0: Keine	0
E62	Erweiterte Funktion Anschluss [C1]	1: Hilfs-Frequenzsollwert 1	0
E63	Erweiterte Funktion Anschluss [V2]	2: Hilfs-Frequenzsollwert 2	0
		3: PID-Befehl 1	
		5: PID-Rückkopplungswert	
		6: Verhältniseinstellung	
		7: Analog-Drehmomentbegrenzungswert A	
		8: Analog-Drehmomentbegrenzungswert B	
		20: Anzeige von Signalen der Analogeingänge	
E64	Speichern der digitalen Bezugsfrequenz	0: Automatisches Speichern (beim Abschalten des Netzstroms); 1: Speichern durch Drücken der Taste FUNC/DATA	1
E65	Bezugswertverlusterkennung (kontinuierliche Betriebsfrequenz)	0: Verzögern bis Stopp, 20% bis 120%, 999: Deaktivieren	999
E78	Drehmomenterkennung 1 (Pegel)	0% bis 300%	100
E79		(Timer) 0,01 bis 600,00 s	10
E80	Drehmomenterkennung 2/ Niedrige Drehmomenterkennung (Pegel)	0% bis 300%	20
E81		(Timer) 0,01 bis 600,00 s	20
E98	Funktion Anschluss [FWD]	Die Auswahl der Parameterdaten ordnet die entsprechende Funktion den Anschlüssen [FWD] und [REV] , wie nachstehend aufgeführt, zu: Wie bei E01 - E07 plus zusätzlich: 98: Vorwärtslauf ( <b>FWD</b> ); 99: Rückwärtslauf ( <b>REV</b> )	98
E99	Funktion Anschluss [REV]		99

### C-Codes: Steuerungsfunktionen der Frequenz

Parameter	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
C01-C03	Resonanzfrequenz 1-Resonanzfrequenz 3	0,0 bis 500,0 Hz	0
C04	(Hysteresebreite)	0,0 bis 30,0 Hz	3
C05-C19	Festfrequenz 1-Festfrequenz 15	0,00 bis 500,00 Hz	0
C20	Frequenz für Tipbetrieb	0,00 bis 500,00 Hz	0
C30	Frequenzsollwert 2	Wie bei F01	2
C31	Analogeingangseinstellung für [12] (Offset)	-5,0% bis 5,0%	0
C32	(Verstärkung)	0,00% bis 200,00%	100
C33	(Signalzeitfilter)	0,00 bis 5,00 s	0,05
C34	(Verstärkungs-Basispunkt)	0,00% bis 100,00%	100
C35	(Polarität)	0: Bipolar 1: Unipolar	1

C36	Analogeingangseinstellung für [C1]	(Offset)	-5,0% bis 5,0%	0
C37		(Verstärkung)	0,00% bis 200,00%	100
C38		(Signalzeitfilter)	0,00 bis 5,00s	0,05
C39		(Verstärkungs-Basispunkt)	0,00% bis 100,00%	100
C41	Analogeingangseinstellung für [V2]	(Offset)	-5,0% bis 5,0%	0
C42		(Verstärkung)	0,00% bis 200,00%	100
C43		(Signalzeitfilter)	0,00 bis 5,00 s	0,05
C44		(Verstärkungs-Basispunkt)	0,00% bis 100,00%	100
C45		(Polarität)	0: Bipolar 1: Unipolar	1
C50	Offset (Frequenzsollwert 1)	(Offset-Basispunkt)	0,00% bis 100,00%	0
C51	Offset (PID-Befehl 1)	(Offset-Wert)	-100,00% bis 100,00%	0
C52		(Offset-Basispunkt)	0,00% bis 100,00%	0
C53	Auswahl von Normal-/Inversbetrieb (Frequenzsollwert 1)		0: Normalbetrieb 1: Inversbetrieb	0

### P-Codes: Parameter für Motor 1

Parameter	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
P01	Motor 1 (Polzahl)	2 bis 22 Pole	4
P02	(Nennleistung)	0,01 bis 1000 kW (wenn P99 = 0, 2, 3 oder 4); 0,01 bis 1000 HP (wenn P99 = 1)	*7
P03	(Nennstrom)	0,00 bis 2000 A	*7
P04	(Selbstoptimierung)	0 bis 3	0
P06	(Leerlaufstrom)	0,00 bis 2000 A	*7
P07	(%R1)	0,00% bis 50,00%	*7
P08	(%X)	0,00% bis 50,00%	*7
P09	(Schlupfkompensationsverstärkung für Antrieb)	0,0% bis 200,0%	100
P10	(Ansprechzeit Schlupfkompensation)	0,01 bis 10,00 s	0,12
P11	(Schlupfkompensationsverstärkung für Bremse)	0,0% bis 200,0%	100
P12	(Nenn-Schlupffrequenz)	0,00 bis 15,00 Hz	*7
P13	(Eisenverlustfaktor 1)	0,00% bis 20,00%	*7
P14	(Eisenverlustfaktor 2)	0,00% bis 20,00%	0
P15	(Eisenverlustfaktor 3)	0,00% bis 20,00%	0
P16	(Magnetischer Sättigungsfaktor 1)	0,0% bis 300,0%	*7
P17	(Magnetischer Sättigungsfaktor 2)	0,0% bis 300,0%	*7
P18	(Magnetischer Sättigungsfaktor 3)	0,0% bis 300,0%	*7
P19	(Magnetischer Sättigungsfaktor 4)	0,0% bis 300,0%	*7
P20	(Magnetischer Sättigungsfaktor 5)	0,0% bis 300,0%	*7
P21	(Magnetsättigungs-Erweiterungsfaktor "a")	0,0% bis 300,0%	*7
P22	(Magnetsättigungs-Erweiterungsfaktor "b")	0,0% bis 300,0%	*7
P23	(Magnetsättigungs-Erweiterungsfaktor "c")	0,0% bis 300,0%	*7
P53	(%X-Korrekturfaktor 1)	0% bis 300%	100
P54	(%X-Korrekturfaktor 2)	0% bis 300%	100
P55	(Drehmomentstrom bei Vektorregelung)	0,00 bis 2000 A	*7
P56	(Faktor der induzierten Spannung bei Vektorregelung)	50% bis 100%	85
P99	Auswahl von Motor 1	0 bis 4	0



## H-Codes: Höhere Funktionen

Parameter	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
H03	Parameterinitialisierung	0 bis 5	0
H04	Auto-Reset (Anzahl)	0: Deaktivieren; 1 bis 10	0
H05	(Reset-Intervall)	0,5 bis 20,0 s	5
H06	Lüfterabschaltung	0: Deaktivieren (immer in Betrieb), 1: Aktivieren (EIN/AUS steuerbar)	0
H07	Beschleunigungs-/Verzögerungskennlinie	0: Linear 1: S-Kurve (schwach) 2: S-Kurve (nach Belieben, entsprechend Parameter H57 bis H60) 3: Bogenförmig	0
H08	Drehrichtungsbegrenzung	0: Deaktivieren; 1: Aktivieren (Rückwärtsdrehung gesperrt); 2: Aktivieren (Vorwärtsdrehung gesperrt)	0
H09	Anlaufmodus (Synchronisation)	0: Deaktivieren 1: Aktivieren (bei Neustart nach kurzzeitigem Spannungsausfall) 2: Aktivieren (bei Neustart nach kurzzeitigem Spannungsausfall und beim Normalstart)	0
H11	Verzögerungsmodus	0: Normale Verzögerung 1: Motorfreilauf	0
H12	Dynamische Überstrombegrenzung (Auswahl)	0: Deaktivieren; 1: Aktivieren	1
H13	Automatischer Wiederanlauf nach kurzem Spannungsausfall (Wiederanlaufzeit)	0,1 bis 10,0 s	*2
H14	(Frequenzabfallrate)	0,00: Verzögerungszeit eingestellt über F08, 0,01 bis 100,00 Hz/s, 999: Nach Strombegrenzungssollwert	999
H15	(Dauerbetriebspegel)	400 bis 600 V für Serien der 400-V-Klasse	470
H16	(Spannungsausfalldauer)	0,0 bis 30,0 s; 999: Automatisch festgestellt vom Umrichter	999
H26	Thermistor (für Motor) (Auswahl)	0: Deaktivieren 1: PTC (Der Umrichter schaltet sofort ab mit <i>Oh4</i> auf der Anzeige.) 2: PTC (Der Umrichter gibt das Ausgangssignal <b>THM</b> aus und läuft weiter.) 3: NTC (wenn angeschlossen)	0
H27	(Pegel)	0,00 bis 5,00 V	0,35
H28	Negative Schlupfkompensation	-60,0 bis 0,0 Hz	0
H30	Funktion der seriellen Verbindung (Auswahl)	0 bis 8	0
H42	Lebensdauer der Zwischenkreiskondensatoren	Anzeige zum Ersetzen des Zwischenkreiskondensators: 0000 bis FFFF (hexadezimal)	-
H43	Betriebsdauer des Kühllüfters	Anzeige zum Ersetzen des Kühllüfters (in 10-Std.-Einheiten)	-
H44	Startzähler für Motor 1	Anzeige der Gesamt-Startvorgänge: 0000 bis FFFF (hexadezimal)	-
H45	Testalarm	0: Deaktivieren; 1: Aktivieren (bei einem Testalarm wird der Parameter automatisch auf 0 rückgesetzt)	0
H46	Startmodus (Synchronisations-Verzögerungszeit 2)	0,1 bis 10,0 s	*7
H47	Anfangswert der Zwischenkreiskondensatoren	Anzeige zum Ersetzen des Zwischenkreiskondensators: 0000 bis FFFF (hexadezimal)	-
H48	Betriebsdauer der Kondensatoren auf der Leiterplatte	Anzeige zum Ersetzen der Kondensatoren (die Gesamtbetriebsdauer ist in 10-Std.-Einheiten modifizierbar oder rücksetzbar).	-
H49	Startmodus (Synchronisations-Verzögerungszeit 1)	0,0 bis 10,0 s	0
H50	Nichtlineare U/f-Kennlinie 1 (Frequenz)	0,0: Aufheben, 0,1 bis 500,0 Hz	*8
H51	(Spannung)	0 bis 500: AVR-geregelte Spannung ausgeben	*8
H52	Nichtlineare U/f-Kennlinie 2 (Frequenz)	0,0: Aufheben, 0,1 bis 500,0 Hz	0
H53	(Spannung)	0 bis 500: AVR-geregelte Spannung ausgeben	0
H54	Beschleunigungszeit (Tippbetrieb)	0,00 bis 6000 s	*1
H55	Verzögerungszeit (Tippbetrieb)	0,00 bis 6000 s	*1
H56	Verzögerungszeit für Zwangsstopp	0,00 bis 6000 s	*1

H57	Beschleunigungsbereich der 1. S-Kurve (ansteigende Flanke)	0% bis 100%	10
H58	Beschleunigungsbereich der 2. S-Kurve (abfallende Flanke)	0% bis 100%	10
H59	Verzögerungsbereich der 1. S-Kurve (ansteigende Flanke)	0% bis 100%	10
H60	Verzögerungsbereich der 2. S-Kurve (abfallende Flanke)	0% bis 100%	10
H61	UP/DOWN-Steuerung (Einstellung der Ausgangsfrequenz)	0: 0,00 Hz; 1: Letzer UP/DOWN-Befehlswert bei Auslösen des Laufbefehls	1
H63	Untergrenze (Auswahl)	0: Begrenzung durch F16 (Frequenzbegrenzung: tief) und weiterlaufen 1: Sinkt die Ausgangsfrequenz unter die von F16 (Frequenzbegrenzung: tief) begrenzte ab, verzögern bis Motor stoppt.	0
H64	Untergrenze	0,0: Abhängig von F16 (Frequenzbegrenzung, tief); 0,1 bis 60,0 Hz	#####
H65	Nichtlineare U/f-Kennlinie 3 (Frequenz)	0,0: Aufheben, 0,1 bis 500,0 Hz	0
H66	(Spannung)	0 bis 500: AVR-geregelte Spannung ausgeben	0
H67	Automatischer Energiesparmodus (Auswahl)	0: Aktivieren bei Betrieb mit konstanter Drehzahl; 1: Aktivieren in allen Betriebsarten	0
H68	Schlupfkompensation 1 (Betriebsbedingungen)	0: Aktivieren beim Beschleunigen/Verzögern und bei Eckfrequenz oder darüber 1: Deaktivieren beim Beschleunigen/Verzögern und Aktivieren bei Eckfrequenz oder darüber 2: Aktivieren beim Beschleunigen/Verzögern und Deaktivieren bei Eckfrequenz oder darüber 3: Deaktivieren beim Beschleunigen/Verzögern und bei Eckfrequenz oder darüber	0
H69	Automatische Verzögerung (Auswahl)	0 bis 5	0
H70	Überlastschutzfunktion	0,00: Nach ausgewählter Verzögerungszeit; 0,01 bis 100,0 Hz/s; 999: Aufheben	999
H71	Verzögerungscharakteristik	0: Deaktivieren 1: Aktivieren	0
H72	Erkennung eines Netzstromausfalls (Auswahl)	0: Deaktivieren 1: Aktivieren	1
H73	Drehmomentbegrenzer (Betriebsbedingungen)	0 bis 2	0
H76	(Frequenzerhöhungsgrenze für das Bremsen)	0,0 bis 500,0 Hz	5
H77	Lebensdauer des Zwischenkreiskondensators (Restzeit)	0 bis 8760 (in 10-Std.-Einheiten)	-
H78	Wartungsintervall (M1)	0: Deaktivieren; 1 bis 9999 (in 10-Std.-Einheiten)	8760
H79	Zahl der Startvorgänge für Wartung voreinstellen (M1)	0000: Deaktivieren; 0001 bis FFFF (hexadezimal)	0
H80	Glättung der Ausgangsstromschwankung für Motor 1	0,00 bis 0,40	0,2
H81	Auswahl 1 für leichten Alarm	0000 bis FFFF (hexadezimal)	0
H82	Auswahl 2 für leichten Alarm	0000 bis FFFF (hexadezimal)	0
H84	Vorerregung (Ausgangspegel)	100% bis 400%	100
H85	(Zeit)	0,00: Deaktivieren; 0,01 bis 30,00 s	0
H91	PID-Rückkoppelung bei Erkennung eines Leitungsdefekts	0,0: Alarmerkennung deaktivieren; 0,1 bis 60,0 s	0
H92	Kontinuität des Betriebs (P)	0,000 bis 10.000 mal; 999	999
H93	(I)	0,010 bis 10.000 s; 999	999
H94	Motor-Gesamtbetriebszeit 1	0 bis 9999 (die Gesamtbetriebsdauer ist in 10-Std.-Einheiten modifizierbar oder rücksetzbar).	-
H95	Gleichstrombremsmodus (Bremsstromanstiegsmodus)	0: träge; 1: schnell	1
H96	Priorität STOP-Taste/Startprüffunktion	0 bis 3	0
H97	Alarmdaten löschen	0: Deaktivieren; 1: Aktivieren (Einstellung auf "1" löscht die Alarmdaten und geht dann auf "0" zurück.)	0
H98	Schutz-/Wartungsfunktion (Auswahl)	0 bis 255: Datenanzeige in Dezimalformat	83

## A-, b-, r-Codes: Parameter für Motor 2, 3, 4

Parameter	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
_01	Maximale Frequenz 2, 3, 4	25,0 bis 500,0 Hz	50
_02	Eckfrequenz 2, 3, 4	25,0 bis 500,0 Hz	50
_03	Nennspannung bei Eckfrequenz 2, 3, 4	0: Spannung proportional zur Eingangsspannung ausgeben 160 bis 500: AVR-geregelte Spannung ausgeben	400
_04	Maximale Ausgangsfrequenz 2, 3, 4	160 bis 500: AVR-geregelte Spannung ausgeben	400
_05	Drehmomentanhebung 2, 3, 4	0,0% bis 20,0% (Prozentsatz bezogen auf b03)	*2
_06	Elektronischer thermischer Überlastschutz für Motor 2, 3, 4  (Motoreigenschaften einstellen)	1: Für Allzweckmotoren mit über Welle angetriebenem Kühllüfter  2: Für umrichterbetriebene Motoren, Motoren ohne Lüfter oder Motoren mit separat angetriebenem Kühllüfter	1
_07	(Überlasterkennungswert)	0,00: Deaktivieren 1% bis 135% des Motor-Nennstroms (höchstzulässiger Dauerstrom)	*3
_08	(Thermische Zeitkonstante)	0,5 bis 75,0 min	*4
_09	Gleichstrombremse 2, 3, 4 (Startfrequenz)	0,0 bis 60,0 Hz	0
_10	(Bremspegel)	0% bis 100% (HD-Modus), 0% bis 80% (LD-Modus)	0
_11	(Bremszeit)	0,00: Deaktivieren; 0,01 bis 30,00 s	0
_12	Startfrequenz 2, 3, 4	0,0 bis 60,0 Hz	0,5
_13	Lastauswahl/autom. Drehmomentanhebung/automat. Energiesparbetrieb 2, 3, 4	Wie F37	1
_14	Auswahl Antriebsregelung 2, 3, 4	Wie F42	0
_15	Motor 2, 3, 4 (Polzahl)	2 bis 22 Pole	4
_16	(Nennleistung)	0,01 bis 1000 kW (wenn b39 = 0, 2, 3 oder 4); 0,01 bis 1000 HP (wenn b39 = 1)	*6
_17	(Nennstrom)	0,00 bis 2000 A	*6
_18	(Selbstoptimierung)	Wie P04	0
_20	(Leerlaufstrom)	0,00 bis 2000 A	*6
_21	(%R1)	0,00% bis 50,00%	*6
_22	(%X)	0,00% bis 50,00%	*6
_23	(Schlupfkompensationsverstärkung für Antrieb)	0,0% bis 200,0%	100
_24	(Ansprechzeit Schlupfkompensation)	0,01 bis 10,00 s	0,12
_25	(Schlupfkompensationsverstärkung für Bremse)	0,0% bis 200,0%	100
_26	(Nenn-Schlupffrequenz)	0,00 bis 15,00 Hz	*6
_27	(Eisenverlustfaktor 1)	0,00% bis 20,00%	*6
_28	(Eisenverlustfaktor 2)	0,00% bis 20,00%	0
_29	(Eisenverlustfaktor 3)	0,00% bis 20,00%	0
_30	(Magnetischer Sättigungsfaktor 1)	0,0% bis 300,0%	*6
_31	(Magnetischer Sättigungsfaktor 2)	0,0% bis 300,0%	*6
_32	(Magnetischer Sättigungsfaktor 3)	0,0% bis 300,0%	*6
_33	(Magnetischer Sättigungsfaktor 4)	0,0% bis 300,0%	*6
_34	(Magnetischer Sättigungsfaktor 5)	0,0% bis 300,0%	*6
_35	(Magnetsättigungs-Erweiterungsfaktor "a")	0,0% bis 300,0%	*6
_36	(Magnetsättigungs-Erweiterungsfaktor "b")	0,0% bis 300,0%	*6
_37	(Magnetsättigungs-Erweiterungsfaktor "c")	0,0% bis 300,0%	*6

_39	Auswahl Motor 2, 3, 4	0 bis 4	0
_40	Schlupfkompensation 2, 3, 4 (Betriebsbedingungen)	Wie H68	0
_41	Glättung der Ausgangsströmschwankung für Motor 2, 3, 4	0,00 bis 0,40	0,2
_42	Motor/Parameterumschaltung 2, 3, 4 (Auswahl)	0: Motor (Umschalten auf Motor 2, 3, 4); 1: Parameter (Umschalten auf bestimmte b-Codes)	0
_43	Drehzahlregelung 2, 3, 4 (Filter für Drehzahlsollwert)	0,000 bis 5,000 s	0,02
_44	(Filter für Drehzahlerkennung)	0,000 bis 0,100 s	0,005
_45	P (Verstärkung)	0,1 bis 200,0 mal	10
_46	I (Integralzeit)	0,001 bis 1,000 s	0,1
_48	(Ausgangsfiler)	0,000 bis 0,100 s	0,02
_51	Motor-Gesamtbetriebsdauer 2, 3, 4	0 bis 9999 (die Gesamtbetriebsdauer ist in 10-Std.-Einheiten modifizierbar oder rücksetzbar).	-
_52	Startzähler für Motor 2, 3, 4	Anzeige der Gesamt-Startvorgänge 0000 bis FFFF (hexadezimal)	-
_53	Motor 2, 3, 4 (%X-Korrekturfaktor 1)	0% bis 300%	100
_54	(%X-Korrekturfaktor 2)	0% bis 300%	100
_55	(Drehmomentstrom bei Vektorregelung)	0,00 bis 2000 A	*6
_56	(Faktor der induzierten Spannung bei Vektorregelung)	50 bis 100	85

## J-Codes: Anwendungsfunktionen 1

Parameter	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
J01	PID-Regelung (Betriebsmodus)	0 bis 3	0
J02	(Fernsteuerbefehl SV)	0 bis 4	0
J03	P (Verstärkung)	0,000 bis 30,000 mal	0,1
J04	I (Integralzeit)	0,0 bis 3600,0 s	0
J05	D (Differentialzeit)	0,00 bis 600,00 s	0
J06	(Geberfilter)	0,0 bis 900,0 s	0,5
J08	(Startfrequenz für Druckbeaufschlagung)	0,0 bis 500,0 Hz	0
J09	(Druckbeaufschlagungszeit)	0 bis 60 s	0
J10	(Anti-Reset-Windup)	0% bis 200%	200
J11	(Alarmausgangseinstellung)	0 bis 7	0
J12	(Oberer Grenzwertalarm (AH))	-100% bis 100%	100
J13	(Unterer Grenzwertalarm (AL))	-100% bis 100%	0
J15	(Stoppfrequenz für niedrigen Durchfluss)	0,0: Deaktivieren; 1,0 bis 500,0 Hz	0
J16	(Verstrichene Stoppzeit für niedrigen Durchfluss)	0 bis 60 s	30
J17	(Startfrequenz)	0,0 bis 500,0 Hz	0
J18	(Obergrenze von PID-Prozessausgang)	-150% bis 150%; 999: Abhängig von Einstellung von F15	999
J19	(Untergrenze von PID-Prozessausgang)	-150% bis 150%; 999: Abhängig von Einstellung von F16	999
J21	Betauungsschutz	1% bis 50%	1
J22	Netzversorgungs-Umschaltfolge	0: Umrichterbetrieb beibehalten (Stopp wegen Alarm); 1: Automatische Umschaltung auf Netzbetrieb	0

J56	PID-Regelung	(Filter für Drehzahlsollwert)	0,00 bis 5,00 s	0,1
J57		(Tänzer-Bezugsposition)	-100% bis 0% bis 100%	0
J58		(Erkennungsband für Tänzer-Positionsfehler)	0: Deaktiviert Wechsel der PID-Konstanten; 1% bis 100% (manuell eingestellter Wert)	0
J59		P (Verstärkung)	2 0,000 bis 30,000 mal	0,1
J60		I (Integralzeit)	2 0,0 bis 3600,0 s	0
J61		D (Differentialzeit)	3 0,00 bis 600,00 s	0
J62		(Auswahl PID-Regelblock)	0 bis 3	0
J68	Bremssignal	(Strom für Bremse AUS)	0% bis 300%	100
J69		(Frequenz/Drehzahl für Bremse AUS)	0,0 bis 25,0 Hz	1
J70		(Timer für Bremse AUS)	0,0 bis 5,0 s	1
J71		(Frequenz/Drehzahl für Bremse EIN)	0,0 bis 25,0 Hz	1
J72		(Timer für Bremse EIN)	0,0 bis 5,0 s	1
J95		(Drehmoment für Bremse AUS)	0% bis 300%	100
J96		(Drehzahleinstellung)	0: Erkannte Drehzahl 1: Soll-Drehzahl	0
J97	Servo-Sperre	(Verstärkung)	0,00 bis 10,00	0,1
J98		(Timer für Beendigung)	0,000 bis 1.000 s	0,1
J99		(Positionstoleranz)	0 bis 9999	10

## d-Codes: Anwendungsfunktionen 2

Parameter	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung	
d01	Drehzahlregelung 1	(Filter für Drehzahlsollwert)	0,000 bis 5.000 s	0,02
d02		(Filter für Drehzahlerkennung)	0,000 bis 0,100 s	0,005
d03		P (Verstärkung)	0,1 bis 200,0 mal	10
d04		I (Integralzeit)	0,001 bis 1,000 s	0,1
d06		(Ausgangsfiler)	0,000 bis 0,100 s	0,002
d09	Drehzahlregelung	(Tippbetrieb) (Filter für Drehzahlsollwert)	000 s	0,02
d10		(Filter für Drehzahlerkennung)	0,000 bis 0,100 s	0,005
d11		P (Verstärkung)	0,1 bis 200,0 mal	10
d12		I (Integralzeit)	0,001 bis 1,000 s	0,1
d13		(Ausgangsfiler)	0 bis 0,100 s	0,002
d14	Gebereingang	(Eigenschaft des Impulseingangs)	0: Impulsfolgenzeichen/Impulsfolgeneingang 1: Impuls für Vorwärtsdrehung/Impuls für Rückwärtsdrehung 2: Phase A/B mit 90 Grad Phasenverschiebung	2
d15		(Geberimpulsauflösung)	0014H bis EA60H (20 bis 60000 Impulse)	400H (1024)
d16		(Impulzfahlfaktor 1)	1 bis 9999	1
d17		(Impulzfahlfaktor 2)	1 bis 9999	1
d21	Drehzahlübereinstimmung/PG-Fehler	(Hysteresebreite)	0,0% bis 50,0%	10
d22		(Timer für Erkennung)	0,00 bis 10,00 s	0,5
d23	PG-Fehler-Verarbeitung		0: Weiterlaufen; 1: Stoppen mit Alarm 1; 2: Stoppen mit Alarm 2	2
d24	Regelung der Null-Geschwindigkeit		0: Bei Anlauf nicht zugelassen; 1: Bei Anlauf zugelassen	0
d25	ASR-Umschaltzeit		0,000 bis 1,000 s	0

d32	Drehmomentregelung	(Drehzahlgrenze 1)	0 bis 110 %	100
d33		(Drehzahlgrenze 2)	0 bis 110 %	100
d59	Befehl (Eingang Impulsrate) (Eigenschaft des Impulseingangs)		0: Impulsfolgenzeichen/Impulsfolgeneingang 1: Impuls für Vorwärtsdrehung/Impuls für Rückwärtsdrehung 2: Phase A/B mit 90 Grad Phasenverschiebung	0
d61		(Signalzeitfilter)	0,000 bis 5,000 s	0,005
d62		(Impulszählfaktor 1)	1 bis 9999	1
d63		(Impulszählfaktor 2)	1 bis 9999	1
d67	Anlaufmodus	(Synchronisation)	0: Deaktivieren 1: Aktivieren (bei Neustart nach kurzzeitigem Spannungsausfall) 2: Aktivieren (bei Neustart nach kurzzeitigem Spannungsausfall und beim Normalstart)	2


## y-Codes: Verbindungsfunktionen

Parameter	Bezeichnung	Einstellbereich	Werkseinstellung
y01	RS-485-Kommunikation 1 (Stationsadresse)	1 bis 255	1
y02	(Kommunikationsfehler)	0: Sofortiges Abschalten mit Alarm <i>erp</i> 1: Abschalten mit Alarm <i>erp</i> nach Lauf während des durch Timer y03 festgelegten Zeitraums 2: Wiederholungsversuch während des durch Timer y03 festgelegten Zeitraums. Falls Wiederholungsversuch fehlschlägt, Abschalten mit Alarm <i>erp</i> . Falls erfolgreich, weiterlaufen. 3: Weiterlaufen	0
y03	(Timer)	0,0 bis 60,0 s	2
y04	(Baudrate)	0: 2400 bps; 1: 4800 bps; 2: 9600 bps; 3: 19200 bps; 4: 38400 bps	3
y05	(Datenlänge)	0: 8 Bits; 1: 7 Bits	0
y06	(Paritätsprüfung)	0: Keine (2 Stopp-Bits) 1: Gerade Parität (1 Stopp-Bit) 2: Ungerade Parität (1 Stopp-Bit) 3: Keine (1 Stopp-Bit)	0
y07	(Stopp-Bits)	0: 2 Bits; 1: 1 Bit	0
y08	(Fehlererkennungzeit für fehlende Antwort)	0: Keine Erfassung; 1 bis 60 s	0
y09	(Antwortintervall)	0,00 bis 1,00 s	0,01
y10	(Protokolleinstellung)	0: Modbus RTU-Protokoll 1: FRENIC Loader Protokoll (SX-Protokoll) 2: Fuji-Universalumrichterprotokoll	1
y11	RS-485-Kommunikation (Stationsadresse)	1 bis 255	1
y12	(Kommunikationsfehler)	Wie y02, jedoch gilt y13 anstelle von y03	0
y13	(Timer)	0,0 bis 60,0 s	2
y14	RS-485-Kommunikation 2 (Baudrate)	Wie y04	3
y15	(Datenlänge)	0: 8 Bits 1: 7 Bits	0
y16	(Paritätsprüfung)	Wie y06	0
y17	(Stopp-Bits)	0: 2 Bits; 1: 1 Bit	0
y18	(Fehlererkennungzeit für fehlende Antwort)	0: Keine Erfassung; 1 bis 60 s	0
y19	(Antwortintervall)	0,00 bis 1,00 s	0,01
y20	(Protokolleinstellung)	0: Modbus RTU-Protokoll; 2: Fuji-Universalumrichterprotokoll	0
y97	Einstellung der Kommunikationsdaten-speicherung	0 bis 2	0

y98	Bus-Verbindungsfunktion	(Auswahl)	0 bis 3	0
y99	Loader-Verbindungsfunktion	(Auswahl)	0 bis 3	0

- \*1 6,00 s für Umrichter mit einer Leistung von 22 kW oder weniger; 20,00 s für Umrichter mit 30 kW oder mehr.
- \*2 Die Werkseinstellung ist je nach Umrichterleistung unterschiedlich.
- \*3 Der Nennstrom des Motors wird automatisch eingestellt, abhängig von der Einstellung der Funktion P02.
- \*4 5,0 min für Umrichter mit einer Leistung von 22 kW oder weniger; 10,0 min für Umrichter mit 30 kW oder mehr.
- \*5 0 für Umrichter mit einer Leistung von 7,5 kW oder weniger; OFF für Umrichter mit 11 kW oder mehr.
- \*6 Die Motorkonstante wird automatisch eingestellt, je nach Leistung des Umrichters und Versandort.
- \*7 Die Werkseinstellung ist je nach Umrichterleistung unterschiedlich.

## Kapitel 7 FEHLERSUCHE

 <b>WARNUNG</b>
<p>Wenn eine der Schutzfunktionen aktiviert wurde, muss zunächst die Ursache beseitigt werden. Nachdem überprüft wurde, dass alle Laufbefehle AUS geschaltet sind, kann dann der Alarm freigegeben werden. Wenn der Alarm aufgehoben wurde und ein Laufbefehl noch EINGeschaltet ist, kann der Umrichter den Motor mit Strom versorgen und antreiben.</p> <p><b>Es kann zu Verletzungen kommen.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auch wenn der Umrichter die Spannungszufuhr zum Motor unterbrochen hat, kann an den Ausgangsklemmen U, V und W des Umrichters Spannung anliegen, wenn Spannung an den Eingangsklemmen L1/R, L2/S und L3/T anliegt.</li> <li>- Schalten Sie den Strom ab und warten Sie bei Umrichtern mit einer Leistung von 22 kW oder weniger mindestens 5 Minuten und bei Umrichtern mit einer Leistung von 30 kW oder mehr mindestens 10 Minuten. Stellen Sie sicher, dass der LED-Monitor und die Ladelampe ausgeschaltet sind. Prüfen Sie außerdem mit einem Multimeter oder einem ähnlichen Instrument, dass die Zwischenkreisspannung zwischen den Klemmen P(+) und N(-) auf einen sicheren Wert (+25 VDC oder weniger) abgefallen ist.</li> </ul> <p><b>Es kann zu Stromschlägen kommen.</b></p>

### 7.1 Beschreibung der wichtigsten Schutzfunktionen

Fehlercode:	Bezeichnung der Fehlermeldung	Inhalt der Fehlermeldung
Oc1	Überstromschutz bei Beschleunigung	Zu hoher Ausgangsstrom wegen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zu hoher Motorlast.</li> <li>- Zu schneller Beschleunigung (Verzögerung).</li> <li>- Kurzschluss im Ausgangskreis.</li> <li>- Erdschluss (dieser Schutz ist nur beim Start wirksam).</li> </ul>
Oc2	Überstromschutz bei Verzögerung	
Oc3	Überstromschutz bei konstanter Drehzahl	
Ou1	Überspannungsschutz bei Beschleunigung	Spannung im Zwischenkreis zu hoch (400 V für Umrichter der 200-V-Klasse; 800 V für Umrichter der 400-V-Klasse) wegen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zu schneller Verzögerung.</li> <li>- Der Motor regeneriert Energie und es ist kein Bremswiderstand an den Umrichter angeschlossen.</li> </ul> Dieser Schutz funktioniert evtl. nicht, wenn die Versorgungsspannung zu hoch ist
Ou2	Überspannungsschutz bei Verzögerung	
Ou3	Überspannungsschutz bei konstanter Drehzahl	
Lu	Unterspannungsschutz	Spannung im Zwischenkreis zu gering (200 V für Umrichter der 200-V-Klasse; 400 V für Umrichter der 400-V-Klasse). Für den Fall F14=4 oder 5, springt der Alarm nicht an, wenn die Spannung im Zwischenkreis zu gering ist.
Lin	Schutz gegen Eingangsphasenverlust	Eingangsphasenverlust  Falls die Umrichterlast gering oder eine Zwischenkreisdrossel eingebaut ist, kann es sein, dass ein Eingangsphasenverlust nicht erkannt wird.
Opl	Schutz gegen Ausgangsphasenverlust	Bei einer Ausgangsphase des Umrichters ist der Stromkreis unterbrochen.
Oh1	Überhitzungsschutz	Kühltemperatur zu hoch wegen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lüfter arbeitet nicht.</li> <li>- Umrichter ist überlastet.</li> </ul>
Dbh	Überhitzung des externen Bremswiderstands	Überhitzung des externen Bremswiderstands
Olu	Überlastschutz	Die IGBT-Innentemperatur, die aus dem Ausgangsstrom und aus der Temperatur im Umrichter errechnet wurde, liegt über dem voreingestellten Wert.
Oh2	Externer Alarmeinang	Ein Digitaleingang wurde mit der Funktion THR (9) programmiert und wurde deaktiviert.
OI1	Elektronische thermische Überlast Motor 1	Der Umrichter schützt den Motor entsprechend der Einstellung für den elektronischen thermischen Überlastschutz: <ul style="list-style-type: none"> <li>- F10 (A06, b06, r06) =1 ist für Allzweckmotoren.</li> <li>- F10 (A06, b06, r06) =2 ist für Umrichtermotoren.</li> <li>- F11 (A07, b07, r07) definiert den Betriebspegel (Strompegel).</li> <li>- F12 (A08, b08, r08) definiert die thermische Zeitkonstante.</li> </ul> F-Funktionen gelten für Motor 1, A-Funktionen für Motor 2, b-Funktionen für Motor 3 und r-Funktionen für Motor 4.
OI2	Elektronische thermische Überlast Motor 2	
Oh4	PTC-Thermistor	Der Thermistoreingang hat zum Schutz des Motors den Umrichter gestoppt. Der Thermistor muss zwischen den Klemmen [C1] und [11] angeschlossen werden. Außerdem muss der Schiebeschalter in die korrekte Position gebracht und die Funktionen H26 (aktivieren) und H27 (Pegel) müssen eingestellt werden.
Er1	Speicherfehler	Beim Einschalten wurde ein Speicherfehler entdeckt.
Er2	Bedienteil-Kommunikationsfehler	Der Umrichter hat einen Kommunikationsfehler mit dem Bedienteil erkannt (Standard-Bedienteil oder Multifunktions-Bedienteil).
Er3	CPU-Fehler	Der Umrichter hat einen CPU-Fehler oder einen LSI-Fehler erkannt, der durch Störeinflüsse oder andere Faktoren verursacht wurde.
Er4	Optionskarten-Kommunikationsfehler	Der Umrichter hat einen Kommunikationsfehler mit der Optionskarte erkannt.
Er5	Optionskartenfehler	Die Optionskarte hat einen Fehler erkannt.



## Kapitel 8 TECHNISCHE DATEN UND ABMESSUNGEN

### 8.1 Standardmodell (Ausführung mit eingebautem EMV-Filter)

#### 8.1.1 400 V-Reihe 3-Phasig (Umrichter im HD- und LD-Modus)

Modell		Technische Daten															
Typ (FRN_ _ _G1E-4□)		0,4	0,75	1,5	2,2	3,7 (4,0)*1	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75
Motorenleistung (kW)	*2 HD	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7 (4,0)*1	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75
	LD	-	-	-	-	-	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
Nennscheinleistung (kVA)	*3 HD	1,1	1,9	2,8	4,1	6,8	10	14	18	24	29	34	45	57	69	85	114
	LD	-	-	-	-	-	12	17	22	28	33	45	57	69	85	114	134
Nennspannung (V)		*4 Dreiphasig, 380 bis 480 V (mit AVR-Funktion)															
Nennstrom (A)	HD	1,5	2,5	4,0	5,5	9,0	13,5	18,5	24,5	32	39	45	60	75	91	112	150
	LD	-	-	-	-	-	16,5	23	30,5	37	45	60	75	91	112	150	176
Überlastfähigkeit		HD 150%-1 min, 200%-3,0 s															
		LD - 120%-1 min															
Spannung, Frequenz		380 bis 480 V, 50/60 Hz															
Zulässige Spannung/Frequenz		Spannung: +10 bis -15% (Zwischenspannungs-Unsymmetrie: 2% oder weniger) *6, Frequenz: +5 bis -5%															
Erforderliche Leistung (mit Zwischenkreisdrossel) (kVA)	*7 HD	0,6	1,2	2,1	3,2	5,2	7,4	10	15	20	25	30	40	48	58	71	96
	LD	-	-	-	-	-	10	15	20	25	30	40	48	58	71	96	114
Bremsmoment (%)	*8 HD	150%			100%			20%			10 bis 15%						
	LD	-			70%			15%			7 bis 12%						
Bremswiderstand		Eingebaut															
Eingebauter Bremswiderstand	HD	5 s															
	LD	-															
Bremszeit(en)	HD	-															
	LD	-			3,7 s			3,4 s			-						
Einschaltdauer (%ED)	HD	5	3	5	3	2	3	2	-								
	LD	-															
EMV-Filter		Erfüllt EMV-Richtlinien, Emission und Störfestigkeit: Kategorie C3 (2. Umg.) (EN61800-3:2004)															
Zwischenkreisdrossel (DCR)		Option *9															
Anwendbare Sicherheitsnormen		UL508C, C22.2No.14, EN50178:1997															
Schutzart (IEC60529)		IP20, UL offene Ausführung										IP00, UL offene Ausführung					
Kühlart		Natürliche Konvektion				Fremdkühlung											
Gewicht / Masse (kg)		1,8	2,1	2,7	2,9	3,2	6,8	6,9	6,2	10,5	10,5	11,2	26	27	32	33	42

\*1 4,0 kW für die EU. Der Umrichter ist eine Ausführung des Typs FRN4.0G1E-4E.

\*2 Vierpoliger Fuji-Standardmotor

\*3 Die Nennscheinleistung wird berechnet, indem als Ausgangsnennspannung für die 400-V-Serie 440 V angenommen werden.

\*4 Ausgangsspannung kann die Versorgungsspannung nicht überschreiten.

\*5 380 bis 440 V/50 Hz, 380 bis 480 V/60 Hz

\*6 Spannungsasymmetrie (%) =  $\frac{\text{Max. Spannung (V)} - \text{Min. Spannung (V)}}{\text{Durchschnittliche 3-Phasenspannung (V)}} \times 67$  (IEC 61800-3)

Beträgt dieser Wert 2 bis 3%, eine optionale Eingangs-drossel verwenden (ACR).

\*7 Erforderlich bei Verwendung einer Zwischenkreisdrossel (DCR).


\*8 Durchschnitts-Bremsmoment, wenn nur der Motor läuft. (Variiert mit dem Motorwirkungsgrad.)

\*9 Eine Zwischenkreisdrossel (DCR) ist eine Option. Bei Umrichtern mit einer Leistung von 55 kW im LD-Modus und Umrichtern mit 75 kW oder mehr muss jedoch eine DCR angeschlossen werden. Achten Sie bei diesen Umrichtern auf jeden Fall darauf.

**Hinweis:** Ein Kästchen (□) in der obigen Tabelle ersetzt je nach Versandort die Buchstaben A oder E.



## Kapitel 9 OPTIONEN

Name der Option		Funktion und Anwendung
Hauptoptionen	Zwischenkreisdrossel (DCRE)	Mit der Zwischenkreisdrossel werden die Oberschwingungen im Eingangsstrom (Netzversorgung) des Umrichters reduziert. <b>Hinweis:</b> VERGESSEN SIE NICHT, vor dem Einbau dieser Option die Brücke zwischen P1 und P(+) zu entfernen.
	Ausgangsfilter	Installieren Sie einen Ausgangsfilter zwischen Umrichter und Motor, um (hauptsächlich weil das Motorkabel lang ist): 1) Die Spannungsspitzen an den Motorklemmen zu reduzieren (und damit die Motorisolierung zu schützen) 2) Die Hochfrequenzströme aufgrund der Kabel-Streukapazität zu reduzieren (und damit den Umrichter zu schützen) 3) Den Ableitstrom am Umrichterausgang zu reduzieren 4) Oberschwingungen und Verluste am Umrichterausgang zu reduzieren 5) Von den Motorleitungen ausgehende Abstrahlungen und induktive Störungen zu reduzieren 6) Akustische Störungen im Motor zu reduzieren <b>Hinweis:</b> Bei Verwendung eines Ausgangsfilters ist die Schallfrequenz des Umrichters (Parameter F26) innerhalb des vom Filterhersteller erlaubten Bereichs einzustellen, da sonst der Filter überhitzt wird.
	Ferritkernringe (ACLE)	Mit den Ferritkernringen werden die vom Umrichter abgestrahlten Störungen reduziert.
	EMV-Eingangsfiler	Mit dem EMV-Eingangsfiler erfüllt der Umrichter einen höheren EMV-Standard.
	Eingangsdrossel (ACR)	Eine optionale Eingangsdrossel ist zu verwenden, wenn die Unsymmetrie der Eingangsspannung 2% bis 3% beträgt. Eine Eingangsdrossel ist auch dann zu verwenden, wenn eine sehr stabile Zwischenkreisspannung benötigt wird, beispielsweise im gemeinsamen Zwischenkreisbetrieb. $\text{Spannungsa symmetrie zwischen Phasen} = \frac{\text{Max. Spannung (V)} - \text{Min. Spannung (V)}}{\text{Durchschnittliche 3 - Phasen - Spannung (V)}}$ (siehe EN 61800-3:2004)
Bedien- und Kommunikationsoptionen	Multifunktionsbedienteil (TP-G1-J1) 	Erlaubt die Überwachung des Umrichterzustands (Spannung, Ausgangsstrom, Eingangsleistung,...) sowie die Einstellung von Parameterwerten in einem Dialogmodus (6 Sprachen verfügbar). Kann drei vollständige Umrichter-Funktionssätze speichern. Besitzt ein LCD.
	Verlängerungskabel für Bedienteil (CB-...S)	Das Verlängerungskabel ermöglicht den abgesetzten Anschluss des Bedienteils an den Umrichter. Es ist in drei verschiedenen Längen lieferbar: 5 m (CB-5S), 3 m (CB-3S) und 1 m (CB-1S).
	PG-Optionskarte (OPC-G1-PG)	Diese Karte ermöglicht den Anschluss eines Impulsfolgensignals oder eines Impulsgeneratorsignals. Dieses Signal kann zur Erzeugung einer Drehzahlreferenz oder zum Schließen der Drehzahl- und/oder Positionsschleife verwendet werden. Der Spannungspegel des Impulssignals, das an diese Karte angeschlossen werden kann, beträgt 12-15 V HTL.
	PG2-Optionskarte (OPC-G1-PG2)	Diese Karte ermöglicht den Anschluss eines Impulsfolgensignals oder eines Impulsgeneratorsignals. Dieses Signal kann zur Erzeugung einer Drehzahlreferenz oder zum Schließen der Drehzahl- und/oder Positionsschleife verwendet werden. Der Spannungspegel des Impulssignals, das an diese Karte angeschlossen werden kann, beträgt 5 V TTL (Leitungsverstärkersignal).
	ProfiBus-DP-Schnittstellenkarte	Mit dieser Karte kann der Umrichter mit einem ProfiBus DP-Mastergerät kommunizieren.
	DeviceNet-Schnittstellenkarte	Mit dieser Karte kann der Umrichter mit einem DeviceNet-Mastergerät kommunizieren.
	CANopen-Schnittstellenkarte	Mit dieser Karte kann der Umrichter mit einem CANopen-Mastergerät kommunizieren.
	CC-Link-Schnittstellenkarte	Mit dieser Karte kann der Umrichter mit einem Gerät mit CC-Link-Schnittstelle kommunizieren.
	SX-Bus-Schnittstellenkarte	Mit dieser Karte kann der Umrichter mit einem SX-Bus-Mastergerät kommunizieren.
	Digitaleingangs-Erweiterungskarte	Mit dieser Karte kann die Zahl der Digitaleingänge des Umrichters erweitert werden (16 zusätzliche Eingänge).
	Digitalausgangs-Erweiterungskarte	Mit dieser Karte kann die Zahl der Transistor-Digitalausgänge des Umrichters erweitert werden (8 zusätzliche Ausgänge).
	Relaisausgangs-Erweiterungskarte	Mit dieser Karte kann die Zahl der Relais-Digitalausgänge des Umrichters erweitert werden (2 zusätzliche Ausgänge).
	Analogeingangs-/ausgangs-Erweiterungskarte	Mit dieser Karte kann die Zahl der Analogeingänge (2) und Analogausgänge (2) des Umrichters erweitert werden.
Loader Software	PC-Software auf Windows-Basis, mit der eine einfachere Einstellung der Funktionswerte des Umrichters möglich ist. Erlaubt außerdem das Uploaden/Downloaden aller Funktionswerte in eine/aus einer Datei.	

## KONTAKTINFORMATIONEN

### Zentrale Europa

#### **Fuji Electric Europe GmbH**

Goethering 58  
63067 Offenbach/Main  
Deutschland  
Tel.: +49 (0)69 669029 0  
Fax: +49 (0)69 669029 58  
info\_inverter@fujielectric.de  
www.fujielectric.de

### Deutschland

#### **Fuji Electric Europe GmbH**

Sales area South  
Drosselweg 3  
72666 Neckartailfingen  
Tel.: +49 (0)7127 9228 00  
Fax: +49 (0)7127 9228 01  
hgneiting@fujielectric.de

### Schweiz

#### **Fuji Electric Schweiz**

ParkAltenrhein  
9423 Altenrhein  
Tel.: +41 71 85829 49  
Fax.: +41 71 85829 40  
info@fujielectric.ch  
www.fujielectric.ch

### Frankreich

#### **Fuji Electric Europe GmbH**

265 Rue Denis Papin  
F - 38090 Villefontaine  
Tel.: +33 4 74 90 91 24  
Fax: +33 4 74 90 91 75  
svalenti@fujielectric.de

### United Kingdom

#### **Fuji Electric Europe GmbH**

Tel.: +44 (0)7 989 090 783  
mkitchen@fujielectric.de

### Zentrale Japan

#### **Fuji Electric Systems Co., Ltd**

Gate City Ohsaki East Tower,  
11-2 Osaki 1-chome, Shinagawa-ku,  
Chuo-ku  
Tokio 141-0032  
Japon  
Tel: +81 3 5435 7280  
Fax: +81 3 5435 7425  
www.fesys.co.jp

#### **Fuji Electric Europe GmbH**

Sales area North  
Friedrich-Ebert-Str. 19  
35325 Mücke  
Tel.: +49 (0)6400 9518 14  
Fax: +49 (0)6400 9518 22  
mrost@fujielectric.de

### Spanien

#### **Fuji Electric España**

Ronda Can Fatjó 5, Edifici D, Local B  
Parc Tecnològic del Valles  
08290 Cerdanyola (Barcelona)  
Tel.: +34 93 5824333/5  
Fax: +34 93 5824344  
infospain@fujielectric.de

### Italien

#### **Fuji Electric Europe**

Via Rizzotto 46  
41126 Modena (MO)  
Tel. +390594734266  
Fax +390594734294  
adegani@fujielectric.de