



Bedienungsanleitung

Fuji Electric-Frequenzumrichter FVR-E11S-EN Serie

Einphasig 200V FVR-E11S-7EN
Dreiphasig 400V FVR-E11S-4EN



Inhalt

Sicherheitshinweise	1	6 Schutzfunktionen	6-1
1 Vor der Anwendung	1-1	6-1 Liste der Schutzfunktionen	6-1
1-1 Überprüfung beim		6-2 Alarm-Reset	6-3
Wareneingang	1-1	7 Fehlerbeseitigung	7-1
1-2 Außenansicht	1-2	7-1 Ansprechen einer Schutzfunktion ..	7-1
1-3 Handhabung des Gerätes	1-3	7-2 Sonstige Störungen	7-6
1-4 Transport	1-4	8 Wartung und Inspektion	8-1
1-5 Lagerung	1-4	8-1 Tägliche Kontrolle	8-1
2 Installation und Anschluß	2-1	8-2 Regelmäßige Wartung	8-1
2-1 Installationsumfeld	2-1	8-3 Messungen am Hauptstromkreis ...	8-5
2-2 Installation	2-1	8-4 Isolationsprüfung	8-6
2-3 Anschluß	2-2	8-5 Austausch von Teilen	8-7
2-3-1 Grundsätzliches	2-2	8-6 Anfragen zu Produkten und	
2-3-2 Anschließen der Leistungs- und		Garantie	8-7
der Erdungsklemmen	2-4	9 Technische Daten	9-1
2-3-3 Anschluß der Steuer-		9-1 Standard-Spezifikationen	9-1
klemmen	2-6	9-1-1 Einphasig 200V	9-1
2-3-4 Anordnung der Klemmen-		9-1-2 Dreiphasig 400V	9-2
leisten	2-11	9-2 Allgemeine technische Daten	9-3
2-3-5 Zubehör und Leiterquerschnitte		9-3 Abmessungen	9-8
für den Hauptstromkreis	2-12	9-4 RS 485-Schnittstelle	9-10
3 Betrieb	3-1	9-4-1 Steckverbindungen	
3-1 Inspektion und Vorbereitungen vor		und Kabel	9-11
Inbetriebnahme	3-1	9-4-2 Empfohlener	
3-2 Betriebsarten	3-2	RS-232C/RS485 Konverter ..	9-11
3-3 Probelauf	3-2	9-4-3 Umschaltung	
4 Bedienteil	4-1	Fernsteuerung/Lokal	9-11
4-1 Aufbau des Bedienteils	4-1	9-4-4 Kommunikationsprotokoll	9-12
4-1-1 Stör-Modus	4-4	9-4-5 Standard-Rahmen	9-14
4-1-2 Frequenzvorgabe über das		9-4-6 Kurzer Rahmen	9-16
Bedienteil	4-4	9-4-7 Rahmenelemente	9-18
5 Funktionsbeschreibung	5-1	9-4-8 Broadcasting	9-18
5-1 Funktionen-Auswahlliste	5-1	9-4-9 Kommunikationsfehlercodes ..	9-19
5-2 Die Funktionen im Detail	5-12	9-4-10 Datentypen	9-19
Grundfunktionen		9-4-11 Liste der Funktionscodes	9-20
(F Funktionen)	5-12	9-4-12 Datenformate	9-24
Erweiterte Grundfunktionen		10 Optionen	10-1
(E Funktionen)	5-25	10-1 Externe Optionen	10-1
Sollwert-Kontrollfunktionen		11 Einsatz von	
(C Funktionen).....	5-33	Zwischenkreisdrosseln	11-1
Motorparameter		12 Elektromagnetische	
(P Funktionen)	5-36	Verträglichkeit (EMV)	12-1
Höhere Funktionen		12-1 Allgemeines	12-1
(H Funktionen)	5-39	12-2 Empfohlene Installations-	
Alternative Motorparameter		anweisungen	12-1
(A Funktionen)	5-53	12-3 Die EMV-Richtlinie der EU	12-2
Optionsfunktionen		12-4 Fehlerstromschutzschalter	12-2
(O Funktionen)	5-55		

Vorwort

Vielen Dank, daß Sie sich für unseren Frequenzumrichter der Baureihe FVR-E11S entschieden haben. Dieses Gerät ist für den Betrieb von 3-phasigen Elektromotoren bestimmt. Lesen Sie vor dem Arbeiten mit dem Gerät sorgfältig alle Betriebshinweise und machen Sie sich mit der Handhabung des Frequenzumrichters vertraut. Die unsachgemäße Anwendung des Gerätes kann zu Betriebsstörungen führen, die Lebensdauer verringern oder den Ausfall des Gerätes zur Folge haben.

Stellen Sie sicher, dass der Endanwender diese Bedienungsanleitung erhält. Bewahren Sie diese Dokumentation an einem geeigneten Ort auf, bis der Frequenzumrichter außer Betrieb genommen wird.

Die Verwendung von Optionskarten usw. wird in diesem Handbuch nicht behandelt. Hinweise auf den Betrieb von optionalem Zubehör finden Sie in den entsprechenden Handbüchern.

Sicherheitshinweise

Lesen Sie diese Bedienungsanleitung vor der Installation, dem Anschließen, dem Betrieb oder der Wartung und Inspektion des Gerätes sorgfältig durch.

Machen Sie sich, ehe Sie das Gerät in Betrieb nehmen, mit dem Frequenzumrichter und allen Sicherheitshinweisen vertraut.

In diesem Handbuch werden folgende Sicherheitshinweise verwendet:



WARNUNG

Das Nichtbeachten dieser Bedienungsanleitung kann zu schweren Verletzungen oder Tod führen.



VORSICHT

Das Nichtbeachten dieser Bedienungsanleitung kann zu leichten bis mittelschweren Verletzungen oder Sachschäden führen.

Je nach den Umständen kann es auch zu wesentlich ernsteren Situationen kommen, als sie unter dem Hinweis VORSICHT aufgeführt sind.

Es ist daher wichtig, daß die Sicherheitshinweise immer beachtet werden.

Betrieb



WARNUNG

1. Dieser Frequenzumrichter ist zur Speisung von Dreiphaseninduktionsmotoren bestimmt und eignet sich nicht für den Betrieb von Einphasen- oder sonstigen Motoren.
Brandgefahr!
2. Dieser Frequenzumrichter darf (in der serienmäßigen Ausführung) nicht als Bestandteil von lebenserhaltenden Systemen oder medizinischen Geräten eingesetzt werden, die direkten Einfluß auf das Leben und die Gesundheit von Personen haben.
3. Dieser Frequenzumrichter wird nach strengen Qualitätsstandards gefertigt. Dennoch muß Sicherheitsausrüstung installiert werden, wenn der Ausfall zu Personen- und/oder Sachschäden führen kann.
Unfallgefahr!

Installation



WARNUNG

1. Montieren Sie den Frequenzumrichter nur auf einer nicht brennbaren Unterlage, wie zum Beispiel Metall.
Brandgefahr!
2. Bauen Sie das Gerät nicht in der Nähe von brennbaren oder entzündlichen Materialien ein.
Brandgefahr!



VORSICHT

1. Halten oder tragen Sie den Frequenzumrichter nicht an der Frontabdeckung, da dies zum Herunterfallen des Gerätes führen kann.

Verletzungsgefahr!

2. Achten Sie darauf, daß die Oberflächen des Frequenzumrichters und des Kühlkörpers immer frei von Fremdstoffen (Flusen, Papierstaub, Holz- oder Metallspäne und Staub) gehalten werden.

Brandgefahr!

Unfallgefahr!

3. Ein beschädigter oder unvollständiger Frequenzumrichter darf niemals eingebaut oder in Betrieb genommen werden.

Stromschlaggefahr!

Verletzungsgefahr!

Verdrahtung



WARNUNG

1. Montieren Sie einen Leistungsschalter und einen Fehlerstromschutzschalter im Stromversorgungspfad.

Brandgefahr!

2. Achten Sie auf fehlerfreien Anschluß des Schutzleiters.

Stromschlaggefahr!

Brandgefahr!

3. Bei den Modellen FVR5.5/7.5E11S-4EN müssen beide Schutzleiteranschlüsse sicher festgezogen werden, auch wenn eine Klemme nicht benutzt wird.

Stromschlaggefahr!

Brandgefahr!

4. Die Verdrahtungsarbeiten dürfen nur von qualifizierten Elektrikern durchgeführt werden.

Stromschlaggefahr!

5. Schalten Sie vor Beginn von Verdrahtungsarbeiten immer die Netzspannung der Anlage ab.

Stromschlaggefahr!

6. Verdrahten Sie den Frequenzumrichter erst, wenn die Montage fertig ausgeführt ist.

Stromschlaggefahr!

Verletzungsgefahr!



VORSICHT

1. Vergewissern Sie sich, daß die Zahl der Phasen und die Nennspannung des Frequenzumrichters mit denen des Netzes übereinstimmen.

Brandgefahr!

Unfallgefahr!

2. Schließen Sie die Netzspannung niemals an den Ausgangsklemmen (U, V und W) des Frequenzumrichters an. Dies kann den Umrichter zerstören.

Brandgefahr!

Unfallgefahr!

3. Schließen Sie niemals einen Bremswiderstand direkt an die Gleichspannungsklemmen P(+) und N(-) an.

Brandgefahr!

Unfallgefahr!

4. Stellen Sie sicher, daß von Frequenzumrichter, Motor oder den Leitungen abgegebene elektromagnetische Störungen nicht zu einer Beeinflussung von peripheren Sensoren und Geräten führen.

Unfallgefahr!

Betrieb



WARNUNG

1. Vergewissern Sie sich vor dem Einschalten des Gerätes, daß die Klemmenabdeckung montiert worden ist. Entfernen Sie niemals die Abdeckung, solange die Stromversorgung eingeschaltet ist.
Stromschlaggefahr!
2. Betätigen Sie Schalter niemals mit nassen Händen.
Stromschlaggefahr!
3. Wenn eine der Neustartfunktionen aufgerufen ist, kann es nach einer Abschaltung vorkommen, daß der Frequenzumrichter plötzlich automatisch wieder anläuft. Legen Sie die angetriebene Maschine so aus, daß die Sicherheit von Personen auch bei einem Wiederanlauf gewährleistet ist.
Unfallgefahr!
4. Ist die Funktion Drehmomentbegrenzung aufgerufen, können die Betriebsbedingungen des Gerätes von den voreingestellten Bedingungen (Beschleunigungs-/Verzögerungszeit, Drehzahl) abweichen. Auch in diesem Fall muß die Sicherheit von Personen sichergestellt sein.
Unfallgefahr!
5. Da die Taste Stop nur dann funktionsfähig ist, wenn diese Funktion ausdrücklich gewählt wurde, muß immer ein unabhängiger Notastaster installiert werden.
Unfallgefahr!
6. Da es beim Zurücksetzen eines Alarms zu einem plötzlichen Wiederanlaufen des Frequenzumrichters kommt, falls ein Betriebssignal ansteht, muß vor dem Zurücksetzen eines Alarms immer darauf geachtet werden, daß kein Betriebssignal ansteht.
Unfallgefahr!
7. Auch bei abgeschaltetem Frequenzumrichter Ausgang dürfen die Klemmen nicht berührt werden, solange die Netzspannung noch ansteht.
Stromschlaggefahr!



VORSICHT

1. Starten oder stoppen Sie den Frequenzumrichter nicht durch Ein- oder Ausschalten der Netzspannung.
Das Nichtbeachten dieses Hinweises kann zu einem Fehler führen.
2. Fassen Sie den Kühlkörper oder den Bremswiderstand niemals mit bloßen Händen an, da diese Komponenten sehr heiß werden.
Verbrennungsgefahr!
3. Da der Frequenzumrichter sehr schnell hohe Drehzahlen erreichen kann, überprüfen Sie vor jedem Verändern der Einstellungen sorgsam die zulässige Drehzahl des Motors und der Maschine.
Verletzungsgefahr!
4. Nutzen Sie die elektrische Bremsfunktion des Frequenzumrichters nicht anstelle einer mechanischen Feststellbremse.
Brandgefahr!

Wartung/Inspektion und den Austausch von Teilen



WARNUNG

1. Beginnen Sie mit Wartungs- oder Inspektionsarbeiten frühestens fünf Minuten (bis zu 22 kW) oder 10 Minuten (über 30 kW) nach Ausschalten der Netzspannung. Überprüfen Sie ferner, daß die Ladungsindikationsleuchte erloschen ist und daß die Gleichspannung zwischen den Klemmen P(+) und N(-) nicht über 25 V liegt.
Stromschlaggefahr!
2. Wartungs- und Inspektionsarbeiten sowie das Auswechseln von Teilen dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal vorgenommen werden. Legen Sie vor Beginn der Arbeiten metallischen Schmuck (Ringe, Uhren, usw.) ab. Arbeiten Sie nur mit einwandfrei isolierten Werkzeugen.
Stromschlaggefahr!
Unfallgefahr!

Entsorgung



VORSICHT

Bei der Entsorgung müssen die Geräte als Industriemüll behandelt werden.

Verletzungsgefahr!

Sonstige Hinweise



VORSICHT

Nehmen Sie keinerlei Veränderungen am Gerät vor.

Stromschlaggefahr!

Verletzungsgefahr!

Einhaltung der Niederspannungsrichtlinie in Europa

[Nur für Produkte mit CE- oder TÜV-Kennzeichen]



VORSICHT

1. Eine sichere Trennung der Steuerungsschnittstelle des Frequenzumrichters ist erforderlich, wenn er unter Überspannungsbedingungen der Kategorie II eingesetzt wird.

PELV(Protective Extra Low Voltage) Schaltkreise oder SELV(Safety Extra Low Voltage) Schaltkreise eines externen Controllers können direkt an die Schnittstelle angeschlossen werden.

2. Eine grundlegende Isolierung der Steuerungsschnittstelle des Frequenzumrichters ist erforderlich, wenn er unter Überspannungsbedingungen der Kategorie III eingesetzt wird.

Wenn ein SELV Schaltkreis eines externen Controllers direkt an den Frequenzumrichter angeschlossen ist, muß zwischen Stromversorgung und Umrichter ein Trenntransformator geschaltet werden. Andernfalls muß eine zusätzliche Isolierung zwischen der Steuerungsschnittstelle des Frequenzumrichters und der Umgebung vorgesehen werden.

3. Der Schutzleiteranschluß G muß immer mit dem Schutzleiter verbunden sein. Verwenden Sie einen Fehlerstromschutzschalter nie als alleinigen Schutz vor Stromschlägen.

Der externe Schutzleiteranschluß muß mindestens den gleichen Querschnitt wie die Eingangsphasen haben und im Hinblick auf mögliche Fehler ausreichend dimensioniert sein.

4. Verwenden Sie nur Kompakt-Leistungsschalter und Schütze, die den EN- oder IEC-Normen entsprechen.

5. Wird als Schutz bei direktem oder indirektem Berühren von spannungsführenden Teilen ein Fehlerstromschutzschalter eingesetzt, darf auf der Netzseite des Frequenzumrichters nur ein Fehlerstromschutzschalter des Typs B (allstromsensitiv) eingesetzt werden. Andernfalls muß eine andere Schutzmaßnahme, wie zum Beispiel Schutzisolierung oder Schutztrennung von Frequenzumrichter und Netz durch einen Trenntransformator angewandt werden.

6. Der Frequenzumrichter darf nur unter Umgebungsbedingungen mit Verschmutzungsgrad 2 gemäß IEC664 eingesetzt werden. Bei Verschmutzungsgrad 3 oder 4 muß der Umrichter in ein Gehäuse der Schutzart IP54 oder besser eingebaut werden.

7. Führen Sie die Eingangs- und Ausgangsverdrahtung des Frequenzumrichters mit Leitungen und Kabeln aus, die hinsichtlich des Querschnitts und des Typs den Angaben in Anhang C der EN60204 entsprechen.

8. Montieren Sie, um ein Berühren zu verhindern, Umrichter, Netz- oder Zwischenkreisdrossel und Eingangs- oder Ausgangsfilter in einem Gehäuse nach folgenden Erfordernissen:

- 1) Sind Klemmen oder spannungsführende Teile frei zugänglich, so müssen obengenannte Komponenten in ein Gehäuse der Schutzart IP4X eingebaut werden.
- 2) Sind keine Klemmen oder spannungsführenden Teile frei zugänglich, so können obengenannte Komponenten in ein Gehäuse der Schutzart IP2X eingebaut werden.

9. Um die Anforderungen der EMV-Richtlinie zu erfüllen, ist es erforderlich, den Umrichter in angemessener Weise unter Verwendung eines geeigneten RFI-Filters anzuschließen. Es liegt in der Verantwortung des Kunden zu überprüfen, ob die Anordnung, in die der Umrichter eingebaut wurde, die EMV-Richtlinie erfüllt.
10. Schließen Sie einen Kupferleiter nicht direkt an die Erdungsklemmen an. Verwenden Sie zur Reduzierung des elektrochemischen Potentials z.B. einen verzinneten Kabelschuh.
11. Unterbrechen Sie die Stromversorgung, bevor Sie das Bedienteil entfernen oder ein Bedienteilverlängerungskabel anbringen bzw. entfernen. Überprüfen Sie das Verlängerungskabel für Fernbedienungsbetrieb immer auf festen Sitz an Bedienteil und Umrichter, bevor Sie die Stromversorgung einschalten.
Eine zusätzliche Isolation des Verlängerungskabels wird erforderlich, wenn Sie den Frequenzumrichter unter Überspannungsbedingungen der Kategorie III einsetzen.
12. Eine grundlegende Isolierung der Steuerungsschnittstelle des Frequenzumrichters ist erforderlich, wenn er in einer Höhe von mehr als 2000m über N.N. eingesetzt wird.
Der Einsatz in einer Höhe von mehr als 3000m über N.N. ist nicht gestattet.
13. Beim Anschluß von Umrichtern der Baureihe FVR-E11S-4EN muß der Neutralleiter geerdet werden.

Einhaltung der Vorschriften UL/cUL

[Nur für Produkte mit UL/cUL-Kennzeichen]



VORSICHT

1. Gefahr von elektrischen Schlägen. Trennen Sie das Gerät von der Netzspannung, ehe Sie mit Arbeiten am Gerät beginnen.
2. Solange die Ladungsindikationsleuchte nicht erloschen ist, sind im Gerät noch gefährlich hohe Spannungen vorhanden.



WARNUNG

1. Der Frequenzumrichter enthält mehr als zwei spannungsführende Schaltkreise.
2. Der Umrichter ist für den Einbau in ein Gehäuse ausgelegt. Montieren Sie ihn immer in einem Gehäuse.
3. Verdrahten Sie die Eingangs-, Ausgangs- und Steuerklemmen des Frequenzumrichters gemäß der Tabelle auf der nächsten Seite. Verwenden Sie an den Eingangs- und Ausgangsklemmen UL-zertifizierte runde Kabelschuhe mit Isolation oder mit Schrumpfschlauch überzogen, um den nötigen Isolationsabstand zu erreichen. Verwenden Sie beim Ausführen von Quetschverbindungen nur das vom Hersteller der Quetschverbinder vorgeschriebene Werkzeug.
4. Installieren Sie zwischen Stromversorgung und Umrichter eine Sicherung oder einen Leistungsschalter gemäß der Tabelle auf der nächsten Seite.
5. Die Umrichter FVR0.1 bis 2.2E11S-7 sind für den Einsatz in Schaltungen geeignet, die nicht mehr als 20.000 Ampere (Effektivwert, symmetrisch) bei maximal 240V liefern.
6. Die Umrichter FVR0.4 bis 7.5E11S-4 sind für den Einsatz in Schaltungen geeignet, die nicht mehr als folgenden Strom (symmetrisch) bei maximal 480V liefern:
Bei installierter Sicherung: 20.000A
Bei installiertem Leistungsschalter: 5000A
7. FVR-E11S-EN ist ein "open type" Umrichter.
8. Verwenden Sie nur Leitungen und Kabel der Klasse 1.

Frequenzumrichtertyp	Erforderliches Anzugsmoment [N·m]		Leiterquerschnitt [AWG] (mm ²) ¹⁾		Sicherung ²⁾ [A]	Leistungsschalter Nennstrom [A]	
	L1/R, L2/S, L3/T L1/L, L2/N P1,P(+) DB,N(-) U, V, W	Steuerung	L1/R, L2/S, L3/T L1/L, L2/N ⊕ G P1,P(+) DB,N(-) U, V, W	Steuerung		Mit Zwischenkreisdrossel	Ohne Zwischenkreisdrossel
FVR0.1E11S-7EN	1.2	0.4	14 (2.1)	20 (0.5)	6	5	5
FVR0.2E11S-7EN							
FVR0.4E11S-7EN							
FVR0.75E11S-7EN	1.8		12 (3.3)		15	10	16
FVR1.5E11S-7EN			10 (5.3)		30	16	20
FVR2.2E11S-7EN			10 (5.3)		40	20	32
FVR0.4E11S-4EN	1.8	0.4	14 (2.1)	20 (0.5)	6	5	5
FVR0.75E11S-4EN							
FVR1.5E11S-4EN							
FVR2.2E11S-4EN							
FVR4.0E11S-4EN							
FVR5.5E11S-4EN	3.5		12 (3.3)		30	16	32
FVR7.5E11S-4EN		10 (5.3)	40	20	40		

1) Verwenden Sie nur Kupferleiter, die für den Temperaturbereich 60 oder 75 °C zugelassen sind.

2) Verwenden Sie UL-zertifizierte AC600V "Klasse J Sicherungen".



ALLGEMEINE HINWEISE

Obwohl der Frequenzumrichter auf vielen Bildern in diesem Handbuch aus Gründen der besseren Sichtbarkeit der inneren Komponenten mit abgebauter Frontabdeckung und Sicherheitsabschirmungen abgebildet ist, darf das Gerät niemals ohne die Frontabdeckungen und Sicherheitsabschirmungen betrieben werden.

1 Vor der Anwendung

1-1 Überprüfung beim Wareneingang

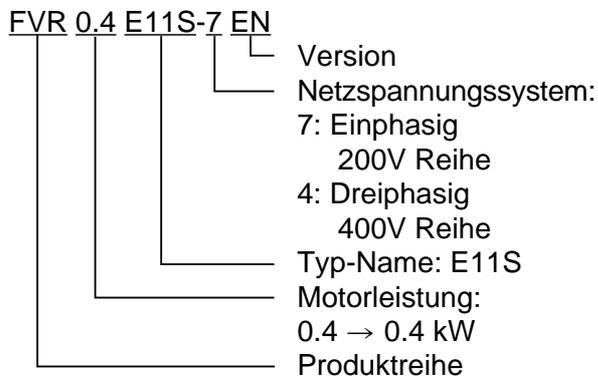
Nehmen Sie das Auspacken und Überprüfen der Produkte wie nachfolgend beschrieben vor. Sollten Sie noch Fragen in Bezug auf das Produkt haben, setzen Sie sich mit der nächsten Niederlassung von Fuji Electric oder dem Händler, bei dem Sie das Produkt gekauft haben, in Verbindung.

FUJI electric	
TYPE	FVR0.4E11S-7EN
SOURCE	1PH 200-240V 50/60Hz 6.4A
OUTPUT	3PH 0.4kW 200-230V 0.2-400Hz 3.0A 150% 1min
SER.No.	010113R0001
Fuji Electric Co.,Ltd. Made in Japan	

Typenschild

- Überprüfen Sie anhand des Typenschildes, daß das gelieferte Produkt Ihrer Bestellung entspricht.

TYPE: Modell-Bezeichnung



SOURCE: Anzahl der Eingangsphasen, Eingangsspannung, Eingangsfrequenz, Eingangsstrom

OUTPUT: Anzahl der Ausgangsphasen, Ausgangsnennleistung, Ausgangsnennspannung, Ausgangsfrequenzbereich, Ausgangsnennstrom, Überlastbarkeit

SER. NO.: Produktnummer

1 1 0113R0001

Seriennummer der Herstellungseinheit
Herstellungsmonat:
1 bis 9: Januar bis September,
X: Oktober,
Y: November,
Z: Dezember
Herstellungsjahr:
Letzte Ziffer der Jahreszahl
(1 → 2001)

- Prüfen sie das Produkt auf Transportschäden wie Bruchstellen, fehlende Teile, Beulen oder andere Beschädigungen an Gehäuse und der Geräteeinheit.
- Prüfen Sie, ob die Bedienungsanleitung und der komplette Umrichter vorhanden sind.

1-2 Außenansicht



Bild 1-2-1 Gesamtansicht (bis 4,0kW)

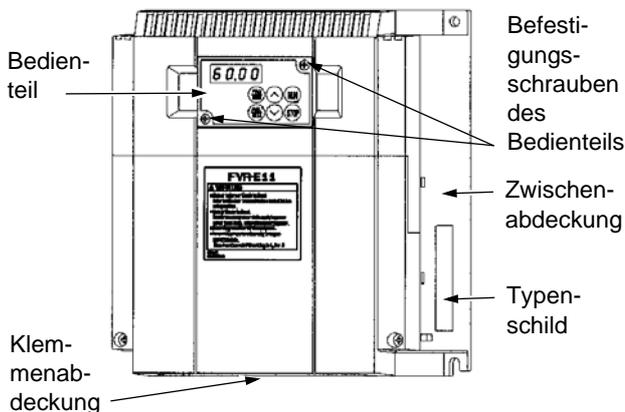


Bild 1-2-2 Gesamtansicht (5,5; 7,5kW)

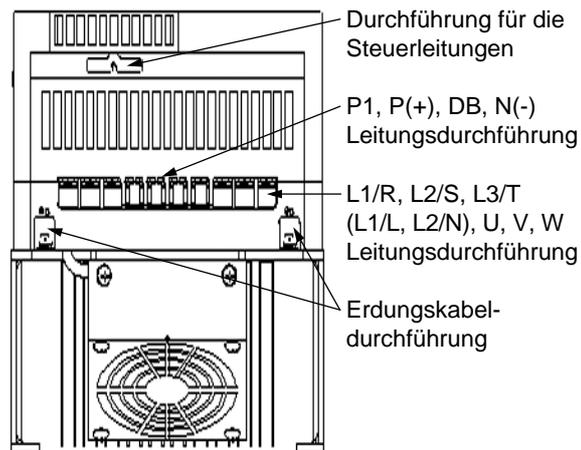


Bild 1-2-3b Klemmenansicht (bis 4,0kW)

In der Steuerklemmenabdeckung befindet sich in der P1, P (+), DB und N (-) Leitungsdurchführung ein Steg. Entfernen Sie vor dem Verdrahten den Steg mit einem Seitenschneider oder ähnlichem.

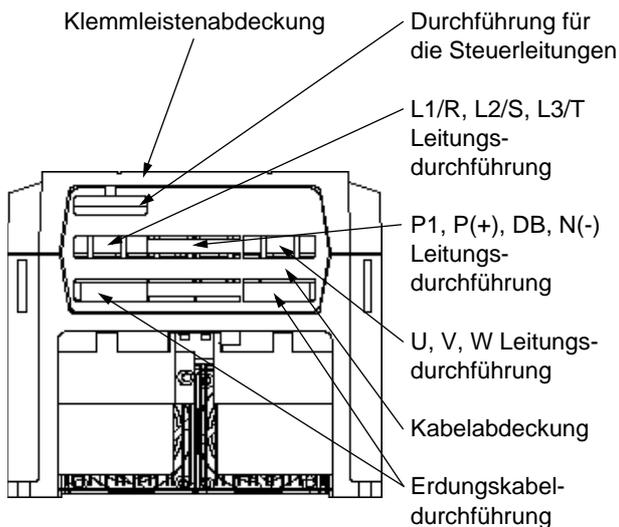


Bild 1-2-4 Klemmenansicht (5,5; 7,5kW)

In der Kabelabdeckung befindet sich in der P1, P (+), DB und N (-) Leitungsdurchführung ein Steg. Entfernen Sie vor dem Verdrahten den Steg mit einem Seitenschneider oder ähnlichem.

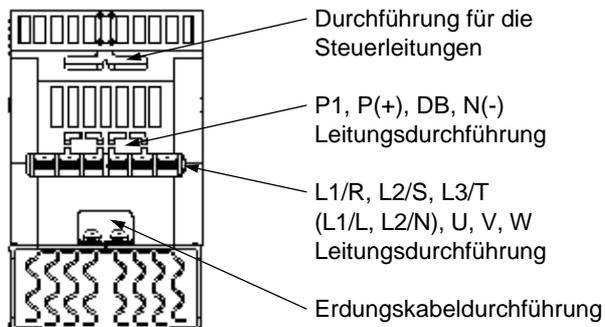


Bild 1-2-3a Klemmenansicht (bis 4,0kW)

1-3 Handhabung des Gerätes

1) Entfernen der Steuerklemmenabdeckung (bis 4,0kW)

Durch leichtes Drücken an den seitlichen Rastern der Steuerklemmenabdeckung die Abdeckung lösen und abheben (Bild 1-3-1).

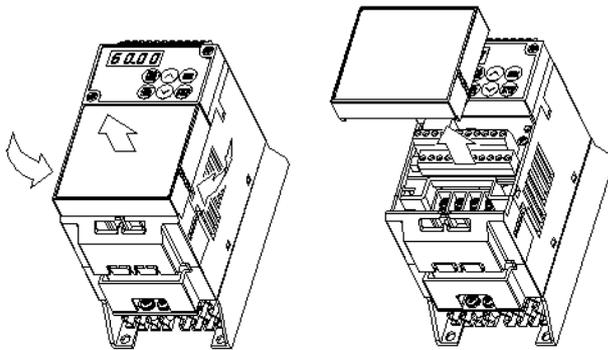


Bild 1-3-1 Entfernen der Steuerklemmenabdeckung

2) Entfernen der Leistungsklemmenabdeckung (bis 4,0kW)

Durch leichtes Drücken an den seitlichen Rastern der Leistungsklemmenabdeckung die Abdeckung lösen und nach unten abziehen (Bild 1-3-2).

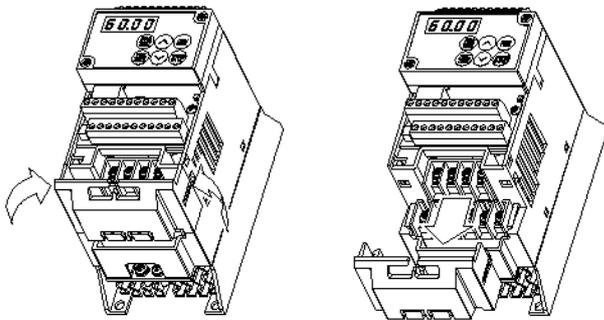


Bild 1-3-2 Entfernen der Leistungsklemmenabdeckung

3) Entfernen der Klemmenabdeckung (5,5; 7,5kW)

Lösen sie die im Bild markierten Schrauben und entfernen sie die Abdeckung durch leichtes Drücken an den seitlichen Rastern (Bild 1-3-3).

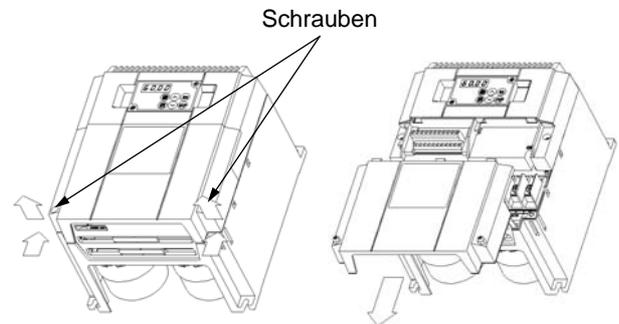


Bild 1-3-3 Entfernen der Klemmenabdeckung

4) Entfernen des Bedienteils

Lösen Sie die Befestigungsschrauben und entfernen Sie das Bedienteil wie in Bild 1-3-4 gezeigt. Ziehen Sie das Bedienteil gerade nach oben ab. Unachtsames Vorgehen kann zu Beschädigungen an der Steckverbindung führen.

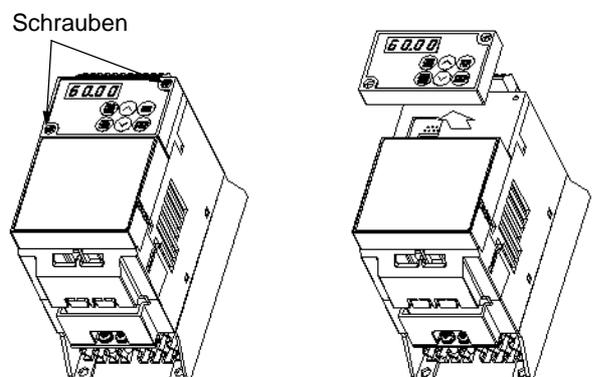


Bild 1-3-4 Entfernen des Bedienteils

Zur Montage von Klemmenabdeckung und Bedienteil gehen Sie bitte in der umgekehrten Reihenfolge vor.

1-4 Transport

Tragen Sie den Umrichter nur, indem Sie ihn am Gerätekörper anfassen.

Wenn der Umrichter an Abdeckungen oder anderen Teilen gehalten wird, kann er beschädigt werden oder herunterfallen.

1-5 Lagerung

Zwischenlagerung

Bei der Zwischenlagerung des Produkts müssen die in Tabelle 1-5-1 aufgeführten Bedingungen eingehalten werden.

Umfeld	Spezifikation	
Umgebungstemperatur	-10 bis +50 °C	Während der Lagerung darf keine Kondensation und kein Gefrieren aufgrund von plötzlichen Temperaturwechseln auftreten.
Lager-temperatur (Hinweis 1)	-25 bis +65 °C	
Relative Luftfeuchtigkeit	5 bis 95% rF (Hinweis 2)	
Allgemeine Umgebungsbedingungen	Verschmutzungsgrad 2	
Luftdruck	Während der Lagerung:	86 bis 106 kPa
	Während des Transports:	70 bis 106 kPa

Tabelle 1-5-1 Umgebungsbedingungen bei Lagerung

Hinweis 1: Die Lagertemperatur gilt nur für kurze Zeiträume, wie zum Beispiel für den Transport.

Hinweis 2: Eine große Temperaturänderung bei gleichbleibendem Feuchtigkeitsgehalt der Luft kann zur Kondensatbildung oder zu Gefrieren führen. Lagern Sie das Gerät daher nicht an Stellen, an denen derartige Temperaturänderungen auftreten können.

1. Lagern Sie das Produkt nicht direkt auf dem Boden.
2. Muß das Gerät unter extremen Bedingungen gelagert werden, so sollte es immer mit einer Kunststoffolie o.ä. verpackt werden.
3. Wird das Produkt in einer Umgebung mit hoher Luftfeuchtigkeit gelagert, muß ein Trockenmittel (wie zum Beispiel Silicagel) in eine Verpackung gemäß Punkt 2 eingelegt werden.

Langfristige Lagerung

Das Lagerungsverfahren für den Frequenzumrichter hängt in erster Linie von den Umgebungsbedingungen am jeweiligen Lagerort ab.

Allgemeine Lagerungsverfahren werden nachfolgend beschrieben:

1. Die unter 1-5 angegebenen Bedingungen für die Zwischenlagerung müssen in jedem Falle eingehalten werden.
Überschreitet die Lagerzeit drei Monate, muß die maximale Lagertemperatur auf 30 °C reduziert werden, um eine Beeinträchtigung der Elektrolytkondensatoren zu vermeiden.
2. Das Gerät muß luftdicht verpackt werden, damit keine Feuchtigkeit eindringen kann. Um in der Verpackung eine relative Luftfeuchtigkeit von maximal 70% zu gewährleisten, muß ein Trockenmittel eingelegt werden.
3. Ist das Gerät an einer Anlage oder in einem Schaltschrank montiert und bleibt dann längere Zeit unbenutzt oder Feuchtigkeit oder Staub (insbesondere auf Baustellen) ausgesetzt, sollte das Gerät ausgebaut und in einer geeigneten Umgebung gelagert werden.
4. Die Leistungsfähigkeit von Elektrolytkondensatoren, die für längere Zeit nicht an Spannung gelegt werden, kann durch die Lagerung beeinträchtigt werden. Lagern Sie den Umrichter nicht länger als ein Jahr, ohne ihn zwischendurch an Netzspannung zu legen.

2 Installation und Anschluß

2-1 Installationsumfeld

Installieren Sie das Gerät nur an einem Ort, an dem die Umgebungsbedingungen den in Tabelle 2-1-1 aufgeführten Bedingungen entsprechen.

Umfeld	Spezifikation
Ort	Innenraum
Umgebungstemperatur	-10 bis +50 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	5 bis 95% rF (kondensationsfrei)
Allgemeine Umgebungsbedingungen	Der Frequenzumrichter darf weder Staub, direktem Sonnenlicht, korrosiven Gasen, Ölnebel, Dampf oder Wassertropfen ausgesetzt werden. Es darf nur eine geringe Salzkonzentration vorhanden sein. Es darf keine Kondensation aufgrund von starken Temperaturschwankungen auftreten.
Höhe über N.N.	1.000 m max. (für Höhen über 1.000 m siehe Tabelle 2-1-2)
Luftdruck	86 bis 106 kPa
Schwingungen	3 mm 2 bis 9 Hz, 9,8 m/s ² 9 bis 20 Hz, 2 m/s ² 20 bis 55 Hz, 1 m/s ² 55 bis 200 Hz

Tabelle 2-1-1 Installationsumfeld

Höhe über N.N.	Reduktionsfaktor für den Ausgangsstrom
bis 1000 m	1,00
1000 - 1500 m	0,97
1500 - 2000 m	0,95
2000 - 2500 m	0,91
2500 - 3000 m	0,88

Tabelle 2-1-2 Reduktionsfaktor für den Ausgangsstrom in Abhängigkeit von der Einbauhöhe über N.N.

2-2 Installation

1. Montieren Sie das Gerät aufrecht auf einer festen Unterlage so, daß der Schriftzug "FVR-E11" nach vorne zeigt. Bauen Sie das Gerät niemals mit der Rückseite nach vorn oder in waagerechter Lage ein.
2. Da der Frequenzumrichter während des Betriebs Wärme erzeugt, müssen zur Einhaltung einer ausreichenden Kühlung die in Bild 2-2-1 angegebenen Abstände unbedingt eingehalten werden. Da die Wärme überwiegend nach oben abgegeben wird, sollten über dem Gerät keine wärmeempfindlichen Komponenten installiert werden.

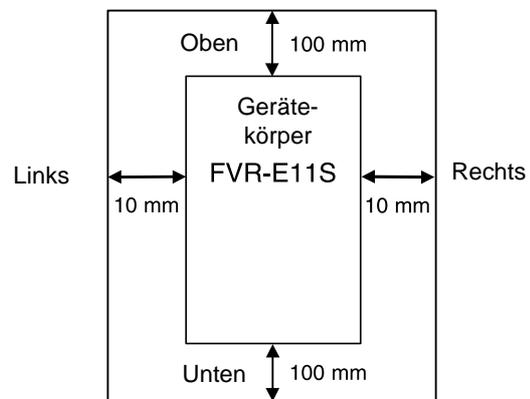


Bild 2-2-1

3. Da der Kühlkörper während des Betriebs des Frequenzumrichters eine Temperatur von 90 °C erreichen kann, muß darauf geachtet werden, daß alles Material, das sich in der Nähe des Kühlkörpers befindet, diese Temperatur aushalten kann.



WARNUNG

Montieren Sie das Gerät nur auf nicht brennbaren Unterlagen, wie zum Beispiel Metall.

Brandgefahr!

4. Muß der Umrichter in eine Steuertafel oder einen Schaltschrank eingebaut werden, so muß darauf geachtet werden, daß eine ausreichende Lüftung vorhanden ist, damit die Umgebungstemperatur des Gerätes die zulässigen Werte nicht überschreitet. Installieren Sie den Umrichter nicht in einem kleinen, schlecht belüfteten Gehäuse.
 5. Werden zwei oder mehr Frequenzumrichter im gleichen Schaltschrank installiert, sollten die Geräte horizontal nebeneinander angeordnet werden. Müssen mehrere Umrichter vertikal übereinander installiert werden, sollten sie durch wärmedämmende Zwischenwände voneinander getrennt werden, um die gegenseitige Wärmebeeinflussung so gering wie möglich zu halten.
2. Um Unfälle, wie zum Beispiel Brände oder elektrische Schläge, zu vermeiden und um elektromagnetische Störungen zu minimieren, muß der Schutzleiteranschluß des Frequenzumrichters gemäß der nationalen oder regionalen Vorschriften ausgeführt werden.
 3. Zum Anschließen der Kabel an die Klemmen des Frequenzumrichters sollten nur zuverlässige Quetschverbinder benutzt werden.
 4. Nach der Fertigstellung der Anschlüsse müssen die folgenden Punkte überprüft werden:
 - a) Vergewissern Sie sich, daß die Verbindungen richtig ausgeführt sind.
 - b) Vergewissern Sie sich, daß alle erforderlichen Anschlüsse vorgenommen worden sind.
 - c) Vergewissern Sie sich, daß kein Kurz- oder Erdschluß an spannungsführenden Teilen vorhanden ist.
 5. Änderung des Anschlusses nach Zuschalten der Spannung.
Der Zwischenkreiskondensator kann nach Abschalten der Netzspannung nicht sofort völlig entladen werden.
Zur Sicherheit sollte daher nach dem Erlöschen der Ladungsindikationsleuchte immer mit einem Multimeter geprüft werden, daß die Spannung des Gleichstromzwischenkreises (zwischen den Klemmen P (+) und N (-) auf einen sicheren Wert (unter 25 V DC) gesunken ist. Vor dem Kurzschließen muß immer geprüft werden, daß die Klemmen spannungslos sind. Auch Restspannungen können zu Funkenentladungen führen.



VORSICHT

Stellen Sie sicher, daß keine Stofffasern, Papier, Holzspäne, Staub, Metallspäne oder andere Fremdkörper in den Frequenzumrichter oder an den Kühlkörper gelangen.

Brandgefahr!

Unfallgefahr!

2-3 Anschluß

Entfernen Sie die Steuerklemmenabdeckung, um die Steuerklemmen zu verdrahten. Entfernen Sie die Leistungsklemmenabdeckung, um die Leistungsklemmen zu verdrahten. Schließen Sie die Kabel unter Beachtung der folgenden Hinweise an.

2-3-1 Grundsätzliches

1. Schließen Sie die Netzzuleitung immer an den Leistungsklemmen L1/R, L2/S und L3/T oder L1/L, L2/N des Frequenzumrichters an. Durch Anschließen der Netzspannung an andere Klemmen wird der Frequenzumrichter beschädigt. Vergewissern Sie sich vor dem Anschließen, daß die Spannung des Netzes nicht höher ist als die auf dem Typenschild des Gerätes angegebene maximal zulässige Spannung.

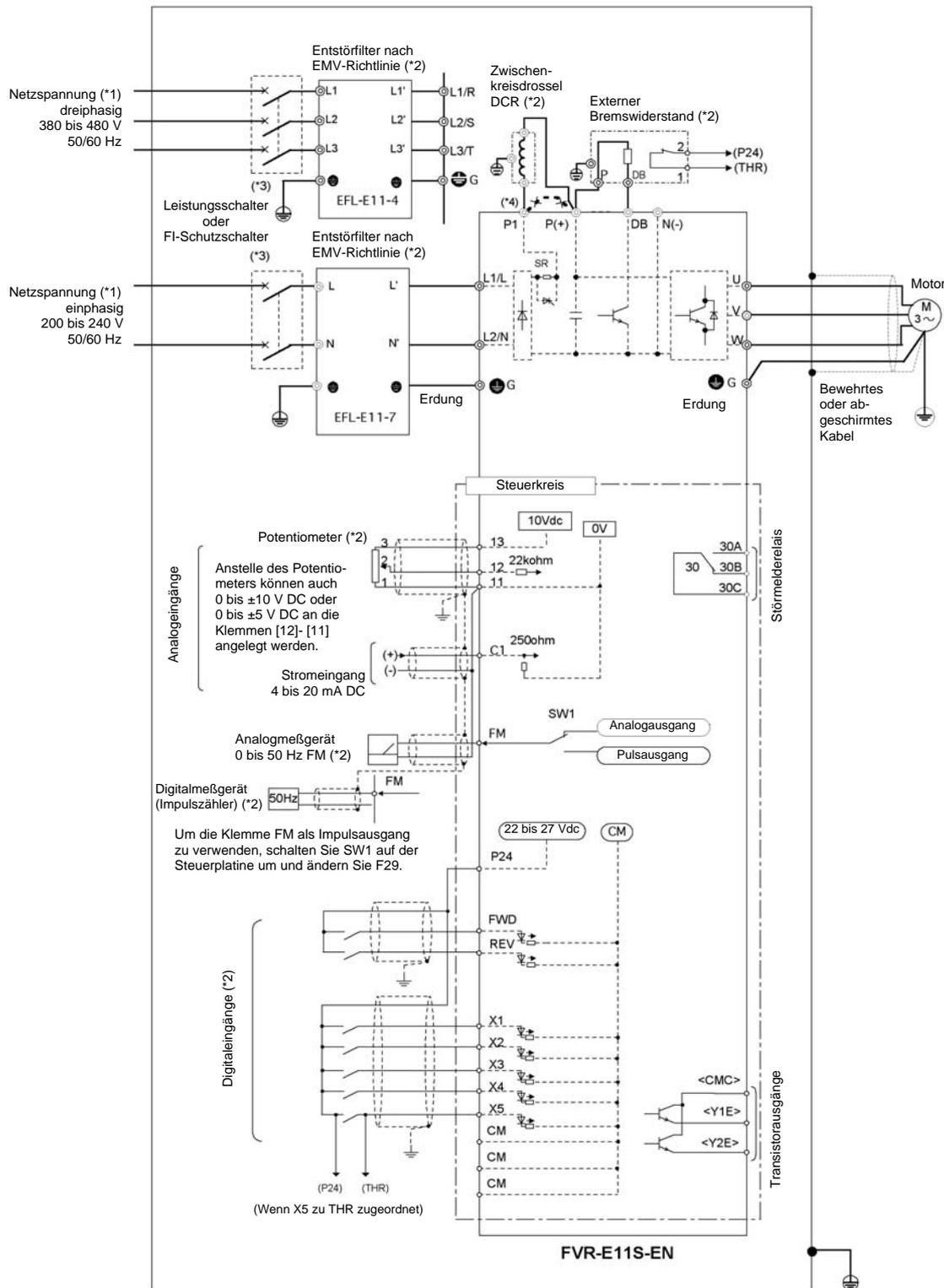


WARNUNG

1. Achten Sie auf fehlerfreien Anschluß des Schutzleiters.
Stromschlaggefahr!
Brandgefahr!
1. Alle Verdrahtungsarbeiten dürfen nur von entsprechend geschultem Fachpersonal vorgenommen werden.
Stromschlaggefahr!
2. Vergewissern Sie sich vor Beginn von Verdrahtungsarbeiten, daß die Spannung abgeschaltet worden ist.
Stromschlaggefahr!

Anschluß-Schaltbild

Schaltschrank



2

Bild 2-3-1

- *1) Verwenden Sie nur einen Frequenzumrichter, dessen Nennspannung mit der Netzspannung übereinstimmt.
- *2) Option. Einsatz nach Bedarf.
- *3) Setzen Sie dieses Peripheriegerät bei Bedarf ein.
- *4) Um die Zwischenkreisdrossel einzusetzen, muß die Brücke zwischen P1 und P(+) entfernt werden.

2-3-2 Anschließen der Leistungs- und der Erdungsklemmen

Symbol	Bezeichnung der Klemme	Beschreibung
L1/R, L2/S, L3/T	Netzeinspeisung	Anschluß an 3-phasiges Netz.
L1/L, L2/N	Netzeinspeisung	Anschluß an 1-phasiges Netz.
U, V, W	Ausgang des Frequenzumrichters	Anschluß des Drehstrommotors.
P1, P(+)	Anschlußklemmen der Zwischenkreisdrossel	Anschluß einer optionalen Zwischenkreisdrossel.
P(+), DB	Anschlußklemmen des externen Bremswiderstandes	Anschluß eines optionalen, externen Bremswiderstandes.
P(+), N(-)	Zwischenkreisklemmen	Stellt die Zwischenkreisspannung für externe Komponenten zur Verfügung.
	Schutzleiteranschlüsse des Frequenzumrichters	Verbindet das Chassis (Gehäuse) des Frequenzumrichters mit dem Schutzleiter.

Tabelle 2-3-1 Anschließen der Leistungs- und der Erdungsklemmen

1) Netzeingangsklemmen (L1/R, L2/S, L3/T, L1/L, L2/N)

1. An diese Klemmen wird über einen Leistungsschalter oder einen Fehlerstromschutzschalter die Netzspannung angeschlossen. Die Reihenfolge der Phasen muß nicht eingehalten werden.
2. Um Fehler oder Unfälle zu vermeiden, sollte in der Zuleitung ein Schütz vorgesehen werden, um den Frequenzumrichter, z. B. beim Ansprechen einer Schutzfunktion, vom Netz zu trennen.
3. Zum Ein- oder Ausschalten des Frequenzumrichters sollten nur die Steuerklemmen FWD und REV oder die Tasten RUN und STOP des Bedienteils benutzt werden. Durch Ein-/Ausschalten der Netzspannung sollte der Frequenzumrichter nur in äußersten Notfällen und keinesfalls häufiger als einmal je Stunde geschaltet werden.
4. Schließen Sie niemals eine einphasige Spannung an einen Umrichter mit dreiphasigem Eingang an.

2) Ausgangsklemmen des Umrichters (U, V, W)

1. An diesen Klemmen wird, in der richtigen Phasenfolge, ein Dreiphasenmotor angeschlossen. Stimmt die Drehrichtung des Motors nicht, müssen zwei der Phasen U, V und W getauscht werden.
2. Am Ausgang des Frequenzumrichters darf weder ein (Phasenschieber-) Kondensator noch ein Überspannungsableiter angeschlossen werden.
3. Ist das Kabel zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor sehr lang, kann es aufgrund der Streukapazitäten zu hochfrequenten Strömen zwischen den Kabell Leitern kommen, die zum Ansprechen des Überstromschutzes des Frequenzumrichters, einer Erhöhung des Leckstroms oder zur Verringerung der Genauigkeit der Stromanzeige führen können. Um dies zu unterbinden, sollte darauf geachtet werden, daß die Länge des Kabels 50 Meter (bis 4,0 kW) bzw. 100 Meter (ab 5,5 kW) nicht überschreitet. Muß das Kabel jedoch länger sein, sollte ein optionaler Sinus-Ausgangsfilter (OFL-Filter) angeschlossen werden.

Hinweis: Wird zwischen Frequenzumrichter und Motor ein thermisches Überlastrelais geschaltet, so kann es, auch wenn die Kabellänge unter 50 m ist, zu einer Fehlfunktion des Überlastrelais kommen. Gelöst werden kann dieses Problem durch das Zwischenschalten eines OFL-Filters oder durch die Verringerung der Taktfrequenz des Frequenzumrichters. (Benutzen Sie den Funktionscode "F26 Motorgeräusch".)

3) Anschlußklemmen der Zwischenkreisdrossel (P1, P (+))

1. Schließen Sie an diese Klemmen eine optionale Zwischenkreisdrossel an. Vor dem Anschließen der Zwischenkreisdrossel muß die werksseitig eingebaute Kurzschlußbrücke ausgebaut werden.
2. Wird keine Zwischenkreisdrossel verwendet, darf die Kurzschlußbrücke nicht ausgebaut werden.

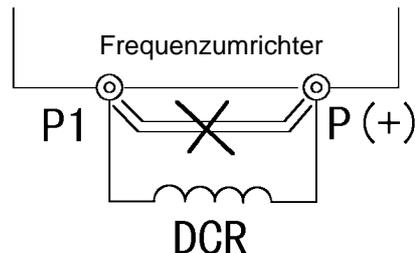


Bild 2-3-1 Anschluß einer Zwischenkreisdrossel

4) Anschlußklemmen des externen Bremswiderstands (P (+), DB)

Der E11S hat keinen Bremswiderstand. Bei hoher Schalthäufigkeit oder hohem Trägheitsmoment der Last, muß zur Verbesserung der Bremsleistung ein optionaler externer Bremswiderstand eingebaut werden.

1. Verbinden Sie die Klemmen P(+) und DB des externen Bremswiderstandes mit den Klemmen P(+) und DB des Frequenzumrichters.
2. Die Anschlußleitung sollte eine Länge von 5 m nicht überschreiten. Verdrillen Sie die Kabel oder führen Sie die Kabel direkt beieinander (parallel).

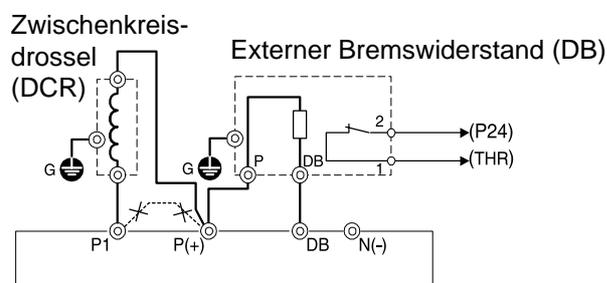


Bild 2-3-2 Anschlußschaltbild

5) Schutzleiteranschluß des Frequenzumrichters (⊕G)

Zur Gewährleistung von Sicherheit und Reduzierung der elektromagnetischen Störungen muß der Schutzleiteranschluß ⊕G des Frequenzumrichters immer geerdet werden. Metallgehäuse von elektrischer Ausrüstung müssen immer gemäß den nationalen oder lokalen Bestimmungen ausgeführt werden, um Stromschlag oder Feuer zu vermeiden.



VORSICHT

1. Vergewissern Sie sich, daß die Zahl der Phasen und die Nennspannung des Produktes mit den Werten des Netzes übereinstimmen.
2. Schließen Sie die Netzspannung niemals an den Ausgangsklemmen (U, V, W) an.
Verletzungsgefahr!
3. Schließen Sie einen Bremswiderstand niemals direkt an die Gleichstromklemmen (P[+] und N[-]) an.
Brandgefahr!

2-3-3 Anschluß der Steuerklemmen

In Tabelle 2-3-3 sind die Funktionen der Steuerklemmen dargestellt. Die Steuerklemmen müssen entsprechend ihrer eingestellten Funktion angeschlossen werden. Bezüglich des Anschlusses schlagen Sie bitte auch unter der entsprechenden Funktion nach.

Ein-/Ausgang	Klemmen-symbol	Klemmen-bezeichnung	Beschreibung der Funktion
Analog-eingang	13	Spannungsversorgung des Potentiometers	Zur +10 V-Versorgung des Frequenz-Sollwertpotentiometers (1 bis 5 kΩ).
	12	Spannungseingang	1. Frequenz-Sollwertvorgabe gemäß der externen analogen Spannung. <ul style="list-style-type: none"> • 0 bis +10 V DC / 0 bis 100 % • Normalbetrieb mit Polarität: 0 bis +/- 10 V DC / 0 bis 100 % • Inversbetrieb: +10 bis 0 V DC / 0 bis 100 % 2. Gebersignal für die PID-Regelung. Eingangswiderstand: 22 kΩ
	C1	Stromeingang	1. Frequenz-Sollwertvorgabe gemäß des externen analogen Stroms. <ul style="list-style-type: none"> • 4 bis 20 mA DC / 0 bis 100 % • Inversbetrieb: 20 bis 4 mA DC / 0 bis 100 % 2. Gebersignal für die PID-Regelung. Eingangswiderstand: 250 Ω
	11	Bezugspotential	Bezugspotential der Analogeingänge

Ein-/Ausgang	Klemmen-symbol	Klemmen-bezeichnung	Beschreibung der Funktion																								
Digitaler Eingang	FWD	Vorwärts	Vorwärtsbetrieb mit FWD - P24 geschlossen oder Verzögerung und Stop mit FWD - P24 offen.																								
	REV	Rückwärts	Rückwärtsbetrieb mit REV -P24 geschlossen oder Verzögerung und Stop mit REV -P24 offen.																								
	X1	Digitaleingang 1	Den Klemmen X1 bis X5 können der Befehl Pulssperre, externer Alarm, Alarm-Reset, Festfrequenzwahl sowie weitere Funktionen (für externe Beschaltung) zugeordnet werden. Einzelheiten finden Sie unter "Einstellen der Klemmenfunktionen E01 bis E05" im Abschnitt 5.2 "Die Funktionen im Detail". <Technische Daten der digitalen Eingänge>																								
	X2	Digitaleingang 2																									
	X3	Digitaleingang 3																									
	X4	Digitaleingang 4																									
	X5	Digitaleingang 5																									
			<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Größe</th> <th>min.</th> <th>typ.</th> <th>max.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Spannung</td> <td>AUS-Zustand</td> <td>0 V</td> <td>-</td> <td>2 V</td> </tr> <tr> <td>EIN-Zustand</td> <td>22 V</td> <td>24 V</td> <td>27 V</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Betriebsstrom im EIN-Zustand</td> <td>-</td> <td>4,2 mA</td> <td>6 mA</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Zulässiger Reststrom im AUS-Zustand</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>0,5 mA</td> </tr> </tbody> </table>	Größe		min.	typ.	max.	Spannung	AUS-Zustand	0 V	-	2 V	EIN-Zustand	22 V	24 V	27 V	Betriebsstrom im EIN-Zustand		-	4,2 mA	6 mA	Zulässiger Reststrom im AUS-Zustand		-	-	0,5 mA
	Größe		min.	typ.	max.																						
Spannung	AUS-Zustand	0 V	-	2 V																							
	EIN-Zustand	22 V	24 V	27 V																							
Betriebsstrom im EIN-Zustand		-	4,2 mA	6 mA																							
Zulässiger Reststrom im AUS-Zustand		-	-	0,5 mA																							
	P24	Spannungsversorgung der Steuerung	+24 V DC Spannungsversorgung für die Digitaleingänge Maximaler Ausgangsstrom: 50 mA																								
	CM	Bezugspotential	Bezugspotentialklemme für die Digitaleingänge																								
Analogausgang / Pulsausgang	FM (11: Bezugspotentialklemme)	Analoganzeige	Gibt über eine analoge Gleichspannung von 0 bis +10 V ein Anzeigesignal heraus. Das Signal kann eine der folgenden Bedeutungen haben: <ul style="list-style-type: none"> Ausgangsfrequenz (vor der Schlupfkompensation) Ausgangsfrequenz (nach der Schlupfkompensation) Ausgangsstrom Ausgangsdrehmoment Leistungsaufnahme Zwischenkreisspannung Ausgangsspannung Lastfaktor Wert der PID-Rückführung Anschließbare Impedanz: mindestens 5 kΩ																								
		Frequenzanzeige (Impulsausgang)	Gibt über ein Impulsschema ein Anzeigesignal heraus. Dieses Signal kann die gleichen Bedeutungen wie das FMA-Signal annehmen. Anschließbare Impedanz: mindestens 5 kΩ Verwenden Sie SW1 auf der Steuerplatine und Funktionscode F29 um zwischen Analogausgabe und Impulsausgabe umzuschalten. (FMA: Analogausgabe, FMP: Pulsausgabe)																								

Ein-/Ausgang	Klemmen-symbol	Klemmen-bezeichnung	Beschreibung der Funktion																								
Transistorausgang	Y1E	Transistorausgang 1	<p>Der Frequenzumrichter gibt über beliebige Transistorausgänge aus: ein Betriebssignal, ein Signal "Frequenz erreicht", ein Überlastfrühwarnsignal sowie weitere Signale. Genauere Hinweise finden Sie im Abschnitt "Einstellen der Klemmenfunktionen E20 bis E21 im Kapitel 5.2 "Die Funktionen im Detail".</p> <p><Technische Daten der Transistorausgänge></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Größe</th> <th>min.</th> <th>typ.</th> <th>max.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Spannung</td> <td>EIN-Zustand</td> <td>-</td> <td>1 V</td> <td>2 V</td> </tr> <tr> <td>AUS-Zustand</td> <td>-</td> <td>24 V</td> <td>27 V</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Maximaler Laststrom im EIN-Zustand</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>50 mA</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Reststrom im AUS-Zustand</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>0,1 mA</td> </tr> </tbody> </table>	Größe		min.	typ.	max.	Spannung	EIN-Zustand	-	1 V	2 V	AUS-Zustand	-	24 V	27 V	Maximaler Laststrom im EIN-Zustand		-	-	50 mA	Reststrom im AUS-Zustand		-	-	0,1 mA
	Größe			min.	typ.	max.																					
	Spannung	EIN-Zustand		-	1 V	2 V																					
AUS-Zustand		-	24 V	27 V																							
Maximaler Laststrom im EIN-Zustand		-	-	50 mA																							
Reststrom im AUS-Zustand		-	-	0,1 mA																							
CMC	Bezugspotential der Transistorausgänge	Bezugspotentialklemme der Transistorausgänge Diese Klemme ist gegenüber den Klemmen [CM] und [11] isoliert.																									
P24 (CM: Bezugspotential)	Spannungsversorgung der Steuerung	Spannungsversorgung der Transistorausgangslast (maximal 24 Vdc 50 mAdc) (Verbinden Sie bei Verwendung von P24 die Klemmen CMC und P24.) (Wird die Klemme P24 überlastet oder mit der Klemme CM verbunden, schaltet der Umrichter mit Er3 ab. Beheben Sie die Fehlerursache und schalten Sie den Umrichter nach einigen Minuten wieder ein.)																									
Relaisausgang	30A, 30B, 30C	Störmelderelais	<p>Wird der Frequenzumrichter durch einen Alarm (das Ansprechen einer Schutzfunktion) gestoppt, so wird über den Relaiskontaktausgang (einpolarer Wechslerkontakt) ein Alarmsignal ausgegeben.</p> <p>Kontaktbelastbarkeit: 48 V DC, 0,5 A (Konform zu UL/cUL:42V DC, 0,5A)</p> <p>Wahlweise ist das Relais im Normal- oder im Fehlerfall angezogen.</p>																								

Tabelle 2-3-2 Funktionen der Steuerklemmen

1) Analogeingänge (13, 12, C1, 11)

1. An diese Klemmen werden Analogsignale angeschlossen, die durch elektromagnetische Störungen beeinträchtigt werden können. Die verwendeten Kabel und Leitungen sollten so kurz wie möglich gehalten werden (maximal 20 m), eine Abschirmung haben und müssen grundsätzlich geerdet werden. Sind die Leitungen Emissionen von außen ausgesetzt, kann die Abschirmwirkung möglicherweise durch den Anschluß der Abschirmung an die Klemme [11] verbessert werden.

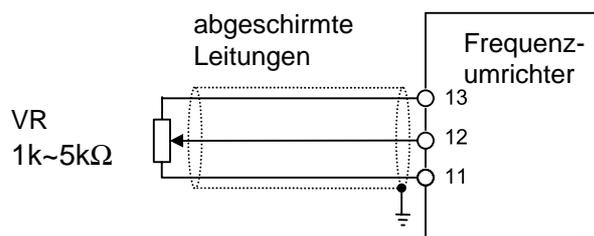


Bild 2-3-3

2. An diese Klemmen dürfen nur für das Schalten schwacher Analogsignale geeignete Doppelkontakte angeschlossen werden. An die Klemme [11] darf niemals ein Kontakt angeschlossen werden.
3. Wird an diese Klemmen ein Gerät zur Ausgabe analoger Signale angeschlossen, kann es aufgrund von Störungen durch den Frequenzumrichter zu Fehlfunktionen kommen. Zur Verhinderung derartiger Fehlfunktionen muß das externe Gerät mit einem Ferritkern oder einem Kondensator beschaltet werden.

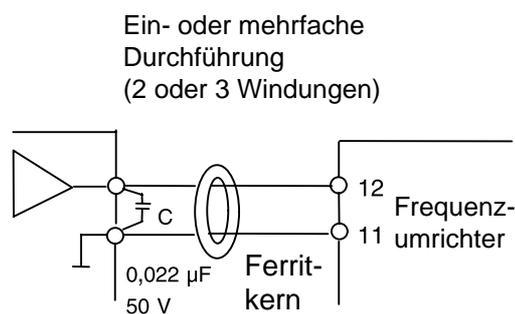


Bild 2-3-4 Beispiel für die Verringerung von Störungen

2) Digitale Eingänge (FWD, REV, X1 bis X5, P24)

1. Die digitalen Eingangsklemmen (FWD, REV und X1 bis X5) werden normalerweise durch Schließen oder Öffnen der Verbindung P24 ein- oder ausgeschaltet.
2. Wird mit einem Kontakteingang gearbeitet, muß auf jeden Fall ein Relais mit hochzuverlässigen Kontakten verwendet werden. Zum Beispiel:
das Steuerrelais Fuji Electric: HH54PW

3) Transistor-Ausgangsklemmen (Y1E-Y2E, CMC)

1. Die Beschaltung der Transistorausgänge wird in Tabelle 2-3-2 dargestellt. Achten Sie auf die Polarität der externen Stromversorgung.
2. Bei Anschluß eines Steuerrelais muß parallel zur Wicklung eine Überspannungsdiode angeschlossen werden.

4) Sonstiges

1. Um Fehlfunktionen aufgrund von Störungen zu vermeiden, müssen die Anschlußleitungen der Steuerung so weit wie möglich von den Leistungskabeln entfernt verlegt werden.
2. Im Inneren des Frequenzumrichters verlegte Steuerleitungen müssen gegen jeden Kontakt mit unter Spannung stehenden Teilen des Leistungskreises (zum Beispiel am Klemmenblock) gesichert werden.



WARNUNG

Steuerkabel und -leitungen werden normalerweise nicht mit einer verstärkten Isolation ausgeführt.

Wird die Isolation einer Steuerleitung beschädigt, können die Steuersignale in Kontakt mit der hohen Spannung des Hauptstromkreises kommen. Die in Europa geltende Niederspannungsrichtlinie läßt die Exposition mit hoher Spannung aber nicht zu.

Stromschlaggefahr!



VORSICHT

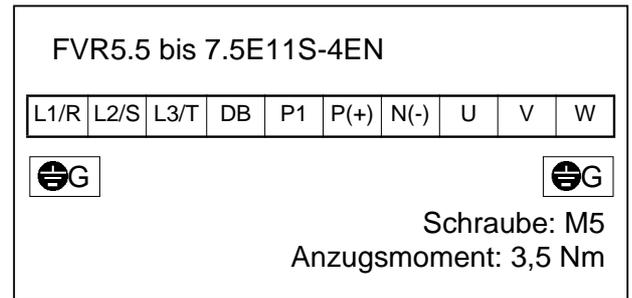
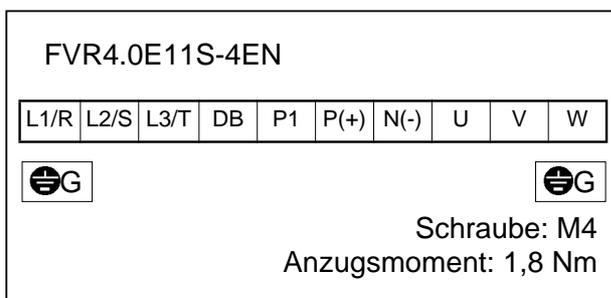
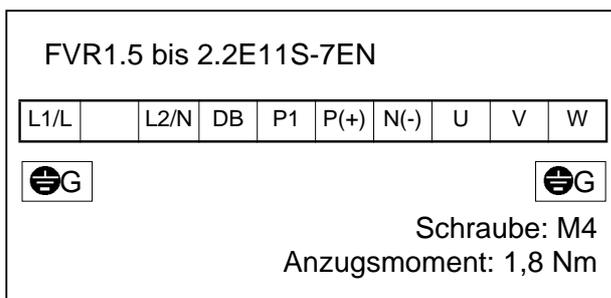
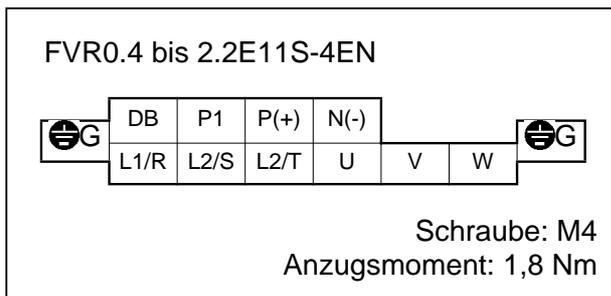
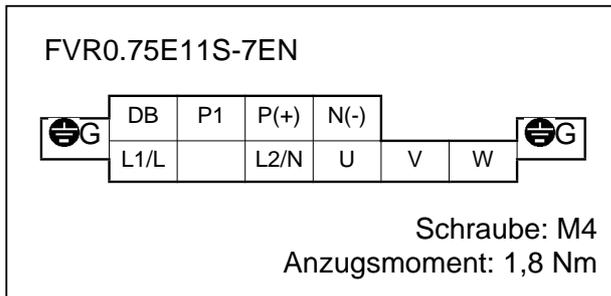
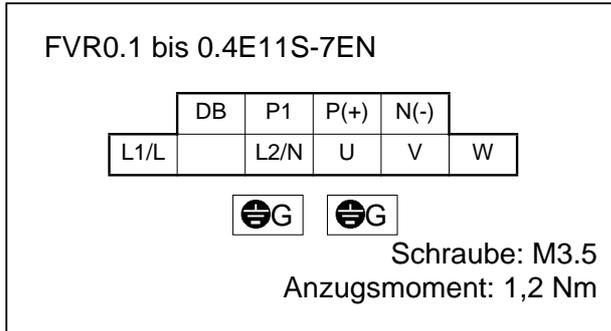
Der Frequenzumrichter, der Motor und die Kabel senden elektromagnetische hochfrequente Störungen aus.

Stellen Sie sicher, daß Sensoren und Geräte in der Umgebung keine Fehlfunktionen aufweisen.

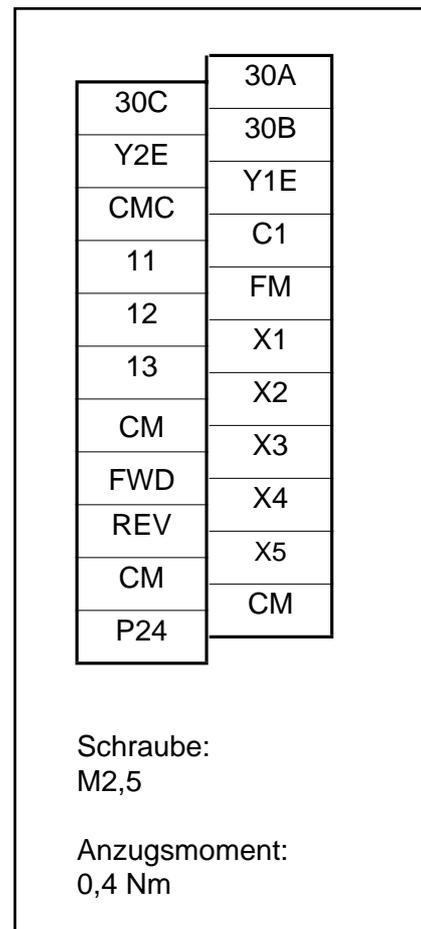
Unfallgefahr!

2-3-4 Anordnung der Klemmenleisten

1) Leistungsklemmen



2) Steuerklemmen



2

2-3-5 Zubehör und Leiterquerschnitte für den Hauptstromkreis

Frequenzumrichtertyp	Motornennleistung [kW]	Kompakt-Leistungsschalter oder Fehlerstromschutzschalter *1 Nennstrom [A]		Empfohlener Leiterquerschnitt [mm ²]				
		Mit Zwischenkreis drossel	Ohne Zwischenkreis drossel *3	Eingangskreis *2 [L1/R, L2/S, L3/T] [L1/L, L2/N] ⊕G		Ausgangskreis *2 [U, V, W]	Zwischenkreis *2 [P1] [P(+)] DB	Steuerung
				Mit Zwischenkreisdrossel	Ohne Zwischenkreisdrossel *3			
FVR0.1E11S-7EN	0,1	6	6	2,5	2,5	2,5	2,5	0,5
FVR0.2E11S-7EN	0,2		10					
FVR0.4E11S-7EN	0,4		16					
FVR0.75E11S-7EN	0,75		25					
FVR1.5E11S-7EN	1,5		32					
FVR2.2E11S-7EN	2,2	25	32	4	6	2,5 (DB) 4 (andere)		
FVR0.4E11S-4EN	0,4	6	6	2,5	2,5	2,5	2,5	0,5
FVR0.75E11S-4EN	0,75		10					
FVR1.5E11S-4EN	1,5		16					
FVR2.2E11S-4EN	2,2		25					
FVR4.0E11S-4EN	4,0		32					
FVR5.5E11S-4EN	5,5	16	25	4				
FVR7.5E11S-4EN	7,5	20	32	6				

Tabelle 2-3-5 Auswahl von Peripherieelementen

- *1 Bauart und Ausführung der Kompakt-Leistungsschalter und Fehlerstromschutzschalter kann variieren und ist abhängig von der Leistung des eingesetzten Transformators. Für Einzelheiten zur Auswahl schlagen Sie bitte in den zugehörigen technischen Unterlagen nach.
- *2 Der für den Leistungskreis erforderliche Leiterquerschnitt erfordert den Einsatz von PVC-Leitungen bei einer Umgebungstemperatur von 40°C, wie in Anhang C der Norm EN 60204 spezifiziert.
- *3 Die Impedanz der Stromversorgung ohne eine Drossel sollte 0,1% der Umrichterkapazität entsprechen (bei 10% Stromunsymmetrie und begleitender Spannungsunsymmetrie).

3 Betrieb

3-1 Inspektion und Vorbereitungen vor Inbetriebnahme

Bitte vor der Inbetriebnahme die folgenden Punkte überprüfen:

- Überprüfen Sie, daß alle Anschlüsse korrekt ausgeführt worden sind.
Insbesondere muß überprüft werden, daß die Netzzuleitung nicht an den Ausgangsklemmen U, V, und W angeschlossen und daß der Schutzleiteranschluß fehlerfrei ausgeführt ist.

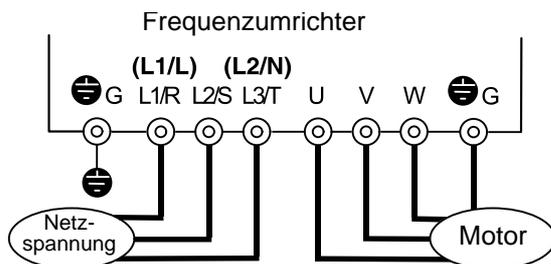


Bild 3-1-1 Anschluß des Frequenzumrichters

- Überprüfen Sie, daß keine Kurzschlüsse zwischen den Klemmen und an spannungsführenden Teilen oder Erdschlüsse vorhanden sind.
- Überprüfen Sie, daß alle Klemmen, Verbindungen und Schrauben fest angezogen worden sind.
- Überprüfen Sie, daß der Motor von der mechanischen Anlage abgekoppelt ist.
- Schalten Sie vor Anlegen der Netzspannung alle Schalter auf AUS, damit sichergestellt ist, daß der Frequenzumrichter beim Einschalten der Netzspannung nicht automatisch in Betrieb geht und eventuell Schaden verursacht.
- Überprüfen Sie nach Anlegen der Netzspannung folgende Punkte:
 - Überprüfen Sie, daß auf der Anzeige des Bedienteils keine Alarmmeldung dargestellt wird.
 - Überprüfen Sie, daß sich der in den Frequenzumrichter eingebaute Kühllüfter dreht (gilt nur für Frequenzumrichter mit einer Leistung ab 1,5 kW).



WARNUNG

Achten Sie darauf, daß vor dem Einschalten der Netzspannung die Klemmenabdeckung des Gerätes wieder angebracht wird.

Nehmen Sie während des Betriebs niemals die Abdeckung ab.

Betätigen Sie Schalter niemals mit nassen Händen.

Stromschlaggefahr!

3-2 Betriebsarten

Es ist eine Reihe unterschiedlicher Betriebsarten möglich. Wählen Sie unter Beachtung von Kapitel 4 "Bedienteil" und Kapitel 5 "Funktionsbeschreibung" die Ihrer Anwendung entsprechende Betriebsart aus.

Tabelle 3-2-1 enthält eine Liste der Betriebsarten.

Betriebsart	Frequenzsollwert	Betriebsbefehl
Betrieb über Bedienteil	Tasten des Bedienteils  	Tasten des Bedienteils  
Klemmleistenbetrieb	 	Digitaleingang (Schalter), Klemmen FWD-P24, Klemmen REV-P24
	Sollwertpotentiometer, analoge Spannung, analoger Strom oder Festfrequenzbetrieb	

Tabelle 3-2-1 Betriebsarten

3-3 Probelauf

Führen Sie, nachdem Sie eine Fehlerkontrolle gemäß Abschnitt 3-1 gemacht haben, einen Probelauf durch.

Die werksseitig eingestellte Betriebsart ist der Betrieb über Bedienteil.

- Schalten Sie die Netzspannung ein und vergewissern Sie sich, daß auf der LED-Anzeige der Wert 0,00 Hz blinkend dargestellt wird.
- Stellen Sie mit Hilfe der Taste  eine niedrige Frequenz von etwa 5 Hz ein.

- Für den Betrieb vorwärts: F02 = 2
Für den Betrieb rückwärts: F02 = 3
Nachdem Sie die oben genannten Einstellungen vorgenommen haben, nehmen Sie den Betrieb durch Drücken der Taste  auf.
Durch Betätigen der Taste  wird der Frequenzumrichter Ausgang abgeschaltet.
- Überprüfen Sie die folgenden Punkte:
 - Prüfen Sie die Drehrichtung.
 - Prüfen Sie, ob der Motor gleichmäßig ohne Brummen und abnormalen Vibrationen läuft.
 - Prüfen Sie, ob der Motor gleichmäßig beschleunigt und verzögert.
- Führen Sie eine Selbstoptimierung gemäß Funktionsbeschreibung P04 Motor 1 (Selbstoptimierung) durch.

Wird nichts ungewöhnliches festgestellt, so erhöhen Sie die Frequenz und überprüfen Sie die obigen Punkte dann noch einmal.

Sind die Ergebnisse dieses Probelaufs normal, können Sie mit dem normalen Betrieb beginnen

Vorsicht 1:

- Wenn Sie im Frequenzumrichter oder Motor Unregelmäßigkeiten feststellen, sollten Sie den Betrieb sofort beenden und versuchen, die Ursache des Fehlers mit Hilfe von Kapitel 7 "Fehlerbeseitigung" festzustellen.

Vorsicht 2:

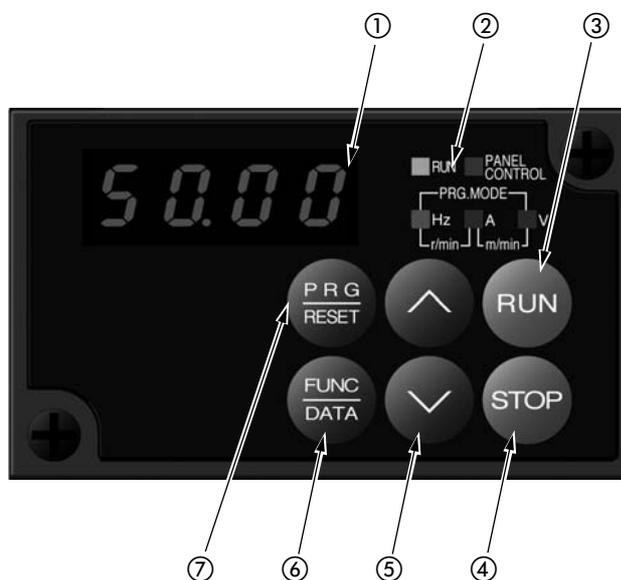
- Wenn die Leistungsklemmen L1/R, L2/S und L3/T oder L1/L und L2/N des Frequenzumrichters mit Spannung versorgt werden, sind auch bei gestopptem Umrichter die Ausgangsklemmen U, V und W aktiv und dürfen wegen Stromschlaggefahr nicht berührt werden. Auch der Glättungskondensator ist nach dem Abschalten der Netzspannung noch geladen und benötigt einige Zeit, um zu entladen.
Prüfen Sie vor dem Berühren spannungsführender Teile, daß die Ladungsindikationsleuchte erloschen ist und kontrollieren Sie mit einem Multimeter, ob die Spannung auf einen ungefährlichen Wert gesunken ist.

4 Bedienteil

Im Betrieb kommt dem Bedienteil eine Vielzahl von Aufgaben zu, wie zum Beispiel die Einstellung der Frequenz oder Betriebs-/Stopbefehle im Bedienteilbetrieb, das Überprüfen und Ändern von Parametern und das Anzeigen des Betriebsstatus.

Machen Sie sich mit der Verwendung der verschiedenen Funktionen vertraut, bevor Sie den Betrieb aufnehmen.

4-1 Aufbau des Bedienteils



- ① Digitalanzeige
Eine Vielzahl von Parametern und Parameterwerten werden angezeigt. Während des Betriebs werden Ausgangsfrequenz, Ausgangsstrom und andere Daten angezeigt. Fehler werden, bei aktivierter Schutzfunktion, in Form von Codes dargestellt.
- ② Einheiten- und Betriebsartanzeige
Die Einheit des Wertes in der Digitalanzeige wird mit einer LED angezeigt. Weiterhin wird der Programmiermodus angezeigt. Die PANEL CONTROL Lampe leuchtet bei Bedienteilbetrieb.
- ③ RUN Taste
Drücken Sie diese Taste, um den Betrieb zu starten. Die RUN-LED leuchtet während des Betriebs.
Wenn der Parameter

F	0	2	=					1
---	---	---	---	--	--	--	--	---

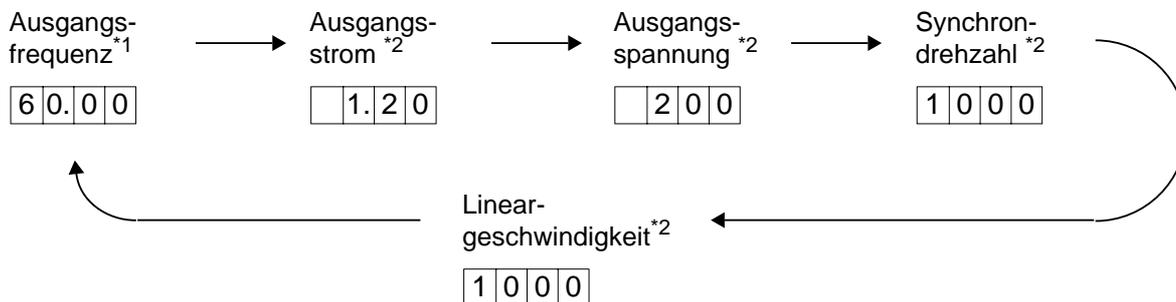
 gesetzt wird, ist die RUN-Taste gesperrt.
- ④ STOP Taste
Drücken Sie diese Taste, um den Betrieb zu stoppen.
Wenn der Parameter

F	0	2	=					1
---	---	---	---	--	--	--	--	---

 gesetzt wird, ist die STOP-Taste gesperrt.
- ⑤ Auf/Ab Tasten
Drücken Sie diese Tasten, um die Frequenz oder die Geschwindigkeit zu erhöhen oder zu verringern.
Benutzen sie diese Tasten, um im Programmiermodus Parameter oder Parameterwerte zu verändern.
- ⑥ Funktion/Daten Taste
Drücken Sie diese Taste, um im normalen Betriebsmodus zwischen der Anzeige von Frequenz, Ausgangsstrom und anderen Werten zu wechseln. Im Programmiermodus werden damit Parameter und Parameterwerte angezeigt oder gespeichert.
- ⑦ Programm/Reset Taste
Drücken Sie diese Taste, um zwischen dem normalen Betriebsmodus und dem Programmiermodus zu wechseln. Benutzen sie die Taste, um die Störabschaltung nach Ansprechen einer Schutzfunktion zurückzusetzen.

1) Umschalten der Anzeige

Drücken Sie diese Taste , um im normalen Betriebsmodus zwischen der Anzeige von Frequenz, Ausgangsstrom und anderen Werten zu wechseln.



*1 Im Modus PID-Regelung (Parameter H20 auf "1" oder "2") wird der Wert in Prozent angezeigt. Der Punkt nach der letzten signifikanten Stelle leuchtet immer.

Beispiel: 10%: , 100%:

*2 Während dieser Wert angezeigt wird, können Sie durch Drücken der Tasten  und  die Frequenzeinstellung anzeigen.

4

2) Stopbetrieb

Wenn einen anderen Wert als hat, drücken Sie  um den Betrieb aufzunehmen oder  um den Betrieb wieder zu stoppen. Die Drehrichtung ergibt sich wie folgt:

- = : Drehrichtung Vorwärts mit FWD-P24 ein, Rückwärts mit REV-P24 ein.
- = : Drehrichtung Vorwärts (Die Klemmen FWD und REV werden ignoriert.)
- = : Drehrichtung Rückwärts (Die Klemmen FWD und REV werden ignoriert.)

3) Ändern der Frequenz

Wenn = ist, können Sie mit der Taste  die Frequenz erhöhen und mit der Taste  die Frequenz verringern. Durch Gedrückthalten der Taste  oder  und drücken der Taste  können Sie die Geschwindigkeit der Frequenzänderung erhöhen.

Hinweis: Schalten sie das Gerät frühestens 5 Sekunden, nachdem Sie einen Anzeigenwechsel oder eine Parameteränderung durchgeführt haben aus. Sonst wird Er1 verursacht.

4) Parametereinstellung

	Gewünschte Tätigkeit	Vorgehensweise	Anzeige
	Ausgangszustand		5 0 . 0 0
1	In den Programmiermodus wechseln.	Drücken Sie die Taste  .	F 0 0
2	Eines Parameter auswählen.	Drücken Sie die Taste  oder  .	F 0 1
3	Den Parameterwert anzeigen.	Drücken Sie die Taste  .	1
4	Den Parameterwert ändern.	Drücken Sie die Taste  oder  .	2
5	Den Parameterwert speichern.	Drücken Sie die Taste  .	F 0 2
6	Den Programmiermodus verlassen. (Oder einen anderen Parameter auswählen.)	Drücken Sie die Taste  . (Drücken Sie die Taste  oder  .)	5 0 . 0 0

4

5) Auswahl eines Parameters

Der Parametercode besteht aus einem Buchstaben und einer Zahl. Für jede Funktionsgruppe gibt es einen eigenen Buchstaben.

Parametercode	Funktion
F00 bis F42	Grundfunktionen
E01 bis E41	Erweiterte Grundfunktionen
C01 bis C33	Sollwert-Kontrollfunktionen
P01 bis P10	Motorparameter
H01 bis H46	Höhere Funktionen
A01 bis A19	Alternative Motorparameter

Tabelle 4-1-1 Hauptgruppen der Funktionen

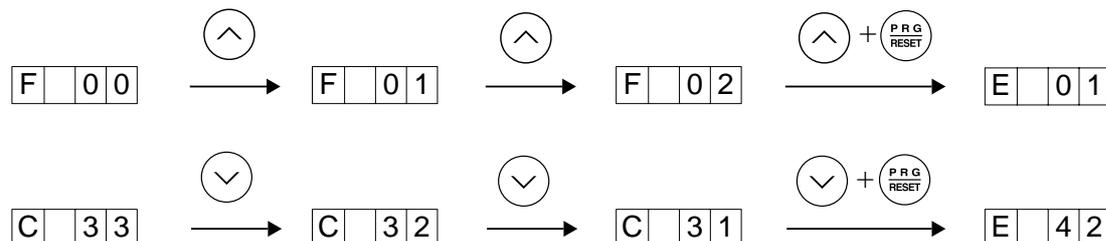
Der Parametercode ändert sich mit jedem Drücken der Taste  oder  .

(Halten Sie die Taste  oder  gedrückt, um mit dem Ändern des Parametercodes fortzufahren.)

Um in die nächste Funktionsgruppe zu wechseln, halten Sie die Taste  oder  gedrückt und betätigen Sie gleichzeitig die Taste  .

(Drücken Sie  und  , um zum ersten Parameter der Gruppe F, E, C, P, H oder A zu springen. Drücken Sie  und  , um zum letzten Parameter der Gruppe F, E, C, P, H oder A zu springen.)

Beispiel für Parameterauswahl:



4-1-1 Stör-Modus

Mit Auftreten einer Störung wird der entsprechende Fehlercode im Display angezeigt. Durch Drücken der Tasten  oder  können während der Störungsanzeige die drei zuletzt aufgetretenen Fehler angezeigt werden.

Rufen Sie die Funktion

H	0	2
---	---	---

 auf, um die vorangegangenen vier Störungen anzuzeigen (siehe H02 Fehlerspeicher).

4-1-2 Frequenzvorgabe über das Bedienteil

Drücken Sie im normalen Betriebsmodus die Taste  oder . Die LED-Anzeige wechselt zur Frequenzeinstellung und der angezeigte Wert erhöht oder verringert sich in der letzten Stelle. Wenn Sie die Taste  oder  gedrückt halten, wird nach einiger Zeit die nächsthöhere Stelle des Wertes geändert, ein schnelleres Ändern des Wertes wird ermöglicht. Um den Wert noch schneller zu ändern, halten Sie die Taste  oder  gedrückt und betätigen Sie gleichzeitig die Taste . Sie müssen die neue Frequenzeinstellung nicht speichern, der eingestellte Wert wird beim Ausschalten des Umrichters automatisch in den Speicher übernommen.

5 Funktionsbeschreibung

5-1 Funktionen-Auswahlliste

F: Grundfunktionen

Funktions-Code	Bezeichnung	Einstellbereich	Kleinste Schrittweite	Werkseinstellung	Im Betrieb änderbar	RS485 Datenformat	Eigene Einstellungen
F00	Parameterschutz	0: Parameter freigegeben 1: Parameter gesperrt	1	0	X	0	
F01	Frequenzsollwert 1	0: Bedienteilbetrieb 1: Spannungseingang (Klemme 12) 2: Stromeingang (Klemme C1) 3: Spannungs- und Stromeingang 4: Spannungseingang mit Polarität (Klemme 12) 5: Inversbetrieb Spannungseingang (Klemme 12) 6: Inversbetrieb Stromeingang (Klemme C1) 7: Motorpoti (AUF/AB-Steuerung) 1 8: Motorpoti (AUF/AB-Steuerung) 2	1	0	X	0	
F02	Betriebsart	0: Bedienteilbetrieb (Vorwärts/Rückwärts : über Signaleingang) 1: Klemmleistenbetrieb (Digitaleingänge) 2: Bedienteilbetrieb (vorwärts) 3: Bedienteilbetrieb (rückwärts)	1	2	X	0	
F03	Maximale Ausgangsfrequenz 1	50 bis 400 Hz	1 Hz	50	X	0	
F04	Eckfrequenz 1	25 bis 400 Hz	1 Hz	50	X	0	
F05	Nennspannung 1 (bei Eckfrequenz 1)	0V: Ausgangsspannung proportional zur Eingangsspannung 80 bis 240 V (200 V Reihe) 160 bis 480 V (400 V Reihe)	1 V	230 400	X	0	
F06	Maximalspannung 1 (bei maximaler Ausgangsfrequenz 1)	80 bis 240 V (200 V Reihe) 160 bis 480 V (400 V Reihe)	1 V	230 400	X	0	
F07	Beschleunigungszeit 1	0,01 bis 3600 s	0,01 s	6,00	○	6	
F08	Verzögerungszeit 1	0,01 bis 3600 s	0,01 s	6,00	○	6	
F09	Drehmomentanhebung 1	0: Automatische Drehmomentanhebung 1: Quadratisches Drehmoment 2: Proportionales Drehmoment 3 bis 31: Konstantes Drehmoment	1	0	○	0	

Änderungen während des Betriebs:

○: Eine Parameteränderung über die Tasten  und  wirkt sich sofort auf den Umrichterbetrieb aus. Drücken Sie die Taste  um den neuen Wert zu speichern.

△: Ändern Sie den Parameter mit den Tasten  und . Die Parameteränderung wirkt sich erst nach dem Speichern durch Drücken der Taste  auf den Umrichterbetrieb aus.

X: Der Parameter kann nur bei gestopptem Frequenzumrichter geändert werden.

Funktions-Code	Bezeichnung	Einstellbereich	Kleinste Schrittweite	Werkseinstellung	Im Betrieb änderbar	RS485 Datenformat	Eigene Einstellungen
F10	Elektronisches Motortemperaturrelais für Motor 1 (Funktion)	0: Inaktiv 1: Aktiv (für 4-poligen Standardmotor) 2: Aktiv (für 4-poligen fremdbelüfteten Motor)	1	1	△	0	
F11	(Pegel)	20 bis 135 % des Bemessungsstroms	0,01 A	Fuji's Motornennstrom	○	6	
F12	(Thermische Zeitkonstante)	0,5 bis 10,0 min.	0,1 min	5,0	○	2	
F13	Elektronisches Motortemperaturrelais (für den Bremswiderstand)	0: Inaktiv 1: Aktiv (für externen Bremswiderstand DB□□-2C/4C) 2: Aktiv (für externen Bremswiderstand TK80W : 0,1 to 2,2E11S-7 DB□□-4C : 0,4 to 7,5E11S-4)	1	0	X	0	
F14	Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzspannungsausfall	0: Inaktiv (sofortige Störabschaltung bei Netzspannungsausfall.) 1: Inaktiv (Störabschaltung bei Wiederkehr der Netzspannung.) 2: Aktiv (Neustart mit dem Frequenzsollwert, der vor dem Spannungsausfall eingestellt war.) 3: Aktiv (Neustart mit der Startfrequenz.)	1	0	X	0	
F15	Frequenzgrenze (Obere)	0 bis 400 Hz	1 Hz	70	○	0	
F16	(Untere)			0	○	0	
F17	Verstärkung (für den Anlogsollwert)	0.0 bis 200.0 %	0,1 %	100,0	○	2	
F18	Frequenzoffset	-400 bis +400 Hz	1 Hz	0	○	1	
F20	Gleichstrom-Bremse (Startfrequenz)	0,0 bis 60,0 Hz	0,1 Hz	0,0	○	2	
F21	(Pegel)	0 bis 100 %	1 %	0	○	0	
F22	(Bremszeit)	0,0 s (Inaktiv) 0,1 bis 30,0 s	0,1 s	0,0	○	2	

Änderungen während des Betriebs:

○: Eine Parameteränderung über die Tasten und wirkt sich sofort auf den Umrichterbetrieb aus. Drücken Sie die Taste um den neuen Wert zu speichern.

△: Ändern Sie den Parameter mit den Tasten und . Die Parameteränderung wirkt sich erst nach dem Speichern durch Drücken der Taste auf den Umrichterbetrieb aus.

X: Der Parameter kann nur bei gestopptem Frequenzumrichter geändert werden.

Funktions-Code	Bezeichnung	Einstellbereich	Kleinste Schrittweite	Werks-einstellung	Im Betrieb-änderbar	RS485 Daten-format	Eigene Einstel-lungen
F23	Startfrequenz (Frequenz) (Haltezeit)	0,1 bis 60,0 Hz	0,1 Hz	0,5	X	2	
F24		0,0 bis 10,0 s	0,1 s	0,0	X	2	
F25	Stopfrequenz	0,1 bis 6,0 Hz	0,1 Hz	0,2	X	2	
F26	Motorgeräusch (Taktfrequenz) (Klangfarbe)	0,75; 1 bis 15 kHz	1 kHz	15	○	0	
F27		0 bis 3	1	0	○	0	
F29	FMA und FMP Klemmen (Auswahl)	0: Analogausgang (FMA) 1: Pulsausgang (FMP)	1	0	X	0	
F30	FMA (Pegel) (Funktion)	0 bis 200 %	1 %	100	○	0	
F31		0: Ausgangsfrequenz 1 (vor Schlupfkompensation) 1: Ausgangsfrequenz 2 (nach Schlupfkompensation) 2: Ausgangsstrom 3: Ausgangsspannung 4: Ausgangsdrehmoment 5: Motorbelastung 6: Leistungsaufnahme 7: Betrag der PID-Rückführung 8: Zwischenkreisspannung	1	0	△	0	
F33	FMP (Pulsrate) (Pegel) (Funktion)	300 bis 6000 p/s (Pulsanzahl bei 100 %)	1 p/s	1440	○	0	
F34		0 %, 1 bis 200 %	1 %	0	○	0	
F35		0 bis 8 (wie F31)	1	0	△	0	
F36	Betriebsart 30RY	0: Im Fehlerfall angezogen. 1: Im Normalfall angezogen.	1	0	X	0	
F40	Drehmoment- begrenzung 1 (Treibend) (Bremsend)	20 bis 200% 999: Inaktiv	1 %	180	○	0	
F41		0%: Automatische Verzögerungs- steuerung 20 bis 200% 999: Inaktiv	1 %	150	○	0	
F42	Drehmoment-Vektor- Regelung 1	0: Inaktiv 1: Aktiv	1	0	X	0	

Änderungen während des Betriebs:

○: Eine Parameteränderung über die Tasten und wirkt sich sofort auf den Umrichterbetrieb aus. Drücken Sie die Taste um den neuen Wert zu speichern.

△: Ändern Sie den Parameter mit den Tasten und . Die Parameteränderung wirkt sich erst nach dem Speichern durch Drücken der Taste auf den Umrichterbetrieb aus.

X: Der Parameter kann nur bei gestopptem Frequenzumrichter geändert werden.



E: Erweiterte Grundfunktionen

Funktions-Code	Bezeichnung	Einstellbereich	Kleinste Schrittweite	Werks-einstellung	Im Betrieb änderbar	RS485 Daten-format	Eigene Einstel-lungen
E01	Klemme X1 Funktion	0: Festfrequenzanwahl [SS1] 1: Festfrequenzanwahl [SS2] 2: Festfrequenzanwahl [SS4] 3: Festfrequenzanwahl [SS8] 4: Wahl der Beschleunigungs-/ Verzögerungs-Zeit [RT1]	1	0	X	0	
E02	Klemme X2 Funktion	5: Haltesignal für 3-Leiter-Betrieb [HLD] 6: Pulssperre [BX] 7: Alarm-Reset [RST]		1	X	0	
E03	Klemme X3 Funktion	8: Externe Störkette [THR] 9: Frequenzsollwert 2/1 [Hz2/Hz1] 10: Motor 2 / Motor 1 [M2/M1] 11: Bremsbefehl [DCBRK] 12: Drehmomentbegrenzung 2/1 [TL2/TL1]		2	X	0	
E04	Klemme X4 Funktion	13: AUF-Befehl [UP] 14: AB-Befehl [DOWN] 15: Bedienfeldfreigabe [WE-KP] 16: Aufhebung der PID-Regelung [Hz/PID]		6	X	0	
E05	Klemme X5 Funktion	17: Inversbetrieb [IVS] (Klemmen 12 und C1) 18: Schnittstellenfreigabe [LE]		7	X	0	
E10	Beschleunigungszeit 2	0,01 bis 3600 s	0,01 s	10,0	○	6	
E11	Verzögerungszeit 2			10,0	○	6	
E16	Drehmomentbegrenzung 2 (Treibend)	20 bis 200% 999: Inaktiv	1 %	180	○	0	
E17	(Bremsend)	0%: Automatische Verzögerungssteuerung 20 bis 200% 999: Inaktiv	1 %	150	○	0	
E20	Klemme Y1 Funktion	0: Umrichter in Betrieb [RUN] 1: Frequenz-Istwert = Sollwert [FAR] 2: Frequenzpegel erreicht [FDT] 3: Unterspannungserfassung [LV] 4: Drehmomentrichtung [B/D] 5: Drehmomentbegrenzung [TL]	1	0	X	0	
E21	Klemme Y2 Funktion	6: Automatischer Wiederanlauf [IPF] 7: Überlast-Frühwarnung [OL] 8: Lebensdauer-Alarm [LIFE] 9: Frequenzpegel 2 erreicht [FAR2]		7	X	0	

Änderungen während des Betriebs:

○: Eine Parameteränderung über die Tasten und wirkt sich sofort auf den Umrichterbetrieb aus. Drücken Sie die Taste um den neuen Wert zu speichern.

△: Ändern Sie den Parameter mit den Tasten und . Die Parameteränderung wirkt sich erst nach dem Speichern durch Drücken der Taste auf den Umrichterbetrieb aus.

X: Der Parameter kann nur bei gestopptem Frequenzumrichter geändert werden.

Funktions-Code	Bezeichnung	Einstellbereich	Kleinste Schrittweite	Werks-einstellung	Im Betrieb änderbar	RS485 Datenformat	Eigene Einstellungen
E29	Verzögerung der Frequenzpegelerkennung	0,01 bis 10,0 s	0,01 s	0,1	○	6	
E30	FAR (Hysterese)	0,0 bis 10,0 Hz	0,1 Hz	2,5	○	2	
E31	FDT (Pegel)	0 bis 400 Hz	1 Hz	50	○	0	
E32	(Hysterese)	0,0 bis 30,0 Hz	0,1 Hz	1,0	○	2	
E33	Überlast-Frühwarnung (Betriebsart)	0: Thermische Berechnung 1: Ausgangsstrom	1	0	△	0	
E34	(Pegel)	20 bis 200 % des Bemessungsstroms	0,01 A	Fuji's Motor-nenn-strom	○	6	
E35	(Dauer)	0,0 bis 60,0 s	0,1 s	10,0	○	2	
E40	Anzeigekoeffizient A	0,00 bis 200,0	0,01	0,01	○	6	
E41	Anzeigekoeffizient B	0,00 bis 200,0	0,01	0,00	○	6	
E42	LED-Anzeigefilter	0,0 bis 5,0 s	0,1 s	0,5	○	2	

Änderungen während des Betriebs:

○: Eine Parameteränderung über die Tasten  und  wirkt sich sofort auf den Umrichterbetrieb aus. Drücken Sie die Taste  um den neuen Wert zu speichern.

△: Ändern Sie den Parameter mit den Tasten  und . Die Parameteränderung wirkt sich erst nach dem Speichern durch Drücken der Taste  auf den Umrichterbetrieb aus.

X: Der Parameter kann nur bei gestopptem Frequenzumrichter geändert werden.

C: Sollwert-Kontrollfunktionen

Funktions-Code	Bezeichnung	Einstellbereich	Kleinste Schrittweite	Werks-einstellung	Im Betrieb änderbar	RS485 Daten-format	Eigene Einstel-lungen
C01	Resonanzfrequenz (Resonanzfreq. 1)	0 bis 400 Hz	1 Hz	0	○	0	
C02	(Resonanzfreq. 2)			0	○	0	
C03	(Resonanzfreq. 3)			0	○	0	
C04	(Ausblendungs-Hysterese)	0 bis 30 Hz	1 Hz	3	○	0	
C05	Festfrequenz-einstellung (Freq. 1)	0,00 bis 400,0 Hz	0,01 Hz	0,00	○	4	
C06	(Freq. 2)			0,00	○	4	
C07	(Freq. 3)			0,00	○	4	
C08	(Freq. 4)			0,00	○	4	
C09	(Freq. 5)			0,00	○	4	
C10	(Freq. 6)			0,00	○	4	
C11	(Freq. 7)			0,00	○	4	
C12	(Freq. 8)			0,00	○	4	
C13	(Freq. 9)			0,00	○	4	
C14	(Freq. 10)			0,00	○	4	
C15	(Freq. 11)			0,00	○	4	
C16	(Freq. 12)			0,00	○	4	
C17	(Freq. 13)			0,00	○	4	
C18	(Freq. 14)			0,00	○	4	
C19	(Freq. 15)			0,00	○	4	
C21	Zyklusbetrieb	0: Inaktiv 1: Aktiv	1	0	X	0	
C22	(Stufe 1)	0,00 bis 3600 s	0,01 s	0,00	○	6	
C30	Frequenzsollwert 2	0 bis 8 (wie F01)	1	2	X	0	
C31	Abgleich (Offset) (Klemme 12)	-5,0 bis +5,0 %	0,01 %	0,0	○	3	
C32	(Klemme C1)	-5,0 bis +5,0 %	0,01 %	0,0	○	3	
C33	AnalogeingangsfILTER	0,00 bis 5,00 s	0,01 s	0,05	○	4	

Änderungen während des Betriebs:

○: Eine Parameteränderung über die Tasten und wirkt sich sofort auf den Umrichterbetrieb aus. Drücken Sie die Taste um den neuen Wert zu speichern.

△: Ändern Sie den Parameter mit den Tasten und . Die Parameteränderung wirkt sich erst nach dem Speichern durch Drücken der Taste auf den Umrichterbetrieb aus.

X: Der Parameter kann nur bei gestopptem Frequenzumrichter geändert werden.

P: Motorparameter

Funktions-Code	Bezeichnung	Einstellbereich	Kleinste Schrittweite	Werkseinstellung	Im Betrieb änderbar	RS485 Datenformat	Eigene Einstellungen
P01	Polzahl Motor 1	2 bis 14	2	4	X	0	
P02	Motor 1 (Nennleistung)	0,01 bis 5,5kW (bis 4,0kW) 0,01 bis 11,00kW(5,5/7,5kW)	0,01 kW	Motor-nennleistung	X	4	
P03	(Nennstrom)	0,00 bis 99,9 A	0,01 A	Fuji Standard-Nennwert	X	6	
P04	(Selbstoptimierung)	0: Inaktiv 1: Aktiv (%R, %X) 2: Aktiv (%R, %X, lo)	1	0	X	12	
P05	(Online-Tuning)	0: Inaktiv 1: Aktiv	1	0	X	0	
P06	(Leerlaufstrom)	0,00 bis 99,9 A	0,01 A	Fuji Standard-Nennwert	X	6	
P07	(%R1-Wert)	0,00 bis 50,00 %	0,01 %	Fuji Standard-Nennwert	○	4	
P08	(%X-Wert)	0,00 bis 50,00 %	0,01 %	Fuji Standard-Nennwert	○	4	
P09	(Schlupfkompensation 1)	0,00 bis 15,00 Hz	0,01 Hz	0,00	○	4	
P10	(Reaktionszeit Schlupfkompensation 1)	0,01 bis 10,00 s	0,01 s	0,50	○	4	

Änderungen während des Betriebs:

○: Eine Parameteränderung über die Tasten  und  wirkt sich sofort auf den Umrichterbetrieb aus. Drücken Sie die Taste  um den neuen Wert zu speichern.

△: Ändern Sie den Parameter mit den Tasten  und . Die Parameteränderung wirkt sich erst nach dem Speichern durch Drücken der Taste  auf den Umrichterbetrieb aus.

X: Der Parameter kann nur bei gestopptem Frequenzumrichter geändert werden.

H: Höhere Funktionen

Funktions-Code	Bezeichnung	Einstellbereich	Kleinste Schrittweite	Werkseinstellung	Im Betrieb änderbar	RS485 Datenformat	Eigene Einstellungen
H01	Betriebszeit	nur Anzeige	10h	0	-	0	
H02	Fehlerspeicher	nur Anzeige	-	----	-		
H03	Parameterinitialisierung (Initialisierung)	0: Von Hand eingegebene Werte 1: Aufrufen der Werkseinstellungen	1	0	X	0	
H04	Auto-reset (Anzahl)	0: Inaktiv, 1 bis 10 Neuversuche	1 mal	0	○	0	
H05	(Reset-Intervall)	2 bis 20s	1s	5	○	0	
H06	Lüfterabschaltung	0: Inaktiv 1: Aktiv	1	0	○	0	
H07	Beschleunigungs-/Verzögerungskennlinie	0: Linear 1: S-Kurve (stark) 2: S-Kurve (schwach) 3: Nichtlineare Beschleunigung und Verzögerung	1	0	X	0	
H09	Startmodus (Motorfangfunktion)	0: Inaktiv 1: Aktiv (nur bei automatischem Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall) 2: Aktiv (alle Anlaufverfahren)	1	1	X	0	
H10	Energiesparmodus	0: Inaktiv 1: Aktiv	1	0	○	0	
H11	Verzögerungsmodus	0: Normal 1: Austrudeln	1	0	○	0	
H12	Dynamische Strombegrenzung	0: Inaktiv 1: Aktiv	1	1	X	0	
H13	Automatischer Wiederanlauf (Wartezeit)	0,1 bis 5,0s	0,1s	0,1	X	2	
H14	(Frequenzabfall)	0,00 bis 100,0Hz/s	0,01Hz/s	10,00	○	4	
H20	PID-Regelung (Betriebsart)	0: Inaktiv 1: Normalbetrieb 2: Inversbetrieb	1	0	X	0	
H21	(Gebersignal)	0: Klemme 12 (0 bis +10 Vdc) 1: Klemme C1 (4 bis 20 mA) 2: Klemme 12 (+10 bis 0 Vdc) 3: Klemme C1 (20 bis 4 mA)	1	1	X	0	
H22	(P-Anteil)	0,01 bis 10,00-fach (1 bis 1000%)	0,01 fach	0,10	○	4	
H23	(I-Anteil)	0,0: Inaktiv 0,1 bis 3600s	0,1s	0,0	○	2	
H24	(D-Anteil)	0,00: Inaktiv 0,01 bis 10,0s	0,01s	0,00	○	4	
H25	(Geberfilter)	0,0 bis 60,0s	0,1s	0,5	○	2	
H26	PTC-Thermistor (Freigabe)	0: Inaktiv 1: Aktiv	1	0	○	0	
H27	(Pegel)	0,00 bis 5,00V	0,01V	1,60	○	4	
H28	negative Schlupfkompensation	-9,9 bis 0,0Hz	0,1Hz	0,0	○	3	

Funktions-Code	Bezeichnung	Einstellbereich	Kleinste Schrittweite	Werks-einstellung	Im Betrieb-änderbar	RS485 Daten-format	Eigene Einstel-lungen																								
H30	Serielle Verbindung (Funktion)	<table border="0"> <tr> <td>Überwachung</td> <td><input type="radio"/></td> <td>Frequenz-sollwert</td> <td>X</td> <td>Betriebs-befehl</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>1:</td> <td><input type="radio"/></td> <td></td> <td><input type="radio"/></td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>2:</td> <td><input type="radio"/></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>3:</td> <td><input type="radio"/></td> <td></td> <td><input type="radio"/></td> <td></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> </table>	Überwachung	<input type="radio"/>	Frequenz-sollwert	X	Betriebs-befehl	X	1:	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		X	2:	<input type="radio"/>		X		<input type="radio"/>	3:	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	1	0	<input type="radio"/>	0	
Überwachung	<input type="radio"/>	Frequenz-sollwert	X	Betriebs-befehl	X																										
1:	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		X																										
2:	<input type="radio"/>		X		<input type="radio"/>																										
3:	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>																										
H31	RS485 (Adresse)	1 bis 31	1	1	X	0																									
H32	(Fehler-behandlung)	0: Sofortige Abschaltung und Alarm (Er8) 1: Betrieb für Timerzeit fortsetzen. Dann Abschaltung und Alarm (Er8). 2: Betrieb für Timerzeit fortsetzen und Wiederaufnahme der Kommunikation versuchen. Schlägt der Versuch fehl, erfolgt Abschaltung und Alarm (Er8). 3: Fortsetzen des Betriebs	1	0	<input type="radio"/>	0																									
H33	(Timer)	0,0 bis 60,0s	0,1s	2,0	<input type="radio"/>	2																									
H34	(Baudrate)	0: 19200[bit/s] 1: 9600 2: 4800 3: 2400 4: 1200	1	1	<input type="radio"/>	0																									
H35	(Datenlänge)	0: 8bit 1: 7bit	1	0	<input type="radio"/>	0																									
H36	(Prüfung der Parität)	0: ohne 1: gerade 2: ungerade	1	0	<input type="radio"/>	0																									
H37	(Stopbits)	0: 2bits 1: 1bit	1	0	<input type="radio"/>	0																									
H38	(Antwort-Fehler Erfassungszeit)	0: keine Erfassung 1 bis 60s	1s	0	<input type="radio"/>	0																									
H39	(Antwortzeit)	0,00 bis 1,00s	0,01s	0,01	<input type="radio"/>	4																									
H40	Höchste Temperatur des Kühlkörpers	nur Anzeige	Grad C	-	-	0																									
H41	Höchster effektiver Ausgangsstrom	nur Anzeige	A	-	-	6																									
H42	Lebensdauer der Zwischenkreis-kondensatoren	nur Anzeige	0,1%	-	-	0																									
H43	Betriebszeit des Lüfters	nur Anzeige	10h	-	-	0																									
H44	ROM-Version des Umrichters	nur Anzeige	-	-	-	0																									
H45	ROM-Version der Bedieneinheit	nur Anzeige	-	-	-	0																									
H46	ROM-Version einer Option	nur Anzeige	-	-	-	0																									

Änderungen während des Betriebs:

○: Eine Parameteränderung über die Tasten  und  wirkt sich sofort auf den Umrichterbetrieb aus. Drücken Sie die Taste  um den neuen Wert zu speichern.

△: Ändern Sie den Parameter mit den Tasten  und . Die Parameteränderung wirkt sich erst nach dem Speichern durch Drücken der Taste  auf den Umrichterbetrieb aus.

X: Der Parameter kann nur bei gestopptem Frequenzumrichter geändert werden.

A: Alternative Motorparameter

Funktions-Code	Bezeichnung	Einstellbereich	Kleinste Schrittweite	Werkseinstellung	Im Betrieb änderbar	RS485 Datenformat	Eigene Einstellungen
A01	Maximale Ausgangsfrequenz 2	50 bis 400Hz	1 Hz	50	X	0	
A02	Eckfrequenz 2	25 bis 400Hz	1 Hz	50	X	0	
A03	Nennspannung 2 (bei Eckfrequenz 2)	0V, 80 bis 240V(200V Reihe) 0V,160 bis 480V(400V Reihe)	1 V	230 400	X	0	
A04	Maximalspannung 2 (bei maximaler Ausgangsfrequenz 2)	80 bis 240V (200V Reihe) 160 bis 480V(400V Reihe)	1 V	230 400	X	0	
A05	Drehmomentanhebung 2	0, 1, 2, 3 bis 31	1	0	○	0	
A06	Elektronisches Motortemperaturrelais für Motor 2 (Funktion)	0: Inaktiv 1: Aktiv (für 4-poligen Standardmotor) 2: Aktiv (für 4-poligen fremdbelüfteten Motor)	1	1	△	0	
A07	(Pegel)	20 bis 135% des Bemessungsstroms	0,01 A	Fuji's Motornennstrom	○	6	
A08	(Thermische Zeitkonstante)	0,5 bis 10 min.	0,1 min	5,0	○	2	
A09	Drehmoment-Vektor-Regelung 2	0: Inaktiv 1: Aktiv	1	0	X	0	
A10	Polzahl Motor 2	2 bis 14	2	4	X	0	

Änderungen während des Betriebs:

○: Eine Parameteränderung über die Tasten und wirkt sich sofort auf den Umrichterbetrieb aus. Drücken Sie die Taste um den neuen Wert zu speichern.

△: Ändern Sie den Parameter mit den Tasten und . Die Parameteränderung wirkt sich erst nach dem Speichern durch Drücken der Taste auf den Umrichterbetrieb aus.

X: Der Parameter kann nur bei gestopptem Frequenzumrichter geändert werden.

Funktions-Code	Bezeichnung	Einstellbereich	Kleinste Schrittweite	Werks-einstellung	Im Betrieb änderbar	RS485 Datenformat	Eigene Einstellungen
A11	Motor 2 (Nennleistung)	0,01 bis 5,5kW (bis 4,0kW) 0,01 bis 11,00kW(5,5/7,5kW)	0,01 kW	Motor-nennleistung	X	4	
A12	(Nennstrom)	0,00 bis 99,9 A	0,01 A	Fuji Standard-Nennwert	X	6	
A13	(Selbst-optimierung)	0: Inaktiv 1: Aktiv (%R, %X) 2: Aktiv (%R, %X, lo)	1	0	X	12	
A14	(Online-Tuning)	0: Inaktiv 1: Aktiv	1	0	X	0	
A15	(Leerlaufstrom)	0,00 bis 99,9 A	0,01 A	Fuji Standard-Nennwert	X	6	
A16	(%R1-Wert)	0,00 bis 50,00 %	0,01 %	Fuji Standard-Nennwert	○	4	
A17	(%X-Wert)	0,00 bis 50,00 %	0,01 %	Fuji Standard-Nennwert	○	4	
A18	(Schlupf-kompensation 2)	0,00 bis 15,00 Hz	0,01 Hz	0,00	○	4	
A19	(Reaktionszeit Schlupfkompensation 2)	0,01 bis 10,00 s	0,01 s	0,50	○	4	

O: Optionsfunktionen

Funktions-Code	Bezeichnung	Einstellbereich	Kleinste Schrittweite	Werks-einstellung	Im Betrieb änderbar	RS485 Datenformat	Eigene Einstellungen
o00	Optionsauswahl	0: Option inaktiv 1: Option aktiv (Auf 0 setzen wenn keine Optionskarte verwendet wird.)	-	0	○	0	

Änderungen während des Betriebs:

○: Eine Parameteränderung über die Tasten und wirkt sich sofort auf den Umrichterbetrieb aus. Drücken Sie die Taste um den neuen Wert zu speichern.

△: Ändern Sie den Parameter mit den Tasten und . Die Parameteränderung wirkt sich erst nach dem Speichern durch Drücken der Taste auf den Umrichterbetrieb aus.

X: Der Parameter kann nur bei gestopptem Frequenzumrichter geändert werden.

5-2 Die Funktionen im Detail

F: Grundfunktionen

F00 Parameterschutz

- Eingestellte Daten können gesperrt werden, um ein versehentliches Ändern beim Arbeiten mit dem Bedienteil zu verhindern.

Wert 0: Parameter freigegeben
1: Parameter gesperrt

[Einstellverfahren]

- 0 auf 1: Drücken Sie die Tasten und gleichzeitig.
1 auf 0: Drücken Sie die Tasten und gleichzeitig.

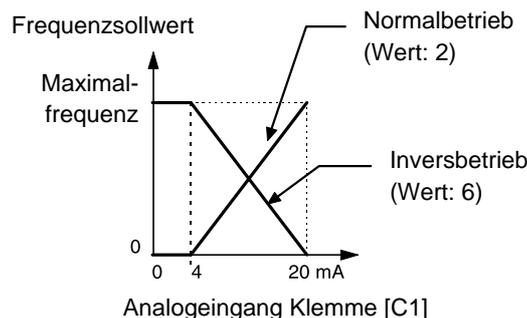
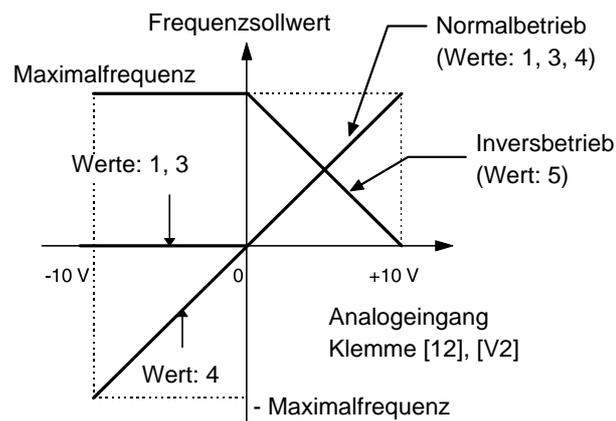
F01 Frequenzsollwert 1

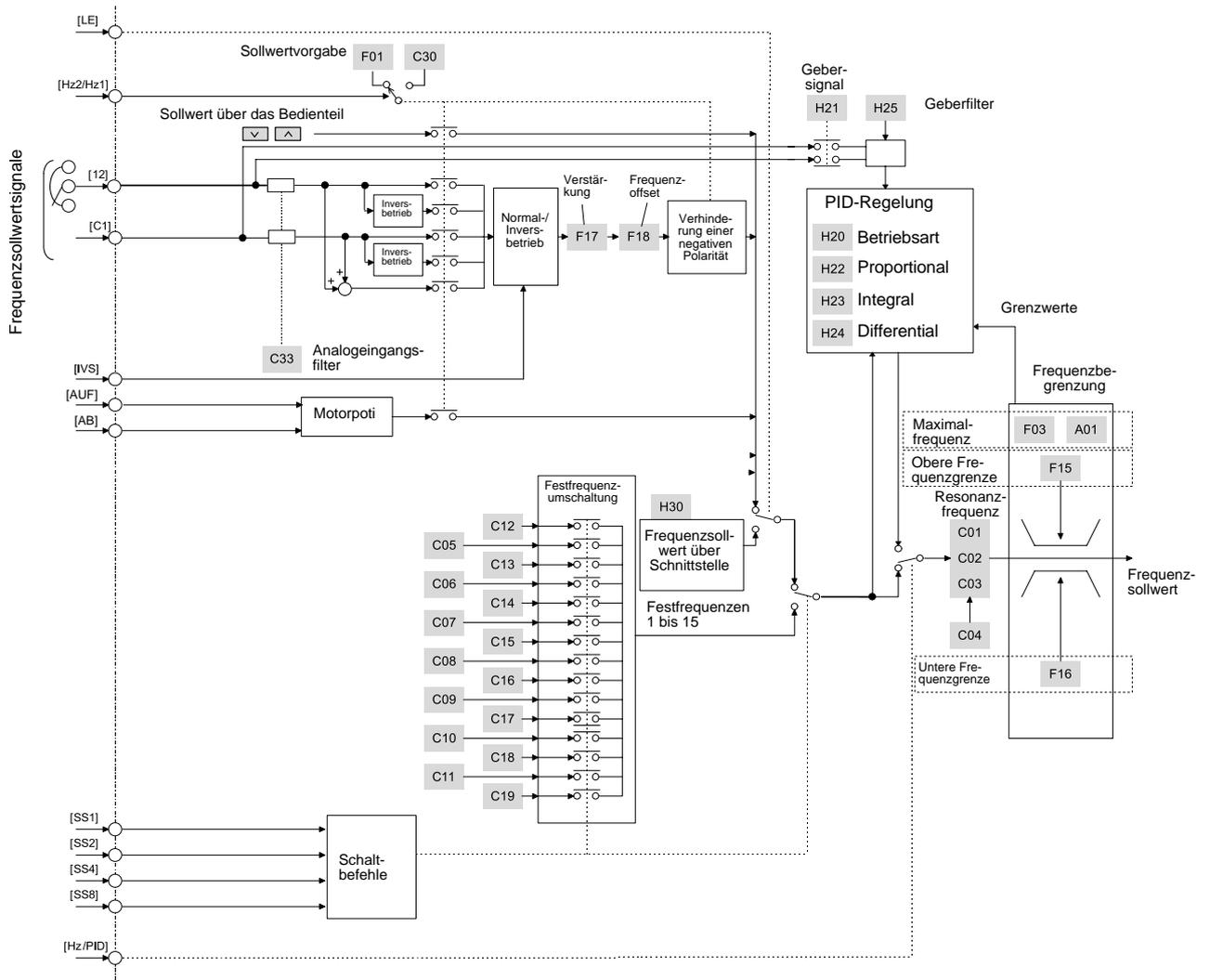
- Mit dieser Funktion wird das Verfahren für die Frequenzsollwertvorgabe gewählt.

- 0: Einstellen der Frequenz über das Bedienteil (und Tasten)
- 1: Spannungseingang (Klemme 12) (0 bis +10 Vdc).
- 2: Stromeingang (Klemme C1) (4 bis 20 mAdc).
- 3: Spannungseingang und Stromeingang (Klemme 12 und Klemme C1) ((-10 bis +10 Vdc) + (4 bis 20 mAdc)).
Die Werte an den Klemmen 12 und C1 werden addiert um die Frequenz zu ermitteln.
- 4: Spannungseingang mit Polarität (Klemme 12) (-10 bis +10 Vdc).
Bei Eingangswerten mit Polarität ist ein Betrieb in entgegengesetzter Richtung zum aktuellen Betriebsbefehl möglich.
- 5: Spannungseingang mit Inversbetrieb (Klemme 12) (+10 bis 0 Vdc).
- 6: Stromeingang mit Inversbetrieb (Klemme C1) (20 bis 4 mAdc)

- 7: Motorpoti (AUF/AB-Steuerung) 1
Klemmen AUF und AB (Anfangswert = 0).
- 8: Motorpoti (AUF/AB-Steuerung) 2
Klemme AUF und AB (Anfangswert = letzter Wert des vorangegangenen Betriebs).
Einzelheiten finden Sie in den Erläuterungen der Funktionen E01 bis E05.

Beschreibung von Normalbetrieb und Inversbetrieb





Blockdiagramm Frequenzeinstellung



F02 Betriebsart

- Mit dieser Funktion wird das Eingabeverfahren für den Betriebsbefehl festgelegt. (Hinweis: Diese Funktion kann nur geändert werden, wenn die Klemmen FWD und REV offen sind.)

0: Der Motor startet oder stoppt durch Drücken der Tasten oder am Bedienteil.

Die Drehrichtung hängt wie folgt von den Steuerklemmen FWD und REV ab:

FWD-P24 kurzgeschlossen:

Drehrichtung vorwärts

REV-P24 kurzgeschlossen:

Drehrichtung rückwärts

Der Motor startet nicht, wenn beide Klemmen (FWD und REV) mit der Klemme P24 verbunden sind oder beide Klemmen offen sind.

1: Klemmleistenbetrieb (Digitaleingänge)
Der Motor startet oder stoppt je nach Zustand der Steuerklemmen FWD und REV.
FWD-P24 kurzgeschlossen:

Drehrichtung vorwärts

REV-P24 kurzgeschlossen:

Drehrichtung rückwärts

Der Motor startet nicht, wenn beide Klemmen (FWD und REV) mit der Klemme P24 verbunden sind oder beide Klemmen offen sind.

2: Bedienteilbetrieb (Drehrichtung vorwärts)
Der Motor dreht vorwärts, wenn die Taste gedrückt wird. Der Motor bremst und stoppt, wenn die Taste betätigt wird.

3: Bedienteilbetrieb (Drehrichtung rückwärts)
Der Motor dreht rückwärts, wenn die Taste gedrückt wird. Der Motor bremst und stoppt, wenn die Taste betätigt wird.

F03 Maximale Ausgangsfrequenz 1

- Mit dieser Funktion wird die maximale Ausgangsfrequenz des Umrichters für Motor 1 gesetzt.

Einstellbereich: 50 bis 400 Hz

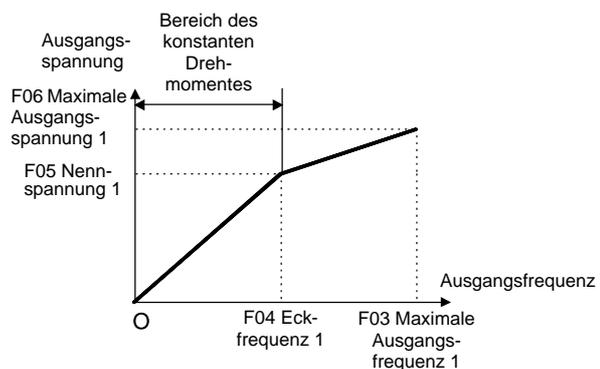
Hinweis: Wird eine höhere Frequenz eingestellt als es dem Nennwert der anzu-treibenden Anlage oder dem Motor entspricht, kann der Motor oder die Anlage beschädigt werden. Die Ausgangsfrequenz muß daher auf die zulässige Drehzahl abgestimmt werden.

F04 Eckfrequenz 1

- Mit dieser Funktion wird die maximale Ausgangsfrequenz im Bereich des konstanten Drehmoments von Motor 1 (die Ausgangsfrequenz bei Nennausgangsspannung) eingestellt. Sie muß der Nenndrehzahl des Motors entsprechen.

Einstellbereich: 25 bis 400 Hz

Hinweis: Wird für die Eckfrequenz 1 ein höherer Wert eingegeben als für die maximale Ausgangsfrequenz 1, so steigt die Ausgangsspannung nicht bis auf Nennspannung an.



F05 Nennspannung 1

- Mit dieser Funktion wird die Nennspannung des Motors 1 festgelegt. Zu beachten ist, daß die Ausgangsspannung des Umrichters nicht höher sein kann als die Eingangsspannung.

Einstellbereich:
 0; 80 bis 240 V (200V Reihe)
 0; 160 bis 480 V (400V Reihe)

Mit dem Wert 0 findet keine U/f-Steuerung statt; am Ausgang steht eine der Eingangsspannung entsprechende Spannung an.

Hinweis: Übersteigt die Einstellung der Nennspannung 1 die maximale Ausgangsspannung 1, so steigt die Ausgangsspannung nicht bis auf Nennspannung an.

F06 Maximale Ausgangsspannung 1

- Mit dieser Funktion wird der maximale Wert der Ausgangsspannung für den Motor 1 festgelegt. Zu beachten ist, daß die Ausgangsspannung des Umrichters nicht höher sein kann als die Eingangsspannung.

Einstellbereich:
 0; 80 bis 240 V (200V Reihe)
 0; 160 bis 480 V (400V Reihe)

F07 Beschleunigungszeit 1

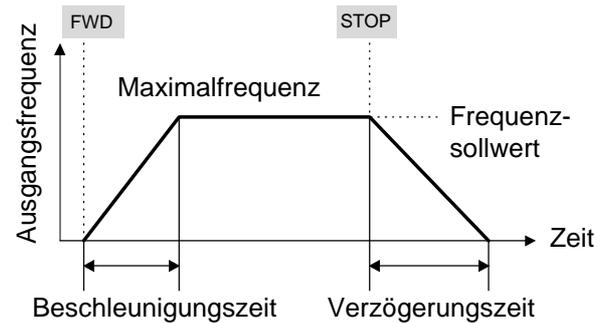
F08 Verzögerungszeit 1

- Mit diesen Funktionen wird die Beschleunigungszeit vom Anlaufen bis zur maximalen Ausgangsfrequenz und die Verzögerungszeit von der maximalen Ausgangsfrequenz bis zum Stillstand festgelegt.

Einstellbereich:
 Beschleunigungszeit 1:
 0,01 bis 3.600 Sekunden
 Verzögerungszeit 1:
 0,01 bis 3.600 Sekunden

Von den Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten werden jeweils nur die drei höchsten Stellen des eingegebenen Wertes gespeichert; die niedrigen Stellen werden auf 0 gesetzt.

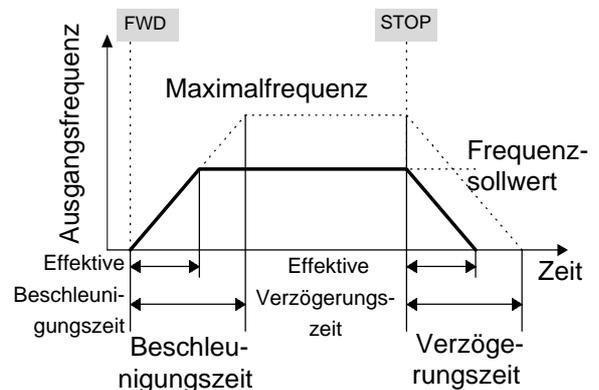
Die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten müssen unter Berücksichtigung der maximalen Ausgangsfrequenz eingestellt werden. Zwischen dem Frequenzsollwert und der effektiven Beschleunigungs- und Verzögerungszeit besteht folgende Beziehung:



Frequenzsollwert < Maximale Ausgangsfrequenz

Die tatsächlichen Zeiten weichen von den eingestellten Werten ab.

$$\text{Beschleunigungs- / Verzögerungszeit} = \text{Voreinstellung} \times (\text{Frequenzsollwert} / \text{Maximale Ausgangsfrequenz})$$



Hinweis: Werden die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten, ungeachtet eines hohen Widerstands- und Trägheitsmoments der Last zu kurz eingestellt, wird die Drehmomentbegrenzung oder der Kippschutz aktiviert, und die effektive Zeit wird über den oben angegebenen Wert hinaus verlängert.



F09 Drehmomentanhebung 1

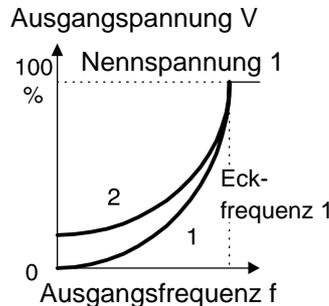
- Hierbei handelt es sich um eine Funktion für Motor 1.

Folgendes kann festgelegt werden:

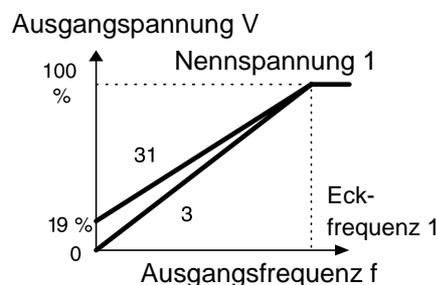
- Die Wahl der Lasteigenschaften: automatische Drehmomentanhebung, Last mit quadratischem Drehmoment, Last mit proportionalem Drehmoment oder Last mit konstantem Drehmoment.
- Unzureichende Magnetisierung des Motors im unteren Drehzahlbereich aufgrund der Verluste kann kompensiert werden. Anhebung des Drehmoments (U/f-Kennlinie), das bei Betrieb im niedrigen Drehzahlbereich verringert ist.

- Drehmomentcharakteristika

**Quadratisch abnehmendes Drehmoment
Proportionales Drehmoment**



Konstantes Drehmoment



Hinweis: Da es bei großen Werten für die Drehmomentanhebung im niedrigen Drehzahlbereich bei allen Drehmomentcharakteristika zu einer Übererregung kommt, kann im Dauerbetrieb eine Überhitzung des Motors auftreten. Stellen Sie den Wert entsprechend der Charakteristik des angesteuerten Motors ein.

Einstellbereich	Gewählte Eigenschaften
0	Automatische Drehmomentanhebung, bei der der Wert der Drehmomentanhebung einer Last mit konstantem Drehmoment (lineare Änderung) automatisch angepaßt wird.
1	Quadratisch abnehmendes Drehmoment für Lüfter und Pumpen.
2	Proportionales Drehmoment für mittlere Lasten zwischen quadratischem und konstantem Drehmoment.
3 bis 31	Konstantes Drehmoment.

- F10 Elektronisches Motortemperaturrelais für Motor 1 (Funktion)**
- F11 Elektronisches Motortemperaturrelais für Motor 1 (Pegel)**
- F12 Elektronisches Motortemperaturrelais für Motor 1 (Thermische Zeitkonstante)**

Das elektronische Temperaturrelais überwacht die Ausgangsfrequenz, den Ausgangsstrom und die Betriebszeit des Frequenzumrichters mit dem Ziel, eine Überhitzung des Motors zu verhindern, wenn 150 % des eingestellten Strompegels für die in F12 (thermische Zeitkonstante) festgelegte Zeit fließen.

F10

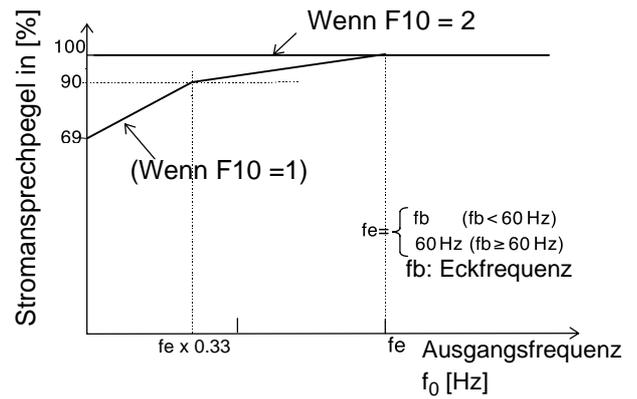
- Mit dieser Funktion wird die Funktion des elektronischen Temperaturrelais festgelegt und die Auswahl des Motors vorgenommen. Wird ein Standardmotor gewählt, so wird der Ansprechpegel im unteren Drehzahlbereich entsprechend den Kühleigenschaften des Motors herabgesetzt.

Wert: 0: Inaktiv
 1: Aktiv (für Standardmotor)
 2: Aktiv (für fremdbelüfteten Motor)

F11

- Mit dieser Funktion wird der Ansprechpegel (der Ansprechstrom) des elektronischen Motortemperaturrelais eingestellt. Geben Sie einen Wert im Bereich des 1 bis 1,1-fachen des Motornennstromes ein.

Der Einstellbereich reicht von 20 bis 135 % des Umrichterennstromes.



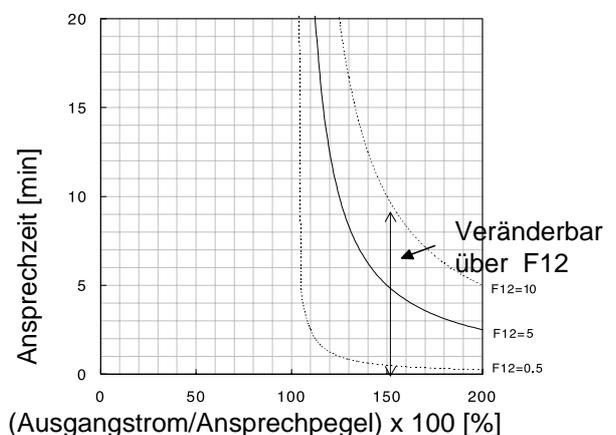
Verhältnis zwischen Stromansprechpegel und Ausgangsfrequenz

F12

- Die Zeit, für die ein Strom in Höhe von 150 % des eingestellten Wertes kontinuierlich fließen darf, bis das elektronische Motortemperaturrelais auslöst, kann hier festgelegt werden.

Einstellbereich: 0,5 bis 10,0 min (in Schritten von 0,1 Minuten).

Typische Strom - Ansprechzeit Charakteristik



F13 Elektronisches Motortemperaturrelais (für externen Bremswiderstand)

- Diese Funktion überwacht die Einsatzhäufigkeit sowie auch die kontinuierliche Betriebszeit des Bremswiderstandes mit dem Ziel, die Überhitzung des Widerstandes zu verhindern.

Wert

0: Inaktiv

1: Aktiv (für externen Bremswiderstand DB □□□-2C/4C)

2: Aktiv (für externen Bremswiderstand TK80W120Ω) [0.1 bis 2.2E11S-7]
Aktiv (für externen Bremswiderstand DB □□□-4C) [0.4 bis 7.5E11S-4]

F14 Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzspannungsausfall

- Mit dieser Funktion wird das Verhalten bei einem kurzzeitigen Ausfall der Netzspannung festgelegt.

Dabei kann gewählt werden: Erfassung eines kurzzeitigen Netzspannungsausfalls und die Aktivierung der Schutzfunktion (z. B. Alarmausgang, Alarmanzeige, Abschaltung des Frequenzumrichterenausgangs) oder der automatische Wiederanlauf des austrudelnden Motors, ohne daß dieser zum Stillstand kommt, bei Wiederkehr der Spannung.

Einstellbereich: 0 bis 3.

(In der folgenden Tabelle sind die Details der Funktion zusammengestellt.)

5

Wert	Funktion	Verhalten bei Netzspannungsausfall	Verhalten bei Wiederkehr der Spannung	
0	Inaktiv nach kurzzeitigem Netzspannungsausfall (sofortige Störabschaltung des Frequenzumrichters).	Wird eine Unterspannung erfaßt, so wird eine Schutzfunktion aktiviert und der Umrichter Ausgang abgeschaltet.	Der Antrieb wird nicht automatisch wieder angefahren.	Zum Wiederanlauf muß sowohl ein Reset- als auch ein Startsignal gegeben werden.
1	Inaktiv nach kurzzeitigem Netzspannungsausfall (Störabschaltung des Frequenzumrichters bei Wiederkehr der Spannung).	Wird eine Unterspannung erfaßt, so wird keine Schutzfunktion aktiviert, sondern nur der Umrichter Ausgang gestoppt.	Eine Schutzfunktion wird aktiviert, der Antrieb wird nicht automatisch wieder angefahren.	
2	Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzspannungsausfall (Wiederanlauf mit der beim Netzausfall vorhandenen Frequenz).	Wird eine Unterspannung erfaßt, so wird keine Schutzfunktion aktiviert, sondern nur der Umrichter Ausgang gestoppt.	Der Wiederanlauf erfolgt automatisch mit der Frequenz, die beim Ausfall der Spannung vorhanden war.	
3	Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzspannungsausfall (Wiederanlauf mit der Startfrequenz, für Lasten mit niedrigem Trägheitsmoment).	Wird eine Unterspannung erfaßt, so wird keine Schutzfunktion aktiviert, sondern nur der Umrichter Ausgang gestoppt.	Der Wiederanlauf erfolgt automatisch mit der über F23 festgelegten "Startfrequenz".	

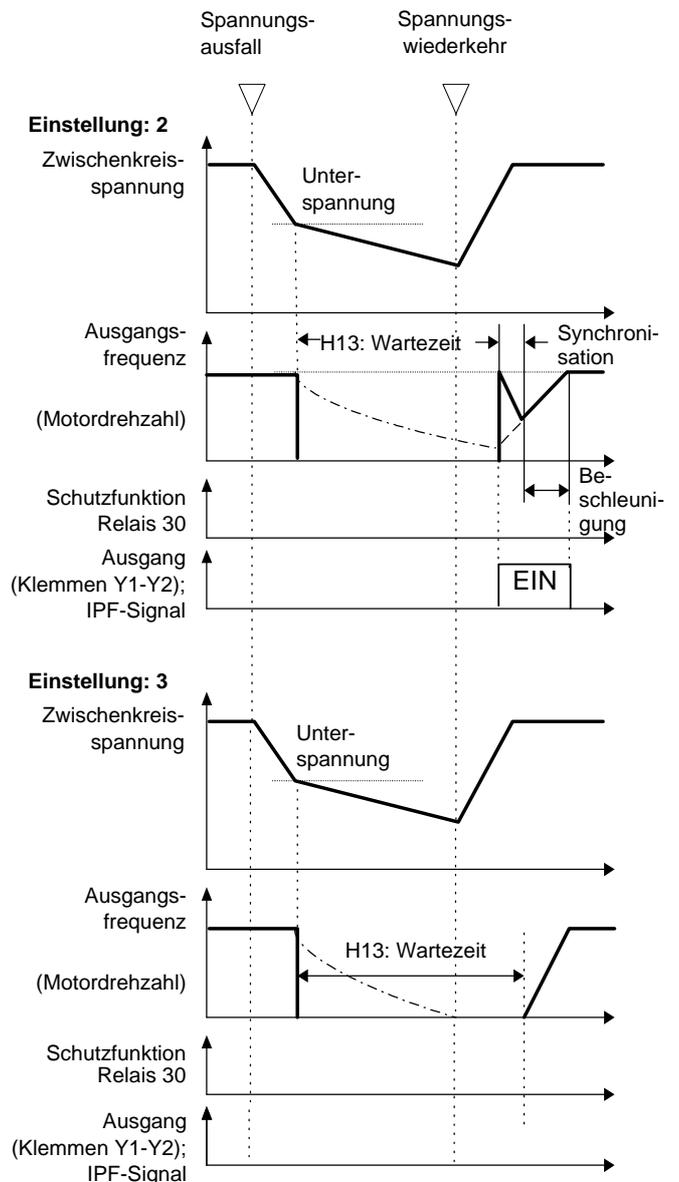
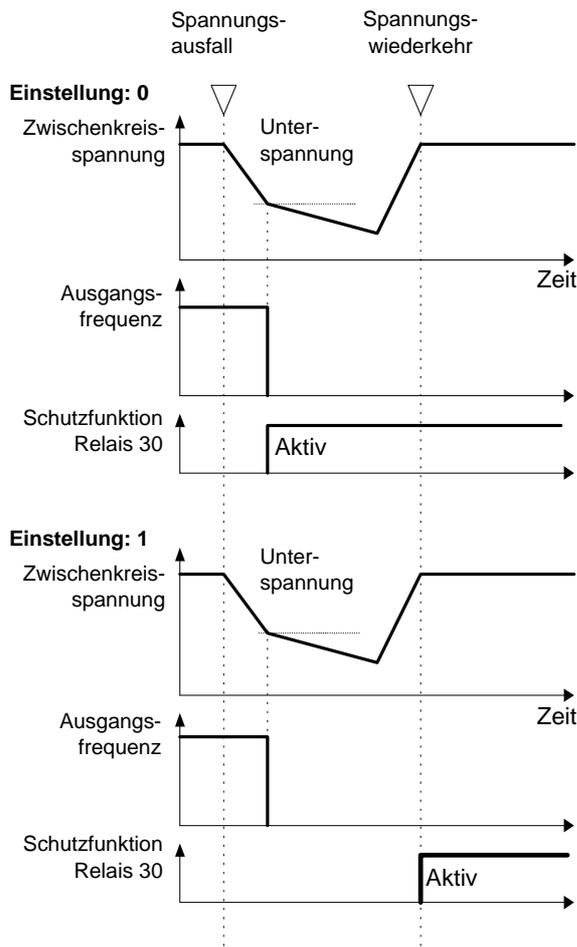
Der Wiederanlauf nach einem kurzzeitigen Netzspannungsausfall wird über die Parameter H13 und H14 gesteuert. Sie sollten sich mit der Arbeitsweise dieser Funktionen vertraut machen und diese auch benutzen.

Auch die Motorfangfunktion kann als Verfahren für den Wiederanlauf nach der Rückkehr der Spannung verwendet werden. (Einzelheiten finden in der Beschreibung des Parameters H09.)

Diese Funktion ermittelt die Drehzahl des austrudelnden Motors und startet ihn dann erneut, ohne ihn Stoßbelastungen auszusetzen.

Da bei der Motorfangfunktion eine Zeit für die Erfassung der Restdrehzahl erforderlich ist, kann bei hohen Trägheitsmomenten die ursprüngliche Drehzahl schneller erreicht werden, wenn die Funktion inaktiv ist, und der Wiederanlauf mit der beim Spannungsausfall vorhandenen Frequenz erfolgt.

Die Motorfangfunktion arbeitet im Frequenzbereich von 5 bis 120 Hz. Liegt die erfaßte Drehzahl außerhalb dieses Bereichs, so muß der Motor mit Hilfe der normalen Wiederanlauffunktion in Betrieb genommen werden.



Hinweis: Strichpunktierte Linien geben die Motordrehzahl wieder.

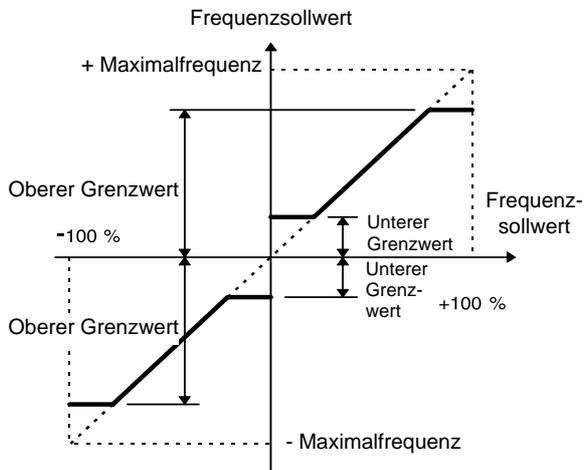


F15 Frequenzgrenze (Obere)

F16 Frequenzgrenze (Untere)

- Mit dieser Funktion werden der obere und der untere Grenzwert der Sollfrequenz festgelegt.

Einstellbereich: 0 bis 400 Hz

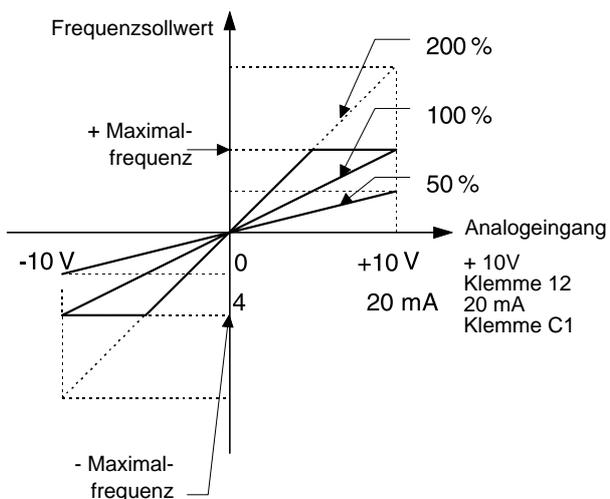


- Beim Anlauf startet der Ausgang des Frequenzumrichters mit der Startfrequenz und endet beim Verzögern mit der Stopfrequenz.
- Wird der obere Grenzwert kleiner eingestellt als der untere Grenzwert, so hat der obere Grenzwert Vorrang.

F17 Verstärkung (Analogeingang)

- Mit dieser Funktion wird das Verhältnis zwischen Sollfrequenz und analogem Eingangssignal festgelegt.

Der Betrieb läuft wie im untenstehenden Kennliniendiagramm dargestellt ab.

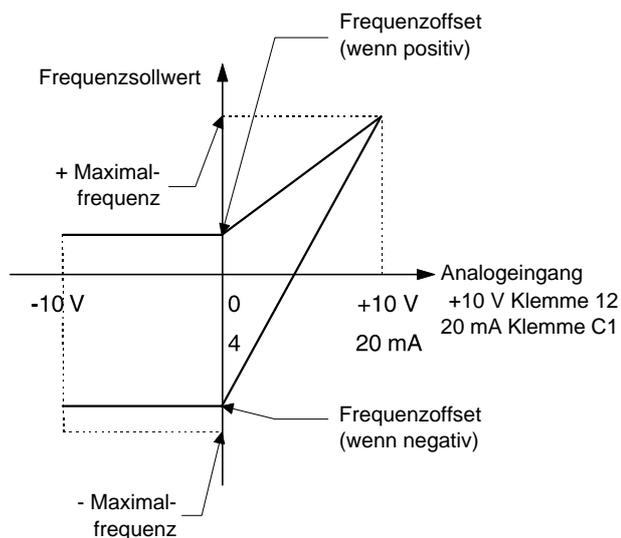


F18 Frequenzoffset (Analogeingang)

- Die Funktion fügt dem Frequenzsollwert über den Analogeingang einen Offsetwert hinzu.

Der Betrieb läuft wie im untenstehenden Kennliniendiagramm dargestellt ab.

Ist der Frequenzoffset höher (niedriger) als die Maximalfrequenz (- Maximalfrequenz), so wird auf Maximalfrequenz (- Maximalfrequenz) begrenzt.



F20 Gleichstrombremse (Startfrequenz)

F21 Gleichstrombremse (Pegel)

F22 Gleichstrombremse (Bremszeit)

F20

- Startfrequenz: Über diese Funktion wird die Frequenz eingestellt, bei der die Gleichstrombremse beginnt, den Motor zu stoppen.

Einstellbereich: 0,0 bis 60,0 Hz

F21

- Pegel: Mit dieser Funktion wird der Pegel des Bremsstromes in 1%-Schritten als Prozentsatz des Umrichternennstroms eingestellt.

Einstellbereich: 0 bis 100

Wenn F21 auf Werte zwischen 1 und 5% gesetzt wird, bleibt bei den Modellen 5.5/7.5E11S-4EN der Pegel auf 5% eingestellt.

F22

- Bremszeit: Diese Funktion legt die Betriebszeit der Gleichstrombremse fest.

Einstellbereich: 0,0: Inaktiv
0,1 bis 30,0 Sekunden

**VORSICHT**

Die Bremsfunktion des Frequenzumrichters darf nicht als Feststellbremse verwendet werden.

Unfallgefahr!
Brandgefahr!

F23 Startfrequenz (Frequenz)**F24 Startfrequenz (Haltezeit)****F25 Stopfrequenz**

Die Startfrequenz (größer 0 Hz) dient dazu, beim Anlaufen den Aufbau des magnetischen Flusses im Motor zu ermöglichen und dadurch Drehmoment zu erhalten.

F23

- Frequenz: Mit dieser Funktion wird die Frequenz zum Starten des Motors festgelegt.

Einstellbereich: 0,1 bis 60,0 Hz

F24

- Haltezeit: Diese Funktion bestimmt, wie lange die Startfrequenz beim Einschalten des Motors beibehalten wird.

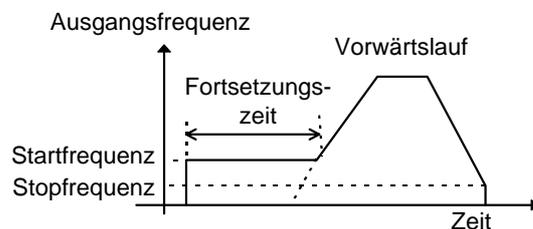
Einstellbereich: 0,0 bis 10,0 Sekunden

- Die Haltezeit gilt nicht für das Umschalten von Vorwärts- auf Rückwärtslauf.
- Die Haltezeit ist nicht in der Beschleunigungszeit enthalten.
- Die Haltezeit gilt auch, wenn Zyklusbetrieb (C21) gewählt ist. Die Haltezeit ist in der Timerzeit enthalten

F25

- Mit dieser Funktion wird die Frequenz beim Stop eingestellt.

Einstellbereich: 0,1 bis 60,0 Hz



Der Betrieb wird nicht aufgenommen, wenn die Startfrequenz oder die Sollfrequenz kleiner ist als die Stopfrequenz.

F26 Motorgeräusch (Taktfrequenz)

- Über diese Funktion wird die Taktfrequenz eingestellt, deren korrekte Einstellung Resonanzerscheinungen mit dem Maschinensystem verhindert, Motor- und Frequenzumrichtergeräusche verringert und auch die Ableitströme im Ausgangskreis senkt.

Einstellbereich: 0,75 bis 15 (0,75 bis 15 kHz)

Taktfrequenz	Niedriger	Höher
Motorgeräusch	Größer	bis Kleiner
Wellenform des Ausgangsstroms	Schlechter	bis Besser
Kriechströme	Weniger	bis Mehr
Geräuschentwicklung	Weniger	bis Mehr

- Durch Vergrößern der Taktfrequenz wird die Wellenform des Ausgangsstromes positiv beeinflusst (z. B. weniger harmonische Oberwellen), wodurch die Motorverluste verringert und damit auch die Motortemperatur niedriger gehalten wird.

Beispiel:

Reduzieren Sie das Motordrehmoment um etwa 15%, wenn 0,75 kHz eingestellt ist. Durch Verringern der Taktfrequenz entstehen im Umrichter weniger Verluste, wodurch die Umrichtertemperatur niedriger gehalten wird.

F27 Motorgeräusch (Klangfarbe)

- Bei Taktfrequenzen von 7 kHz und weniger kann die Klangfarbe des Motorgeräusches verändert werden. Setzen sie diese Funktion bei Bedarf ein.

Einstellbereich: 0, 1, 2, 3

F29 FMA und FMP Klemmen (Auswahl)

- Mit dieser Funktion kann die Betriebsart der FM Klemme ausgewählt werden.

- 0: Analogausgang (FMA Funktion)
- 1: Impulsausgang (FMP Funktion)

F30 FMA (Pegel)

F31 FMA (Funktion)

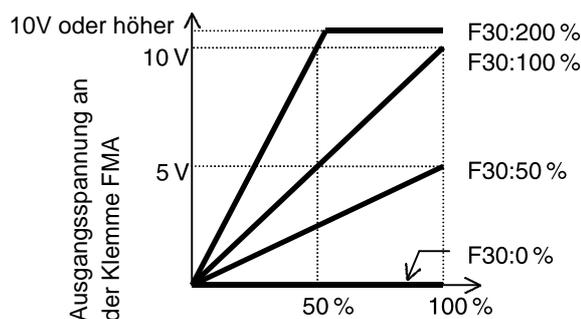
Über die Klemme FMA können Daten zur Überwachung (z. B. die Ausgangsfrequenz, der Ausgangsstrom) in Form einer Gleichspannung ausgegeben werden.

Hinweis: Wenn Sie Analogwerte über die FM-Klemme ausgeben wollen, setzen Sie F29 auf "0" und bringen Sie den Schalter SW1 auf der Steuerplatine in die Stellung FMA.

F30

- Diese Funktion legt die Ausgangsspannung der FMA-Klemme bei "Vollausschlag" (gemäß F31) fest. Es kann ein Wert im Bereich von 0 bis 200 % in Schritten von 1% eingestellt werden.

Einstellbereich: 0 bis 200 [%]



F31

- Mit dieser Funktion wird die über die Klemme FMA auszugebende Größe gewählt.

Wert	Anzeige	Definition von "Vollausschlag"
0	Ausgangsfrequenz 1 (vor der Schlupfkompensation)	Maximale Ausgangsfrequenz
1	Ausgangsfrequenz 2 (nach der Schlupfkompensation)	Maximale Ausgangsfrequenz
2	Ausgangsstrom	Nenn-Ausgangsstrom des Umrichters x 2
3	Ausgangsspannung	250V (200V Serie) 500V (400V Serie)
4	Ausgangsdrehmoment	Nennmoment des Motors x 2
5	Motorbelastung	Nennlast des Motors x 2
6	Leistungsaufnahme	Nennausgangsleistung des Umrichters x 2
7	Betrag der PID-Rückführung	Betrag der Rückführung von 100 %
8	Zwischenkreisspannung	500V (200V Serie) 1.000V (400V Serie)

F33 FMP (Pulsrate)

F34 FMP (Pegel)

F35 FMP (Funktion)

Die Daten zur Überwachung (z. B. die Ausgangsfrequenz, der Ausgangsstrom) können auch in Form einer gepulsten Spannung über die Klemme FMP ausgegeben werden. Es besteht die Möglichkeit, die Daten über ein analoges Meßinstrument in Form eines Mittelwertes anzuzeigen.

Für das Senden der Daten in Form eines Impulsausgangssignals an einen digitalen Zähler o. ä. wird die Impulsfrequenz mit der Funktion F33 auf einen beliebigen Wert und die Spannung mit der Funktion F34 auf 0 % eingestellt.

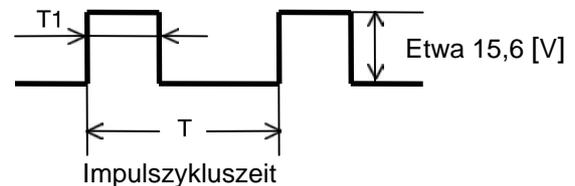
Werden die Daten in Form einer Durchschnittsspannung auf ein analoges Meßgerät o. ä. gegeben, so wird der Mittelwert mit der Funktion F34 eingestellt. Die Impulsfrequenz ist in der Funktion F33 auf 2670 P/s fest eingestellt.

Hinweis: Wenn Sie Impulswerte über die FM-Klemme ausgeben wollen, setzen Sie F29 auf "1" und bringen Sie den Schalter SW1 auf der Steuerplatine in die Stellung FMP.

F33

- Mit dieser Funktion kann die Impulsfrequenz bei Vollausschlag der mit F35 gewählten Größe in Schritten von 1 P/s eingestellt werden.

Einstellbereich: 300 bis 6000 [P/s]



$$\begin{aligned} \text{Pulsfrequenz (P/s)} &= 1/T \\ \text{Einschaltdauer (\%)} &= T1/T \times 100 \\ \text{Durchschnittsspannung (V)} &= 15,6 \times T1/T \end{aligned}$$

F34

- Mit dieser Funktion wird die Durchschnittsspannung an der Klemme FMP abgeglichen.

Einstellbereich: 0 bis 200 [%]

Bei Einstellung 0 % ist die Impulsfrequenz proportional zum Betrag der mit F35 gewählten Größe.

(Der Maximalwert ist der in F33 eingestellte Wert.)

Wird ein Wert zwischen 1 und 200 gewählt, ist die Impulsfrequenz auf 2670 P/s festgelegt.

Der Mittelwert der Ausgangsspannung bei "Vollausschlag" (gemäß F35) kann im Bereich von 1 bis 200% in Schritten von 1 % abgeglichen werden. (Die Einschaltdauer der Impulse ist unterschiedlich.)

Hinweis: FMP hat auch bei Ausgabe von "0" einen Spannungsoffset von etwa 0,2V.

F35

- Mit dieser Funktion wird die an die Klemme FMP auszugebende Größe gewählt.

Die möglichen Einstellungen sind die gleichen wie bei Funktion F31.

F36 Betriebsart 30Ry

- Mit dieser Funktion wird festgelegt, ob das Störmelderelais (30Ry) im Normal- oder im Alarmzustand angezogen sein soll.

Wert	Betrieb
0	Im Normalfall 30A - 30C:Offen 30B - 30C:Geschlossen
	Im Fehlerfall 30A - 30C:Geschlossen 30B - 30C:Offen
1	Im Normalfall 30A - 30C:Geschlossen 30B - 30C:Offen
	Im Fehlerfall 30A - 30C:Offen 30B - 30C:Geschlossen

Hinweis: Wird 1 eingestellt, sind die Kontakte 30A und 30C geschlossen, wenn die Steuerspannung des Frequenzumrichters vorhanden ist (etwa eine Sekunde nach dem Einschalten der Netzspannung). Beachten Sie dies beim Festlegen der Schaltfolge.

F40 Drehmomentbegrenzung 1 (Treibend)

F41 Drehmomentbegrenzung 1 (Bremsend)

- Die Drehmomentbegrenzung berechnet das Motordrehmoment aus der Ausgangsspannung, dem Strom, dem Widerstand der Primärwicklung des Motors und anderen Werten, und regelt die Frequenz dann so, daß der berechnete Wert nie den Grenzwert übersteigt. Durch diese beiden Funktionen ist der Frequenzumrichter in der Lage, auch bei plötzlichen Änderungen des Lastmomentes seinen Betrieb immer unterhalb des Grenzwertes fortzusetzen.
- Wählen Sie den Drehmomentgrenzwert für das Antreiben und das Bremsen.

- Beim Arbeiten mit diesen Funktionen können die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten länger als die eingestellten Werte sein. Wenn beim Betrieb mit konstanter Geschwindigkeit das treibende Drehmoment begrenzt wird, verringert sich die Frequenz um das Lastmoment zu verkleinern. (Bei Begrenzung des bremsenden Drehmoments tritt der gegenteilige Effekt auf.)

Einstellbereich: 20 bis 200, 999%

Stellen Sie den Wert "999" ein, um die Drehmomentbegrenzung zu deaktivieren.

Setzen Sie das bremsende Drehmoment auf "0" um automatisch eine Überspannungsabschaltung aufgrund der Energierückspeisung beim Bremsen zu verhindern.



WARNUNG

Bei aktivierter Drehmomentbegrenzung kann es vorkommen, daß bei einer Anwendung die eingestellten Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten oder die Solldrehzahl nicht eingehalten werden können. Die Arbeitsmaschine sollte immer so ausgelegt werden, daß ein sicherer Betrieb auch dann gegeben ist, wenn während des Betriebs die eingestellten Werte nicht eingehalten werden.

Unfallgefahr!

F42 Drehmoment-Vektor-Regelung 1

- Um das Motordrehmoment möglichst wirtschaftlich zu erreichen, berechnet die dynamische Drehmoment-Vektor-Regelung das erforderliche Drehmoment auf der Basis der Last und stellt dann die Spannungs- und Stromvektoren anhand des berechneten Wertes auf optimale Werte ein.

Wert	Funktion
0	Inaktiv
1	Aktiv

- Wenn 1 (Aktiv) gesetzt ist, können sich die Werte der folgenden Funktionen ändern:

1. F09 Drehmomentanhebung 1
Wird automatisch auf 0,0 (automatische Drehmomentanhebung) gesetzt.
2. P09 Schlupfkompensation
Die Schlupfkompensation wird automatisch aktiviert.

Falls 0,0 eingestellt ist, wird ein üblicher Wert eines 3-phasigen Fuji-Standardmotors ausgewählt. Ist ein anderer Wert als 0,0 eingestellt, so wird dieser Wert verwendet.

- Für die Drehmoment-Vektor-Regelung gelten folgende Bedingungen:

1. Es darf jeweils nur ein Motor vorhanden sein. Der Anschluß von zwei oder mehr Motoren macht eine genaue Regelung sehr schwierig
2. Die Werte von Motor 1 (P03 "Nennstrom", P06 "Leerlaufstrom", P07 "%R1" und P08 "%X") müssen korrekt sein.

Wird ein 3-phasiger Fuji-Standardmotor verwendet, so sichert das Eingeben der Leistung (P02) die korrekte Einstellung der obigen Werte. Für alle anderen Motoren sollte eine Selbstoptimierung durchgeführt werden

3. Der Motornennstrom darf nicht wesentlich niedriger sein als der Nennstrom des Frequenzumrichters. Als kleinster Motor sollte ein Motor eingesetzt werden, der zwei Kapazitätsstufen kleiner als der normalerweise eingesetzte Motor ist.
4. Um hohe Ableitströme aufgrund statischer Kapazitäten zwischen Leitungen und Erde zu vermeiden und eine genaue Regelung sicherzustellen, dürfen die Leitungen zwischen Umrichter und Motor eine Länge von 50 m nicht überschreiten.
5. Wird zwischen Frequenzumrichter und Motor eine Drossel angeschlossen oder kann die Induktivität der Leitungen nicht vernachlässigt werden, so sollten die Daten mit Hilfe der Funktion P04 "Selbstoptimierung" angepaßt werden.

Können diese Bedingungen nicht erfüllt werden, so setzen Sie F42 auf 0 (inaktiv).

E: Funktionen der programmierbaren Steuerklemmen

- E01 **Klemme X1 (Funktion)**
- E02 **Klemme X2 (Funktion)**
- E03 **Klemme X3 (Funktion)**
- E04 **Klemme X4 (Funktion)**
- E05 **Klemme X5 (Funktion)**

- Die Funktion jeder Eingangsklemme von X1 bis X5 kann durch Setzen dieser Parameter gemäß untenstehender Tabelle ausgewählt werden.

Wert	Funktion
0, 1, 2, 3	Festfrequenzanwahl (16 Werte) [SS1] [SS2] [SS4] [SS8]
4	Wahl der Beschleunigungs- und Verzögerungszeit (2 Werte) [RT1]
5	Haltesignal für 3-Leiter-Betrieb [HLD]
6	Pulssperre [BX]
7	Alarm-Reset [RST]
8	Externe Störkette [THR]
9	Frequenzsollwert 2 /Frequenzsollwert 1 [Hz2/Hz1]
10	Motor 2/Motor 1-Umschaltung [M2/M1]
11	Bremsbefehl [DCBRK]
12	Drehmomentbegrenzung 2/ Drehmomentbegrenzung 1 [TL2/TL1]
13	Motorpoti (Beschleunigen) [UP]
14	Motorpoti (Verzögern) [DOWN]
15	Bedienfeldfreigabe (zum Ändern von Daten) [WE-KP]
16	Aufhebung der PID-Regelung [Hz/PID]
17	Inversbetrieb (Klemmen 12 und C1) [IVS]
18	Schnittstellenfreigabe (RS 485-Schnittstelle, BUS-Systeme) [LE]

Hinweis: Signale, die nicht in den Funktionen E01 bis E09 gesetzt werden, werden als inaktiv angenommen.

Festfrequenzwahl [SS1] [SS2] [SS4] [SS8]

Die Ausgangsfrequenz kann über externe digitale Signale auf eine in den Parametern C05 bis C19 hinterlegte Frequenz eingestellt werden. Ordnen Sie den gewünschten Eingangsklemmen (X1 bis X5) Werte von 0 bis 3 zu. Die Kombination der Eingangssignale bestimmt die Ausgangsfrequenz.

Kombination der Eingangssignale				Frequenzsollwert
3 [SS8]	2 [SS4]	1 [SS2]	0 [SS1]	
aus	aus	aus	aus	Zugeordnet durch F01 oder C30
aus	aus	aus	ein	C05 Festfrequenz 1
aus	aus	ein	aus	C06 Festfrequenz 2
aus	aus	ein	ein	C07 Festfrequenz 3
aus	ein	aus	aus	C08 Festfrequenz 4
aus	ein	aus	ein	C09 Festfrequenz 5
aus	ein	ein	aus	C10 Festfrequenz 6
aus	ein	ein	ein	C11 Festfrequenz 7
ein	aus	aus	aus	C12 Festfrequenz 8
ein	aus	aus	ein	C13 Festfrequenz 9
ein	aus	ein	aus	C14 Festfrequenz 10
ein	aus	ein	ein	C15 Festfrequenz 11
ein	ein	aus	aus	C16 Festfrequenz 12
ein	ein	aus	ein	C17 Festfrequenz 13
ein	ein	ein	aus	C18 Festfrequenz 14
ein	ein	ein	ein	C19 Festfrequenz 15

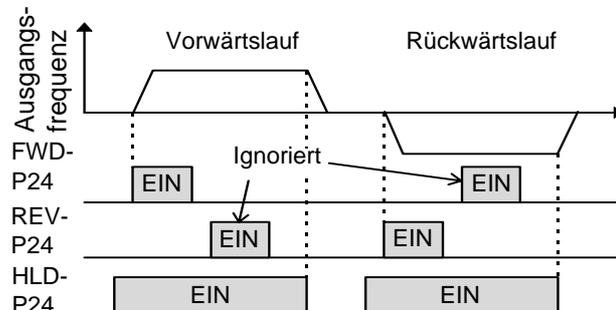
Wahl der Beschleunigungs- und Verzögerungszeit [RT1]

Durch Schalten eines externen Eingangssignals kann die in E10 und E11 gewählte Beschleunigungszeit und Verzögerungszeit ausgewählt werden.

Eingangssignal	Gewählte Beschleunigungs- bzw. Verzögerungszeit
4	
aus	F07 Beschleunigungszeit 1 F08 Verzögerungszeit 1
ein	E10 Beschleunigungszeit 2 E11 Verzögerungszeit 2

Haltesignal für 3-Leiter-Betrieb [HLD]

Im 3-Leiter-Betrieb wird der Motor bei eingeschaltetem Haltesignal HLD-P24 durch einen FWD- oder REV-Impuls gestartet und durch Wegnahme des Haltesignals HLD-P24 gestoppt.

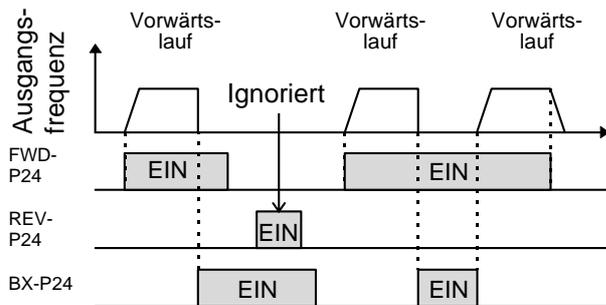


Eingangssignal	Auswirkung des Haltesignals
5	
aus	Der Motor kann nicht durch externe Signale gestartet werden.
ein	Der Motor kann durch einen FWD- oder REV-Impuls gestartet werden.

Hinweis: Auch wenn HLD-P24 aus ist, ist der Umrichter bei eingeschaltetem FWD-P24 oder REV-P24 in Betrieb. Es wird eine externe Verriegelungslogik benötigt, die FWD-P24 und REV-P24 ausschaltet wenn HLD-P24 aus ist.

Pulssperre [BX]

Werden BX und P24 verbunden, so wird der Ausgang des Frequenzumrichters sofort abgeschaltet und der Motor trudelt aus. Es wird kein Alarm ausgegeben. Das Signal wird nicht aufrechterhalten. Werden BX und P24 getrennt, während ein Betriebsbefehl (FWD oder REV) ansteht, wird der Betrieb mit der Startfrequenz aufgenommen.



Eingangssignal	Pulssperre
6	
aus	Der Betrieb wird mit der Startfrequenz aufgenommen, wenn FWD oder REV ansteht .
ein	Der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet, der Motor trudelt aus.

Alarm-Reset [RST]

Nach einer Störabschaltung des Frequenzumrichters kann der Alarmausgang durch Verbinden von RST und P24 zurückgesetzt werden. Durch Trennen der Klemmen wird die Anzeige der Störabschaltung gelöscht und der Frequenzumrichter kann wieder angefahren werden.

Eingangssignal	Rücksetzfunktion
7	
aus (nach ein)	Die Anzeige der Störabschaltung wird gelöscht, der Umrichter kann wieder angefahren werden.
ein	Der Alarmausgang des Umrichters wird zurückgesetzt.

Externe Störkette [THR]

Wird die Verbindung von THR und P24 während des Betriebs unterbrochen, wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet (d. h. der Motor trudelt aus) und der Alarm OH2 ausgegeben. Dieser kann durch ein Reset zurückgesetzt werden. Diese Funktion dient dem Schutz des externen Bremswiderstandes und anderer Komponenten vor Überhitzung. Ist diese Klemmenfunktion nicht gewählt, wird ein EIN-Eingangssignal angenommen.

Eingangssignal	Externe Störkette
8	
aus	Der Ausgang des Frequenzumrichters wird abgeschaltet, der Alarm OH2 wird ausgegeben.
ein	Normalbetrieb

Frequenzsollwert 2/Frequenzsollwert 1 [Hz2/Hz1]

Der Frequenzsollwert kann auf zwei verschiedene Arten vorgegeben werden. Mit dieser Funktion wird entweder die Vorgabe gemäß F01, oder gemäß C30 gewählt. Bei PID-Regelung ändert sich der Betrieb über externe Eingangssignale (siehe auch H20 bis H25).

Eingangssignal	Gewähltes Verfahren zur Sollwertvorgabe
9	
aus	F01 Frequenzsollwert 1
ein	C30 Frequenzsollwert 2

Motor 2/1Umschaltung [M2 / M1]

Diese Funktion schaltet für einen zweiten Motor die Motorkonstanten über ein externes digitales Eingangssignal um. Dieser Eingang steht nur zur Verfügung, wenn kein Betriebsbefehl anliegt und der Umrichter sich im Stop-Modus befindet (Hierzu zählt nicht der Betrieb bei 0 Hz).

Eingangssignal	Gewählter Motor
10	
aus	Motor 1
ein	Motor 2



Bremsbefehl [DCBRK]

Die Gleichstrombremse kann für unbestimmte Zeit erregt werden, wenn die Ausgangsfrequenz unter den F20 festgelegten Pegel gefallen ist und sich der Umrichter im Stop-Modus befindet (STOP-Taste im Bedienteilbetrieb oder FWD und REV gleichzeitig an oder aus im Klemmleitenbetrieb).

Das DC-Bremsen wird fortgesetzt, solange das digitale Eingangssignal ansteht. Es wird dann die längere der folgenden Zeiten gewählt:

- die in F22 festgelegte Zeit.
- die Zeit, in der das Eingangssignal ansteht.

Mit Anliegen eines Betriebsbefehls wird der Betrieb wieder aufgenommen.

Eingangssignal	Bremsbefehl
11	
aus	Durch Anlegen eines Betriebsbefehls kann der Betrieb aufgenommen werden.
ein	Gleichstrombremse aktiv

Motorpoti (Beschleunigen) [UP] Motorpoti (Verzögern) [DOWN]

Steht ein Betriebsbefehl an, so kann die Ausgangsfrequenz über externe Signale erhöht oder verringert werden.

Der mögliche Änderungsbereich liegt zwischen 0 und der Maximalfrequenz. Eine Drehrichtungsumkehr ist nicht möglich.

Eingangssignale		Gewählte Funktion (bei laufendem Umrichter)
13	14	
aus	aus	Keine Änderung der Ausgangsfrequenz.
ein	aus	Erhöht die Ausgangsfrequenz entsprechend der eingestellten Beschleunigungszeit.
aus	ein	Verringert die Ausgangsfrequenz entsprechend der eingestellten Verzögerungszeit.
ein	ein	Keine Änderung der Ausgangsfrequenz.

Drehmomentbegrenzung 2 / Drehmomentbegrenzung 1 [TL2 / TL1]

Das Drehmoment wird entweder auf die Werte in F40 und F41 oder auf die Werte in E16 und E17 begrenzt.

Eingangssignal	Gewählter Drehmomentgrenzwert
12	
aus	F40 Drehmomentbegr. 1 (Treibend) F41 Drehmomentbegr. 1 (Bremsend)
ein	E16 Drehmomentbegr. 2 (Treibend) E17 Drehmomentbegr. 2 (Bremsend)

Bedienfeldfreigabe [WE-KP]

Die Änderung der Parameter über das Bedienteil ist gesperrt, wenn dieses Signal anliegt. Diese Funktion dient zum Schutz vor unabsichtlichen Änderungen.

Eingangssignal	Gewählte Funktion
15	
aus	Parameteränderung über das Bedienteil gesperrt.
ein	Parameteränderung über das Bedienteil freigegeben.

Hinweis: Ist eine Klemme auf den Wert 15 gesetzt, können die Parameter nicht geändert werden. Zum Ändern der Daten muß die Klemme eingeschaltet und die Klemme mit einem anderen Signal belegt werden.

Aufhebung der PID-Regelung [Hz/PID]

Die PID-Regelung ist inaktiv, solange [Hz/PID] angesteuert wird.

Eingangssignal	Gewählte Funktion
16	
aus	PID-Regelung freigegeben.
ein	PID-Regelung inaktiv (Frequenzeinstellung über das Bedienteil).

Inversbetrieb (Klemmen 12 und C1) [IVS]

Die analogen Eingangssignale an den Klemmen 12 und C1 lassen sich durch das [IVS]-Signal von Normalbetrieb auf Inversbetrieb umschalten.

Eingangssignal	Gewählte Funktion
17	
aus	Wenn Normalbetrieb aufgerufen ist: Vorwärtsbetrieb. Wenn Inversbetrieb aufgerufen ist: Inversbetrieb.
ein	Wenn Normalbetrieb aufgerufen ist: Inversbetrieb. Wenn Inversbetrieb aufgerufen ist: Vorwärtsbetrieb.

Schnittstellenfreigabe (RS485) [LE]

Die Steuerung des Umrichters über eine Schnittstelle kann über die Ansteuerung der [LE]-Klemme freigegeben werden. Wählen Sie die Steuerungsart in H30 "Schnittstellenfunktion".

Eingangssignal	Gewählte Funktion
18	
aus	Kommunikation gesperrt.
ein	Kommunikation freigegeben.

E10 Beschleunigungszeit 2

E11 Verzögerungszeit 2

- Zusätzlich zu Beschleunigungszeit 1 (F07) und Verzögerungszeit 1 (F08) kann eine weitere Beschleunigungs- und eine Verzögerungszeit gewählt werden.
- Betrieb und Einstellbereich sind die gleichen wie bei der Beschleunigungszeit 1 und der Verzögerungszeit 1. Siehe auch die Erläuterungen für F07 und F08.
- Zur Wahl der Beschleunigungs- und der Verzögerungszeit können Sie zwei beliebige der Klemmen X1 bis X5 benutzen. Ordnen Sie einer der Klemmen mit den Parametern E01 bis E05 den Wert 4 [Wahl der Beschleunigungs- und Verzögerungszeit] zu und steuern Sie sie entsprechend an. Die Umschaltung kann sowohl während des Beschleunigens und des Verzögerns als auch während des Betriebs mit konstanter Drehzahl durchgeführt werden.

E16 Drehmomentbegrenzung 2 (Treibend)

E17 Drehmomentbegrenzung 2 (Bremsend)

- Diese beide Funktionen werden analog zu F40 und F41 eingestellt. Welche der Grenzwerte gelten sollen, kann über das Signal Drehmomentbegrenzung 1/Drehmomentbegrenzung 2 festgelegt werden. Setzen Sie dazu einen Parameter E01 bis E05 auf den Wert 12 und steuern Sie die entsprechende Klemme X1 bis X5 wie gewünscht an.

E20 Klemme Y1 (Funktion)

E21 Klemme Y2 (Funktion)

- Der Umrichter kann eine Reihe von Signalen zur Überwachung des Betriebes und zur Ansteuerung weiterer Geräte über die Klemmen Y1 und Y2 ausgeben.

Wert	Ausgangssignal
0	Umrichter in Betrieb [RUN]
1	Frequenz-Istwert = Sollwert [FAR]
2	Frequenzpegel erreicht [FDT]
3	Unterspannungserfassung [LV]
4	Drehmomentrichtung [B/D]
5	Drehmomentbegrenzung [TL]
6	Automatischer Wiederanlauf [IPF]
7	Überlast-Frühwarnung [OL]
8	Lebensdaueralarm [LIFE]
9	Frequenzpegel 2 erreicht [FAR2]

5

Umrichter in Betrieb [RUN]

Mit "in Betrieb" ist hier gemeint, daß am Ausgang des Frequenzumrichters eine Frequenz ansteht. Das [RUN]-Signal wird ausgegeben, wenn eine Drehzahl (Frequenz) vorhanden ist. Ist die Bremsfunktion aktiv, wird das [RUN]-Signal ausgeschaltet.

Frequenz-Istwert = Sollwert [FAR]

Eine Erläuterung dieses Signals finden Sie bei der Erklärung von Parameter E30 (FAR Hysterese).

Frequenzpegel erreicht [FDT]

Eine Erläuterung dieses Signals finden Sie bei der Erklärung von Parameter E31 und E32 (Frequenzfassung).

Unterspannungserfassung [LV]

Findet eine Störabschaltung wegen Unterspannung statt (d. h. wenn die Zwischenkreisspannung unter den Unterspannungserfassungspegel fällt), schaltet das [LV]-Signal den gewählten Ausgang ein. Das Signal schaltet ab, wenn die Spannung wiederkehrt und über den Erfassungswert ansteigt. Das Signal bleibt solange bestehen, wie die Unterspannungsschutzfunktion aktiviert ist.

Unterspannungserfassungspegel:

- Etwa 200 Vdc (200V Serie)
- Etwa 400 Vdc (400V Serie)

Drehmomentrichtung [B/D]

Diese Funktion bestimmt die Richtung des im Frequenzumrichter errechneten Drehmoments und gibt ein Signal aus, ob ein treibendes oder bremsendes Drehmoment vorliegt.

Treibt der Motor, ist [B/D] aus, bremst der Motor, so ist [B/D] eingeschaltet.

Drehmomentbegrenzung [TL]

Die Drehmomentbegrenzung verhindert das Kippen des Motors durch Veränderung der Ausgangsfrequenz. Zur Verringerung der Last wird ein Drehmoment-Begrenzungssignal ausgegeben, das auch zur Darstellung der Überlastbedingungen auf einem Anzeigegerät verwendet werden kann. Das [TL]-Signal ist solange eingeschaltet, wie der Strom oder das Drehmoment begrenzt wird oder die Energierückgewinnung gesperrt ist.

Automatischer Wiederanlauf [IPF]

Nach einem kurzzeitigen Spannungsausfall meldet diese Funktion den Beginn des Wiederanlaufs, die Synchronisierung und den Abschluß des Wiederanlaufs.

Nach einem kurzzeitigen Spannungsausfall wird mit Rückkehr der Spannung und während der Synchronisierung ein EIN-Signal ausgegeben. Das Signal erlischt, sobald die vor dem Spannungsausfall vorhandene Frequenz wieder erreicht ist.

Während des Wiederanlaufs mit der Startfrequenz wird bei Wiederkehr der Spannung der Wiederanlauf abgebrochen und das Signal ausgeschaltet. (Siehe auch Erläuterungen zu F14.)

Überlast-Frühwarnung [OL]

Ehe der Motor durch die Auslösung des elektronischen Temperaturrelais abgeschaltet wird, gibt diese Funktion ein EIN-Signal aus, wenn der Frühwarnpegel erreicht wird.

Der Frühwarnpegel kann entweder für die Temperatur (elektronisches Temperaturrelais) oder für den Ausgangsstrom gewählt werden.

Einzelheiten zur Einstellung finden Sie in "E33 Überlast-Frühwarnung 1 (Funktion)" und "E34 Überlast-Frühwarnung 1 (Pegel)"

Hinweis: Diese Funktion ist nur für Motor 1 anwendbar.

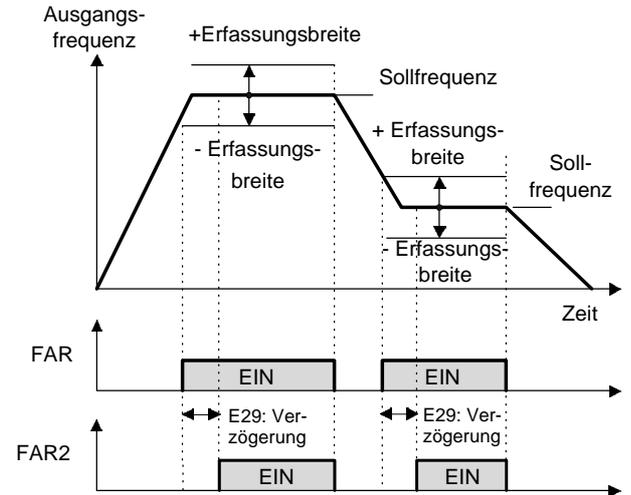
Lebensdaueralarm [LIFE]

Ein Signal wird ausgegeben, wenn die Lebensdauer des Glättungskondensators überschritten wurde.

Für weitere Erläuterungen siehe auch Kapitel 8-2 "1) Bestimmung der Kapazität des Glättungskondensators".

Frequenzpegelerkennung 2 [FAR2]

Dieses Frequenzpegelerkennungssignal (Erfassungsbreite) liegt bei aktiver Funktion E29 "Verzögerung der Frequenzpegelerkennung" an. Der Frequenzpegel wird an der Ausgangsfrequenz vor der Drehzahlbegrenzung überwacht.



E29 Verzögerung der Frequenzpegelerkennung

E30 FAR (Hysterese)

- Mit diesen Funktionen wird die Erfassungsbreite bei der Feststellung, ob der Istwert der Ausgangsfrequenz dem Sollwert entspricht, und die Verzögerung der Signalausgabe eingestellt.

Die Verzögerung gilt nur für FAR2 und kann im Bereich von 0,01 bis 10,0 Sekunden eingestellt werden. Die Erfassungsbreite kann im Bereich von 0 bis ±10 Hz eingestellt werden.

Bei Betrieb mit Drehmomentbegrenzung ändert sich die Ausgangsfrequenz. Überschreitet die Frequenz den eingestellten Bereich wird im Modus (FAR: E20, 21 auf "1" gesetzt) das Signal ausgeschaltet. Im Modus (FAR2: E20, 21 auf "9" gesetzt) wird das Signal nicht ausgeschaltet.

E29: Einstellbereich: 0,01 bis 10,0 s

E30: Einstellbereich: 0,0 bis 10,0 Hz

Liegt die Frequenz innerhalb der Erfassungsbreite, so kann dies über die Klemmen ausgegeben werden.

E31 FDT (Pegel)

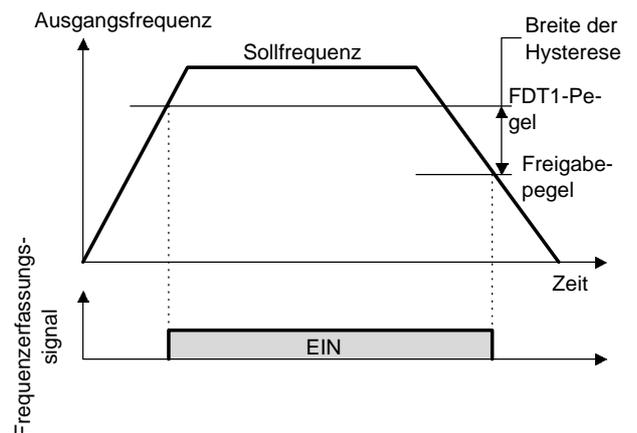
E32 FDT (Hysterese)

- Diese Funktionen legen den Betriebspegel (Erfassungspegel) der Ausgangsfrequenz und die Erfassungsbreite für den Abbruch des Betriebs fest. Übersteigt die Ausgangsfrequenz den eingestellten Pegel, wird ein EIN-Signal über die Klemmen ausgegeben.

Einstellbereich:

(Pegel): 0 bis 400 Hz

(Hysterese): 0,0 bis 30,0 Hz



E33 Überlast-Frühwarnung (Funktion)

- Die Frühwarnung vor Überlast kann entweder über die Temperatur (elektronisches Temperaturrelais) oder über den Ausgangsstrom bestimmt werden.

Wert 0: Elektronisches Temperaturrelais
1: Ausgangsstrom

Wert	Funktion	Beschreibung
0	Elektronisches Temperaturrelais	Überlastfrühwarnung unter Verwendung der Charakteristik des elektronischen Temperaturrelais, die eine dem Ausgangsstrom entgegengesetzte Zeitbegrenzungscharakteristik aufweist. Die Betriebsweise mit inverser Zeitbegrenzungscharakteristik und der thermischen Zeitkonstante entsprechen der Charakteristik des elektronischen Übertemperaturrelais (F10, F12). Stellen Sie zur Frühwarnung einen früheren Zeitpunkt als den des elektronischen Übertemperaturrelais ein.
1	Ausgangsstrom	Eine Überlastfrühwarnung wird ausgelöst, wenn der Ausgangsstrom den eingestellten Wert für die eingestellte Zeit überschreitet.

E34 Überlast-Frühwarnung (Pegel)

- Diese Funktion bestimmt den Betriebspegel des elektronischen Temperaturrelais oder den des Ausgangsstroms.

Einstellbereich: Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters x (20 bis 200 %)

Der Pegel, an dem das Frühwarnsignal zurückgesetzt wird, liegt bei 90 % des Betriebspegels.

E35 Überlast-Frühwarnung (Dauer)

- Diese Funktion wird verwendet, wenn in "E33 Überlast-Frühwarnung" der Wert 1 (Ausgangsstrom) gesetzt ist. Eingestellt wird die Zeit zwischen dem Erreichen des Betriebspegels und der Auslösung der Überlast-Frühwarnfunktion.

Einstellbereich: 0,1 bis 60,0 Sekunden

E40 Anzeigekoeffizient A

E41 Anzeigekoeffizient B

- Bei diesen Koeffizienten handelt es sich um Umrechnungskoeffizienten, die zur Ermittlung der auf der LED-Anzeige angezeigten Lastdrehzahl und der linearen Drehzahl sowie des Sollwertes und des Rückführungsbeitrages des PID-Reglers benutzt werden.

Einstellbereich:

Anzeigekoeffizient A: 0,00 bis 200,0

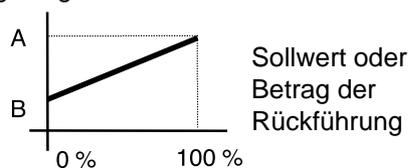
Anzeigekoeffizient B: 0,00 bis 200,0

- Lastdrehzahl und lineare Drehzahl. Benutzen Sie E40 "Anzeigekoeffizient A":

$$\text{(Anzeigewert)} = \text{(Ausgangsfrequenz)} \times (0,01 \text{ to } 200,0)$$
 Der effektive Darstellungsbereich der Anzeige ist 0,01 bis 200,00. Aus diesem Grund werden Werte, die kleiner oder größer sind als dieser Bereich, nur als 0,01 bzw. 200,0 dargestellt.
- Sollwert und Rückführungsbeitrag des PID-Reglers. Der Maximalwert der Anzeigedaten wird in E40 "Anzeigekoeffizient A" und der kleinste Wert wird in E41 "Anzeigekoeffizient B" eingestellt.

$$\text{Angezeigter Wert} = (\text{Sollwert oder Betrag der Rückführung}) \times (\text{Anzeigekoeffizient A} - \text{B}) + \text{B}$$

Angezeigter Wert



E42 LED-Anzeigefilter

- Unter den Werten in "LED-Anzeige" muß bei einigen nicht sofort jede Änderung angezeigt werden. Bei solchen Werten kann ein Filter zur Unterdrückung des Flimmerns eingesetzt werden.

Einstellbereich: 0,0 bis 5,0 Sekunden

Die Anzeigewerte, auf die das Filter wirkt, sind Ausgangsstrom und Ausgangsspannung.

C: Sollwert-Kontrollfunktionen

C01 Resonanzfrequenz 1

C02 Resonanzfrequenz 2

C03 Resonanzfrequenz 3

C04 Ausblendungs-Hysterese

- Mit diesen Parametern lassen sich kritische Frequenzwerte festlegen, bei welchen Vibrationen durch mechanische Resonanz zwischen Motor und Antriebsmaschine entstehen können, um diese im Betrieb auszublenzen.
- Es lassen sich bis zu drei Frequenzwerte definieren.
- Diese Funktion ist nicht wirksam, wenn die Resonanzfrequenzen 1 bis 3 auf 0 Hz gesetzt werden.
- Während des Beschleunigens oder Verzögerns werden keine Frequenzen ausgeblendet. Überlappen sich zwei Ausblendungsbereiche, so wird als tatsächliche Hysterese die Gesamtheit der Ausblendungen verwendet.

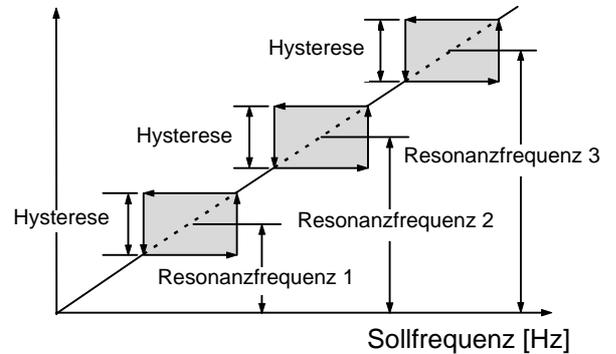
C01, C02, C03

Einstellbereich: 0 bis 400 Hz
 kleinste Schrittweite: 1 Hz

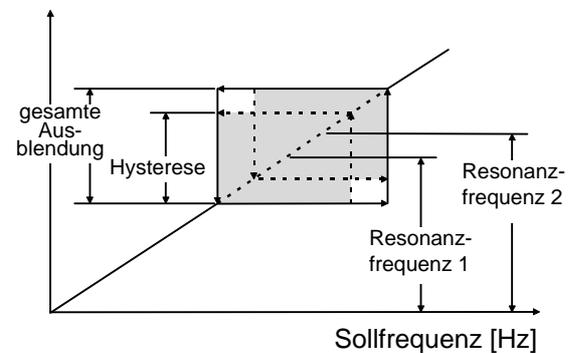
C04

Einstellbereich: 0 bis 30 Hz
 kleinste Schrittweite: 1 Hz

Ausgangsfrequenz [Hz]



Ausgangsfrequenz [Hz]



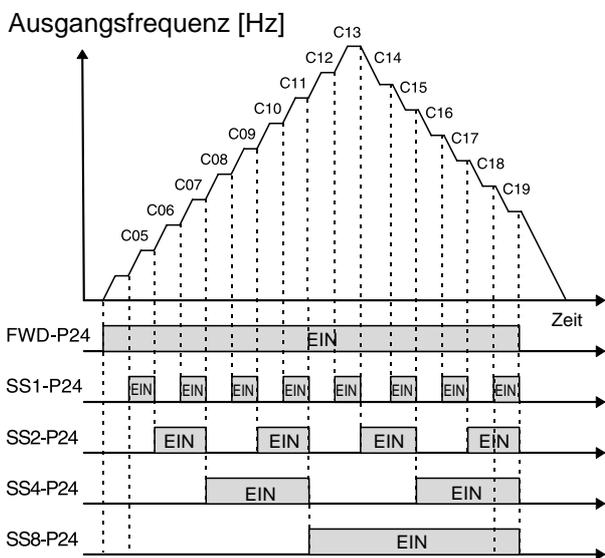
C05 Festfrequenz 1

~

C19 Festfrequenz 15

- Die Festfrequenzen 1 bis 15 lassen sich durch Ein- und Ausschalten der Signale SS1, SS2, SS4 und SS8 aufrufen. (Die Festlegungen der Klemmenfunktionen finden Sie in E01 bis E09.)
- Ein Signal, das keiner Klemme zugewiesen wurde, wird als AUS angenommen.

Einstellbereich: 0 bis 400 Hz
 kleinste Schrittweite: 0,01 Hz



C21 Zyklusbetrieb (Betriebsart)

C22 Zyklusbetrieb (Stufe 1)

- Es kann ein Betriebsmuster vom Betriebsbeginn bis zum automatischen Stop festgelegt werden.

C21

- Mit dieser Funktion wird der Zyklusbetrieb ein- und ausgeschaltet.

1: Zyklusbetrieb inaktiv
 0: Zyklusbetrieb aktiv

C22

- Mit dieser Funktion wird die Zeit vom Betriebsbeginn bis zum automatischen Stop eingestellt.

Einstellbereich: 0,00 bis 3600 Sekunden

Hinweis: Die hochgezählte Zeit wird zurückgesetzt, wenn die Spannung ausgeschaltet wird, wenn der Umrichter gestoppt wird oder wenn die Störabschaltung ausgelöst wird.

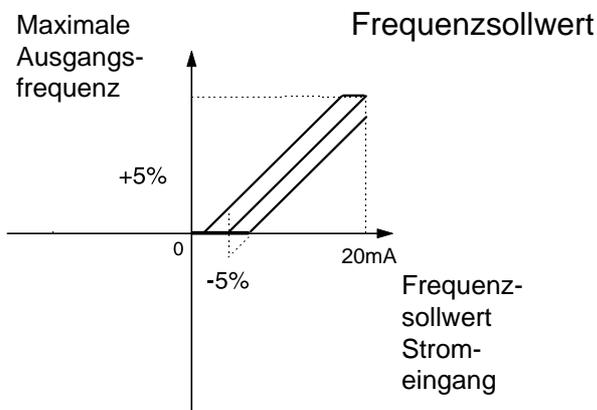
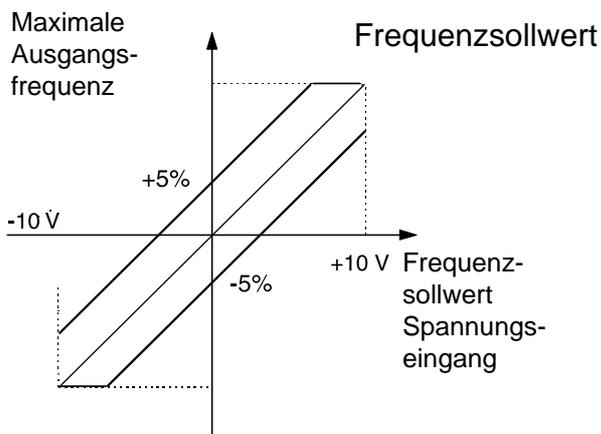
C30 Frequenzsollwert 2

- Mit dieser Funktion wird ein Verfahren für die Frequenzsollwertvorgabe alternativ zu F01 gewählt. Einzelheiten zur Frequenzeinstellung finden Sie in der Erläuterung zur Funktion F01.

C31 Abgleich Klemme [12] (Offset)

C32 Abgleich Klemme [12] (Verstärkung)

- Diese Funktionen dienen dem Spannungsabgleich am Analogeingang (Klemme [12], Klemme [C1]). Der Offset kann in einem Bereich von -5,0 [%] und + 5,0 [%] der maximalen Ausgangsfrequenz (in 0,1 [%] Schritten) eingestellt werden.



C33 Analogeingangsfilter

- Die über die Klemme 12 oder C1 eingegebenen Analogsignale können elektromagnetische Störungen enthalten, die die Steuerung instabil machen können. Mit dieser Funktion wird die Zeitkonstante eines Eingangsfilters eingestellt, der die Auswirkungen der elektromagnetischen Störungen beseitigt.
Einstellbereich: 0,00 bis 5,00 Sekunden
- Ein zu hoher Wert führt zu einem langsameren Ansprechen der Steuerung, stabilisiert die Steuerung jedoch. Ein zu niedriger Wert verkürzt die Ansprechzeit, macht die Steuerung jedoch instabiler.

Ist der optimale Wert noch nicht bekannt, sollte die Einstellung nur dann geändert werden, wenn die Steuerung instabil ist oder verzögert anspricht.

Hinweis: Der Filter wird sowohl auf die Klemme 12 als auch auf C1 angewendet. Für die Rückführung des PID-Reglers wird der Geberfilter der PID-Regelung benutzt (der in H25 eingestellt wird).

P: Motorparameter (Motor 1)

P01 Polzahl Motor 1

- Mit dieser Funktion wird die Zahl der Pole des Motors 1 eingegeben, der über den Frequenzumrichter gespeist wird. Wird diese Einstellung nicht vorgenommen, kann auf der LED-Anzeige eine falsche Motordrehzahl (Synchrodrehzahl) angezeigt werden.

Werte: 2, 4, 6, 8, 10, 12 oder 14

P02 Motor 1 (Leistung)

- Werkseitig ist die Leistung des nominell eingesetzten Motors (die Nennleistung des Frequenzumrichters) eingestellt. Wird ein Motor mit einer anderen Leistung eingesetzt, so muß dieser Wert eingegeben werden.

Einstellbereich: 0,01 bis 5,50 kW
(3,7kW oder kleiner).
0,01 bis 11,00kW
(5,5; 7,5kW).

- Geben Sie die in Tabelle 9-1 "Standard-Spezifikationen" angegebene Motornennleistung oder einen Wert ein, der zwei Leistungsstufen unter bis eine Leistungsstufe über der angegebenen Motornennleistung liegt. Bei Werten, die außerhalb dieses Bereichs liegen, kann keine genaue Regelung garantiert werden. Bei der Eingabe eines Wertes, der zwischen zwei Leistungsstufen liegt, werden den entsprechenden Funktionen automatisch die Werte für die niedrigere Leistung zugeordnet.
- Werden die Einstellungen dieser Funktion geändert, so werden die Werte der folgenden, zugehörigen Funktionen automatisch auf die Daten eines 3-phasigen Standard-Motors (Fuji-Motor) gesetzt.
 - P03 Motor 1 (Nennstrom)
 - P06 Motor 1 (Leerlaufstrom)
 - P07 Motor 1 (% R1)
 - P08 Motor 1 (% X)

Hinweis: Die Einstellungen für den 3-phasigen Standardmotor sind die Daten für 3-phasen 400V/ 50 Hz.

P03 Motor 1 (Nennstrom)

- Über diese Funktion wird der Nennstrom des Motors 1 eingegeben.

Einstellbereich: 0,00 bis 99,9 A

P04 Motor 1 (Selbstoptimierung)

- Die Funktion mißt die Motordaten und trägt sie automatisch ein.

Wert	Funktion
0	Inaktiv
1	Mißt im Stillstand den primären ohmschen Widerstand (%R1) des Motors sowie die Streuinduktivität (%X) bezogen auf die Eckfrequenz und trägt beide Werte automatisch in P07 und P08 ein (statische Selbstoptimierung).
2	Mißt im Stillstand den primären ohmschen Widerstand (%R1) des Motors sowie die Streuinduktivität (%X) bezogen auf die Eckfrequenz, mißt im Lauf den Leerlaufstrom (I_0) und trägt diese Werte automatisch in P06, P07 und P08 ein (dynamische Selbstoptimierung).

- Eine automatische Selbstoptimierung muß vorgenommen werden, wenn die zuvor in P06, P07 und P08 eingetragenen Werte von den tatsächlichen Motordaten abweichen und für gewöhnlich in den folgenden Fällen:
 - Wenn ein anderer als der Fuji-Standardmotor (4 Pole) verwendet wird.
 - Wenn zusätzliche Impedanzen am Ausgang nicht vernachlässigt werden können, zum Beispiel durch sehr lange Motorzuleitungen oder eine angeschlossene Drossel.
 - Wenn kein Standardmotor oder ein Spezialmotor eingesetzt wird und wenn %R1 und %X nicht bekannt sind.

Durch die automatische Selbstoptimierung wird die Genauigkeit der Regelung und der Berechnung verbessert.

Selbstoptimierungsverfahren

1. Stellen Sie die Spannung und die Frequenz entsprechend den Eigenschaften des Motors ein. Stellen Sie die Funktionen F03, F04, F05 und F06 ein.
 2. Geben Sie zuerst die nicht abstimmbaren Motorkonstanten ein. Setzen Sie dazu die Funktionen "P02 Leistung", "P03 Nennstrom" und "P06 Leerlaufstrom" (bei dynamischer Selbstoptimierung ist die Eingabe des Leerlaufstroms nicht erforderlich).
 3. Um auch den Leerlaufstrom abzustimmen, koppeln Sie den Motor von den mechanischen Komponenten ab und stellen Sie sicher, daß von der Motordrehung keine Gefahr ausgehen kann.
 4. Geben Sie in die Funktion "P04 Selbstoptimierung" den Wert 1 (statische Selbstoptimierung) oder 2 (dynamische Selbstoptimierung) ein. Betätigen Sie zum Schreiben der Werte die Taste  und betätigen Sie dann zum Starten der Selbstoptimierung die Taste  oder schalten Sie die FWD oder REV Klemme ein. Der Selbstoptimierungsvorgang dauert zwischen einigen Sekunden und mehreren zehn Sekunden (wenn 2 gesetzt ist). Da der Umrichter dann gemäß der eingestellten Beschleunigungszeit bis zur halben Eckdrehzahl beschleunigt, den Leerlaufstrom bestimmt, und gemäß der eingestellten Verzögerungszeit verzögert, hängt die Dauer der gesamten Selbstoptimierung von den eingestellten Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten ab.)
 5. Während der Selbstoptimierung blinkt der eingestellte Wert ("1" oder "2") schnell, nach Abschluß der Selbstoptimierung wird der nächste Parameter (P05) angezeigt. Wenn Sie zum Starten der Selbstoptimierung die Klemme FWD oder REV geschlossen haben, öffnen Sie die Klemme wieder.
- Hinweis:** Schalten Sie vor Beginn der Selbstoptimierung die Klemmen BX und RST aus.



WARNUNG

Wenn die automatische Abstimmung auf 2 gesetzt ist, dreht der Motor maximal mit halber Eckfrequenzdrehzahl. Stellen Sie sicher, daß der Motor von mechanischen Komponenten abgekoppelt wurde und von der Motordrehung keine Gefahr ausgeht.
Verletzungsgefahr!

P05 Motor 1 (Online-Tuning)

- Dauerbetrieb beeinflusst die Temperatur des Motors und damit die Drehzahl. Durch die Online-Selbstoptimierung wird der Einfluß von Temperaturänderungen auf die Drehzahl des Motors minimiert.

Wert	Funktion
0	Inaktiv
1	Aktiv

P06 Motor 1 (Leerlaufstrom)

- Mit dieser Funktion wird der Leerlaufstrom (Erregungsstrom) von Motor 1 eingestellt.
Einstellbereich: 0,00 bis 99,9 A

P07 Motor 1 (%R1)
P08 Motor 1 (%X)

- Geben Sie diese Daten ein, wenn Sie einen anderen Motor als den 3-phasigen Fuji-Standard-Motor benutzen und wenn die Motor-konstanten sowie die Impedanzen zwischen Frequenzumrichter und Motor bekannt sind.
- Berechnen Sie %R1 mit Hilfe folgender Formel:

$$\% R 1 = \frac{R 1 + R \text{ Kabel}}{V / (\sqrt{3} \times I)} \times 100 [\%]$$

mit

R1: Ohmscher Widerstand der Primärwicklung des Motors [Ω]

R Kabel: Widerstand des Ausgangskabels für eine Phase [Ω]

V: Nennspannung [V]

I: Nennstrom des Motors [A]

- Berechnen Sie %X mit Hilfe der folgenden Formel:

$$\%X = \frac{X1 + X2 \cdot XM / (X2 + XM) + X \text{ Kabel}}{V / (\sqrt{3} \times I)} \times 100 [\%]$$

X1: Primärseitige Streuimpedanz des Motors [Ω]

X2: Sekundärseitige Streuimpedanz des Motors (transformiert auf die Primärseite) [Ω]

XM: Hauptimpedanz des Motors [Ω]

X Kabel: Impedanz des Kabels zwischen Frequenzumrichter und Motor [Ω]

V: Nennspannung [V]

I: Nennstrom des Motors [A]

Hinweis: Beziehen Sie die Impedanzen auf die in F04 festgelegte Eckfrequenz.

- Wird am Ausgang noch eine Drossel oder ein Filter angeschlossen, so muß dieser Wert ebenfalls berücksichtigt werden. Setzen Sie für zu vernachlässigende Impedanzen von Kabeln den Wert 0 ein.

P09 Motor 1 (Schlupfkompensation 1)

- Laständerungen beeinflussen den Schlupf des Motors und führen damit zu Drehzahländerungen
Die Schlupfkompensation erhöht die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters (proportional zur Belastung des Motors) und minimiert so die durch Laständerungen hervorgerufenen Drehzahländerungen.

Einstellbereich: 0,00 bis 15,00 Hz

- Der Betrag der Schlupfkompensation berechnet sich nach folgender Formel:

Betrag der Schlupfkompensation =

$$= \text{Eckfrequenz} \times \frac{\text{Schlupf [1/min]}}{\text{Synchrodrehzahl [1/min]}} [\text{Hz}]$$

Schlupf = Synchrodrehzahl - Nenndrehzahl

P10 Motor 1 (Reaktionszeit Schlupfkompensation 1)

- Legen Sie die Reaktionszeit der Schlupfkompensation fest.

Einstellbereich: 0,01 bis 10,00 Sekunden

Hinweis: Wenn Sie einen kleinen Wert einstellen wird die Reaktionszeit kürzer, es kann bei bestimmten Lasten allerdings eine Überspannungsabschaltung ausgelöst werden. In diesem Fall erhöhen Sie den Wert für die Reaktionszeit.

H: Höhere Funktionen

H01 Betriebszeit

- Die Funktion stellt die Gesamtbetriebszeit des Frequenzumrichters dar. Die Anzeige von 0 bis 6500 entspricht dabei der Betriebszeit von 0 bis 65000 Stunden. (Die Zeit wird in Einheiten von 10 Stunden angezeigt, der Umrichter zählt aber jede Stunde. Einzelne Betriebszeiten von weniger als einer Stunde werden nicht erfaßt.)

H02 Fehlerspeicher

- Mit dieser Funktion werden die letzten vier Störmeldungen aufgezeichnet. Mit Hilfe der Taste lassen sich die einzelnen Datenpositionen aufrufen. Das Aufrufverfahren ist im Folgenden dargestellt.

	Verfahren	Anzeige- beispiel	Bemerkungen
1	Aufrufen von 		
2	 		Der Inhalt des letzten Fehlerereignisses wird dargestellt.
3	 		Der Inhalt des vorletzten Fehlerereignisses wird dargestellt.
4	 		Der Inhalt des drittletzten Fehlerereignisses wird dargestellt.
5	 		Der Inhalt des viertletzten Fehlerereignisses wird dargestellt.
6	 		

Ein neues Fehlerereignis wird in den letzten Speicherplatz geschrieben, alle vorhergehenden Fehler werden um einen Speicherplatz verschoben. Der viertletzte gespeicherte Fehler wird gelöscht.

H03 Parameterinitialisierung

- Diese Funktion setzt alle vom Kunden geänderten Funktionsparameter auf die werksseitig eingegebenen Werte zurück (Initialisierung).

Wert 0: Einstellungen belassen
 1: Initialisieren

- Zur Durchführung einer Parameterinitialisierung betätigen Sie gleichzeitig die Taste und und geben damit "1" ein. Betätigen Sie dann die Taste . Hierdurch werden die Werte aller Funktionen zurückgesetzt. Der Wert von H03 geht am Ende der Initialisierung automatisch auf "0" zurück.

H04 Auto-Reset (Anzahl)

H05 Auto-Reset (Reset-Intervall)

Wird eine Schutzfunktion des Frequenzumrichters aktiviert, welche die Wiederanlauf-funktion aufruft, setzt diese Funktion die Schutzfunktion zurück und startet den Wiederanlauf, ohne eine Alarmmeldung herauszugeben oder den Ausgang abzuschalten.

H04

- Stellen Sie den Rücksetzzähler der Schutzfunktion ein.

Einstellbereich: 0 bis 10

Zum Sperren der Wiederanlauffunktion setzen Sie "H04 Auto-Reset (Anzahl)" auf 0.



H05

- Stellen Sie die Wartezeit von der Auslösung einer Schutzfunktion bis zur Freigabe ein.

Einstellbereich: 2 bis 20 Sekunden

- Schutzfunktionen des Frequenzumrichters, die die Wiederanlauffunktion aktivieren können.

OC1, OC2, OC3	Überstrom
OU1, OU2, OU3	Überspannung
OH1	Übertemperatur Kühlkörper
dbH	Übertemperatur Bremswiderstand
OL1	Überlast Motor 1
OL2	Überlast Motor 2
OLU	Überlast Frequenzumrichter

- Wird für den Wert von "H04 Auto-Reset (Anzahl)" eine Zahl im Bereich von 1 bis 10 eingegeben, so wird unmittelbar nach Ablauf der in "H05 Auto-Reset (Reset-Intervall)" festgelegten Wartezeit ein Betriebsbefehl für den Frequenzumrichter gegeben und ein Wiederanlaufversuch gestartet. Ist zu diesem Zeitpunkt der Grund für den Alarm nicht mehr vorhanden, so läuft der Frequenzumrichter ohne auf den Alarmmodus zu schalten wieder an. Liegt der Grund für die Auslösung immer noch vor, wird die Schutzfunktion nach der in "H05 Auto-Reset (Reset-Intervall)" festgelegten Wartezeit wieder aktiviert. Dieser Ablauf wiederholt sich, bis der Grund für die Auslösung nicht mehr gegeben ist. Die Wiederanlauffunktion schaltet in den Störmodus, wenn die in "H04 Auto-Reset (Anzahl)" festgelegte Zahl der Reset-Versuche erreicht ist.

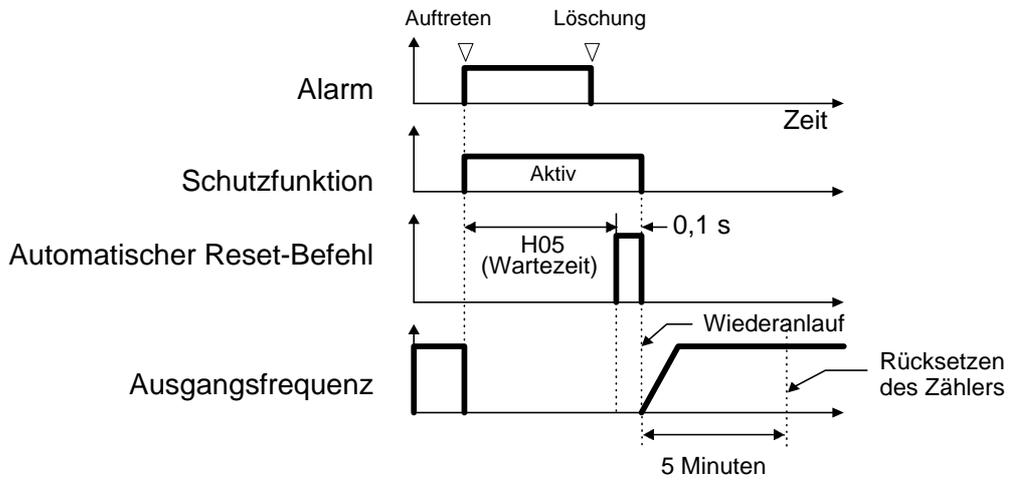


WARNUNG

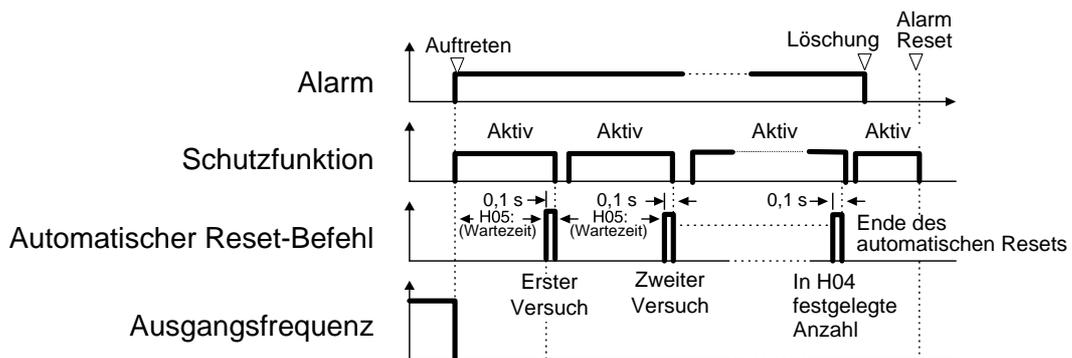
Ist die Wiederanlauffunktion aktiviert, so wird der Betrieb je nach der Ursache der Auslösung automatisch wieder aufgenommen. (Die Maschine muß einen sicheren Wiederanlauf unterstützen.)

Unfallgefahr!

Wenn der Wiederanlaufversuch erfolgreich war.



Wiederanlaufversuch nicht erfolgreich



H06 Lüfterabschaltung

- Mit dieser Funktion wird festgelegt, ob die Ein/Aus-Steuerung des Lüfters automatisch erfolgt. Wenn die Netzspannung des Frequenzumrichters eingeschaltet ist, überwacht die automatische Steuerung des Lüfters die Temperatur der Kühlluft des Frequenzumrichters und schaltet den Lüfter bei Bedarf ein und aus.

Wird diese Steuerung nicht aufgerufen, ist der Lüfter ständig in Betrieb.

Wert 0: Lüfterabschaltung inaktiv.
1: Lüfterabschaltung aktiv.

H07 Beschleunigungs-/Verzögerungskennlinie

- Diese Funktion legt die Beschleunigungs- und Verzögerungskennlinie fest.

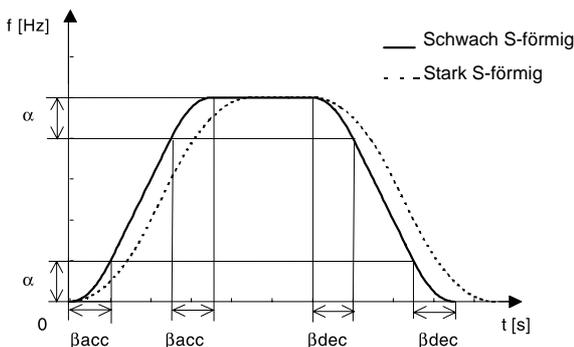
Wert 0: Inaktiv (lineare Beschleunigung und Verzögerung)
1: S-förmiger Verlauf (schwach)
2: S-förmiger Verlauf (stark)
3: Nichtlineare Beschleunigung und Verzögerung (für veränderliches Drehmoment)

Während eines Beschleunigungs- oder Verzögerungsvorgangs wirkt sich ein Ändern des Wertes auf "1", "2" oder "3" nicht sofort aus. Die Einstellung wird erst wirksam, wenn eine konstante Drehzahl erreicht oder der Umrichter gestoppt wird.

S-förmige Beschleunigung und Verzögerung

Dieser Verlauf vermindert Stoßbelastungen, indem er Änderungen der Ausgangsfrequenz am Anfang und am Ende von Beschleunigungs- und Verzögerungsvorgängen abflacht.

Ausgangsfrequenz



Kennlinienkonstanten

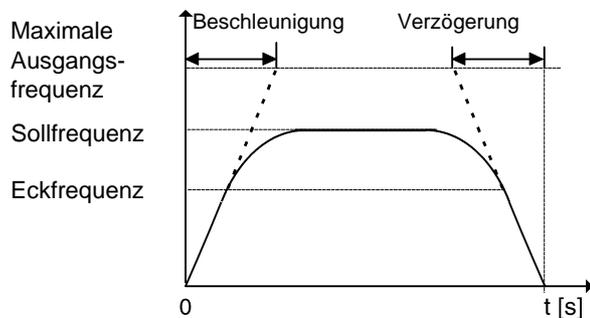
	H07 = 1 (schwach S-förmiger Verlauf)	H07 = 2 (stark S-förmiger Verlauf)
Bereich der Abflachung (α)	0,05 x (maximale Ausgangsfrequenz [Hz])	0,10 x (maximale Ausgangsfrequenz [Hz])
Zeit für die Abflachung beim Beschleunigen (β acc)	0,10 x (Beschleunigungszeit [s])	0,20 x (Beschleunigungszeit [s])
Zeit für die Abflachung beim Verzögern (β dec)	0,10 x (Verzögerungszeit [s])	0,20 x (Verzögerungszeit [s])

Sind die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten sehr lang oder kurz, erfolgt lineare Beschleunigung bzw. Verzögerung.

Nichtlineare Beschleunigung und Verzögerung

Diese Funktion dient dazu, die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten des Motors im Bereich konstanter Ausgangsleistung zu minimieren.

Ausgangsfrequenz



H09 Motorfangfunktion

- Diese Funktion dient dazu, einen Motor, der entweder aufgrund eines kurzzeitigen Netzspannungsausfalls oder aufgrund von äußerer Krafteinwirkung austrudelt, sanft wieder hochzufahren, ohne den Motor zum Stillstand kommen zu lassen.

Beim Start erfaßt diese Funktion die Motordrehzahl, gibt die entsprechende Frequenz aus und ermöglicht so ein stoßfreies Wiederanfahen des Motors. Dennoch wird das normale Inbetriebnahmeverfahren angewendet, wenn die Austrudeldrehzahl des Motors einer Frequenz von 120 Hz oder mehr entspricht und wenn der in "F03 Maximale Ausgangsfrequenz" eingegebene Wert größer ist als der Wert in "F15 Frequenzgrenze (Obere)".

Wert	Normale Inbetriebnahme	Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzspannungsausfall
0	Inaktiv	Inaktiv
1	Inaktiv	Aktiv
2	Aktiv	Aktiv

- Erläuterung der Werte

- 1: Diese Funktion ist aktiv, wenn die Funktion "F14 Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzspannungsausfall" auf "2" oder "3" gesetzt ist. Der Motor wird mit der Frequenz angefahren, die der Frequenz der derzeitigen Austrudeldrehzahl entspricht
- 2: Zusätzlich zum Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzspannungsausfall und dem Umschalten von Netz- auf Frequenzrichterbetrieb erfaßt diese Funktion die Austrudeldrehzahl des Motors und startet diesen bei allen Starts (einschließlich bei Eingabe eines Betriebsbefehls) mit der entsprechenden Frequenz.

Hinweis: Verwenden Sie bei aktivierter Motorfangfunktion folgende Einstellung, um die korrekte Motordrehzahl zu erfassen:

1. Setzen Sie F09 Drehmomentanhebung 1 auf "0" (Automatische Drehmomentanhebung).
2. Führen Sie die Funktion P04 Selbstoptimierung durch, wenn Sie einen Motor eines anderen Herstellers verwenden oder die Zuleitungen sehr lang sind.

H10 Energiesparmodus

- Bei kleinen Lasten, im Betrieb mit konstanter Drehzahl, reduziert diese Funktion automatisch die Ausgangsspannung und reduziert damit die Verlustleistung des Motors, ausgenommen der Fall, daß der Wert 0,0 für die Funktion "F09 Drehmomentanhebung" gesetzt ist.

Wert 0: Inaktiv
 1: Aktiv

Hinweise:

1. Diese Funktion kann bei Lasten mit quadratischer Drehmomentkennlinie (z. B. Lüfter, Pumpen) eingesetzt werden. Bei Lasten mit konstantem Drehmoment oder bei denen sich das Drehmoment schnell ändert, kann diese Funktion zu einer Verlangsamung des Ansprechens der Regelung führen.
2. Während Beschleunigungs- und Verzögerungsvorgängen sowie bei Aktivierung der Funktion Drehmomentbegrenzung wird die Energiesparfunktion automatisch abgeschaltet.

H11 Verzögerungsmodus

- Mit dieser Funktion wird das Stillsetzungsverfahren gewählt, das bei der Eingabe eines Stopbefehls aufgerufen wird.

Wert 0: Normal (Verzögerung bis zum Stillstand auf Grundlage der Kennlinie in H07 "Beschleunigungs- / Verzögerungskennlinie")
 1: Austrudeln

Hinweis: Diese Funktion ist nur aktiv, wenn ein Stopbefehl eingegeben wurde und ist daher inaktiv, wenn der Motor durch Herunterregeln der Frequenz gestoppt wird.



H12 Dynamische Strombegrenzung

- Eine Überstromauslösung findet immer dann statt, wenn nach einem schnellen Lastwechsel des Motors im Frequenzumrichter ein Strom fließt, der über dem eingestellten Schutzpegel liegt. Die dynamische Strombegrenzung regelt den Ausgang des Frequenzumrichters und verhindert selbst dann das Fließen von Strömen, die über dem eingestellten Schutzpegel liegen, wenn Laständerungen auftreten.
- Da der Betriebspegel der Strombegrenzung nicht eingestellt werden kann, muß dies über die Funktion Drehmomentbegrenzung geschehen.
- Da die dynamische Strombegrenzung zu einer Reduzierung des von dem Motor erzeugten Drehmomentes führen kann, darf diese Funktion nicht bei Anlagen, wie zum Beispiel Aufzügen eingesetzt werden, die von einem reduzierten Motordrehmoment negativ beeinflusst werden können und bei denen eine Überstromauslösung stattfindet, wenn der Strom den eingestellten Schutzpegel überschreitet. Zur Sicherheit muß in diesen Fällen eine mechanische Feststellbremse vorgesehen werden.

Wert 0: Inaktiv
 1: Aktiv

H13 Automatischer Wiederanlauf (Wartezeit)

- Wenn die Netzspannung eines in Betrieb befindlichen Motors abgeschaltet wird oder ein Netzausfall auftritt, kann die unverzögerte Umschaltung auf eine andere Versorgungsspannung zu großen Phasendifferenzen zwischen der Netzspannung und der noch am Motor vorhandenen Spannung führen. Daraus können sowohl elektrische als auch mechanische Fehler resultieren. Soll schnell zwischen verschiedenen Versorgungsspannungen umgeschaltet werden, kann hier eine kurze Zeitspanne eingestellt werden, während der die Motorspannung abklingen kann. Diese Zeit ist beim automatischen Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall aktiviert.

Einstellbereich: 0,1 bis 5,0 s

- Ist die Dauer des kurzzeitigen Spannungsausfalls kürzer als die eingestellte Wartezeit, erfolgt der Wiederanlauf nach Ablauf der Wartezeit. Überschreitet die Dauer des Spannungsausfalls die Wartezeit, erfolgt der Wiederanlauf, sobald der Frequenzumrichter wieder betriebsbereit ist (etwa nach 0,2 bis 0,5 Sekunden).

H14 Automatischer Wiederanlauf (Frequenz)

- Diese Funktion bestimmt die Reduktionsrate der Ausgangsfrequenz bei Synchronisierung der Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters mit der Motordrehzahl. Weiterhin wird diese Funktion eingesetzt, um unter Schwerlastbedingungen im Normalbetrieb ein Kippen des Motors zu verhindern.

Einstellbereich: 0,00, 0,01 bis 100,0 Hz/s

- Wird diese Funktion auf 0,00 gesetzt, so erfolgt die Abnahme der Frequenz entsprechend der eingestellten Verzögerungszeit.

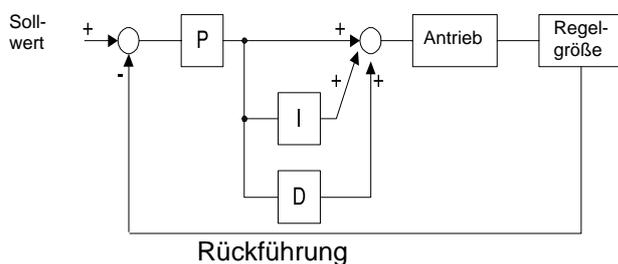
Hinweis: Ein zu hoher Wert für die Frequenzreduktionsrate kann vorübergehend die Rückgewinnung von Energie aus der Last erhöhen und zu einer Auslösung der Überspannungsschutzfunktion führen. Umgekehrt kann ein zu kleiner Wert für die Frequenzreduktionsrate zu einer zu langen Aktivierung der Strombegrenzungsfunktion und dadurch zum Ansprechen der Überlastschutzfunktion führen.

H20 PID-Regelung (Betriebsart)

~

H25 PID-Regelung (Geberfilter)

- Bei der PID-Regelung wird der Istwert der Regelgröße über einen Sensor (Geber) erfaßt und mit einem Sollwert (z. B. einer Bezugstemperatur) verglichen. Ist eine Differenz vorhanden, führt diese Funktion einen Regelungsvorgang zur Beseitigung der Abweichung durch. Mit anderen Worten, die Regelung gleicht den Istwert dem Sollwert an. Diese Funktion kann zur Regelung von Durchflußmenge, Druck, Temperatur und anderen Größen genutzt werden.

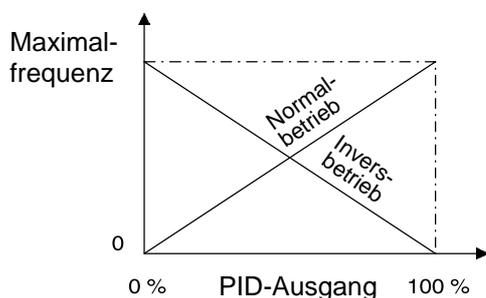


- Für den Ausgang des PID-Reglers kann Normal- oder Inversbetrieb gewählt werden. Hierdurch dreht sich der Motor bei größerer Abweichung schneller (Normalbetrieb) oder langsamer (Inversbetrieb).

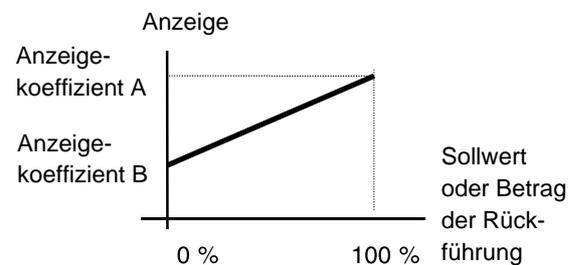
H20

Wert 0: Kein Betrieb
 1: Normalbetrieb
 2: Inversbetrieb

Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters



- Der Sollwert für die Regelgröße kann entweder gemäß F01 "Frequenzsollwert 1" oder direkt über das Bedienteil eingegeben werden. Verwenden Sie zur Umschaltung eine der Klemmen X1 bis X5 und weisen Sie ihr über E01 "Klemme X1 (Funktion)" bis E05 "Klemme X5 (Funktion)" den Wert "9" (Frequenzsollwert 2 / Frequenzsollwert 1) zu. Bei der Vorgabe gemäß F01 "Frequenzsollwert 1" geben Sie ein AUS-Signal an die gewählte Klemme. Bei der direkten Eingabe über das Bedienteil schalten Sie die gewählte Klemme ein.
- Der Sollwert und der Rückführungsbetrag können gemäß den in E40 "Anzeigekoeffizient A" und E41 "Anzeigekoeffizient B" eingegebenen Werten angezeigt werden.



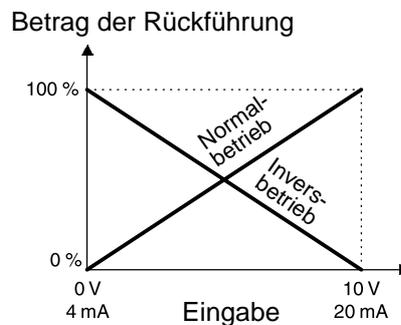
5

H21 PID-Regelung (Gebersignal)

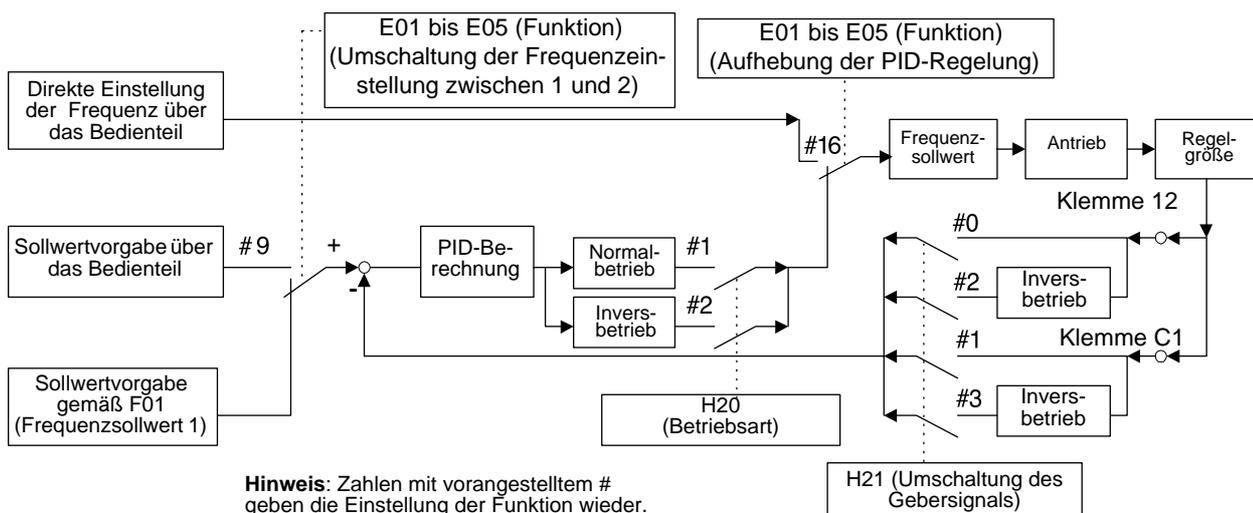
Mit dieser Funktion wird die Eingangsklemme und deren technische Daten für den Rückführungsbetrag gewählt. Wählen Sie einen dem vorhandenen Geber entsprechenden Wert aus der untenstehenden Tabelle.

Hinweis: Für den Betrag der Rückführung der PID-Regelung können nur positive Werte eingegeben werden. Negative Werte (z. B. 0 bis -10 V; -10 bis 0 V) können nicht eingegeben werden, das heißt, die Funktion kann nicht für einen Inversbetrieb über ein analoges Signal verwendet werden.

Wert	Beschreibungen
0	Steuerklemme 12, Normalbetrieb (Eingangsspannung 0 bis 10 Volt)
1	Steuerklemme C1, Normalbetrieb (Eingangsstrom 4 bis 20 mA)
2	Steuerklemme 12, Inversbetrieb (Eingangsspannung 10 bis 0 Volt)
3	Steuerklemme C1, Inversbetrieb (Eingangsstrom 20 bis 4 mA)



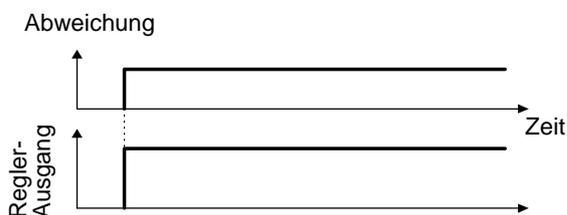
5



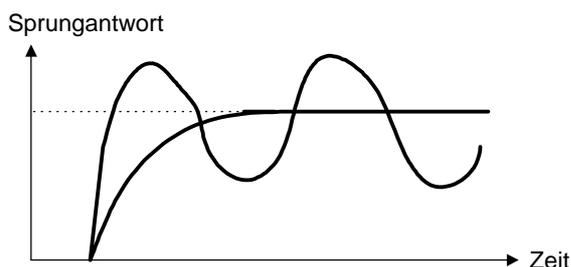
H22 PID-Regelung (P-Anteil)

- Allgemein gilt: P: Verstärkung, I: Integrationszeit und D: Differenzierungszeit. Diese Funktionen werden im Allgemeinen nicht separat genutzt, sondern in Kombination bei der PID-Regelung eingesetzt (z. B. P-Regelung, PI-Regelung, PD-Regelung und PID-Regelung).
- P-Anteil
Ein Betrieb, bei dem die Stellgröße (Ausgangsfrequenz) proportional zur Abweichung eingestellt wird, wird P-Betrieb genannt. Der P-Anteil gibt eine der Abweichung proportionale Größe aus, kann aber allein die Abweichung nicht eliminieren.

Einstellbereich: 0,01 bis 10,0-fach

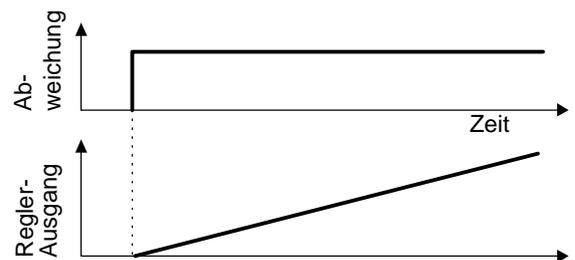


- Der P-Anteil ist der Parameter, der den Reaktionspegel auf eine Abweichung im P-Betrieb bestimmt. Eine Erhöhung des P-Anteils beschleunigt zwar das Ansprechen, aber ein zu hoher P-Anteil führt zu Schwingungen. Eine Verringerung des P-Anteils führt zu einer Verlangsamung des Ansprechens.



H23 PID-Regelung (I-Anteil)

- I-Anteil
Ein Betrieb, bei dem die Änderungsgeschwindigkeit der Stellgröße (Ausgangsfrequenz) proportional zur Abweichung ist, wird I-Betrieb genannt. Ein I-Regler hat als Ausgang das Integral der Abweichung und paßt daher die Istgröße dem Sollwert (der Sollfrequenz) an. Sein Ansprechverhalten verschlechtert sich bei größeren Änderungen der Abweichung.



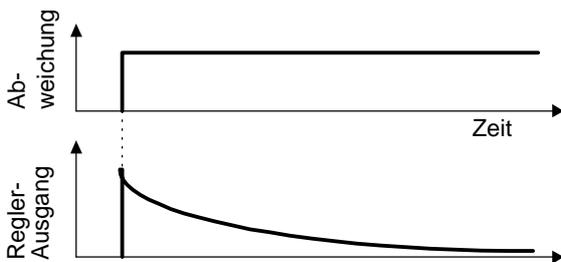
Einstellbereich: 0,0 (Inaktiv),
0,1 bis 3600 Sekunden

Der I-Anteil wird als Parameter zur Festlegung der Wirkung einer I-Regelung benutzt. Eine längere Integrationszeit verzögert das Ansprechen und verringert den Widerstand gegenüber äußeren Einflüssen. Eine kürzere Integrationszeit beschleunigt das Ansprechen; zu kurze Integrationszeiten führen jedoch zu Schwingungen.

H24 PID-Regelung (D-Anteil)

• D-Anteil

Ein Betrieb, bei dem die Betriebsgröße (Ausgangsfrequenz) proportional zum Differential der Abweichung ist, nennt man einen D-Betrieb. Der D-Betrieb gibt als Ausgang ein Differential der Abweichung aus und ist daher in der Lage, auch auf schnelle Änderungen zu reagieren.



Einstellbereich: 0,00 (Inaktiv),
0,01 bis 10,0 Sekunden

Der "H24 D-Anteil" dient als Parameter zur Festlegung der Wirkung des D-Betriebs. Eine längere Differenzierungszeit führt zu Schwingungen, da der D-Betrieb das Auftreten einer Abweichung schnell dämpft. Zu große Differenzierungszeiten können Schwingungen hervorrufen. Verkürzen der Differenzierungszeit reduziert die Dämpfung beim Auftreten einer Abweichung.

• PI-Regelung

Der P-Betrieb ist allein nicht in der Lage, eine Abweichung vollständig aufzuheben. Zur Beseitigung der bleibenden Abweichung wird normalerweise die P+I-Regelung eingesetzt (wobei der I-Betrieb dem P-Betrieb überlagert wird). Die PI-Regelung arbeitet immer auf eine Beseitigung der Abweichung hin, selbst dann, wenn der Sollwert geändert wird oder eine konstante Störung vorliegt. Wird der I-Anteil erhöht, verschlechtert sich die Reaktion auf sich schnell ändernde Abweichungen. Für Lasten mit integralen Anteil kann auch der P-Betrieb allein eingesetzt werden.

• PD-Regelung

Tritt bei der PD-Regelung eine Abweichung auf, kommt es schnell zu einer Stellgröße, die größer ist als die des D-Betrieb allein und die eine Vergrößerung der Abweichung verhindert. Für kleine Abweichungen ist der P-Betrieb eingeschränkt.

Enthält die Last ein integrales Element, kann der P-Betrieb allein aufgrund der Wirkung des integralen Elementes zu Schwingungen führen. Daher wird zur Dämpfung der Schwingungen im P-Betriebs und zur Stabilisierung des Ansprechens eine PD-Regelung eingesetzt. Diese Regelung wird bei Lasten in Verfahren ohne Bremsfunktion eingesetzt.

• PID-Regelung

Die PID-Regelung vereinigt den P-Betrieb, den I-Betrieb, der die Abweichung beseitigt und den D-Betrieb, der Schwingungen unterdrückt.

Diese Regelung eignet sich für Lasten, die vom Auftreten einer Abweichung bis zum Aufbauen einer Reaktion längere Zeit brauchen.

H25 PID-Regelung (Geberfilter)

- Dieser Filter liegt im Signaleingang der Rückführung von Klemme [12] oder [C1]. Er stabilisiert den Betrieb des PID-Regelungssystems. Ein Wert, der zu hoch ist, verschlechtert jedoch das Ansprechverhalten.

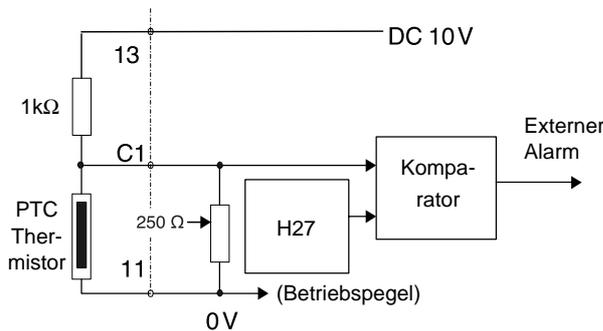
Einstellbereich: 0,0 bis 60,0 Sekunden

H26 PTC Thermistor (Freigabe)

- Diese Funktion muß aktiviert werden, wenn der Motor zum Schutz vor Überhitzung mit einem PTC Thermistor ausgestattet ist.

Wert 0: Inaktiv
 1: Aktiv

- Schließen Sie den Thermistor wie im unten stehenden Bild gezeigt an. Diese Schutzfunktion hat mit der externen Störkette einen gemeinsamen Bezugspunkt. Daher erfolgt die Abschaltung über die Schutzfunktion "OH2: Externe Störkette".



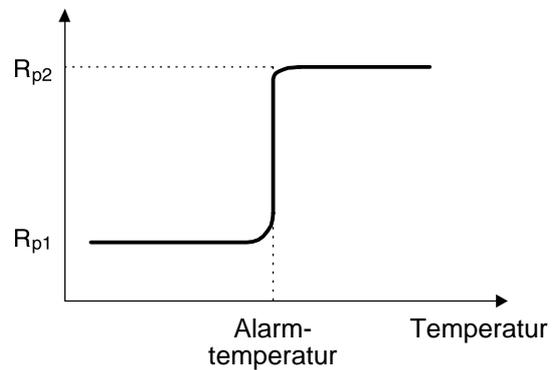
H27 PTC Thermistor (Pegel)

- Die Eingangsspannung an Klemme [C1] wird mit dem eingestellten Pegel verglichen. Ist die Eingangsspannung gleich oder größer als der Pegel, wird "H26 PTC Thermistor (Freigabe)" aufgerufen.

Einstellbereich: 0,00 bis 5,00 V
(Werte unter 0,10 werden wie 0,10 behandelt)

- Der PTC-Thermistor hat eine eigene Alarmtemperatur. Der Widerstand des Sensors weist im Bereich der Alarmtemperatur eine erhebliche Änderung auf. Der Spannungspegel muß passend zur Widerstandsänderung eingestellt werden.

Innenwiderstand des PTC-Thermistors



Das Bild unter "H26 PTC Thermistor (Freigabe)" zeigt, daß der 250 Ω Widerstand und der Innenwiderstand R_p des Thermistors parallel geschaltet sind. Damit läßt sich der Spannungspegel V_{C1} an der Klemme [C1] nach folgender Formel berechnen.

$$V_{C1} = \frac{\frac{250 \cdot R_p}{250 + R_p}}{1000 + \frac{250 \cdot R_p}{250 + R_p}} \times 10 \text{ [V]}$$

Der Ansprechpegel V_{C1} wird eingestellt unter der Annahme, daß R_p im Bereich $R_{p1} < R_p < R_{p2}$ liegt.

Zur einfacheren Festlegung des Wertes von R_p kann folgende Formel verwendet werden.

$$R_p = \frac{R_{p1} + R_{p2}}{2} \text{ [}\Omega\text{]}$$

H28 Drehzahlabfall (negative Schlupfkompensation)

Wird eine Anlage von zwei oder mehr Motoren angetrieben, entfällt die größte Belastung auf den Motor mit der maximalen Drehzahl. Durch den Betrieb mit negativer Schlupfkompensation läßt sich in solchen Fällen eine gute, gleichmäßige Verteilung der Last erreichen.

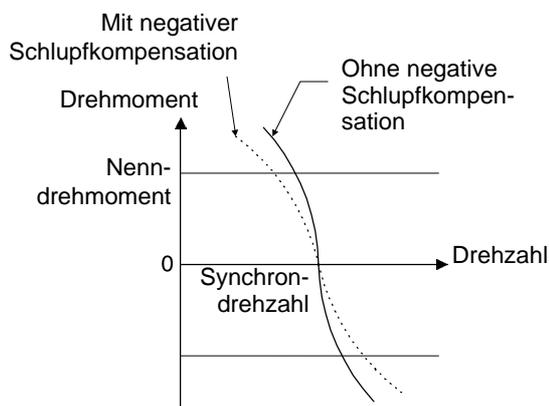
- Der Betrag des Drehzahlabfalls errechnet sich nach folgender Formel:

Betrag des Drehzahlabfalls = Eckfrequenz

$$X \frac{\text{Drehzahlabfall bei Nenndrehmoment [1/min]}}{\text{Synchrondrehzahl [1/min]}} \text{ [Hz]}$$

Einstellbereich: -9,9 Hz bis 0,0 Hz

Kennlinie des Motors



H30 Serielle Verbindung (Funktion)

- Die Schnittstellenfunktion (Kommunikationsfunktion) bietet eine RS485-Verbindung.

Die serielle Verbindung umfaßt:

- 1) Anzeige (Anzeige von Parametern, Überprüfung von Daten)
- 2) Einstellen der Frequenz
- 3) Betriebsbefehle (Vorwärts, Rückwärts sowie weitere Befehle für digitale Eingaben)
- 4) Eingeben von Daten in die Parameter

Einstellbereich: 0 bis 3

Die Kommunikation kann über digitale Eingabe am Terminal [LE] freigegeben und gesperrt werden. Diese Funktion bestimmt die Möglichkeiten der seriellen Verbindung, wenn die Kommunikation freigegeben ist.

Wert	Frequenzsollwert	Betriebsbefehl
0	Gesperrt	Gesperrt
1	Freigegeben	Gesperrt
2	Gesperrt	Freigegeben
3	Freigegeben	Freigegeben

Die Funktionen zur Anzeige von Daten und zur Eingabe von Werten in die Parameter sind immer freigegeben. Das Sperren der Kommunikation über eine digitale Eingabe hat das gleiche Ergebnis wie das Setzen dieser Funktion auf 0.

H31 RS485 (Adresse)

~

H39 RS485 (Ansprechzeit)

Diese Funktionen legen die Bedingungen für die RS485-Kommunikation fest. Stellen Sie sie gemäß den Bedingungen des übergeordneten Gerätes ein. Das Protokoll und weitere Spezifikationen können Sie dem Kapitel 9-4 entnehmen.

H31 RS485 (Adresse)

- Diese Funktion legt die Stationsadresse für die RS485 fest.

Einstellbereich: 1 bis 31

H32 RS485 (Fehlerbehandlung)

- Diese Funktion legt die Vorgehensweise bei einem Kommunikationsfehler fest.

Einstellbereich: 0 bis 3

Wert	Verarbeitung bei einem Kommunikationsfehler
0	Sofortige Er8-Abschaltung (Zwangs-Stop)
1	Fortsetzung im Rahmen der Timer-Zeit. Nach Ablauf der Timer-Zeit Er8-Abschaltung.
2	Fortsetzen des Betriebs und Durchführen eines Wiederanlaufversuchs, anschließend Auslösen einer Er8-Abschaltung, wenn ein Kommunikationsfehler auftritt. Tritt kein Kommunikationsfehler auf, Fortsetzen des Betriebs
3	Fortsetzen des Betriebs.

H33 RS485 (Timer)

- Diese Funktion legt die Fehlerverarbeitungszeit fest.

Einstellbereich: 0,0 bis 60,0 Sekunden

H34 RS485 (Baudrate)

- Diese Funktion legt die Baudrate fest.

Wert	Baudrate
0	19200 bit/s
1	9600 bit/s
2	4800 bit/s
3	2400 bit/s
4	1200 bit/s

H35 RS485 (Datenlänge)

- Diese Funktion legt die Datenlänge fest.

Wert	Datenlänge
0	8 Bit
1	7 Bit

H36 RS485 (Prüfung der Parität)

- Diese Funktion legt das Paritätsbit fest.

Wert	Paritätsbit
0	ohne
1	gerade
2	ungerade

H37 RS485 (Stopbits)

- Diese Funktion legt die Stopbits fest.

Wert	Stopbit
0	2 Bit
1	1 Bit

H38 RS485 (Antwort-Fehler-Erfassungszeit)

- In einem System, in dem auf die lokale Station immer innerhalb einer bestimmten Zeit zugegriffen wird, erfaßt diese Funktion, daß der Zugriff aufgrund einer Unterbrechung oder eines sonstigen Fehlers abgebrochen wurde und löst eine Er8-Abschaltung aus.

Einstellbereich: 0 bis 60 Sekunden
0: Keine Erfassung

H39 RS485 (Antwortzeit)

- Mit dieser Funktion wird die Zeit von der Ausgabe der Anfrage des übergeordneten Gerätes bis zum Senden der Antwort festgelegt.

Einstellbereich: 0,00 bis 1,00 Sekunde

H40 **Höchste Temperatur des Kühlkörpers**

- Der Maximalwert innerhalb einer Stunde wird in Grad Celsius angezeigt.

H41 **Höchster effektiver Ausgangsstrom**

- Der Maximalwert innerhalb einer Stunde in Ampere wird angezeigt.

H42 **Lebensdauer der Zwischenkreiskondensatoren**

- Die Kapazität der Zwischenkreiskondensatoren wird in % angezeigt. Bezüglich der Meßbedingungen siehe auch Abschnitt 8-2 (1) "Bestimmung der Kapazität der Glättungskondensatoren".

H43 **Betriebszeit des Lüfters**

- Die Funktion stellt die Gesamtbetriebszeit des Lüfters dar. Die Anzeige von 0 bis 6500 entspricht dabei der Betriebszeit von 0 bis 65000 Stunden. (Die Zeit wird in Einheiten von 10 Stunden angezeigt, der Umrichter zählt aber jede Stunde. Einzelne Betriebszeiten von weniger als einer Stunde werden nicht erfaßt.)

H44 **ROM-Version des Umrichters**

- Die Version der Umrichtersoftware wird angezeigt.

H45 **ROM-Version der Bedieneinheit**

- Die Version der Software des Bedienteils wird angezeigt.

H46 **ROM-Version einer Option**

- Bei Umrichtern mit eingebauter Option wird die Version der Optionssoftware angezeigt.

A: Alternative Motorparameter (Motor 2)

A01 Maximale Ausgangsfrequenz 2

- Mit dieser Funktion wird die maximale Frequenz für den Ausgang des Frequenzumrichters zum Motor 2 festgelegt. Diese Funktion arbeitet genauso wie "F03 Maximale Ausgangsfrequenz 1". Einzelheiten können Sie den Erläuterungen zu F03 entnehmen.

A02 Eckfrequenz 2

- Mit dieser Funktion wird die Maximalfrequenz im Bereich des konstanten Drehmoments von Motor 2 (d.h. die Ausgangsfrequenz bei Nennausgangsspannung) festgelegt. Diese Funktion arbeitet wie "F04 Eckfrequenz 1". Einzelheiten können Sie den Erläuterungen für F04 entnehmen.

A03 Nennspannung 2

- Mit dieser Funktion wird die Nennausgangsspannung für den Motor 2 festgelegt. Diese Funktion arbeitet wie "F05 Nennspannung 1". Einzelheiten können Sie den Erläuterungen für F05 entnehmen.

A04 Maximale Ausgangsspannung 2

- Mit dieser Funktion wird der maximale Wert der Ausgangsspannung des Frequenzumrichters für den Motor 2 festgelegt. Diese Funktion arbeitet wie "F06 Maximale Ausgangsspannung 1". Einzelheiten können Sie den Erläuterungen für F06 entnehmen.

A05 Drehmomentanhebung 2

- Mit dieser Funktion wird die Drehmomentanhebung für den Motor 2 festgelegt. Diese Funktion arbeitet wie "F09 Drehmomentanhebung 1". Einzelheiten können Sie den Erläuterungen für F09 entnehmen.

A06 Elektronisches Motortemperaturrelais für Motor 2 (Funktion)

A07 Elektronisches Motortemperaturrelais für Motor 2 (Pegel)

A08 Elektronisches Motortemperaturrelais für Motor 2 (Thermische Zeitkonstante)

- Mit dieser Funktion wird die Funktion des elektronischen Motortemperaturrelais für den Motor 2 festgelegt. Die Funktion arbeitet wie F10 bis F12 "Elektronisches Motortemperaturrelais für Motor 1". Einzelheiten können Sie den Erläuterungen für F10 bis F12 entnehmen.

A09 Drehmoment-Vektor-Regelung 2

- Mit dieser Funktion wird die Drehmomentvektor-Funktion von Motor 2 eingestellt. Diese Funktion arbeitet wie F42 "Drehmoment-Vektor-Regelung 1". Einzelheiten können Sie den Erläuterungen für F42 entnehmen.

A10 Polzahl Motor 2

- Mit dieser Funktion wird die Zahl der Pole von Motor 2 festgelegt. Diese Funktion arbeitet wie "P01 Polzahl Motor 1". Einzelheiten können Sie den Erläuterungen für P01 entnehmen.

A11 Motor 2 (Leistung)

- Mit dieser Funktion wird die Leistung des Motors 2 festgelegt. Sie arbeitet wie "P02 Motor 1 (Leistung)". Einzelheiten können Sie den Erläuterungen für P02 entnehmen. Die zugehörigen Motordaten-Parameter ändern sich jedoch in "A12 Motor 2 (Nennstrom)", "A15 Motor 2 (Leerlaufstrom)", "A16 Motor 2 (%R1)" und "A17 Motor 2 (%X)".

A12 Motor 2 (Nennstrom)

- Mit dieser Funktion wird der Nennstrom von Motor 2 festgelegt. Sie arbeitet wie "P03 Motor 1 (Nennstrom)". Einzelheiten können Sie den Erläuterungen für P03 entnehmen.

A13 Motor 2 (Selbstoptimierung)

- Diese Funktion mißt die Daten des 2. Motors. Sie arbeitet wie "P04 Motor 1 (Selbstoptimierung)". Einzelheiten können Sie den Erläuterungen für P04 entnehmen.

A14 Motor 2 (Online-Selbstoptimierung)

- Mit dieser Funktion wird die Online-Selbstoptimierung für den Motor 2 festgelegt. Sie arbeitet wie "P05 Motor 1 (Online-Selbstoptimierung)". Einzelheiten können Sie den Erläuterungen für P05 entnehmen.

A15 Motor 2 (Leerlaufstrom)

- Mit dieser Funktion wird der Leerlaufstrom von Motor 2 festgelegt. Die Funktion arbeitet wie "P06 Motor 1 (Leerlaufstrom)". Einzelheiten können Sie den Erläuterungen für P06 entnehmen.

A16 Motor 2 (%R1)

A17 Motor 2 (%X)

- Mit diesen Funktionen werden %R1 und %X für Motor 2 festgelegt. Diese Funktion arbeitet wie "P07 Motor 1 (%R1)" und "P08 Motor 1 (%X)". Einzelheiten können Sie den Erläuterungen für P07 und P08 entnehmen.

A18 Schlupfkompensation 2

- Mit dieser Funktion wird der Betrag der Schlupfkompensation für Motor 2 festgelegt. Sie arbeitet wie "P09 Schlupfkompensation". Einzelheiten können Sie den Erläuterungen für P09 entnehmen.

A19 Motor 2 (Reaktionszeit Schlupfkompensation 2)

- Mit dieser Funktion wird die Reaktionszeit der Schlupfkompensation für Motor 2 festgelegt. Sie arbeitet wie P10 "Reaktionszeit der Schlupfkompensation". Einzelheiten können Sie den Erläuterungen für P10 entnehmen.

O: Optionsfunktionen

o00 Optionsauswahl

0: Option inaktiv

1: Option aktiv

Setzen Sie diesen Wert auf "1" wenn Sie eine Optionskarte verwenden.

Einzelheiten zu den Optionsfunktionen können Sie der Bedienungsanleitung der Optionskarte entnehmen.

6 Schutzfunktionen

6-1 Liste der Schutzfunktionen

Bei Auftreten eines Fehlerzustands des Frequenzumrichters wird die entsprechende Schutzfunktion aktiviert, die den Frequenzumrichter sofort abschaltet, die Bezeichnung des Alarms auf der LED-Anzeige darstellt und den Motor austrudeln läßt. Eine Beschreibung der Alarme siehe Tabelle 6.1.1.

Bezeichnung des Alarms	Anzeige	Beschreibung der Funktion	
Überstromschutz	OC1	Während der Beschleunigung	Wenn der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters aufgrund eines Überstroms im Motor oder eines Kurz- oder Erdschlusses im Ausgangskreis plötzlich den Überstrom-Erfassungspegel überschreitet, wird die Schutzfunktion aktiviert.
	OC2	Während der Verzögerung	
	OC3	Beim Betrieb mit konstanter Drehzahl	
Überspannungsschutz	OU1	Während der Beschleunigung	Überschreitet die Zwischenkreisspannung aufgrund einer zu hohen Energierückgewinnung aus dem Motor den Überspannungserfassungspegel (200 V-Serie: etwa 400V DC und 400 V-Serie: etwa 800 V DC), wird die Schutzfunktion aktiviert. Wenn am Eingang sehr hohe Spannungswerte auftreten schaltet der Umrichter aufgrund der Überspannung ab, ein Schutz des Umrichters gegen die Überspannung ist aber nicht möglich.
	OU2	Während der Verzögerung	
	OU3	Beim Betrieb mit konstanter Drehzahl	
Unterspannungsschutz	LU	Fällt die Zwischenkreisspannung aufgrund einer gesunkenen Netzspannung unter den Unterspannungserfassungspegel (200 V-Serie: etwa 200V DC und 400 V-Serie: etwa 400 V DC), wird der Ausgang des Frequenzumrichters abgeschaltet. Ist der Funktionscode F14 (Wiederaufbau nach kurzzeitigem Spannungsausfall) aktiviert, wird keine Alarmmeldung ausgegeben. Auch wenn die Netzspannung soweit sinkt, daß die Steuerspannung nicht mehr aufrecht erhalten werden kann, ist es möglich, daß keine Alarmmeldung ausgegeben wird.	
Schutz vor Ausfall einer Eingangsphase	Lin	Wird der Frequenzumrichter betrieben, wenn eine der drei an L1/R, L2/S und L3/T angeschlossenen Phasen der Netzspannung ausgefallen ist oder, wenn ein großer Unterschied zwischen den Phasen vorhanden ist, können die Gleichrichterioden oder Glättungskondensatoren beschädigt werden. Ein Alarm wird ausgegeben und eine Störabschaltung des Frequenzumrichters aktiviert.	
Übertemperatur des Kühlkörpers	OH1	Steigt die Temperatur des Kühlkörpers, zum Beispiel aufgrund eines Lüfterausfalls, auf einen zu hohen Wert an, wird eine Schutzfunktion aktiviert.	

Bezeichnung des Alarms	Anzeige	Beschreibung der Funktion
Eingang für externe Störkette	OH2	Sind die externen Alarmkontakte der Bremseinheit, des Bremswiderstandes oder des Motortemperaturrelais an den Steuerkreisklemmen (THR) angeschlossen, so wird der Alarm beim Öffnen eines Kontakts aktiviert. Weiterhin ist die Aktivierung einer Überhitzungsschutzfunktion durch den PTC Thermistor möglich.
Überhitzung des Bremswiderstandes	dbH	Ist der Funktionscode F13 (elektronisches Motortemperaturrelais des Bremswiderstandes) freigegeben, so wird bei einer Überhitzung des Bremswiderstandes, zum Beispiel aufgrund häufiger Bremsvorgänge, die Schutzfunktion aktiviert, um ein Durchbrennen des Widerstandes wegen des Temperaturanstiegs zu vermeiden.
Motor 1 Überlast	OL1	Ist das elektronische Motortemperaturrelais 1 (F10) aktiviert, so wird, wenn der Motorstrom den voreingestellten Pegel überschreitet, die Schutzfunktion aktiviert.
Motor 2 Überlast	OL2	Ist das elektronische Motortemperaturrelais 2 (A06) aktiviert, so wird, wenn der Strom des Motors 2 den voreingestellten Pegel überschreitet, die Schutzfunktion aktiviert.
Umrichter Überlast	OLU	Übersteigt der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters den Nenn-Überlaststrom, so wird die Schutzfunktion aktiviert, um die Halbleiterelemente im Hauptkreis des Frequenzumrichters vor Überhitzung zu schützen.
Speicherfehler	Er1	Die Schutzfunktion wird von einem Fehler beim Schreiben der Daten oder anderen Fehlern im Speicher aktiviert.
Bedienteil-Kommunikationsfehler	Er2	Beim Auftreten eines Kommunikationsfehlers oder einer Unterbrechung der Verbindung zwischen Bedienteil und Steuerung wird die Schutzfunktion aktiviert.
CPU-Fehler	Er3	Beim Auftreten eines CPU-Fehlers, zum Beispiel durch elektromagnetische Störungen usw., oder wenn P24 überladen wird, wird die Schutzfunktion aktiviert.
Optionsfehler	Er4	Fehler bei der Verwendung einer Option
	Er5	
Ausfall einer Ausgangsphase	Er7	Wird während der Selbstoptimierung eine Unterbrechung oder ein Anschlußfehler im Ausgangskreis des Frequenzumrichters festgestellt, so wird die Schutzfunktion aktiviert.
RS485 Kommunikationsfehler	Er8	Tritt bei der Benutzung der RS 485-Schnittstelle ein Fehler auf, so wird die Schutzfunktion aktiviert.

Tabelle 6-1-1 Liste der Alarmmeldungen und Schutzfunktionen

6-2 Alarm Reset

Nach Beseitigung eines Fehlers wird der Fehlerzustand durch Betätigen der Taste  des Bedienteils oder durch Eingabe eines Signals über die Steuerklemme (RST) zurückgesetzt. Da der Reset-Befehl ein flankengesteuerter Befehl ist, muß wie in Bild 6-2-1 gezeigt, ein "Aus-Ein-Aus"-Signal eingegeben werden.

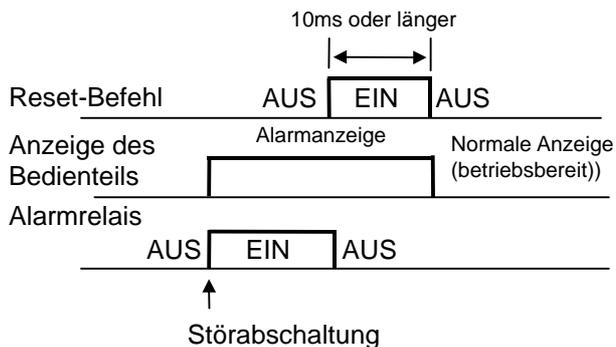


Bild 6-2-1



Schalten Sie vor Zurücksetzen einer Störabschaltung den Betriebsbefehl aus. Steht ein Befehl an, läuft der Frequenzrichter sofort nach dem Zurücksetzen wieder an.



WARNUNG

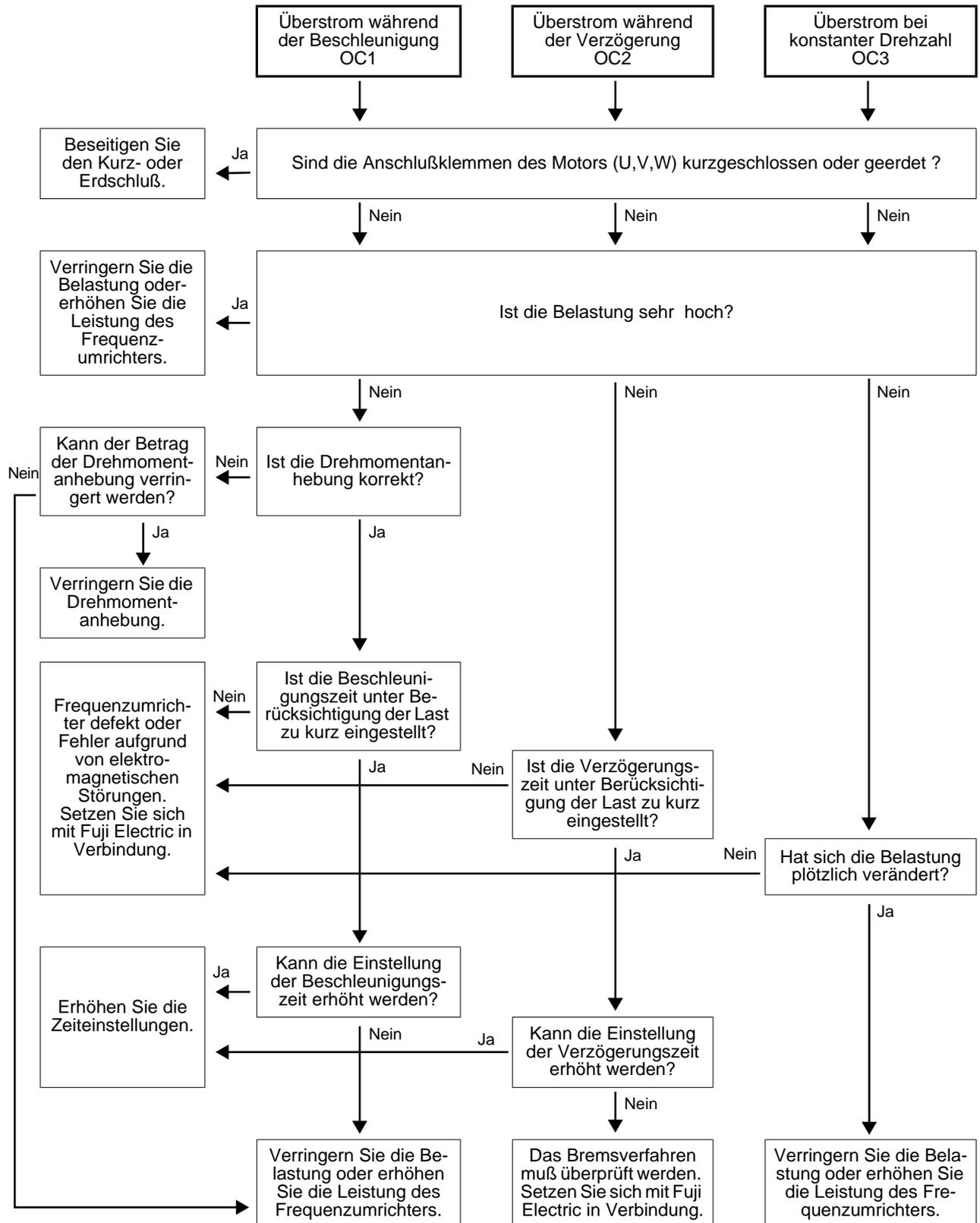
Wird der Fehler bei anstehendem Betriebssignal zurückgesetzt, startet der Frequenzrichter plötzlich und kann zu Gefahren führen. Schalten Sie daher aus Sicherheitsgründen vor dem Zurücksetzen des Fehlerzustandes das Betriebssignal aus.

Unfallgefahr!

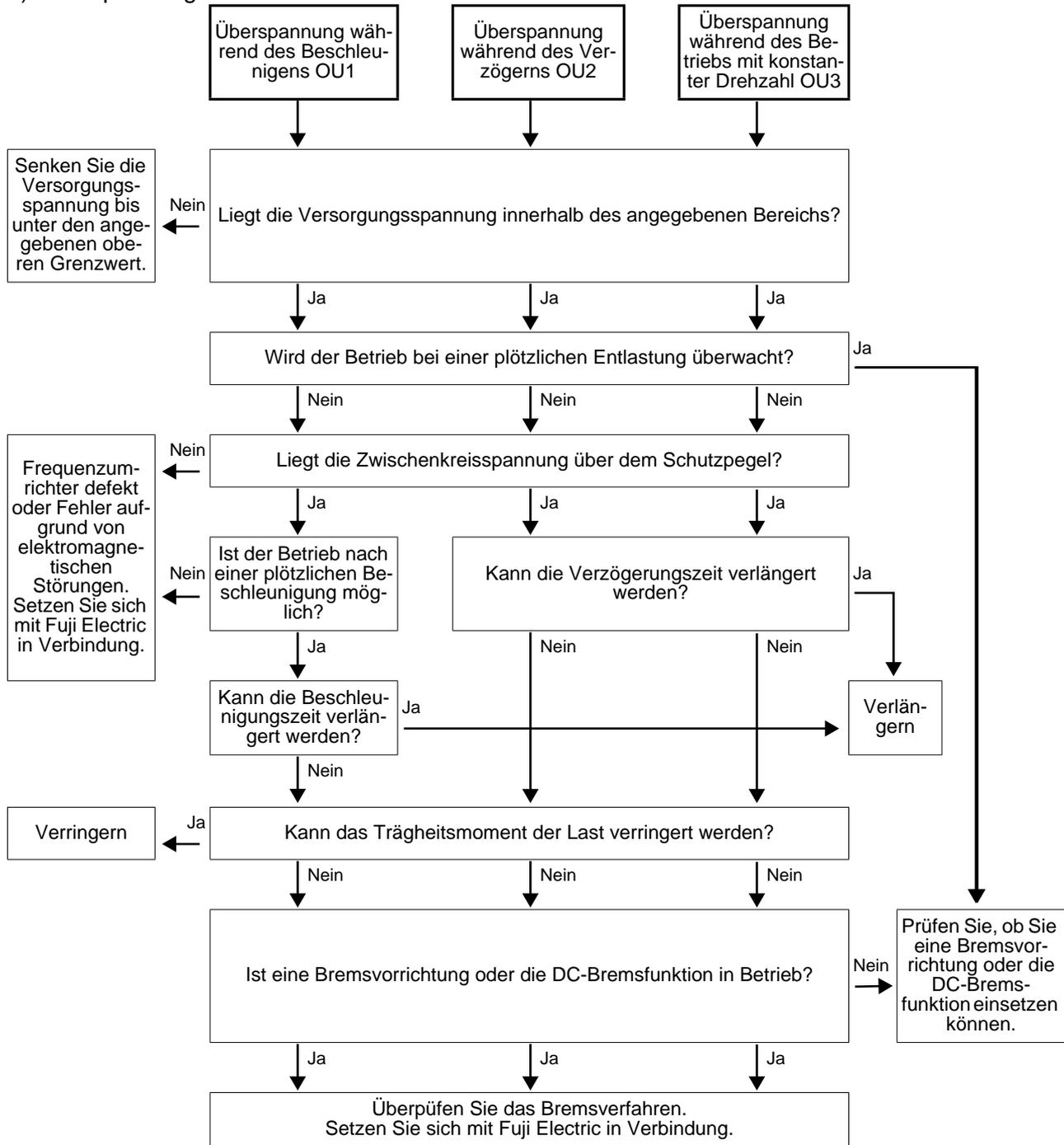
7 Fehlerbeseitigung

7-1 Ansprechen einer Schutzfunktion

1) Überstrom

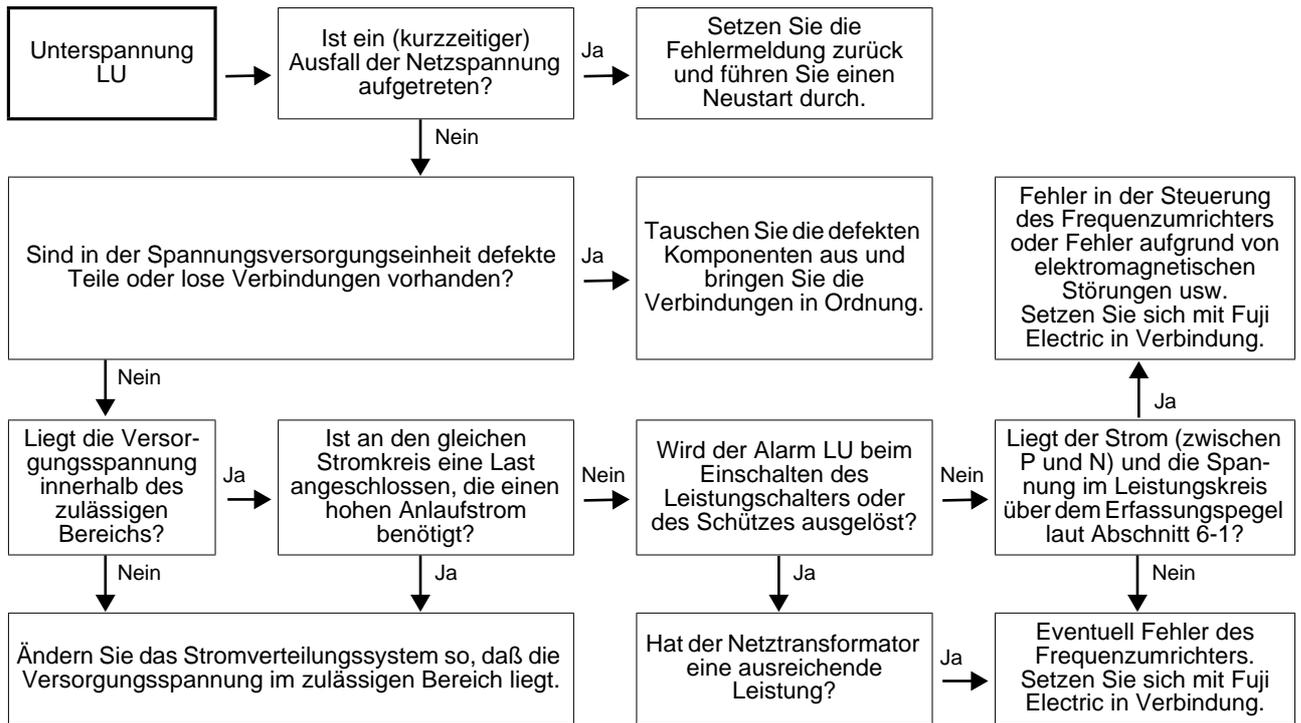


2) Überspannung

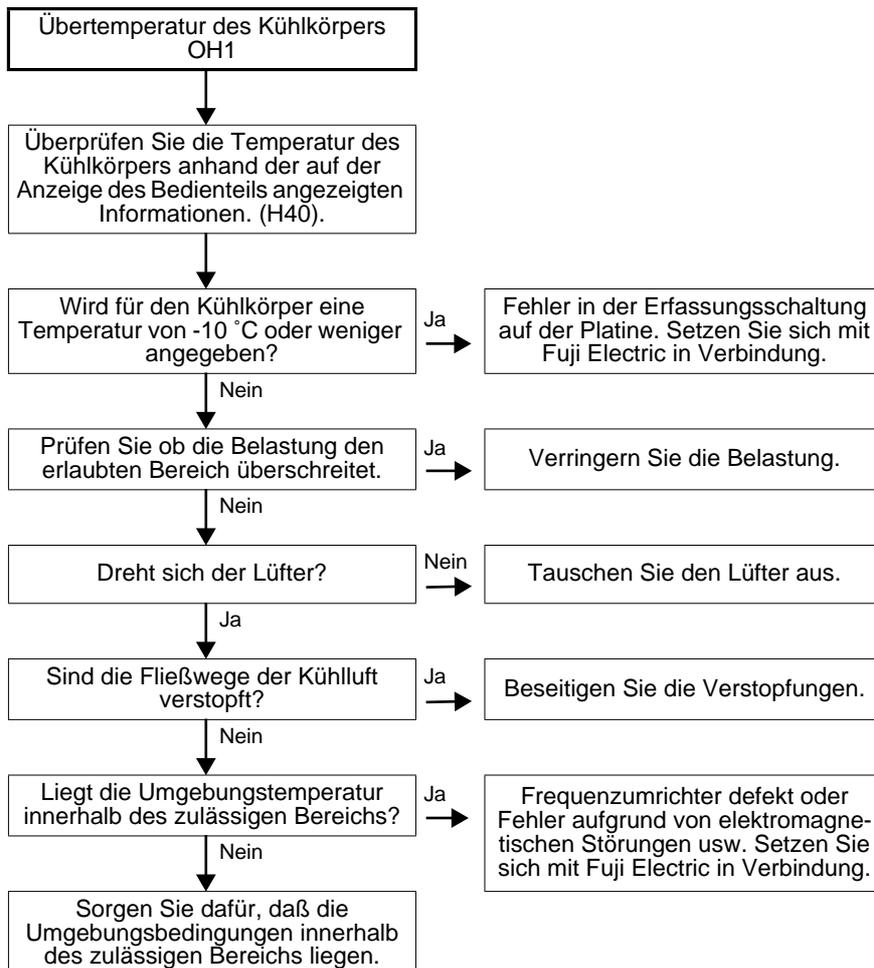


7

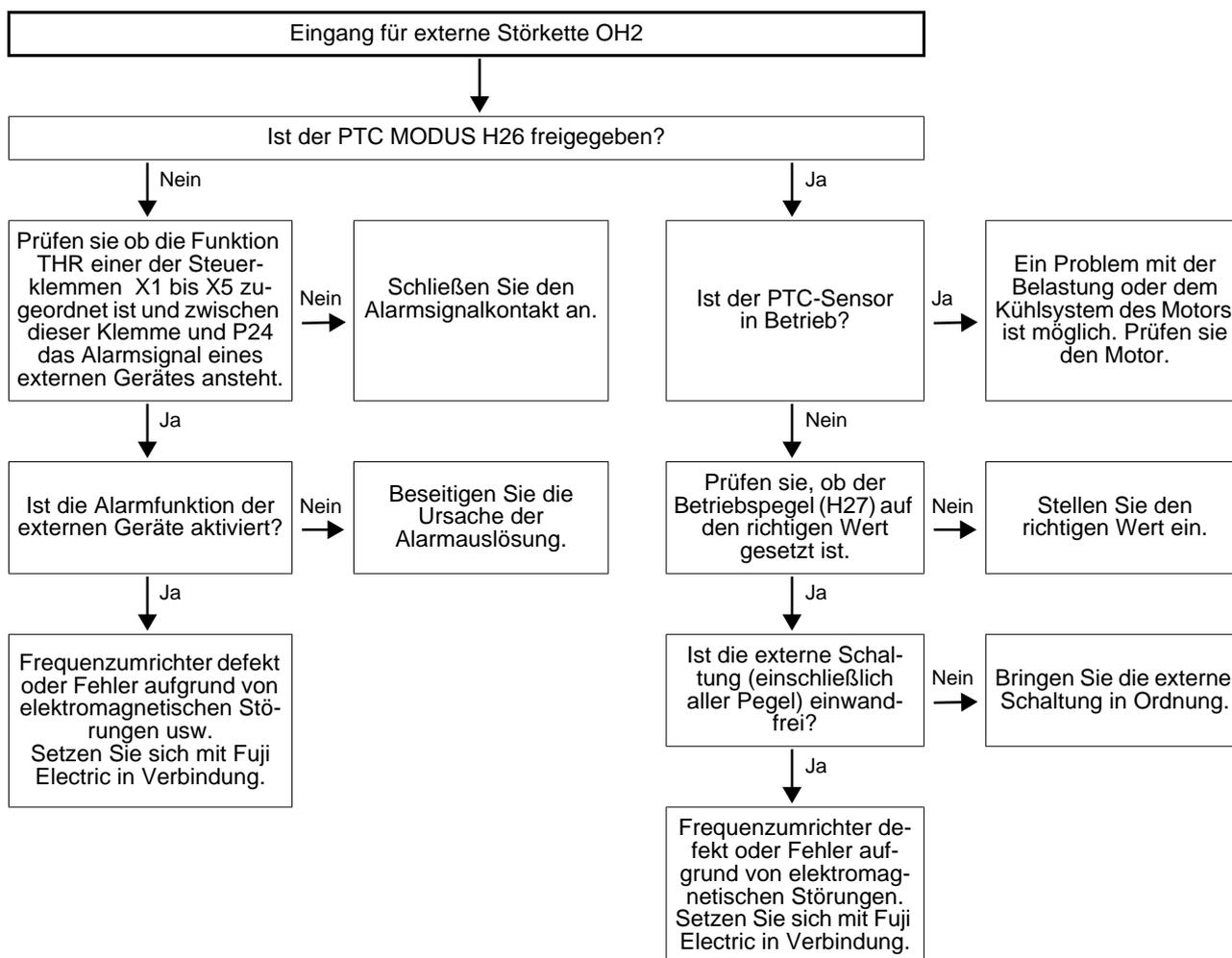
3) Unterspannung



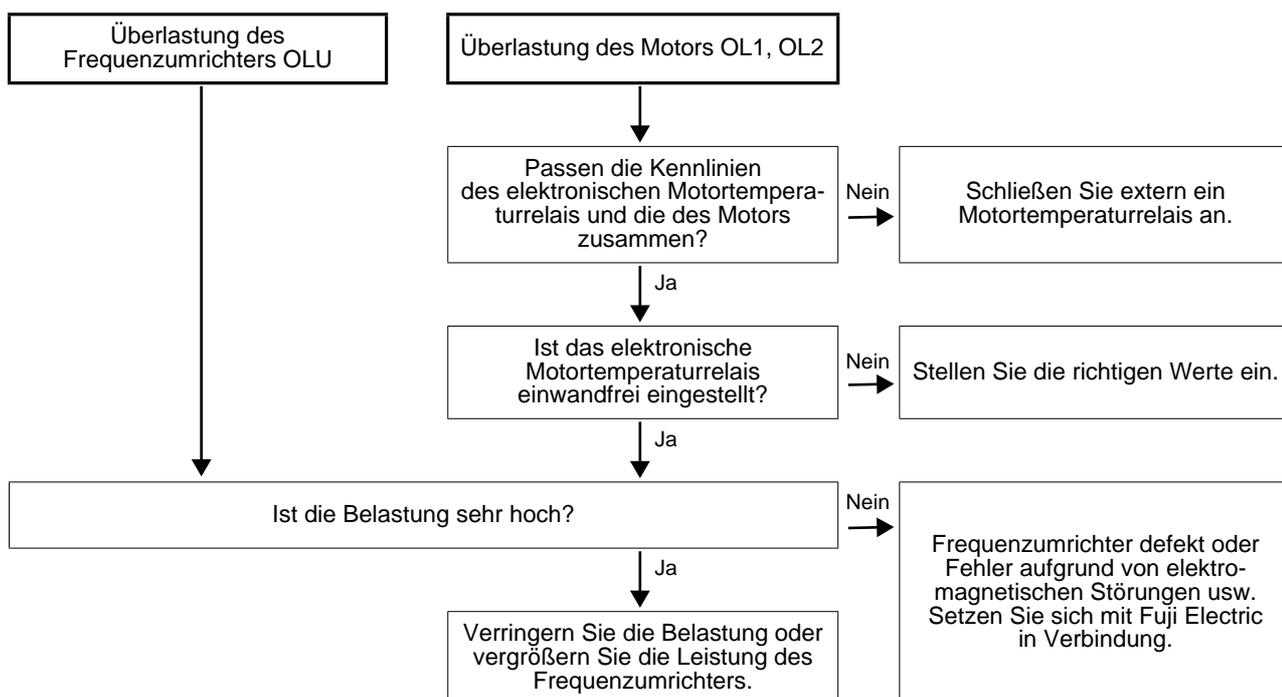
4) Übertemperatur im Frequenzumrichter oder Übertemperatur des Kühlkörperst



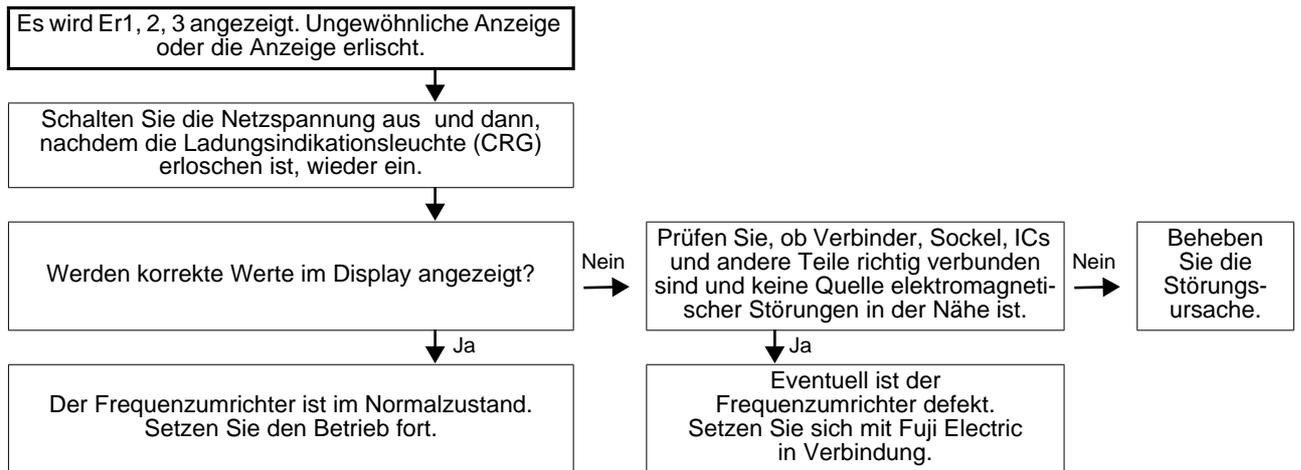
5) Eingang für externe Störkette



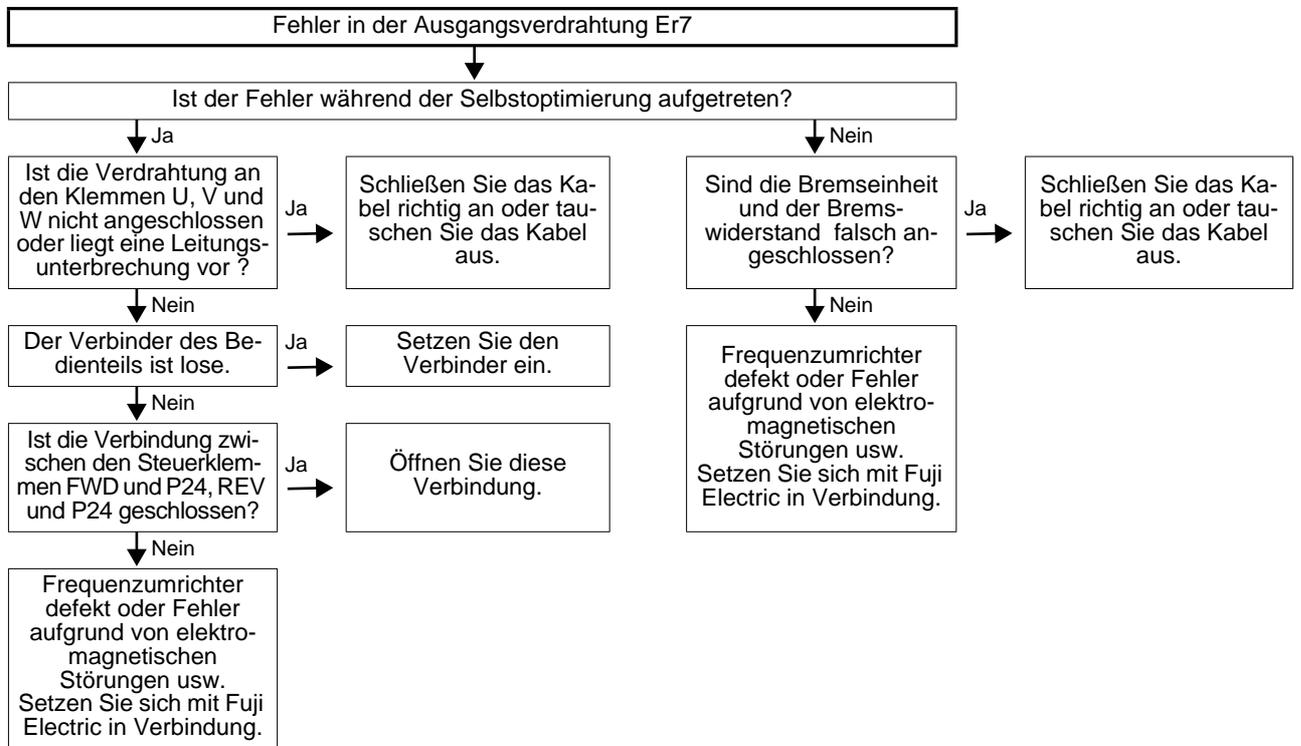
6) Überlastung des Frequenzumrichters und des Motors.



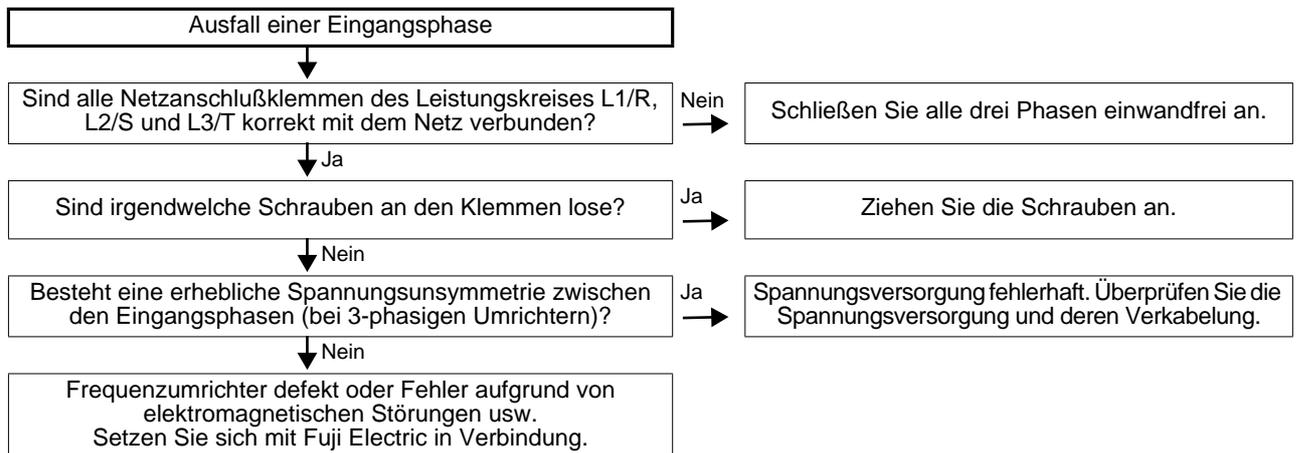
7) Speicherfehler Er1, Bedienteil-Kommunikationsfehler Er2, CPU-Fehler Er3



8) Fehler in der Ausgangsverdrahtung

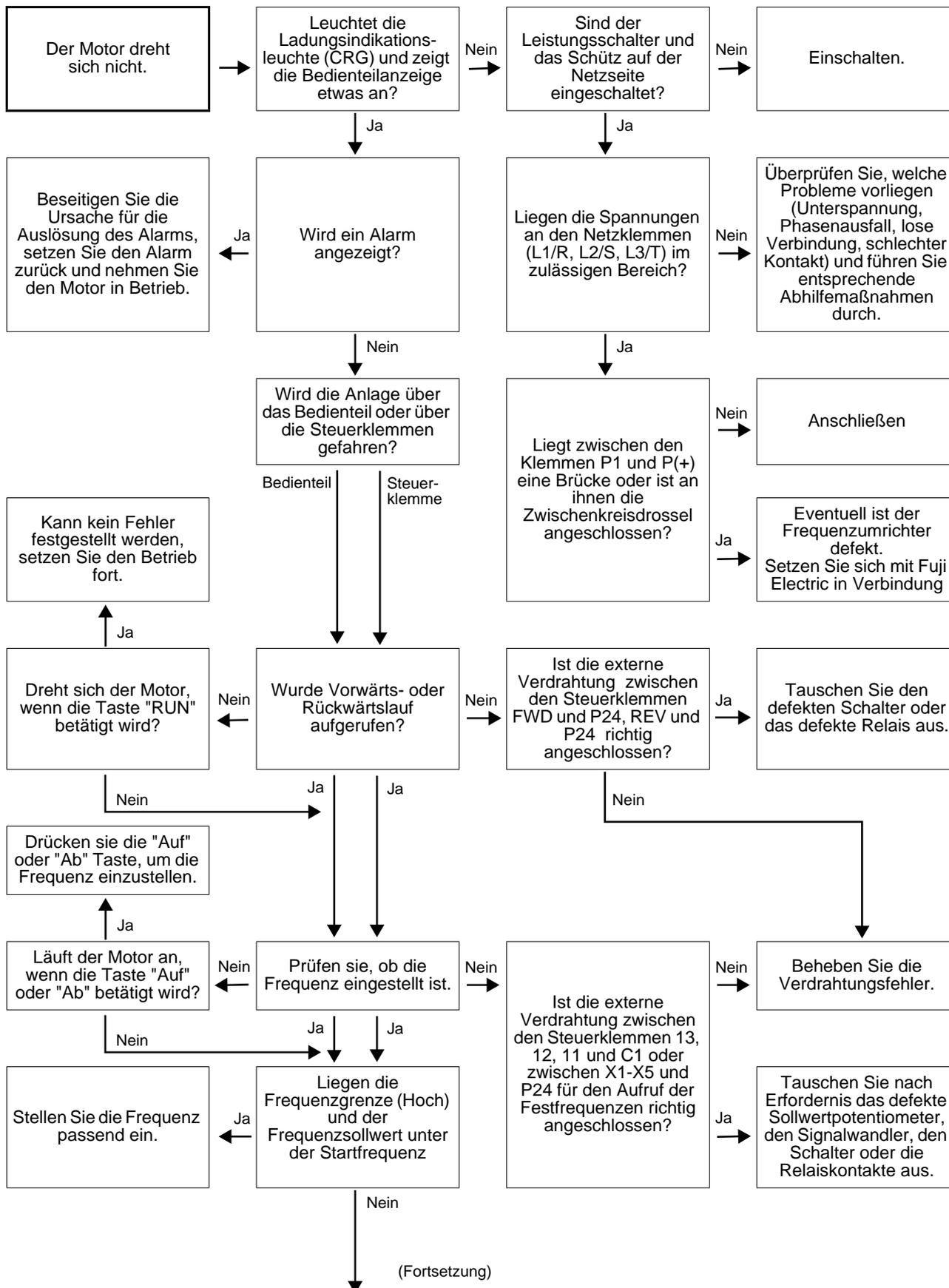


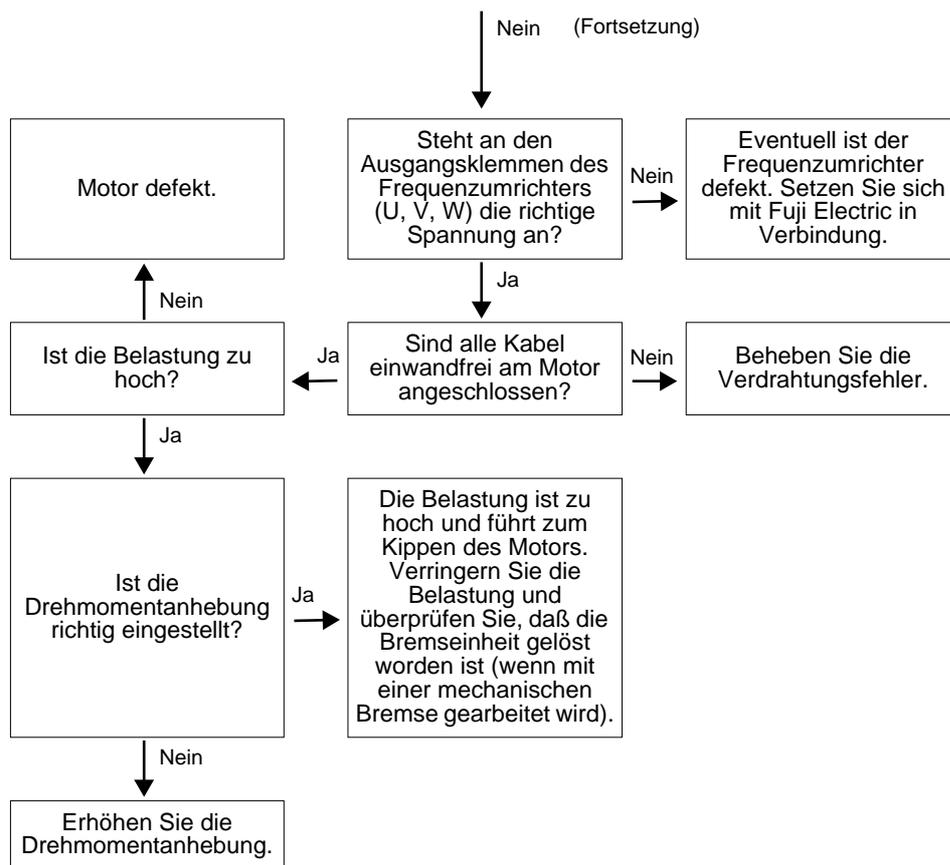
9) Ausfall einer Eingangsphase



7-2 Wenn der Motor nicht richtig dreht.

1) Der Motor dreht nicht.

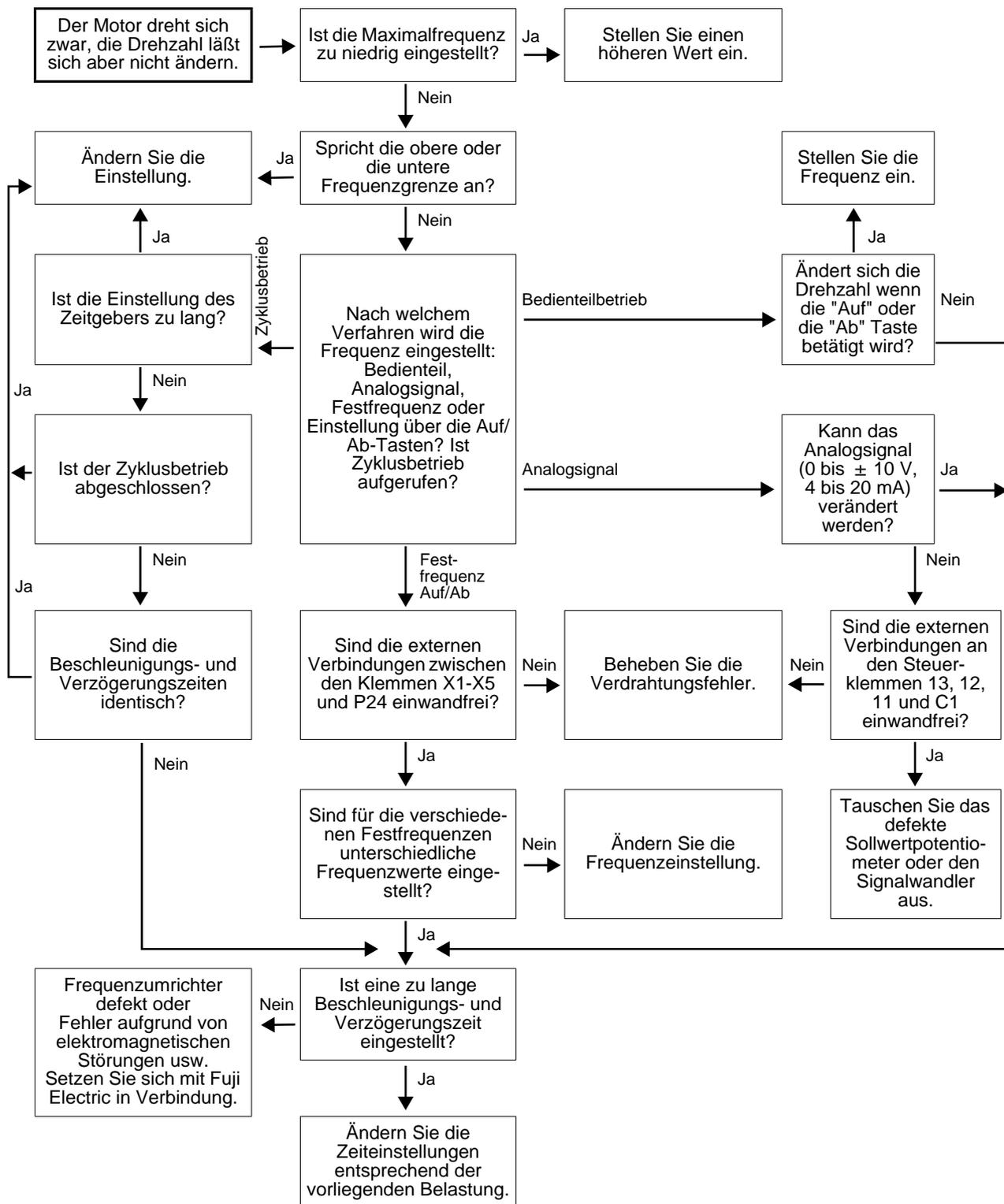




Hinweis: Beobachten Sie nach dem Aufruf der entsprechenden Funktionen den Betriebsbefehl oder die Einstellwerte für die Frequenz, usw. auf der Anzeige des Bedienteils.

Der Motor dreht sich nicht, wenn ein Betriebsbefehl gegeben wird, während gleichzeitig die Pulssperre oder die DC-Bremse aktiv ist.

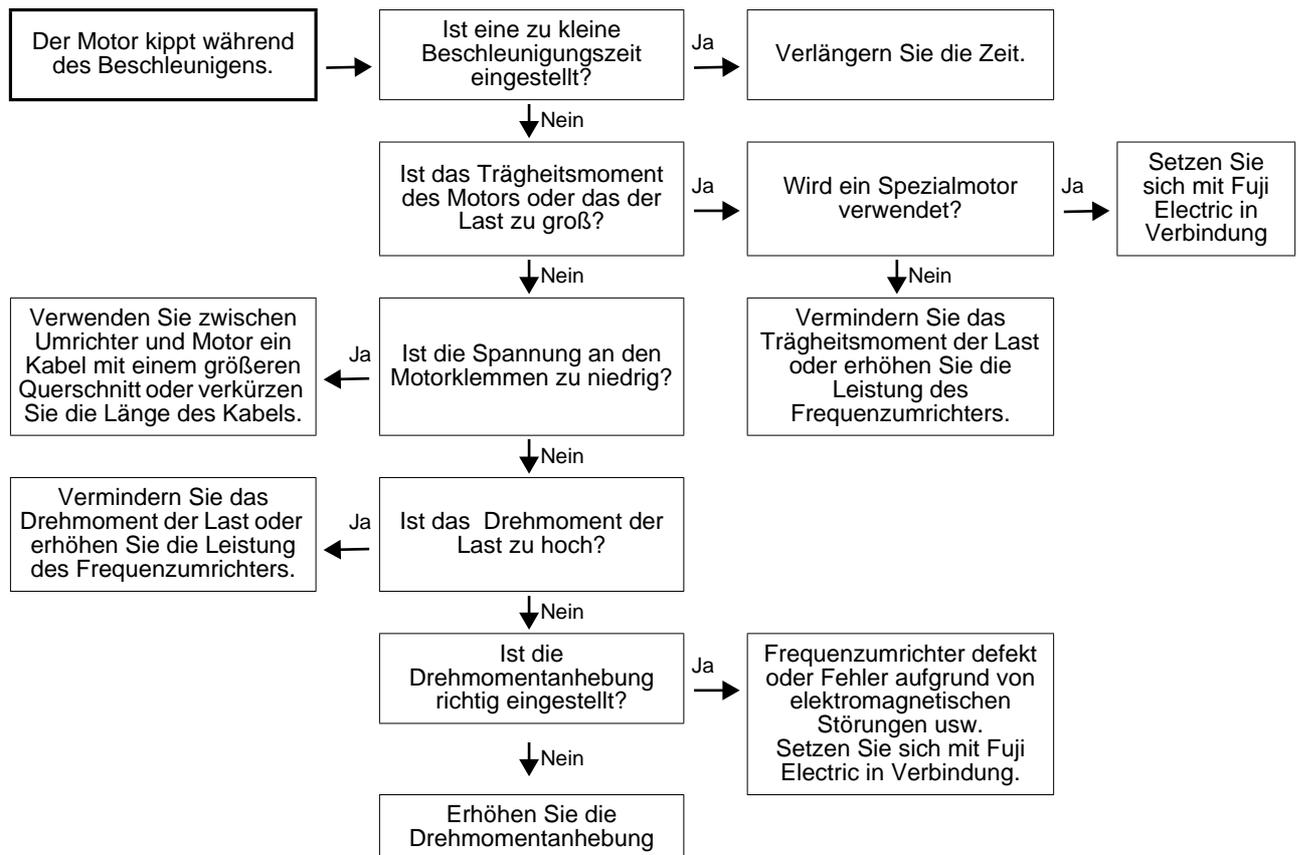
2) Der Motor dreht sich zwar, aber die Drehzahl ändert sich nicht..



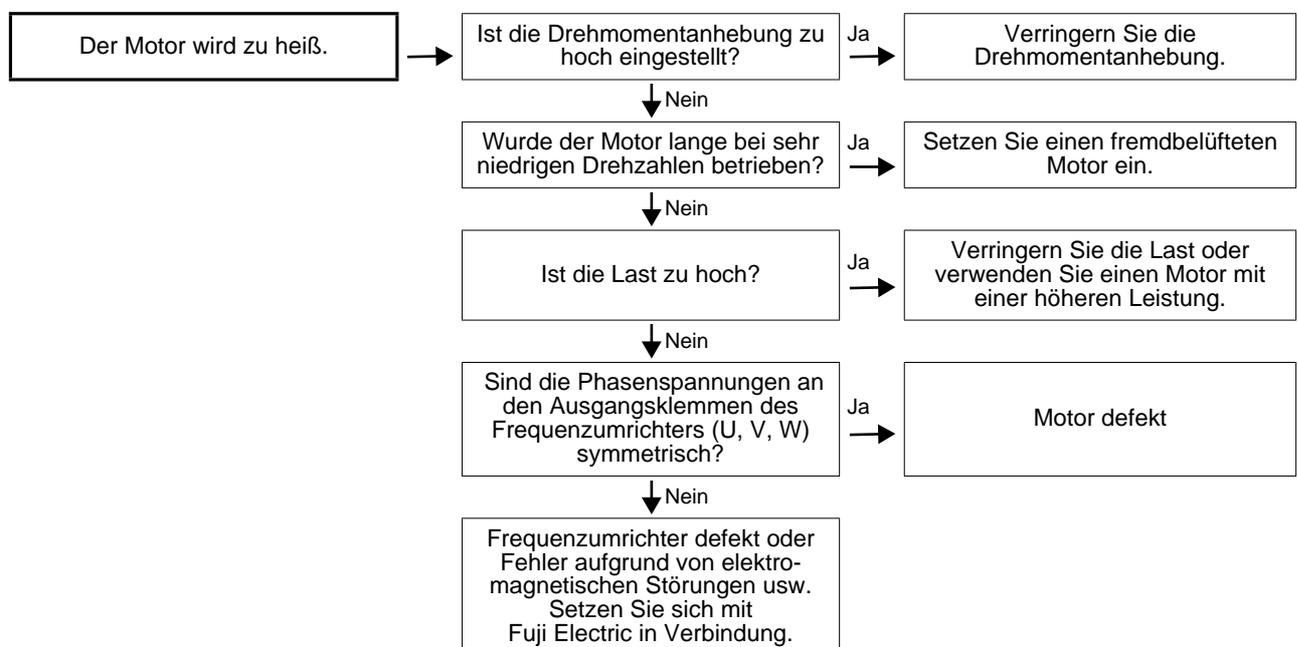
In folgenden Fällen ist die Änderung der Motordrehzahl auch sehr klein:

- Es werden Signale sowohl über die Klemmen 12 als auch C1 eingeben, während "F01 Frequenzbefehl 1" oder "C30 Frequenzbefehl 2" auf 3 gesetzt sind und zwischen den Werten kein wesentlicher Unterschied besteht.
- Die Belastung ist sehr hoch und sowohl die Drehmoment- als auch die Strombegrenzungsfunktion ist aktiviert.

3) Der Motor kippt beim Beschleunigen.



4) Der Motor wird zu heiß.



Hinweis: Hitzeentwicklung bei einer hohen Frequenzeinstellung kann durch die Wellenform des Stromes verursacht werden. Setzen Sie sich mit Fuji Electric in Verbindung.



8 Wartung und Inspektion

Um Fehlfunktionen zu vermeiden und eine langfristige Zuverlässigkeit zu sichern, sollte sowohl die tägliche als auch die periodische Inspektion durchgeführt werden.

Beachten Sie bitte folgendes:

8-1 Tägliche Kontrolle

Die Kontrollen umfassen im Allgemeinen folgendes:

- 1) Die erwartete Leistung (entsprechend den technischen Daten) wird erreicht.
- 2) Die Umgebungsbedingungen entsprechen den technischen Daten.
- 3) Die Anzeige auf dem Bedienteil ist normal.
- 4) Es sind keine ungewöhnlichen Geräusche, Schwingungen oder Gerüche festzustellen.
- 5) Es sind keinerlei Anzeichen von Überhitzung oder Verfärbungen vorhanden.

8-2 Regelmäßige Wartung

Regelmäßige Prüfungen werden nach dem Stoppen des Motors, dem Abschalten der Netzspannung und dem Abbau der Abdeckungen durchgeführt.

Zu beachten ist, daß die Glättungskondensatoren im Zwischenkreis eine gewisse Zeit benötigen, um sich zu entladen. Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, sollten Sie daher stets, nachdem die Ladungsindikationsleuchte (CRG) erloschen ist, mit einem Vielfachmeßinstrument prüfen, daß die Spannung auf einen ungefährlichen Wert von weniger als 25 V DC gesunken ist.



WARNUNG

1. Beginnen sie frühestens 5 Minuten nach dem Abschalten der Netzspannung mit der Inspektion. (Überprüfen Sie, nachdem die Ladungsindikationsleuchte erloschen ist, mit einem Multimeter, daß die Spannung zwischen den Klemmen P(+) und N(-) unter 25 V DC gesunken ist.
Stromschlaggefahr!
2. Wartungsarbeiten und das Austauschen von Komponenten sollte nur von entsprechend geschultem Fachpersonal durchgeführt werden. Legen Sie vor Beginn der Arbeiten Schmuck aus Metall, wie zum Beispiel Uhren, Ringe, usw. ab. Arbeiten Sie nur mit isolierten Werkzeugen.
3. Nehmen Sie keinerlei Modifikationen an dem Frequenzumrichter vor.
Stromschlaggefahr!
Verletzungsgefahr!

Prüfgegenstand		Prüfpunkte	Durchführung der Prüfung	Auswertung
Umgebung		1) Überprüfen Sie die Umgebungstemperatur, Luftfeuchtigkeit, Schwingungen, Atmosphäre (Staub, Gas, Nebel, Wassertröpfchen). 2) Ist die Umgebung der Geräte frei von Fremdkörpern?	1) Führen Sie eine Sichtprüfung durch und benutzen Sie auch Meßinstrumente. 2) Sichtprüfung	1) Die festgelegten Standardwerte müssen erreicht werden. 2) Die Umgebung ist frei von Fremdkörpern und gefährlichen Gegenständen.
Spannung		Prüfen sie ob die Spannungen im Leistungs- und im Steuerkreis korrekt sind.	Messen Sie mit einem Multimeter oder ähnlichem.	Die festgelegten Standardwerte müssen erreicht werden.
Bedienteil		1) Kann die Anzeige gut abgelesen werden? 2) Sind die Zeichen vollständig?	1), 2) Sichtprüfung	1), 2) Die Anzeige ist gut ablesbar und normal.
Mechanische Konstruktion wie zum Beispiel Rahmen oder Abdeckungen		1) Sind ungewöhnliche Geräusche oder Schwingungen vorhanden? 2) Sind lose Muttern oder Schrauben vorhanden? 3) Gibt es Verformungen oder sonstige Schäden? 4) Gibt es Verfärbungen aufgrund von Überhitzung? 5) Sind Flecken oder Staub vorhanden?	1) Sicht- und Hörprüfung 2) Anziehen 3), 4), 5) Sichtprüfung	1), 2), 3), 4), 5) Normal
Hauptstromkreis	Allgemein	1) Sind Muttern oder Schrauben lose oder fehlen? 2) Sind Verformungen, Risse, Schäden oder Verfärbungen aufgrund von Überhitzung, oder Mängel im Gerät oder an der Isolation vorhanden? 3) Sind Ablagerungen oder Staub vorhanden?	1) Anziehen 2), 3) Sichtprüfung	1), 2), 3) Normal
	Leiter und Drähte	1) Sind Verfärbungen oder Verformungen von Leitern aufgrund von Überhitzung vorhanden? 2) Sind Brüche, Risse oder Verfärbungen des Kabelmantels vorhanden?	1), 2) Sichtprüfung	1), 2) Normal
	Klemmenleiste	Sind Beschädigungen feststellbar?	Sichtprüfung	Normal
	Glättungskondensator	1) Sind Austritt von Elektrolyt, Verfärbungen, Risse oder Ausbeulungen des Gehäuses feststellbar? 2) Steht das Sicherheitsventil nicht vor und stehen die sonstigen Ventile nicht zu weit vor? 3) Überprüfen Sie, falls erforderlich, die Kapazität mit einem geeigneten Meßgerät.	1), 2) Sichtprüfung 3) Rufen Sie die Funktion H42 "Lebesdauer der Zwischenkreiskondensatoren" auf und messen Sie mit einem Kapazitätsmeßgerät. *	1), 2) Normal 3) Kapazität = Nennwert x 0,85



Prüfgegenstand		Prüfpunkte	Durchführung der Prüfung	Auswertung
Hauptstromkreis	Widerstand	1) Ist ungewöhnlicher Geruch oder Schäden an der Isolation aufgrund von Überhitzung feststellbar? 2) Sind Unterbrechungen in Stromkreisen vorhanden?	1) Sicht- und Geruchsprüfung 2) Führen Sie eine Sichtprüfung durch oder benutzen Sie, nachdem Sie eine Seite des Anschlusses gelöst haben, ein Multimeter.	1) Normal 2) Nennwert ± 10 % des angezeigten Wertes
	Transformator	Ist ungewöhnliches Brummen oder sind unangenehme Gerüche zu bemerken?	Hör-, Sicht-, und Geruchsprüfung	Normal
	Relais	1) Ist während des Betriebs ein Rattern zu hören? 2) Sind die Kontakte rau?	1) Hörprüfung 2) Sichtprüfung	1), 2) Normal
Steuerkreis	Steuer-Platine und Verbinder	1) Lose Schrauben oder Verbinder? 2) Unübliche Gerüche oder Verfärbungen? 3) Risse, Beschädigungen, Verformungen oder übermäßiger Rost? 4) Austritt von Elektrolyt oder sonstige Beschädigungen von Kondensatoren?	1) Anziehen 2) Sicht- und Geruchsprüfung 3), 4) Sichtprüfung	1), 2), 3), 4) Normal
Kühlsystem	Lüfter	1) Ungewöhnliche Geräusche oder Schwingungen? 2) Lose Schrauben und Muttern? 3) Verfärbungen aufgrund von Überhitzungen?	1) Hör- und Sichtprüfung, oder Lüfter von Hand drehen (zuvor Spannungsfreiheit sicherstellen). 2) Anziehen 3) Sichtprüfung 4) Schätzen Sie die Lebensdauer auf der Basis der Wartungsdaten.*	1) Der Lüfter muß sich ruhig drehen. 2), 3) Normal
	Lüftungsweg	Befinden sich Fremdstoffe auf dem Kühlkörper oder in der Ein- oder Auslaßöffnung?	Sichtprüfung	Normal

Tabelle 8-2-1 Liste der regelmäßigen Wartungen.

*** Schätzen der Lebensdauer auf Basis der Wartungsdaten**

Mit den in den Funktionen H42 und H43 angegebenen Wartungsdaten kann die Kapazität der Glättungskondensatoren und die Lebensdauer des Lüfters abgerufen werden. Sie erhalten so ein Maß für die Entscheidung, ob Teile ausgetauscht werden müssen. Das Lebensdaueralarmsignal wird den Klemmen Y1 und Y2 zugeordnet, wenn die gemessene Kapazität auf 85% der ab Werk gespeicherten Anfangskapazität absinkt.

Hinweis: Sollte das Gerät verschmutzt sein, so reinigen Sie es mit einem sauberen, chemisch neutralen Tuch. Beseitigen Sie Staubablagerungen mit einem Staubsauger.

1) Bestimmung der Kapazität der Glättungskondensatoren

Der Frequenzumrichter ist mit einer Funktion ausgestattet, die beim Ausschalten des Gerätes entsprechend den festgelegten Bedingungen automatisch die Kapazität des Leistungskreiskondensators ermittelt und sie beim Einschalten auf dem Bedienteil ausgibt. Die Anfangskapazität des Kondensators wird bei der Auslieferung ab Werk im Frequenzumrichter gespeichert und der Momentanzustand (in %) dieser Werte kann angezeigt werden.

Messen der Kapazität des Kondensators.

1. Bauen Sie alle Optionskarten aus dem Frequenzumrichter aus. Lösen Sie ferner alle externen Verbindungen zu den Klemmen P(+) und N(-), z. B. die Bremseinheit oder weitere Frequenzumrichter. Eine eventuell angeschlossene Zwischenkreisdrossel muß nicht abgeklemmt werden.
2. Schalten sie die digitalen Eingänge (FWD, REV, X1-X5) an der Steuerklemme aus. Klemmen Sie ferner, falls diese benutzt wird, die RS 485-Schnittstelle ab.
3. Schalten Sie die Netzspannung ein. Vergewissern Sie sich, daß sich der Lüfter dreht und der Frequenzumrichterausgang nicht in Betrieb ist (Es stellt kein Problem dar, wenn die Schutzfunktion "OH2 Externe Störkette" aufgrund des Sperrens der digitalen Eingänge auslöst.)
4. Schalten Sie die Netzspannung aus.
5. Schalten Sie die Netzspannung dann, nachdem Sie sich davon überzeugt haben, daß die Ladungsindikationsleuchte vollständig erloschen ist, wieder ein.
6. Rufen Sie die Funktion H42 auf und überprüfen Sie die Kapazität der eingebauten Kondensatoren.

2) Lebensdauer des Lüfters

Die Funktion H43 zeigt die Gesamtbetriebsstunden des Lüfters. Da die Betriebsstunden nur in ganzen Stunden gezählt werden, werden Betriebszeiten von weniger als einer Stunde nicht erfaßt.

Der angezeigte Wert sollte lediglich als grober Anhaltswert betrachtet werden, da die tatsächliche Lebensdauer des Lüfters wesentlich durch die Höhe der Betriebstemperatur beeinflußt wird.

Teile	Beurteilungspegel
Leistungskreiskondensator	85 % oder weniger der Anfangskapazität
Lüfter	30000 Stunden (bis 4,0 kW), 25000 Stunden (über 5,5 kW) ¹⁾

Tabelle 8-2-2 Schätzung der Lebensdauererwartung mit Hilfe der Wartungsangaben

1) Geschätzte Lebensdauererwartung eines Lüfters bei einer Umgebungstemperatur des Frequenzumrichters von 40 °C.



8-3 Messungen am Hauptstromkreis

Die angezeigten Werte sind, da Strom und Spannung des Hauptstromkreises sowohl auf der Netzseite als auch auf der Ausgangsseite (Motorseite) des Frequenzumrichters harmonische Oberwellen enthalten, abhängig von der Art des verwendeten Meßgerätes. Sollen Meßgeräte für die in Leistungsnetzen gebräuchlichen Frequenzen verwendet werden, sollte auf die in der Tabelle 8-3-1 aufgeführten Instrumente zurückgegriffen werden.

Der Leistungsfaktor läßt sich mit den zur Zeit auf dem Markt erhältlichen Leistungsfaktormeißgeräten, die den Phasenunterschied zwischen Spannung und Strom ermitteln, nicht messen. Muß der Leistungsfaktor bestimmt werden, so müssen Leistung, Spannung und Strom auf der Eingangsseite oder auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters gemessen und dann der Leistungsfaktor nach der folgenden Formel errechnet werden:

Bei drei Phasen:

$$\text{Leistungsfaktor} = \frac{\text{Leistung [W]}}{\sqrt{3} \times \text{Spannung [V]} \times \text{Strom [A]}} \times 100 [\%]$$

Bei einer Phase:

$$\text{Leistungsfaktor} = \frac{\text{Leistung [W]}}{\text{Spannung [V]} \times \text{Strom [A]}} \times 100 [\%]$$

Meßgröße	Eingangsseite (Netzanschluß)			Ausgangsseite (Motor)			Zwischenkreis (P(+) - N(-))
	Spannung	Strom		Spannung	Strom		
Meßgerät	Strommesser A_{R, S, T}	Spannungsmesser V_{R, S, T}	Leistungsmesser W_{R, S, T}	Strommesser A_{U, V, W}	Spannungsmesser V_{U, V, W}	Leistungsmesser W_{U, V, W}	Gleichspannungsmesser V
Typ des Meßgerätes	Dreheiseninstrument	Gleichrichter- oder Dreheiseninstrument	Digitale Leistungsmesser	Dreheiseninstrument	Gleichrichterinstrument	Digitale Leistungsmesser	Drehspulinstrument
Symbol							

Table 8-3-1 Instrumente für Messungen im Hauptstromkreis

Hinweis: Wird die Ausgangsspannung mit einem Gleichrichtermeßinstrument gemessen, kann es zu Fehlmessungen kommen. Um die erforderliche Genauigkeit sicherzustellen, sollte immer mit einem digitalen Leistungsmesser gearbeitet werden.

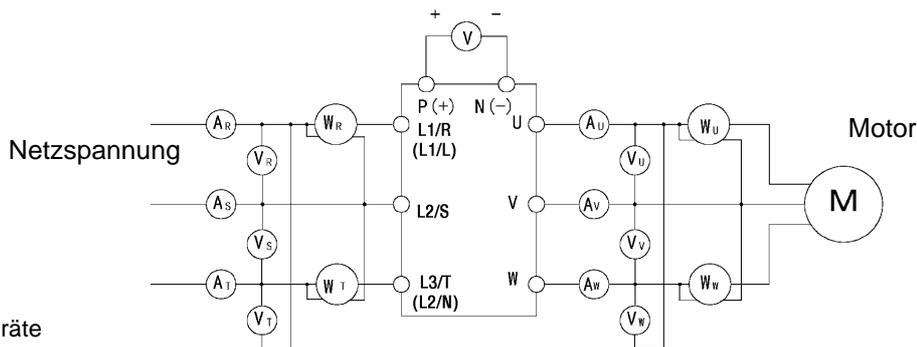


Bild 8-3-1 Anschließen der Meßgeräte

8-4 Isolationsprüfung

Ein Frequenzumrichter sollte niemals mit einem Isolationsmeßgerät gemessen werden, da bei der Auslieferung bereits im Werk eine Isolationsprüfung vorgenommen worden ist. Sollte es aber erforderlich sein, eine Prüfung mit einem Isolationsmeßgerät durchzuführen, muß das im folgenden beschriebene Verfahren angewendet werden. Ein nicht geeignetes Meßverfahren kann zu Schäden am Frequenzumrichter führen. Werden die für die Prüfung der Durchschlagfestigkeit angegebenen technischen Daten und Anweisungen nicht eingehalten und befolgt, kann der Frequenzumrichter beschädigt werden. Muß eine Prüfung der Isolationsfestigkeit durchgeführt werden, sollten Sie sich mit ihrem örtlichen Händler oder der nächstgelegenen Vertretung von Fuji in Verbindung setzen.

1) Isolationsprüfung am Hauptstromkreis

1. Verwenden Sie ein Isolationsmeßgerät mit einer Spannung von 500 V DC und achten Sie darauf, daß der Frequenzumrichter vor Beginn der Messung vom Netz getrennt wird.
2. Vor dem Anschließen der Prüfspannung an den Steuerkreis müssen alle Kabelverbindungen des Steuerkreises gelöst werden.
3. Schließen Sie die Klemmen des Hauptstromkreises über eine gemeinsame Leitung, wie in Bild 8-4-1 gezeigt, an.
4. Führen Sie die Isolationsprüfung nur zwischen dem an den Hauptstromkreis angeschlossenen gemeinsamen Leiter und der Erde (Klemme \oplus G) durch.
5. Mit einem Wert von 5 M Ω oder größer gilt der Test als bestanden. (Dieser Wert gilt, wenn nur ein Frequenzumrichter gemessen wird.)

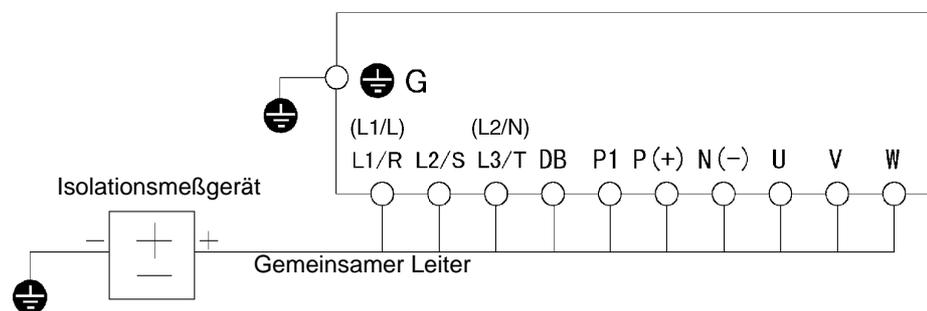


Fig. 8-4-1 Isolationsprüfung

2) Isolationsprüfung am Steuerkreis

Am Steuerkreis darf keine Isolationsprüfung und auch keine Prüfung der Durchschlagfestigkeit vorgenommen werden. Für Messungen am Steuerkreis muß ein hochohmiges Vielfachinstrument eingesetzt werden.

1. Klemmen Sie vor der Messung alle externen Kabel und Leitungen von den Steuerklemmen ab.
2. Messen Sie den Widerstand zwischen Steuerkreis und Erde. Mit Werten von 1 M Ω oder mehr gilt der Test als bestanden.

3) Äußerer Hauptstromkreis und SPS

Klemmen Sie, damit der Frequenzumrichter nicht der Prüfspannung ausgesetzt wird, vor der Prüfung alle Leitungen vom Frequenzumrichter ab.

8-5 Austausch von Teilen

Die zu erwartende Lebensdauer eines Teiles hängt von der Art des Teiles, den Umgebungsbedingungen und den Einsatzbedingungen ab. Alle Teile sollten entsprechend den in Tabelle 8-5-1 angegebenen Werten ausgetauscht werden.

Bezeichnung des Teils	Standard-Auswechselzeitraum	Bemerkungen
Lüfter	3 Jahre	Gegen ein neues Teil auswechseln
Glättungskondensator	5 Jahre	Gegen ein neues Teil auswechseln (nach Überprüfung entscheiden)
Elektrolytkondensatoren auf den Platinen	7 Jahre	Gegen eine neue Platine auswechseln (nach Überprüfung entscheiden)
Sonstige Teile	-	Nach Überprüfung entscheiden

Tabelle 8-5-1 Austausch von Teilen

8-6 Anfragen zu Produkten und Garantie

1) Anfragen

Bei einem Schaden, bei fehlerhaften Produkten oder bei sonstigen Anfragen zum Produkt wenden Sie sich unter Angabe der folgenden Daten an Ihren Händler oder die nächstgelegene Vertretung von Fuji Electric:

- a) Typ des Frequenzumrichters
- b) Seriennummer
- c) Kaufdatum
- d) Gegenstand der Anfrage (z. B. beschädigte Teile, Ausmaß der Beschädigung, Fragen, Fehlerzustand)

2) Produktgarantie

Die Produktgarantiezeit beträgt ein Jahr nach Datum des Kaufs oder 18 Monate nach dem auf dem Typenschild angegebenen Monat und Jahr der Herstellung. Es gilt jeweils das zuerst eintretende Ereignis.

Auch wenn die Garantiezeit noch nicht abgelaufen ist, gilt die Produktgarantie in den folgenden Fällen nicht:

- a) Der Schaden wurde durch unsachgemäße Verwendung, Reparatur oder Veränderung hervorgerufen.
- b) Das Produkt wurde außerhalb seines angegebenen Anwendungsbereiches eingesetzt.
- c) Der Schaden beruht auf einer mechanischen Beschädigung nach dem Kauf oder auf dem Transport.
- d) Der Schaden wurde durch Erdbeben, Feuer, Überschwemmung, ungewöhnliche Spannung oder sonstige Naturereignisse sowie Folgeschäden hervorgerufen.

9 Spezifikationen

9-1 Standard-Spezifikationen

9-1-1 Einphasig 200V

Kenngröße		Technische Daten						
Typ	FVR E11S-7EN	0,1	0,2	0,4	0,75	1,5	2,2	
Motornennleistung 1) [kW]		0,1	0,2	0,4	0,75	1,5	2,2	
Ausgangsgrößen	Nennleistung 2) [kVA]	0,31	0,59	1,1	1,9	3,1	4,3	
	Nennspannung 3) [V]	dreiphasig 200V / 50 Hz, 200V, 220V, 230V / 60 Hz (mit AVR-Funktion)						
	Nennstrom 4) [A]	0,8 (0,7)	1,5 (1,4)	3,0 (2,5)	5,0 (4,0)	8,0 (7,0)	11 (10)	
	Überlastbarkeit	150 % des Ausgangsnennstromes für 1 min, 200 % des Ausgangsnennstromes für 0,5 s						
	Nennfrequenz [Hz]	50, 60Hz						
Eingangsgrößen	Phasen, Spannung, Frequenz	einphasig 200 bis 240 V / 50 bis 60 Hz 10)						
	Toleranzen	Spannung: +10 bis -10% , Frequenz: +5 bis -5%						
	Netzeinbruchfestigkeit 5)	Bei einer Eingangsspannung ab 165V kann der Umrichter im Dauerbetrieb betrieben werden. Fällt die Eingangsspannung unter eine Nennspannung von 165 V, so wird der Betrieb noch 15 ms fortgesetzt.						
	Nennstrom 9) [A]	Mit DCR	1,2	2,0	3,5	6,5	11,8	17,7
		Ohne DCR	2,3	3,9	6,4	11,4	19,8	28,5
	Erforderliche Leistung der Stromversorgung 6) [kVA]	0,3	0,4	0,7	1,3	2,4	3,6	
Bremsen	Bremsmoment 7) [%]	100		70			40	
	Bremsmoment 8) [%]	150 %						
	Gleichstrombremsen	Startfrequenz: 0,0 bis 60 Hz, Bremsstrom (0 bis 100% in 1% Schritten), Bremszeit (0,0 bis 30,0 s)						
Schutzart (IEC60529)		IP20						
Kühlung		Natürliche Konvektion				Zwangskühlung mit Lüfter		
Masse [kg]		0,6	0,7	1,2	1,8	1,9		

Hinweise:

- 1) Für den anschließbaren Motor wird ein 4poliger Standardmotor von Fuji Electric angenommen.
- 2) Nennleistung bei einer Ausgangsspannung von 230 V.
- 3) Die Ausgangsspannung kann nicht höher als die Netzspannung sein.
- 4) Die Stromwerte in Klammern () gelten für Betrieb mit Taktfrequenzen über 4 kHz (F26 = 4 oder höher) oder bei Umgebungstemperaturen über 40°C.
- 5) Geprüft bei Standardlastbedingungen (85 % Belastung).
- 6) Werte bei Verwendung einer Zwischenkreisdrossel (DCR).
- 7) Es wird das durchschnittliche Bremsmoment zum Bremsen und Stoppen eines einzelnen Motors von 60 Hz angegeben. (Dieser Wert kann je nach Wirkungsgrad des Motors abweichen)
- 8) Werte bei Verwendung eines externen Bremswiderstands (Option).
- 9) Berechnet unter der Annahme, daß der Umrichter an eine 500kVA Stromversorgung angeschlossen ist.
- 10) Eine sichere Trennung der Steuerungsschnittstelle des Frequenzumrichters ist erforderlich, wenn er unter Überspannungsbedingungen der Kategorie II eingesetzt wird.
Eine grundlegende Isolierung der Steuerungsschnittstelle des Frequenzumrichters ist erforderlich, wenn er unter Überspannungsbedingungen der Kategorie III eingesetzt wird.

9-1-2 Dreiphasig 400V

Kenngröße		Technische Daten							
Typ	FVR E11S-4EN	0,4	0,75	1,5	2,2	4,0	5,5	7,5	
Motornennleistung 1) [kW]		0,4	0,75	1,5	2,2	4,0	5,5	7,5	
Ausgangsgröße	Nennleistung 2) [kVA]	1,0	1,7	2,6	3,9	6,4	9,3	12	
	Nennspannung 3) [V]	dreiphasig 380,400,415V/50Hz, 380,400,440,460V/60Hz (mit AVR-Funktion)							
	Nennstrom 4) [A]	1,5 (1,4)	2,5 (2,1)	3,7 (3,7)	5,5 (5,3)	9,0 (8,7)	13 (12)	18 (16)	
	Überlastbarkeit	150 % des Ausgangsnennstromes für 1 min, 200 % des Ausgangsnennstromes für 0,5 s							
	Nennfrequenz [Hz]	50, 60Hz							
Eingangsgröße	Phasen, Spannung, Frequenz	dreiphasig 380 bis 480 V / 50 bis 60Hz 11)							
	Toleranzen	Spannung: +10 bis -10% , Spannungsunsymmetrie maximal 2% Frequenz: +5 bis -5%							
	Netzeinbruchfestigkeit 5)	Bei einer Eingangsspannung ab 300V kann der Umrichter im Dauerbetrieb betrieben werden. Fällt die Eingangsspannung unter eine Nennspannung von 300 V, so wird der Betrieb noch 15 ms fortgesetzt.							
	Nennstrom 9) [A]	Mit DCR	0,82	1,5	2,9	4,2	7,1	10,0	13,5
		Ohne DCR	1,8	3,5	6,2	9,2	14,9	21,5	27,9
Erforderliche Leistung der Stromversorgung 6) [kVA]	0,6	1,1	2,1	3,0	5,0	7,0	9,4		
Bremsen	Bremsmoment 7) [%]	70			40		20		
	Bremsmoment 8) [%]	150 %							
	Gleichstrombremsen	Startfrequenz: 0,0 bis 60 Hz, Bremsstrom (0 bis 100% in 1% Schritten), Bremszeit (0,0 bis 30,0 s)							
Schutzart (IEC60529)	IP20								
Kühlung	Natürliche Konvektion			Zwangskühlung mit Lüfter					
Masse [kg]	1,1	1,2	1,3	1,4	1,9	4,5			

Hinweise:

- 1) Für den anschließbaren Motor wird ein 4poliger Standardmotor von Fuji Electric angenommen.
- 2) Nennleistung bei einer Ausgangsspannung von 415 V.
- 3) Die Ausgangsspannung kann nicht höher als die Netzspannung sein.
- 4) Die Stromwerte in Klammern () gelten für Betrieb mit Taktfrequenzen über 4 kHz (F26 = 4 oder höher) oder bei Umgebungstemperaturen über 40°C.
- 5) Geprüft bei Standardlastbedingungen (85 % Belastung).
- 6) Werte bei Verwendung einer Zwischenkreisdrossel (DCR).
- 7) Es wird das durchschnittliche Bremsmoment zum Bremsen und Stoppen eines einzelnen Motors von 60 Hz angegeben. (Dieser Wert kann je nach Wirkungsgrad des Motors abweichen)
- 8) Werte bei Verwendung eines externen Bremswiderstands (Option).
- 9) Berechnet unter der Annahme, daß der Umrichter an eine 500kVA Stromversorgung angeschlossen ist.
- 10) Siehe IEC61800-3 5.3.2.
- 11) Eine sichere Trennung der Steuerungsschnittstelle des Frequenzumrichters ist erforderlich, wenn er unter Überspannungsbedingungen der Kategorie II eingesetzt wird.
Eine grundlegende Isolierung der Steuerungsschnittstelle des Frequenzumrichters ist erforderlich, wenn er unter Überspannungsbedingungen der Kategorie III eingesetzt wird.

9-2 Allgemeine technische Daten

Kenngröße		Technische Daten	
Ausgangsfrequenz	Einstellung	Maximalfrequenz	Einstellbereich 50 bis 400 Hz
		Eckfrequenz	Einstellbereich 25 bis 400 Hz
		Startfrequenz	Einstellbereich 0,1 bis 60 Hz, Haltezeit: 0,0 bis 10,0 s
		Taktfrequenz	0,75 bis 15 kHz (Die Taktfrequenz kann automatisch bis auf 0,75 kHz absinken, um den Umrichter zu schützen.)
	Genauigkeit	Analogeinstellung: bis +/- 0,2 % der Maximalfrequenz (bei +25 ±10°C) Digitaleinstellung: bis +/- 0,01 % der Maximalfrequenz (bei -10 bis +50°C)	
Auflösung	Analogeinstellung: 1/3000 der Maximalfrequenz Bedienteileinstellung: 0,01 Hz (99,99 Hz oder niedriger), 0,1 Hz (100,0 bis 400,0 Hz) Schnittstelleneinstellung: 1/20000 der Maximalfrequenz (0,003Hz bei 60Hz; 0,006Hz bei 120Hz; 0,02Hz bei 400Hz) oder 0,01Hz (Fest)		
Steuerung	U/f-Charakteristik	Die Ausgangsspannung kann bei Eckfrequenz und bei Maximalfrequenz eingestellt werden, mit AVR Regelung : 80 bis 240 V(200V-Reihe),160 bis 480V(400V-Reihe)	
	Drehmomentanhebung	Automatisch: Automatische Drehmomentanhebung kann über den entsprechenden Parameterwert ausgewählt werden. Manuell: Einstellung des Parameterwertes von 1 bis 31 (Drehmomentanhebung für veränderliches Drehmoment möglich)	
	Startdrehmoment	Startdrehmoment 200% oder höher (bei Betrieb mit 0,5 Hz und dynamischer Drehmoment-Vektor-Regelung)	
	DC-Bremse	Bremszeit (0,0 bis 30,0 s), Bremsstrom (0 bis 100%), Bremsstartfrequenz (0,0 bis 60,0 Hz) variabel	
	Steuerungsart	Sinusförmige PWM (Dynamische Drehmoment-Vektor-Regelung) mit "Stromschwankungsunterdrückung" und "Totzeitkompensation"	
	Betriebsarten	Bedienteilbetrieb: Starten und stoppen mit den Tasten und . Klemmleistenbetrieb: Vorwärts (Rückwärts) Betrieb, Stopbefehl (3-Leiter-Betrieb möglich), Pulssperre, externer Alarmeingang, Alarm-Reset, usw. Schnittstellenbetrieb: RS485 (Standard) Profibus-DP, Interbus-S, DeviceNet, Modbus Plus, CAN open (Option)	

Kenngröße	Technische Daten
<p>Frequenzsollwert</p> <p>(Auf/Ab Steuerung)</p> <p>(Festfrequenz-anwahl)</p> <p>(Schnittstellenbetrieb)</p>	<p>Bedienteilbetrieb: Einstellen mit den Tasten und .</p> <p>Externes Sollwertpotentiometer: 1 bis 5 kΩ, 1/2 W)</p> <p>Analogeingang: Einstellung mit 0 bis ± 5 V DC. Eintellung mit 0 bis ± 10 V DC. Eintellung mit 4 bis 20 mA DC.</p> <p>0 bis +10 V DC / 0 bis 100% kann extern umgeschaltet werden auf +10 bis 0 V DC / 0 bis 100% . 4 bis 20 mA DC / 0 bis 100% kann extern umgeschaltet werden auf 20 bis 4 mA DC / 0 bis 100% .</p> <p>Auf und Ab Befehle können über ein externes Signal gegeben werden. Durch Kombination von vier digitalen Eingangssignalen lassen sich bis zu 16 Festfrequenzen wählen.</p> <p>Schnittstellenbetrieb: RS485 (Standard) Profibus-DP, Interbus-S, DeviceNet, Modbus Plus, CAN open (Option)</p>
<p>Beschleunigungs-/Verzögerungszeit (Modus)</p>	<p>Freie Einstellung im Bereich von 0,01 bis 3600s. (Zwei Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten lassen sich intern unabhängig voneinander wählen.) Es kann zwischen Linear, S-Kurve (schwach, stark) und nicht-linear gewählt werden.</p>
<p>Frequenzbegrenzung</p>	<p>Die obere und untere Frequenzgrenze kann frei im Bereich von 0 bis 100% (in Hz) ausgewählt werden.</p>
<p>Frequenzoffset</p>	<p>Kann frei im Breich von -400 bis 400 Hz eingestellt werden.</p>
<p>Verstärkung (Frequenzeinstellung)</p>	<p>Kann frei im Bereich von 0 bis 200% eingestellt werden.</p>
<p>Resonanzfrequenzen</p>	<p>Drei Resonanzfrequenzen und Ausblendungshysteresen (0 bis 30 Hz) können eingestellt werden.</p>
<p>Motorfangfunktion (fliegender Start)</p>	<p>Ermöglicht ruckfreien Betrieb.</p>
<p>Automatischer Wiederanlauf nach kurzzeitiger Spannungsunterbrechung.</p>	<p>Nachdem die Spannungsunterbrechung behoben ist wird die Drehzahl des Motors ermittelt und der Betrieb mit dieser Drehzahl wieder aufgenommen.</p>
<p>Schlupfkompensationsregelung</p>	<p>Die Last während des normalen Betriebs kann zur Regelung der Frequenz ermittelt werden. Der Kompensationswert kann frei in einem Bereich von 0,00 to +15,00 Hz zur Nennfrequenz eingestellt werden.</p>
<p>Drehzahlabfall (negative Schlupfkompensationsregelung)</p>	<p>Die Last während des normalen Betriebs kann zur Regelung der Frequenz ermittelt werden. Der Kompensationswert kann frei in einem Bereich von -9,9 bis 0,0 Hz zur Nennfrequenz eingestellt werden. (Drehzahlabfallcharakteristik)</p>
<p>Drehmomentbegrenzung</p>	<p>Wenn das Lastdrehmoment beim Beschleunigen oder Bremsen den eingestellten Wert übersteigt, wird die Frequenz so verändert, daß das Lastdrehmoment konstant bleibt. Der Drehmomentgrenzwert kann von 20 bis 200% eingestellt werden. Die Drehmomentbegrenzung kann für Treiben und Bremsen separat gesetzt werden. Weiterhin kann ein zweiter Satz Drehmomentgrenzwerte festgelegt werden.</p>

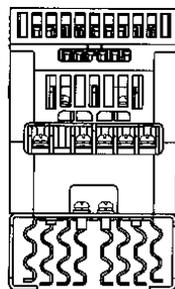
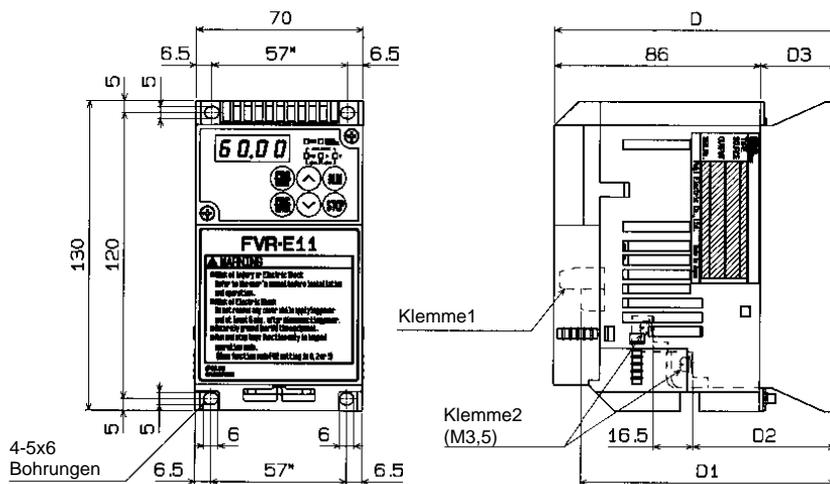
KenngroÙe		Technische Daten
Steuerung	PID-Regelung	<p>Diese Funktion kann über einen analogen Rückgabewert Durchflussmenge, Druck usw. kontrollieren. Die Referenz und Rückgabewerte werden in % angezeigt.</p> <p>Referenzsignal Bedienteilbetrieb: Tasten  und  : 0,0 bis 100% Spannungseingang (Klemme 12) : 0 bis 10V DC Stromeingang (Klemme C1) : 4 bis 20mA DC Festfrequenzeinstellung : Sollfrequenz / Maximalfrequenz x100% RS485 : Sollfrequenz / Maximalfrequenz x100%</p> <p>Rückgabesignal Klemme 12 (0 bis +10V DC oder +10 bis 0V DC) Klemme C1 (4 bis 20mA DC oder 20 bis 4mA DC)</p>
	Einstellung des zweiten Motors	<p>Über externe Signale können voreingestellte Werte für einen zweiten Motor aufgerufen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die U/f-Kennlinie eines zweiten Motors. • Die Motorkonstanten für einen zweiten Motor. • Ein thermisches Überlastrelais für den zweiten Motor.
	Energiesparbetrieb	<p>Bei leichten Lasten verringert diese Funktion im Betrieb mit konstanter Drehzahl automatisch die Ausgangsspannung und reduziert dadurch die Verlustleistung des Motors.</p>
Anzeige	Während des Betriebs oder Stoppens	<p>Das Bedienteil kann separat montiert werden. (Ein optionales 5m Verlängerungskabel ist erhältlich.) Anzeigewerte der 7-Segment LED Anzeige:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sollfrequenz • Ausgangsfrequenz • PID Einstellung/Rückgabewert • Ausgangsstrom • Motordrehzahl • Ausgangsspannung • Lineargeschwindigkeit <p>(Um ein Flackern der Anzeigewerte zu verhindern steht ein Softwarefilter zur Verfügung.) Eine Ladezustandslampe zeigt die Stromversorgung an.</p>
	Beim Einstellen	Parameter und Parameterwert werden angezeigt.
	Bei Störabschaltung	<p>[Die Ursache der Störabschaltung wird angezeigt.]</p> <ul style="list-style-type: none"> • OC1 (Überstrom: während der Beschleunigung) • OC2 (Überstrom: während der Verzögerung) • OC3 (Überstrom: beim Betrieb mit konstanter Drehzahl) • OU1 (Überspannung: während der Beschleunigung) • OU2 (Überspannung: während der Verzögerung) • OU3 (Überspannung: beim Betrieb mit konstanter Drehzahl) • LU (Unterspannung) • Lin (Ausfall einer Eingangsphase) (für 3-phasige Umwandler) • dbH (Übertemperatur des externen Bremswiderstandes (thermisches Überlastrelais)) • OH1 (Überhitzung: Kühlkörper) • OH2 (Überhitzung: externes thermisches Überlastrelais) • OL1 (Überlastung: Motor 1) • OL2 (Überlastung: Motor 2) • OLU (Überlastung: Frequenzumrichter) • Er1 (Speicherfehler) • Er2 (Kommunikationsfehler zwischen Bedienteil und Steuerung) • Er3 (CPU Fehler) • Er4 (Optionsfehler) • Er5 (Optionsfehler) • Er7 (Fehler in der Ausgangsverdrahtung) (Impedanzunsymmetrie) • Er8 (RS485 Kommunikationsfehler)
	Störabschaltung während des Betriebs	Die letzten 4 Störabschaltungen werden gespeichert und angezeigt.

Kenngröße		Technische Daten
Schutzfunktionen	Schutz vor Überlastung	Schutz des Frequenzumrichters durch ein elektronisches Temperatur-Überlastrelais.
	Überspannungsschutz	Zum Schutz des Frequenzumrichters wird die Zwischenkreisspannung auf zu hohe Werte überwacht. (etwa 400 V DC bei der 200V-Reihe, etwa 800V DC bei der 400V-Reihe)
	Überstromschutz	Der Frequenzumrichter ist gegen Überstrom, der aus einer ausgangsseitigen Überlastung resultiert, geschützt.
	Schutz vor Stoßspannung	Der Frequenzumrichter ist gegen Stoßspannung zwischen Spannungsversorgung des Leistungskreises und Erde geschützt.
	Unterspannungsschutz	Bei Einbrechen der Zwischenkreisspannung (etwa 200 V DC bei der 200V-Reihe, etwa 400V DC bei der 400V-Reihe) wird der Frequenzumrichter gestoppt.
	Schutz vor Überhitzung	Der Frequenzumrichter ist gegen Ausfall und Überlastung des Lüfters geschützt.
	Schutz vor Kurzschluß	Der Frequenzumrichter ist gegen Überstrom, verursacht durch einen Kurzschluss auf der Ausgangsseite, geschützt.
	Schutz vor Erdschluß	Der Frequenzumrichter ist gegen Überstrom, verursacht durch einen Erdschluß in der Ausgangsverkabelung, geschützt. * Überprüfung beim Starten
	Schutz des Motors	Ein elektronisches Temperatur-Überlastrelais schützt Standardmotoren und Fuji Umrichter motoren. Die thermische Zeitkonstante kann zwischen 0,5 und 10,0 Minuten eingestellt werden. Ein zweites thermisches Überlastrelais kann eingesetzt werden. (Wird über ein externes Signal ein- und ausgeschaltet.)
	Schutz des Bremswiderstands	Bei Überhitzung des externen Bremswiderstandes werden Entladung und Umrichterbetrieb gestoppt.
	Kippschutz (einfache Drehmomentbegrenzung)	<ul style="list-style-type: none"> • Wenn der Ausgangsstrom den Grenzwert während der Beschleunigung übersteigt wird die Frequenzänderung gestoppt um eine Überstromabschaltung zu vermeiden. • Wenn der Ausgangsstrom den Grenzwert während des Betriebs mit konstanter Drehzahl überschreitet, wird die Frequenz verringert um ein relativ konstantes Drehmoment aufrecht zu erhalten. • Wenn die Zwischenkreisspannung den Grenzwert während der Beschleunigung überschreitet, wird die Frequenzänderung gestoppt um eine Überspannungsabschaltung zu vermeiden.
	Schutz vor Ausfall einer Eingangsphase	Der Frequenzumrichter ist gegen Ausfall einer Phase in der Eingangsspannung geschützt.
	Schutz vor Ausfall einer Ausgangsphase	Bei Erfassung einer Impedanzunsymmetrie im Ausgangskreis wird ein Alarm ausgegeben (Fehler nur während der Selbstoptimierung).
Auto-Reset	Die Anzahl der Wiederanlaufversuche und das Resetintervall für die Störabschaltung können eingestellt werden.	

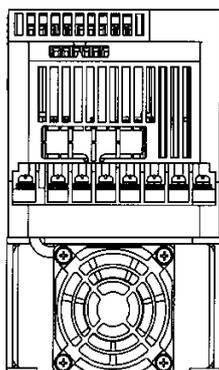
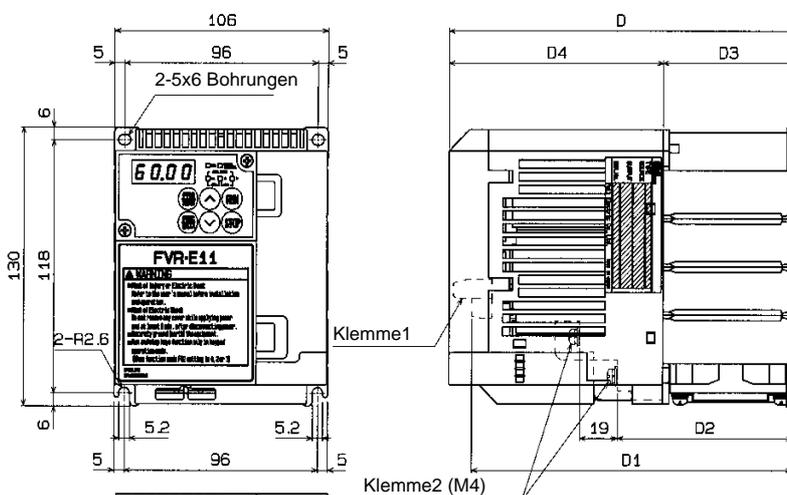
Kenngröße		Technische Daten
Umgebungsbedingungen	Montageort	<ul style="list-style-type: none"> • Innenraum • Frei von korrosiven oder entflammaren Gasen und Staub (Verschmutzungsgrad 2) • Frei von direkter Sonneneinstrahlung
	Umgebungs-temperatur	-10 bis +50 °C
	Relative Luftfeuchtigkeit	5 bis 95% rF (ohne Kondensation)
	Höhe über N.N.	maximal 1000 m (Luftdruck 86 bis 106 kPa)
	Schwingungen	3 mm 2 bis 9 Hz, 9,8 m/s ² 9 bis 20 Hz, 2 m/s ² 20 bis 55 Hz, 1 m/s ² 55 bis 200 Hz
	Temperatur bei Lagerung	-25 bis +65 °C
	Luftfeuchtigkeit bei Lagerung	5 bis 95 % rF (ohne Kondensation)

9-3 Abmessungen

Alle Maßangaben in mm.

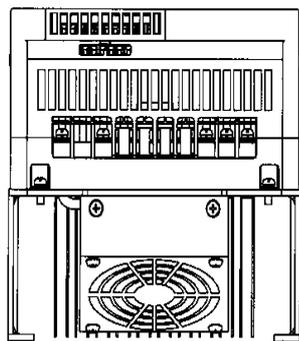
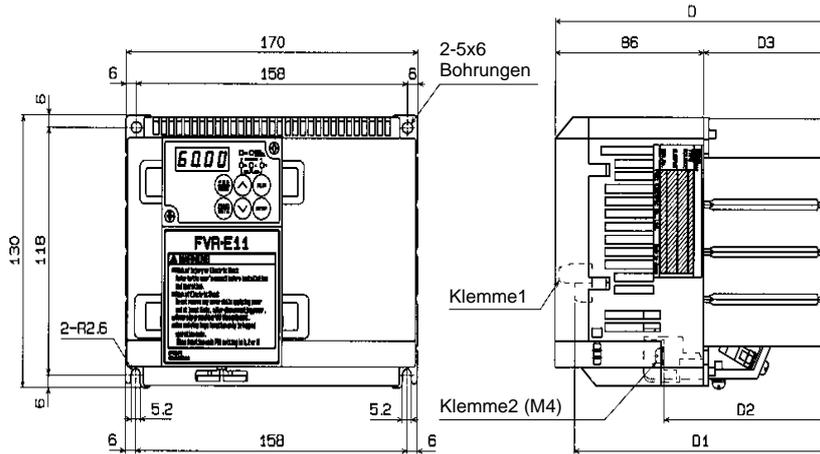


Typ	Motorbemessungsleistung [kW]	Abmessungen (mm)			
		D	D1	D2	D3
FVR0,1E11S-7EN	0,1	96	85	38	10
FVR0,2E11S-7EN	0,2	101	90	43	15
FVR0,4E11S-7EN	0,4	118	107	60	32

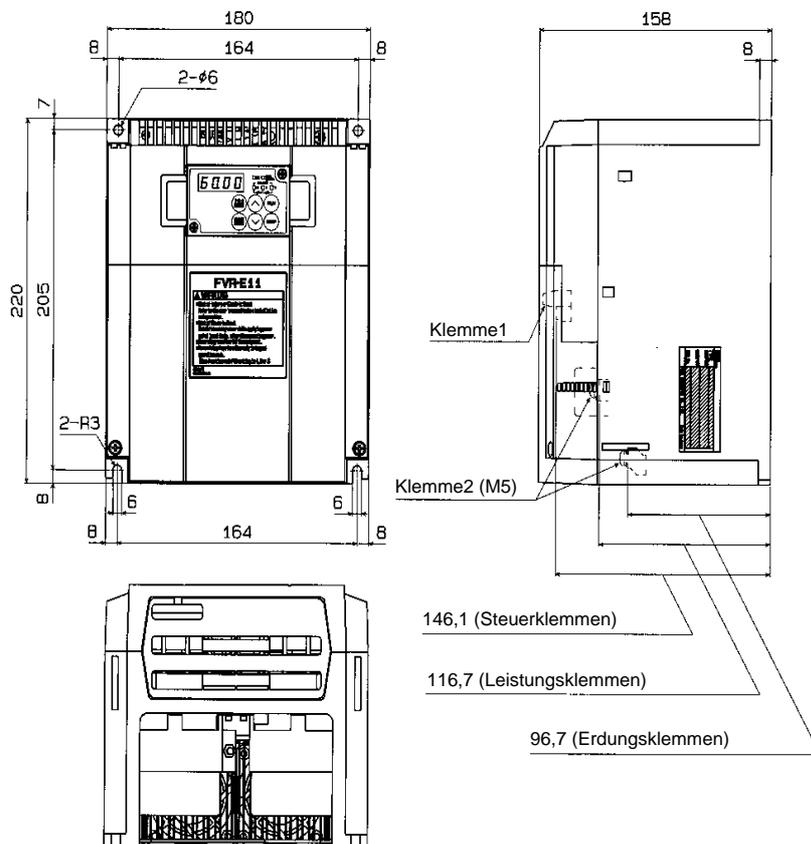


Typ	Motorbemessungsleistung [kW]	Abmessungen (mm)				
		D	D1	D2	D3	D4
FVR0,75E11S-7EN	0,75	126	115	63	40	86
FVR0,4E11S-4EN	0,4	126	115	63	40	86
FVR0,75E11S-4EN	0,75	150	139	87	64	86
FVR1,5E11S-4EN	1,5	170	159	87	64	106
FVR2,2E11S-4EN	2,2	170	159	87	64	106

Alle Maßangaben in mm.



Typ	Motorbemessungsleistung [kW]	Abmessungen (mm)			
		D	D1	D2	D3
FVR1,5E11S-7EN	1,5	158	147	95	72
FVR2,2E11S-7EN	2,2				
FVR4,0E11S-4EN	4,0				



Typ	Motorbemessungsleistung [kW]
FVR5,5E11S-4EN	5,5
FVR7,5E11S-4EN	7,5



9-4 RS485 Schnittstelle

Entfernen Sie das Bedienteil des Frequenzumrichters wie in Kapitel 1-3 4) beschrieben. Über die Bedienteilsteckverbindung am Umrichter können Sie bis zu 31 Frequenzumrichter in Reihe schalten.

Folgende Funktionen sind möglich:

- Frequenzeinstellung, Vorwärts-/Rückwärtsbetrieb, Stop, Austrudeln, Rücksetzen eines Alarms und andere Funktionen.
- Anzeigen von Ausgangsfrequenz, Ausgangsstrom, Betriebsstatus, Alarmbeschreibung usw.
- Einstellen von Parameterwerten (Parameterwerte, Befehlsdaten und Anzeigewerte)

Der Übertragungsrahmen für Zeichenketten hat eine feste Länge von 16 Bytes, so dass die Entwicklung von Programmen für den Schnittstellencontroller sehr einfach ist. Betriebsbefehle und Befehle zur Frequenzeinstellung, die hohe Übertragungsgeschwindigkeiten benötigen, können in einem kürzeren Rahmen übertragen werden. Die Funktion der Anschlüsse für die serielle Schnittstelle ist in Tabelle 9-4-1 dargestellt.

Kontakt Nr.	Symbol	Bezeichnung des Kontakts	Spezifikation
4	DX+	RS 485 Schnittstellensignal (nicht invers)	Verbindung des seriellen Schnittstellensignals; gemäß RS485-Standard
3	DX-	RS 485 Schnittstellensignal (invers)	

Tabelle 9-4-1 Funktion der Anschlüsse für die serielle Schnittstelle.

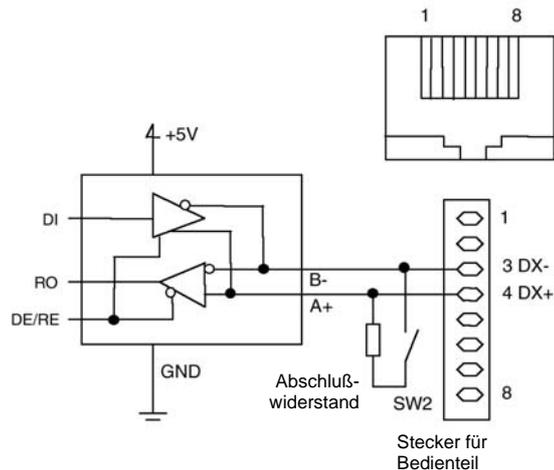


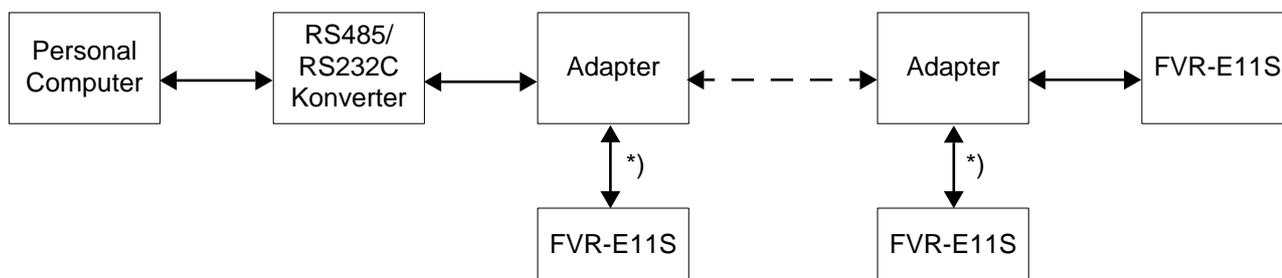
Bild 9-4-1 Beschaltung der RS485 Schnittstelle

Der linke Kontakt, von der Vorderseite des Frequenzumrichters aus gesehen, hat die Nummer 1. Verbinden sie die Kontakte niemals anders als im obigen Bild gezeigt, denn es werden Signalkabel für das Bedienteil benutzt. Ein Abschlußwiderstand ist in den Frequenzumrichter eingebaut.

Schalten Sie den Abschlußwiderstand am letzten Umrichter in der Kette mit dem Schalter SW2 unter der seriellen Schnittstelle (Schalter nach links) an.

Wenn Sie mehr als einen Frequenzumrichter ansteuern, verwenden Sie Branch-Adapter wie in Tabelle 9-4-2 beschrieben, und schließen Sie sie wie in Bild 9-4-2 gezeigt an.

6



*) Das verzweigte Kabel darf maximal 1 Meter lang sein.

Der Abschlußwiderstand des Frequenzumrichters am verzweigten Kabel muß ausgeschaltet sein (SW2 AUS).

Bild 9-4-2 Verbindungsmethode für mehr als einen Umrichter

9-4-1 Steckverbindungen und Kabel

Verwenden Sie gängige Produkte für Stecker, Kommunikationskabel und Adapter. Tabelle 9-4-2 zeigt die Spezifikationen dieser Teile.

Teil	Spezifikationen
Stecker	RJ45 Stecker
Kabel	Kabel gemäß EIA568 (für 10BASE-T Verbindung) (Maximale Kabellänge:500m)
Branch Adapter	MS8-BA-JJJ (SK KOHKI CO., LTD oder vergleichbare)

Tabelle 9-4-2 Stecker- und Kabelspezifikationen

9-4-2 Empfohlener RS-232C / RS485 Konverter

Verwenden Sie für die Kommunikation mit PCs, die eine RS232C Schnittstelle haben, folgende Konverter.

Modell: KS485PTI
 Hersteller: System Sakom

oder

Modell: I-7520
 Hersteller: Spectra

oder ein vergleichbares Modell.

9-4-3 Umschaltung Fernsteuerung / Lokal

Die Steuerung kann umgeschaltet werden zwischen Betrieb gemäß Frequenzeinstellung und Betriebsbefehlen über die serielle Schnittstelle, und Betrieb gemäß Frequenzeinstellung und Betriebsbefehlen, die am Umrichter eingestellt werden.

Die Auswahl von Frequenzeinstellung und Betriebsbefehlen wird mit der Funktion H30 festgelegt und über die Fernsteuerung/Lokal-Umschaltung wie folgt aktiviert.

Mit einer der Funktionen von E01 bis E05 wird eine digitale Eingangsklemme X1 bis X5 des Umrichters als Klemme LE definiert. Die Klemme LE dient dann zur Fernsteuerung/Lokal-Umschaltung. Wird keine Klemme X1 bis X5 als Klemme LE festgelegt befindet sich der Umrichter immer im Fernbedienungsmodus.

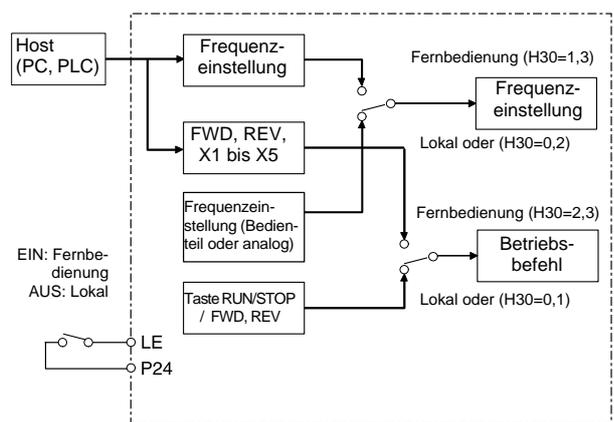


Bild 9-4-3 Blockschaltbild Befehls-umschaltung

Wenn den Klemmen X1 bis X5 die Funktionen BX, THR und RST zugewiesen sind, werden diese Funktionen auch im Fernbedienungsmodus gemäß der Eingangssignale an den Klemmen aktiv.

Die THR-Funktion kann nicht über die RS485-Schnittstelle ein- und ausgeschaltet werden.

9-4-4 Kommunikationsprotokoll

1) Schnittstellenspezifikation

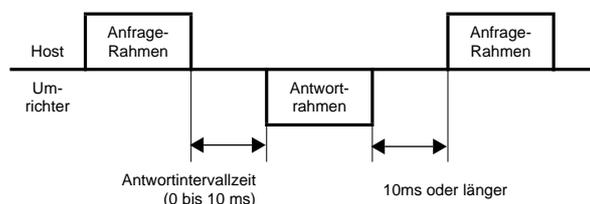
Physikalische Größe	Übereinstimmung mit EIA RS-485 (Zweidrahtversion)
Anzahl der verbundenen Stationen	Host x 1, Frequenzumrichter x 31 (Stationsadressen 1 bis 31)
Übertragungsgeschwindigkeit	19200, 9600, 4800, 2400, 1200[Bit/s]
Synchronisationsart	Start-Stop
Übertragungsart	Halbduplex
Übertragungsprotokoll	Polling/Selecting, Broadcast
Zeichenkettentyp	ASCII 7 Bit
Länge der Zeichenkette	wahlweise 7 oder 8 Bit
Übertragungsentfernung	Maximal 500 m
Stopbit	wahlweise 1 oder 2 Bit
Rahmenlänge	Standardrahmen: 16 Byte fest, Kurzrahmen: 8 oder 12 Byte
Parität	wahlweise keine Parität, gerade oder ungerade
Fehlerprüfmethode	Prüfsumme, Parität, Rahmenfehler

Tabelle 9-4-3 Spezifikation der seriellen Schnittstelle

2) Übertragungsprotokoll

Die Übertragung erfolgt nach der Polling/Selecting-Methode im Halbduplexbetrieb. Der Umrichter wartet auf eine Schreib-Anfrage (Selecting) oder Lese-Anfrage (Polling) des Hosts. Wenn der Umrichter im Wartestatus einen Anfragerahmen mit der eigenen Adresse erhält, antwortet er mit einem Antwortrahmen. Beim Polling gibt der Umrichter im Rahmen zusätzlich Daten an den Host zurück. Im Broadcast-Betrieb (der Host spricht alle angeschlossenen Stationen gleichzeitig an) wird keine Antwort zurückgegeben.

Polling/Selecting



Broadcast

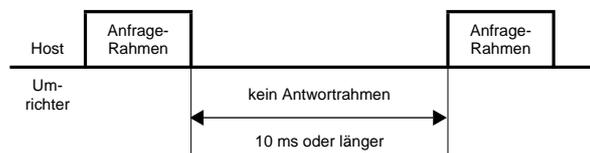


Bild 9-4-2 Übertragungsart bei mehr als einem Frequenzumrichter

3) Übertragungsverfahren

1. Stellen sie die Schnittstellenfunktionen H30 bis H39 ein.
2. Halten sie sich bei der Kommunikation an die Übertragungsrahmen.
3. Wenn nach einer Sekunde keine Antwort vom Frequenzumrichter auf einen vom Host gesendeten Rahmen zurückkommt, versuchen sie es erneut. Wenn mehrere Versuche fehlschlagen, suchen Sie nach der Fehlerursache.
4. Wenn 30 Sekunden nach dem ersten Betriebsbefehl keine Kommunikationssignale vom Host mehr empfangen werden, geht der Umrichter von einer Unterbrechung der Verbindung aus. Die Ausgänge des Frequenzumrichters werden abgeschaltet und der Motor trudelt aus.
5. Nach 8 aufeinanderfolgenden Kommunikationsfehlern werden die Ausgänge des Frequenzumrichters ebenfalls abgeschaltet und der Motor trudelt aus.

4) Host-Contoller Übertragungsverfahren

Senden Sie den nächsten Rahmen erst wenn Sie eine Antwort zurückerhalten haben.

Antwortet der Umrichter nicht innerhalb der Standardzeit, liegt ein Timeout vor und es sollte ein Wiederholversuch gestartet werden. Wird vor dem Timeout ein Wiederholversuch gestartet, kann kein normaler Empfang stattfinden und es tritt in jedem Fall ein Timeout auf. Der Timeout beträgt eine Sekunde im Selecting-Modus und 0,5 Sekunden im Polling-Modus. Senden Sie beim Wiederholversuch den unbeantworteten Rahmen noch einmal oder senden Sie einen Polling-Rahmen zum Auslesen eines Fehlers (M26: Anzeige von Übertragungsfehlern) und prüfen Sie, ob eine normale Antwort zurückkommt. (Prüfen Sie auch hier auf einen Timeout).

Kommt nun eine normale Antwort, lag ein einmaliger Übertragungsfehler aufgrund von Rauschen oder ähnlichem vor, die Kommunikation kann fortgesetzt werden. Treten die Wiederholversuche öfter auf, sind verschiedene Ursachen möglich. Es ist eine eingehende Prüfung erforderlich. Kommt keine Antwort vom Umrichter, setzen Sie die Wiederholversuche fort. Nach drei Wiederholversuchen muß von einer Störung in der Hardware oder Software des Host-Controllers ausgegangen werden. Stoppen Sie die Controllersoftware und lokalisieren Sie den Fehler.

In Kurzrahmen wird bei einer Fehlerantwort kein Fehlercode zurückgegeben. Ermitteln Sie den Fehlercode durch separates Anwenden der Funktion Anzeige von Übertragungsfehlern (M26).

9-4-5 Standardrahmen

Die ASCII-Code Zeichenkettenmethode wird benutzt. Ein Standardrahmen hat eine feste Länge von 16 Bytes.

Werden andere Rahmen (12 Bytes oder 8 Bytes) benutzt, kann die Übertragungsgeschwindigkeit erhöht werden.

Hinweis: Zahlen mit einem "H" am Ende sind Hexadezimalzahlen.

Host ⇨ Umrichter Rahmen:

	7(6)	0	
0	Header-Anfang (SOH)		Auf 01H festgesetzt.
1	Zehnerstelle der Stationsadresse (ASCII)		Bestimmt die Stationsadresse des Zielumrichters. Werte von 01 bis 31 oder 99. (Jede Stelle wird durch ein ASCII Zeichen dargestellt.)
2	Einerstelle der Stationsadresse (ASCII)		
3	Anfragezeichen (ENQ)		Festwert 05H
4	Art des Befehls (ASCII)		E: Reset-Befehl, R: Polling (lesen), W: Selecting (schreiben)
5	Art der Funktion (ASCII)		"S", "M", "F", "E", "C", "P", "H" oder "A" kann gewählt werden.
6	Zehnerstelle der Funktionsnummer(ASCII)		Mittels einer zweistelligen Zahl wird die Funktionsnummer bestimmt. (ASCII-Zahlen von 00 bis 46 können eingesetzt werden.)
7	Einerstelle der Funktionsnummer (ASCII)		
8	Leerzeichen (ASCII)		Festwert 20H
9	Erstes Zeichen des Parameterwertes (ASCII)		Der Parameterwert zur gewählten Funktion wird in eine vierstellige Hexadezimalzahl umgerechnet. Jede Stelle der Hexadezimalzahl wird als ASCII-Zeichen dargestellt.
10	Zweites Zeichen des Parameterwertes (ASCII)		
11	Drittes Zeichen des Parameterwertes (ASCII)		
12	Viertes Zeichen des Parameterwertes (ASCII)		
13	Text-Ende (ETX)		Festwert 03H
14	Höherwertige Stelle der Prüfsumme (ASCII)		Die Bytes von der Zehnerstelle der Stationsadresse bis Text-Ende werden binär addiert. Die beiden niederwertigen Stellen dieser Summe dienen als Prüfsumme und werden im ASCII-Format gespeichert.
15	Niederwertige Stelle der Prüfsumme (ASCII)		

Umrichter ⇨ Host Rahmen

	7(6)	0	
0	Header-Anfang (SOH)		Festwert 01H
1	Zehnerstelle der Stationsadresse (ASCII)		Stationsadresse des antwortenden Umrichters. Werte von 01 bis 31. (Jede Stelle wird durch ein ASCII Zeichen dargestellt.)
2	Einerstelle der Stationsadresse (ASCII)		
3	Antwortzeichen (ACK/NAK)		06H: Normale Antwort (ACK), 15H: Fehler-Antwort (NAK)
4	Art des Befehls (ASCII)		E: Reset-Befehl, R: Polling (lesen), W: Selecting (schreiben)
5	Art der Funktion (ASCII)		"S", "M", "F", "E", "C", "P", "H" oder "A" wird ausgegeben. (Das vom Host gesendete Zeichen wird zurückgegeben.)
6	Zehnerstelle der Funktionsnummer(ASCII)		Mittels einer zweistelligen Zahl wird die Funktionsnummer bestimmt. (Die vom Host gesendete Nummer wird zurückgegeben.)
7	Einerstelle der Funktionsnummer (ASCII)		
8	Spezieller zusätzlicher Wert (ASCII)		Leerzeichen (20H) oder "-" (2DH)
9	Erstes Zeichen des Parameterwertes / Leerzeichen (ASCII)		Der vom Host ausgegebene Wert wird bei einer normalen Antwort zurückgegeben. Bei Auftreten eines Fehlers wird ein Fehlercode zurückgegeben.
10	Zweites Zeichen des Parameterwertes / Leerzeichen (ASCII)		
11	Drittes Zeichen des Parameterwertes / Zehnerstelle des Fehlercodes (ASCII)		
12	Viertes Zeichen des Parameterwertes / Einerstelle des Fehlercodes (ASCII)		
13	Text-Ende (ETX)		Festwert 03H
14	Höherwertige Stelle der Prüfsumme (ASCII)		Die Bytes von der Zehnerstelle der Stationsadresse bis Text-Ende werden binär addiert. Die beiden niederwertigen Stellen dieser Summe dienen als Prüfsumme und werden im ASCII-Format gespeichert.
15	Niederwertige Stelle der Prüfsumme (ASCII)		



9-4-6 Kurzer Rahmen

Für bestimmte Funktionen werden zur Reduzierung der Übertragungszeit Kurzrahmen verwendet.

1) Selecting

Host ⇨ Umrichter Rahmen (Selecting)

7(6)	0
0	Header-Anfang (SOH)
1	Zehnerstelle der Stationsadresse (ASCII)
2	Einerstelle der Stationsadresse (ASCII)
3	Anfragezeichen (ENQ)
4	Art des Befehls (ASCII)
5	Erstes Zeichen des Parameterwertes (ASCII)
6	Zweites Zeichen des Parameterwertes (ASCII)
7	Drittes Zeichen des Parameterwertes (ASCII)
8	Viertes Zeichen des Parameterwertes (ASCII)
9	Text-Ende (ETX)
10	Höherwertige Stelle der Prüfsumme (ASCII)
11	Niederwertige Stelle der Prüfsumme (ASCII)

Festwert 01H
Bestimmt die Stationsadresse des Zielumrichters. Werte von 01 bis 31 oder 99. (Jede Stelle wird durch ein ASCII Zeichen dargestellt.)
Festwert 05H
"a", "e", "f" oder "m" kann gewählt werden.
Der Parameterwert zum gewählten Befehl wird in eine vierstellige Hexadezimalzahl umgerechnet. Jede Stelle der Hexadezimalzahl wird als ASCII-Zeichen dargestellt.
Festwert 03H
Die Bytes von der Zehnerstelle der Stationsadresse bis Text-Ende werden binär addiert. Die beiden niederwertigen Stellen dieser Summe dienen als Prüfsumme und werden im ASCII-Format gespeichert.

Umrichter ⇨ Host Rahmen (Selecting)

7(6)	0
0	Header-Anfang (SOH)
1	Zehnerstelle der Stationsadresse (ASCII)
2	Einerstelle der Stationsadresse (ASCII)
3	Antwortzeichen (ACK/NAK)
4	Art des Befehls (ASCII)
5	Text-Ende (ETX)
6	Höherwertige Stelle der Prüfsumme (ASCII)
7	Niederwertige Stelle der Prüfsumme (ASCII)

Festwert 01H
Stationsadresse des antwortenden Umrichters. Werte von 01 bis 31. (Jede Stelle wird durch ein ASCII Zeichen dargestellt.)
06H: Normale Antwort (ACK), 15H: Fehler-Antwort (NAK)
"a", "e", "f" oder "m" wird ausgegeben. (Das vom Host gesendete Zeichen wird zurückgegeben.)
Festwert 03H
Die Bytes von der Zehnerstelle der Stationsadresse bis Text-Ende werden binär addiert. Die beiden niederwertigen Stellen dieser Summe dienen als Prüfsumme und werden im ASCII-Format gespeichert.

2) Polling

Host ⇨ Umrichter Rahmen (Polling)

	7(6)	0
0	Header-Anfang (SOH)	
1	Zehnerstelle der Stationsadresse (ASCII)	
2	Einerstelle der Stationsadresse (ASCII)	
3	Anfragezeichen (ENQ)	
4	Art des Befehls (ASCII)	
5	Text-Ende (ETX)	
6	Höherwertige Stelle der Prüfsumme (ASCII)	
7	Niederwertige Stelle der Prüfsumme (ASCII)	

Festwert 01H
Bestimmt die Stationsadresse des Zielumrichters. Werte von 01 bis 31 oder 99. (Jede Stelle wird durch ein ASCII Zeichen dargestellt.)
Festwert 05H
"g", "h", "i", "j" oder "k" kann gewählt werden.
Festwert 03H
Die Bytes von der Zehnerstelle der Stationsadresse bis Text-Ende werden binär addiert. Die beiden niederwertigen Stellen dieser Summe dienen als Prüfsumme und werden im ASCII-Format gespeichert.

Umrichter ⇨ Host Rahmen (Polling)

	7(6)	0
0	Header-Anfang (SOH)	
1	Zehnerstelle der Stationsadresse (ASCII)	
2	Einerstelle der Stationsadresse (ASCII)	
3	Antwortzeichen (ACK/NAK)	
4	Art des Befehls (ASCII)	
5	Erstes Zeichen des Parameterwertes (ASCII)	
6	Zweites Zeichen des Parameterwertes (ASCII)	
7	Drittes Zeichen des Parameterwertes (ASCII)	
8	Viertes Zeichen des Parameterwertes (ASCII)	
9	Text-Ende (ETX)	
10	Höherwertige Stelle der Prüfsumme (ASCII)	
11	Niederwertige Stelle der Prüfsumme (ASCII)	

Festwert 01H
Stationsadresse des antwortenden Umrichters. Werte von 01 bis 31. (Jede Stelle wird durch ein ASCII Zeichen dargestellt.)
06H: Normale Antwort (ACK), 15H: Fehler-Antwort (NAK)
"g", "h", "i", "j" oder "k" wird ausgegeben. (Das vom Host gesendete Zeichen wird zurückgegeben.)
Der Parameterwert zum gewählten Befehl wird in eine vierstellige Hexadezimalzahl umgerechnet. Jede Stelle der Hexadezimalzahl wird als ASCII-Zeichen dargestellt.
Festwert 03H
Die Bytes von der Zehnerstelle der Stationsadresse bis Text-Ende werden binär addiert. Die beiden niederwertigen Stellen dieser Summe dienen als Prüfsumme und werden im ASCII-Format gespeichert.



9-4-7 Details zu den Rahmen

- 1) Header-Anfang (ASCII; SOH)
01H (binär).
- 2) Zehnerstelle und Einerstelle der Stationsadresse

Zwei ASCII-Zeichen ergeben eine dezimale Stationsadresse von 1 bis 31
Beispiel:
Stationsadresse 1:
Zehnerstelle der Stationsadresse: ASCII "0",
Einerstelle der Stationsadresse: ASCII "1"
Stationsadresse 31:
Zehnerstelle der Stationsadresse: ASCII "3",
Einerstelle der Stationsadresse: ASCII "1"
- 3) Anfragezeichen (ASCII; ENQ)
05H (binär).
- 4) Antwortzeichen (ASCII; ACK/NAK)

Der Frequenzumrichter setzt ACK (06H) um eine normale Antwort zu kennzeichnen. NAK (15H) wird gesetzt, wenn die Anfrage des Hosts einen logischen Fehler enthält.
- 5) Art des Befehls

Setzen Sie in einem Standardrahmen ASCII "R" für eine Polling- (Lese-) Anfrage oder ASCII "W" für eine Selecting- (Schreib-) Anfrage. Setzen Sie ASCII "E" für einen Rücksetzbefehl. Es sind nur Großbuchstaben gültig.
In einem Kurzrahmen wird die Funktion direkt durch das Befehlsart-Zeichen bestimmt. Siehe auch "3) Kurzrahmen" im Abschnitt 9-4-11 Liste der Funktionscodes.
- 6) Funktionsart-Zeichen sowie Zehner- und Einerstelle der Funktionsnummer.

Eine Funktion einer Anfrage wird durch drei Zeichen ausgedrückt. Siehe hierzu Abschnitt 9-4-11 Liste der Funktionscodes.

7) Spezielle, zusätzliche Daten

Normalerweise ist dieses Byte ein Leerzeichen (20H). Wenn der Umrichter auf eine Anfrage mit dem Befehl zur Frequenzanzeige (M09) antwortet, wird im Antwortrahmen ein Minuszeichen (ASCII) gesetzt falls sich der Umrichter im Inversbetrieb befindet.

8) Daten

Ein Selecting- (Schreib-) Rahmen vom Host zum Umrichter enthält die Daten, die in den Umrichter geschrieben werden. Siehe auch Abschnitt 9-4-10 Datentypen. Ein Polling- (Lese-) Rahmen können Sie Leerzeichen oder beliebige Buchstaben und Ziffern setzen. Ein Selecting-Antwortrahmen vom Umrichter zum Host enthält "0000" oder einen Fehlercode im Datenbereich. Ein Polling-Antwortrahmen enthält im Datenbereich die ausgelesenen Daten oder einen Fehlercode.

9) Text-Ende (ASCII; ETX)

03H (binär).

10) Höherwertige und niederwertige Stelle der Prüfsumme

Die Bytes von der Zehnerstelle der Stationsadresse bis Text-Ende werden binär addiert. Die beiden niederwertigen Stellen dieser Summe dienen als Prüfsumme. Diese Prüfsumme in hexadezimaler Schreibweise wird im ASCII-Format gespeichert (Großbuchstaben).

Beispiel: Die Binärsumme sei "17EH" → Dann ist die obere Stelle der Prüfsumme ASCII "7". Die untere Stelle der Prüfsumme ist ASCII "E".

9-4-8 Broadcasting

Ein an die Stationsadresse "99" gesendeter Betriebs- oder Frequenzbefehl wird von allen angeschlossenen Frequenzumrichtern empfangen und verarbeitet. Die Umrichter geben keine Antwort an den Host zurück.

9-4-9 Kommunikationsfehlercodes

Der Frequenzumrichter kann die folgenden Fehler zuordnen. Die Fehlercodes werden in Hexadezimalschreibweise ausgegeben.

Fehlercode (hexadezimal)	Bezeichnung des Fehlers	Beschreibung
47H	Prüfsummenfehler	Die an den Umrichter zurückgegebene Prüfsumme weicht von der ursprünglichen Prüfsumme ab.
48H	Paritätsfehler	Die Parität ist falsch.
49H	Andere Fehler	Andere als die obengenannten Empfangsfehler (Rahmenfehler, Überlauf)
4AH	Formatfehler	Das Anfrage-Zeichen oder das Text-Ende-Zeichen im übertragenen Rahmen befindet sich an der falschen Stelle.
4BH	Befehlsfehler	Es wurde ein nicht spezifizierter Befehlscode gesendet. (Standard und Option)
4EH	Parameterfehler	Der Parameter in der Anfrage ist unbekannt.
4FH	Schreibschutzfehler	Eine schreibgeschützte oder eine während des Betriebs gesperrte Funktion sollte überschrieben werden.
50H	Datenfehler	Es wurden Daten außerhalb des gültigen Wertebereichs gesendet.

Tabelle 9-4-4 Kommunikationsfehlercodes

Der Umrichter gibt bei den Fehlern 47 bis 49 keine NAK-Antwort zurück.

Tritt ein Fehler von 4A bis 50 auf, gibt der Umrichter eine NAK-Antwort zurück, die als Antwortzeichen NAK und im Datenfeld einen zweistelligen hexadezimalen Fehlercode enthält.

Der zuletzt aufgetretene Fehler kann mit der Funktion Übertragungsfehleranzeige (M26) abgerufen werden.

9-4-10 Datentypen

1) Zahlenwerte

16 Bit-Daten werden hexadezimal ausgedrückt und über vier ASCII-Zeichen gesetzt, das heißt, die Daten liegen im Bereich von "0000" bis "FFFF".

Nachkommastellen werden in ganze Zahlen umgewandelt. Schlagen Sie auch im zugehörigen Abschnitt nach, da die Gewichtung der Nachkommastellen für jede Funktion unterschiedlich ist. Bei einigen Funktionen werden negative Werte im Zweierkomplement dargestellt.

Binärdaten werden immer nach Hexadezimal konvertiert und dargestellt.

Als Bestätigung einer Selecting- (Schreib-) Anfrage sendet der Umrichter den angeforderten Datenwert zurück. Im Fall einer negativen Bestätigung wird ein Fehlercode bestehend aus zwei hexadezimalen Stellen ausgegeben.

Setzen Sie in Polling- (Lese-) Rahmen die Daten im Datenfeld auf "0000" oder auf beliebige Buchstaben und Ziffern.

Beispiele:

Frequenzwert, Gewicht 100-fach

120,00Hz 120 x 100 = 12000 = 2EE0H

Die Daten sind ASCII "2", ASCII "E", ASCII "E", und ASCII "0" in der Reihenfolge vom ersten bis zum vierten Zeichen.

Beschleunigungszeit, Gewicht 10-fach

6,5 s: 6,5 x 10 = 65 = 41H

Die Daten sind ASCII "0", ASCII "0", ASCII "4", und ASCII "1" in der Reihenfolge vom ersten bis zum vierten Zeichen.

2) Bitdaten

S06, M13 oder ähnliche Funktionen fordern Bitdaten an. Diese Bitdaten werden hexadezimal dargestellt, wobei jede Stelle als ASCII-Zeichen übertragen wird.

Beispiel: S06 mit FWD (Bit 0) EIN, X1 (Bit 2) EIN und X3 (Bit 4) EIN

Bitdaten = 0000 0000 0001 0101

⇨ 0015H (Hexadezimal)

⇨ 30H 30H 31H 35H (ASCII)

9-4-11 Liste der Funktionscodes

Die Funktionscodes umfassen die in Kapitel 5 "Funktionsbeschreibung" beschriebenen Parameter so wie die folgenden Funktionen für Standard- und Kurzrahmen.

1) Funktionen für Standardrahmen (Befehlsdaten)

Name	Befehlstyp	Zeichen-code der Funktion	Wertebereich und Funktionsweise
Reset-Befehl	E	3 Leerzeichen	Im Datenfeld werden Leerzeichen übermittelt. Diese Funktion setzt eine Schutzfunktion zurück (Störabschaltung).
Frequenz- und Drehzahl-befehl	R/W	S01	$\pm 20000d/f_{max}$ (Maximalfrequenz)
Frequenz-befehl	R/W	S05	0,00 bis 400,00 Hz / 0 bis 40000 (100-facher Wert) Der Umrichter läuft auch bei höheren Werten nur mit der in Funktion F03 eingestellten Maximalfrequenz. Im Lesemodus wird ein Kommunikationsbefehl gelesen.
Betriebsbefehl	R/W	S06	Bit 15: RESET 1:EIN, 0:AUS Bits 14 bis 7: Festwert 0 Bit 6: X5 1:EIN, 0:AUS Bit 5: X4 1:EIN, 0:AUS Bit 4: X3 1:EIN, 0:AUS Bit 3: X2 1:EIN, 0:AUS Bit 2: X1 1:EIN, 0:AUS Bit 1: REV (Drehrichtung Rückwärts) 1:EIN, 0:AUS Bit 0: FWD (Drehrichtung Vorwärts) 1:EIN, 0:AUS Funktion der Klemmen X1, X2, X3, X4 und X5 gemäß den Einstellungen der Parameter E01 bis E05.
Beschleunigungszeit 1	R/W	S08	0,0 bis 3600,0s / 0 bis 36000 (Wert multipliziert mit 10)
Verzögerungszeit 1	R/W	S09	0,0 bis 3600,0s / 0 bis 36000 (Wert multipliziert mit 10)
Drehmomentbegrenzung Pegel 1	R/W	S10	100% (Nenndrehmoment) / + 10000 (Wert multipliziert mit 100)
Drehmomentbegrenzung Pegel 2	R/W	S11	100% (Nenndrehmoment) / + 10000 (Wert multipliziert mit 100)

Tabelle 9-4-5 Standardrahmen (Befehlsdaten)

Hinweise:

- 1) Negative Werte werden im Zweierkomplement dargestellt.
- 2) Beim Lesen von S01 oder S05 wird anstelle des für den Betrieb aktuellen Wertes der über die Schnittstelle geschriebene Wert ausgelesen. Verwenden Sie die Anzeigefunktion, um den für den Umrichterbetrieb gültigen Wert zu lesen.
- 3) Sind S01 und S05 aktiviert (mit Werten ungleich 0 belegt), hat S01 Vorrang.
- 4) Am Alarmeingang zeigt "0" eine Störung an.
- 5) X1 bis X5 sind programmierbare Digitaleingänge. Stellen Sie die Funktion jeder Klemme in den Parametern zur Klemmenauswahl des Umrichters ein.
- 6) Senden Sie 7FFFH, um eine in S10 und S11 eingestellte Drehmomentbegrenzung wieder aufzuheben.

2) Funktionen für Standardrahmen (Anzeigewerte)

Name	Befehlstyp	Zeichen-code der Funktion	Wertebereich und Funktionsweise
Frequenz (Endwert)	R	M01	$\pm 20000d/f_{max}$ (Maximalfrequenz)
Wert der Frequenz-einstellung	R	M05	100=1,00Hz (Wert multipliziert mit 100) Die aktuelle Frequenzeinstellung wird zurückgegeben.
Errechnetes Drehmoment	R	M07	100% (Nennmoment) / ± 10000 (Wert multipliziert mit 100).
Drehmoment-strom	R	M08	100% (Nennstrom) / ± 10000 (Wert multipliziert mit 100).
Ausgangs-frequenz	R	M09	100=1,00Hz (Wert multipliziert mit 100; zusätzliche Angabe: Vorzeichen) Die aktuelle Ausgangsfrequenz wird zurückgegeben.
Motorausgang (Leistungs-aufnahme)	R	M10	100% (Ausgangsnennleistung) / ± 10000 (Wert multipliziert mit 100)
Ausgangs-strom	R	M11	100 = 1% des Nennstromes des Frequenzumrichters. Die aktuelle Ausgangsfrequenz im Verhältnis zum Nennstrom wird zurückgegeben.
Ausgangs-spannung	R	M12	10=1V
Betriebs-befehl	R	M13	Bit 15: RESET 1:EIN, 0:AUS Bits 14 bis 7: Festwert 0 Bit 6: X5 1:EIN, 0:AUS Bit 5: X4 1:EIN, 0:AUS Bit 4: X3 1:EIN, 0:AUS Bit 3: X2 1:EIN, 0:AUS Bit 2: X1 1:EIN, 0:AUS Bit 1: REV (Drehrichtung Rückwärts) 1:EIN, 0:AUS Bit 0: FWD (Drehrichtung Vorwärts) 1:EIN, 0:AUS Der letzte Befehlswert einschließlich des Status der aktuellen Steuerklemme des Umrichters wird zurückgegeben.
Betriebs-status	R	M14	Bit 15: Parameterwert wird geschrieben. Bit 12: 1: Schnittstelle freigegeben Bit 11: 1: Alarm (Störabschaltung) Bit 10: 1: Beim Verzögern Bit 9: 1: Beim Beschleunigen Bit 8: 1: Strombegrenzung aktiv Bit 7: 1: Spannungsbegrenzung aktiv Bit 6: 1: Drehmomentbegrenzung aktiv Bit 5: 1: Zwischenkreisspannung aufgebaut Bit 4: 1: Beim Bremsen Bit 3: 1: Umrichter Ausgang abgeschaltet Bit 2: 1: Beim DC-Bremsen Bit 1: 1: Inversbetrieb Bit 0: 1: Vorwärtsbetrieb
Program-mierbare Ausgangs-klemmen	R	M15	Bit 1: Y2; aktiv bei "1" Bit 0: Y1; aktiv bei "1"

Name	Befehlstyp	Zeichen- code der Funktion	Wertebereich und Funktionsweise
aktuelle Fehlerbeschreibung	R	M16	Siehe 4) Fehlercodes
vorherige Fehlerbeschreibung	R	M17	
drittletzte Fehlerbeschreibung	R	M18	
viertletzte Fehlerbeschreibung	R	M19	
Gesamtbetriebszeit	R	M20	0 bis 65535 / 0 bis 65535 Stunden
Anzeige der Zwischenkreis spannung	R	M21	0 bis 500 / 0 bis 500V (200V-Reihe) 0 bis 1000 / 0 bis 1000V (400V-Reihe)
Parameter	R	M23	4112H = E11S einphasig 200V 4113H = E11S 3-phasig 200V 4114H = E11S 3-phasig 400V
Leistungscode	R	M24	1=0,01kW
ROM Version	R	M25	0 bis 99: Standard, > 100: kein Standard
Übertragungsfehleranzeige	R	M26	Siehe auch Abschnitt 9-4-9. Der zuletzt aufgetretene Fehler wird zurückgegeben. Bei Ausschalten der Betriebsspannung wird der Kommunikationsfehler gelöscht.
Lebensdauer des Glättungskondensators	R	M46	1=0,1%
Lebensdauer des Lüfters	R	M48	1 = 1 Stunde

Tabelle 9-4-6 Standardrahmen (Anzeigewerte)

Hinweis:

- 1) Die Anzeige der Ausgangsfrequenz (M09, M35) fügt ein ASCII-Zeichen für Vorwärtsbetrieb (Leerzeichen), Inversbetrieb (Minuszeichen) und Stop (Leerzeichen) zur Kennzeichnung der Drehrichtung hinzu. Hierdurch entsteht ein 5-Byte-Wert.

3) Funktionen für Kurzrahmen

Name	Befehlstyp	Übertragungsrichtung	Wertebereich; Übertragungsdaten / aktuelle Daten	Während des Betriebs änderbar
Frequenzbefehl	a	Selecting	wie S01	O
Frequenzbefehl	e	Selecting	wie S05	O
Betriebsbefehl	f	Selecting	wie S06	O
Reset-Befehl	m	Selecting	4 Leerzeichen	–
Anzeige des errechneten Drehmoments	h	Polling	wie M07	–
Anzeige des Drehmoments	l	Polling	wie M08	–
Anzeige der Aus- gangsfrequenz	j	Polling	wie M09, es wird kein Vorzeichen hinzugefügt	–
Anzeige des Betriebsstatus	k	Polling	wie M14	–

Tabelle 9-4-7 Kurzrahmen

4) Fehlercodes

In folgender Tabelle werden die Fehlerbeschreibungen (Alarmbeschreibungen) dargestellt. Für die Fehlercodes wird die Hexadezimalschreibweise verwendet.

Fehler- code	Beschreibung	Anzeige am Bedienteil	Fehler- code	Beschreibung	Anzeige am Bedienteil
0000	Kein Alarm	---	0011	Übertemperatur des Kühlkörpers	OH1
0001	Überstrom während der Beschleunigung	OC1	0012	Externer Alarm	OH2
0002	Überstrom während der Verzögerung	OC2	0016	Überhitzung des Bremswiderstandes	dbH
0003	Überstrom beim Betrieb mit konstanter Drehzahl	OC3	0017	Motor 1 Überlast	OL1
0006	Überspannung während der Beschleunigung	OU1	0018	Motor 2 Überlast	OL2
0007	Überspannung während der Verzögerung	OU2	0019	Überlastung des Frequenzumrichters	OLU
0008	Überspannung beim Betrieb mit konstanter Drehzahl	OU3	001F	Speicherfehler	Er1
000A	Unterspannung	LU	0020	Bedienteil- Kommunikationsfehler	Er2
000B	Ausfall einer Eingangsphase	Lin	0021	CPU-Fehler	Er3
			0025	Ausfall einer Ausgangsphase	Er7
			0026	RS485- Kommunikationsfehler	Er8

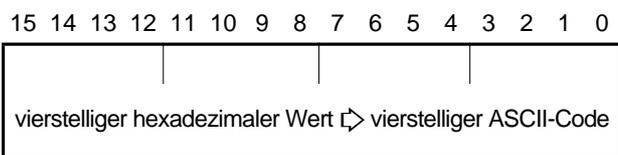
Tabelle 9-4-8 Fehlercodes

9-4-12 Datenformat

Nachfolgend werden die Datenformate für alle Arten von Funktionsdaten des Frequenzumrichters beschrieben.

Bereiten Sie die Daten der einzelnen Funktionen in dem dort angegebenen Format auf (Siehe hierzu Abschnitt 5-1 Funktionen-Auswahlliste und Abschnitt 9-4-11 Liste der Funktionscodes).

Das Datenfeld des Übertragungsrahmens besteht mit Ausnahme von Datenformat 10 aus einem vierstelligen ASCII-Code, der aus vierstelligen Hexadezimaldaten erzeugt wird (siehe Abbildung unten). Einzelheiten zu den Datenformaten können Sie den Abschnitten 1) bis 11) entnehmen.



1) Datenformat 0

16-Bit Binärdaten, kleinste Schrittweite 1, nur positive Werte.

Beispiel:

Bei F15 (Obere Frequenzgrenze) = 60 Hz

$60 \times 1 = 60$ (dez.) = 003C (hex.), folglich:

↪

0	0	3	C
---	---	---	---

2) Datenformat 1

16-Bit Binärdaten, kleinste Schrittweite 1, positive und negative Werte.

Negativwerte werden im Zweierkomplement dargestellt: $-1 \rightarrow$ FFFF (hex.)

Beispiel:

Bei F18 (Frequenzoffset) = -20 Hz

$-20 \times 1 = -20$ (dez.) = FFEC (hex.), folglich:

↪

F	F	E	C
---	---	---	---

3) Datenformat 2

16-Bit Binärdaten, kleinste Schrittweite 0,1; nur positive Werte.

Beispiel:

Bei F17 (Verstärkung) = 100,0%

$100,0 \times 10 = 1000$ (dez.) = 03E8 (hex.), folglich:

↪

0	3	E	8
---	---	---	---

4) Datenformat 3

16-Bit Binärdaten, kleinste Schrittweite 0,1; positive und negative Werte.

Negativwerte werden im Zweierkomplement dargestellt: $-1 \rightarrow$ FFFF (hex.)

Beispiel:

Bei C31 (Offsetabgleich Klemme 12) = -5,0%

$-5,0 \times 10 = -50$ (dez.) = FFCE (Zweierkomplement), folglich:

↪

F	F	C	E
---	---	---	---

5) Datenformat 4

16-Bit Binärdaten, kleinste Schrittweite 0,01; nur positive Werte.

Beispiel:

Bei C05: (Festfrequenz 1) = 50,25 Hz

$50,25 \times 100 = 5025$ (dez.) = 13A1 (hex.), folglich:

↪

1	3	A	1
---	---	---	---

6) Datenformat 5

16-Bit Binärdaten, kleinste Schrittweite 0,01; positive und negative Werte.

Negativwerte werden im Zweierkomplement dargestellt: -1 → FFFF (hex.)

Beispiel:

Bei M07: (Aktuelles Drehmoment) = -85.38%

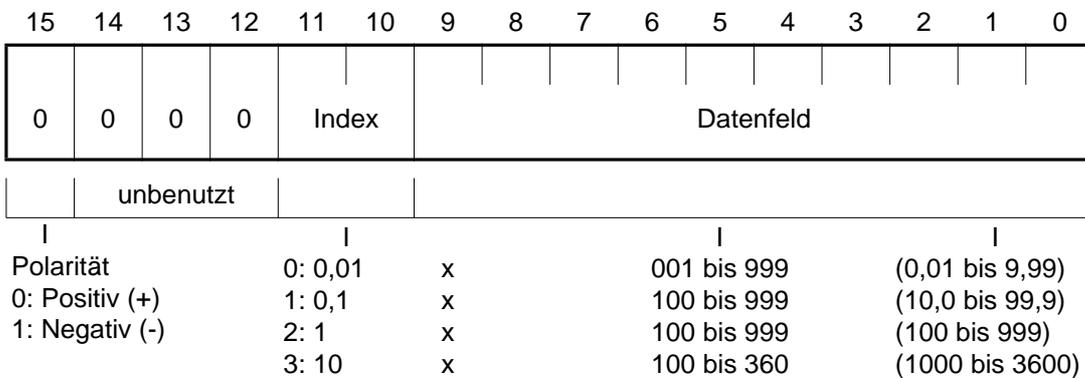
$-85.38 \times 100 = -8538$ (dez.) = DEA6 (hex.), folglich:

⇨

D	E	A	6
---	---	---	---

7) Datenformat 6

Beschleunigungs- / Verzögerungszeit, Stromwerte



Beispiel:

Bei F07: Kommunikationsnummer (Beschleunigungszeit 1) = 20,0 Sekunden

$20,0 = 0,1 \times 200$, folglich:

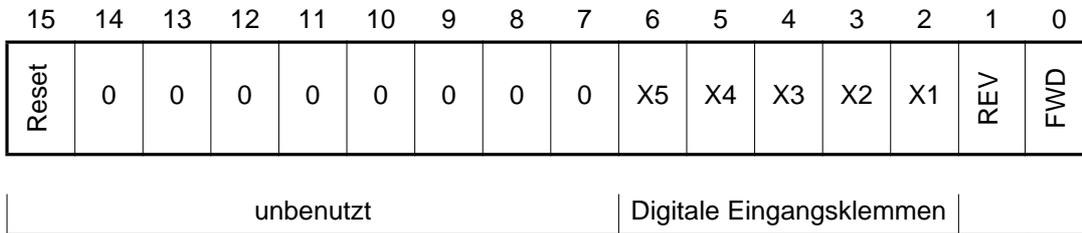
⇨

0	4	C	8
---	---	---	---



8) Datenformat 8

Betriebsbefehle

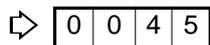


FWD: Vorwärts-Befehl
 REV: Rückwärts-Befehl
 (Alle Bits: "1" wenn eingeschaltet)

Beispiel:

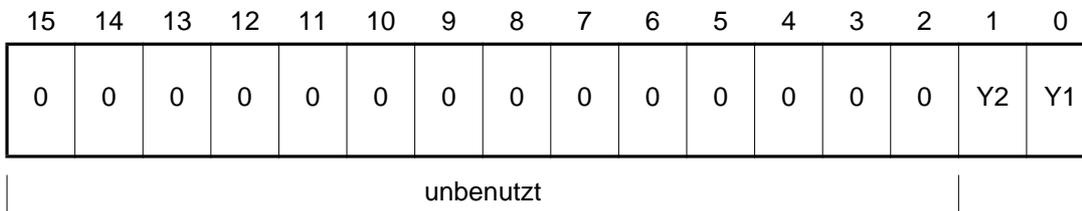
Bei M13: (Betriebsbefehl) = 0000 0000 0100 0101 (bin.): FWD, X1, X5 = EIN

M13 = 0045 (hex.), folglich:



9) Datenformat 9

Universelle Ausgangsklemmen

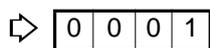


(Alle Bits: "1" wenn eingeschaltet)

Beispiel:

Bei M15: (Universelle Ausgangsklemmen) = 0000 0000 0000 0001 (bin.): Y1 = EIN

M15 = 0001 (hex.), folglich:



10) Datenformat 10

Betriebsstatus

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
BUSY	-	-	RL	ALM	DEC	ACC	IL	VL	TL	NUV	BRK	INT	EXT	REV	FWD	

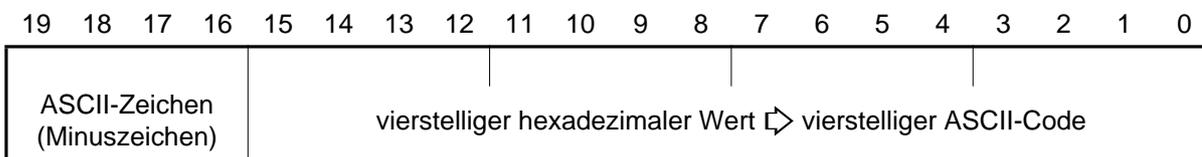
(Alle Bits: "1" wenn eingeschaltet oder aktiv)

- FWD: Im Vorwärtsbetrieb
- REV: Im Rückwärtsbetrieb
- EXT: Beim Gleichstrombremsen
- INT: UmrichterAusgänge abgeschaltet
- BRK: Beim Zwischenkreisbremsen
- NUV: Zwischenkreisspannung aufgebaut
- TL: Drehmomentbegrenzung aktiv
- VL: Spannungsbegrenzung aktiv
- IL: Strombegrenzung aktiv
- ACC: Beim Beschleunigen
- DEC: Beim Verzögern
- ALM: Alarm
- RL: Übertragung gültig/ungültig
- BUSY: Parameterwert wird geschrieben (processing)

Beispiel: (Anzeigemethode wie bei Datenformat 8 beschrieben.)

11) Datenformat 11

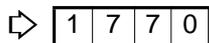
16-Bit Binärdaten, kleinste Schrittweite 0,01; positive und negative Werte. (5-Byte ASCII-Code)



Beispiel:

Bei M09 (Ausgangsfrequenz) = +60,00 Hz

60,00 x 100 = 6000 (dez.) = 1770 (hex.), folglich:

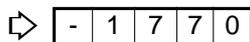


Positive Werte werden als 4-Byte ASCII-Code wie bei Datenformat 0 verarbeitet.

Bei M09 (Ausgangsfrequenz) = -60.00 Hz

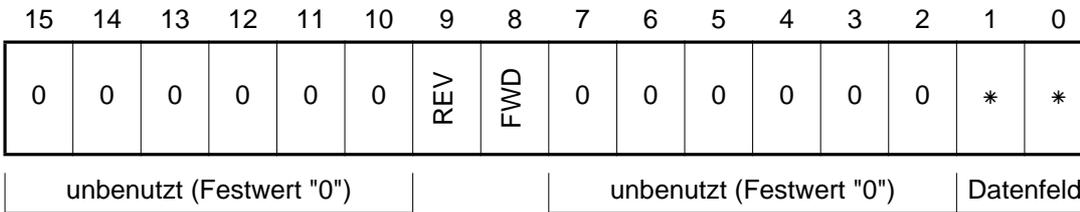
60.00 x 100 = 6000 (dez.) = 1770 (hex.).

Der ASCII-Code des Minuszeichens wird am Anfang hinzugefügt: -1770



12) Datenformat 12

Datenformat für P04, A13 (Selbstoptimierung)



Übertragene Daten (P04 oder A13)	Einstellung von H30		
	0 oder 1		2 oder 3
	Betriebsbefehl		
	Bedienteil	Klemmenblock	RS485
0000H	ACK: kein Betrieb	ACK: kein Betrieb	NAK
0100H	NAK	NAK	ACK: kein Betrieb
0200H	NAK	NAK	ACK: kein Betrieb
0300H	NAK	NAK	NAK
0001H	NAK	Hinweis 1	NAK
0101H	NAK	NAK	Hinweis 2
0201H	NAK	NAK	Hinweis 2
0301H	NAK	NAK	NAK
0002H	NAK	Hinweis 1	NAK
0102H	NAK	NAK	Hinweis 2
0202H	NAK	NAK	Hinweis 2
0302H	NAK	NAK	NAK

Hinweis:

- 1) Selbstoptimierung wird gestartet, wenn ein Betriebsbefehl am Klemmenblock anliegt. Nach Abschluß der Selbstoptimierung wird eine ACK Antwort ausgegeben. (Die ACK Antwort wird vor dem Abschalten des Klemmenblocks gegeben.)
- 2) Nachdem die Daten über die RS485-Schnittstelle geschrieben wurden wird die Selbstoptimierung gestartet. Nach Abschluß der Selbstoptimierung wird eine ACK Antwort ausgegeben. (Der Betriebsbefehl wird automatisch ausgeschaltet.)

10 Optionen

10-1 Externe Optionen

Bezeichnung	Erklärung
Kompaktleistungsschalter	Ein Kompaktleistungsschalter (MCCB) wird zum Schutz der Verkabelung des Leistungskreises bis zum Frequenzumrichter und zum Ein- und Ausschalten eingesetzt. Der Nennstrom oder die Unterbrechungsnennleistung ist abhängig von den Daten der Spannungsversorgung.
Zwischenkreisdrossel (DCR)	<p>In folgenden Fällen sollte eine Zwischenkreisdrossel eingebaut werden:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Wenn die Nennleistung des Netzspannungstransformators 500 kVA übersteigt. 2) Wenn die gleiche Stromversorgung durch Anschaltung eines Thyristors belastet wird oder ein Kondensator zur Verbesserung des Leistungsfaktors ein- und ausgeschaltet wird. 3) Wenn die Spannungsunsymmetrie größer als 2% ist. $\text{Spannungsunsymmetrie [\%]} = \frac{(\text{Max. Spannung [V]} - (\text{Min. Spannung [V]}))}{(\text{Durchschnittsspannung der drei Phasen [V]})} \times 67 \%$ <ol style="list-style-type: none"> 4) Zur Verbesserung des netzseitigen Leistungsfaktors und zur Reduzierung von harmonischen Oberwellen. Der netzseitige Leistungsfaktor kann auf 0,9 bis 0,95 erhöht werden.
Schütz (MC)	Der Frequenzumrichter kann auch ohne Schütz betrieben werden. Installieren Sie ein Schütz, um die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters aus Sicherheitsgründen nach Ansprechen einer Schutzfunktion abschalten zu können.
Stoßspannungsableiter	Schließen Sie zum Unterdrücken von Stoßspannungen, die durch Ein- und Ausschalten von Schützen, Steuerungsrelais oder andere erregte Spulen erzeugt werden, einen Stoßspannungsableiter an. S2-A-0 (für Schütze), S1-B-0 (für Miniatursteuerungsrelais)
Entstördrossel zur Funkentstörung	Verwenden Sie eine Entstördrossel, um Funkstörungen an Radios oder anderen elektrischen Geräten in der Nähe des Frequenzumrichters zu vermeiden.
Sollwertpotentiometer	Setzen Sie ein Sollwertpotentiometer ein, um die Frequenz über die Steuerklemmen unter Verwendung der Umrichterversorgungsspannung einstellen zu können.

Tabelle 10-1-1 Externe Optionen

11 Verwendung einer Zwischenkreisdrossel

Die Verwendung einer Zwischenkreisdrossel empfiehlt sich, um harmonische Oberschwingungen am Eingang des Frequenzumrichters zu reduzieren oder um den Leistungsfaktor des Umrichtereingangs zu korrigieren.

Frequenzumrichtermodell	Zwischenkreisdrossel (DCR)
FVR0.1E11S-7EN	DCR2-0.2
FVR0.2E11S-7EN	DCR2-0.4
FVR0.4E11S-7EN	DCR2-0.75
FVR0.75E11S-7EN	DCR2-1.5
FVR1.5E11S-7EN	DCR2-2.2
FVR2.2E11S-7EN	DCR2-3.7
FVR0.4E11S-4EN	DCR4-0.4
FVR0.75E11S-4EN	DCR4-0.75
FVR1.5E11S-4EN	DCR4-1.5
FVR2.2E11S-4EN	DCR4-2.2
FVR4.0E11S-4EN	DCR4-3.7
FVR5.5E11S-4EN	DCR4-5.5
FVR7.5E11S-4EN	DCR4-7.5

Tabelle 11-1-1 Übersicht der Zwischenkreisdrosseln

Anschluß

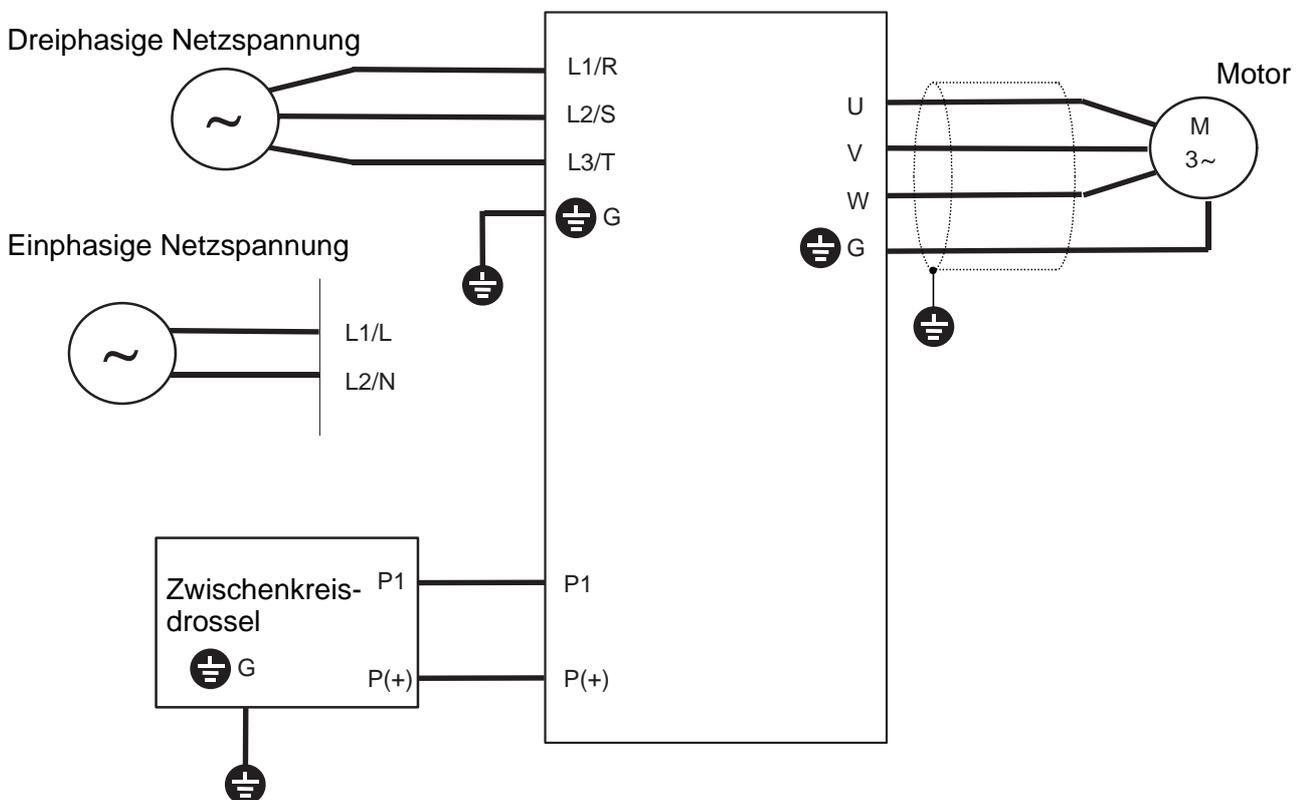


Bild 11-1-1 Anschluß einer Zwischenkreisdrossel (DCR)

12 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

12-1 Allgemeines

Gemäß den Bestimmungen der Richtlinie 89/336/EWG des Rates der Europäischen Gemeinschaften werden die Frequenzumrichter der Baureihe FVR-E11S der Fuji Electric Co., Ltd. als "komplexe Bauteile" klassifiziert.

Die Klassifikation als "komplexe Bauteile" ermöglicht es, die Umrichter als "Geräte" zu behandeln und damit die Einhaltung der Anforderungen der EMV-Richtlinie sowohl gegenüber Weiterverwendern der FVR-Frequenzumrichter als auch gegenüber deren Kunden oder Installateuren und Anwendern nachzuweisen.

Die Geräte der Baureihe FVR-E11S werden mit dem CE-Zeichen gekennzeichnet, was bedeutet, daß sie der Richtlinie 89/336/EWG des Rates der Europäischen Gemeinschaften entsprechen, wenn sie mit den dafür vorgesehenen Filtern ausgerüstet und gemäß dieser Richtlinie installiert und geerdet werden.

Diese Vorschrift fordert, daß folgende Leistungskriterien erfüllt werden:

EMV-Produktnorm **EN61800-3/1997**

Immunität: **Umgebung 2**
(Industriebereich)

Emissionen: **Umgebung 1**
(Wohnbereich)

Die Verantwortung für die Überprüfung, daß die Anlage der EMV-Richtlinie entspricht, liegt letztlich beim Anwender.

12-2 Empfohlene Installationsanweisungen

Damit die Forderungen der EMV-Richtlinie erfüllt werden, ist es zwingend erforderlich, daß diese Installationsanweisungen beachtet werden.

Beachten Sie bei der Arbeit mit elektrotechnischen Geräten immer die üblichen Sicherheitsvorschriften. Der Anschluß des Filters, des Frequenzumrichters und des Motors darf nur von einem qualifizierten Elektriker vorgenommen werden.

- 1) Verwenden Sie den korrekten Filter gemäß Tabelle 12-2-1.
- 2) Bauen Sie den Frequenzumrichter und den Filter in ein elektromagnetisch abschirmendes Gehäuse aus Metall ein.
- 3) Die Rückwand des Schaltschranks muß für die Montage des Filters vorbereitet werden, insbesondere muß an den Bohrungen und der Montagefläche alle Farbe entfernt werden. Durch diese Maßnahme wird eine bestmögliche Erdung der Filter gewährleistet.
- 4) Für die Verdrahtung der Steuerung und des Motors sowie für die gesamte sonstige, an den Frequenzumrichter angeschlossene Verdrahtung dürfen nur geschirmte Leitungen verwendet werden. Die Abschirmung muß großflächig geerdet werden.
- 5) Wichtig ist, daß alle Leitungen so kurz wie möglich gehalten werden und daß die Netzzuleitung und die Motorzuleitung getrennt verlegt werden.

Zur Minimierung der über Leitung im Netzsystem verbreiteten Hochfrequenzstörungen sollte die Motorzuleitung so kurz wie möglich gehalten werden.

12-3 Die EMV-Richtlinie der EU

Dieser Frequenzumrichter wird nur für den professionellen Einsatz hergestellt. Gemäß den Normen zur EMV-Richtlinie (EN61800-3(+A11) und EN61000-3-2(+A14)) ist es nicht erlaubt, diesen Umrichter an eine öffentliche Niederspannungsversorgung anzuschließen.
Gegenwärtig fallen alle Frequenzumrichter bis zu einer Eingangsnennleistung von 1kW unter die EMV-Richtlinie. Die entsprechenden Normen werden auf folgende Fuji Umrichter angewendet:

- FVR0.1C11S-7EN
- FVR0.2C11S-7EN
- FVR0.4C11S-7EN
- FVR0.75C11S-7EN
- FVR0.1E11S-7EN
- FVR0.2E11S-7EN
- FVR0.4E11S-7EN
- FVR0.75E11S-7EN
- FVR0.4E11S-4EN
- FVR0.75E11S-4EN

12-4 Fehlerstromschutzschalter für einphasige 200V Frequenzumrichtertypen

Wenn Sie vor Frequenzumrichter mit einphasigem 200V Eingang (FVR***-7EN) einen FI-Schutzschalter schalten, dürfen Sie FI-Schutzschalter der Typen A oder B verwenden. Der FI-Schutzschalter darf nur netzseitig vor den Umrichter geschaltet werden.

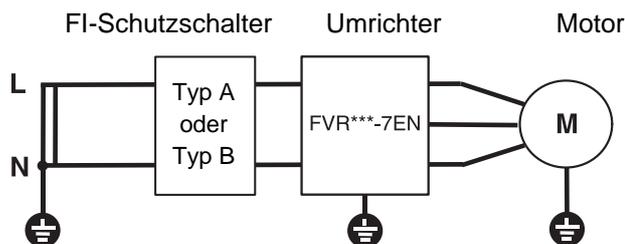
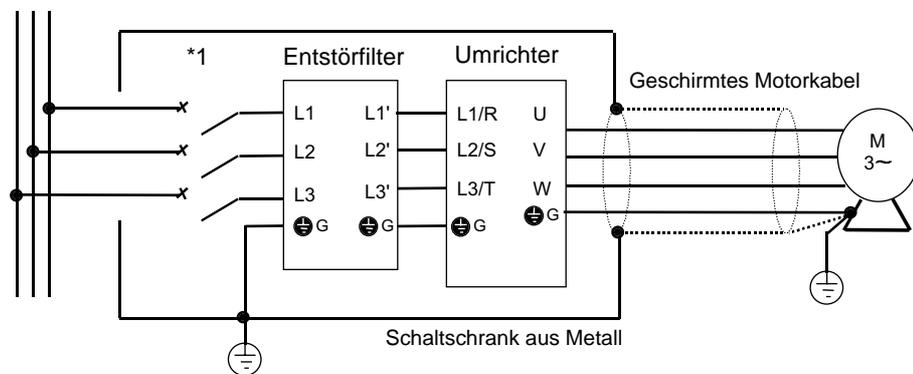


Bild 12-4-1 Installation eines FI-Schutzschalters

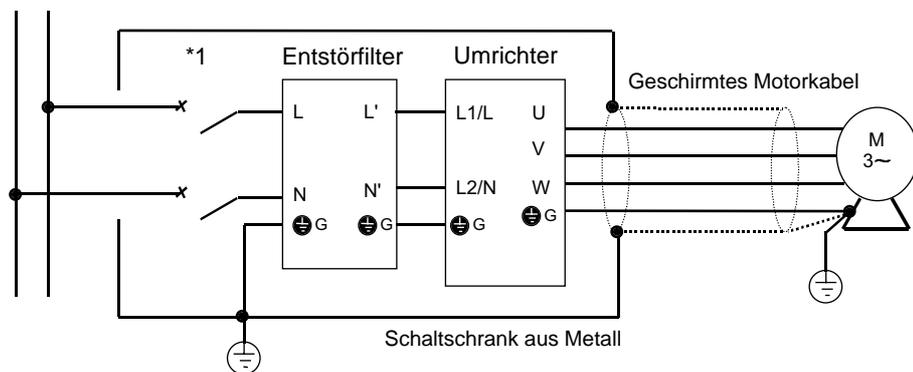
Netzspannung dreiphasig



Die Schirmung muß ohne elektrische Unterbrechung ausgeführt und an Schalt-schrank und Motor geerdet werden.

*1:
Leistungsschalter oder FI-Schutzschalter

Netzspannung einphasig



Die Schirmung muß ohne elektrische Unterbrechung ausgeführt und an Schalt-schrank und Motor geerdet werden.

*1:
Leistungsschalter oder FI-Schutzschalter

Bild 12-2-1 Empfohlene Installation

Frequenzumrichter- typ	Filtertyp	Nenn- strom [A]	Max. Nenn- spannung	Max. Leck- strom [mA]	Abmessungen [mm]					Ge- wicht [kg]
					W	W1	H	H1	D	
FVR0.1E11S-7EN FVR0.2E11S-7EN FVR0.4E11S-7EN	EFL-0.4E11-7	6,5	einphasig 240 Vac	39,7	71	55	189	178	50	0,7
FVR0.75E11S-7EN	EFL-0.75E11-7	18		39,7	110	80	191	165	50	1,7
FVR1.5E11S-7EN FVR2.2E11S-7EN	EFL-2.2E11-7	29		39,7	174	145	191	165	76	2,8
FVR0.4E11S-4EN FVR0.75E11S-4EN	EFL-0.75E11-4	5	3-phasig 480 Vac	77	110	80	191	165	41	0,75
FVR1.5E11S-4EN FVR2.2E11S-4EN	EFL-2.2E11-4	10		80,5	110	80	191	165	41	0,95
FVR4.0E11S-4EN	EFL-4.0E11-4	15		80,5	174	145	191	165	46	1,35
FVR5.5E11S-4EN FVR7.5E11S-4EN	EFL-7.5E11-4	30		176	182	145	278	252	56	2,00

Tabelle 12-2-1 Entstörfilter

Hinweis: Einzelheiten finden Sie in der Bedienungsanleitung der Entstörfilter.
Maximale Länge des Motorkabels: 10m (EN55011 Klasse B), 50m (EN55011 Klasse A)

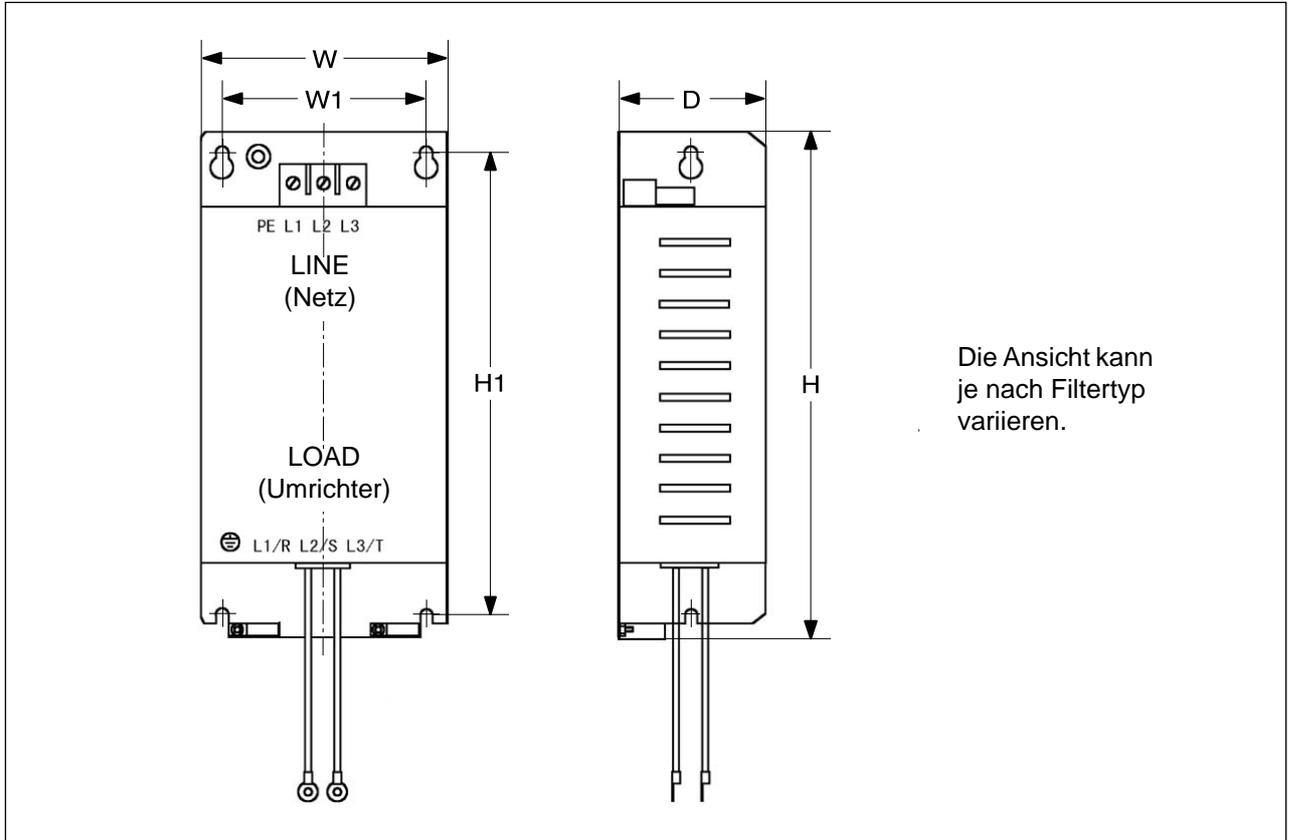


Bild 12-2-2

Zentrale Europa

Fuji Electric FA Europe GmbH
Goethring 58
D-63067 Offenbach/Main
Tel.: +49-69-66 90 29-0
Fax: +49-69-66 90 29-58
info_inverter@fujielectric.de
<http://www.fujielectric.de>

Deutschland

Fuji Electric FA Europe GmbH
Vertriebsgebiet Süd
Drosselweg 3
72666 Neckartailfingen
Tel.: +49-71 27-92 28 00
Fax: +49-71 27-92 28 01
hgneiting@fujielectric.de

Fuji Electric FA Europe GmbH
Vertriebsgebiet Nord
Friedrich-Ebert-Str. 19
35325 Mücke
Tel.: +49-64 00-95 18 14
Fax: +49-64 00-95 18-22
mrost@fujielectric.de

Schweiz

Fuji Electric FA Europe GmbH
Zweigniederlassung
Altenrhein
IG-Park
9423 Altenrhein
Tel.: +41-71-8 58 29 49
Fax: +41-71-8 58 29 40
info@fujielectric.ch

Spanien

Fuji Electric FA Espana
Ronda Can Fatjó 5, Edifici D, Local B
Parc Tecnològic del Vallès
08290 Cerdanyola,
Barcelona
Tel.: +34-93-58 24-3 33/5
Fax: +34-93-58 24-3 44
droyfujielectric.de

Fachhändler: