



FRN C1

Bedienungsanleitung

Fuji Electric-Frequenzumrichter FRN-C1S/E Serie

Einphasig 200V
Dreiphasig 400V/200V



Inhalt

Sicherheitshinweise	1		
1 Vor der Anwendung	1-1		
1-1 Überprüfung beim Wareneingang ..	1-1		
1-2 Außenansicht und Klemmenblöcke	1-2		
1-3 Transport	1-3		
1-4 Lagerung	1-3		
1-4-1 Zwischenlagerung	1-3		
1-4-2 Langfristige Lagerung	1-3		
2 Installation und Anschluss	2-1		
2-1 Betriebsumgebung	2-1		
2-2 Installation	2-2		
2-3 Verdrahtung	2-3		
2-3-1 Klemmenblockabdeckungen abnehmen	2-3		
2-3-2 Klemmenanordnung und Schraubenspezifikation	2-3		
2-3-3 Empfohlene Leiterquerschnitte	2-6		
2-3-4 Vorsichtsmaßnahmen beim Verdrahten	2-8		
2-3-5 Anschluss der Leistungs- klemmen und der Erdungs- klemmen	2-9		
2-3-6 Klemmenblockabdeckung des Hauptstromkreises aufsetzen	2-16		
2-3-7 Anschluss der Steuer- klemmen	2-17		
2-3-8 Umschalten zwischen SINK und SOURCE (Kurzschlussbrücke)	2-25		
2-3-9 Einbau einer RS485 Kommunikationskarte (Option)	2-25		
2-3-10 Klemmenblockabdeckung der Steuerschaltung aufsetzen	2-26		
2-3-11 Vorsichtsmaßnahmen hinsichtlich harmonischer Oberwellen, elektrischer Störsignale und Ableitstrom ...	2-26		
3 Steuerung mittels Bedienteil	3-1		
3-1 Tasten, Potentiometer und LED am Bedienteil	3-1		
3-2 Betriebsarten	3-2		
3-2-1 Betriebsmodus	3-3		
3-2-2 Programmiermodus	3-3		
3-2-3 Fehlermodus	3-5		
3-3 Arbeiten im Betriebsmodus	3-7		
3-3-1 Den Motor starten/stoppen	3-7		
3-3-2 Den Frequenzsollwert und andere Werte einstellen	3-8		
3-3-3 Betriebszustand überwachen	3-12		
3-3-4 Motor im Tippmodus betreiben (JOG)	3-14		
3-4 Funktionscodes einstellen - "Parametereinstellung"	3-15		
3-5 Geänderte Funktionscodes über- prüfen - "Parameterüberprüfung" ..	3-20		
3-6 Betriebszustand überwachen - "Antriebsüberwachung"	3-21		
3-7 E/A-Signalstatus überprüfen - "E/A-Überprüfung"	3-25		
3-8 Wartungsinformationen lesen - "Wartungsinformationen"	3-29		
3-9 Fehlerinformationen lesen - "Fehlerinformationen"	3-31		
4 Betrieb des Motors	4-1		
4-1 Probelauf	4-1		
4-1-1 Überprüfung und Vorbereitungen vor der Inbetriebnahme	4-1		
4-1-2 Einschalten und überprüfen	4-1		
4-1-3 Motor für den Probelauf vorbereiten - Funktionscode- werte einstellen	4-2		
4-1-4 Probelauf	4-3		
4-2 Betrieb	4-3		
5 Funktionscodes	5-1		
5-1 Funktionscodetabellen	5-1		
5-1-1 Funktionscodewerte bei laufendem Motor ändern, überprüfen und speichern	5-1		
5-1-2 Werte kopieren	5-2		
5-1-3 Negativlogik für programmierbare E/A-Klemmen verwenden	5-2		
5-1-4 Beschränkung der LED-Anzeige	5-3		
5-2 Überblick über die Funktionscodes	5-21		
6 Fehlerbehandlung	6-1		
6-1 Vor der Fehlerbehandlung	6-1		
6-2 Wenn kein Fehlercode an der LED-Anzeige erscheint	6-3		
6-2-1 Motor läuft abnormal	6-3		
6-2-2 Probleme mit Frequenz- umrichter-Einstellungen	6-7		
6-3 Wenn ein Fehlercode an der LED-Anzeige erscheint	6-9		

Inhalt

7	Wartung und Inspektion	7-1	10	Zwischenkreisdrosseln (DCR)	10-1
7-1	Tägliche Kontrolle	7-1	11	Einhaltung von Normen	11-1
7-2	Regelmäßige Kontrolle	7-1	11-1	Einhaltung der UL-Normen und	
7-3	Messungen am Hauptstromkreis ...	7-6		kanadischer Normen	
7-4	Isolationsprüfung	7-7		(cUL-Zertifizierung)	11-1
7-5	Regelmäßiger Austausch von			11-1-1 Allgemeines	11-1
	Teilen	7-9		11-1-2 Vorsichtsmaßnahmen für die	
7-6	Anfragen zu Produkten und			Verwendung von FRENIC-Mini	
	Garantie	7-9		Umrichtern in Systemen, die	
				eine UL- und cUL-Zertifizie-	
				rung erhalten sollen	11-1
8	Technische Daten	8-1	11-2	Einhaltung europäischer	
8-1	Standardmodelle	8-1		Normen	11-1
8-1-1	Dreiphasige 200 V Modelle	8-1	11-3	Einhaltung der EMV-Richtlinien ...	11-2
8-1-2	Dreiphasige 400 V Modelle	8-2		11-3-1 Allgemeines	11-2
8-1-3	Einphasige 200 V Modelle	8-3		11-3-2 Installationsempfehlung	11-2
8-1-4	Einphasige 100 V Modelle	8-4	11-4	Vorschriften bezüglich harmo-	
8-2	Verfügbare Modelle	8-5		nischer Oberwellen in der EU	11-3
8-2-1	Frequenzumrichter mit			11-4-1 Allgemeine Hinweise	11-3
	eingebautem EMV-Filter	8-5		11-4-2 Erfüllung der Vorschriften	
8-2-2	Frequenzumrichter mit ein-			hinsichtlich harmonischer	
	gebautem Bremswiderstand	8-5		Oberwellen	11-4
8-3	Allgemeine technische Daten	8-6	11-5	Übereinstimmung mit der Nieder-	
8-4	Technische Daten der Klemmen	8-9		spannungsrichtlinie der EU	11-5
8-4-1	Klemmenfunktionen	8-9		11-5-1 Allgemeines	11-5
8-4-2	Schaltplan für			11-5-2 Überlegungen bei Verwen-	
	Klemmenbetrieb	8-9		dung der FRENIC-Mini	
8-5	Abmessungen	8-11		Frequenzumrichter in einem	
8-5-1	Standardmodelle und Modelle			System, das gemäß der	
	auf Bestellung (mit einge-			Niederspannungsrichtlinie	
	bautem Bremswiderstand)	8-11		der EU zertifiziert werden soll	11-5
8-5-2	Modelle auf Bestellung (mit				
	eingebautem EMV-Filter)	8-13			
8-6	Schutzfunktionen	8-15			
9	Liste der Peripheriegeräte und				
	Optionen	9-1			

Vorwort

Vielen Dank, dass Sie sich für den Kauf eines Frequenzumrichters aus unserer FRENIC-Mini Serie entschieden haben.

Dieses Gerät ist für den Betrieb eines dreiphasigen Elektromotors bestimmt. Lesen Sie diese Bedienungsanleitung aufmerksam durch und informieren Sie sich über den richtigen Umgang mit dem Gerät.

Eine falsche Handhabung kann den korrekten Betrieb des Geräts verhindern oder einen Kurzschluss oder Defekt verursachen.

Stellen Sie diese Bedienungsanleitung dem Endanwender dieses Produkts zur Verfügung. Verwahren Sie diese Bedienungsanleitung bis zur Entsorgung des Frequenzumrichters an einem sicheren Ort.

Die folgende Liste enthält zusätzliche Dokumente für die Verwendung des FRENIC-Mini. Lesen Sie diese Dokumente in Verbindung mit dieser Bedienungsanleitung, falls dies erforderlich sein sollte.

- FRENIC-Mini User Manual (MEH446)
- RS485 Communications User's Manual (MEH448)
- Katalog (MEH441/MEH451 / CD-C1EN03.06)
- Application Guide (MEH449)
- RS485 Communications Card Installation Manual (INR-SI47-0773)
- Rail Mounting Base Installation Manual (INR\+SI47-0774)
- Mounting Adapter Installation Manual (INR\+SI47-0775)
- Remote Keypad Instruction Manual (INR\+SI47-0790)

Änderungen an diesen Dokumenten bleiben vorbehalten. Verwenden Sie bitte immer die aktuellste Ausgabe.

Sicherheitshinweise

Lesen Sie diese Bedienungsanleitung vor der Installation, dem Anschließen (Verkabeln), dem Betrieb oder der Wartung und Inspektion des Gerätes sorgfältig durch. Machen Sie sich, ehe Sie das Gerät in Betrieb nehmen, mit dem Frequenzumrichter, den Sicherheitshinweisen und den Warnhinweisen vertraut.

In dieser Bedienungsanleitung werden zwei Arten von Sicherheitshinweisen verwendet:



WARNUNG

Das Nichtbeachten der mit diesem Symbol gekennzeichneten Informationen kann zu gefährlichen Situationen und in der Folge zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.



VORSICHT

Das Nichtbeachten der mit diesem Symbol gekennzeichneten Informationen kann zu gefährlichen Situationen und in der Folge zu leichteren Verletzungen und/oder umfangreichen Sachbeschädigungen führen.

Das Nichtbeachten der mit VORSICHT gekennzeichneten Informationen kann ebenfalls schwerwiegende Folgen nach sich ziehen. Diese Sicherheitshinweise sind von größter Wichtigkeit und müssen unter allen Umständen beachtet werden.

Anwendung



WARNUNG

1. Der FRENIC-Mini ist zur Speisung von Dreiphaseninduktionsmotoren ausgelegt. Verwenden Sie den Frequenzumrichter nicht für Einphasenmotoren oder andere Zwecke.
Brand- oder Unfallgefahr!
2. Der FRENIC-Mini Frequenzumrichter darf nicht für lebenserhaltende Systeme oder andere Zwecke verwendet werden, die in direktem Zusammenhang mit der Sicherheit von Personen stehen.
Unfallgefahr!
3. Obgleich der FRENIC-Mini Frequenzumrichter unter strengsten Qualitätskontrollen hergestellt wird, müssen zusätzliche Sicherheitseinrichtungen installiert werden, da ein Defekt des Frequenzumrichters zu schweren Unfällen oder wesentlichen Verlusten führen kann.
Unfallgefahr!

Installation



WARNUNG

1. Installieren Sie den Frequenzumrichter nur auf einem nicht brennbaren Material, wie zum Beispiel Metall.
Brandgefahr!
2. Achten Sie darauf, dass sich kein brennbares Material in der Nähe befindet.
Brandgefahr!



VORSICHT

1. Halten Sie den Umrichter beim Transport nicht an seiner Klemmenblockabdeckung. Der Umrichter könnte dadurch hinunterfallen.
Verletzungsgefahr!
2. Achten Sie darauf, dass weder Flusen noch Papierstaub, Sägemehl, Staub, Metallspäne oder andere Fremdmaterialien in den Frequenzumrichter gelangen oder sich am Kühlkörper ansammeln können.
Brandgefahr!
Unfallgefahr!
3. Ein Gerät, das beschädigt ist oder an dem Teile fehlen, darf weder eingebaut noch in Betrieb genommen werden.
Brandgefahr!
Verletzungsgefahr!
Unfallgefahr!
4. Steigen Sie nicht auf die Transportverpackung.
Verletzungsgefahr!
5. Die Anzahl der Transportkisten, welche übereinander gestapelt werden können, ist auf der Verpackung angegeben und darf nicht überschritten werden.
Verletzungsgefahr!

Verdrahtung



WARNUNG

1. Schließen Sie den Frequenzumrichter nur über einen kompakten Leistungsschalter oder einen Fehlerstromschutzschalter an das Netz an (gilt nicht für jene Geräte, die ausschließlich für den Erdschlussschutz konzipiert sind). Verwenden Sie die Geräte nur innerhalb des zugelassenen Stromstärkenbereichs.
Brandgefahr!
2. Verwenden Sie Kabel mit dem angegebenen Querschnitt.
Brandgefahr!
3. Verwenden Sie kein mehradriges Kabel, um mehrere Umrichter an verschiedenen Motoren anzuschließen.
Brandgefahr!
4. Schließen Sie keinen Wellenschlucker am Sekundärkreis des Frequenzumrichters an.
Brandgefahr!
5. Achten Sie darauf, dass die Erdleiter korrekt angeschlossen sind.
Brandgefahr!
Stromschlaggefahr!
6. Die Verdrahtungsarbeiten dürfen nur von entsprechend geschultem Fachpersonal ausgeführt werden.
Stromschlaggefahr!
7. Vergewissern Sie sich vor Beginn der Verdrahtungsarbeiten, dass die Netzspannung ausgeschaltet ist.
Stromschlaggefahr!
8. Der Frequenzumrichter muss entsprechend den nationalen und lokalen Sicherheitsvorschriften geerdet werden.
Stromschlaggefahr!
9. Verdrahten Sie den Frequenzumrichter erst, wenn die Montage fertig ausgeführt ist.
Stromschlaggefahr!
Verletzungsgefahr!

10. Vergewissern Sie sich, dass die Zahl der Phasen und die Spannung des Netzes mit der des Frequenzumrichters übereinstimmen.

Brandgefahr!
Unfallgefahr!

11. Schließen Sie die Netzspannung niemals an den Ausgangsklemmen (U, V, W) an.

Brandgefahr!
Unfallgefahr!

12. Schließen Sie keinen Bremswiderstand zwischen den Klemmen P (+) und N (-), P1 und N (-), P (+) und P1, DB und N (-) bzw. P1 und DB an.

Brandgefahr!
Unfallgefahr!



VORSICHT

1. Schließen Sie den Dreiphasenmotor phasenrichtig an den Klemmen U, V und W des Frequenzumrichters an.

Verletzungsgefahr!

2. Der Frequenzumrichter, der Motor und die Verdrahtung strahlen elektromagnetische Störungen ab. Achten Sie darauf, dass diese Störungen nicht zu Fehlfunktionen von benachbarten Sensoren und Geräten führen. Um die Gefahr von Motordefekten zu verringern, sollten entsprechende Entstörungsmaßnahmen ergriffen werden.

Unfallgefahr!

Betrieb



WARNUNG

1. Vergewissern Sie sich vor dem Einschalten des Gerätes, dass der Klemmenblockdeckel geschlossen ist. Entfernen Sie niemals die Abdeckung, solange das Gerät noch an Spannung liegt.
Stromschlaggefahr!
2. Betätigen Sie die Schalter niemals mit nassen Händen.
Stromschlaggefahr!
3. Wenn die Wiederanlauf-Funktion aufgerufen wurde, kann es je nach den Fehlerursachen vorkommen, dass der Frequenzumrichter plötzlich automatisch wieder startet.
(Legen Sie die angetriebene Maschine so aus, dass die Sicherheit von Personen auch bei einem Neustart nicht gefährdet wird.)
Unfallgefahr!
4. Wenn die Kippschutz-Funktion aktiviert ist, kann es vorkommen, dass die Betriebsbedingungen von den eingestellten Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten oder Drehzahlen abweichen. Auch in solchen Situationen muss die Sicherheit von Personen durch die entsprechende Auslegung der Maschine gewährleistet bleiben.
Unfallgefahr!
5. Die Taste STOP ist nur dann funktionsfähig, wenn dies durch die entsprechende Funktionseinstellung (Funktionscode F02) so festgelegt worden ist. Aus diesem Grunde sollte immer ein unabhängiger Notaus-Taster installiert werden. Ist die STOP-Tasten-Prioritätsfunktion deaktiviert und der Befehl (FWD) oder (REV) aktiviert, kann der Umrichter Ausgang durch die STOP-Taste am eingebauten Tastenfeld nicht gestoppt werden.
Unfallgefahr!
6. Wird ein Alarm bei anstehendem Betriebs-signal zurückgesetzt, kann es zu einem plötzlichen Wiederanlaufen des Frequenzumrichters kommen. Kontrollieren Sie vor dem Rücksetzen des Alarms, dass kein Startsignal anliegt.
Unfallgefahr!

7. Wenn die Funktion "Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzspannungsausfall" (Funktionscode F14 = 4 oder 5) aktiviert ist, startet der Frequenzumrichter den Motor automatisch neu, wenn die Spannungsversorgung wiederhergestellt wird. (Legen Sie die angetriebene Maschine so aus, dass die Sicherheit von Personen auch bei einem Neustart gewährleistet ist.)
Unfallgefahr!
Verletzungsgefahr!
8. Werden die Funktionscodes falsch gesetzt - zum Beispiel, weil diese Bedienungsanleitung oder das FRENIC-Mini User Manual nicht aufmerksam gelesen wurde - könnte der Motor mit einer Geschwindigkeit laufen, die für die Maschine nicht zulässig ist.
Unfallgefahr!
Verletzungsgefahr!
9. Berühren Sie niemals die Anschlussklemmen des Frequenzumrichters, solange die Netzspannung anliegt, auch wenn sich der Umrichter im Stop-Modus befindet.
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 nicht mit bloßen Händen an, da diese Komponenten sehr heiß werden.
Verbrennungsgefahr!
3. Der Frequenzumrichter kann sehr schnell hohe Drehzahlen erreichen. Überprüfen Sie daher 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.
Verletzungsgefahr!

Wartung, Inspektion und Austausch von Teilen



WARNUNG

1. Beginnen Sie mit Wartungs- oder Inspektionsarbeiten frühestens fünf Minuten nach dem Ausschalten der Netzspannung. Vergewissern Sie sich ferner, dass die LED-Anzeige erloschen ist, und überprüfen Sie mit Hilfe eines Messgeräts die Spannung an den Klemmen P (+) und N (-). Diese Spannung muss weniger als 25 VDC betragen.

Stromschlaggefahr!

2. Wartungs- und Inspektionsarbeiten sowie der Austausch von Teilen dürfen nur von qualifizierten Mitarbeitern vorgenommen werden. Legen Sie vor Beginn der Arbeiten alle metallischen Gegenstände, wie z.B. Uhren, Ringe, usw., ab. Arbeiten Sie nur mit einwandfrei isolierten Werkzeugen.

Stromschlaggefahr!

Verletzungsgefahr!

Entsorgung



VORSICHT

Bei der Entsorgung ist dieser Frequenzumrichter als Industrieabfall zu behandeln.

Verletzungsgefahr!

Allgemeine Hinweise



VORSICHT

Nehmen Sie keine Modifizierungen am Frequenzumrichter vor.

Stromschlaggefahr!

Verletzungsgefahr!



Allgemeine Sicherheitshinweise


Auf Bildern in diesem Handbuch kann das Gerät zur Erläuterung des Aufbaus mit abgenommenen Abdeckungen dargestellt sein. Achten Sie im Betrieb immer darauf, dass alle Abdeckungen einwandfrei angebaut sind, und betreiben Sie den Frequenzumrichter nur gemäß den Anweisungen in diesem Handbuch.

Übereinstimmung mit der Niederspannungsrichtlinie der EU

Werden Frequenzumrichter, die mit einer CE- oder TÜV-Kennung ausgestattet sind, gemäß den unten angeführten Richtlinien installiert, so erfüllen sie die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 73/23/EEC.



VORSICHT

1. Der Schutzleiteranschluss  muss immer mit dem Schutzleiter verbunden sein. Ein Fehlerstromschutzschalter* sollte nicht als einzige Schutzmaßnahme vorgesehen werden. Der Querschnitt der Schutzleiter muss größer sein als der Querschnitt der Phasenleiter.
*Ausgenommen davon sind jene Geräte, die ausschließlich für den Erdschutz gebaut sind.
2. Es sollten nur Leistungsschalter und Schütze mit dem Frequenzumrichter verwendet werden, die den EN- oder IEC-Normen entsprechen.

3. Wird ein Fehlerstromschutzschalter bei direkter oder indirekter Berührung mit Netzleitungen oder Leitungsknoten verwendet, so darf dem Gerät bei dreiphasigen 200/400 V Netzgeräten nur ein Fehlerstromschutzschalter vom **Typ B** vorgeschaltet werden. Bei einphasigen 200 V Netzgeräten ist ein Fehlerstromschutzschalter vom **Typ A** zu verwenden. Wird kein Fehlerstromschutzschalter verwendet, muss eine andere Schutzmaßnahme vorgesehen werden, welche das Gerät durch doppelte oder verstärkte Isolierung von anderen Geräten, die an der selben Leitung hängen, isoliert, oder welche die am Gerät angeschlossenen Netzleitungen durch einen Trenntransformator isoliert.
4. Der Frequenzumrichter darf nur in einem Bereich installiert werden, der dem Verschmutzungsgrad 2 entspricht. Muss das Gerät in Bereichen des Verschmutzungsgrades 3 oder 4 eingebaut werden, so muss es in einen Schrank eingebaut werden, der mindestens der Schutzklasse IP54 entspricht.
5. Bauen Sie den Frequenzumrichter, die AC- oder DC-Drosselspule sowie den Eingangs- oder Ausgangsfilter in ein Gehäuse ein, das mindestens dem Schutzgrad IP2X entspricht (die Deckfläche des Gehäuses muss mindestens dem Schutzgrad IP4X entsprechen, wenn das Gehäuse leicht zugänglich ist), damit ein Kontakt von Personen mit Strom führenden Teilen dieses Geräts nicht möglich ist.
6. Damit ein Frequenzumrichter ohne eingebauten EMV-Filter der EMV-Richtlinie entspricht, muss ein externer EMV-Filter an den Umrichter angeschlossen und so installiert werden, dass das gesamte Gerät einschließlich dem Umrichter der EMV-Richtlinie entspricht.
7. Schließen Sie keine Kupferdrähte direkt an den Schutzleiteranschlüssen an. Verwenden Sie für den Anschluss Quetschverbinder oder eine entsprechende Plattierung.
8. Beim Anschließen von Frequenzumrichtern der dreiphasigen oder einphasigen 200 V Serie an eine Netzspannung der Überspannungskategorie III oder beim Anschließen von Frequenzumrichtern der dreiphasigen 400 V Serie an eine Netzspannung der Überspannungskategorie II oder III wird eine zusätzliche Isolierung für den Steuerstromkreis benötigt.
9. Wird ein Frequenzumrichter in mehr als 2000 m Seehöhe eingesetzt, sollte eine Basisisolierung für die Steuerstromkreise des Umrichters vorgesehen werden. Der Umrichter kann nur bis zu einer Seehöhe von 3000 m verwendet werden.
10. Der Nullleiter des Versorgungsnetzes muss für den dreiphasigen 400 V Umrichter geerdet werden.
11. Es sollten nur Leitungen verwendet werden, die in Anhang C der EN 60204 festgelegt sind.

Übereinstimmung mit der Niederspannungsrichtlinie der EU (Fortsetzung)

Netzspannung	Motor-nenn-leistung (kW)	Umrichtertyp	1) Leistungsschalter oder Fehlerstrom- schutzschalter Nennstrom (A)		Empfohlener Leiterquerschnitt (mm ²)					
					2) Eingang Primärstromkreis [L1/R,L2/S,L3/T] [L1/L,L2/N] Erdung [⊕G]		2) Ausgang [U, V, W]	2) Drossel [P1, P(+)] Brems- wider- stand [P(+), DB]	Steuer- verdrah- tung (30A, 30B, 30C)	
			mit Zwi- schen- kreis- drossel	3) ohne Drossel	mit Drossel	3) ohne Drossel				
Dreiphasig 200 V	0.1	FRN0.1C1x-2#	6	6	2.5	2.5	2.5	2.5	0.5	
	0.2	FRN0.2C1x-2#								
	0.4	FRN0.4C1x-2#								
	0.75	FRN0.75C1x-2#	10							
	1.5	FRN1.5C1x-2#**	10	16						
	2.2	FRN2.2C1x-2#**		20						
3.7	FRN3.7C1x-2#**	20	35	4	4					
Dreiphasig 400 V	0.4	FRN0.4C1x-4#	6	6	2.5	2.5	2.5	2.5	0.5	
	0.75	FRN0.75C1x-4#								
	1.5	FRN1.5C1x-4#**								
	2.2	FRN2.2C1x-4#**	10	16						
	3.7 4.0	FRN3.7C1x-4#** FRN4.0C1x-4#**		20						
Einphasig 200 V	0.1	FRN0.1C1x-7#	6	6	2.5	2.5	2.5	2.5	0.5	
	0.2	FRN0.2C1x-7#								
	0.4	FRN0.4C1x-7#								
	0.75	FRN0.75C1x-7#	10	16						
	1.5	FRN1.5C1x-7#	16	20						4
	2.2	FRN2.2C1x-7#	20	35						4

Hinweise:

- Ein x in der obigen Tabelle ersetzt je nach Gehäuse S oder E.
- Ein # in der obigen Tabelle ersetzt je nach Transportziel A, C, E oder J.
- Sternchen (**) bezeichnen in der obigen Tabelle folgendes:
21: Typ mit eingebautem Bremswiderstand; Keiner: Standard
- Der passende Kompakt-Leistungsschalter sowie der Fehlerstromschutzschalter sind (mit Ausnahme jener, die ausschließlich für Erdschlussschutz gebaut sind) je nach Leistung des Transformators unterschiedlich. Einzelheiten für die Auswahl entnehmen Sie bitte den entsprechenden Unterlagen.
- Der empfohlene Leiterquerschnitt für die Hauptkreise gilt für die 70°C 600V PVC-Drähte, wenn sie bei einer Umgebungstemperatur von 40°C verwendet werden.
- Die Leiterquerschnitte werden auf Basis des Eingangsstroms berechnet, wobei von einer Netzleistung von 500 kVA und einer Impedanz von 5% ausgegangen wird.

Erfüllung der UL-Normen und kanadischer Normen (cUL-Zertifizierung)

Werden Frequenzumrichter, die mit einer UL/cUL-Kennung ausgestattet sind, gemäß den unten angeführten Richtlinien installiert, so erfüllen sie die Anforderungen der UL- und CSA-Normen (cUL-zertifiziert).



VORSICHT

1. Jedes Modell ist mit einem kontaktlosen Motorüberlastschutz ausgestattet (Motorschutz mittels elektronischem, thermischem Überlastrelais). Das Ansprechverhalten stellen Sie mit den Funktionscodes F10 bis F12 ein.
2. Schließen Sie den Umrichter an eine Stromquelle an, welche die in der untenstehenden Tabelle angeführten Anforderungen erfüllt. (Kurzschlussleistung)
3. Verwenden Sie nur Kupferleiter, die für den Temperaturbereich 75°C zugelassen sind.
4. Verwenden Sie nur Drähte der Klasse 1 für die Steuerverdrahtung.
5. Die Feldverkabelung muss mit einer UL- oder CSA-zertifizierten Anschlussklemme für geschlossene Regelkreise erfolgen, welche für die verwendeten Drahtstärken geeignet ist. Die Anschlussklemme muss mit dem vom Anschlusshersteller empfohlenen Crimp-Werkzeug fixiert werden. Schließen Sie den Frequenzumrichter nur an Netze an, die den in der untenstehenden Tabelle aufgeführten Bedingungen entsprechen.

Kurzschlussleistung

Geeignet für Stromnetze, die nicht mehr als B Ampere (Effektivwert, symmetrisch) bei max. A Volt liefern.

Netzspannung	Umrichtertyp	Max. Netzspannung A	Stromstärke B
Dreiphasig 200 V	FRN0.1C1x-2#	240 VAC	100.000 A oder weniger
	FRN0.2C1x-2#		
	FRN0.4C1x-2#		
	FRN0.75C1x-2#		
	FRN1.5C1x-2#**		
	FRN2.2C1x-2#**		
Dreiphasig 400 V	FRN0.4C1x-4#	480 VAC	100.000 A oder weniger
	FRN0.75C1x-4#		
	FRN1.5C1x-4#**		
	FRN2.2C1x-4#**		
	FRN3.7C1x-4#**		
	FRN4.0C1x-4#**		

Netzspannung	Umrichtertyp	Max. Netzspannung A	Stromstärke B
Einphasig 200 V	FRN0.1C1x-7#	240 VAC	100.000 A oder weniger
	FRN0.2C1x-7#		
	FRN0.4C1x-7#		
	FRN0.75C1x-7#		
	FRN1.5C1x-7#		
	FRN2.2C1x-7#		
Einphasig 100 V	FRN0.1C1x-6#	120 VAC	65.000 A oder weniger
	FRN0.2C1x-6#		
	FRN0.4C1x-6#		
	FRN0.75C1x-6#		

Hinweise:

- Ein x in der obigen Tabelle ersetzt je nach Gehäuse S oder E.
- Ein # in der obigen Tabelle ersetzt je nach Transportziel A, C, E oder J.
- Sternchen (**) bezeichnen in der obigen Tabelle folgendes:
21: Typ mit eingebautem Bremswiderstand; Keiner: Standard



VORSICHT

- Zwischen der Stromversorgung und dem Frequenzumrichter müssen UL-zertifizierte Sicherungen installiert werden. Beachten Sie dabei die Angaben in der untenstehenden Tabelle.

Netzspannung	Umrichtertyp	Erforderliches Anzugsmoment (Nm)			Leiterquerschnitt AWG oder kcmil (mm ²)			Klasse J Sicherung (A)
		Netzklemme	Steuerverdrahtung		Netzklemme	Steuerverdrahtung		
			1) KL.1	2) KL.2-1 KL.2-2		1) KL.1	2) KL.2-1 KL.2-2	
Dreiphasig 200 V	FRN0.1C1x-2#	10.6 (1.2)	3.5 (0.4)	1.8 (0.2)	14	20 (0.5)	3	
	FRN0.2C1x-2#						6	
	FRN0.4C1x-2#						10	
	FRN0.75C1x-2#						15	
	FRN1.5C1x-2#**	15.9 (1.8)	3.5 (0.4)	1.8 (0.2)	14	20 (0.5)	20	
	FRN2.2C1x-2#**						30	
	FRN3.7C1x-2#**						40	
Dreiphasig 400 V	FRN0.4C1x-4#	15.9 (1.8)	3.5 (0.4)	1.8 (0.2)	14	20 (0.5)	3	
	FRN0.75C1x-4#						6	
	FRN1.5C1x-4#**						10	
	FRN2.2C1x-4#**						15	
	FRN3.7C1x-4#** FRN4.0C1x-4#**						20	

Netzspannung	Umrichtertyp	Erforderliches Anzugsmoment (Nm)			Leiterquerschnitt AWG oder kcmil (mm ²)			Klasse J Sicherung (A)
		Netzklemme	Steuerverdrahtung		Netzklemme	Steuerverdrahtung		
			1) KL.1	2) KL.2-1 KL.2-2		1) KL.1	2) KL.2-1 KL.2-2	
Einphasig 200 V	FRN0.1C1x-7#	10.6 (1.2)	3.5 (0.4)	1.8 (0.2)	14	20 (0.5)	6	
	FRN0.2C1x-7#						6	
	FRN0.4C1x-7#						10	
	FRN0.75C1x-7#						15	
	FRN1.5C1x-7#	30						
	FRN2.2C1x-7#	15.9 (1.8)	10	40				
Einphasig 100 V	FRN0.1C1x-6#	10.6 (1.2)	3.5 (0.4)	1.8 (0.2)	14	20 (0.5)	6	
	FRN0.2C1x-6#						10	
	FRN0.4C1x-6#						15	
	FRN0.75C1x-6#						30	

Hinweise:

1. Ein x in der obigen Tabelle ersetzt je nach Gehäuse S oder E.
 2. Ein # in der obigen Tabelle ersetzt je nach Transportziel A, C, E oder J.
 3. Sternchen (**) bezeichnen in der obigen Tabelle folgendes:
21: Typ mit eingebautem Bremswiderstand; Keiner: Standard
- 1) Kennzeichnet die Relaisanschlussklemmen für 30A, 30B und 30C.
2) Kennzeichnet die Steueranschlussklemmen außer für 30A, 30B und 30C.

Sicherheitsvorkehrungen vor der Inbetriebnahme

Mit Allzweckmotoren	Speisung eines 400 V Allzweck-Motors	Wird ein 400 V Allzweck-Motor über extrem lange Kabel durch einen Frequenzumrichter gespeist, kann die Isolierung des Motors beschädigt werden. Verwenden Sie nötigenfalls einen Sinus-Ausgangsfilter (OFL) nach Rücksprache mit dem Motorenhersteller. Fuji-Motoren benötigen keine OFL-Filter, da sie über eine verstärkte Isolation verfügen.
	Drehmomentkennlinien und Temperaturanstieg	Wird ein Allzweckmotor durch einen Frequenzumrichter gespeist, steigt die Motortemperatur höher an als bei der Speisung durch ein herkömmliches Netzgerät. Da der Kühleffekt im unteren Drehzahlbereich vermindert wird, sollte das Ausgangsdrehmoment des Motors verringert werden. Wird ein konstantes Drehmoment im unteren Drehzahlbereich benötigt, sollte ein Fuji Umrichtermotor oder ein mit einem extern gespeisten Lüfter ausgestatteter Motor verwendet werden.
	Vibrationen	Wird ein von einem Frequenzumrichter gespeister Motor an einer Maschine befestigt, können die natürlichen Frequenzen der Maschinen Resonanzen verursachen. Beachten Sie bitte, dass der Betrieb eines zweipoligen Motors ab 60Hz ungewöhnlich starke Vibrationen hervorrufen kann. * Wir empfehlen für diesen Fall die Verwendung einer Gummikupplung für die Vibrationsdämpfung. * Verwenden Sie die Resonanzfrequenzsteuerung des Umrichters, um die einzelnen Resonanzfrequenzzonen zu überspringen.
	Geräuschpegel	Ein von einem Frequenzumrichter gespeister Allzweckmotor erzeugt einen höheren Geräuschpegel als ein Motor, der von einem herkömmlichen Netzgerät gespeist wird. Zur Verringerung des Geräuschpegels sollten Sie die Taktfrequenz des Umrichters anheben. Ein Betrieb bei 60 Hz oder darüber kann ebenfalls einen höheren Geräuschpegel bewirken.
Mit Spezialmotoren	Schnellläufermotoren	Wenn der Frequenzsollwert für den Antrieb eines Schnellläufermotors auf 120 Hz oder mehr eingestellt ist, muss das einwandfreie Zusammenspielen zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor vor der Inbetriebnahme überprüft werden.
	Explosionengeschützte Motoren	Wird ein explosionengeschützter Motor von einem Frequenzumrichter gespeist, so muss vor der Inbetriebnahme das Zusammenspiel zwischen Umrichter und Motor überprüft werden.
	Tauchmotoren und Tauchpumpen	Diese Motoren besitzen einen höheren Nennstrom als Allzweckmotoren. Wählen Sie einen Frequenzumrichter aus, dessen Ausgangsnennstrom größer ist als jener des Motors. Diese Motoren unterscheiden sich von Allzweckmotoren hinsichtlich ihres Temperaturverhaltens. Setzen Sie beim Einstellen der elektronischen Temperaturfunktion die thermische Zeitkonstante des Motors auf einen niedrigen Wert.
	Bremsmotoren	Die Bremskraft von Motoren, welche mit parallel angeschlossenen Bremsen ausgestattet sind, muss über den Primärkreis versorgt werden. Wenn die Bremskraft versehentlich am Leistungsausgang des Umrichters angeschlossen wird, funktioniert die Bremse nicht. Verwenden Sie keine Frequenzumrichter für die Speisung von Motoren mit in Serie angeschlossenen Bremsen.

Mit Spezialmotoren	Getriebemotoren	Arbeitet der Kraftübertragungsmechanismus mit einem ölgeschmierten Getriebe oder einer Drehzahlverstelleinrichtung bzw. einem Untersetzungsgetriebe, kann der Dauerbetrieb bei niedriger Drehzahl zu einer verminderten Schmierung führen. Vermeiden Sie daher nach Möglichkeit einen derartigen Betrieb.
	Synchronmotoren	Für diesen Motortyp müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden. Nehmen Sie dazu bitte mit Fuji Kontakt auf.
	Einphasige Motoren	Einphasige Motoren sind für einen Umrichter-gespeisten Betrieb mit variablen Drehzahlen nicht geeignet. Verwenden Sie dazu dreiphasige Motoren. * Selbst wenn eine einphasige Spannungsversorgung verfügbar ist, sollten Sie einen dreiphasigen Motor verwenden, da der Frequenzumrichter einen dreiphasigen Ausgangsstrom liefert.
Umgebungsbedingungen	Montageort	Verwenden Sie den Frequenzumrichter in einer Umgebungstemperatur zwischen -10 und +50°C. Der Kühlkörper und der Bremswiderstand des Umrichters können unter bestimmten Betriebsbedingungen sehr heiß werden. Installieren Sie den Frequenzumrichter daher nur auf nicht brennbarem Material, wie zum Beispiel Metall. Achten Sie darauf, dass der Montageort den in Kapitel 2, Abschnitt 2.1 "Installationsumfeld", beschriebenen Umgebungsanforderungen entspricht.
Kombination mit Peripheriegeräten	Einbau eines kompakten Leistungsschalters oder eines Fehlerstromschutzschalters	Installieren Sie einen kompakten Leistungsschalter oder einen Fehlerstromschutzschalter (außer jenen, die ausschließlich für den Erdschlussschutz konzipiert sind) im Primärkreis des Frequenzumrichters zum Schutz der Verkabelung. Achten Sie darauf, dass die Leistung des Schutzschalters nicht höher ist als empfohlen.
	Einbau eines Magnetschützes im Sekundärkreis	Wird ein Magnetschütz in den Sekundärkreis des Umrichters eingebaut, so ist darauf zu achten, dass sowohl der Umrichter als auch der Motor vollständig ausgeschaltet wurden, bevor das Magnetschütz ein- oder ausgeschaltet wird. Schließen Sie kein Magnetschütz zusammen mit einem Wellenschlucker am Sekundärkreis des Frequenzumrichters an.
	Einbau eines Magnetschützes im Primärkreis	Schalten Sie das Magnetschütz im Primärkreis nicht öfter als einmal pro Stunde ein oder aus, da dies ansonsten zu einem Defekt des Frequenzumrichters führen könnte. Wenn für den Motorbetrieb häufige Starts und Stopps benötigt werden, verwenden Sie dazu FWD/REV-Signale oder die RUN/STOP-Taste.
	Motorschutz	Die elektronische Temperaturfunktion des Umrichters kann den Motor vor Überhitzung schützen. Dazu sollten der Betriebszustand und der Motortyp (Allzweckmotor, Umrichtermotor) entsprechend eingestellt werden. Für Schnellläufermotoren oder wassergekühlte Motoren muss ein niedriger Wert für die thermische Zeitkonstante eingegeben werden. Wenn das Thermorelais des Motors über ein langes Kabel am Motor angeschlossen wird, kann ein Hochfrequenzstrom in die Streukapazität der Verkabelung fließen. Dadurch kann das Relais bereits bei einem niedrigeren Strom ausgelöst werden als dem für das Thermorelais eingestellten Sollwert. Wenn dies geschieht, muss die Taktfrequenz verringert oder der Sinus-Ausgangsfilter (OFL-Filter) verwendet werden.

Kombi- nation mit Peripherie- geräten	Diskontinuität von Blindleistungs-Kompensations-kondensatoren	Bauen Sie keine Blindleistungs-Kompensationskondensatoren in den Primärkreis des Frequenzumrichters ein. (Verwenden Sie die Zwischenkreisdrossel, um den Leistungsfaktor des Frequenzumrichters zu verbessern.) Bauen Sie keine Blindleistungs-Kompensationskondensatoren in den Ausgangskreis des Frequenzumrichters ein. Es kann dadurch zu einer Überstromauslösung und in der Folge zum Stoppen des Motors kommen.
	Diskontinuität von Wellenschluckern	Schließen Sie keinen Wellenschlucker am Sekundärkreis des Frequenzumrichters an.
	Reduzierung von Störsignalen	Im allgemeinen empfiehlt sich die Verwendung eines Filters und abgeschirmter Leitungen, um die Anforderungen der EMV-Richtlinien zu erfüllen
	Maßnahmen gegen Stromstöße	Wenn es zu einer Überstromauslösung kommt, während der Umrichter gestoppt ist oder mit leichter Last läuft, wird davon ausgegangen, dass der Stromstoß vom Öffnen bzw. Schließen des Phasen drehenden Kondensators im Stromversorgungsnetz verursacht wird. * Schließen Sie eine Zwischenkreisdrossel am Frequenzumrichter an.
Verdrah- tung	Megger-Prüfung	Verwenden Sie zur Überprüfung des Isolationswiderstands des Umrichters einen 500 V-Megger und führen Sie die im Kapitel 7, Abschnitt 7.4 "Isolationsprüfung", beschriebenen Schritte aus.
	Länge der Steuerverdrahtung	Wird eine Fernsteuerung verwendet, so darf die Kabellänge zwischen dem Umrichter und der Bedienerkonsole höchstens 20 m betragen, wobei ein verdrehtes, abgeschirmtes Kabel zu verwenden ist
	Kabellänge zwischen Umrichter und Motor	Werden lange Kabel zwischen Umrichter und Motor verwendet, kann der Frequenzumrichter auf Grund eines Überstroms (Hochfrequenzstrom, der in die Streukapazität fließt) in den an den Phasen angeschlossenen Drähten überhitzen oder auslösen. Achten Sie darauf, dass die Kabel in jedem Fall kürzer als 50 m sind. Kann diese Maximallänge nicht eingehalten werden, so muss entweder die Taktfrequenz verringert oder ein Sinus-Ausgangsfiler (OFL-Filter) installiert werden.
	Drahtquerschnitt	Wählen Sie Drähte mit einem ausreichenden Querschnitt gemäß der vorhandenen Stromstärke oder der empfohlenen Drahtstärke.
Bestim- mung der Umrichter- kapazität	Kabelart	Verwenden Sie kein mehradriges Kabel, um mehrere Umrichter an verschiedenen Motoren anzuschließen.
	Erdung	Achten Sie auf eine gute Erdung des Frequenzumrichters mit Hilfe der Erdungsklemme.
	Speisung von Allzweckmotoren	Wählen Sie einen Frequenzumrichter nach den entsprechenden Motorenenddaten aus der Standard-Spezifikationstabelle für den Umrichter aus. Wenn ein hohes Anlaufmoment oder eine rasche Beschleunigung oder Verzögerung benötigt wird, sollte ein Umrichter mit einer Kapazität ausgewählt werden, die eine Größe über dem Standard liegt.
Transport und Lage- rung	Speisung von Spezialmotoren	Wählen Sie einen Frequenzumrichter aus, der die folgenden Bedingungen erfüllt: Nennstrom des Frequenzumrichters > Nennstrom des Motors
	Beim Transportieren oder Lagern von Frequenzumrichtern beachten Sie bitte die Anleitungen in Kapitel 1, Abschnitt 1.3 "Transport", sowie die im Abschnitt 1.4 "Lagerumgebung" beschriebenen Lagerorte.	

Aufbau dieser Bedienungsanleitung

Diese Bedienungsanleitung besteht aus den Kapiteln 1 bis 11.

Kapitel 1 Vor der Anwendung

Dieses Kapitel beschreibt die Überprüfungen beim Wareneingang sowie die bei Transport und Lagerung des Frequenzumrichters zu beachtenden Sicherheitsvorkehrungen.

Kapitel 2 Installation und Anschluss

Dieses Kapitel beschreibt die Anforderungen an die Betriebsumgebung, die bei der Installation des Umrichters zu beachtenden Sicherheitsmaßnahmen sowie die Anleitungen für die Verdrahtung von Motor und Frequenzumrichter.

Kapitel 3 Steuerung mittels Bedienteil

Dieses Kapitel beschreibt den Betrieb des Umrichters mit Hilfe des Bedienteils. Der Umrichter besitzt drei Betriebsarten (Betriebs-, Programmierungs- und Alarmmodus), mit denen der Motor gestartet und gestoppt, der Betriebsstatus überwacht, die Funktionscodedaten eingestellt sowie die für die Wartung erforderlichen Betriebsinformationen und Alarmdaten angezeigt werden können.

Kapitel 4 Betrieb des Motors

Dieses Kapitel beschreibt die vorbereitenden Arbeiten, bevor ein Testlauf mit dem Motor durchgeführt und der praktische Betrieb aufgenommen werden kann.

Kapitel 5 Funktionscodes

Dieses Kapitel enthält eine Liste aller Funktionscodes. Häufige und selten verwendete Funktionscodes werden einzeln beschrieben.

Kapitel 6 Fehlerbehandlung

Dieses Kapitel beschreibt die Schritte, die zur Fehlerbeseitigung auszuführen sind, wenn der Umrichter nicht funktioniert oder ein Alarm gemeldet wird. Überprüfen Sie in diesem Kapitel zuerst, ob ein Alarmcode angezeigt wird oder nicht, und lesen Sie danach die einzelnen Punkte zur Fehlerbeseitigung.

Kapitel 7 Wartung und Inspektion

Dieses Kapitel beschreibt Inspektionsarbeiten, Messungen und Isolationsprüfungen, die für einen sicheren Betrieb des Frequenzumrichters erforderlich sind. Weiters enthält dieses Kapitel Informationen über den regelmäßigen Austausch von Teilen sowie über die Produktgarantie.

Kapitel 8 Technische Daten

Dieses Kapitel enthält eine Liste aller technischen Daten, wie z.B. Ausgangsnennleistung, Steuersystem, Außenabmessungen und Schutzfunktionen.

Kapitel 9 Liste der Peripheriegeräte und Optionen

Dieses Kapitel beschreibt die wichtigsten Peripheriegeräte und Optionen, die an Frequenzumrichter der Serie FRENIC-Mini angeschlossen werden können.

Kapitel 10 Zwischenkreisdrosseln (DCR)

Dieses Kapitel beschreibt eine Zwischenkreisdrossel, die harmonische Oberschwingungen im Eingangsstrom unterdrückt.

Kapitel 11 Einhaltung von Normen

Dieses Kapitel beschreibt die Normen, denen die Umrichter der FRENIC-Mini Serie entsprechen.

1 Vor der Anwendung

1-1 Überprüfung beim Wareneingang

Packen Sie das Gerät aus und überprüfen Sie, ob:

1. ein Frequenzumrichter und eine Bedienungsanleitung in der Verpackung vorhanden sind.
2. der Frequenzumrichter während des Transports beschädigt wurde. Es sollten keine Bruchstellen oder Beulen vorhanden sein und keine Teile fehlen.
3. der gelieferte Frequenzumrichter Ihrer Bestellung entspricht. Sie ersehen die Modell-Bezeichnung und die technischen Daten auf dem Typenschild des Umrichters. (Das große Typenschild und das kleine Typenschild sind an den auf der folgenden Seite angegebenen Stellen am Umrichter befestigt.)

FUJI ELECTRIC	
TYPE	FRN 1.5C1S-7E
SOURCE	1PH 200-240V 50/60Hz 16.4A
OUTPUT	3PH 3.0kVA 200-240V 1-400Hz 8.0A 150% 1min
SER.No.	311215R0001
Fuji Electric Co.,Ltd. Made in Japan	

Großes Typenschild

TYPE	FRN1.5C1S-7E
SER. No.	311215R0001

Kleines Typenschild

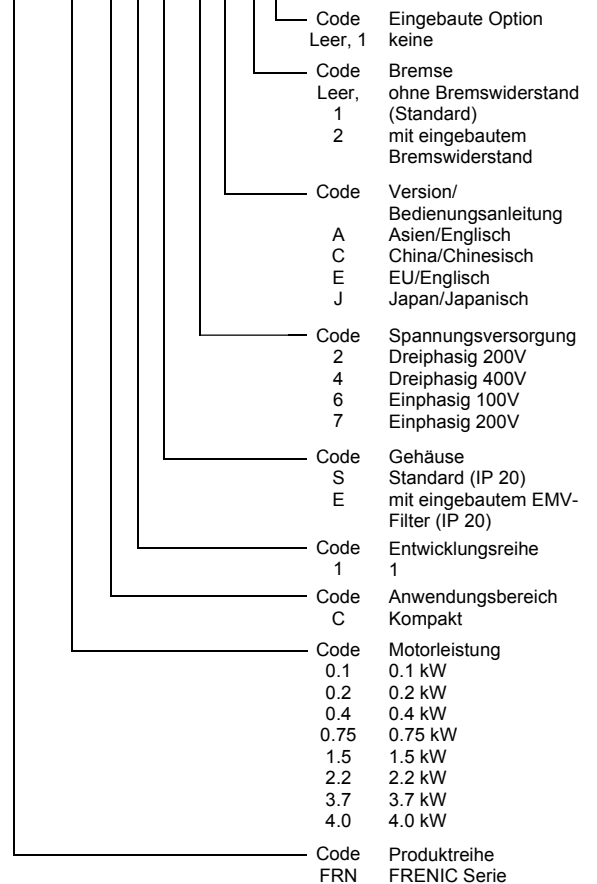
Bild 1-1-1 Typenschilder

SOURCE: Anzahl der Eingangsphasen (dreiphasig: 3PH, einphasig: 1PH), Nennspannung, Nennfrequenz, Nennstromaufnahme

OUTPUT: Anzahl der Ausgangsphasen, Ausgangsnennleistung, Ausgangsnennspannung, Bereich der Ausgangsfrequenz, Nennausgangsstrom, Überlastfähigkeit

TYPE: Modell-Bezeichnung

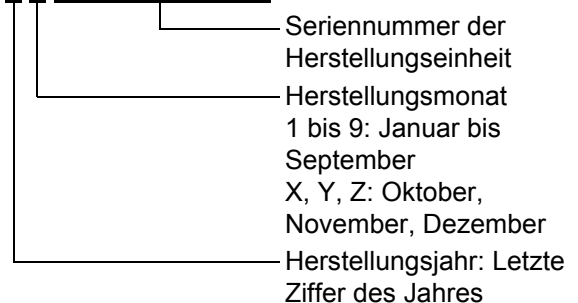
FRN 1.5 C 1 S -2 E 2 1



Hinweis: Wenn in den obigen Codes als eingebaute Option "Keine" bzw. als Bremse "ohne Bremswiderstand (Standard)" angegeben ist, wird der Umrichtertyp ohne die letzten 2 Stellen als Standardmodell angegeben.

SER. NO.: Seriennummer

3 1 1 2 1 5 R 0 0 0 1



Wenn das Gerät Ihrer Meinung nach nicht richtig arbeitet oder wenn Sie Fragen zu diesem Produkt haben, kontaktieren Sie bitte Ihren Händler oder die nächstgelegene Fuji-Zweigstelle.

1-2 Außenansicht und Klemmenblöcke

1) Außenansichten

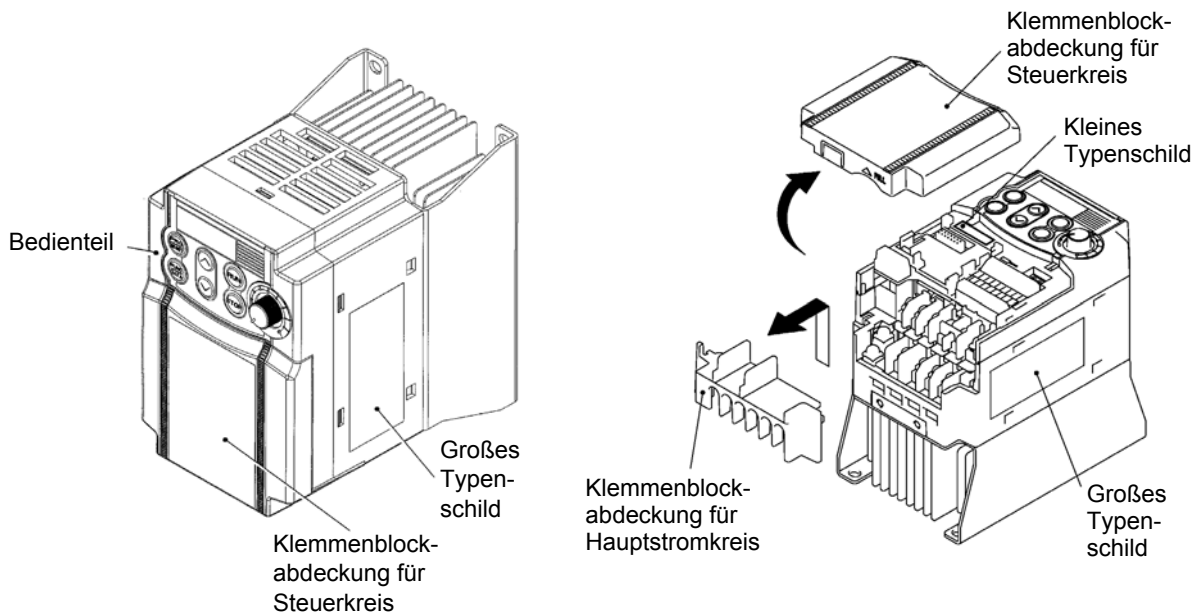
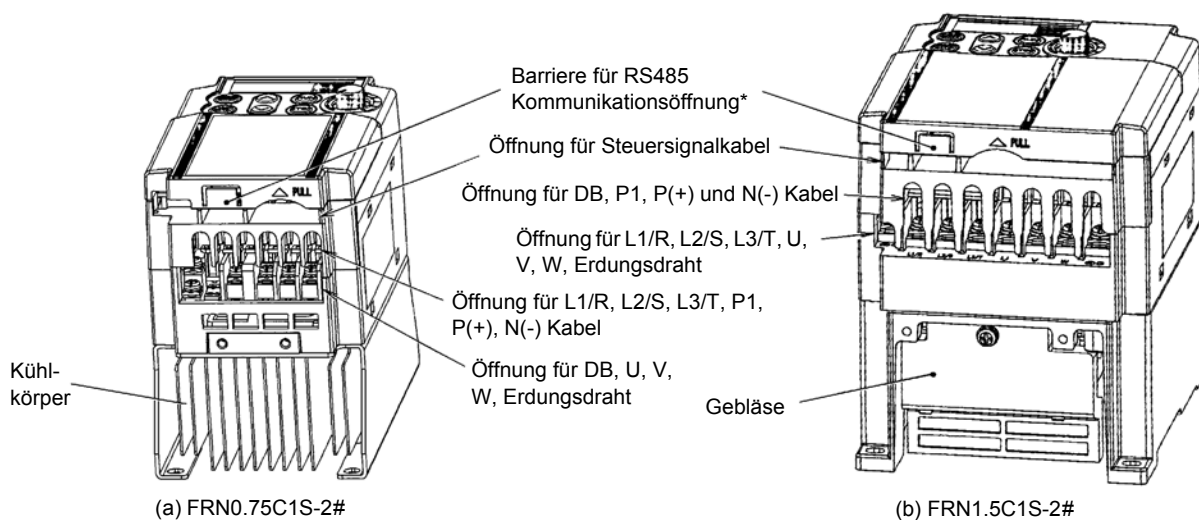


Bild 1-2-1 Außenansichten des FRENIC-Mini

2) Klemmenansicht



(* Zum Anschließen der Kabel für die RS485 Kommunikation entfernen Sie die Klemmenblockabdeckung der Steuerungsschaltung und brechen die darin vorhandene Barriere mit einer Kneifzange aus.)

Hinweis: Ein # in den obigen Typenbezeichnungen ersetzt je nach Transportziel A, C, E oder J.

Bild 1-2-2 Ansicht des FRENIC-Mini von unten

1-3 Transport

- 1) Halten Sie den Frequenzumrichter beim Tragen mit beiden Händen an der vorderen und hinteren Unterseite. Halten Sie den Umrichter niemals nur an einzelnen Teilen. Sie könnten den Umrichter fallen lassen oder ein Teil könnte abbrechen.
- 2) Die Klemmenblockabdeckungen sind aus Plastik und leicht zerbrechlich. Gehen Sie daher beim Abnehmen und Aufsetzen vorsichtig vor.

1-4 Lagerung

1-4-1 Zwischenlagerung

Bei der Zwischenlagerung des Produkts müssen die in Tabelle 1-4-1 aufgeführten Bedingungen eingehalten werden.

Umfeld	Anforderungen	
Lagertemperatur ¹⁾	-25 bis +70°C	Orte, an denen der Umrichter keinen abrupten Temperaturwechseln ausgesetzt ist, welche zur Bildung von Kondensat oder Eis führen könnte.
Relative Luftfeuchtigkeit	5 bis 95% ²⁾	
Umgebungsluft	Der Frequenzumrichter darf weder Staub noch direktem Sonnenlicht, ätzenden oder brennbaren Gasen, Ölnebel, Dampf, Wassertropfen oder Vibrationen ausgesetzt sein. Die Umgebungsluft darf nur einen geringen Salzgehalt aufweisen. (0,01 mg/cm ² oder weniger pro Jahr)	
Atmosphärischer Druck	86 bis 106 kPa (bei der Lagerung)	
	70 bis 106 kPa (beim Transport)	

- 1) Für eine relativ kurze Zeitdauer (z.B. beim Transport).
- 2) Selbst wenn die Luftfeuchtigkeit innerhalb der angegebenen Grenzen liegt, sollten Orte vermieden werden, an denen der Umrichter plötzlichen Temperaturänderungen ausgesetzt ist, die zur Bildung von Kondensation führen können.

Tabelle 1-4-1 Umgebungsbedingungen für Lagerung und Transport

Vorkehrungen für eine Zwischenlagerung

- 1) Stellen Sie den Umrichter nicht direkt auf den Boden.
- 2) Wenn die Umgebung nicht die oben gestellten Anforderungen erfüllt, verpacken Sie den Umrichter für die Dauer der Lagerung in eine luftdichte Vinylfolie oder ein ähnliches Material.
- 3) Wenn der Umrichter bei sehr hoher Luftfeuchtigkeit gelagert wird, geben Sie ein Trocknungsmittel (wie zum Beispiel Silicagel) in die unter Punkt (2) beschriebene Verpackung.

1-4-2 Langfristige Lagerung

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

- 1) Der Lagerort muss jene Anforderungen erfüllen, die auch für die Zwischenlagerung gelten.
Überschreitet die Lagerzeit drei Monate, muss die Lagertemperatur zwischen -10 und +30°C liegen, um eine Qualitätsminderung der im Umrichter befindlichen Elektrolytkondensatoren zu verhindern.
- 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 Trocknungsmittel eingelegt werden.
- 3) Ist das Gerät an einer Anlage oder in einem Schaltschrank montiert und bleibt dann längere Zeit unbenutzt oder Feuchtigkeit, Schmutz oder Staub ausgesetzt, sollte das Gerät ausgebaut und in einer geeigneten Umgebung gelagert werden.

Vorkehrungen für die Lagerung von mehr als einem Jahr

Wenn der Frequenzumrichter für längere Zeit nicht eingeschaltet wird, kann dies zu einer Qualitätsminderung der Elektrolytkondensatoren führen. Schalten Sie den Frequenzumrichter daher einmal jährlich für mindestens 30 bis 60 Minuten ein. Schließen Sie den Umrichter dabei nicht an einen Motor an.

2 Installation und Anschluss

2-1 Betriebsumgebung

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

Umfeld	Spezifikation
Aufstellort	Innenraum
Umgebungstemperatur	-10 bis +50 °C (Hinweis 1)
Relative Luftfeuchtigkeit	5 bis 95% rF (kondensationsfrei)
Umgebungs-luft	Der Frequenzumrichter darf weder Staub noch direktem Sonnenlicht, ätzenden oder brennbaren Gasen, Ölnebel, Dampf oder Wassertropfen ausgesetzt sein. (Hinweis 2) Die Umgebungsluft darf nur einen geringen Salzgehalt aufweisen. (0,01 mg/cm ² oder weniger pro Jahr) Der Frequenzumrichter darf keinen plötzlichen Temperaturschwankungen ausgesetzt sein, die zu einer Kondensatbildung führen.
Seehöhe	Maximal 1000 m (Hinweis 3)
Atmosphärischer Druck	86 bis 106 kPa
Vibrationen	3 mm 2 bis weniger als 9 Hz (maximale Amplitude) 9,8 m/s ² 9 bis weniger als 20 Hz 2 m/s ² 20 bis weniger als 55 Hz 1 m/s ² 55 bis weniger als 200 Hz

Tabelle 2-1-1 Anforderungen an die Betriebsumgebung

Seehöhe	Ausgangsstrom-Reduzierfaktor
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 Ausgangsstrom-Reduzierfaktor in Bezug auf Seehöhe

Hinweis 1: Wenn Umrichter direkt Seite an Seite ohne dazwischenliegenden Spalt montiert werden oder der Satz NAME1 (Option) am Umrichter befestigt ist, sollte die Umgebungstemperatur zwischen -10 und +40°C liegen.

Hinweis 2: Achten Sie beim Einbau des Umrichters darauf, dass er nicht mit Baumwollresten oder feuchtem Staub oder Schmutz in Kontakt kommen kann, um ein Verstopfen des Kühlkörpers im Umrichter zu verhindern. Wenn sich der Einbau in einer solchen Umgebung nicht vermeiden lässt, sollte der Umrichter im Gehäuse der Anlage oder in anderen staubdichten Behältern eingebaut werden.

Hinweis 3: Wird der Frequenzumrichter in mehr als 1000 m Seehöhe betrieben, so ist der in Tabelle 2-1-2 angegebene Ausgangsstrom-Reduzierfaktor zu berücksichtigen.

2-2 Installation

1. Grundplatte

Im Betrieb steigt die Temperatur des Kühlkörpers auf bis zu 90°C an. Der Umrichter sollte daher auf einer Grundplatte montiert werden, die solchen Temperaturen standhalten kann.



WARNUNG

Befestigen Sie den Umrichter auf einer Grundplatte aus Metall oder einem anderen nicht brennbaren Material.
Brandgefahr bei anderem Material!

2. Abstände

Achten Sie darauf, dass jederzeit die in Bild 2-2-1 angegebenen Mindestabstände eingehalten werden. Beim Einbau des Frequenzumrichters in ein Gehäuse muss besonders auf eine ausreichende Belüftung des Gehäuses geachtet werden, da die Temperatur rund um den Frequenzumrichter im Betrieb stark ansteigt.



Bild 2-2-1 Montagerichtung und erforderliche Abstände

Befestigung von zwei oder mehreren Frequenzumrichtern

Eine horizontale Anordnung empfiehlt sich, wenn zwei oder mehrere Umrichter im selben Gerät oder im selben Gehäuse eingebaut werden. Solange die Umgebungstemperatur nicht mehr als 40°C beträgt, können die Umrichter ohne Zwischenräume Seite an Seite montiert werden. Müssen die Umrichter übereinander eingebaut werden, so ist eine Trennplatte oder ähnliches zwischen die Umrichter zu montieren, um die Wärmeabstrahlung der einzelnen Umrichter von den darüber liegenden Umrichtern abzuleiten.

3. Montagerichtung

Befestigen Sie den Frequenzumrichter mit vier Schrauben oder Bolzen (M4) so an der Grundplatte, dass das FRENIC-Mini Logo nach außen gerichtet ist. Drehen Sie die Schrauben oder Bolzen senkrecht zur Grundplatte ein.

Hinweis: Vermeiden Sie es, den Frequenzumrichter verkehrt oder waagrecht einzubauen. Dadurch wird die Wärmeableitung des Umrichters beeinträchtigt. Dies führt in der Folge zu einem Auslösen der Überhitzungsschutzfunktion und zu einem Abschalten des Umrichters.



VORSICHT

Achten Sie darauf, dass weder Flusen noch Papierstaub, Sägemehl, Staub, Metallspäne oder andere Fremdmaterialien in den Frequenzumrichter gelangen oder sich am Kühlkörper ansammeln können.

Brandgefahr!
Unfallgefahr!

2-3 Verdrahtung

Führen Sie die folgenden Schritte aus. (Bei der nachfolgenden Beschreibung wird davon ausgegangen, dass der Frequenzumrichter bereits installiert wurde.)

2-3-1 Klemmenblockabdeckungen abnehmen

1. Klemmenblockabdeckung der Steuerschaltung abnehmen

Schieben Sie einen Finger in den Ausschnitt (neben "PULL") am Boden der Klemmenblockabdeckung der Steuerschaltung und ziehen Sie dann die Abdeckung zu sich hin.

2. Klemmenblockabdeckung des Hauptstromkreises abnehmen

Halten Sie beide Seiten der Klemmenblockabdeckung des Hauptstromkreises mit Daumen und Zeigefinger fest und ziehen Sie die Abdeckung zu sich.

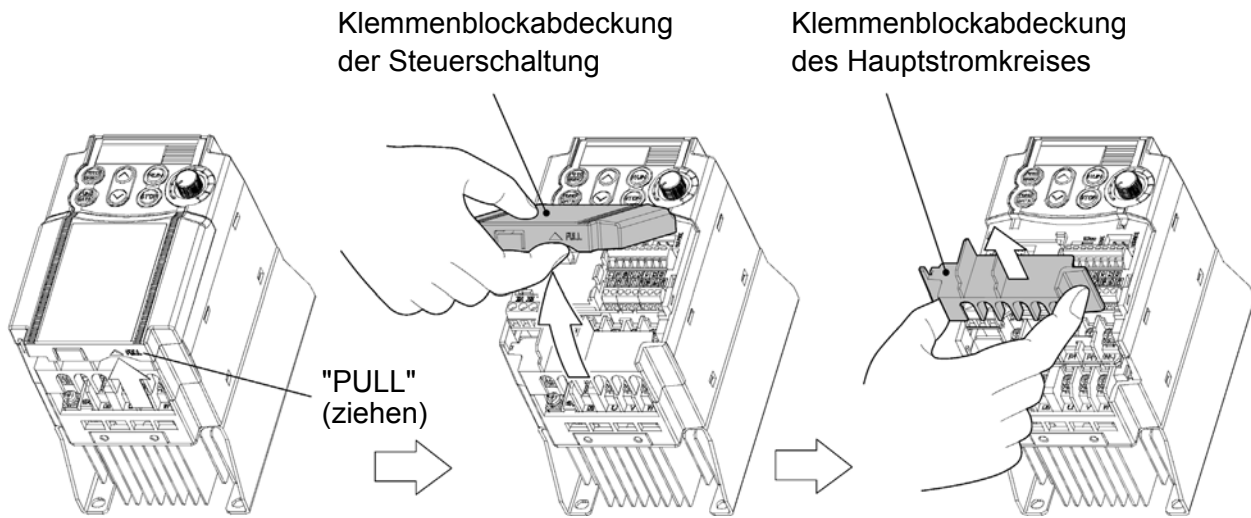


Bild 2-3-1 Klemmenblockabdeckungen abnehmen

2-3-2 Klemmenanordnung und Schraubenspezifikation

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Klemmenanordnungen für den Hauptstromkreis und den Steuerkreis, die je nach Umrichterart verschieden sein können. Die beiden für die Erdung vorgesehenen Klemmen, welche in den Bildern A bis D mit dem Symbol gekennzeichnet sind, können sowohl für die Netzspannungsseite (Primärkreis) als auch für die Motorseite (Sekundärkreis) verwendet werden.

1. Anordnung der Leistungsklemmen

Bild A

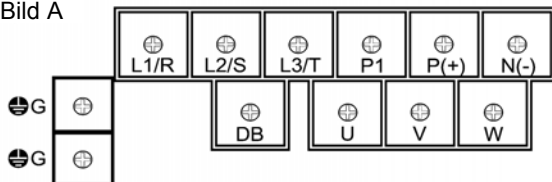


Bild B

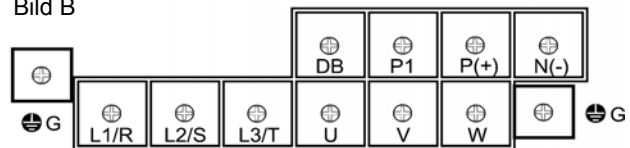


Bild C

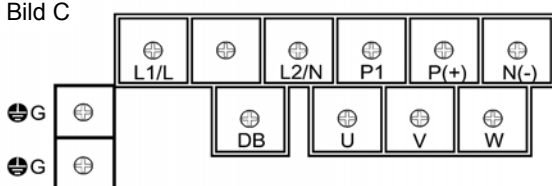
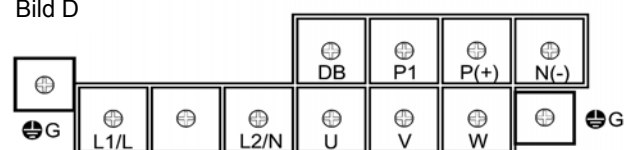


Bild D



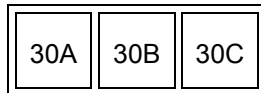
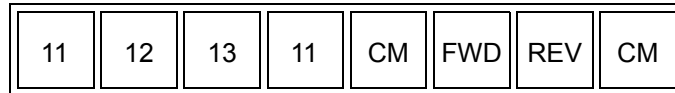
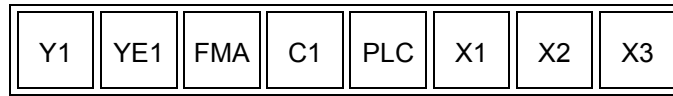
Netzspannung	Motornennleistung (kW)	Frequenzumrichter-typ	Größe der Klemmenschraube	Anzugsmoment (Nm)	Siehe:
Dreiphasig 200 V	0.1	FRN0.1C1x-2#	M3.5	1.2	Bild A
	0.2	FRN0.2C1x-2#			
	0.4	FRN0.4C1x-2#			
	0.75	FRN0.75C1x-2#			
	1.5	FRN1.5C1x-2#**	M4	1.8	Bild B
	2.2	FRN2.2C1x-2#**			
	3.7	FRN3.7C1x-2#**			
Dreiphasig 400 V	0.4	FRN0.4C1x-4#	M4	1.8	Bild B
	0.75	FRN0.75C1x-4#			
	1.5	FRN1.5C1x-4#**			
	2.2	FRN2.2C1x-4#**			
	3.7 4.0	FRN3.7C1x-4#** FRN4.0C1x-4#**			
Einphasig 200 V	0.1	FRN0.1C1x-7#	M3.5	1.2	Bild C
	0.2	FRN0.2C1x-7#			
	0.4	FRN0.4C1x-7#			
	0.75	FRN0.75C1x-7#			
	1.5	FRN1.5C1x-7#	M4	1.8	Bild D
	2.2	FRN2.2C1x-7#			
Einphasig 100V	0.1	FRN0.1C1x-6#	M3.5	1.2	Bild C
	0.2	FRN0.2C1x-6#			
	0.4	FRN0.4C1x-6#			
	0.75	FRN0.75C1x-6#			

Hinweise:

1. Ein x in der obigen Tabelle ersetzt je nach Gehäuse S oder E.
2. Ein # in der obigen Tabelle ersetzt je nach Transportziel A, C, E oder J.
3. Sternchen (**) bezeichnen in der obigen Tabelle folgendes:
21: Typ mit eingebautem Bremswiderstand; Keiner: Standard


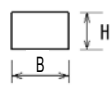
Tabelle 2-3-1 Leistungsklemmen

2. Anordnung der Steuerkreisklemmen (gilt für alle FRENIC-Mini Modelle)



Schraubengröße: M2 Anzugsmoment: 0.2 Nm

Schraubengröße: M2.5 Anzugsmoment: 0.4 Nm

Klemme	Benötigter Schraubenzieher	Zulässige Drahtstärke	Länge des blanken Drahts	Größe der Öffnungen in den Steuerkreisklemmen für Aderendhülsen*
				
30A, 30B, 30C	Kreuzschraubenzieher (JIS-Standard) Nr. 1	AWG22 bis AWG18 (0,34 bis 0,75 mm ²)	6 bis 8 mm	2,7 mm (B) x 1,8 mm (H)
Andere	Kreuzschraubenzieher für Präzisionsgeräte (JCIS-Standard) Nr. 0	AWG24 bis AWG18 (0,25 bis 0,75 mm ²)	5 bis 7 mm	1,7 mm (B) x 1,6 mm (H)

* Hersteller von steckbaren Klemmen: Fa. WAGO, Japan, siehe Tabelle 2-3-3

Tabelle 2-3-2 Steuerkreisklemmen

Schraubengröße	Drahtstärke	Typ (216-xxx)			
		Mit Kunststoffkragen		Ohne Kunststoffkragen	
		Kurz	Lang	Kurz	Lang
M2	AWG24 (0,25 mm ²)	321	301	151	131
M2 oder M2.5	AWG22 (0,34 mm ²)	322	302	152	132
	AWG20 (0,50 mm ²)	221	201	121	101
	AWG18 (0,75 mm ²)	222	202	122	102

Die Länge des abisolierten Drahtes, der in die Aderendhülsen eingeführt wird, beträgt bei den kurzen Aderendhülsen 5,0 mm und bei den langen Aderendhülsen 8,0 mm. Folgendes Crimpwerkzeug wird empfohlen: Variocrimp 4 (Artikelnummer: 206-204).

Tabelle 2-3-3 Empfohlene Aderendhülsen

2-3-3 Empfohlene Leiterquerschnitte

Tabelle 2-3-4 enthält eine Liste der empfohlenen Leiterquerschnitte. Der Leiterquerschnitt für den Hauptstromkreis gibt die Werte für HIV- und IV-Volldrähte vor und nach einem Schrägstrich bei einer Umgebungstemperatur von 50°C an.

Netzspannung	Motornennleistung (kW)	Frequenzumrichter-typ	Empfohlener Leiterquerschnitt (mm ²) ¹⁾						
			Hauptstromkreis					Steuerung	
			Netzeingang [L1/R, L2/S, L3/T] [L1/L, L2/N] Erdung [⊕G]		Umrichter-Ausgang [U, V, W]	Zwischenkreisdrossel [P1, P(+)]	Bremswiderstand [P(+), DB]		
mit Zwischenkreisdrossel	ohne Zwischenkreisdrossel ²⁾								
Dreiphasig 200 V	0.1	FRN0.1C1x-2#	2.0 / 2.0 (2.5)	2.0 / 2.0 (2.5)	2.0 / 2.0 (2.5)	2.0 / 2.0 (2.5)	2.0 / 2.0 (2.5)	0.5	
	0.2	FRN0.2C1x-2#							
	0.4	FRN0.4C1x-2#							
	0.75	FRN0.75C1x-2#							
	1.5	FRN1.5C1x-2#**							
	2.2	FRN2.2C1x-2#**							
	3.7	FRN3.7C1x-2#**	2.0 / 5.5 (2.5)	2.0 / 3.5 (2.5)	2.0 / 3.5 (2.5)				
Dreiphasig 400 V	0.4	FRN0.4C1x-4#	2.0 / 2.0 (2.5)	2.0 / 2.0 (2.5)	2.0 / 2.0 (2.5)	2.0 / 2.0 (2.5)	2.0 / 2.0 (2.5)		
	0.75	FRN0.75C1x-4#							
	1.5	FRN1.5C1x-4#**							
	2.2	FRN2.2C1x-4#**							
	3.7 4.0	FRN3.7C1x-4#** FRN4.0C1x-4#**							
Einphasig 200 V	0.1	FRN0.1C1x-7#	2.0 / 2.0 (2.5)	2.0 / 2.0 (2.5)	2.0 / 2.0 (2.5)	2.0 / 2.0 (2.5)	2.0 / 2.0 (2.5)	0.5	
	0.2	FRN0.2C1x-7#							
	0.4	FRN0.4C1x-7#							
	0.75	FRN0.75C1x-7#							
	1.5	FRN1.5C1x-7#							2.0 / 3.5 (4.0)
	2.2	FRN2.2C1x-7#							2.0 / 3.5 (4.0)
Einphasig 100 V	0.1	FRN0.1C1x-6#	2.0 / 2.0	2.0 / 2.0	2.0 / 2.0	3)	2.0 / 2.0		
	0.2	FRN0.2C1x-6#							
	0.4	FRN0.4C1x-6#							
	0.75	FRN0.75C1x-6#							2.0 / 3.5



Hinweise:

1. Ein x in der obigen Tabelle ersetzt je nach Gehäuse S oder E.
 2. Ein # in der obigen Tabelle ersetzt je nach Transportziel A, C, E oder J.
 3. Sternchen (**) bezeichnen in der obigen Tabelle folgendes:
21: Typ mit eingebautem Bremswiderstand; Keiner: Standard
- 1) Verwenden Sie Quetschverbinder mit einem Isoliermantel oder einem Isolierrohr. Die empfohlenen Leiterquerschnitte gelten für HIV/IV (in der EU PVC).
 - 2) Die Leiterquerschnitte werden auf Basis des effektiven Eingangsstroms berechnet, wobei von einer Netzleistung von 500 kVA (50 kVA für einphasige 100 V Modelle) und einer Impedanz von 5% ausgegangen wird.
 - 3) Verwenden Sie für einphasige 100 V-Umrichter die selben Leiterquerschnitte wie für die Netzeingänge. Bauen Sie die Zwischenkreisdrossel in eine der beiden Eingangsleitungen des Primärstromkreises ein. Nähere Informationen dazu finden Sie in Kapitel 10.

Tabelle 2-3-4 Leistungsklemmen

2-3-4 Vorsichtsmaßnahmen beim Verdrahten

Beachten Sie beim Verdrahten des Frequenzumrichters immer die folgenden Regeln.

- 1) Achten Sie darauf, dass die Quellenspannung innerhalb der am Typenschild angegebenen Nennspannung liegt.
- 2) Schließen Sie die Netzaern an den Hauptstrom-Eingangsklemmen L1/R, L2/S und L3/T (bei dreiphasigem Spannungseingang) bzw. L1/L und L2/N (bei einphasigem Spannungseingang) des Umrichters an. Werden die Netzaern an anderen Klemmen angeschlossen, führt dies beim Einschalten zu einer Beschädigung des Frequenzumrichters.
- 3) Schließen Sie immer auch die Erdungsklemme an, um Stromschläge, Brände oder andere Gefahren zu verhindern und elektrische Störsignale zu reduzieren.
- 4) Verwenden Sie Quetschklemmen mit einer Isolierummantelung für die Hauptstromkabel, um eine sichere Verbindung der Kabel zu gewährleisten.
- 5) Sorgen Sie für eine möglichst große räumliche Trennung zwischen den Netzkabeln (Primärkreis) und den Motorkabeln (Sekundärkreis) des Hauptstromkreises auf der einen Seite und den Steuerleitungen auf der anderen Seite.



WARNUNG

- 1) Schließen Sie den Frequenzumrichter nur über einen kompakten Leistungsschalter oder einen Fehlerstromschutzschalter an das Netz an (gilt nicht für jene Geräte, die ausschließlich für den Erdschlussschutz konzipiert sind). Verwenden Sie die Geräte nur innerhalb des zugelassenen Stromstärkebereichs.
Brandgefahr!
- 2) Verwenden Sie Kabel mit dem angegebenen Querschnitt.
Brandgefahr!
- 3) Verwenden Sie kein mehradriges Kabel, um mehrere Umrichter an verschiedenen Motoren anzuschließen.
Brandgefahr!

- 4) Schließen Sie keinen Wellenschlucker am Sekundärkreis des Frequenzumrichters an.

Brandgefahr!

- 5) Achten Sie darauf, dass die Erdleiter korrekt angeschlossen sind.

Brandgefahr! Stromschlaggefahr!

- 6) Die Verdrahtungsarbeiten dürfen nur von entsprechend geschultem Fachpersonal ausgeführt werden.

Stromschlaggefahr!

- 7) Vergewissern Sie sich vor Beginn der Verdrahtungsarbeiten, dass die Netzspannung ausgeschaltet ist.

Stromschlaggefahr!

- 8) Der Frequenzumrichter muss entsprechend den nationalen und lokalen Sicherheitsvorschriften geerdet werden.

Stromschlaggefahr!

- 9) Verdrahten Sie den Frequenzumrichter erst, wenn die Montage fertig ausgeführt ist.

Stromschlaggefahr! Verletzungsgefahr!

- 10) Vergewissern Sie sich, dass die Zahl der Phasen und die Spannung des Netzes mit der des Frequenzumrichters übereinstimmen.

Brandgefahr! Unfallgefahr!

- 11) Schließen Sie die Netzspannung niemals an den Ausgangsklemmen (U, V, W) an.

Brandgefahr! Unfallgefahr!

- 12) Schließen Sie keinen Bremswiderstand zwischen den Klemmen P (+) und N (-), P1 und N (-), P (+) und P1, DB und N (-) bzw. P1 und DB an.

Brandgefahr! Unfallgefahr!

2-3-5 Anschluss der Leistungsklemmen und der Erdungsklemmen

Führen Sie die folgenden Schritte aus. Abbildung 2-3-2 zeigt die Schritte für die Verdrahtung von Peripheriegeräten.

Verdrahtungsreihenfolge:

- 1) Erdungsklemmen \ominus G,
- 2) Umrichter-Ausgangsklemmen [U, V, W]
- 3) Anschlussklemmen der Zwischenkreisdrossel (P1 und P(+))*
- 4) Anschlussklemmen des Bremswiderstands (P(+) and DB)*
- 5) Zwischenkreisklemmen (P(+)) und N(-))*
- 6) Netzeingangsklemmen (L1/R, L2/S und L3/T) oder (L1/L und L2/N)

*Je nach Anforderung

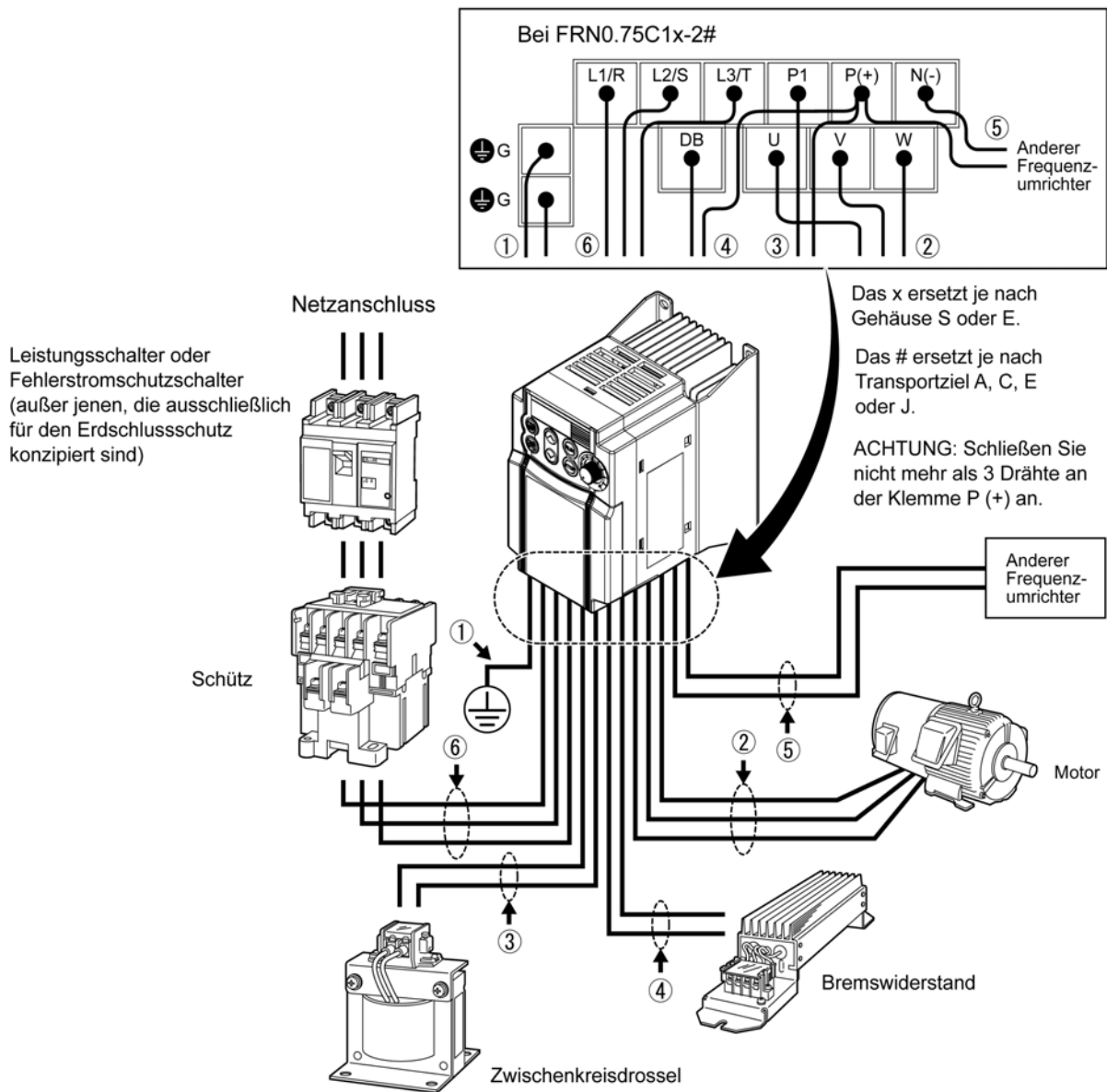


Bild 2-3-2 Verdrahtung von Peripheriegeräten

Die Verdrahtung des FRN0.75C1S-2x wurde oben als Beispiel beschrieben. Führen Sie bei anderen Umrichtertypen die Verdrahtung gemäß der jeweiligen Klemmenanordnung aus. (Siehe Kapitel 2-3-2)

1) Erdungsklemmen (⊕G)

Zur Gewährleistung der Sicherheit und zur Reduzierung von elektromagnetischen Störungen muss eine der beiden Erdungsklemmen immer geerdet werden. Der "Electric Facility Technical Standard" (Technische Norm für elektrische Anlagen) empfiehlt die Erdung aller Metallrahmen von Elektrogeräten, um Stromschläge, Brände und andere Gefahren zu vermeiden.

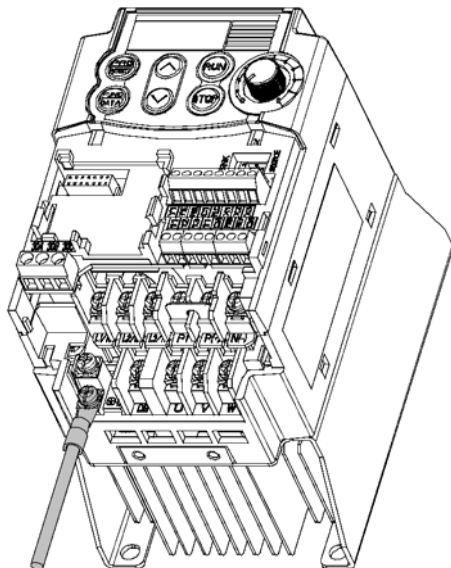


Bild 2-3-3 Anschluss der Erdungsklemme

So schließen Sie die Erdungsklemmen an:

- 1) Verbinden Sie die Erdungsklemme der 200 V oder 400 V Umrichter mit einer Erdungselektrode der Klasse D oder C gemäß Electric Facility Technical Standard.
- 2) Schließen Sie einen dicken Erdungsdraht an einer großen Oberfläche an, welche die in Tabelle 2-3-5 angegebenen Anforderungen an den Erdungswiderstand erfüllt. Dieser Erdungsdraht sollte so kurz wie möglich gehalten werden.

Netzspannung	Erdungsklasse	Erdungswiderstand
200 V	Klasse D	100 Ω oder weniger
400 V	Klasse C	10 Ω oder weniger

Tabelle 2-3-5 Erdung gemäß Electric Facility Technical Standard

Hinweis: Die obigen Anforderungen gelten für Japan. Erden Sie Ihren Frequenzumrichter entsprechend den nationalen und lokalen Sicherheitsvorschriften Ihres Landes.

2) Umrichter-Ausgangsklemmen U, V, W

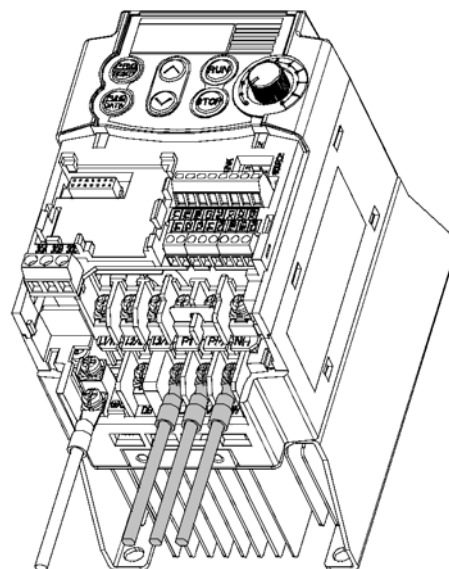
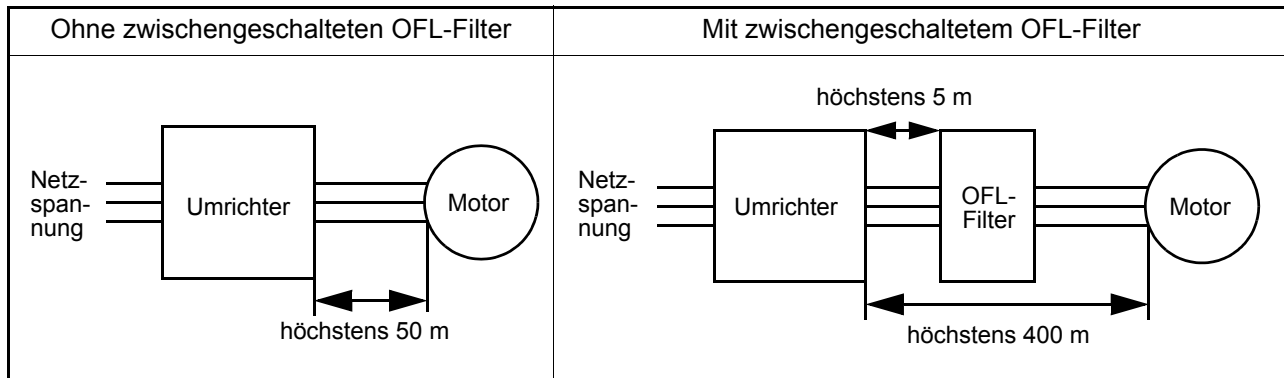


Bild 2-3-4 Anschluss der Umrichter-Ausgangsklemmen

- 1) Schließen Sie die drei Drähte des Dreiphasenmotors phasenrichtig an den Klemmen U, V und W des Frequenzumrichters an.
- 2) Die Kabel zwischen Umrichter und Motor sollten nicht länger als 50 m sein. Wenn die Kabel länger als 50 m sind, sollte ein OFL-Filter (Option) zwischengeschaltet werden.

Hinweis: Verwenden Sie kein mehradriges Kabel, um mehrere Umrichter an verschiedenen Motoren anzuschließen.

**Hinweis:**

1. Schließen Sie keine Kondensatoren oder Wellenschlucker an den Ausgangsklemmen des Frequenzumrichters an.
2. Bei langen Kabeln erhöht sich die Streukapazität zwischen den Drähten, was einen Ableitstrom zur Folge hat. Dies löst den Überstromschutz aus, erhöht den Ableitstrom oder führt zu einer ungenauen Stromanzeige. Im schlimmsten Fall könnte der Frequenzumrichter beschädigt werden.
3. Wenn mehrere Motoren an einem einzigen Frequenzumrichter angeschlossen sind, sollte die Kabellänge der Länge der Kabel zu den Motoren entsprechen.

Hinweis:**Speisung eines 400 V Motors**

1. Wenn ein Thermorelais zum Schutz des Motors vor Überhitzung zwischen Umrichter und Motor geschaltet ist, könnte das Thermorelais selbst dann ausfallen, wenn die Kabellänge weniger als 50 m beträgt. In einem solchen Fall sollte ein OFL-Filter (Option) eingebaut oder die Taktfrequenz verringert werden (Funktionscode F26: Motorgeräusch).
2. Wird der Motor von einem Umrichter mit Pulsweitenmodulation gespeist, kann die beim Umschalten der Umrichterkomponente erzeugte Stoßspannung der Ausgangsspannung überlagert und an die Motorklemmen angelegt werden. Besonders bei zu langen Kabeln kann die Stoßspannung den Isolationswiderstand des Motors beeinträchtigen. Abhilfe können dabei die folgenden Punkte schaffen:
 - Verwenden Sie einen Motor mit verstärkter Isolierung. (Alle Standardmotoren von Fuji besitzen eine verstärkte Isolierung.)
 - Schließen Sie einen OFL-Filter (Option) an den Ausgangsklemmen des Frequenzumrichters an
 - Halten Sie die Länge der Kabel zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor so kurz wie möglich (maximal 10 bis 20 m).

3) Anschlussklemmen der Zwischenkreisdrossel, P1 und P (+)

- 1) Entfernen Sie die Kurzschlussbrücke von den Klemmen P1 und P(+).
- 2) Schließen Sie eine Zwischenkreisdrossel (Option) an den Klemmen P1 und P(+)

Hinweis:

- 1) Die Kabel sollten nicht länger als 10 m sein.

- 2) Wenn eine Zwischenkreisdrossel und ein Bremswiderstand am Umrichter angeschlossen werden sollen, müssen beide Kabel - nämlich sowohl von der Zwischenkreisdrossel als auch vom Bremswiderstand - gemeinsam an der Klemme P(+) angeschlossen werden. (Beachten Sie den Punkt **4**) auf dieser Seite.

- 3) Entfernen Sie die Kurzschlussbrücke nicht, wenn keine Zwischenkreisdrossel verwendet wird.

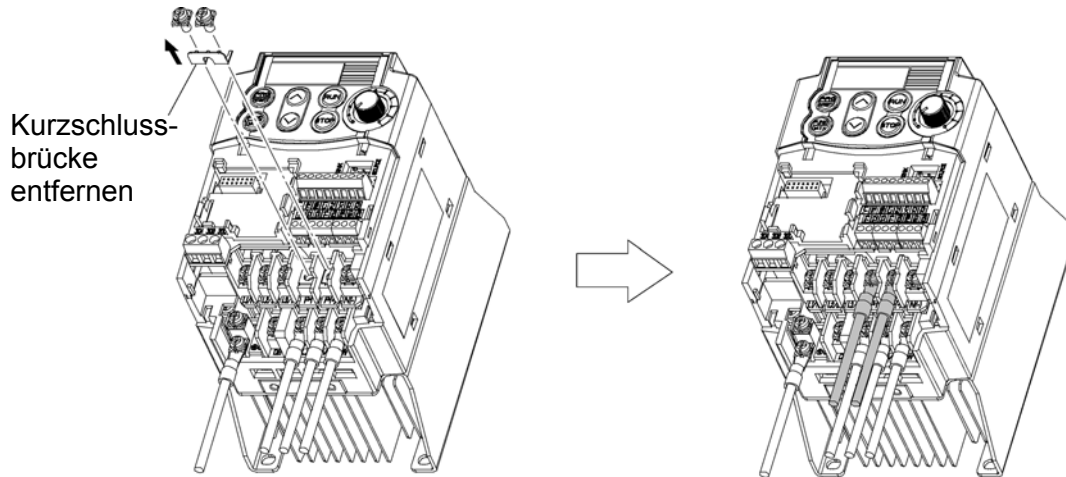


Bild 2-3-5 Anschluss der Zwischenkreisdrossel

4) Anschlussklemmen des Bremswiderstands, P(+) und DB

- 1) Verbinden Sie die Klemmen P und DB eines Bremswiderstands mit den Klemmen P(+) und DB am Leistungsklemmenblock. (Nähere Informationen zu einem Frequenzumrichter mit eingebautem Bremswiderstand finden Sie auf der nächsten Seite.)
- 2) Wird ein externer Bremswiderstand verwendet, so müssen Umrichter und Bremswiderstand so angeordnet werden, dass die Kabel nicht länger als 5 m sind. Verdrillen Sie die beiden Kabel oder verlegen Sie sie parallel zueinander.

Hinweis:

Schließen Sie keinen Bremswiderstand an einem Umrichter mit einer Nennleistung von 0,1 oder 0,2 kW an. (Andernfalls funktioniert der Bremswiderstand nicht.)



WARNUNG

Schließen Sie niemals einen Bremswiderstand zwischen den Klemmen P (+) und N (-), P1 und N (-), P (+) und P1, DB und N (-) bzw. P1 und DB an.
Brandgefahr!

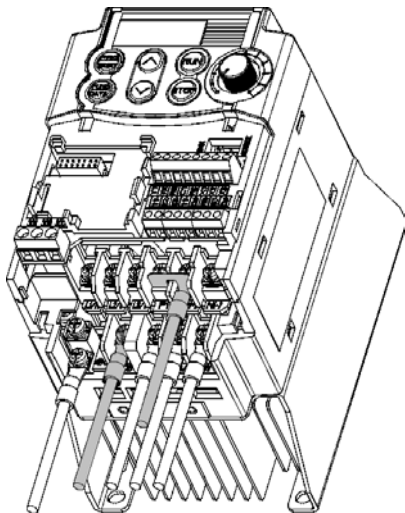


Bild 2-3-6 Anschluss eines Bremswiderstands ohne Zwischenkreisdrossel

Anschluss des Bremswiderstands ohne Zwischenkreisdrossel

- 1) Entfernen Sie die Schrauben sowie die Kurzschlussbrücke von den Klemmen P1 und P(+).
- 2) Geben Sie das Kabel von der Klemme P des Bremswiderstands und die Kurzschlussbrücke in dieser Reihenfolge auf die Klemme P(+) und befestigen Sie dann Kabel und Kurzschlussbrücke mit der in Schritt 1) entfernten Schraube.
- 3) Ziehen Sie die Schraube an der Klemme P1 fest.
- 4) Verbinden Sie das Kabel von der DB-Klemme des Bremswiderstands mit der DB-Klemme des Umrichters.

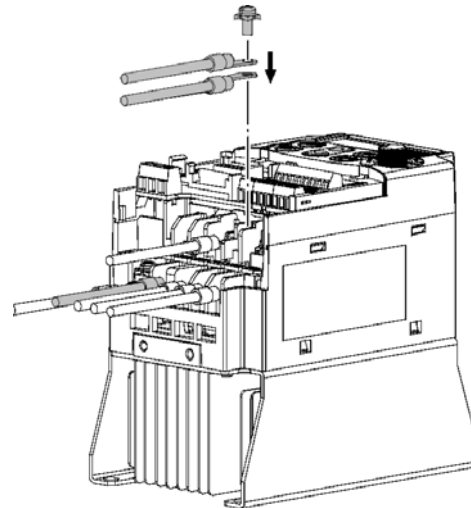


Bild 2-3-7 Anschluss eines Bremswiderstands mit Zwischenkreisdrossel

Anschluss des Bremswiderstands mit Zwischenkreisdrossel

- 1) Entfernen Sie die Schraube von der Klemme P(+).
- 2) Legen Sie das Kabel der Zwischenkreisdrossel wie oben abgebildet über das Kabel des Bremswiderstands und befestigen Sie beide Kabel mit der Schraube an der Klemme P(+) des Frequenzumrichters.
- 3) Verbinden Sie das Kabel von der DB-Klemme des Bremswiderstands mit der DB-Klemme des Umrichters.
- 4) Verwenden Sie keine Kurzschlussbrücke.

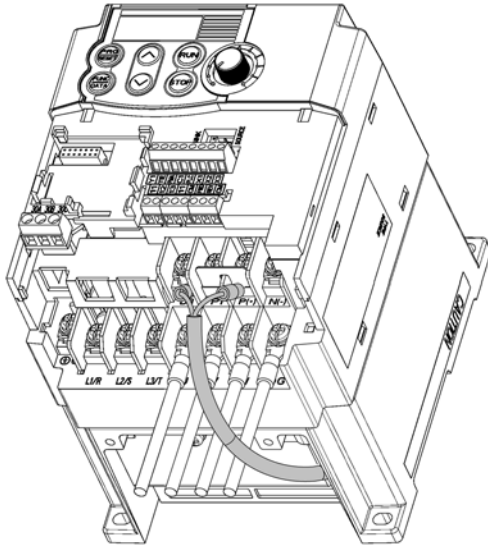


Bild 2-3-8 Anschluss eines eingebauten Bremswiderstands

(Dieses Beispiel zeigt den Frequenzumrichter FRN1.5C1S-2x21 mit eingebautem Bremswiderstand)

Hinweis: Ein x in der obigen Typenbezeichnung ersetzt je nach Transportziel A, C, E oder J.

Verwendung eines Umrichters mit eingebautem Bremswiderstand

Ein eingebauter Bremswiderstand wird bereits im Werk mit den Klemmen P(+) und DB verbunden.

Zum Anschließen einer Zwischenkreisdrossel an einen eingebauten Bremswiderstand führen Sie bitte die auf der vorhergehenden Seite beschriebenen Schritte aus.

- Hinweis:**
1. Wenn beide Kabel des eingebauten Bremswiderstands abgenommen wurden, können Sie sie in beliebiger Weise an den Klemmen P(+) und DB anschließen.
 2. Frequenzumrichter mit eingebautem Bremswiderstand gibt es nur als dreiphasige 200 V und 400 V Modelle mit 1,5 kW oder mehr.



WARNUNG

Schließen Sie niemals einen Bremswiderstand zwischen den Klemmen P (+) und N (-), P1 und N (-), P (+) und P1, DB und N (-) bzw. P1 und DB an.

Brandgefahr!

5) Zwischenkreisklemmen, P(+) und N(-)

Diese werden für das DC-Bus-Zwischenkreissystem verwendet. Verbinden Sie diese Klemmen mit den Klemmen P(+) und N(-) anderer Frequenzumrichter.

Hinweis: Kontaktieren Sie Fuji Electric, wenn Sie diese Klemmen verwenden möchten.

6) Netzeingangsklemmen L1/R, L2/S und L3/T (für dreiphasigen Spannungseingang) oder L1/L und L2/N (für einphasigen Spannungseingang)

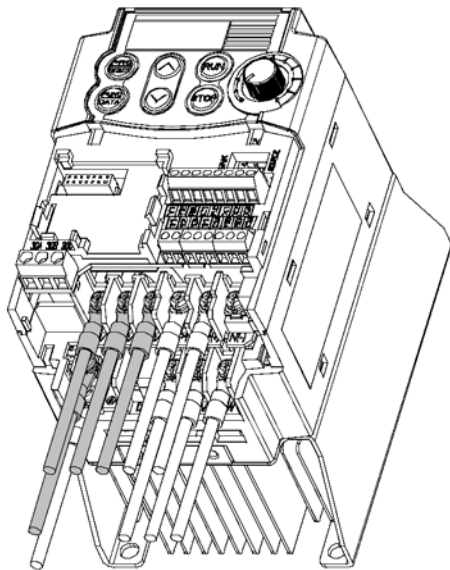


Bild 2-3-9 Netzeingangsklemmen

- 1) Achten Sie aus Sicherheitsgründen darauf, dass der Leistungsschalter oder das Magnet-schütz vor dem Anschließen der Netz-eingangsklemmen abgeschaltet ist.
- 2) Schließen Sie den Erdleiter der Netz-eingangsklemmen (L1/R, L2/S und L3/T oder L1/L und L2/N) am Erdanschluss (⊕G) an.
- 3) Schließen Sie die Netzkabel (L1/R, L2/S und L3/T oder L1/L und L2/N) an den Eingangs-klemmen des Frequenzumrichters an und schalten Sie, falls nötig, einen kompakten Leistungsschalter oder eine Fehlerstrom-schutzeinrichtung* sowie ein Magnet-schütz dazwischen.
Die Phasen der Netzkabel und die Eingangs-klemmen des Umrichters müssen dabei nicht aneinander ausgerichtet werden.

* Ausgenommen davon sind jene Geräte, die aus-schließlich für den Erdschlussschutz gebaut sind.

Hinweis: Es empfiehlt sich, ein Magnet-schütz mit manueller Ein-/Ausschaltung anzuschließen. Damit kann der Frequenzumrichter in einem Notfall vom Netz getrennt werden (z.B. bei Auslösung der Schutzfunktion), um Folgeschäden bei einem Defekt oder Unfall zu verhindern.

2-3-6 Klemmenblockabdeckung des Hauptstromkreises aufsetzen

- 1) Ziehen Sie die Kabel, wie in Abbildung 2-3-10 gezeigt, parallel aus den Leistungsklemmen heraus.
- 2) Halten Sie beide Seiten der Klemmenblockabdeckung des Hauptstromkreises mit Daumen und Zeigefinger fest und schieben Sie die Abdeckung auf den Klemmenblock.

Ziehen Sie nun die Kabel durch die Rillen der Abdeckung nach außen.

Hinweis:

Achten Sie beim Aufsetzen der Klemmenblockabdeckung darauf, dass Sie dabei nicht an den einzelnen Kabeln ziehen. Dadurch könnten sich die Schrauben in den Klemmenblöcken lockern, mit denen die Kabel befestigt sind.

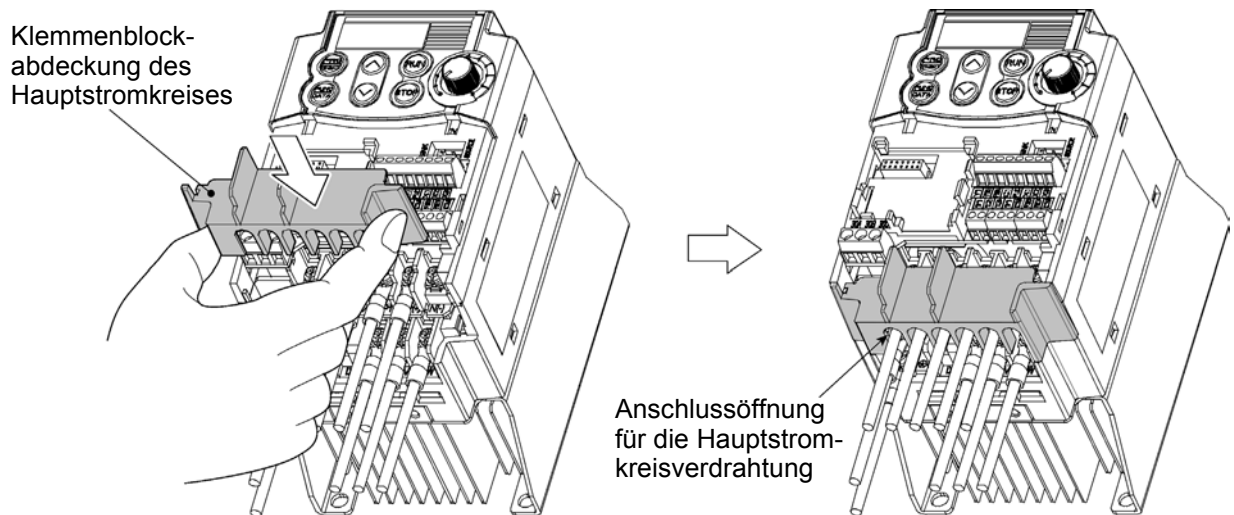


Bild 2-3-10 Klemmenblockabdeckung des Hauptstromkreises aufsetzen

2-3-7 Anschluss der Steuerklemmen



WARNUNG

Der Mantel der Steuerkabel ist im allgemeinen nicht zusätzlich isoliert. Wenn die Steuerkabel in direkten Kontakt mit der stromführenden Leistungsklemme kommen, könnte der Mantel brechen. Dadurch könnte eine Hochspannung vom Hauptstromkreis in die Steuerverdrahtung gelangen. Dies stellt eine große GEFAHR dar. Halten Sie daher die Steuerkabel immer von den stromführenden Leistungsklemmen fern.
Unfallgefahr! Stromschlaggefahr!



VORSICHT

Der Frequenzumrichter, der Motor und die Kabel können Störsignale aussenden. Treffen Sie geeignete Maßnahmen, um eine Störung nahegelegener Sensoren und Geräte durch diese Störsignale zu verhindern.
Unfallgefahr!

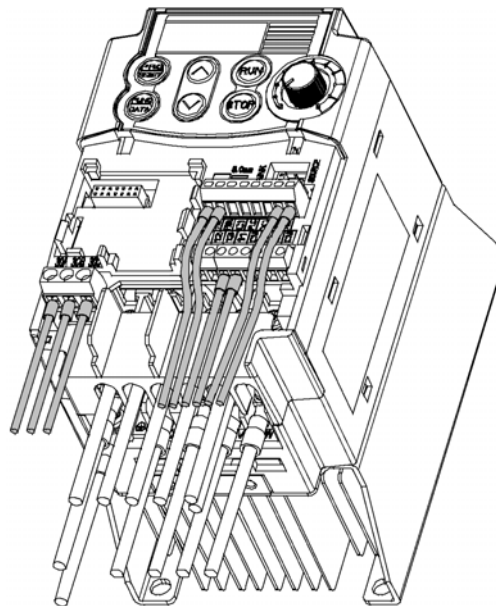


Bild 2-3-11 Beispiel für eine Steuerverdrahtung

Tabelle 2-3-6 enthält eine Liste der Symbole, Bezeichnungen und Funktionen der Steuerklemmen. Die Verdrahtung der Steuerklemmen hängt davon ab, wie der Frequenzumrichter mit Hilfe der Funktionscodes eingerichtet wurde.

Grundsätzlich sollte man zuerst die Klemmenabdeckung des Hauptstromkreises abnehmen und danach die Kabel an den Steuerklemmen anschließen. Ziehen Sie, wie in Abbildung 2-3-11 dargestellt, die Kabel durch die Führungen der Klemmenabdeckung des Hauptstromkreises. Verlegen Sie diese Kabel korrekt, um Störeinflüsse möglichst zu verringern. Beachten Sie dabei die Hinweise auf den folgenden Seiten.

Ein-/Ausgang	Sym- bol	Bezeich- nung	Funktionen
Analogeingang	[13]	Spannungsversorgung des Potentiometers	Spannungsversorgung (+10 VDC) zur Versorgung des Frequenz-Sollwertpotentiometers (Potentiometer: 1 bis 5 kΩ) Zulässiger Ausgangsstrom: 10 mA
	[12]	Spannungseingang	1) Frequenz-Sollwertvorgabe gemäß der externen analogen Eingangsspannung. 0 bis +10 (VDC)/0 bis 100 (%) (Normalbetrieb) +10 bis 0 (VDC)/0 bis 100 (%) (Inversebetrieb) 2) Als Bezugssignal (PID-Prozessbefehl) oder Gebersignal für PID-Regelung verwendet. 3) Als zusätzliche Einstellung für verschiedene Hauptfrequenzbefehle. - Eingangsimpedanz: 22 kΩ - Höchstzulässige Eingangsspannung: +15 VDC. Wenn die Eingangsspannung +10 VDC oder mehr beträgt, wird sie vom Umrichter auf +10 VDC begrenzt.
	[C1]	Stromeingang	1) Frequenz-Sollwertvorgabe gemäß des externen analogen Stroms. +4 bis +20 (mA DC)/0 bis 100 (%) (Normalbetrieb) +20 bis +4 (mA DC)/0 bis 100 (%) (Inversebetrieb) 2) Als Bezugssignal (PID-Prozessbefehl) oder Gebersignal für PID-Regelung verwendet. 3) Anschluss des PTC-Thermistors für den Motorschutz. 4) Als zusätzliche Einstellung für verschiedene Hauptfrequenzbefehle. - Eingangsimpedanz: 250 Ω - Zulässiger Eingangsstrom: +30 mA DC. Wenn der Eingangsstrom mehr als +20 mA DC beträgt, begrenzt der Umrichter den Strom auf +20 mA DC.
	[11]	Bezugspotential	1) Frequenz-Sollwertvorgabe gemäß des externen analogen Stroms. +4 bis +20 (mA DC)/0 bis 100 (%) (Normalbetrieb) +20 bis +4 (mA DC)/0 bis 100 (%) (Inversebetrieb) 2) Als Bezugssignal (PID-Prozessbefehl) oder Gebersignal für PID-Regelung verwendet. 3) Anschluss des PTC-Thermistors für den Motorschutz. 4) Als zusätzliche Einstellung für verschiedene Hauptfrequenzbefehle. - Eingangsimpedanz: 250 Ω - Zulässiger Eingangsstrom: +30 mA DC. Wenn der Eingangsstrom mehr als +20 mA DC beträgt, begrenzt der Umrichter den Strom auf +20 mA DC.
	[11]	Bezugspotential	Bezugspotential für analoge Eingangs- und Ausgangssignale. Diese Klemme ist gegenüber den Klemmen [CM] und [Y1E] isoliert.

Tabelle 2-3-6 Symbole, Bezeichnungen und Funktionen der Steuerklemmen

Hinweise:

- Da mit schwachen Analogsignalen gearbeitet wird, sind diese Signale gegen externe Störsignale sehr empfindlich. Verlegen Sie die Kabel auf dem kürzestmöglichen Weg (maximal 20 m) und verwenden Sie abgeschirmte Kabel. Grundsätzlich sollte die Störschutzschicht von abgeschirmten Kabeln geerdet werden; wenn die Auswirkungen externer Induktionsstörsignale beträchtlich sind, kann der Anschluss an Klemme [11] Abhilfe schaffen. Erden Sie das einzelne Ende der Abschirmung wie in Bild 2-3-12 gezeigt, um den Abschirmeffekt zu verstärken.
- Verwenden Sie ein Doppelkontaktrelais für schwache Signale, wenn das Relais in der Schaltung verwendet wird. Verbinden Sie den Relaiskontakt nicht mit der Klemme [11].
- Wenn der Umrichter mit einem externen Gerät verbunden wird, das ein Analogsignal aussendet, kann es durch vom Umrichter erzeugte elektrische Störsignale zu einer Fehlfunktion kommen. Schließen Sie in einem solchen Fall entweder einen Ferritkern (einen Ringkern oder etwas ähnliches) an dem Gerät an, welches das Analogsignal aussendet, und/oder installieren Sie einen Kondensator mit einer guten Abschaltcharakteristik zwischen den Steuersignalkabeln (siehe Bild 2-3-13).
- An der Klemme [C1] sollte keine Spannung von 7,5 V oder mehr dauerhaft anliegen. Dies könnte die interne Steuerverdrahtung beschädigen.

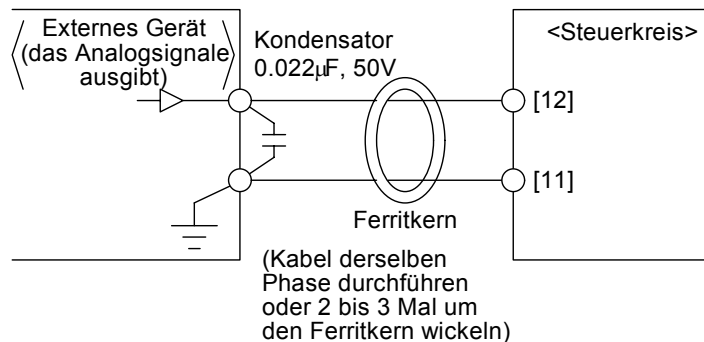
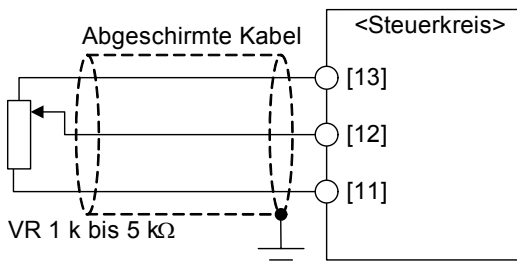


Bild 2-3-12 Anschluss des abgeschirmten Kabels

Bild 2-3-13 Beispiel für eine effektive Störsignalbeseitigung

Ein-/Ausgang	Symbol	Bezeichnung	Funktionen																										
Digitaleingang	[X1]	Digital-eingang 1	1) Den Klemmen [X1] bis [X3], [FWD] und [REV] können durch die Funktionscodes E01 bis E03, E98 und E99 verschiedene Befehle, wie zum Beispiel Pulssperre, externer Alarm oder Festfrequenzwahl, zugeordnet werden. Einzelheiten finden Sie im Kapitel 5, Abschnitt 5-2 "Überblick über die Funktionscodes". 2) Der Eingangsmodus, d.h. SINK/SOURCE (Stromsenke/Stromquelle), kann mit der eingebauten Kurzschlussbrücke verändert werden. 3) Schaltet den Logikwert (1/0) für EIN/AUS der Klemmen zwischen [X1] und [X3], [FWD] oder [REV] sowie [CM]. Wenn der Logikwert für EIN zwischen [X1] und [CM] im normalen Logiksystem z.B. gleich 1 ist, so ist AUS im negativen Logiksystem gleich 1 und umgekehrt. 4) Das negative Logiksignal kann nicht für [FWD] und [REV] angewendet werden. Technische Daten der digitalen Eingänge																										
	[X2]	Digital-eingang 2																											
	[X3]	Digital-eingang 3																											
	[FWD]	Vorwärts																											
	[REV]	Rückwärts																											
			<table border="1" style="margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Pos.</th> <th>Min</th> <th>Max</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Betriebsspannung (SINK)</td> <td>EIN-Regel</td> <td>0 V</td> <td>2 V</td> </tr> <tr> <td>AUS-Regel</td> <td>22 V</td> <td>27 V</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Betriebsspannung (SOURCE)</td> <td>EIN-Regel</td> <td>22 V</td> <td>27 V</td> </tr> <tr> <td>AUS-Regel</td> <td>0 V</td> <td>2 V</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Betriebsspannung bei EIN (Eingangsspannung 0 V)</td> <td>2.5 mA</td> <td>5 mA</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Zulässiger Ableitstrom bei AUS</td> <td>-</td> <td>0.5 mA</td> </tr> </tbody> </table>	Pos.		Min	Max	Betriebsspannung (SINK)	EIN-Regel	0 V	2 V	AUS-Regel	22 V	27 V	Betriebsspannung (SOURCE)	EIN-Regel	22 V	27 V	AUS-Regel	0 V	2 V	Betriebsspannung bei EIN (Eingangsspannung 0 V)		2.5 mA	5 mA	Zulässiger Ableitstrom bei AUS		-	0.5 mA
Pos.		Min	Max																										
Betriebsspannung (SINK)	EIN-Regel	0 V	2 V																										
	AUS-Regel	22 V	27 V																										
Betriebsspannung (SOURCE)	EIN-Regel	22 V	27 V																										
	AUS-Regel	0 V	2 V																										
Betriebsspannung bei EIN (Eingangsspannung 0 V)		2.5 mA	5 mA																										
Zulässiger Ableitstrom bei AUS		-	0.5 mA																										
[PLC]	SPS Signalleistung	Anschluss an die SPS-Ausgangssignalversorgung. (Nennspannung: +24 VDC, max. Ausgangsstrom: 50 mA)																											
[CM]	Digitales Bezugspotential	Bezugspotential der digitalen Eingangssignale. Diese Klemme ist gegenüber den Klemmen [11] und [Y1E] isoliert.																											

Tabelle 2-3-6 Symbole, Bezeichnungen und Funktionen der Steuerklemmen (Fortsetzung)

Anmerkung: Kurzschlussbrücke auf SINK (Negativ-Logik)

Wie in Bild 2-3-14 dargestellt, können die digitalen Eingangsklemmen [X1] bis [X3], [FWD] und [REV] durch Transistorausgänge mit offenem Kollektor ein- bzw. ausgeschaltet werden, wenn der (+) Eingang des externen Geräts, wie z.B. eines programmierbaren Steuergeräts SPS, an die Klemme [PLC] angeschlossen wird, welche das Gerät mit Strom versorgt. Schalten Sie die Kurzschlussbrücke dazu auf SINK um.

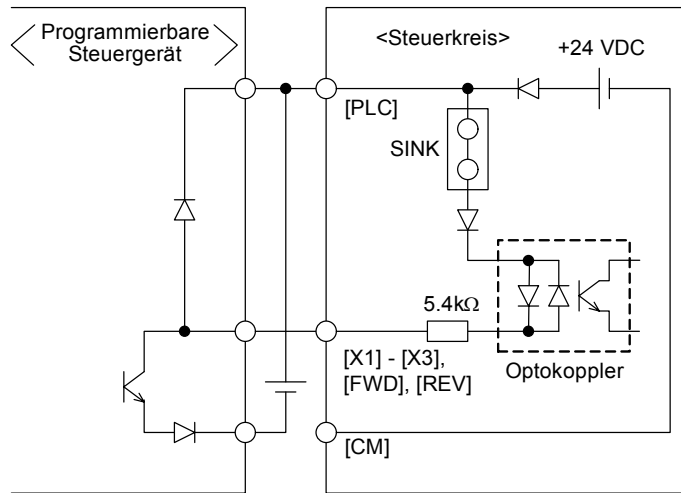


Bild 2-3-14 Externer Netzanschluss

Anmerkung: Kurzschlussbrücke auf SOURCE (Positiv-Logik)

- Anschluss eines Relais am Frequenzumrichter

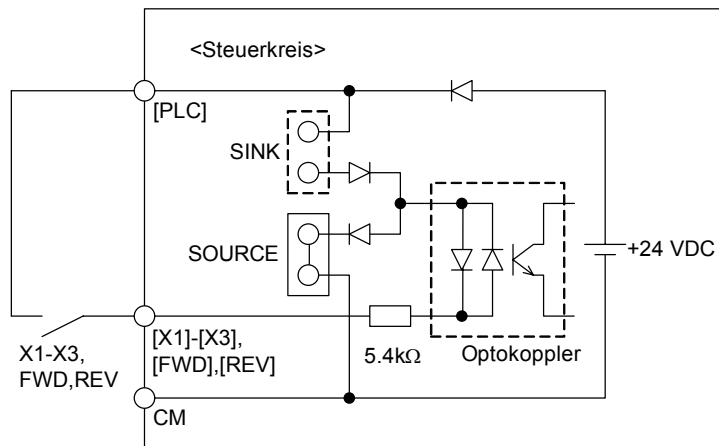


Bild 2-3-15 Anschluss eines Relais

- Anschluss eines programmierbaren Steuergeräts am Frequenzumrichter

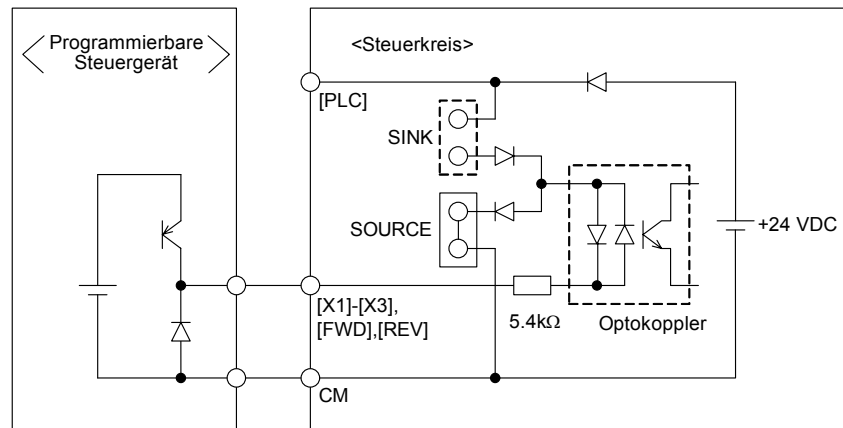


Bild 2-3-16 Anschluss eines programmierbaren Steuergeräts

Hinweis: Verbinden Sie die Klemme [CM] des Frequenzumrichters nicht mit dem Bezugspotential eines programmierbaren Steuergeräts.

Hinweis: Verwenden Sie zum Ein- und Ausschalten der Klemmen [X1] bis [X3], [FWD] und [REV] über Relaiskontakteingänge nur zuverlässige Kontakte (ohne Wackelkontakt).

Ein-/Ausgang	Symbol	Bezeichnung	Funktionen														
Analogausgang	[FMA]	Analog-anzeige	Gibt über eine analoge Gleichspannung (0 bis +10 VDC) ein Anzeigesignal aus. Die Signalfunktionen können mit dem Funktionscode F31 aus folgenden Möglichkeiten ausgewählt werden. - Ausgangsfrequenz (vor der Schlupfkompensation) - Ausgangsfrequenz (nach der Schlupfkompensation) - Ausgangsstrom - Ausgangsspannung - Eingangsstrom - Wert der PID-Rückführung - Zwischenkreisspannung - Testspannung (+) für Analogausgang * Eingangsimpedanz externes Gerät: max. 5 kΩ														
	[11]	Bezugs-potential	Bezugspotential für analoge Eingangs- und Ausgangssignale. Diese Klemme ist gegenüber den Klemmen [CM] und [Y1E] isoliert.														
Transistorausgang	[Y1]	Transistorausgang	1) Durch Einstellung des Funktionscodes E20 können der Klemme [Y1] verschiedene Signale zugeordnet werden, wie z.B. ein Betriebssignal, ein Signal "Geschwindigkeit/Frequenz erreicht", oder ein Überlastfrühwarnsignal. Einzelheiten finden Sie im Kapitel 5, Abschnitt 5-2 "Überblick über die Funktionscodes". 2) Schaltet den Logikwert (1/0) für EIN/AUS der Klemmen zwischen [Y1] und [Y1E]. Wenn der Logikwert für EIN zwischen [Y1] und [Y1E] im normalen Logiksystem z.B. gleich 1 ist, so ist AUS im negativen Logiksystem gleich 1 und umgekehrt. Technische Daten der digitalen Eingänge <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Pos.</th> <th>Max.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Betriebsspannung</td> <td>EIN-Pegel</td> <td>2 V</td> </tr> <tr> <td>AUS-Pegel</td> <td>27 V</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Max. Laststrom bei EIN</td> <td>50 mA</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Ableitstrom bei AUS</td> <td>0.1 mA</td> </tr> </tbody> </table> <p>Hinweis: - Überprüfen Sie die Polarität der externen Stromeingänge. - Schließen Sie vor dem Anschluss eines Steuerrelais zuerst eine Wellenschluckerdiode zwischen den Relaispulen an.</p>	Pos.		Max.	Betriebsspannung	EIN-Pegel	2 V	AUS-Pegel	27 V	Max. Laststrom bei EIN		50 mA	Ableitstrom bei AUS		0.1 mA
Pos.		Max.															
Betriebsspannung	EIN-Pegel	2 V															
	AUS-Pegel	27 V															
Max. Laststrom bei EIN		50 mA															
Ableitstrom bei AUS		0.1 mA															

Tabelle 2-3-6 Symbole, Bezeichnungen und Funktionen der Steuerklemmen (Fortsetzung)

Ein-/Ausgang	Symbol	Bezeichnung	Funktionen
Transistorausgang	[PLC] (P24)	Spannungsversorgung der Transistorausgänge	+24 VDC Stromquelle für die Transistorausgänge. Zur Aktivierung der Stromquelle müssen die Klemmen [Y1E] und [CM] kurzgeschlossen werden.
	[Y1E]	Bezugspotential der Transistorausgänge	Bezugspotentialklemme für Transistorausgangssignal Diese Klemme ist gegenüber den Klemmen [CM] und [11] isoliert.
Relaiskontaktausgang	[30A], [30B], [30C]	Alarmrelais-Ausgang (für Fehler)	<ol style="list-style-type: none"> 1) Sendet ein Kontaktsignal (SPDT) aus, wenn eine Schutzfunktion zum Stoppen des Motors aktiviert wurde. Kontaktbelastbarkeit: +48 VDC; 0,5 A 2) Für das Transistorausgangssignal kann ein ähnlicher Befehl wie für die Klemme [Y1] ausgewählt und für den Signalausgang verwendet werden. 3) Das Umschalten zwischen normalem und negativem Logikausgang gilt für die folgenden zwei Kontaktausgänge: "Die Klemmen [30A] und [30C] werden für einen Signalausgang EIN kurzgeschlossen" oder "die Klemmen [30B] und [30C] werden für einen (nicht erregten) Signalausgang EIN kurzgeschlossen."
Kommunikation	RS485 Anschluss *	E/A für RS485 Kommunikation	<ol style="list-style-type: none"> 1) Für die Verbindung des Frequenzumrichters mit einem PC oder einer SPS über den RS485 Anschluss. 2) Zum Verbinden des Frequenzumrichters mit dem Bedienteil. Der Frequenzumrichter speist das Bedienteil über das Bedienteil-Verlängerungskabel.

* Diese Klemme kann mit Standard-Umrichtern verwendet werden, die mit einer RS485-Kommunikationskarte (Option) ausgestattet sind.

Tabelle 2-3-6 Symbole, Bezeichnungen und Funktionen der Steuerklemmen (Fortsetzung)

Hinweis: Die Kabel der Steuerklemmen sollten so weit wie möglich von den Kabeln des Hauptstromkreises entfernt verlegt werden. Andernfalls kann es zu Fehlfunktionen durch elektrische Störsignale kommen.
Befestigen Sie die Steuerverdrahtung im Umrichter, damit sie nicht mit den stromführenden Teilen des Hauptstromkreises in Berührung kommen kann (wie z.B. dem Klemmenblock des Hauptstromkreises).

2-3-8 Umschalten zwischen SINK und SOURCE (Kurzschlussbrücke)



Warten Sie mindestens fünf Minuten nach dem Abschalten, bevor Sie die Kurzschlussbrücke umstecken. Überprüfen Sie zuvor mit einem Multimeter, dass die Zwischenkreisspannung zwischen den Leistungsklemmen P (+) und N (-) die zulässige Sicherheitsspannung (+25 VDC) nicht überschreitet. Da selbst nach dem Abschalten noch immer eine gewisse Restspannung im DC-Bus-Kondensator vorhanden ist, kann es durch die Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmaßnahme zu einem Stromschlag kommen.

Stromschlaggefahr!

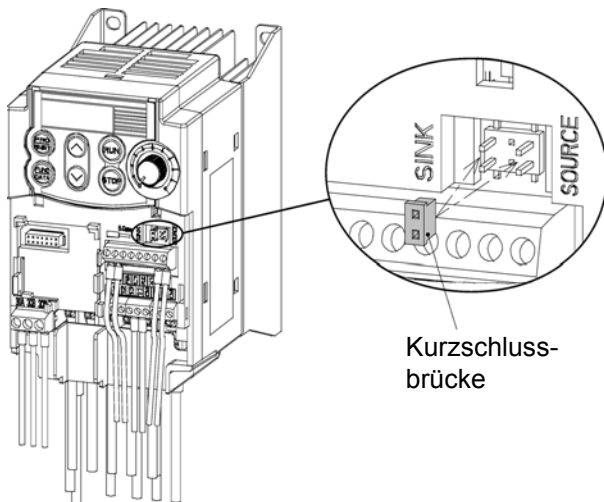


Bild 2-3-17 Umschalten zwischen SINK und SOURCE (Kurzschlussbrücke)

Zum Umschalten des digitalen Eingangssignals zwischen Sink und Source verändern Sie die Position der Kurzschlussbrücke mit einer längeren Zange (siehe Bild 2-3-17).

Bei Auslieferung ist die Kurzschlussbrücke für EU-Modelle auf SOURCE eingestellt (außer beim dreiphasigen 200 V Modell), bzw. bei den Modellen für Asien und Japan auf SINK.

2-3-9 Einbau einer RS485 Kommunikationskarte (Option)

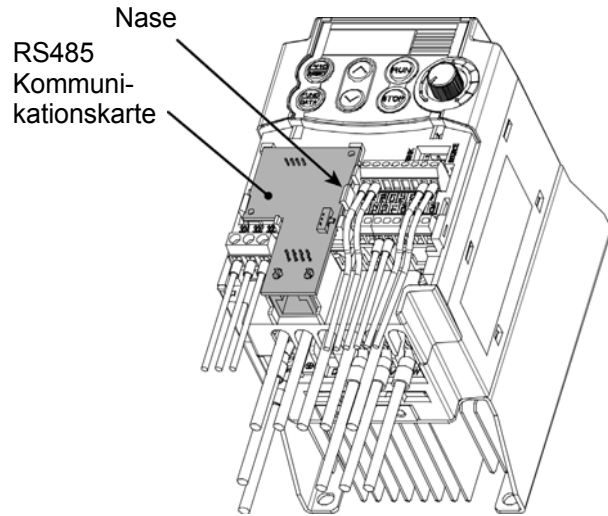


Bild 2-3-18 Einbau einer RS485 Kommunikationskarte (Option)

Wenn eine RS485 Kommunikationskarte verwendet wird, muss diese vor dem Aufsetzen der Klemmenabdeckung für den Hauptstromkreis eingesetzt werden. Richten Sie die Karte mit der Nase am Umrichter aus und befestigen Sie die Karte am Stecker, der sich über den Klemmen [30A], [30B] und [30C] befindet.



Entfernen Sie die Klemmenabdeckung der Steuerschaltung nach dem Einbau einer RS85 Kommunikationskarte und nach dem Einschalten des Stroms nicht, da die RS485 Kommunikationskarte Geräte enthält, die mit hoher Spannung arbeiten.

Stromschlaggefahr!

2-3-10 Klemmenblockabdeckung der Steuerschaltung aufsetzen

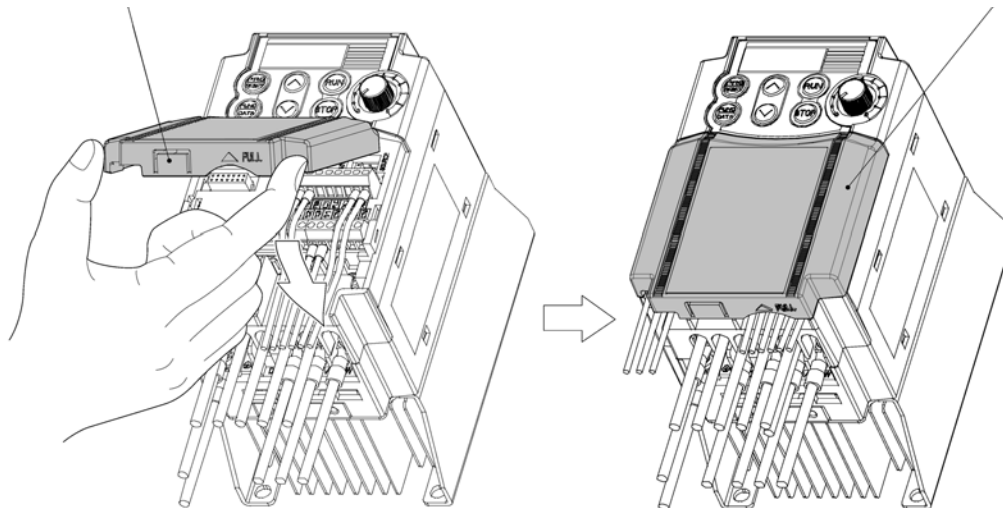
Setzen Sie nach Abschluss der Verdrahtung der Steuerkreise die am oberen Ende der Abdeckung vorhandenen Zungen in die Öffnungen an der Vorderseite des Umrichters ein und schließen Sie dann die Klemmenabdeckung.

Hinweis:

Klemmen Sie dabei nicht die Signalleitungen zwischen der Abdeckung und dem Frequenzumrichter ein.

(Barriere für die RS485 Kommunikationsöffnung)

Klemmenblockabdeckung der Steuerschaltung



(*Entfernen Sie beim Anschließen des RS485 Kommunikationskabels die Klemmenabdeckung der Steuerschaltung und zwicken Sie die Barriere der Öffnung für das RS485 Kommunikationskabel mit einer Kneifzange ab.)

Bild 2-3-19 Klemmenblockabdeckung der Steuerschaltung aufsetzen

2-3-11 Vorsichtsmaßnahmen hinsichtlich harmonischer Oberwellen, elektrischer Störsignale und Ableitstrom

1) Harmonische Oberwellen

Der Eingangsstrom des Frequenzumrichters ist durch harmonische Oberwellen belastet. Diese können andere Lasten, insbesondere kapazitive beeinträchtigen, die an der selben Stromquelle angeschlossen sind wie der Frequenzumrichter. Wenn die harmonischen Oberwellen Probleme verursachen, kann eine Zwischenkreisdrossel (DCR) (Option) am Frequenzumrichter angeschlossen werden. Auch der Anschluss einer AC-Drossel könnte nötig sein.

2) Elektromagnetische Störungen

Wenn die vom Frequenzumrichter erzeugten Störungen benachbarte Anlagenteile beeinträchtigen oder von benachbarten Anlagenteilen erzeugte Störungen den Betrieb des Frequenzumrichters beeinträchtigen, können grundsätzlich die folgenden Gegenmaßnahmen ergriffen werden.

1. Wenn die Störungen über die Phasen- und Erdleiter zu den Geräten gelangen:
 - Sorgen Sie für eine Trennung der Erdung des Frequenzumrichters und der betroffenen Geräte.
 - Führen Sie die Zuleitungen des Frequenzumrichters über einen Funkentstörfilter.
 - Führen Sie durch Verwendung eines Trenntransformators eine Trennung zwischen der Stromversorgung des Frequenzumrichters und der anderen Geräte herbei.

2

2. Wenn Induktionsrauschen oder Funkstörungen vom Frequenzumrichter über die Phasen- und Erdleiter andere Geräte beeinträchtigen:
- Trennen Sie die Hauptstromkabel räumlich von der Steuerverdrahtung und den Kabeln anderer Geräte.
 - Führen Sie die Hauptstromleitungen des Frequenzumrichters durch ein Metallrohr und erden Sie dieses in der Nähe des Frequenzumrichters.
 - Bauen Sie den Frequenzumrichter in ein geerdetes Metallgehäuse ein.
 - Führen Sie die Zuleitungen des Frequenzumrichters über einen Funkentstörfilter.
3. Wenn Maßnahmen gegen Störspannungen von Peripheriegeräten notwendig sind:

- Verwenden Sie für die Steuerverdrahtung verdrehte oder abgeschirmte verdrehte Leitungen. Bei der Verwendung von abgeschirmten verdrehten Leitungen muss die Abschirmung am Bezugspotential der Steuerverdrahtung geerdet werden.
- Schließen Sie parallel zur Spule oder zum Magneten des Schützens Überspannungsableiter an.

3) Ableitstrom

Ableitströme können beim Schalten der Transistoren (IGBT's) über die Steuerverdrahtung des Frequenzumrichters oder über die Streukapazitäten des Motors fließen. Wenn eines der unten angeführten Probleme auftritt, sollten die entsprechenden Gegenmaßnahmen ergriffen werden.

Problem	Gegenmaßnahmen
Ansprechen des Fehlerstromschutzschalters* auf der Netzspannungsseite * Ausgenommen davon sind jene Geräte, die ausschließlich für den Erdschlussschutz gebaut sind.	1) Stellen Sie eine niedrigere Taktfrequenz ein. 2) Verkürzen Sie die Leitung zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor. 3) Verwenden Sie einen Fehlerstromschutzschalter mit einem größeren Ansprechstrom. 4) Verwenden Sie einen Fehlerstromschutzschalter, der gegen harmonische Oberwellen geeignet ist.
Auslösen eines externen Thermorelais.	1) Stellen Sie eine niedrigere Taktfrequenz ein. 2) Erhöhen Sie die thermische Zeitkonstante. 3) Verwenden Sie das in den Frequenzumrichter eingebaute Thermorelais.

3 Steuerung mittels Bedienteil

3-1 Tasten, Potentiometer und LED am Bedienteil

Das Bedienteil besteht, wie in der Abbildung rechts dargestellt, aus einer vierstelligen LED-Anzeige, einem Potentiometer (POT) und sechs Tasten. Mit dem Bedienteil können Sie den Motor starten und stoppen, den Betriebsstatus überwachen und in den Menü-Modus umschalten. Im Menü-Modus können Sie die Funktionscodes einstellen, die E/A-Signalzustände überwachen, sowie Wartungsinformationen und Fehlermeldungen ablesen.



3

LED-Anzeige, Potentiometer und Tasten	Funktionen
	Vierstellige LED-Anzeige mit 7 Segmenten. Zeigt abhängig von der Betriebsart die folgenden Informationen an*: 1. Im Betriebsmodus: Informationen über den Betriebsstatus (z.B. Ausgangsfrequenz, Stromstärke und Spannung) 2. Im Programmiermodus: Menüs, Funktionscodes und deren Werte 3. Im Fehlermodus: Fehlercode mit Hinweis auf den Fehlerfaktor, wenn die Schutzfunktion angesprochen hat.
	Potentiometer (POT) zum manuellen Einstellen von Frequenzsollwert, Hilfsfrequenzen 1 und 2 oder PID-Sollwert.
	RUN-Taste. Drücken Sie diese Taste, um den Motor zu starten.
	STOP-Taste. Drücken Sie diese Taste, um den Motor zu stoppen.
	AUF/AB-Tasten. Drücken Sie diese Tasten, um die Einstellbereiche auszuwählen und die an der LED-Anzeige dargestellten Funktionsdaten zu verändern.
	Programm/Reset-Taste zum Umschalten zwischen den einzelnen Betriebsarten* des Frequenzumrichters. 1. Im Betriebsmodus: Durch einmaliges Drücken dieser Taste wechselt der Umrichter in den Programmiermodus. 2. Im Programmiermodus: Durch einmaliges Drücken dieser Taste wechselt der Umrichter in den Betriebsmodus. 3. Im Fehlermodus: Durch Drücken dieser Taste nach dem Beseitigen des Fehlers wechselt der Umrichter in den Betriebsmodus.

* Der FRENIC-Mini besitzt drei Betriebsarten – Betriebsmodus, Programmiermodus und Fehlermodus. Nähere Informationen dazu finden Sie im Abschnitt 3-2 "Betriebsarten".

Tabelle 3-1-1 Bedienteil-Funktionen

LED-Anzeige, Potentiometer und Tasten	Funktionen
	Funktion/Daten-Taste zum Umschalten der Anzeige in den einzelnen Betriebsarten: 1. Im Betriebsmodus: Umschalten der angezeigten Informationen (Ausgangsfrequenz (Hz), Strom (A) oder Spannung (V)). 2. Im Programmiermodus: Anzeigen des Funktionscodes und Bestätigen der mit den Tasten und oder dem POT eingegebenen Werte. 3. Im Fehlermodus: Anzeigen von Informationen über den an der LED-Anzeige momentan dargestellten Fehlercode.

Tabelle 3-1-1 Bedienteil-Funktionen (Fortsetzung)

Gleichzeitige Tastenbetätigung

Gleichzeitige Tastenbetätigung bedeutet das gleichzeitige Drücken zweier Tasten (veranschaulicht durch "+"). Der FRENIC-Mini unterstützt die gleichzeitige Tastenbetätigung (siehe Tabelle unten).

(Der Ausdruck " + Tasten" bedeutet zum Beispiel das Drücken der Taste bei gleichzeitigem Drücken der Taste .)

Betriebsarten	Gleichzeitige Tastenbetätigung	Funktion:
Betriebsmodus	+ Tasten	Starten/Beenden des Tippbetriebs
Programmiermodus		Spezielle Funktionscodewerte ändern. (Siehe Codes F00 und H03 im Kapitel "Funktionscodes")
	+ Tasten	
Fehlermodus	+ Tasten	Umschalten in den Programmiermodus, ohne den Fehler zurückzusetzen

3-2 Betriebsarten Der FRENIC-Mini besitzt die folgenden drei Betriebsarten:

- Betriebsmodus: in diesem Modus können Start/Stop-Befehle während des regulären Betriebs eingegeben werden. Weiter kann der Betriebsstatus in Echtzeit überwacht werden.
- Programmiermodus: In diesem Modus können Funktionscode-Daten eingestellt und verschiedene Informationen über Status und Wartungsbedarf des Frequenzumrichters abgerufen werden.
- Fehlermodus: Bei einem Fehler schaltet der Umrichter automatisch in den Fehlermodus um, wobei der entsprechende Fehlercode* und die dazugehörigen Informationen an der LED-Anzeige dargestellt werden.

* Fehlercode: Zeigt den Fehler, der die Schutzfunktion ausgelöst hat. Einzelheiten finden Sie im Kapitel 8, Abschnitt 8-6 "Schutzfunktionen".

Abbildung 3-2-1 zeigt das Umschalten zwischen den drei Betriebsarten des Frequenzumrichters.

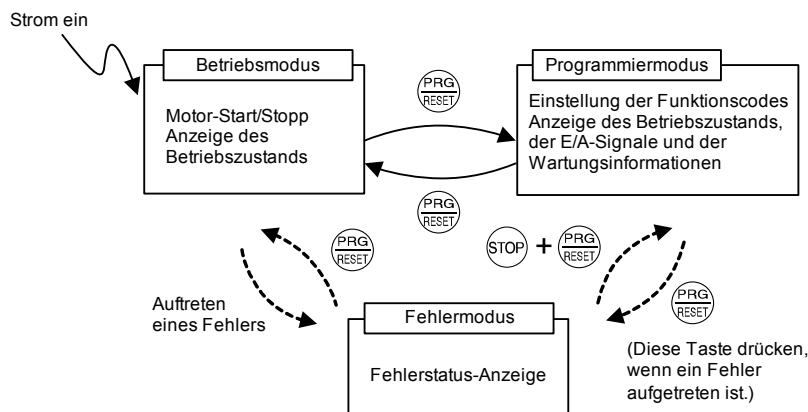


Bild 3-2-1 Umschalten zwischen den Betriebsarten

3-2-1 Betriebsmodus

Beim Einschalten des Frequenzumrichters wird automatisch der Betriebsmodus aufgerufen. Dort können Sie:

- 1) Den Motor starten/stoppen
- 2) Den Frequenzsollwert und andere Werte einstellen
- 3) Den Betriebszustand überwachen (z.B. Ausgangsfrequenz, Ausgangsstrom)
- 4) Den Motor im Tippmodus betreiben (JOG)

Einzelheiten dazu finden Sie im Abschnitt 3-3 "Arbeiten im Betriebsmodus"

3-2-2 Programmiermodus

Im Programmiermodus stehen die folgenden Funktionen zur Verfügung: Einstellen und Überprüfen der Funktionscodewerte, Überwachung der Wartungsinformationen, und Überprüfung der Ein-/Ausgangssignale (E/A). Die Funktionen können über das menügesteuerte System rasch angewählt werden. Tabelle 3-2-1 enthält eine Liste der Menüs, die im Programmiermodus verfügbar sind. Die erste Stelle (Ziffer) einer jeden Zeichenkette verweist auf die entsprechende Menünummer. Die restlichen drei Stellen geben den Menüinhalt an. Wenn der Frequenzumrichter ab dem zweiten Mal in den Programmiermodus wechselt, wird das zuletzt im Programmiermodus ausgewählte Menü angezeigt.

Menü-Nr.	Menü	LED-Anzeige:	Hauptfunktionen	Siehe:
1	"Parameter-einstellung"	1.F__	F-Codes (Grundfunktionen)	Wenn einer dieser Funktionscodes aufgerufen wird, werden die entsprechenden Daten angezeigt/geändert.
		1.E__	E-Codes (Erweiterte Grundfunktionen)	
		1.C__	C-Codes (Sollwert-Kontrollfunktionen)	
		1.P__	P-Codes (Motorparameter)	
		1.H__	H-Codes (Höhere Funktionen)	
		1.y__	y-Codes (Schnittstellenfunktionen)	
			Abschnitt 3-4	

Tabelle 3-2-1 Liste der Menüs, die im Programmiermodus verfügbar sind

Menü-Nr.	Menü	LED-Anzeige:	Hauptfunktionen	Siehe:
2	"Parameterüberprüfung"	2.rEP	Zeigt nur Funktionscodes an, die gegenüber der Werks-einstellung verändert wurden. Sie können diese Funktionscodewerte anzeigen lassen oder verändern.	Abschnitt 3-5
3	"Antriebsüberwachung"	3.oPE	Zeigt die für Wartungsarbeiten oder Testläufe erforderlichen Betriebsinformationen an.	Abschnitt 3-6
4	"E/A-Überprüfung"	4.i_o	Zeigt Informationen über die externe Schnittstelle an.	Abschnitt 3-7
5	"Wartungs- informationen"	5.CHE	Zeigt Wartungsinformationen einschließlich der Gesamtbetriebszeit an.	Abschnitt 3-8
6	"Fehler- informationen"	6.AL	Zeigt die letzten vier Fehlercodes an. Sie können auf die zum Zeitpunkt des Fehlers geltenden Betriebs- informationen zugreifen.	Abschnitt 3-9
7	"Daten kopieren"	7.CPy	Ermöglicht das Lesen oder Schreiben der Funktionscode- werte sowie deren Überprüfung.* * Für diese Funktion benötigen Sie eine Fernbedienung (Option).	--

Tabelle 3-2-1 Liste der Menüs, die im Programmiermodus verfügbar sind (Fortsetzung)

Beschränkung der angezeigten Menüs

Das Menü-gesteuerte System besitzt eine Begrenzungsfunktion (Funktionscode E52), mit der bestimmte Menüs von der Anzeige ausgeschlossen werden können, um die Bedienung zu vereinfachen. Werksmäßig ist nur die Anzeige des Menüs 1, "Parametereinstellung", aktiviert. Die Anzeige anderer Menüs ist nicht möglich.

Funktionscode E52 - Bedienteil (Modus-Auswahl)

Funktionscodewerte (E52)	Wählbare Menüs
0: Modus zum Einstellen der Funktionscodewerte	Menu 1 "Parametereinstellung" (Werksvorgabe)
1: Modus zum Überprüfen der Funktionscodewerte	Menu 2 "Parameterüberprüfung"
2: Anzeige aller Menüs	Menu 1 bis 6 (7*)



* Das Menü 7 erscheint nur, wenn die Fernbedienung (Option) eingerichtet wurde.

Wenn die Anzeige aller Menüs ausgewählt wurde, können Sie mit den Tasten bzw. durch die einzelnen Menüs blättern. Mit der Taste können Sie das gewünschte Menü auswählen. Nachdem Sie durch alle Menüs geblättert haben, wird wieder das erste Menü angezeigt.



3-2-3 Fehlermodus

Wenn die Schutzfunktion einen Fehler meldet, schaltet der Frequenzumrichter automatisch in den Fehlermodus um und zeigt den Fehlercode an der LED-Anzeige. Bild 3-2-2 zeigt das Umschalten aus dem Fehlermodus.


Fehler bestätigen und Frequenzumrichter in den Betriebsmodus umschalten



Beseitigen Sie die Fehlerursache und drücken Sie auf die Taste , um den Fehler zu bestätigen (zurückzusetzen) und in den Betriebsmodus zurückzukehren. Der Fehler kann nur mit der -Taste zurückgesetzt werden, wenn der Fehlercode angezeigt wird.


Fehlerspeicher anzeigen


Die letzten drei Fehlercodes können zusätzlich zum aktuellen Code angezeigt werden. Ältere Fehlercodes können durch Drücken der Taste  oder  aufgerufen werden, während der aktuelle Fehlercode angezeigt wird.

Betriebsinformationen bei Auftritt einer Fehlermeldung anzeigen

Wenn ein Fehler gemeldet wird, können Sie die verschiedenen Betriebsstatusinformationen (Ausgangsfrequenz, Ausgangsstrom usw.) durch Drücken der Taste  abfragen, während der Fehlercode angezeigt wird. Die Nummer der Kenngröße und die Werte für die einzelnen Betriebsinformationen werden nacheinander angezeigt.

Weiterhin können Sie zwischen den verschiedenen Betriebsinformationen mit den Tasten  und  hin- und herschalten. Die detaillierten Betriebsinformationen sind die selben wie im Menü 6 "Fehlerinformationen" des Programmiermodus. Beachten Sie dazu die Tabelle 3-9-1 im Abschnitt 3-9 "Fehlerinformationen lesen".

Wenn Sie die Taste  drücken, während die Betriebsstatusinformationen angezeigt werden, schaltet die LED-Anzeige wieder zu den Fehlercodes zurück.

Hinweis: Wenn die Betriebsstatusinformationen angezeigt werden, nachdem die Ursache für die Alarmauslösung beseitigt wurde, drücken Sie zweimal die Taste , damit der Frequenzumrichter zur Fehlercodeanzeige zurückkehrt und der Fehlerstatus zurückgesetzt werden kann. Gehen Sie vorsichtig mit der Verwendung eines Start-Befehls um. Wenn Sie in dieser Stufe einen Start-Befehl eingeben, startet der Motor.

Wechsel in den Programmiermodus

Durch gleichzeitiges Drücken der Tasten **STOP** + **PRG/RESET** können Sie während der Anzeige der Fehlermeldung in den Programmiermodus wechseln, um dort die Funktionscodewerte zu überprüfen und einzustellen.

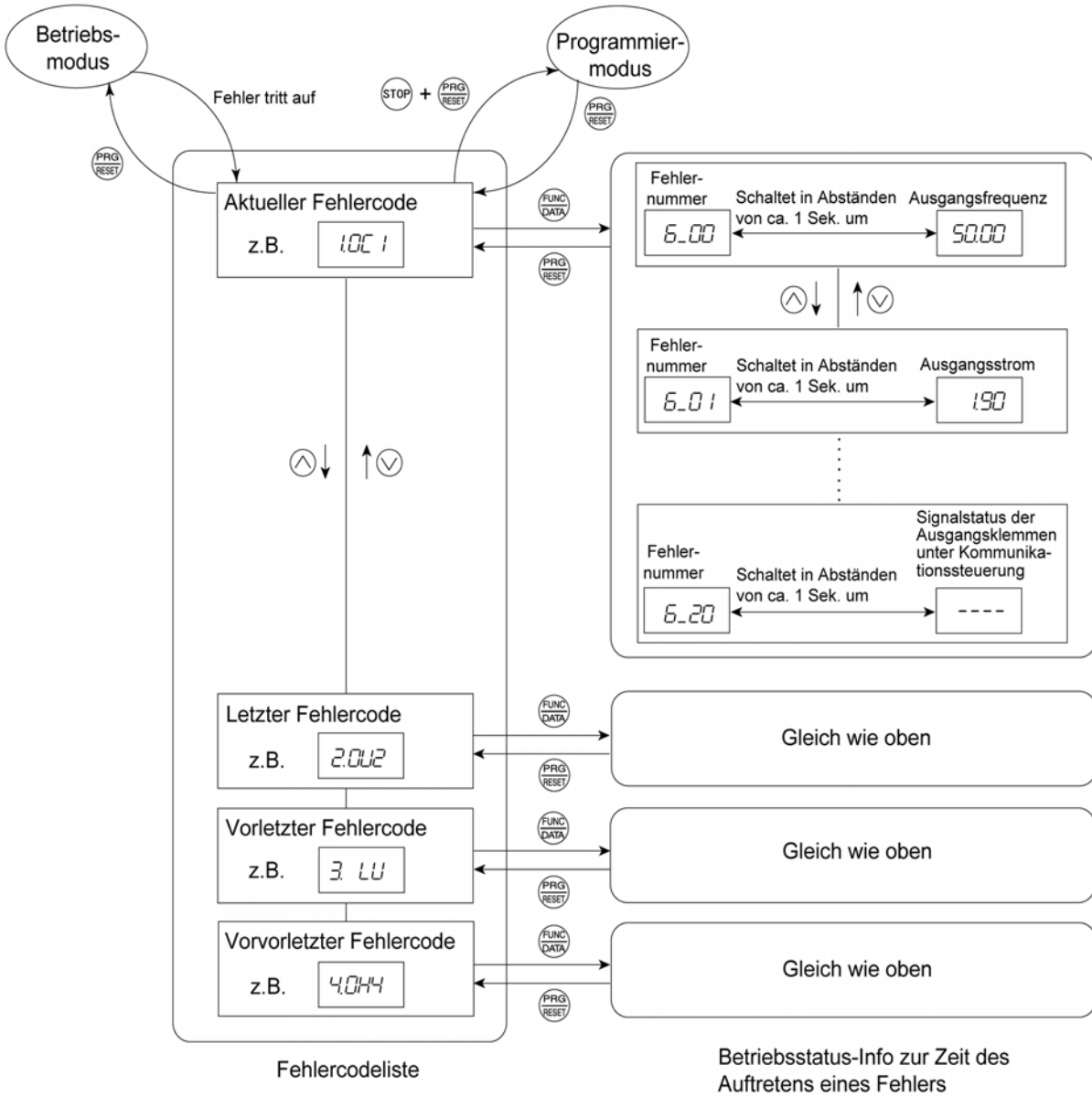


Bild 3-2-2 Umschalten aus dem Fehlermodus

3-3 Arbeiten im Betriebsmodus

Beim Einschalten des Frequenzumrichters wird automatisch der Betriebsmodus aufgerufen. Dort können Sie:

3-3-1 Den Motor starten/stoppen



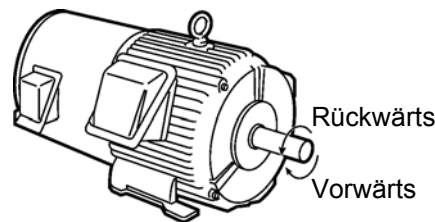
Werksmäßig ist der Frequenzumrichter so eingestellt, dass der Motor mit der Taste **RUN** in Vorwärtsrichtung gestartet und mit der Taste **STOP** bis zum Stillstand verzögert wird. Die Taste **RUN** kann nur im Betriebsmodus aktiviert werden.

Durch Ändern der Funktionscodewerte F02 ist es möglich, den Motor mit der Taste in die umgekehrte Richtung laufen zu lassen, die Motordrehrichtung durch Anlegen von Eingangssignalen an den Klemmen zu bestimmen und den Motor mit den Tasten **RUN** / **STOP** zu steuern.

Beziehung zwischen Funktionscode F02 (Starten/Stoppen und Drehrichtung) und der **RUN** Taste

Wenn der Funktionscode F02 gesetzt ist auf:	dreht sich der Motor
2	vorwärts
3	rückwärts



Nähere Informationen über die Werte "0" oder "1" für F02 finden Sie im Kapitel 5.



Hinweis:

Die Drehrichtung von IEC-Motoren ist der Abbildung genau entgegengesetzt.



3-3-2 Den Frequenzsollwert und andere Werte einstellen





Mit dem Potentiometer und den Tasten  /  am Bedienteil können Sie den gewünschten Frequenzsollwert und die PID-Sollwerte einstellen. Mit dem Funktionscode E48 können Sie den Frequenzsollwert auch als Frequenz, Lastdrehzahl, Lineargeschwindigkeit und Konstantrate der Speisungszeit einstellen.

Frequenzsollwert mit dem eingebauten Potentiometer einstellen (Werksvorgabe)



Wenn Sie den Funktionscode F01 auf "4: Eingebautes Potentiometer aktivieren" (Werksvorgabe) einstellen und den Frequenzbefehl 1 mit den Funktionscodes E01 bis E03 (Hz2/Hz1 = OFF) auswählen, können Sie den Frequenzsollwert mit dem Potentiometer einstellen.






Frequenzsollwert mit den Tasten und einstellen

Wenn Sie den Funktionscode F01 auf "0: Bedienteil aktiv" einstellen und den Frequenzbefehl 1 auswählen, können Sie mit den Tasten  und  den Frequenzsollwert im Betriebsmodus einstellen. In allen anderen Betriebsarten bleiben diese Tasten deaktiviert.

Durch Drücken der Taste  oder  kann der Frequenzsollwert aufgerufen werden, wobei die niedrigste Stelle blinkt. Durch nochmaliges Drücken der Taste  oder  kann der Frequenzsollwert geändert werden. Die neue Einstellung wird intern gespeichert. Selbst wenn der Frequenzrichter auf eine beliebige andere Frequenzeingabe umgeschaltet wurde und später wieder zur Eingabe über das Bedienteil zurückgekehrt wurde, wird die Einstellung beibehalten.



Auch beim Abschalten des Frequenzrichters wird die Einstellung automatisch im nichtflüchtigen Speicher gesichert. Beim nächsten Einschalten des Frequenzrichters wird der gespeicherte Wert automatisch als Frequenzsollwert verwendet.

Wenn Sie den Funktionscode F01 auf "0: Bedienteil aktiv" setzen, aber nicht den Frequenzbefehl 1 auswählen (z.B. stattdessen den Frequenzbefehl 2, Schnittstellensteuerung oder Festfrequenz wählen), können Sie die Tasten  und  nicht zum Einstellen des Frequenzsollwerts verwenden. Beim Drücken dieser Tasten wird nur der momentan ausgewählte Frequenzsollwert angezeigt.

- Hinweis:**
- Wenn die Frequenz und andere Parameter mit den Tasten  und  eingestellt werden, blinkt sofort die niedrigste Stelle. Nachdem Sie die niedrigste Stelle des Parameters geändert haben, beginnt die nächst höhere Stelle zu blinken.
 - Wenn Sie die Taste  oder  zum Ändern des Frequenzsollwerts oder eines anderen Parameters drücken und danach die Taste  mindestens eine Sekunde lang gedrückt halten, nachdem die niedrigste Stelle zu blinken begonnen hat, beginnt die nächst höhere Stelle zu blinken, so dass Sie leicht auf höhere Parameter zugreifen und diese ändern können. (Cursorbewegung)





Das Einstellen des Frequenzsollwertes ausgehend von anderen Werten hängt, wie in der folgenden Tabelle dargestellt, von der Einstellung des Funktionscodes E48 (= 4, 5 oder 6) "LED-Anzeige (Geschwindigkeitsüberwachung auswählen)" ab.

E48 Daten "LED-Anzeige (Geschwindigkeitsüberwachung auswählen)"	Anzeige des Frequenzsollwertes	Umwandlung des angezeigten Werts
0: Ausgangsfrequenz (vor der Schlupfkompensation)	Frequenzeinstellung	
1: Ausgangsfrequenz (nach der Schlupfkompensation)	Frequenzeinstellung	
2: Frequenzsollwert	Frequenzeinstellung	
4: Lastdrehzahl	Lastdrehzahleinstellung	Frequenzeinstellung x E50
5: Lineargeschwindigkeit	Lineargeschwindigkeitseinstellung	Frequenzeinstellung x E50
6: Vorschubzeit	Einstellung der Vorschubzeit	$\frac{E50}{\text{Frequenzeinstellung} \times E39}$

Wenn Sie den Funktionscode C30 auf "0: Bedienteil aktiv" setzen und den Frequenzbefehl 2 auswählen, können Sie mit den Tasten  und  auch den Frequenzsollwert einstellen.

Einstellungen mit der PID-Regelung

Um die PID-Regelung zu aktivieren, müssen Sie den Funktionscode J01 auf 1 oder 2 setzen.

Mit der PID-Regelung können Sie mit den Tasten  und  andere Werte einstellen oder überprüfen als bei der normalen Frequenzregelung. Welche Werte das genau sind, hängt von der Einstellung der LED-Anzeige ab. Wenn die LED-Anzeige auf Geschwindigkeitsüberwachung (E43 = 0) gestellt ist, können Sie manuelle Versorgungsbefehle (Frequenzsollwert) mit den Tasten  und  aufrufen. Bei einer anderen Einstellung der LED-Anzeige können Sie mit diesen Tasten PID-Sollwerte aufrufen.





Nähere Informationen über die PID-Regelung finden Sie in dem FRENIC-Mini User's Manual (MEH446), Kapitel 4, Abschnitt 4-8 "PID Frequency Command Generator".

PID-Sollwert mit eingebautem Potentiometer einstellen

- 1) Stellen Sie den Funktionscode E60 auf "3: PID-Sollwert 1."
- 2) Stellen Sie den Funktionscode J02 auf "1: PID-Sollwert 1."



PID-Sollwert mit den Tasten und einstellen

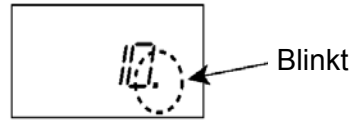
- 1) Stellen Sie den Funktionscode J02 auf "0: Bedienteil aktiv."
- 2) Stellen Sie im Betriebsmodus an der LED-Anzeige eine andere Einstellung als Geschwindigkeitsüberwachung (E43 = 0) ein. Diese Einstellung kann nur im Betriebsmodus vorgenommen werden.

Wenn Sie einmal auf die Taste  oder  drücken, wird der PID-Sollwert an der LED-Anzeige angezeigt, wobei die niedrigste Stelle blinkt. Durch nochmaliges Drücken der Taste  oder  kann der PID-Sollwert geändert werden. Sobald der PID-Sollwert geändert wurde, wird er automatisch im Frequenzumrichter gespeichert. Selbst wenn der Frequenzumrichter auf eine beliebige andere PID-Sollwerteingabe umgeschaltet und später wieder zur Eingabe über das Bedienteil zurückgekehrt wurde, wird die Einstellung beibehalten.



Auch beim Abschalten des Frequenzumrichters wird die Einstellung automatisch im nichtflüchtigen Speicher gesichert. Beim nächsten Einschalten des Frequenzumrichters wird der gespeicherte Wert automatisch als vorgegebener PID-Sollwert verwendet.

Selbst wenn der PID-Sollwert in der Festfrequenz ausgewählt wird ((SS4) = ON), ist es noch möglich, den Sollwert über das Bedienteil einzustellen.

Wenn der Funktionscode J02 auf einen anderen Wert als 0 gesetzt wurde, wird durch Drücken der Taste  oder  der momentan ausgewählte PID-Sollwert angezeigt (Veränderung ist nicht möglich). Bei der Anzeige des PID-Sollwerts blinkt der Dezimalpunkt neben der niedrigsten Stelle an der LED-Anzeige, um dadurch anzuzeigen, dass es sich nicht um den normalen Frequenzsollwert handelt.





Frequenzsollwert mit den Tasten und unter der PID-Regelung einstellen



Um den Frequenzsollwert mit den Tasten  und  unter der PID-Regelung einstellen zu können, müssen Sie zuvor folgende Schritte ausführen:

- 1) Stellen Sie den Funktionscode F01 auf "0: Bedienteil aktiv."
- 2) Stellen Sie den Frequenzsollwert 1 (Frequenzeinstellungen der Schnittstellenverbindung: Deaktiviert, und Festfrequenz-Einstellungen: Deaktiviert) als manuellen Geschwindigkeitsbefehl ein.
- 3) Stellen Sie die LED-Anzeige im Betriebsmodus auf Geschwindigkeitsüberwachung.


Die oben beschriebenen Einstellungen können ausschließlich im Betriebsmodus durchgeführt werden.

Die Einstellung erfolgt gleich wie bei der gewöhnlichen Frequenzsollwerteinstellung.

Wenn Sie die Taste  oder  unter anderen Voraussetzungen als den oben beschriebenen drücken, erhalten Sie folgende Anzeige:

Frequenzsollwert 1 (F01)	Frequenzsollwert der Schnittstellenverbindung	Festfrequenz	PID-Regelung ausgeschaltet	Durch die Tasten  oder  angezeigt
0	Deaktiviert	Deaktiviert	PID aktiviert	Frequenzeinstellung über Bedienteil
			Ausgeschaltet	
Andere			PID aktiviert	PID-Ausgang (wie endgültige Frequenzeinstellung)
			Ausgeschaltet	Derzeit manueller Drehzahlbefehl ausgewählt (Frequenzsollwert)

3-3-3 Betriebszustand überwachen

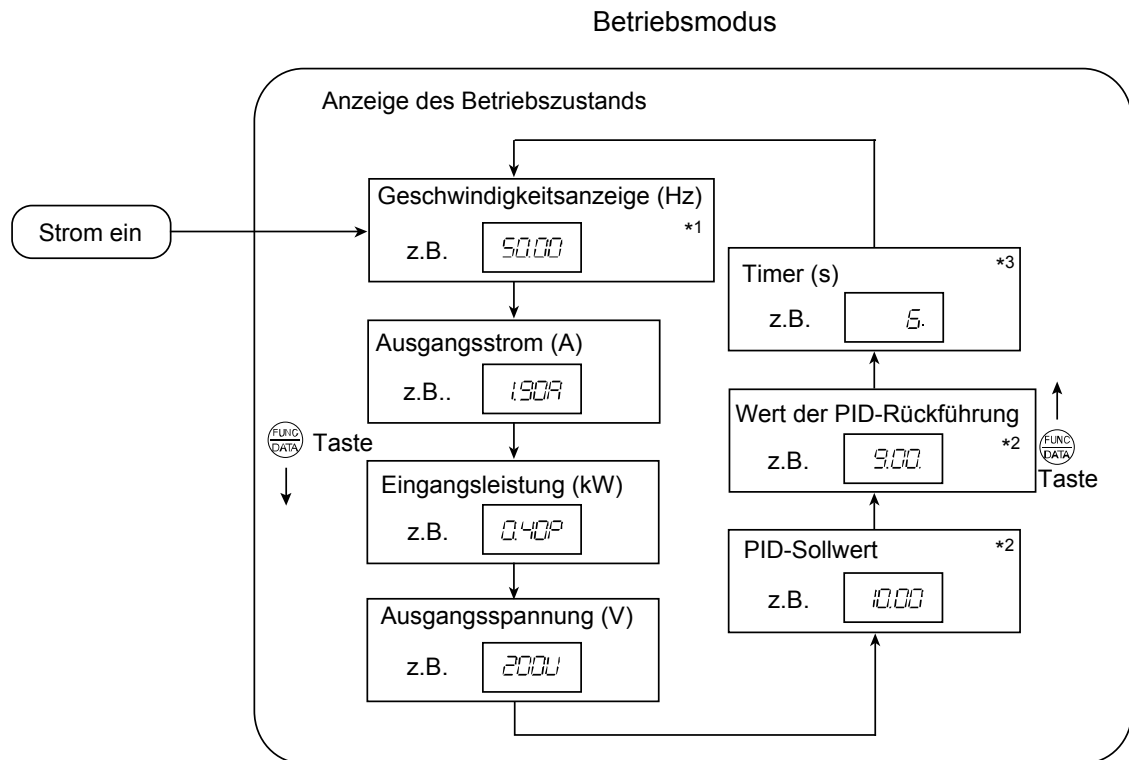
Im Betriebsmodus können die sieben unten angeführten Werte überwacht werden. Unmittelbar nach dem Einschalten des Frequenzumrichters wird der durch den Funktionscode E43 festgelegte überwachte Wert angezeigt. Mit der Taste  können Sie zwischen der Anzeige der verschiedenen Werte wechseln.

Angezeigte Werte	Anzeigebeispiel	Bedeutung des angezeigten Werts
Geschwindigkeitsüberwachung (Hz, rpm, m/min, min)	50.00	Siehe Tabelle 3-3-2.
Ausgangsstrom (A)	1.90A	Gemessener Ausgangsstrom. A: Andere Schreibweise für A (Ampere)
Eingangsleistung (kW)	0.40P	Gemessene Eingangsleistung. P: Andere Schreibweise für kW (Kilowatt)
Ausgangsspannung (V)	200U	Sollausgangsspannung. U: Andere Schreibweise für V (Spannung)
PID-Sollwert ¹⁾	10.00. ²⁾	(PID-Sollwert oder PID-Rückführung) x (PID Anzeigekoeffizient A - B) + B PID Anzeigekoeffizienten A und B: siehe Funktionscodes E40 und E41
PID-Rückführung ¹⁾	9.00. ³⁾	
Timer (sec) ¹⁾	6 ⁴⁾	Timer-Restzeit

- 1) Der PID-Sollwert und der Wert für die PID-Rückführung werden nur unter der PID-Regelung bei Verwendung eines PID-Sollwerts angezeigt (J01 = 1 oder 2). Auch der Timer (für den Timer-Betrieb) wird nur angezeigt, wenn er aktiviert ist (C21 = 1).
- 2) Der Punkt an der untersten Stelle blinkt.
- 3) Der Punkt an der untersten Stelle leuchtet auf.
- 4) Es wird eine positive Ganzzahl angezeigt.

Tabelle 3-3-1 An der LED angezeigte Werte

Bild 3-3-1 zeigt die Auswahl des gewünschten Wertes an der LED-Anzeige



*1 Bei der Geschwindigkeitsüberwachung können die folgenden Daten angezeigt werden: Ausgangsfrequenz (Hz), Frequenzsollwert (Hz), Lastdrehzahl (rpm), Lineargeschwindigkeit (m/min.) und Vorschubzeit (min.). Die Anzeige dieser Werte kann mit dem Funktionscode E48 festgelegt werden.

*2 Diese PID-Informationen werden nur bei aktiver PID-Regelung angezeigt. (Siehe Abschnitt 3-3.)

*3 Diese Anzeige erfolgt nur dann, wenn der Timer mit dem Funktionscode C21 aktiviert wurde. (Siehe Kapitel 5)

Bild 3-3-1 Beispiel für die Auswahl angezeigter Werte

Tabelle 3-3-2 enthält eine Liste der angezeigten Werte für die Geschwindigkeitsüberwachung, die mit dem Funktionscode E48 ausgewählt werden können. (Siehe Kapitel 5)



Kenngrößen in der Geschwindigkeitsüberwachung	Wert des Funktionscodes E48	Bedeutung des angezeigten Werts
Ausgangsfrequenz (vor der Schlupfkompensation) (Hz) (Werksvorgabe)	0	Vor der Schlupfkompensation
Ausgangsfrequenz (nach der Schlupfkompensation) (Hz)	1	Tatsächliche Frequenz
Frequenzsollwert (Hz)	2	Endgültiger Frequenzwert
Lastdrehzahl (rpm)	4	Anzeigewert = Ausgangsfrequenz (Hz) x E50*
Lineargeschwindigkeit (m/min)	5	Anzeigewert = Ausgangsfrequenz (Hz) x E50*
Vorschubzeit (min)	6	Anzeigewert = $\frac{E50}{\text{Ausgangsfrequenz} \times E39}$ *

* Die in diesen Formeln enthaltenen Ausgangsfrequenzen sind die Ausgangsfrequenzen vor der Schlupfkompensation

Tabelle 3-3-2 Darstellbare Werte an der Geschwindigkeitsüberwachung



3-3-4 Motor im Tippmodus betreiben (JOG)

Um den Motor im Tippmodus zu betreiben, führen Sie bitte die folgenden Schritte aus.

- 1) Frequenzumrichter für den Tippbetrieb vorbereiten (an der LED-Anzeige erscheint JoG).
 1. Schalten Sie in den Betriebsmodus. (Siehe Seite 3-3)
 2. Drücken Sie gleichzeitig die Tasten  + .

An der LED-Anzeige wird für ca. 1 Sekunde die Tippfrequenz angezeigt, dann erscheint wieder JoG.

Hinweis:

- Während des Tippbetriebs gelten die Tippfrequenz (C20) sowie die Beschleunigungs- und Verzögerungszeit für das Tippen (H54). Diese werden ausschließlich für den Tippbetrieb eingerichtet und müssen individuell eingestellt werden.
- Mit dem externen Eingangssignal (JOG) kann auch zwischen der Tippbereitschaft und dem normalen Betriebszustand umgeschaltet werden.
- Das Umschalten ( +  Tasten) zwischen Tippbereitschaft und normalem Betriebszustand ist nur möglich, wenn der Frequenzumrichter nicht in Betrieb ist.

2) Tippbetrieb

- Ein Tippbetrieb des Motors über den Frequenzumrichter ist nur bei gedrückter Taste möglich. Sobald die Taste losgelassen wird, verzögert der Frequenzumrichter den Motor bis zum Stillstand.

3) Tippbereitschaft beenden

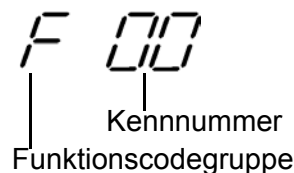
- Drücken Sie gleichzeitig die Tasten + .

3-4 Funktionscodes einstellen - "Parametereinstellung"

Über das Menü 1 "Parametereinstellung" können Sie im Programmiermodus die Werte der verschiedenen Funktionscodes einstellen und dadurch den Frequenzumrichter an Ihre speziellen Bedürfnisse anpassen.

Um die Funktionscodes im Menü 1 "Parametereinstellung" einstellen zu können, müssen Sie zuerst den Funktionscode E52 auf 0 (Funktionscode-Einstellung) oder 2 (Alle Menüs) setzen.





Die folgende Tabelle enthält eine Liste der im FRENIC-Mini zur Auswahl stehenden Funktionscodes. Die Funktionscodes werden wie unten dargestellt an der LED-Anzeige des Bedienteils angezeigt.



Funktionscodegruppe	Funktionscode	Funktion	Beschreibung
F-Codes (Grundfunktionen)	F00 bis F51	Grundfunktionen	Für den grundlegenden Motorbetrieb.
E-Codes (Erweiterte Grundfunktionen)	E01 bis E99	Klemmenfunktionen	Zur Einstellung der Funktion der Steuerklemmen. Zur Einstellung der Funktion der LED-Anzeige.
C-Codes (Sollwert-Kontrollfunktionen)	C01 bis C52	Frequenzregelung	Zur Einstellung applikationsbezogener Frequenzsollwerte.
P-Codes (Motorparameter)	P02 bis P99	Motorparameter	Zur Einstellung spezieller Parameter für die Motorleistung usw.
H-Codes (Höhere Funktionen)	H03 bis H98	Funktionen höherer Ebene	Zur Einstellung von Funktionen höherer Ebene, für komplexe Steuerungen, usw.
J-Codes (Applikationsfunktionen)	J01 bis J06	Applikationsfunktionen	Für die PID-Regelung.
y-Codes (Schnittstellenfunktionen)	y01 bis y99	Schnittstellenfunktionen	Für serielle Verbindungen.

Nähere Informationen über die Funktionscodes finden Sie im Kapitel 5 "Funktionscodes"

Funktionscodes, die eine gleichzeitige Tastenbetätigung erfordern

Um die Werte der Funktionscodes F00 (Parameterwerte schützen), H03 (Parameterwerte initialisieren) und H97 (Fehlerdaten löschen) zu ändern, müssen verschiedene Tasten gleichzeitig betätigt werden, nämlich  + , oder  + . Dadurch wird eine versehentliche Löschung von Parameterwerten verhindert.

Funktionscodewerte bei laufendem Motor ändern, überprüfen und speichern

Einige Funktionscodewerte können bei laufendem Motor geändert werden, andere wiederum nicht. Manche der bei laufendem Motor veränderbaren Funktionscodewerte können auch gleich überprüft werden, andere hingegen nicht. Nähere Informationen dazu finden Sie in der Spalte "Im Betrieb änderbar" im Kapitel 5, Abschnitt 5-1 "Funktionscodetabellen".

Bild 3-4-1 zeigt die Menüabfolge für das Menü 1 "Parameter-einstellung", und Bild 3-4-2 enthält ein Beispiel für den Vorgang beim Ändern der Funktionscodewerte.

Programmiermodus

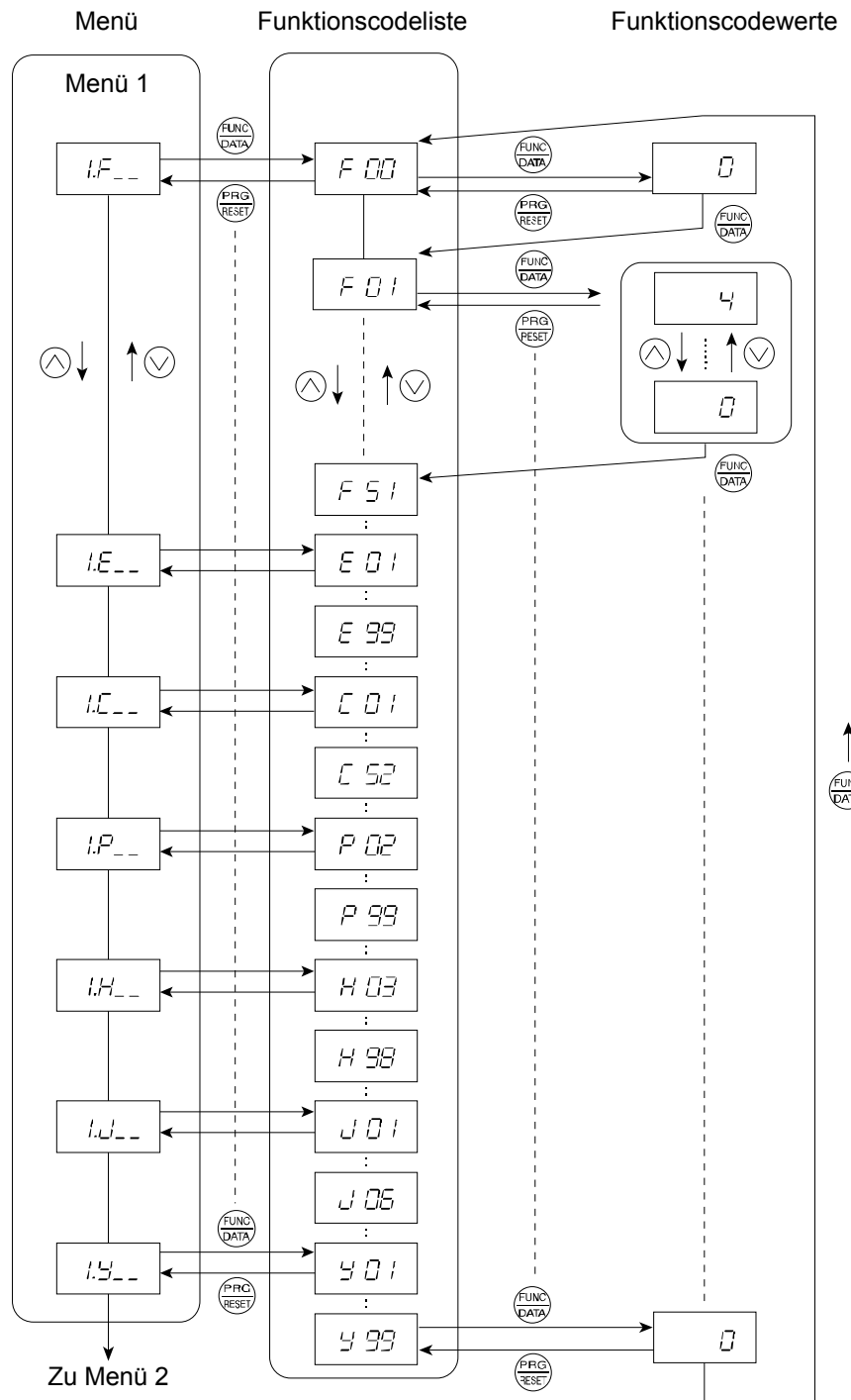

















Bild 3-4-1 Menüabfolge im Menü "Parametereinstellung"


Grundlegende Tastenfunktionen


Dieser Abschnitt beschreibt grundlegende Tastenfunktionen und enthält ein Beispiel für die Veränderung von Funktionscodewerten (Bild 3-4-2).

Dieses Beispiel zeigt, wie Sie den Wert des Funktionscodes F01 von der Werksvorgabe "Eingebautes Potentiometer aktiv (F01 = 4)" auf "Tasten  und  am Bedienteil freigeben (F01 = 0)" ändern.

- 1) Wählen Sie bei angezeigtem Menü die gewünschte Funktionsgruppe mit den Tasten  und  aus. (Wählen Sie in diesem Beispiel 1.F_ _).
- 2) Drücken Sie die Taste , um die Funktionscodes in der unter Schritt 1) ausgewählten Funktionscodegruppe anzuzeigen. (In diesem Beispiel erscheint der Funktionscode F 00).
Selbst wenn die Funktionscodeliste für eine bestimmte Funktionscodegruppe angezeigt wird, kann die Anzeige mit den Tasten  und  auf eine andere Funktionscodegruppe umgeschaltet werden.
- 3) Wählen Sie die gewünschte Funktionscodegruppe mit den Tasten  und  aus und drücken Sie anschließend die Taste. (Wählen Sie in diesem Beispiel den Funktionscode F 01.)
Der Wert des entsprechenden Funktionscodes wird angezeigt. (In diesem Beispiel erscheint der Wert 4 des Funktionscodes F 01).
- 4) Ändern Sie den Wert des Funktionscodes mit den Tasten  und . (Drücken Sie in diesem Beispiel vier Mal auf die Taste , um den Wert von 4 auf 0 zu ändern.)
- 5) Drücken Sie die Taste , um den eingegebenen Wert des Funktionscodes zu übernehmen.
Die Meldung SAUE erscheint an der Anzeige, und der Wert wird im Frequenzumrichter gespeichert. Anschließend kehrt die LED-Anzeige zur Funktionscodeliste zurück und zeigt den nächsten Funktionscode an. (In diesem Beispiel F 02.)

Wenn Sie die Taste  vor der Taste  drücken, werden die durchgeführten Änderungen rückgängig gemacht. Die vor der Änderung geltenden Werte werden wieder übernommen, die Anzeige kehrt zur Funktionscodeliste zurück, und der ursprüngliche Funktionscode erscheint wieder.

6) Drücken Sie die Taste , um von der Funktionscodeliste zum Menü zurückzukehren.

Hinweis: Cursor-Bewegung: Sie können den Cursor beim Ändern der Funktionscodewerte ebenso wie bei den Frequenzwert-einstellungen bewegen, indem Sie die Taste  mindestens eine Sekunde lang drücken. Lesen Sie dazu den Abschnitt 3-3-2 "Den Frequenzsollwert und andere Werte einstellen".

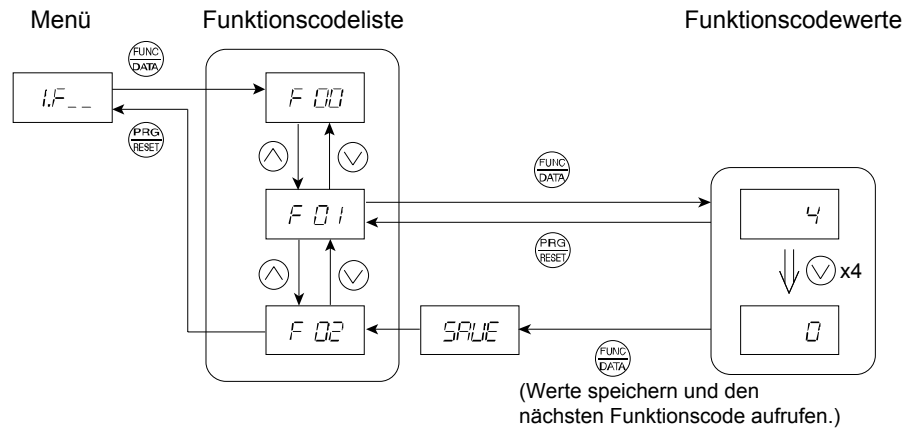
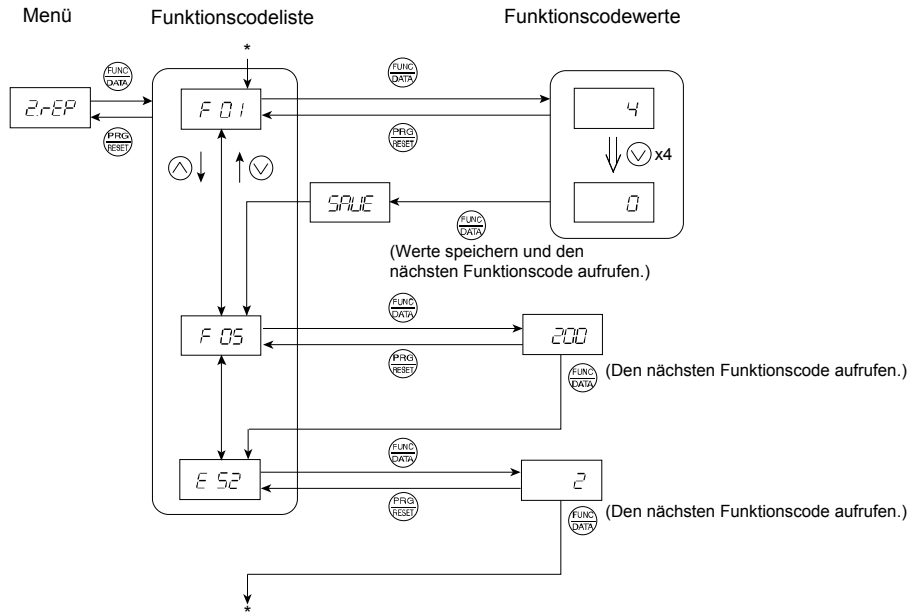


Bild 3-4-2 Beispiel für die Änderung von Funktionscodewerten

3-5 Geänderte Funktionscodes überprüfen - "Parameterüberprüfung"

Mit dem Menü 2 "Parameterüberprüfung" können Sie im Programmiermodus die geänderten Werte der einzelnen Funktionscodes überprüfen. An der LED-Anzeige werden nur jene Werte angezeigt, die gegenüber ihren Werksvorgaben geändert wurden. Bei Bedarf können Sie die Werte einzelner Funktionscodes erneut ändern. Bild 3-5-1 zeigt das Menüabfolgediagramm für das Menü "Parameterüberprüfung". Um die Funktionscodes im Menü 2 "Parameterüberprüfung" überprüfen zu können, müssen Sie zuerst den Funktionscode E52 auf 1 (Funktionscode-Einstellung) oder 2 (Alle Menüs) setzen.



* Wird die Taste gedrückt, wenn der Wert für E 52 angezeigt wird, kehrt die Anzeige zu F 01 zurück.

Bild 3-5-1 Abfolge im Menü "Parameterüberprüfung" (Änderungen wurden nur bei F01, F05 und E52 gemacht)

Grundlegende Tastenfunktionen

Im Menü 2 gelten die selben grundlegenden Tastenfunktionen wie im Menü 1 "Parametereinstellung".

3-6 Betriebszustand überwachen - "Antriebsüberwachung"

Mit dem Menü 3 "Antriebsüberwachung" können Sie den Betriebszustand im Zuge von Wartungsarbeiten oder bei Probeläufen überprüfen. Die im Menü "Antriebsüberwachung" angezeigten Werte sind in Tabelle 3-6-1 angeführt. Mit den Tasten können Sie diese Werte der Reihe nach auswählen. Bild 3-6-1 zeigt das Menüabfolgediagramm für das Menü "Antriebsüberwachung".

Wenn Sie nicht auf ein anderes Menü umschalten können, müssen Sie den Wert für den Funktionscode E52 auf 2 setzen (Alle Menüs).

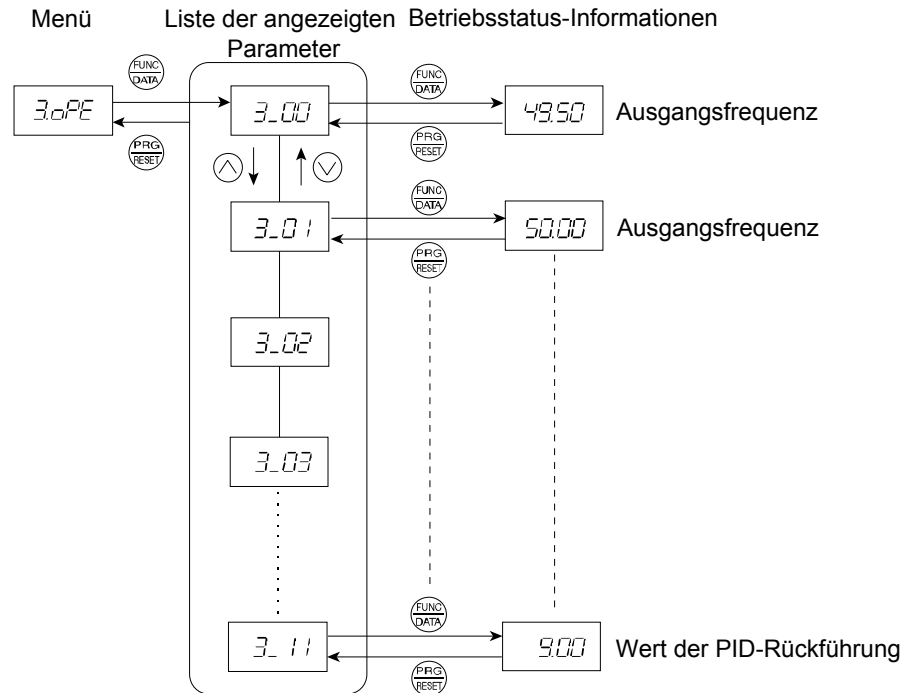


Bild 3-6-1 Menüabfolge im Menü "Antriebsüberwachung"

Grundlegende Tastenfunktionen

- 1) Wählen Sie bei angezeigtem Menü die Option "Antriebsüberwachung" (3.oPE) mit den Tasten \uparrow und \downarrow aus.
- 2) Drücken Sie die Taste FUNC/DATA , um den gewünschten Code aus der Liste der zu überwachenden Parameter auszuwählen (z.B. 3_00).
- 3) Wählen Sie mit den Tasten \uparrow und \downarrow den gewünschten Parameter aus und drücken Sie dann die Taste FUNC/DATA .
Nun wird der Betriebszustand für den ausgewählten Parameter angezeigt.
- 4) Drücken Sie die Taste PRG/RESET , um zur Liste der zu überwachenden Parameter zurückzukehren.
Drücken Sie erneut die Taste PRG/RESET , um zum Menü zurückzukehren.

LED-Anzeige	Inhalt	Einheit	Beschreibung
3_00	Ausgangsfrequenz	Hz	Ausgangsfrequenz vor der Schlupfkompensation
3_01	Ausgangsfrequenz	Hz	Ausgangsfrequenz nach der Schlupfkompensation
3_02	Ausgangsstrom	A	Ausgangsstrom
3_03	Ausgangsspannung	V	Ausgangsspannung
3_05	Frequenzsollwert	Hz	Frequenzsollwert
3_06	Laufrichtung	N/V	Zeigt die momentane Laufrichtung an. F: Vorwärts; R: Rückwärts, - - - -: Stopp
3_07	Betriebszustand	N/V	Zeigt den Betriebszustand im Hexadezimalformat an. Nähere Informationen finden Sie in dem FRENIC Mini User's Manual Kapitel 3.3.3 "Monitoring the Running Status"
3_09	Lastdrehzahl (Lineargeschwindigkeit)	rpm (m/min)	Die Einheit für die Lastdrehzahl ist rpm (U/Min.), und die Einheit für die Lineargeschwindigkeit ist m/min. Angezeigter Wert = (Ausgangsfrequenz in Hz vor der Schlupfkompensation) x (Funktionscode E50) [] wird für einen Wert von 10.000 (rpm oder m/min.) oder mehr angezeigt. Wenn [] erscheint, müssen Sie den Wert für den Funktionscode E52 so weit verringern, bis an der LED-Anzeige der Wert 9999 oder ein niedrigerer Wert erscheint (beachten Sie die obige Gleichung).
3_10	PID-Sollwerte	N/V	Diese Sollwerte werden durch die Funktionscodes E40 und E41 angezeigt (PID-Anzeigekoeffizienten A und B). Angezeigter Wert = (PID-Sollwert) x (Faktor A - B) + B Bei aktivierter PID-Regelung wird "- - -" angezeigt.
3_11	Wert der PID-Rückführung	N/V	Dieser Wert wird durch die Funktionscodes E40 und E41 angezeigt (PID-Anzeigekoeffizienten A und B). Angezeigter Wert = (PID-Rückführung) x (PID-Anzeigekoeffizient A - B) + B Bei aktivierter PID-Regelung wird "- - -" angezeigt.

Tabelle 3-6-1 Zu überwachende Parameter

Betriebszustand anzeigen

Für die Darstellung des Betriebszustandes im Hexadezimalformat wird jeder Zustand einem Bit zwischen 0 und 15 zugeordnet (siehe Tabelle 3-6-2). Tabelle 3-6-3 zeigt die Beziehung zwischen den Status-Zuordnungen und der LED-Überwachungsanzeige. Tabelle 3-6-4 enthält eine Umrechnungstabelle von 4-bit Binär in Hexadezimal.

Bit	Notation	Inhalt	Bit	Notation	Inhalt
15	BUSY	1 wenn Funktionscodewert geschrieben wird	7	VL	1 bei aktivierter Spannungsbegrenzung
14	WR	Immer 0.	6	TL	Immer 0.
13		Immer 0.	5	NUV	1 wenn die Zwischenkreisspannung höher ist als der Unterspannungspegel.
12	RL	1 bei aktiver serieller Kommunikation (wenn die Betriebsbefehle und Frequenzsollwertbefehle über die RS485 Schnittstelle gesendet werden)	4	BRK	Immer 0.
11	ALM	1 wenn ein Fehler gemeldet wurde.	3	INT	1 wenn der Umrichter Ausgang ausgeschaltet wurde.
10	DEC	1 beim Bremsen.	2	EXT	1 beim Gleichstrombremsen.
9	ACC	1 beim Beschleunigen.	1	REV	1 beim Rückwärts-Lauf
8	IL	1 bei aktivierter Strombegrenzung	0	FWD	1 beim Vorwärts-Lauf

Tabelle 3-6-2 Bit-Zuordnung der Betriebszustände

LED No.	LED4				LED3				LED2				LED1				
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
Notation	BUSY	WR		RL	ALM	DEC	ACC	IL	VL	TL	NUV	BRK	INT	EXT	REV	FWD	
Beispiel	Binär	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
	Hexadezimal an LED-Anzeige																

Tabelle 3-6-3 Betriebszustandsanzeige

Hexadezimal-Ausdruck

Eine 16-Bit Binärzahl wird in hexadezimalen Format (4 Stellen) ausgedrückt. Die Tabelle 3-6-4 zeigt den entsprechenden Ausdruck. Die Hexadezimalzahlen werden so dargestellt, wie sie an der LED-Anzeige angezeigt werden.

Binär				Hexadezimal	Binär				Hexadezimal
0	0	0	0	0	1	0	0	0	8
0	0	0	1	1	1	0	0	1	9
0	0	1	0	2	1	0	1	0	A
0	0	1	1	3	1	0	1	1	b
0	1	0	0	4	1	1	0	0	C
0	1	0	1	5	1	1	0	1	d
0	1	1	0	6	1	1	1	0	E
0	1	1	1	7	1	1	1	1	F

Tabelle 3-6-4 Umwandlung Binär-Hexadezimal

3-7 E/A-Signalstatus überprüfen - "E/A-Überprüfung"

Im Menü 4 "E/A-Überprüfung" können Sie den E/A-Status externer Signale ohne Messgeräte überprüfen. Sowohl digitale als auch analoge E/A-Signale können hier angezeigt werden. Tabelle 3-7-1 enthält eine Liste aller anzeigbaren Signale. Die Menüabfolge für die E/A-Überprüfung ist in Bild 3-7-1 dargestellt.

Wenn Sie nicht auf ein anderes Menü umschalten können, müssen Sie den Wert für den Funktionscode E52 auf 2 setzen (Alle Menüs).

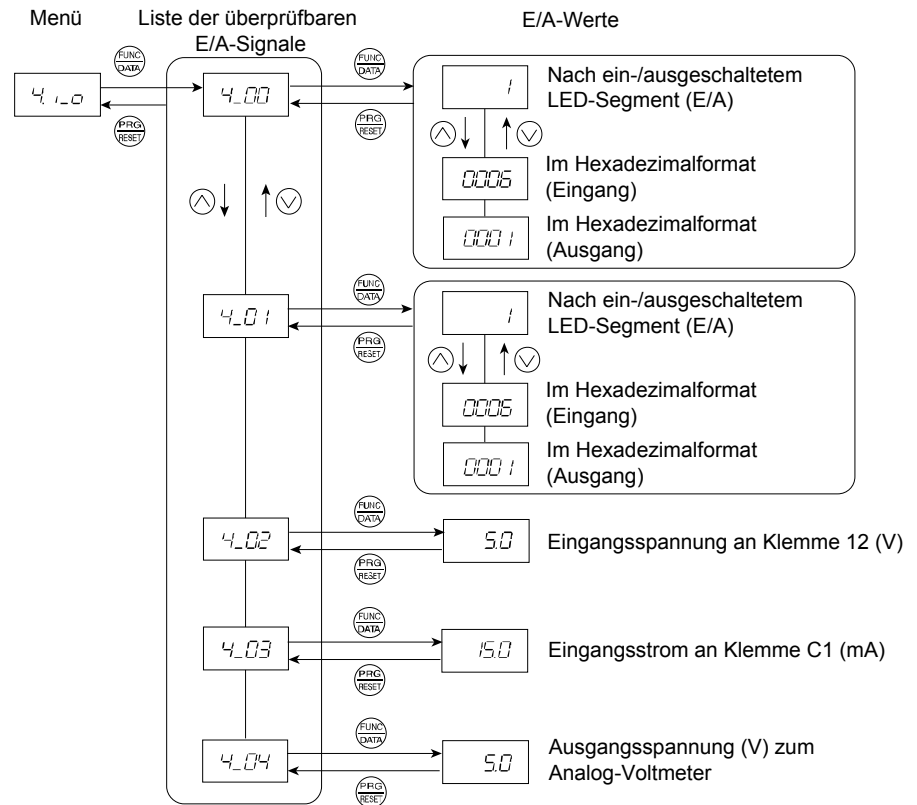


Bild 3-7-1 Menüabfolge für das Menü "E/A-Überprüfung"

Grundlegende Tastenfunktionen

- 1) Wählen Sie bei angezeigtem Menü die Option "E/A-Überprüfung" (4.i_o) mit den Tasten \uparrow und \downarrow aus.
- 2) Drücken Sie die Taste FUNC/DATA , um die Codes für die überprüfbaren E/A-Signale anzuzeigen (z.B. 4_00).
- 3) Wählen Sie mit den Tasten \uparrow und \downarrow das zu überprüfende E/A-Signal aus und drücken Sie dann die Taste FUNC/DATA . Die entsprechenden E/A-Signale werden angezeigt. Wählen Sie mit den Tasten \uparrow und \downarrow eine von zwei unterschiedlichen Anzeigemöglichkeiten für die Eingänge der Steuer-E/A-Signalklemmen und die Steuerklemmen unter dem Schnittstellenbetrieb aus.
- 4) Drücken Sie die Taste PRG/RESET , um zur Liste der zu überprüfenden E/A-Signale zurückzukehren. Drücken Sie erneut die Taste PRG/RESET , um zum Menü zurückzukehren.

LED-Anzeige	Inhalt der Anzeige	Beschreibung
4_00	E/A-Signale an den Steuerklemmen	Zeigt den EIN/AUS-Zustand der digitalen E/A-Klemmen. Nähere Informationen über den Inhalt der Anzeige finden Sie im Abschnitt "Steuer-E/A-Signalklemmen anzeigen".
4_01	E/A-Signale an den Steuerklemmen unter Schnittstellenbetrieb	Zeigt den EIN/AUS-Zustand der digitalen E/A-Klemmen, die einen Befehl über die RS485 Schnittstelle erhalten haben. Nähere Informationen über den Inhalt der Anzeige finden Sie im Abschnitt "Steuer-E/A-Signalklemmen anzeigen".
4_02	Eingangsspannung an Klemme [12]	Zeigt die Eingangsspannung an Klemme [12] in Volt (V).
4_03	Eingangsstrom an Klemme [C1]	Zeigt den Eingangsstrom an Klemme [C1] in Milliampere (mA).
4_04	Ausgangsspannung zu analogen Messgeräten [FMA]	Zeigt die Ausgangsspannung an Klemme [FMA] in Volt (V).

Tabelle 3-7-1 Zu überprüfende E/A-Signale

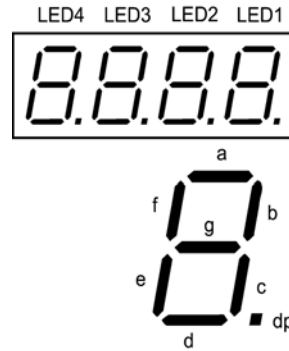
Steuer-E/A-Signalklemmen anzeigen

Der Status der Steuer-E/A-Signalklemmen kann durch EIN/AUS am LED-Segment oder in hexadezimaler Form angezeigt werden.

- E/A-Signalstatus durch EIN/AUS am LED-Segment anzeigen

Wie in Tabelle 3-7-2 und der Abbildung darüber dargestellt, leuchten die Segmente "a" bis "e" in der LED1 auf, wenn die digitalen Eingangsklemmen ([FWD], [REV], [X1], [X2] und [X3]) mit der Klemme [CM] bzw. [PLC] kurzgeschlossen sind. In offenem Zustand leuchten diese Segmente nicht. Das Segment "a" in der LED3 leuchtet, wenn der Kreis zwischen der Ausgangsklemme [Y1] und der Klemme [Y1E] geschlossen ist. Wenn dieser Kreis offen ist, leuchtet dieses Segment nicht. LED4 ist den Klemmen [30A], [30B], [30C] zugeordnet. Das Segment "a" in der LED4 leuchtet, wenn der Kreis zwischen den Klemmen [30C] und [30A] kurzgeschlossen ist (EIN). Wenn dieser Kreis offen ist, leuchtet dieses Segment nicht.

Hinweis: - Wenn alle Klemmeneingangssignale ausgeschaltet (offen) sind, blinkt das Segment "g" in allen LEDs von 1 bis 4.
- Nähere Informationen dazu finden Sie im Kapitel 5 "Funktionscodes".



Segment	LED4	LED3	LED2	LED1
a	30ABC	Y1-Y1E	-	FWD-CM
b	-	-	-	REV-CM
c	-	-	-	X1-CM
d	-	-	-	X2-CM
e	-	-	-	X3-CM
f	-	-	(XF)*	-
g	-	-	(XR)*	-
dp	-	-	(RST)*	-

-: Keine entsprechenden Steuerklemmen

Tabelle 3-7-2 Segmentanzeige für Informationen zu externen Signalen

* (XF), (XR) und (RST) sind der Kommunikation zugeordnet. Lesen Sie den Abschnitt "Steuer-E/A-Signalklemmen unter Schnittstellenbetrieb anzeigen" auf der nächsten Seite.

- E/A-Signalstatus in hexadezimaler Form anzeigen

Jede E/A-Klemme ist einem Bit zwischen 15 und 0 zugeordnet (siehe Tabelle 3-7-3). Ein nicht zugeordnetes Bit wird als "0" interpretiert. Die zugeordneten Bit-Daten werden an der LED-Anzeige in 4-stelliger Hexadezimalform (jeweils "0" bis "F") dargestellt.

Beim FRENIC-Mini sind die digitalen Eingangsklemmen [FWD] und [REV] dem Bit 0 bzw. dem Bit 1 zugeordnet. Die Klemmen [X1] bis [X3] sind den Bits 2 bis 4 zugeordnet. Der Wert "1" wird für jedes Bit gesetzt, wenn die zugeordnete Eingangsklemme mit der Klemme [CM] bzw. [PLC] kurzgeschlossen wird. Der Wert "0" wird bei offenem Kreis gesetzt. Wenn zum Beispiel [FWD] und [X1] eingeschaltet und alle anderen ausgeschaltet sind, würde an LED4 bis LED1 der Wert 0005 angezeigt werden.

Der Wert "1" wird gesetzt, wenn das Bit 0 der digitalen Ausgangsklemme [Y1] zugeordnet ist und die Klemme mit [Y1E] kurzgeschlossen ist. Bei offenem Kreis wird der Wert "0" gesetzt. Der Status der Ausgangsklemmen [30A], [30B] und [30C] des mechanischen Relaiskontakts ist dem Bit 8 zugeordnet. Der Wert "1" wird gesetzt, wenn der Kreis zwischen den Ausgangsklemmen [30A] und [30C] geschlossen ist, und der Wert "0" wird gesetzt, wenn der Kreis zwischen [30B] und [30C] offen ist. Wenn zum Beispiel [Y1] eingeschaltet ist und die Klemmen [30A] und [30C] miteinander kurzgeschlossen sind, würde an der Anzeige von LED4 bis LED1 der Wert 0101 angezeigt.

Die folgende Tabelle zeigt die hexadezimale Anzeige für die den Bits 15 bis 0 zugeordneten Klemmen.

LED Nr.	LED4				LED3				LED2				LED1				
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
Eingangsklemme	(RST)*	(XR)*	(XF)*	-	-	-	-	-	-	-	-	X3	X2	X1	REV	FWD	
Ausgangsklemme	-	-	-	-	-	-	-	30ABC	-	-	-	-	-	-	-	Y1	
Beispiel	Binär	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	Hexadezimal an der LED-Anzeige	 LED4 LED3 LED2 LED1															

- : Kein entsprechender Steuersignal-Anschluss

*(XF), (XR) und (RST) sind der Kommunikation zugeordnet. Lesen Sie dazu den Abschnitt "Steuer-E/A-Signalkemmen unter Schnittstellenbetrieb anzeigen".

Tabelle 3-7-3 Segmentanzeige für den E/A-Signalstatus in hexadezimalen Format

Steuer-E/A-Signalkemmen unter Schnittstellenbetrieb anzeigen

Unter dem Schnittstellenbetrieb gibt es zwei Steuereingangsanzeigen: "Anzeigen mit EIN/AUS des LED-Segments" und "in hexadezimaler Form" für Eingänge, die über die RS485 Schnittstelle gesteuert werden. Der Inhalt ähnelt jenem der Anzeige für den Steuer-E/A-Signalklemmenstatus, jedoch sind hier (XF), (XR) und (RST) zusätzlich als Eingänge vorhanden. Im Schnittstellenbetrieb über die RS485 Schnittstelle wird jedoch nur das normale Logiksystem (das EIN-aktiv ist) für die Anzeige des E/A-Signalzustands unterstützt.

Nähere Informationen über die Eingabe von Befehlen über die RS485 Schnittstelle finden Sie im RS485 Communication User's Manual (MEH448).

3-8 Wartungs- informationen lesen - "Wartungs- informa- tionen"

Das Menü 5 "Wartungsinformationen" enthält im Programmiermodus alle Informationen, die für die Durchführung von Wartungsarbeiten am Frequenzumrichter erforderlich sind. Tabelle 3-8-1 enthält eine Liste der darstellbaren Wartungsinformationen, und Bild 3-8-1 zeigt die Menüabfolge für die Wartungsinformationen.

Wenn Sie nicht auf ein anderes Menü umschalten können, müssen Sie den Wert für den Funktionscode E52 auf 2 setzen (Alle Menüs).

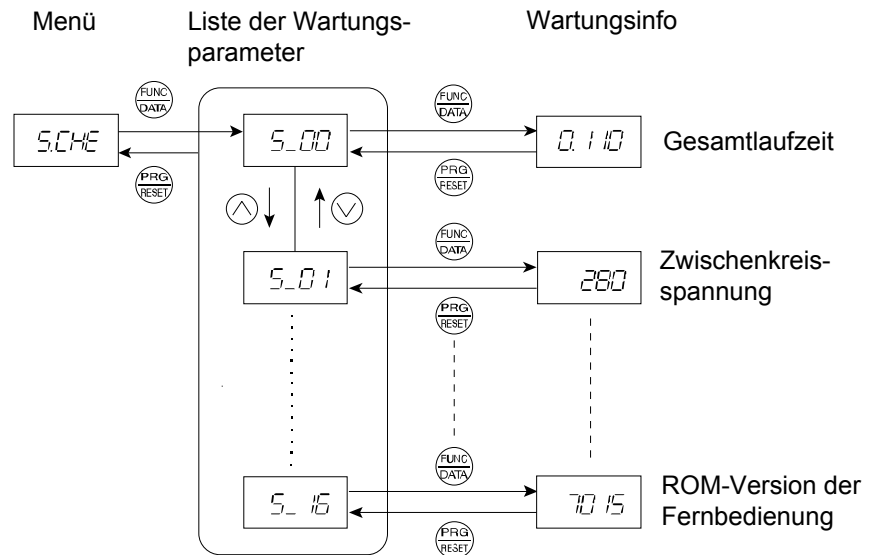


Bild 3-8-1 Menüabfolge im Menü "Wartungsinformationen"

Grundlegende Tastenfunktionen

- 1) Wählen Sie bei angezeigtem Menü die Option "Wartungsinformationen" (5.CHE) mit den Tasten \uparrow und \downarrow aus.
- 2) Drücken Sie die Taste FUNC DATA , um die Liste der Wartungscodes (z.B. 5_00) anzeigen zu lassen.
- 3) Wählen Sie mit den Tasten \uparrow und \downarrow den gewünschten Wartungsparameter aus und drücken Sie dann die Taste FUNC DATA . Die Werte des entsprechenden Wartungsparameters werden nun angezeigt.
- 4) Drücken Sie die Taste PRG RESET , um zur Liste der Wartungsparameter zurückzukehren. Drücken Sie erneut die Taste PRG RESET , um zum Menü zurückzukehren.

LED-Anzeige	Inhalt der Anzeige	Beschreibung
5_00	Gesamtlaufzeit	Zeigt die Gesamtlaufzeit (Einschaltzeit) des Frequenzumrichters an. Einheit: tausend Stunden. Wenn die Gesamtlaufzeit kleiner als 10.000 Stunden ist (Anzeige: 0.001 bis 9.999), können die Daten in Stundeneinheiten überprüft werden. Wenn die Gesamtlaufzeit 10.000 Stunden oder mehr beträgt (Anzeige: 10.00 bis 65.53), wird die Anzeige auf Einheiten von je 10 Stunden geändert). Wenn die Gesamtlaufzeit mehr als 65.535 Stunden beträgt, wird die Anzeige auf 0 zurückgesetzt, und die Zählung beginnt von neuem.
5_01	Zwischenkreisspannung	Zeigt die Zwischenkreisspannung des Frequenzumrichters. Einheit: V (Volt)
5_03	Maximale Temperatur des Kühlkörpers	Zeigt die maximale Temperatur des Kühlkörpers für jede Stunde. Einheit: °C
5_04	Maximaler Effektivstrom	Zeigt den maximalen Effektivstrom für jede Stunde. Einheit: A (Ampere)
5_05	Kapazität des Zwischenkreiskondensators	Zeigt die Strombelastbarkeit des Zwischenkreiskondensators basierend auf der Belastbarkeit bei Auslieferung als 100%. Nähere Informationen dazu finden Sie im Kapitel 7 "Wartung und Inspektion". Einheit: %
5_06	Gesamtlaufzeit des Elektrolytkondensators auf der Leiterplatte	Zeigt die Gesamtlaufzeit des auf der Leiterplatte montierten Kondensators. Die Anzeige ist hier gleich wie bei "Gesamtlaufzeit" weiter oben. Wenn die Gesamtzeit jedoch mehr als 65.535 Stunden beträgt, stoppt die Zählung, und das Display bleibt bei 65.53 stehen.
5_07	Gesamtlaufzeit des Kühlgebläses	Zeigt die Gesamtlaufzeit des Kühlgebläses. Die EIN/AUS-Steuerung für das Kühlgebläse (Funktionscode H06) ist effektiv. Daher wird die Zeit bei gestopptem Gebläse nicht gezählt. Die Anzeige ist hier gleich wie bei "Gesamtlaufzeit" weiter oben. Wenn die Gesamtzeit jedoch mehr als 65.535 Stunden beträgt, stoppt die Zählung, und das Display bleibt bei 65.53 stehen.
5_08	Anzahl Starts	Die Motorlaufzeiten (wie viele Male der Umrücker-Startbefehl auf EIN gesetzt wurde) werden berechnet und angezeigt. 1.000 bezeichnet 1.000 Mal. Solange eine Zahl zwischen 0.001 und 9.999 angezeigt wird, wird die Anzeige mit jedem Start um 0.001 erhöht. Solange eine Zahl zwischen 10.00 und 65.53 angezeigt wird, erhöht sich die Anzeige alle 10 Starts um 0.01. Wenn die Gesamtanzahl mehr als 65.535 beträgt, wird die Anzeige auf 0 zurückgesetzt, und die Zählung beginnt von neuem.
5_11	Anzahl der RS485-Fehler	Zeigt an, wie oft RS485 Kommunikationsfehler insgesamt nach dem Einschalten aufgetreten sind. Wenn die Zahl der Fehler 9.999 übersteigt, wird die Anzeige (Zählung) auf 0 zurückgesetzt.
5_12	RS485 Fehlerinhalt	Zeigt den letzten Fehler im Hexadezimalformat an, der bei der RS485 Kommunikation aufgetreten ist. Nähere Informationen über den Fehlerinhalt finden Sie in dem RS485 Communication User's Manual (MEH448).

Tabelle 3-8-1 Anzeige der Wartungsparameter

LED-Anzeige	Inhalt der Anzeige	Beschreibung
5_14	ROM-Version des Umrichters	Zeigt die ROM-Version des Umrichters in vierstelliger Form.
5_16	ROM-Version des Bedienteils	Zeigt die ROM-Version des externen Bedienteils in vierstelliger Form. (Nur bei Anschluss des externen Bedienteils.)

Tabelle 3-8-1 Anzeige der Wartungsparameter (Fortsetzung)

3-9 Fehlerinformationen lesen - "Fehlerinformationen"

Das Menü 6 "Fehlerinformationen" zeigt im Programmiermodus die Ursache für die letzten vier Fehlermeldungen in Form von Fehlercodes. Darüber hinaus können auch Fehlerinformationen angezeigt werden, die einen Hinweis auf den Status des Frequenzumrichters zum Zeitpunkt der Fehlerauslösung geben. Bild 3-9-1 zeigt die Menüabfolge für die Fehlerinformationen, die Tabelle 3-9-1 listet den Inhalt der Fehlerinformationen auf.

Wenn Sie nicht auf ein anderes Menü umschalten können, müssen Sie den Wert für den Funktionscode E52 auf 2 setzen (Alle Menüs).

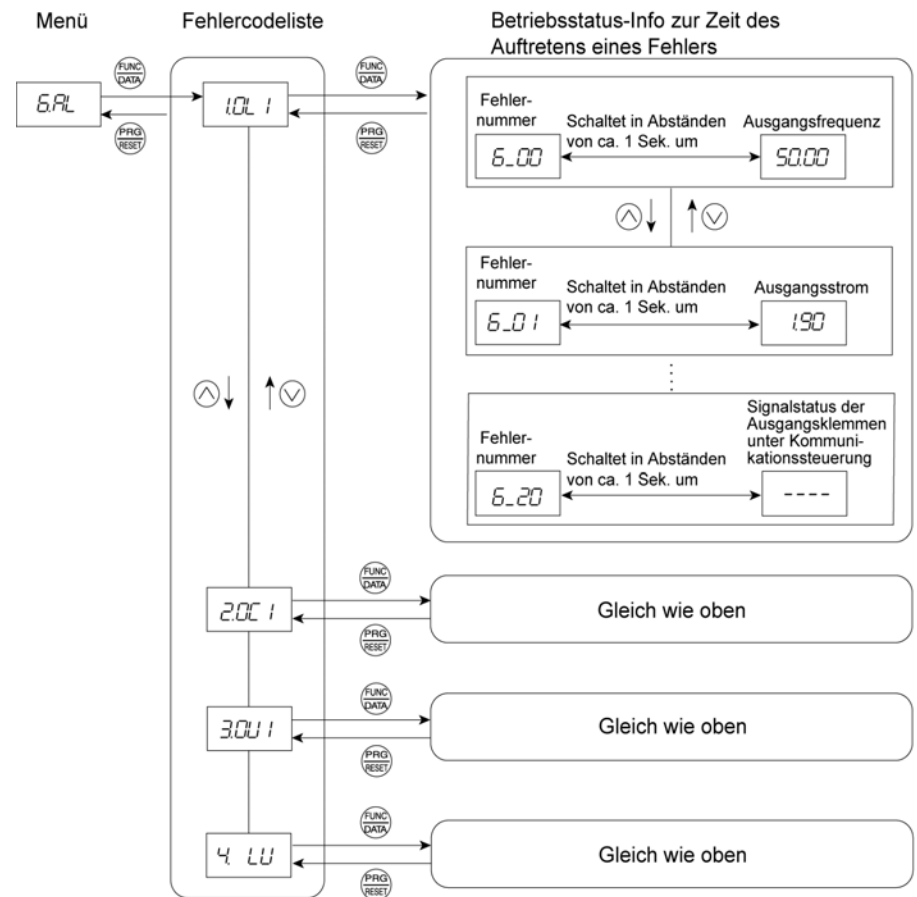












Bild 3-9-1 Menüabfolge im Menü "Fehlerinformationen"

Grundlegende Tastenfunktionen

- 1) Wählen Sie bei angezeigtem Menü die Option "Fehlerinformationen" (6.AL) mit den Tasten  und  aus.
- 2) Drücken Sie die Taste , um den Fehlerlistencode anzuzeigen (z.B. 1.OL1).
Die Informationen für die letzten vier Fehlermeldungen werden in der Fehlercodeliste als Fehlerspeicher abgelegt.
- 3) Nach jedem Drücken der Taste  oder  werden die letzten vier Fehlermeldungen in der Reihenfolge ihres Auftretens, beginnend mit der jüngsten Fehlermeldung, als "1", "2", "3" und "4" angezeigt.
- 4) Wenn Sie die Taste  drücken, während der Fehlercode angezeigt wird, so werden die entsprechende Fehlernummer (z.B. 6_00) und die dazugehörigen Werte (z.B. Ausgangsfrequenz) kontinuierlich und abwechselnd 1 Sekunde lang angezeigt. Mit den Tasten  und  können Sie die Fehlernummer (z.B. 6_01) und die dazugehörigen Werte (z.B. Ausgangsstrom) für jede gewünschte Fehlermeldung aufrufen.
- 5) Drücken Sie die Taste , um zur Fehlerliste zurückzukehren. Drücken Sie erneut die Taste , um zum Menü zurückzukehren.

LED-Anzeige: (Fehlernr.)	Inhalt der Anzeige	Beschreibung
6_00	Ausgangsfrequenz	Ausgangsfrequenz vor der Schlupfkompensation
6_01	Ausgangsstrom	Ausgangsstrom
6_02	Ausgangsspannung	Ausgangsspannung
6_04	Frequenzsollwert	Frequenzsollwert
6_05	Laufrichtung	Zeigt die ausgegebene Laufrichtung an. F: Vorwärts; R: Rückwärts, - - - -: Stopp
6_06	Betriebszustand	Zeigt den Betriebszustand in hexadezimaler Form. Lesen Sie auch den Absatz Betriebszustand anzeigen im Abschnitt 3-6 "Betriebszustand überwachen".
6_07	Gesamtlaufzeit	Zeigt die Gesamtlaufzeit (Einschaltzeit) des Frequenzumrichters an. Einheit: tausend Stunden. Wenn die Gesamtlaufzeit kleiner als 10.000 Stunden ist (Anzeige 0.001 bis 9.999), können die Daten in Stundeneinheiten überprüft werden. Wenn die Gesamtlaufzeit 10.000 Stunden oder mehr beträgt (Anzeige: 10.00 bis 65.53), wird die Anzeige auf Einheiten von je 10 Stunden geändert). Wenn die Gesamtlaufzeit mehr als 65.535 Stunden beträgt, wird die Anzeige auf 0 zurückgesetzt, und die Zählung beginnt von neuem.

Tabelle 3-9-1 Inhalt der Fehlerinformationen

LED-Anzeige: (Fehlernr.)	Inhalt der Anzeige	Beschreibung
6_08	Anzahl an Starts	Die Motorlaufzeiten (wie viele Male der Umrichter-Startbefehl auf EIN gesetzt wurde) werden berechnet und angezeigt. 1.000 bezeichnet 1.000 Mal. Solange eine Zahl zwischen 0.001 und 9.999 angezeigt wird, wird die Anzeige mit jedem Start um 0.001 erhöht. Solange eine Zahl zwischen 10.00 und 65.53 angezeigt wird, erhöht sich die Anzeige alle 10 Starts um 0.01. Wenn die Gesamtanzahl mehr als 65.535 beträgt, wird die Anzeige auf 0 zurückgesetzt, und die Zählung beginnt von neuem.
6_09	Zwischenkreisspannung	Zeigt die Zwischenkreisspannung des Umrichter-Hauptstromkreises. Einheit: V (Volt)
6_11	Maximale Temperatur des Kühlkörpers	Zeigt die Temperatur des Kühlkörpers an. Einheit: °C
6_12	Klemmen-E/A-Signalstatus (angezeigt durch Ein-/Ausschalten der LED-Segmente)	Zeigt den EIN/AUS-Zustand der digitalen E/A-Klemmen. Nähere Informationen finden Sie im Absatz "Steuer-E/A-Signalklemmen anzeigen" im Abschnitt 3-7 "E/A-Signalstatus überprüfen".
6_13	Signalstatus der Eingangsklemmen (in Hexadezimalform)	
6_14	Signalstatus der Ausgangsklemmen (in Hexadezimalform)	
6_15	Anzahl wiederholter Fehlermeldungen	Gibt an, wie oft der selbe Fehler hintereinander aufgetreten ist.
6_16	Überlappender Fehler 1	Gleichzeitig auftretende Fehlercodes (1) (- - - wird angezeigt, wenn keine Fehler aufgetreten sind.)
6_17	Überlappender Fehler 2	Gleichzeitig auftretende Fehlercodes (2) (- - - wird angezeigt, wenn keine Fehler aufgetreten sind.)

Tabelle 3-9-1 Inhalt der Fehlerinformationen (Fortsetzung)

LED-Anzeige: (Fehlernr.)	Inhalt der Anzeige	Beschreibung
6_18	Klemmen-E/A-Signalstatus unter Kommunikationssteuerung (angezeigt durch Ein-/Ausschalten der LED-Segmente)	Zeigt den EIN/AUS-Zustand der digitalen E/A-Klemmen unter dem Schnittstellenbetrieb. Nähere Informationen finden Sie im Absatz "Steuer-E/A-Signalklemmen unter Schnittstellenbetrieb anzeigen" im Abschnitt 3-7 "E/A-Signalstatus überprüfen".
6_19	Signalstatus der Eingangsklemmen unter Kommunikationssteuerung (in hexadezimaler Form)	
6_20	Signalstatus der Ausgangsklemmen unter Kommunikationssteuerung (in hexadezimaler Form)	

Tabelle 3-9-1 Inhalt der Fehlerinformationen (Fortsetzung)

Hinweis: Wenn derselbe Fehler mehrmals hintereinander auftritt, werden die Fehlerinformationen für das erste Auftreten gespeichert und die Information für die darauffolgenden Fehler nicht aktualisiert.

4 Betrieb des Motors

4-1 Probelauf

4-1-1 Überprüfung und Vorbereitungen vor der Inbetriebnahme

Führen Sie vor der Inbetriebnahme des Motors die folgenden Überprüfungen durch.

- Überprüfen Sie, ob der Anschluss richtig vorgenommen worden ist.
Achten Sie besonders darauf, dass die Netzleiter nicht mit den Ausgangsklemmen U, V, und W des Frequenzumrichters verbunden sind. Prüfen Sie, ob der Erdleiter richtig an der Erdungselektrode angeschlossen ist.



WARNUNG

Die Stromleiter dürfen niemals mit den Ausgangsklemmen U, V und W des Frequenzumrichters verbunden werden. Andernfalls kann der Frequenzumrichter beim Einschalten beschädigt werden.

Verbinden Sie die Erdleiter des Frequenzumrichters und des Motors unbedingt mit den Erdungselektroden.
Stromschlaggefahr!

- Überprüfen Sie, dass keine Kurz- und Erdschlüsse an spannungsführenden Teilen vorhanden sind.
- Überprüfen Sie das Gerät auf lose Klemmen, Verbinder und Schrauben.
- Vergewissern Sie sich, dass der Motor von der weiteren mechanischen Anlage abgekoppelt ist.
- Schalten Sie vor dem Einschalten der Netzspannung alle externen Schalter auf AUS, damit der Frequenzumrichter beim Anlegen der Netzspannung nicht sofort startet und eventuell Schäden verursacht.
- Überprüfen Sie, ob Schutzmaßnahmen gegen ein Hochlaufen des Systems getroffen wurde, z.B. durch eine Absperrung des Kraftnetzes für nicht befugte Personen.

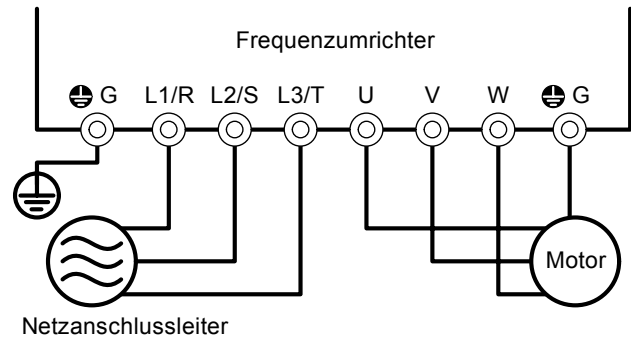


Bild 4-1-1 Anschluss der Leistungsklemmen (Dreiphasige Stromversorgung)

4-1-2 Einschalten und überprüfen



WARNUNG

Vergewissern Sie sich vor dem Einschalten des Gerätes, dass der Klemmenblockdeckel geschlossen ist. Entfernen Sie niemals den Deckel, solange das Gerät noch an Spannung liegt.

Betätigen Sie die Schalter niemals mit nassen Händen.

Stromschlaggefahr!

Schalten Sie den Strom ein und überprüfen Sie die unten angeführten Punkte. Im folgenden wird davon ausgegangen, dass kein Funktionscodewert gegenüber der Werkseinstellung verändert wurde.

- Prüfen Sie, ob an der LED-Anzeige "0.00" blinkt (bedeutet, dass der Frequenzsollwert 0 Hz beträgt). (Siehe Bild 4-1-2)
Wenn die LED-Anzeige einen anderen Wert als "0.00" anzeigt, dann stellen Sie den Frequenzsollwert mit Hilfe des Potentiometers auf "0.00".
- Prüfen Sie, ob sich der eingebaute Lüfter (bei Modellen ab 1,5 kW) dreht.



Bild 4-1-2 LED-Anzeige nach dem Einschalten

4-1-3 Motor für den Probelauf vorbereiten - Funktionscodewerte einstellen

Vor dem Starten des Motors müssen Sie die Werte der in Tabelle 4-1-1 angegebenen Funktionscodes entsprechend den Motornennwerten und den Anforderungen Ihrer Anlage einstellen. Überprüfen Sie dazu die Nennwerte am Typenschild Ihres Motors. Die Anlagedaten erfahren Sie von Ihrem Anlagenplaner.

Nähere Informationen über das Ändern der Funktionscodewerte finden Sie im Kapitel 3, Abschnitt 3-4 "Funktionscodes einstellen". Wenn sich die Motorleistung von der Leistung des Frequenzumrichters unterscheidet, lesen Sie bitte die Informationen zum Funktionscode H03 im Kapitel 5.

4

Funktionscode	Bezeichnung	Wert des Funktionscodes	Werkseinstellung
F 04	Eckfrequenz	Motornennleistung (am Typenschild des Motors angegeben)	60,0 (50,0) (Hz) ¹⁾
F 05	Nennspannung (bei Eckfrequenz)		0 (V) (Ausgangsspannung mit Quellenspannung verblockt)
P 02	Motorparameter (Nennleistung)		Nennleistung des entsprechenden Motors
P 03	Motorparameter (Nennstrom)		Nennstrom des entsprechenden Motors
P 99	Motorauswahl		0: Motorcharakteristik, 0 (Fuji Standard-Motoren der Serie 8)
F 03	Maximalfrequenz	Anlagenwerte	60,0 (50,0) (Hz) ¹⁾
F 07	Beschleunigungszeit 1*	* Setzen Sie diese Werte für einen Probelauf höher an als die normalen Anlagenwerte. Wenn die Zeit zu kurz ist, kann der Umrichter den Motor unter Umständen nicht starten.	6,00 (sec)
F 08	Verzögerungszeit 1*		6,00 (sec)

1) Die Werte in Klammern () in der obigen Tabelle enthalten die Werksvorgabeeinstellungen für die EU-Versionen außer den dreiphasigen 200 V Modellen.

Tabelle 4-1-1 Einstellung der Funktionscodes vor einem Motortest

4-1-4 Probelauf



WARNUNG

Werden die Funktionscodes falsch gesetzt - zum Beispiel, weil diese Bedienungsanleitung oder das FRENIC-Mini User's Manual (MEH446) nicht aufmerksam gelesen wurden - könnte der Motor mit einer Geschwindigkeit laufen, die für die Maschine nicht zulässig ist.

Unfallgefahr! Verletzungsgefahr!



Führen Sie die Anleitungen vom vorhergehenden Abschnitt 4-1-1 "Überprüfung und Vorbereitungen vor der Inbetriebnahme" bis zum Abschnitt 4-1-3 "Motor für den Probelauf vorbereiten" aus und beginnen Sie anschließend mit dem Probelauf.



VORSICHT

Wenn Unregelmäßigkeiten am Frequenzumrichter oder am Motor auftreten, stoppen Sie den Probelauf sofort und suchen Sie nach der Ursache (siehe Kapitel 6, "Fehlerbeseitigung").

Durchführung des Probelaufs

- 1) Schalten Sie den Strom ein. Die LED-Anzeige muss blinken und 0.00 Hz anzeigen.
- 2) Drehen Sie das eingebaute Potentiometer im Uhrzeigersinn, um die Frequenz auf einen niedrigen Wert, wie z.B. 5 Hz, einzustellen. (Der Frequenzsollwert an der LED-Anzeige muss blinken.)
- 3) Drücken Sie die Taste , um den Motor in Vorwärtsrichtung zu starten. (Der Frequenzsollwert muss korrekt an der LED-Anzeige angezeigt werden.)
- 4) Um den Motor zu stoppen, drücken Sie die  Taste.

Überprüfen Sie die folgenden Punkte

- 1) Prüfen Sie, ob sich der Motor in die richtige Richtung dreht.
- 2) Prüfen Sie, ob der Motor gleichmäßig und ohne Brummen oder starke Erschütterungen läuft.
- 3) Prüfen Sie, ob der Motor gleichmäßig beschleunigt und abbremst.

Wenn keine Unregelmäßigkeiten zu bemerken sind, drehen Sie das Potentiometer weiter nach rechts, um den Frequenzsollwert zu erhöhen. Überprüfen Sie die obigen Punkten für den Probelauf des Motors.

4-2 Betrieb

Wenn der Probelauf erfolgreich abgeschlossen wurde, kann der Normalbetrieb beginnen.

5 Funktionscodes

5-1 Funktionscodetabellen

Mit Hilfe von Funktionscodes können die Frequenzumrichter der FRENIC-Mini Serie optimal an die Anforderungen Ihres Systems angepasst werden.

Jeder Funktionscode besteht aus einer dreistelligen Zeichenkette. Die erste Stelle ist ein Buchstabe, der die Funktionsgruppe kennzeichnet. Die beiden nächsten Stellen sind Zahlen, die den einzelnen Code innerhalb der Gruppe kennzeichnen. Die Funktionscodes werden in insgesamt sieben Gruppen unterteilt: Grundfunktionen (F-Codes), Erweiterte Grundfunktionen (E-Codes), Sollwert-Kontrollfunktionen (C-Codes), Motorparameter (P-Codes), Höhere Funktionen (H-Codes), Applikationsfunktionen (J-Codes), und Schnittstellenfunktionen (y-Codes). Durch Einstellung der Funktionscodewerte werden den Funktionscodes bestimmte Eigenschaften zugewiesen.

Die folgenden Beschreibungen ergänzen die Informationen in den Funktionscodetabellen ab Seite 5-3.

5-1-1 Funktionscodewerte bei laufendem Motor ändern, überprüfen und speichern

Die Möglichkeit, ob Funktionscodes bei laufendem Frequenzumrichter verändert werden können oder nicht, wird durch folgende Notationen angezeigt:

Notation	Änderung im Betrieb	Funktionscodewerte überprüfen und speichern
Ja*	Möglich	Wenn die mit einem Ja* gekennzeichneten Funktionscodewerte verändert werden, tritt die Änderung sofort in Kraft. Die Änderung wird jedoch nicht im Frequenzumrichter gespeichert. Um den geänderten Wert zu speichern, müssen Sie die Taste drücken. Wenn Sie zum Verlassen des aktuellen Zustands die Taste drücken, ohne zuvor die Taste gedrückt zu haben, wird der geänderte Wert nicht gespeichert, und der vorher gültige Wert wird wieder für den Betrieb des Frequenzumrichters verwendet.
Ja	Möglich	Der Wert des mit einem Ja gekennzeichneten Funktionscodes kann mit den Tasten und unabhängig davon verändert werden, ob der Motor läuft oder nicht. Mit der Taste wird die durchgeführte Änderung bestätigt und der geänderte Wert im Frequenzumrichter gespeichert.
Nein	Nicht möglich	-

5-1-2 Werte kopieren

Wenn Sie ein externes Bedienteil (Option) über die RS485 Schnittstelle (Option) am Frequenzumrichter anschließen, können Sie die im Frequenzumrichter gespeicherten Werte in den Speicher des externen Bedienteils kopieren (siehe Abschnitt Menü 7 "Werte kopieren" im Programmiermodus). Mit dieser Funktion können Sie die gespeicherten Werte besonders einfach von einem Frequenzumrichter auf einen oder mehrere andere Umrichter übertragen.

Wenn sich die technischen Daten der Frequenzumrichter unterscheiden, besteht die Möglichkeit, dass einige Werte aus Sicherheitsgründen nicht kopiert werden können. In diesem Fall müssen Sie die nicht kopierten Codewerte individuell einstellen. Ob und welche Werte kopiert werden können, wird durch die folgenden Symbole in der Spalte "Werte kopieren" der untenstehenden Funktionscodetabellen angegeben.

Ja: Kann in jedem Fall kopiert werden.

Ja1: Kann nicht kopiert werden, wenn die Nennleistung des Umrichters, auf den der Wert kopiert werden soll, anders ist als jene des Umrichters, von dem der Wert kopiert wird.

Ja2: Kann nicht kopiert werden, wenn die Nenneingangsspannung des Umrichters, auf den der Wert kopiert werden soll, anders ist als jene des Umrichters, von dem der Wert kopiert wird.


Nein: Kann nicht kopiert werden.

Bei Bedarf müssen jene Werte, die nicht kopiert werden können, manuell eingestellt werden.

Nähere Informationen dazu finden Sie im Remote Keypad Instruction Manual (INR-SI47-0790).

5-1-3 Negativlogik für programmierbare E/A-Klemmen verwenden

Das Signalgabesystem mit Negativlogik kann für die digitalen Ein- und Ausgangsklemmen verwendet werden, indem jene Funktionscode gesetzt werden, welche die Eigenschaften dieser Klemmen festlegen. Mit Negativlogik wird der umgekehrte EIN/AUS-Zustand (Logikwert 1 (wahr) / 0 (falsch)) des Eingangs- oder Ausgangssignals bezeichnet. Ein EIN-aktiv-Signal (wird wirksam, wenn die Klemme kurzgeschlossen wird) im normalen Logiksystem ist funktional gleichbedeutend mit dem AUS-aktiv-Signal (wird wirksam, wenn die Klemme geöffnet wird) im Negativlogiksystem.

Um für eine E/A-Signalklemme die Negativlogik zu aktivieren, muss der Wert des entsprechenden Funktionscodes in den Tausenderbereich gesetzt werden (durch Addition des Wertes 1000 zum normalen Logikwert). Anschließend muss die Taste  gedrückt werden.

Wenn zum Beispiel ein Pulssperre-Befehl (BX: Wert = 7) einer beliebigen digitalen Eingangsklemme zwischen [X1] und [X3] durch Einstellung eines Funktionscodes zwischen E01 und E03 zugeordnet wird, wird der Motor beim Einschalten von (BX) bis zum Stillstand verzögert. Wenn analog dazu der Pulssperre-Befehl (BX: Wert = 1007) zugeordnet ist, wird der Motor beim Ausschalten von (BX) bis zum Stillstand verzögert.

5-1-4 Beschränkung der LED-Anzeige

An der vierstelligen LED-Anzeige können nur vier Stellen angezeigt werden. Wenn für einen Funktionscode mehr als vier Stellen eines gültigen Datenwertes eingegeben werden, können zwar die Werte nach der vierten Stelle nicht angezeigt, wohl aber vom Frequenzumrichter korrekt verarbeitet werden.

Die folgenden Tabellen enthalten eine Liste der Funktionscodes, die für die Frequenzumrichter der Serie FRENIC-Mini zur Verfügung stehen.

F: Grundfunktionen

Code	Bezeichnung	Einstellbereich	Kleinste Schrittweite	Einheit	Im Betrieb änderbar	Daten kopieren	Werks-einstellung	Siehe Seite:
F00	Parameterschutz	0: Parameter freigegeben (Funktionscodewerte können verändert werden) 1: Parameter gesperrt (Funktionscodewerte können nicht verändert werden)	-	-	Ja	Nein	0	5-21
F01	Frequenzsollwert	0: Bedienteilbetrieb (⏏ und ⏏ Tasten) 1: Spannungseingang (Klemme [12]) 2: Stromeingang (Klemme [C1]) 3: Spannungs- und Stromeingang (Klemmen [12] und [C1]) 4: Eingebautes Potentiometer (POT)	-	-	Nein	Ja	4	5-21
F02	Betriebsart	0: Bedienteilbetrieb zum Starten und Stoppen des Motors (Der (FWD) oder (REV) Befehl sollte für Vorwärts- oder Rückwärtsbetrieb eingeschaltet sein) 1: Klemmleistenbetrieb 2: Bedienteilbetrieb (Vorwärtsbetrieb) 3: Bedienteilbetrieb (Rückwärtsbetrieb)	-	-	Nein	Ja	2	5-22
F03	Maximale Ausgangsfrequenz	25.0 bis 400.0	0.1	Hz	Nein	Ja	60.0 (50.0) ¹⁾	5-23
F04	Eckfrequenz	25.0 bis 400.0	0.1	Hz	Nein	Ja	60.0 (50.0) ¹⁾	5-24

1) Die Werte in Klammern () in der obigen Tabelle enthalten die Werksvorgabe-einstellungen für die EU-Versionen außer den dreiphasigen 200 V Modellen.

Code	Bezeichnung	Einstellbereich	Kleinste Schrittweite	Einheit	Im Betrieb änderbar	Daten kopieren	Werks-einstellung	Siehe Seite:
F05	Nennspannung (bei Eckfrequenz)	0: Ausgangsspannung stimmt mit Eingangsspannung überein 80 bis 240: Ausgangsspannung AVR-gesteuert (Hinweis 1) 160 bis 500: Ausgangsspannung AVR-gesteuert (Hinweis 2)	1	V	Nein	Ja2	0	5-24
F07	Beschleunigungszeit 1	0,00 bis 3600 Hinweis: Die Beschleunigungszeit wird bei 0,00 ignoriert: (externes graduelles Beschleunigungsmuster)	0.01	sec	Ja	Ja	6.00	-
F08	Verzögerungszeit 1	0,00 bis 3600 Hinweis: Die Verzögerungszeit wird bei 0,00 ignoriert: (externes graduelles Verzögerungsmuster)	0.01	sec	Ja	Ja	6.00	-
F09	Drehmomentanhebung	0,0 bis 20,0 (Die Sollspannung bei Eckfrequenz für F05 ist 100%) Hinweis: Diese Einstellung gilt für den im Funktionscode F37 (= 0, 1, 3 oder 4) festgelegten Betrieb mit automatischer Drehmomentanhebung bzw. automatischer Energiesparfunktion.	0.1	%	Ja	Ja	Drehmomentanhebung bei Fuji Standard motor ¹⁾	5-26
F10	Elektronisches Motortemperaturrelais (Motoreigenschaft wählen)	1: Für Standardmotoren mit eingebauten Lüftern 2: Für fremdbelüftete Motoren	-	-	Ja	Ja	1	5-28
F11	(Überlasterkennungspegel)	0,00 (Deaktiviert) 1 bis 135% des Umrichternennstroms (zulässige Dauerlast)	0.01	A	Ja	Ja1 Ja2	Nennstrom von Fuji Standard motor ¹⁾	5-28

1) Die "Fuji Standard-Drehmomentanhebung", der "Nennstrom des Fuji Standardmotors" und die "Nennleistung des Fuji Standardmotors" hängen von der Nenn-eingangsspannung und der Nennleistung ab.
Lesen Sie dazu die Tabelle 5-1-1 "Parameter des Fuji-Standardmotors" auf Seite 5-20.

Hinweis 1: Für die dreiphasigen 200 V-Modelle, die einphasigen 200 V-Modelle und die einphasigen 100 V-Modelle

Hinweis 2: Für die dreiphasigen 400 V-Modelle

Code	Bezeichnung	Einstellbereich	Kleinste Schrittweite	Einheit	Im Betrieb änderbar	Daten kopieren	Werks-einstellung	Siehe Seite:
F12	(Thermische Zeitkonstante)	0,5 bis 75,0	0.1	min	Ja	Ja	5.0	5-28
F14	Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzspannungsausfall	0: Inaktiv (Störabschaltung sofort ohne Neustart) 1: Inaktiv (Störabschaltung ohne Neustart nach Netzwiederkehr) 4: Aktiv (Neustart mit Frequenz zum Zeitpunkt des Netzausfalls, für allgemeine Last) 5: Aktiv (Neustart mit Frequenz zum Zeitpunkt des Netzausfalls, für Last mit geringer Trägheit)	-	-	Ja	Ja	1 (0) ¹⁾	5-29
F15	Frequenzgrenze (Obere)	0,0 bis 400,0	0.1	Hz	Ja	Ja	70.0	5-31
F16	(Untere)	0,0 bis 400,0	0.1	Hz	Ja	Ja	0.0	5-31
F18	Frequenzoffset (für Frequenzsollwert 1)	-100,00 bis 100,00	0.01	%	Ja*	Ja	0.00	5-32
F20	Gleichstrombremse (Startfrequenz)	0,0 bis 60,0	0.1	Hz	Ja	Ja	0.0	5-34
F21	(Bremspegel)	0 bis 100 (Nennausgangsstrom des Umrichters als 100%)	1	%	Ja	Ja	0	5-34
F22	(Bremszeit)	0,00 (deaktiviert), 0,01 bis 30,00	0.01	sec	Ja	Ja	0.00	5-34
F23	Startfrequenz	0,1 bis 60,0	0.1	Hz	Ja	Ja	1.0	5-34
F25	Stoppfrequenz	0,1 bis 60,0	0.1	Hz	Ja	Ja	0.2	5-34
F26	Motorgeräusch (Taktfrequenz)	0,75 bis 15	1	kHz	Ja	Ja	2 (15) ¹⁾	5-35
F27	(Klangfarbe)	0: Pegel 0 1: Pegel 1 2: Pegel 2 3: Pegel 3	-	-	Ja	Ja	0	5-35
F30	FMA-Klemme (Verstärkung Ausgangsspannung)	0 bis 200 Bei 100 sind +10 VDC Skalenvollausschlag an Klemme [FMA]	1	%	Ja*	Ja	100	5-35

1) Die Werte in Klammern () in der obigen Tabelle enthalten die Werksvorgabe-einstellungen für die EU-Versionen außer den dreiphasigen 200 V Modellen.

Code	Bezeichnung	Einstellbereich	Kleinste Schrittweite	Einheit	Im Betrieb änderbar	Daten kopieren	Werks-einstellung	Siehe Seite:
F31	Auswahl des Analogausgangssignals für [FMA]-Klemme (Überwachungsobjekt)	0: Ausgangsfrequenz 1 (vor Schlupfkompensation) Maximalfrequenz bei Skalenvollausschlag 1: Ausgangsfrequenz 2 (nach Schlupfkompensation) Maximalfrequenz bei Skalenvollausschlag 2: Ausgangsstrom Zweifaches des Nennausgangsstroms des Umrichters bei Skalenvollausschlag 3: Ausgangsspannung 250 V (500 V) bei Skalenvollausschlag 6: Eingangsleistung Zweifaches der Nennausgangsleistung des Umrichters bei Skalenvollausschlag 7: Wert der PID-Rückführung Wert der Rückführung ist 100% bei Skalenvollausschlag 9: Zwischenkreisspannung 500 VDC (für 200 V Serie), 1000 VDC (für 400 V Serie) bei Skalenvollausschlag 14: Testspannung (+) für Analogausgang Wenn F30 = 100, +10 VDC bei Vollausschlag	-	-	Ja	Ja	0	5-35

Code	Bezeichnung	Einstellbereich	Kleinste Schrittweite	Einheit	Im Betrieb änderbar	Daten kopieren	Werks-einstellung	Siehe Seite:
F37	Lastauswahl/ Automatische Drehmomentanhebung/ Automatische Energiesparfunktion	0: Drehmoment umgekehrt proportional zum Quadrat der Geschwindigkeit 1: Konstantes Drehmoment 2: Automatische Drehmomentanhebung 3: Automatische Energiesparfunktion (Variable Drehzahllast bei Beschleunigung und Verzögerung) 4: Automatische Energiesparfunktion (Konstante Drehzahllast bei Beschleunigung und Verzögerung) 5: Automatische Energiesparfunktion (Automatische Drehzahlanhebung bei Beschleunigung und Verzögerung)	-	-	Nein	Ja	1	5-26
F43	Strombegrenzer (Betriebsbedingung)	0: Deaktiviert 1: Bei konstanter Drehzahl (Deaktiviert bei Beschleunigung und Verzögerung) 2: Bei Beschleunigung und konstanter Drehzahl (Deaktiviert bei Verzögerung)	-	-	Ja	Ja	0	5-37
F44	(Pegelbegrenzung)	20 bis 200 (Die Werte werden als Nennausgangsstrom des Umrichters für 100% interpretiert.)	1	%	Ja	Ja	200	5-37
F50	Elektrisches thermisches Überlastrelais (für Bremswiderstand) (Entladekapazität)	0: (Muss für Umrichter mit eingebautem Bremswiderstand eingestellt werden) 1 bis 900 999: (Deaktiviert)	1	kWs	Ja	Ja	999/0 (Hinweis)	5-38
F51	(Zulässiger Durchschnittsverlust)	0,000: für Umrichter mit eingebautem Bremswiderstand 0.001 bis 50.000	0.001	kW	Ja	Ja	0.000	5-38

Hinweis: Der Standardwert für den Funktionscode F50 ist bei den Standardmodellen 999 bzw. 0 bei Modellen mit eingebautem Bremswiderstand.

E: Erweiterte Grundfunktionen

Code	Bezeichnung	Einstellbereich	Kleinste Schrittweite	Einheit	Im Betrieb änderbar	Daten kopieren	Werks-einstellung	Siehe Seite:
E01	Klemmenzuordnung: [X1] [X2] [X3]	Um einer Klemme einen Negativlogikeingang zuzuweisen, setzen Sie den Funktionscode auf den in der Tabelle unten in 1000er-Größe gezeigten Wert. 0: (1000) Festfrequenzwahl (0 bis 1 Schritte) [SS1] 1: (1001) Festfrequenzwahl (0 bis 3 Schritte) [SS2] 2: (1002) Festfrequenzwahl (0 bis 7 Schritte) [SS4] 4: (1004) Wahl der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit (2 Schritte) [RT1] 6: (1006) Haltesignal für 3-Leiter-Betrieb [HLD] 7: (1007) Pulssperre [BX] 8: (1008) Alarm-Reset (RST) 9: (1009) Externe Störkette [THR] 10:(1010) Bereit für Tippbetrieb [JOG] 11:(1011) Frequenzsollwert 2 oder 1 [Hz2/Hz1] 19:(1019) Bedienfeldfreigabe [WE-KP] 20:(1020) Aufhebung der PID-Regelung [Hz/PID] 21:(1021) Inversbetrieb [IVS] 24:(1024) Schnittstellenbetrieb auswählen (RS485, Option) [LE] 33:(1033) PID-Integral- und Differentialkomponenten zurücksetzen [PID-RST] 34:(1034) PID-Integralkomponente halten [PID-HLD]	-	-	Nein	Ja	0	5-40
E02			-	-	Nein	Ja	7	5-40
E03			-	-	Nein	Ja	8	5-40
E10	Beschleunigungszeit 2	0.00 bis 3600	0.01	sec	Ja	Ja	6.00	-
E11	Verzögerungszeit 2	0.00 bis 3600	0.01	sec	Ja	Ja	6.00	-

Code	Bezeichnung	Einstellbereich	Kleinste Schrittweite	Einheit	Im Betrieb änderbar	Daten kopieren	Werks-einstellung	Siehe Seite:
E20	Statussignalzuordnung zu: [Y1]	Um einer Klemme einen Negativlogikeingang zuzuweisen, setzen Sie den Funktionscode auf den in der Tabelle unten in 1000er-Größe gezeigten Wert. (AUS, wenn kurzgeschlossen)	-	-	Nein	Ja	0	5-45
E27	[30A, B, C] (Mechanische Relaiskontakte)	0: (1000) Umrichter in Betrieb [RUN] 1: (1001) Frequenz-Istwert [FAR] 2: (1002) Frequenzpegel erreicht [FDT] 3: (1003) Unterspannungserfassung [LU] 5: (1005) Drehmomentbegrenzung (Strombegrenzung) [IOL] 6: (1006) Automatischer Wiederanlauf [IPF] 7: Überlast-Frühwarnung [OL] 26:(1026) Wiederanlaufversuch [TRY] 30:(1030) Lebensdauer-Alarm [LIFE] 35:(1035) Umrichter in Betrieb [RUN2] 36:(1036) Überlastschutz [OLP] 37:(1037) Stromerkennung [ID] 41:(1041) Niederpegelstromerkennung [IDL] 99:(1099) Störmelderelais-Ausgang (für beliebigen Fehler) [ALM]	-	-	Nein	Ja	99	5-45
E31	Frequenzerkennung (FDT) (Erkennungspegel)	0.0 bis 400.0	0.1	Hz	Ja	Ja	60.0 (50.0) ¹⁾	-
E34	Überlast-Frühwarnung/ Stromerkennung/ Niederstromerkennung (Pegel)	0 (Deaktiviert) 1 bis 200% des Bemessungsstroms	0.01	A	Ja	Ja1 Ja2	Fuji's Motor-nennstrom ²⁾	-



- 1) Die Werte in Klammern () in der obigen Tabelle enthalten die Werksvorgabeeinstellungen für die EU-Versionen außer den dreiphasigen 200 V Modellen.
- 2) Die "Fuji Standard-Drehmomentanhebung", der "Nennstrom des Fuji Standardmotors" und die "Nennleistung des Fuji Standardmotors" hängen von der Nenneingangsspannung und der Nennleistung ab. Lesen Sie dazu die Tabelle 5-1-1 "Parameter des Fuji-Standardmotors" auf Seite 5-20.

Code	Bezeichnung	Einstellbereich	Kleinste Schrittweite	Einheit	Im Betrieb änderbar	Daten kopieren	Werks-einstellung	Siehe Seite:
E35	Stromerkennung/ Niederstromerkennung (Timer)	0.01 bis 600.00	0.01	sec	Ja	Ja	10.00	-
E39	Vorschubzeit-Koeffizient	0.000 bis 9.999	0.001	-	Ja	Ja	0.000	-
E40	PID-Anzeige-koeffizient A	-999 bis 0.00 bis 999	0.01	-	Ja	Ja	100	-
E41	PID-Anzeige-koeffizient B	-999 bis 0.00 bis 999	0.01	-	Ja	Ja	0.00	-
E43	Anzeige-Auswahl	0: Drehzahlüberwachung (Auswahl durch E48.) 3: Ausgangsstrom 4: Ausgangsspannung 9: Eingangsstrom 10: Wert des PID-Endbefehls 12: Wert der PID-Rückführung 13: Timer-Wert (Timer-Betrieb)	-	-	Ja	Ja	0	-
E45	(Hinweis)							
E46								
E47								
E48	LED-Anzeige (Drehzahlüberwachung)	0: Ausgangsfrequenz vor Schlupfkompensation 1: Ausgangsfrequenz nach Schlupfkompensation 2: Frequenzsollwert 4: Lastdrehzahl in rpm (U/Min.) 5: Lineargeschwindigkeit in m/min 6: Vorschubzeit	-	-	Ja	Ja	0	-
E50	Koeffizient für Drehzahl-anzeige	0.01 bis 200.00	0.01	-	Ja	Ja	30.0	5-48
E52	Bedienteil (Menüanzeige)	0: Einstellen der Funktionscodewerte 1: Überprüfen der Funktionscodewerte 2: Alle Menüs	-	-	Ja	Ja	0	-
E60	Eingebautes Potentiometer (Funktionsauswahl)	0: Keines 1: Hilfsfrequenzbefehl 1 2: Hilfsfrequenzbefehl 2 3: PID-Prozessbefehl 1	-	-	Nein	Ja	0	-

Hinweis: Die Funktionscodes E45 bis E47 erscheinen an der LED-Anzeige; die FRENIC-Mini Frequenzumrichter erkennen diese Codes jedoch nicht.

Code	Bezeichnung	Einstellbereich	Kleinste Schrittweite	Einheit	Im Betrieb änderbar	Daten kopieren	Werks-einstellung	Siehe Seite:
E61	Analogeingangssignal Definition für: [12] [C1]	0: Keines 1: Frequenzeinstellung 1 2: Frequenzeinstellung 2	-	-	Nein	Ja	0	-
E62		3: PID-Prozessbefehl 1 5: Wert der PID-Rückführung	-	-	Nein	Ja	0	-
E98	Klemmenbefehlzuordnung für [FWD] [REV]	Um einer Klemme einen Eingang mit Negativ-Logik zuzuordnen, setzen Sie den entsprechenden	-	-	Nein	Ja	98	5-40
E99		Funktionscode auf den in der folgenden Tabelle in () gezeigten 1000er-Wert. 0: (1000) Festfrequenzauswahl (0 bis 1 Werte) [SS1] 1: (1001) Festfrequenzauswahl (0 bis 3 Werte) [SS2] 2: (1002) Festfrequenzauswahl (0 bis 7 Werte) [SS4] 4: (1004) Wahl der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit (2 Werte) [RT1] 6: (1006) Halte-Signal für 3-Leiter-Betrieb [HLD] 7: (1007) Pulssperre [BX] 8: (1008) Alarm-Reset [RST] 9: (1009) Externe Störkette [THR] 10:(1010) Tippbetrieb [JOG] 11:(1011) Frequenzsollwert 2 oder 1 [Hz2/Hz1] 19:(1019) Bedienfeldfreigabe (zum Ändern von Daten) [WE-KP] 20:(1020) Aufhebung der PID-Regelung [Hz/PID] 21:(1021) Inversbetrieb [IVS] 24:(1024) Schnittstellenfreigabe (RS485-Schnittstelle, Option) [LE] 33:(1033) Integral- und Differentialkomponenten der PID-Regelung zurücksetzen [PID-RST] 34:(1034) PID-Integralkomponente halten [PID-HLD] 98:Vorwärts-Befehl [FWD] 99:Rückwärts-Befehl [REV]	-	-	Nein	Ja	99	5-40

C: Sollwert-Kontrollfunktionen

Code	Bezeichnung	Einstellbereich	Kleinste Schrittweite	Einheit	Im Betrieb änderbar	Daten kopieren	Werks-einstellung	Siehe Seite:
C01	Resonanzfrequenz 1	0.0 bis 400.0	0.1	Hz	Ja	Ja	0.0	-
C02	2					Ja	0.0	-
C03	3					Ja	0.0	-
C04	Ausblendungs-hysterese	0.0 bis 30.0	0.1	Hz	Ja	Ja	3.0	-
C05	Festfrequenz-einstellungen 1	0.00 bis 400.00	0.01	Hz	Ja	Ja	0.00	-
C06	2					Ja	0.00	-
C07	3					Ja	0.00	-
C08	4					Ja	0.00	-
C09	5					Ja	0.00	-
C10	6					Ja	0.00	-
C11	7					Ja	0.00	-
C20	Tippfrequenz	0.00 bis 400.00	0.01	Hz	Ja	Ja	0.00	-
C21	Timer-Betrieb	0: Timer-Betrieb deaktivieren 1: Timer-Betrieb aktivieren	-	-	Nein	Ja	0	5-49
C30	Frequenz-sollwert 2	0: Tasten  und  aktivieren 1: Spannungseingang an Klemme [12] aktivieren 2: Stromeingang an Klemme [C1] aktivieren 3: Summe von Spannungs- und Stromeingang an den Klemmen [12] und [C1] aktivieren 4: Eingebautes Potentiometer (POT) aktivieren	-	-	Nein	Ja	2	5-21
C32	Analogeingangseinstellung (Verstärkung für Klemmen-eingang [12]) (Verstärkung)	0.00 bis 200.00	0.01	%	Ja*	Ja	100.0	5-32
C33	(Filter)	0.00 bis 5.00	0.01	sec	Ja	Ja	0.05	-
C34	(Verstärkungs-bezugspunkt)	0.00 bis 100.00	0.01	%	Ja*	Ja	100.0	5-32

Code	Bezeichnung	Einstellbereich	Kleinste Schrittweite	Einheit	Im Betrieb änderbar	Daten kopieren	Werks-einstellung	Siehe Seite:
C37	Analogeingangseinstellung (Verstärkung für Klemmen- eingang [C1]) (Verstärkung)	0.00 bis 200.00	0.01	%	Ja*	Ja	100.00	5-32
C38	(Filter)	0.00 bis 5.00	0.01	sec	Ja	Ja	0.05	-
C39	(Verstärkungs- bezugspunkt)	0.00 bis 100.00	0.01	%	Ja*	Ja	100.00	5-32
C50	Frequenzoffset (Frequenzsollwert 1) (Frequenzoffset- Bezugspunkt)	0.00 bis 100.00	0.01	%	Ja*	Ja	0.00	5-32
C51	Frequenzoffset (PID-Sollwert 1) (Frequenzoffset-Wert)	-100.00 bis 100.00	0.01	%	Ja*	Ja	0.00	-
C52	(Frequenzoffset- Bezugspunkt)	0.00 bis 100.00	0.01	%	Ja*	Ja	0.00	-

P: Motorparameter

Code	Bezeichnung	Einstellbereich	Kleinste Schrittweite	Einheit	Im Betrieb änderbar	Daten kopieren	Werks-einstellung	Siehe Seite:
P02	Motorparameter (Nennleistung)	0,01 bis 10,00 kW (wobei der Funktionscode P99 auf den Wert 0, 3 oder 4 gesetzt ist). 0,01 bis 10,00 PS (wobei der Funktionscode P99 auf 1 gesetzt ist.)	0.01 0.01	kW PS	Nein	Ja1 Ja2	Nennleistung von Fuji Standard motor ¹⁾	5-50
P03	(Nennstrom)	0,00 bis 99,99	0.01	A	Nein	Ja1 Ja2	Nennstrom von Fuji Standard motor ¹⁾	5-50
P09	(Schlupfkompensationsverstärkung)	0,0 bis 200,0 Typische Nennschlupffrequenz bei 100%	0.1	%	Ja*	Ja	0.0	5-50
P99	Motorauswahl	0: Motorkenndaten 0 (Fuji Standardmotoren der Serie 8) 1: Motorkenndaten 1 (HP-Motoren) 3: Motorkenndaten 3 (Fuji Standardmotoren der Serie 6) 4: Andere Motoren	-	-	Nein	Ja1 Ja2	0	5-51

1) Die "Fuji Standard-Drehmomentanhebung", der "Nennstrom des Fuji Standardmotors" und die "Nennleistung des Fuji Standardmotors" hängen von der Nenn-eingangsspannung und der Nennleistung ab. Lesen Sie dazu die Tabelle 5-1-1 "Parameter des Fuji-Standardmotors" auf Seite 5-20.

H: Höhere Funktionen

Code	Bezeichnung	Einstellbereich	Kleinste Schrittweite	Einheit	Im Betrieb änderbar	Daten kopieren	Werks-einstellung	Siehe Seite:
H03	Parameter-initialisierung (Wertrücksetzung)	0: Initialisierung deaktivieren 1: Alle Funktionscodewerte auf die Werksvorgaben zurücksetzen 2: Motorparameter initialisieren	-	-	Nein	Nein	0	5-52
H04	Neuversuch (Anzahl)	0: Inaktiv 1 bis 10	1	Ver-suche	Ja	Ja	0	5-55
H05	(Latenzzeit)	0,5 bis 20,0	0.1	sec	Ja	Ja	5.0	5-55
H06	Lüfterab-schaltung	0: Inaktiv 1: Aktiv (1,5 kW oder mehr)	-	-	Ja	Ja	0	-
H07	Beschleuni-gungs-/ Verzögerungs-kennlinie	0: Inaktiv (Linear) 1: S-Kurve (Schwach) 2: S-Kurve (Stark) 3: Nichtlinear	-	-	Ja	Ja	0	5-56
H12	Schnell-ansprechende Strombe-grenzung	0: Inaktiv 1: Aktiv	-	-	Ja	Ja	1	5-57
H26	PTC-Thermistor-eingang	0: Inaktiv 1: Aktiv (PTC)	-	-	Ja	Ja	0	-
H27	(Pegel)	0,00 bis 5,00	0.01	V	Ja	Ja	1.6	-

Code	Bezeichnung	Einstellbereich	Kleinste Schrittweite	Einheit	Im Betrieb änderbar	Daten kopieren	Werks-einstellung	Siehe Seite:
H30	Serielle Verbindung (Funktionsauswahl)	Anzeige Frequenz- solwert Betriebs- befehl 0: J N N 1: J RS485 N 2: J N RS485 3: J RS485 RS485 J: Über Umrichter und RS485 (Option) aktivieren RS485:Über RS485 (Option) aktivieren N: Über Umrichter aktivieren	-	-	Ja	Ja	0	-
H42	Lebensdauer der Zwischenkreis-kondensatoren	Zur Einstellung bei Austausch des Kondensators	-	-	-	Nein	-	-
H43	Betriebszeit des Lüfters	Zur Einstellung bei Austausch des Lüfters	-	-	-	Nein	-	-
H50	Nichtlineares U/f-Muster (Frequenz)	0.0 (Abbruch), 0.1 bis 400.0	0.1	Hz	Nein	Ja	0.0	5-24
H51	(Spannung)	0 bis 240: Ausgangsspannung AVR-gesteuert für 200 V Motoren 0 bis 500: Ausgangsspannung AVR-gesteuert für 400 V Motoren	1	V	Nein	Ja2	0	5-24
H54	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit (Tippbetrieb)	0.00 bis 3600	0.01	sec	Ja	Ja	6.00	-
H64	Untere Frequenz-grenze (Minimale Frequenz, wenn Begrenzung aktiviert ist)	0.0 (hängt von F16 : Frequenzbegrenzung (untere) ab), 0.1 bis 60.0	0.1	Hz	Ja	Ja	2.0	-
H69	Automatische Verzögerung	0: Inaktiv 1: Aktiv	-	-	Ja	Ja	0	5-57
H70	Überlastschutz-funktion	0.00 (Gleich wie Beschleunigungszeit), 0.01 bis 100.00, 999 (Abbruch)	0.01	Hz/s	Ja	Ja	999	5-58
H71	(Hinweis)							

Hinweis: Die Funktionscodes H71 und H95 erscheinen an der LED-Anzeige; die FRENIC-Mini Frequenzumrichter erkennen diese Codes jedoch nicht.

Code	Bezeichnung	Einstellbereich	Kleinste Schrittweite	Einheit	Im Betrieb änderbar	Daten kopieren	Werks-einstellung	Siehe Seite:
H80	Glättung der Ausgangsstromschwankungen	0.00 bis 0.20	0.01	-	Ja	Ja	0.20	-
H95	(Hinweis)							
H96	STOP-Tasten-Prioritätsfunktion/ Überprüfung beim Start	<p>STOP-Tasten-Priorität</p> <p>Überprüfung beim Start</p> <p>0: Ungültig Ungültig</p> <p>1: Gültig Ungültig</p> <p>2: Ungültig Gültig</p> <p>3: Gültig Gültig</p>	-	-	Ja	Ja	0	5-58
H97	Alarmdaten löschen	Zeigt Null an, nachdem die Alarmdaten gelöscht wurden (wenn H97 = 1 ist).	-	-	Ja	Nein	-	-
H98	Schutz oder Wartung	<p>opL Lin ADFCD</p> <p>0: Ungültig Ungültig Ungültig</p> <p>1: Ungültig Ungültig Gültig</p> <p>2: Ungültig Gültig Ungültig</p> <p>3: Ungültig Gültig Gültig</p> <p>4: Gültig Ungültig Ungültig</p> <p>5: Gültig Ungültig Gültig</p> <p>6: Gültig Gültig Ungültig</p> <p>7: Gültig Gültig Gültig</p> <p>opL: Schutz vor Ausfall einer Ausgangsphase</p> <p>Lin: Schutz vor Ausfall einer Netzphase</p> <p>ADFC: Automatische DEC-Funktion für Taktfrequenz</p> <p>Hinweis: Bei Umrichtern mit einphasigem Leistungseingang ist Lin unabhängig von der H98-Einstellung immer ungültig.</p>	-	-	Ja	Ja	3	5-59

Hinweis: Die Funktionscodes H71 und H95 erscheinen an der LED-Anzeige; die FRENIC-Mini Frequenzumrichter erkennen diese Codes jedoch nicht.

5

J: Applikationsfunktionen

Code	Bezeichnung	Einstellbereich	Kleinste Schrittweite	Einheit	Im Betrieb änderbar	Daten kopieren	Werks-einstellung	Siehe Seite:
J01	PID-Regelung	0: Inaktiv 1: Regelung verwendet (Normal) 2: Regelung verwendet (invertiert)	-	-	Nein	Ja	0	-
J02	(Fernregelungs-befehl)	0: Bedienteil 1: PID-Sollwert 1 (Dateneinstellungen für E60, E61 und E62 ebenfalls erforderlich) 4: Schnittstelle	-	-	Nein	Ja	0	-
J03	P (Verstärkung)	0.000 bis 10.000	0.001	-faches	Ja	Ja	0.100	-
J04	I (Integrationszeit)	0.0 bis 3600.0	0.1	sec	Ja	Ja	0.0	-
J05	D (Differenzzeit)	0.00 bis 600.00	0.01	sec	Ja	Ja	0.00	-
J06	(Rückführungsfilter)	0.0 bis 900.0	0.1	sec	Ja	Ja	0.5	-

Y: Schnittstellenfunktionen

Code	Bezeichnung	Einstellbereich	Kleinste Schrittweite	Einheit	Im Betrieb änderbar	Daten kopieren	Werkeinstellung	Siehe Seite:
y01	RS485 Schnittstelle (Stationsadresse)	1 bis 255	1	-	Nein	Ja	1	-
y02	(Modusauswahl bei Antwortfehler)	0: Sofortige Störabschaltung und Fehler <i>Er8</i> 1: Störabschaltung und Fehler <i>Er8</i> nach Ablauf der Timer-Zeit y03 2: Durchführen eines Wiederanlaufversuchs für die Dauer der Timer-Zeit y03. Störabschaltung und Fehler <i>Er8</i> , wenn Wiederanlauf nicht erfolgreich. 3: Fortsetzen des Betriebs	-	-	Ja	Ja	0	-
y03	(Timer)	0,0 bis 60,0	0.1	sec	Ja	Ja	2.0	-
y04	(Baudrate)	0: 2400 bps 1: 4800 bps 2: 9600 bps 3: 19200 bps	-	-	Ja	Ja	3	-
y05	(Datenlänge)	0: 8 Bit 1: 7 Bit	-	-	Ja	Ja	0	-
y06	(Prüfung der Parität)	0: ohne 1: gerade 2: ungerade	-	-	Ja	Ja	0	-
y07	(Stoppbits)	0: 2 Bit 1: 1 Bit	-	-	Ja	Ja	0	-
y08	(Antwortfehler-Erkennungszeit)	0 (Keine Erfassung), 1 bis 60	1	sec	Ja	Ja	0	-
y09	(Antwortzeit)	0,00 bis 1,00	0.01	sec	Ja	Ja	0.01	-
y10	(Protokollauswahl)	0: Modbus RTU Protokoll 1: SX Protokoll (Laderprotokoll) 2: Protokoll für Fuji Standardumrichter	-	-	Ja	Ja	1	-
y99	Verbindungsfunktion für unterstützende Dateneingabe	Frequenzeinstellung Betriebsbefehl 0: mit H30 mit H30 1: überRS485 (Option) mit H30 2: mit H30 über RS485 (Option) 3: überRS485 (Option) über RS48 (Option)	-	-	Ja	Nein	0	-

Die folgende Tabelle enthält eine Liste der Werkseinstellungen für die "Fuji Standard-Drehmomentanhebung", den "Nennstrom des Fuji Standardmotors" und die "Nennleistung des Fuji Standardmotors" in der Spalte "Werkseinstellung" der obigen Tabellen.

Netzspannung	Motornennleistung (kW)	Fuji-Standard-Wert für die Drehmomentanhebung (%)	Nennstrom des Fuji Standardmotors (A)			Nennleistung des Fuji Standardmotors (kW)
		Funktionscode F09	Funktionscodes F11, E34 und P03			Funktionscode P02
			Länderversion			
			Asien	EU	Japan	
Dreiphasig 200 V	0.1	8.4	0.62	0.68	0.61	0.1
	0.2	8.4	1.18	1.30	1.16	0.2
	0.4	7.1	2.10	2.30	2.13	0.4
Einphasig 200 V	0.75	6.8	3.29	3.60	3.36	0.75
	1.5	6.8	5.55	6.10	5.87	1.5
Einphasig 100 V	2.2	6.8	8.39	9.20	8.80	2.2
	3.7	5.5	13.67	15.00	14.38	3.7
Dreiphasig 400 V	0.4	7.1	1.09	1.15	1.07	0.4
	0.75	6.8	1.71	1.80	1.68	0.75
	1.5	6.8	3.04	3.05	2.94	1.5
	2.2	6.8	4.54	4.60	4.40	2.2
	3.7; 4.0	5.5	7.43	7.50	7.20	3.7; 4.0

Hinweis: Überprüfen Sie vor dem Einstellen der Codes F11, E34 und P03 die Werte am Typenschild des Motors.

Tabelle 5-1-1 Parameter des Fuji Standardmotors

5-2 Überblick über die Funktionscodes

Dieser Abschnitt enthält einen Überblick über die häufigsten Funktionscodes der FRENIC-Mini Frequenzumrichter.

Nähere Informationen über die unten angeführten sowie über andere, hier nicht erwähnte Funktionscodes finden Sie im FRENIC-Mini User's Manual (MEH446), Kapitel 9 "Function Codes", sowie in der Bedienungsanleitung der RS485 Schnittstelle (MEH448).

F: Grundfunktionen

F00 Parameterschutz

- Legt fest, ob der Wert der Funktionscodes vor einer ungewollten Veränderung über das Bedienteil geschützt werden soll oder nicht. Bei aktiviertem Parameterschutz (F00 = 1) können außer dem Wert für F00 keine anderen Funktionscodewerte mit den Tasten oder verändert werden. Um den Wert für F00 zu verändern, müssen die Tasten + gleichzeitig gedrückt werden.

F01 Frequenzsollwert 1

C30 Frequenzsollwert 2

- Mit diesem Parameter wird festgelegt, über welches Gerät der Frequenzsollwert 1 zur Steuerung des Motors eingestellt werden soll.

Wert von F01	Wirkung
0	Freigabe der Tasten und am eingebauten Bedienteil. (Siehe Kapitel 3 "Steuerung mittels Bedienteil".)
1	Spannungseingang an Klemme [12] (0 bis +10 VDC, maximale Frequenz bei +10 VDC erreicht).
2	Stromeingang an Klemme [C1] (+4 bis +20 mA DC, maximale Frequenz bei +20 mA DC erreicht).
3	Summe von Spannungs- und Stromeingang an den Klemmen [12] und [C1]. Angaben zu Einstellbereich und maximaler Frequenz: siehe Zeilen oben. Hinweis: Wenn die Summe die maximale Frequenz übersteigt, gilt die maximale Frequenz.
4	Eingebautes Potentiometer (POT). (Maximale Frequenz bei vollem POT-Ausschlag)




Hinweis: Es gibt andere Frequenzeinstellmittel (wie z.B. Kommunikationseinrichtung, Festfrequenz, usw.) mit höherer Priorität als F01. Nähere Informationen dazu finden Sie im FRENIC-Mini User's Manual (MEH446), Kapitel 4, Abschnitt 4-2 "Drive Frequency Command Generator".


Anmerkung: Bei der Frequenzsollwerteinstellung über die Klemmen [12] (Spannung) und [C1] (Strom) und das eingebaute Potentiometer wird durch die Einstellung von Verstärkungsfaktor und Frequenzoffset die Beziehung zwischen diesen Frequenzsollwerten und der Antriebsfrequenz verändert, um eine Anpassung an die Systembedingungen zu ermöglichen. Nähere Informationen dazu finden Sie unter dem Funktionscode F18.







Für die Eingänge zu den Klemmen [12] (Spannung) und [C1] (Strom) können Tiefpassfilter aktiviert werden. Nähere Informationen dazu finden Sie unter den Funktionscodes C33 und C38.

Zusätzlich zu "F01 Frequenzsollwert 1" ist auch "C30: Frequenzsollwert 2" verfügbar. Das Umschalten zwischen diesen beiden erfolgt über den Klemmenbefehl (Hz2/Hz1). Nähere Informationen über (Hz2/Hz1) finden Sie unter "E01 bis E03: Sollwertzuordnung zu den Klemmen [X1] bis [X3]."

F02 Start/Stopp und Drehrichtung

- Auswahl einer Startbefehl-Quelle - Bedienteil oder externer Steuersignaleingang.
 - Wenn F02 = 0, 2 oder 3 ist, kann der Frequenzumrichter den Motor über die Tasten  und  am eingebauten Bedienteil steuern. Die Drehrichtung des Motors kann auf zwei Arten festgelegt werden: entweder durch den Steuersignaleingang (F02 = 0), oder durch eine vorgegebene feste Drehrichtung (F02 = 2 (vorwärts) oder 3 (rückwärts)). Wenn F02 = 0 ist, müssen Sie, um die Drehrichtung des Motors über den Steuersignaleingang festzulegen, die Sollwerte (FWD) bzw. (REV) den Klemmen [FWD] bzw. [REV] zuordnen. Schalten Sie (FWD) bzw. (REV) für die Vorwärts- bzw. Rückwärtsrichtung ein und drücken Sie auf die Taste , um den Motor zu starten.
 - Wenn F02 = 1 ist, kann der Frequenzumrichter den Motor über Steuersignaleingänge steuern. Um die Drehrichtung des Motors festzulegen, müssen Sie die Sollwerte (FWD) bzw. (REV) den Klemmen [FWD] bzw. [REV] zuordnen. Schalten Sie (FWD) bzw. (REV) für die Vorwärts- bzw. Rückwärtsrichtung ein. Wenn (FWD) und (REV) gleichzeitig eingeschaltet werden, verzögert der Frequenzumrichter den Motor sofort bis zum Stillstand.

Die folgende Tabelle enthält eine Liste der Beziehung zwischen dem Funktionscode F02 (Starten/Stoppen und Drehrichtung), der Betätigung der Taste  und den Steuersignaleingängen zu den Klemmen [FWD] und [REV], wodurch die Drehrichtung bestimmt wird.

Funktionscode F02:	Taste am Bedienteil	Steuersignaleingänge zu den Klemmen [FWD] und [REV]		Drehrichtung des Motors
		Funktionscode E98 (FWD) Sollwert	Funktionscode E99 (REV) Sollwert	
0	 Taste	AUS EIN AUS EIN	AUS AUS EIN EIN	Stopp Vorwärts Rückwärts Stopp
	 Taste	AUS EIN AUS EIN	AUS AUS EIN EIN	Stopp
1	Ignoriert	AUS EIN AUS EIN	AUS AUS EIN EIN	Stopp Vorwärts Rückwärts Stopp
2	 Taste	Ignoriert		Vorwärts
	 Taste			Stopp
3	 Taste	Ignoriert		Rückwärts
	 Taste			Stopp

F03 Maximale Ausgangsfrequenz

- Gibt die maximale Ausgangsfrequenz für den Motorantrieb an. Liegt dieser Wert außerhalb der Nennfrequenz des vom Frequenzumrichter gespeisten Geräts, kann dies eine Beschädigung oder eine gefährliche Situation zur Folge haben. Stellen Sie die maximale Ausgangsfrequenz entsprechend den Leistungsdaten des angetriebenen Geräts ein. Für Schnellläufermotoren sollte die Taktfrequenz auf 15 kHz gestellt werden.



VORSICHT

Der Frequenzumrichter kann leicht auf eine hohe Drehzahl eingestellt werden. Achten Sie vor dem Ändern der Drehzahleinstellung sorgfältig darauf, dass die Spezifikationen des Motors oder des gesteuerten Geräts nicht überschritten werden.

Verletzungsgefahr!

F04 Eckfrequenz**F05** Nennspannung (bei Eckfrequenz)**H50** Nichtlineares U/f-Muster (Frequenz)**H51** Nichtlineares U/f-Muster (Spannung)

Mit diesen Funktionscodes lassen sich die Eckfrequenz und die Spannung bei dieser Eckfrequenz korrekt einstellen, was für den reibungslosen Betrieb des Motors unbedingt erforderlich ist. In Kombination mit den dazugehörigen Funktionscodes H50 und H51 können somit alle Parameter eingestellt werden, die für den Betrieb des Motors mit dem nichtlinearen U/f-Muster benötigt werden.

Die folgende Anleitung beschreibt die Einrichtung für das nichtlineare U/f-Muster.

- Eckfrequenz (F04)
Stellen Sie die am Typenschild des Motors angegebene Nennfrequenz ein.
- Nennspannung (bei Eckfrequenz) (F05)
Stellen Sie den Wert 0 oder die am Typenschild des Motors angegebene Nennspannung ein.
 - Wenn der Wert auf 0 gesetzt wird, liefert der Frequenzumrichter die gleiche Ausgangsspannung wie die Netzspannung des Frequenzumrichters bei der Eckfrequenz. In diesem Fall ändert sich die Ausgangsspannung analog zu Schwankungen der Eingangsspannung.
 - Wenn der Parameter auf einen anderen Wert als 0 gesetzt wird, hält der Frequenzumrichter die Ausgangsspannung automatisch konstant auf diesem Wert. Wenn die automatische Drehmomentanhebung, die automatische Energiesparfunktion oder die Schlupfkompensation aktiviert ist, sollten die Spannungseinstellungen mit dem Nennwert des Motors identisch sein.

Hinweis: Wenn F05 auf den gleichen Wert wie die Nennspannung des Motors eingestellt wird, ist die Motorleistung höher, als wenn F05 auf 0 gesetzt wäre. Beim Abbremsen des Motors kommt es daher zu einem geringeren Energieverlust sowie einem höheren Maß an rückgewonnener Bremsenergie im Motor, was leicht zu einer Auslösung der Überspannungsschutzfunktion führen kann (OU_n wobei $n = 1$ bis 3 ist). Beachten Sie bitte, dass die zulässige Leistungsaufnahmekapazität des Frequenzumrichters für die Bremsenergie durch die technischen Daten begrenzt ist. Wenn der Überspannungsschutz ausgelöst wird, kann es notwendig sein, die Verzögerungszeit zu verlängern oder einen externen Bremswiderstand zu verwenden.

- Nichtlineares U/f-Muster für die Frequenz (H50)
Stellt das nichtlineare U/f-Muster für die Frequenzkomponente ein.
(Durch das Setzen von H50 auf 0.0 wird der Betrieb mit nichtlinearem U/f-Muster deaktiviert.)

- Nichtlineares U/f-Muster für die Spannung (H51)
Stellt das nichtlineare U/f-Muster für die Spannungskomponente ein.
Wenn die Nennspannung bei der Eckfrequenz (F05) auf 0 gesetzt ist, werden die Werte der Funktionscodes H50 und H51 ignoriert.

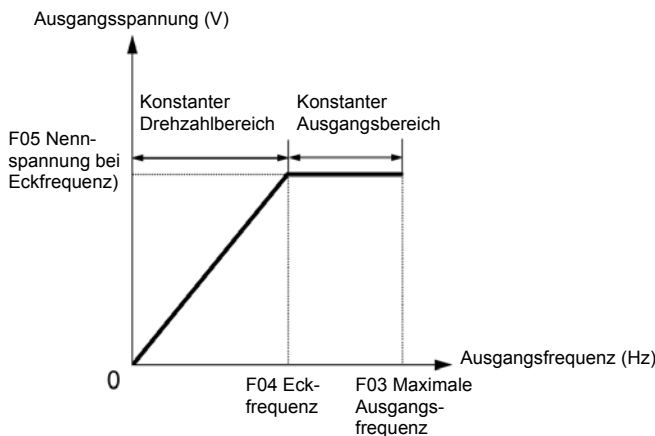
Hinweis: Wenn der Wert für H50 auf 25 Hz oder darunter gesetzt wird (Betrieb bei niedriger Eckfrequenz), kann die Ausgangsspannung des Frequenzumrichters begrenzt werden.

Nichtlineare U/f-Muster definieren (F04, F05, H50 und H51)

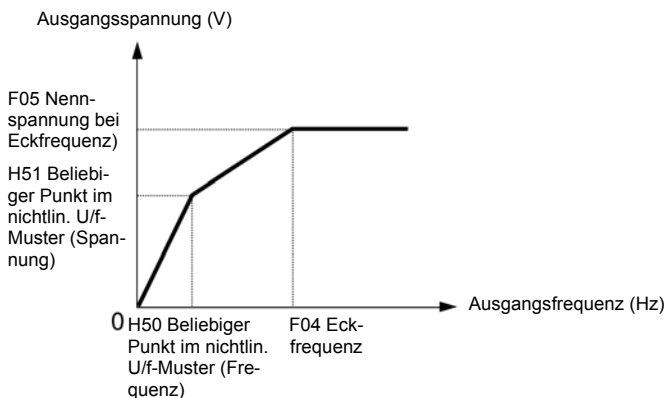
Die Funktionscodes F04 und F05 definieren ein nichtlineares U/f-Muster, welches die Beziehung zwischen der Ausgangsfrequenz und der Ausgangsspannung des Frequenzumrichters bestimmt.

Des Weiteren können durch das Festlegen des nichtlinearen U/f-Musters mit den Funktionscodes H50 und H51 Muster mit höherer oder niedrigerer Spannung als mit dem normalen Muster bei einem beliebigen Punkt innerhalb oder außerhalb der Basisfrequenz definiert werden. Wenn ein Motor mit hoher Drehzahl betrieben wird, kann eine verringerte Antriebsspannung generell zur Folge haben, dass sich die interne Impedanz des Motors erhöht und sich sein Ausgangsdrehmoment verringert. Mit dieser Funktion können Sie dieses Problem beheben. Beachten Sie dabei, dass die Spannung niemals auf einen höheren Wert eingestellt werden darf als die Eingangsspannung des Frequenzumrichters. (Bei einphasigen 100 V-Frequenzumrichtern muss die Spannung auf jeden Fall unter dem doppelten Wert der Eingangsspannung des Umrichters liegen.)

- Normales (lineares) U/f-Muster



- U/f-Muster mit einem nichtlinearen Punkt innerhalb der Eckfrequenz



Hinweis: Sie können auch wahlweise den nichtlinearen U/f-Bereich (H50: Frequenz) für Frequenzen einstellen, die über der Eckfrequenz (F40) liegen.

F09 Drehmomentanhebung

F37 Lastauswahl/Automatische Drehmomentanhebung/Automatische Energiesparoption

- Im allgemeinen gibt es zwei unterschiedliche Lasteigenschaften - die Drehmomentlast, welche umgekehrt proportional zum Quadrat der Geschwindigkeit ist (Lüfter und Pumpen), und die konstante Drehmomentlast (Industriemaschinen). Sie können ein an die Lasteigenschaften optimiertes U/f-Muster auswählen.

Manuelle Drehmomentanhebung

Wenn die manuelle Drehmomentanhebung aktiviert ist, hält der Frequenzumrichter die Ausgangsleistung unabhängig von der Last auf einem konstanten Wert. Wählen Sie für diese Betriebsart das entsprechende U/f-Muster (quadratische Drehmomentreduktion oder konstantes Drehmoment) mit Last auswählen (F37). Wenn das Startdrehmoment des Motors beibehalten werden soll, müssen Sie manuell die optimale Umrichter-ausgangsspannung für den Motor sowie die Last auswählen. Stellen Sie dazu die optimale Drehmomentanhebungsrate mit F09 in Übereinstimmung mit dem Motor und der daran anliegenden Last ein.

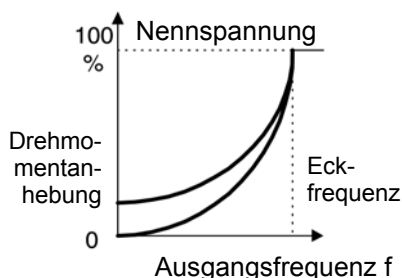
Eine übermäßige Drehmomentanhebungsrate kann zu einer Übererregung und einer Überhitzung des Motors bei leichter Last oder bei Leerlauf führen.

Bei der manuellen Drehmomentanhebung wird die Ausgangsspannung selbst dann konstant gehalten, wenn sich die Last ändert. Dadurch wird ein stabiler Betrieb des Motors garantiert.

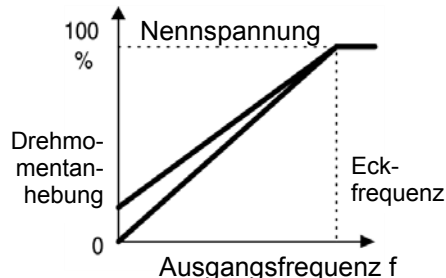
Variable Drehmomentkennlinie (F37 = 0)

Konstante Drehmomentkennlinie (F37 = 1)

Ausgangsspannung V



Ausgangsspannung V



Hinweis: Stellen Sie die Drehmomentanhebungsrate so ein, dass das Startdrehmoment des Motors innerhalb des Spannungspegels in der Niederfrequenzzone bleibt. Eine übermäßige Drehmomentanhebungsrate kann zu einer Übererregung oder einer Überhitzung des Motors bei Leerlauf führen. Der eingestellte Wert für F09 ist dann wirksam, wenn F37 (Lastauswahl, automatische Drehmomentanhebung/automatischer Energiesparbetrieb) auf 0, 1, 3 oder 4 gesetzt ist.



Automatische Drehmomentanhebung

Diese Funktion passt die Ausgangsspannung automatisch optimal an den Motor und die anliegende Last an. Bei leichter Last wird die Ausgangsspannung verringert, um eine Übererregung des Motors zu verhindern; bei schwerer Last wird die Ausgangsspannung erhöht, um das Drehmoment anzuheben.

Da diese Funktion in engem Zusammenhang mit den Motoreigenschaften steht, ist es unbedingt notwendig, die Nennspannung bei Eckfrequenz (F05) und die Motorparameter (P-Codes) richtig einzustellen.

Hinweis: Für die automatische Drehmomentanhebung, die - wie bereits erwähnt - in engem Zusammenhang mit der Motorcharakteristik steht, müssen Sie die Spannung bei Eckfrequenz (F05) konsistent einstellen und die Motorparameter P02, P03 und P99 korrekt an die Motornennleistung und die Kenndaten des Motors anpassen.

Automatischer Energiesparmodus

Diese Funktion steuert automatisch die Klemmenspannung des Motors, um den Leistungsverlust im Motor zu minimieren. (Beachten Sie bitte, dass die Wirksamkeit dieser Funktion stark von den Kenndaten des Motors abhängt. Überprüfen Sie daher die Kenndaten des Motors, bevor Sie diese Funktion aktivieren.)

Im Frequenzumrichter steht diese Funktion nur bei Betrieb mit konstanter Drehzahl zur Verfügung. Beim Beschleunigen und Verzögern arbeitet der Frequenzumrichter abhängig vom Wert des Funktionscodes F37 mit manueller oder automatischer Drehmomentanhebung. Bei aktivierter Energiesparfunktion kann es zu einer Ansprechverzögerung bei Motor-Drehzahlveränderungen kommen. Verwenden Sie diese Funktion also nicht, wenn die Anlage rasche Beschleunigungs- und Verzögerungsvorgänge erfordert.

Hinweis: Wenn die Eckfrequenz 60 Hz oder weniger beträgt, sollte der automatische Energiesparmodus verwendet werden. Wenn die Eckfrequenz mehr als 60 Hz beträgt, kann die Wirkung des automatischen Energiesparmodus abnehmen oder gänzlich verschwinden.

Der automatische Energiesparmodus ist nur dann sinnvoll, wenn die Frequenz niedriger ist als die Eckfrequenz. Sobald die Frequenz höher ist als die Eckfrequenz, wird der automatische Energiesparmodus unzulässig.

Für den automatischen Energiesparmodus, der in engem Zusammenhang mit der Motorcharakteristik steht, müssen Sie die Spannung bei Eckfrequenz (F05) konsistent einstellen und die Motorparameter P02, P03 und P99 korrekt an die Motornennleistung und die Kenndaten des Motors anpassen.

Die folgende Tabelle enthält Einstellungsbeispiele mit der Kombination von F09 und F37.

- Wenn der automatische Energiesparmodus nicht aktiviert ist

Lasttyp	Zum Einstellen der manuellen Drehmomentanhebung wählen Sie:	Zum Einstellen der automatischen Drehmomentanhebung wählen Sie:
Variables Drehmoment	F37 = 0 F09 = 0.0 bis 20.0 (%)	F37 = 2
Konstantes Drehmoment	F37 = 1 F09 = 0.0 bis 20.0 (%)	



- Wenn der automatische Energiesparmodus aktiviert ist

Lasttyp	Zum Einstellen der manuellen Drehmomentanhebung wählen Sie:	Zum Einstellen der automatischen Drehmomentanhebung wählen Sie:
Variables Drehmoment	F37 = 3 F09 = 0.0 bis 20.0 (%)	F37 = 5
Konstantes Drehmoment	F37 = 4 F09 = 0.0 bis 20.0 (%)	

F10 Elektronisches Motortemperaturrelais (Auswahl der Motoreigenschaften)

F11 Elektronisches Motortemperaturrelais (Überlasterkennungspegel)

F12 Elektronisches Motortemperaturrelais (Thermische Zeitkonstante)

- F10 bis F12 stellen die Temperaturcharakteristik des Motors einschließlich der thermischen Zeitkonstante ein, um einen Überlastzustand des Motors mit Hilfe der eingebauten elektronischen Wärmeverarbeitungsfunktion des Umrichters zu simulieren. Diese Funktion simuliert die Motortemperatur auf der Basis des im Frequenzumrichter gemessenen Ausgangsstroms. Mit F11 wird der Überlast-Erkennungspegel bestimmt.

Hinweis: Die durch diese Funktionscodes festgelegten Wärmeeigenschaften des Motors werden auch für die Überlast-Frühwarnung verwendet. Daher sollten Sie diese Charakteristikwerte selbst dann in die Funktionscodes F10 und F12 eingeben, wenn Sie nur die Überlast-Frühwarnung verwenden möchten.

F10 wählt die Kühleigenschaften des in den Motor eingebauten Lüfters oder eines extern gespeisten Lüfters aus.

Stellen Sie F10 auf:	wenn der Motor gekühlt wird durch:
1	Eingebauten Lüfter für Standardmotoren (Selbstkühlung) (Die Kühlleistung verringert sich bei Betrieb mit niedriger Frequenz.)
2	Fremdbelüftung, gespeist durch einen Umrichter-gespeisten Motor oder Schnellläufermotor. (Die Kühlleistung bleibt unabhängig von der Ausgangsfrequenz konstant.)

F11 setzt den Betriebspegel der elektronischen Temperaturfunktion auf den Stromwert. Unter normalen Betriebsbedingungen sollte der Wert in etwa auf das 1,0 bis 1,1-fache des zulässigen Dauerstroms (Nennstrom des Motors) bei der Nennantriebsfrequenz (Eckfrequenz) des Motors gesetzt werden. Um die elektronische Temperaturfunktion zu deaktivieren, müssen Sie den Code F11 auf 0.00 setzen.



F12 stellt die thermische Zeitkonstante des Motors ein. Der Frequenzumrichter interpretiert die Zeitkonstante als Betriebsdauer der elektronischen Temperaturfunktion. Während der angegebenen Betriebsdauer aktiviert der Frequenzumrichter die elektronische Temperaturfunktion, wenn ein Strom von 150% des durch F11 festgelegten Betriebspegels kontinuierlich fließt. Die Zeitkonstante ist bei Standardmotoren von Fuji Electric und anderen Induktionsmotoren werksmäßig auf 5 Minuten gesetzt.

Wertebereich: 0,5 bis 75,0 (Minuten, in Stufen von 0,1 Minute)

Nähere Informationen über den eingebauten Lüfter sowie über die Eigenschaften der elektronischen Temperaturfunktion finden Sie im Kapitel 9 "Function Codes" im FRENIC-Mini User's Manual (MEH446).

F14 Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzspannungsausfall

- Legt fest, wie der Frequenzumrichter nach einem kurzzeitigem Netzspannungsausfall reagiert.

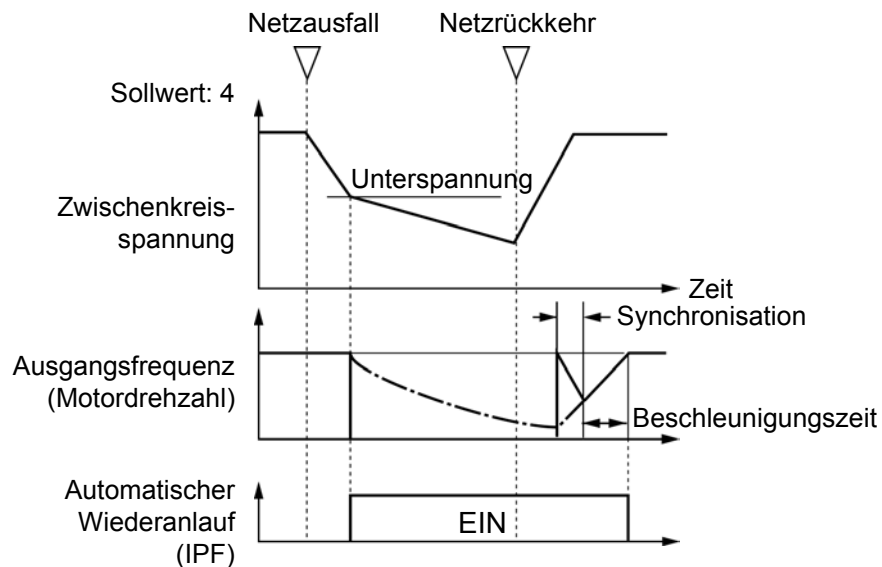
Wenn der Umrichter erkennt, dass die Zwischenkreisspannung unter das für den Betrieb festgelegte Unterspannungslimit abgefallen ist, wird dieser Zustand als kurzzeitiger Netzspannungsausfall interpretiert. Wenn der Frequenzumrichter allerdings mit leichter Last läuft und die Dauer des Netzspannungsausfalls zu kurz ist, kann es vorkommen, dass der Netzspannungsausfall nicht erkannt wird und der Umrichter weiterläuft.

- Sofortige Störabschaltung (F14 = 0)
Wenn ein kurzzeitiger Netzspannungsausfall auftritt, während der Frequenzumrichter im Betriebsmodus läuft, so dass der Umrichter eine Unterspannung des Zwischenkreises erkennt, schaltet der Umrichter sofort den Ausgang ab und zeigt den Unterspannungsfehler "LU" an der LED-Anzeige an. Der Motor verzögert zum Stillstand; der Frequenzumrichter startet nicht automatisch neu.
- Störabschaltung bei Wiederkehr der Netzspannung (F14 = 1)
Wenn ein kurzzeitiger Netzspannungsausfall auftritt, während der Frequenzumrichter im Betriebsmodus läuft, so dass der Umrichter eine Unterspannung des Zwischenkreises erkennt, schaltet der Umrichter sofort den Ausgang ab, ohne in den Fehlermodus zu wechseln oder den Unterspannungsfehler "LU" anzuzeigen. Der Motor verzögert zum Stillstand. Bei Wiederkehr der Netzspannung schaltet der Frequenzumrichter in den Fehlermodus für die Unterspannung.
- Neustart mit jener Frequenz, bei der der Netzspannungsausfall auftrat (F14 = 4)
Wenn ein kurzzeitiger Netzspannungsfehler auftritt, während der Frequenzumrichter im Betriebsmodus läuft, so dass der Umrichter eine Unterspannung des Zwischenkreises erkennt, speichert der Frequenzumrichter die aktuelle Ausgangsfrequenz und schaltet den Ausgang ab, damit der Motor bis zum Stillstand verzögern kann. Wenn die Netzspannung wiederkehrt und ein beliebiger Startbefehl eingeschaltet ist, startet der Frequenzumrichter mit der gespeicherten Frequenz neu.

Wenn sich die Motordrehzahl während des kurzzeitigen Netzspannungsausfalls verringert, wird die Strombegrenzerfunktion des Frequenzumrichters aktiviert und die Ausgangsfrequenz automatisch verringert. Bei der Synchronisation zwischen Ausgangsfrequenz und Motordrehzahl beschleunigt der Frequenzumrichter bis zur früheren Ausgangsfrequenz. Nähere Informationen finden Sie in der Abbildung (F14 = 4) weiter unten.

Für die Synchronisation zwischen Ausgangsfrequenz und Motordrehzahl sollte allerdings der Überstrombegrenzer (H12 = 1) aktiviert sein.

Diese Einstellung eignet sich besonders gut für Operationen, bei denen sich die Motordrehzahl auf Grund des hohen Trägheitsmoments seiner Last nur selten verlangsamt, selbst wenn der Motor auf Grund des kurzzeitigen Spannungsausfalls zum Stillstand verzögert.



- Neustart mit der Startfrequenz (F14 = 5)
Wenn ein kurzzeitiger Netzspannungsausfall auftritt, während der Frequenzumrichter im Betriebsmodus läuft, so dass der Umrichter eine Unterspannung des Zwischenkreises erkennt, schaltet der Umrichter sofort den Ausgang ab. Bei Wiederkehr der Netzspannung startet der Frequenzumrichter nach Eingabe eines Startbefehls mit jener Frequenz, die im Funktionscode F23 festgelegt wurde.

Diese Einstellung eignet sich besonders gut für Operationen, bei denen sich die Motordrehzahl auf Grund der hohen Last mit einem sehr niedrigen Trägheitsmoment rasch auf 0 rpm (U/Min.) verlangsamt, wenn der Motor auf Grund des kurzzeitigen Spannungsausfalls zum Stillstand verzögert.

Hinweis: Zwischen der Erkennung der Unterspannungssituation und dem Neustart des Motors gibt es eine Verzögerungszeit von 0,5 Sekunden. Diese Verzögerung ist notwendig, damit die Restelektrizität (Induktionsfluss) im Motor ausreichend abgeleitet werden kann. Selbst wenn daher der kurzzeitige Netzspannungsausfall kürzer als 0,5 Sekunden ist, dauert es mindestens 0,5 Sekunden, bis der Motor neu gestartet werden kann.

Wenn ein kurzzeitiger Netzspannungsausfall auftritt, kann auch die Netzspannung für den äußeren Stromkreis (wie z.B. Relaiskreise), der den Frequenzumrichter steuert, so weit abfallen, dass Startbefehle deaktiviert werden.

Daher muss für das System eine Wartezeit von 2 Sekunden vorgesehen werden, bevor neuerlich Startbefehle ausgesendet werden. Wird jedoch ein Startbefehl innerhalb dieser 2 Sekunden ausgesendet, startet der Frequenzumrichter trotzdem. Erfolgt der Startbefehl nach diesen 2 Sekunden, startet der Frequenzumrichter mit jener Frequenz, die durch die entsprechenden Funktionscodes vorgegeben ist. Der äußere Stromkreis sollte so konfiguriert sein, dass er jeden beliebigen Startbefehl innerhalb von 2 Sekunden aussenden kann, oder dass er ein mechanisch verriegeltes Relais besitzt, welches die Sicherheit des Systems bei einem kurzzeitigen Netzspannungsausfall garantiert.

Wenn ein Pulssperrebefehl (BX) in der Zeit zwischen dem Erkennen eines kurzzeitigen Netzspannungsausfalls und der Netzwiederkehr ausgesendet wird, beendet der Frequenzumrichter das Warten auf einen Neustart und schaltet in den Betriebsmodus um. Wenn ein beliebiger Startbefehl ausgesendet wird, startet der Frequenzumrichter mit der voreingestellten Startfrequenz.



WARNUNG

Bei einem Neustart nach kurzzeitigem Netzspannungsausfall (F14 = 4 oder 5) startet der Frequenzumrichter den Motor bei Netzwiederkehr automatisch neu.

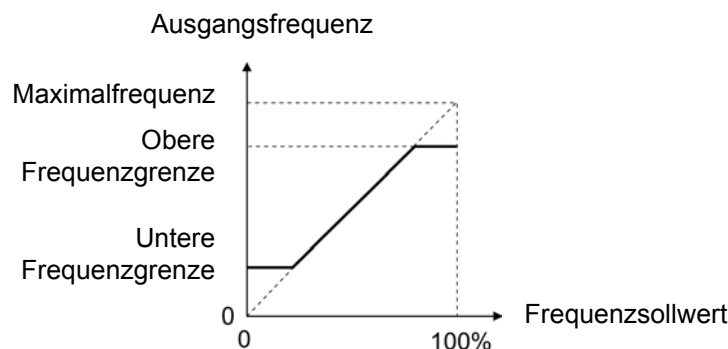
Die Anlage sollte daher so geplant sein, dass die Sicherheit von Personen und Peripheriegeräten selbst bei einem automatischen Neustart gewährleistet ist.

Unfallgefahr!

F15 Frequenzgrenze (Obere)

F16 Frequenzgrenze (Untere)

- Die Frequenzgrenze F15 begrenzt die Ausgangsfrequenz nach oben hin. Die Frequenzgrenze F16 hält die Ausgangsfrequenz an der unteren Frequenzgrenze, selbst wenn die Sollfrequenz niedriger ist als die untere Frequenzgrenze. Beachten Sie die folgende Abbildung.



Hinweis: Stellen Sie die obere und die untere Frequenzgrenze richtig ein. Andernfalls könnte der Frequenzrichter nicht funktionieren. Achten Sie auf die folgenden Beziehungen:
(Obere Frequenzgrenze) > (Untere Frequenzgrenze), (Startfrequenz), (Stoppfrequenz)
(Untere Frequenzgrenze) < (Maximalfrequenz)

F18 Frequenzoffset (für Frequenzsollwert 1)

C50 Frequenzoffset (Frequenzoffset-Bezugspunkt für Frequenzsollwert 1)

C32 Analogeingangseinstellung (Verstärkung für Klemmeneingang [12])

C34 Analogeingangseinstellung (Verstärkungsbezugspunkt für Klemmeneingang [12])

C37 Analogeingangseinstellung (Verstärkung für Klemmeneingang [C1])

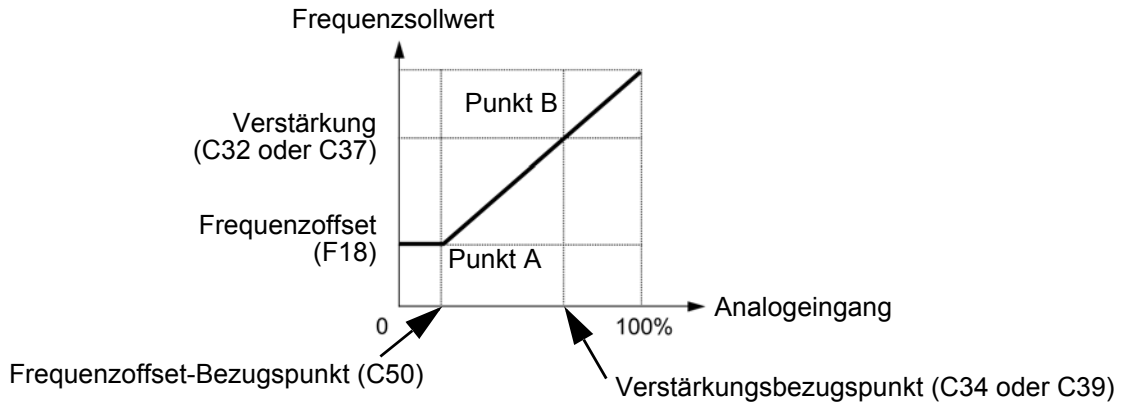
C39 Analogeingangseinstellung (Verstärkungsbezugspunkt für Klemmeneingang [C1])

- Wenn Sie einen beliebigen Analogeingang für den Frequenzsollwert 1 (festgelegt durch F01) auswählen, können Sie die Beziehung zwischen dem Analogeingang und dem Frequenzsollwert willkürlich durch Kombinieren der Einstellungen für Frequenzoffset (F18), Frequenzoffset-Bezugspunkt (C50), Verstärkungen (C32 und C37) und Verstärkungsbezugspunkte (C34 und C39) definieren.

Im Diagramm (nächste Seite) wird die Beziehung zwischen dem Frequenzsollwert und dem Analogeingangspegel für den Frequenzsollwert 1 durch eine gerade Linie dargestellt, welche durch die Punkte "A" und "B" hindurch tritt. Der Punkt "A" wird vom Frequenzoffsetbefehl (F18) und seinem Bezugspunkt (C50) bestimmt. Der Punkt "B" wird von den Verstärkungsbefehlen (C32 oder C37) und deren Bezugspunkten (C34 oder C39) bestimmt. Die Kombination von C32 und C34 gilt für die Klemme [12], und die Kombination von C37 und C39 gilt für die Klemme [C1].

Beim Setzen der Werte für Frequenzoffset (F18) und Verstärkung (C32 oder C37) sollte von der Maximalfrequenz als 100% ausgegangen werden. Beim Setzen des Frequenzoffset-Bezugspunktes (C50) und des Verstärkungsbezugspunktes (C34 oder C39) sollte vom Vollausschlag (+10 VDC oder +20 mA) als 100% ausgegangen werden.

Hinweis: Der Analogeingang unter dem Frequenzoffset-Bezugspunkt ist durch den Frequenzoffsetwert begrenzt.



Die oben angegebenen Beziehungen werden in den folgenden Gleichungen ausgedrückt.

1) Wenn Analogeingang ≤ Frequenzoffset-Bezugspunkt:

$$\text{Frequenzsollwert } 1(\%) = \text{Frequenzoffset (F18)}$$

2) Wenn Analogeingang > Frequenzoffset-Bezugspunkt:

$$\text{Frequenzsollwert } 1(\%) = \frac{\text{Verstärkung} - \text{Frequenzoffset}}{\text{Verstärkungsbezugspunkt} - \text{Frequenzoffsetbezugspunkt}} \times \text{Analogeingang} +$$

$$\frac{\text{Offset} \times \text{Verstärkungsbezugspunkt} - \text{Verstärkung} \times \text{Offsetbezugspunkt}}{\text{Verstärkungsbezugspunkt} - \text{Offsetbezugspunkt}} =$$

$$\frac{C32 - F18}{C34 - C50} \times \text{Analogeingang} + \frac{F18 \times C34 - C32 \times C50}{C34 - C50}$$

In den obigen Gleichungen drückt jeder Funktionscode seinen Wert aus.

Beispiel: Einstellen von Frequenzoffset, Verstärkung und den entsprechenden Bezugspunkten, wenn der Analogeingangsbereich von +1 bis +5 VDC für den Frequenzsollwert 1 ausgewählt wird

(Punkt A)

Bei einem Analogeingangswert von 1 V beträgt der Frequenzsollwert 0 Hz. Das Frequenzoffset ist daher 0% (F18 = 0). Da 1 V der Frequenzoffset-Bezugspunkt ist und gleich 10% von 10 V ist, sollte der Frequenzoffset-Bezugspunkt 10% (C50 = 1) betragen.

(Punkt B)

Bei einem Analogeingang von 5 V wird der Frequenzsollwert zum Maximalwert. Die Verstärkung ist daher 100% (C32 = 100). Da 5 V der Verstärkungsbezugspunkt ist und gleich 50% von 10 V ist, sollte der Verstärkungsfaktor-Bezugspunkt 50% (C34 = 5) betragen.

Hinweis: Wenn mit den Funktionscodes nur eine Verstärkung oder ein Frequenzoffset eingestellt wird, ohne dass gleichzeitig ein Bezugspunkt geändert wird, erfolgt der Einstellvorgang für den Funktionscode gleich wie bei herkömmlichen Fuji-Frequenzumrichtern.

F20 Gleichstrombremse (Startfrequenz)

F21 Gleichstrombremse (Bremspegel)

F22 Gleichstrombremse (Bremszeit)

- Diese Funktionscodes aktivieren die Gleichstrombremse, um ein langsames Ausrollen des gebremsten Motors auf Grund seiner Trägheit zu verhindern. Setzen Sie den Funktionscode F20 für die Startfrequenz, F21 für den Bremspegel, und F22 für die Bremszeit.

Hinweis: Bei dreiphasigen 200 V-Umrichtern und einphasigen 200 V/100 V-Umrichtern

Die BremspegelEinstellung für die dreiphasigen 200 V-Umrichter und die einphasigen 200 V/100 V-Umrichter sollte, wie unten dargestellt, aus dem Gleichstrombremspegel I_{DB} (A) auf der Basis des Bezugsstroms I_{ref} (A) berechnet werden.

$$\text{Sollwert (\%)} = \frac{I_{DB}}{I_{ref}} \times 100$$

Beispiel: Einstellen des Bremspegels I_{DB} bei 4,2 Ampere (A) für 0,75 kW Standardmotoren

$$\text{Sollwert (\%)} = \frac{4.2(A)}{5.0(A)} \times 100 = 84$$

Motornennleistung (kW)	0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7
Bezugsstrom I_{ref} (A)	0.8	1.5	3.0	5.0	8.0	11.0	17.0



WARNUNG

Nutzen Sie die elektrische Bremsfunktion des Frequenzumrichters nicht anstelle einer mechanischen Feststellbremse.

Verletzungsgefahr!

F23 Startfrequenz

F25 Stoppfrequenz

- Beim Starten eines Frequenzumrichters entspricht die anfängliche Ausgangsfrequenz der Startfrequenz. Der Umrichter schaltet seinen Ausgang bei Erreichen der Stoppfrequenz aus.

Stellen Sie die Startfrequenz auf einen Wert ein, bei dem der Motor ein ausreichend hohes Drehmoment für den Start erlangen kann. Stellen Sie die Nennschlupffrequenz des Motors im allgemeinen auf F23 ein.

Hinweis: Wenn die Startfrequenz niedriger ist als die Stoppfrequenz, gibt der Frequenzumrichter keine Leistung ab, solange der Frequenzsollwert nicht höher ist als die Stoppfrequenz.

F26 Motorgeräusch (Taktfrequenz)
F27 Motorgeräusch (Klangfarbe)

- Motorgeräusch (Taktfrequenz) (F26)

Durch das Ändern der Taktfrequenz ist es möglich, das Motorgeräusch, den Ableitstrom an den Ausgangsleitungen und die vom Umrichter erzeugten elektrischen Störungen zu verringern.

Taktfrequenz	0,75 bis 15 kHz
Motorgeräusch	Laut bis leise
Ausgangsstrom-Wellenform	Schlecht bis gut
Ableitstrom	Niedrig bis hoch
Elektrische Störsignale	Niedrig bis hoch

Hinweis: Das Absenken der Taktfrequenz erhöht den Anteil der Welligkeit (harmonische Komponenten) an der Ausgangsstromwellenform, wodurch der Leistungsverlust und die Temperatur des Motors erhöht werden. Wenn die Taktfrequenz zum Beispiel auf 0,75 kHz gesetzt wird, sinkt das Ausgangsdrehmoment des Motors auf 85% oder weniger des Motor-Nenn Drehmoments.

Ein Erhöhen der Taktfrequenz hingegen führt zu einem höheren Leistungsverlust und einer höheren Temperatur beim Frequenzumrichter. Der Frequenzumrichter besitzt einen eingebauten Überlastschutz, der die Taktfrequenz automatisch verringert, um den Frequenzumrichter zu schützen. Nähere Informationen über diese Funktion finden Sie beim Funktionscode H98.

- Motorgeräusch (Klangfarbe) (F27)

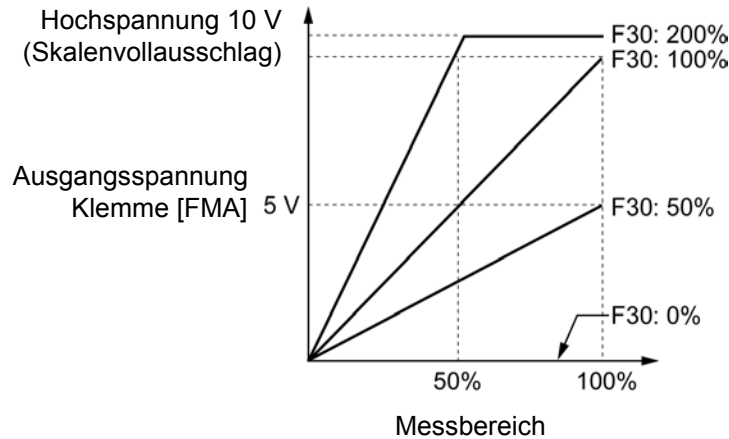
Ändert die Klangfarbe des Motors. Diese Einstellung wird wirksam, wenn die im Funktionscode F26 eingestellte Taktfrequenz 7 kHz oder weniger beträgt. Das Ändern der Klangfarbe kann das hohe, unangenehme Betriebsgeräusch des Motors verbessern.

F30 FMA-Klemme (Verstärkung der Ausgangsspannung)
F31 Auswahl des analogen Ausgangssignals für FMA (Anzeige)

Mit F31 können überwachte Werte (wie zum Beispiel die Ausgangsfrequenz oder der Ausgangsstrom) zur FMA-Klemme als analoge Gleichstromspannung gesendet werden, die mit F30 für den Messbereich eingestellt werden kann.

- Ausgangsspannungspegel einstellen (F30)

Stellen Sie den Ausgangsspannungspegel zwischen 0 und 200% ein, wobei davon ausgegangen wird, dass der mit dem Funktionscode F31 ausgewählte überwachte Wert der Anzeige 100% ist.



- Zu überwachendes Objekt auswählen (F31)

Wählen Sie den Ausgang zur FMA-Klemme für die Überwachung aus.

Hinweis: Beim FRN4.0C1x-4y** wird der aktuelle Ausgangspegel mit 108% multipliziert, da die Bezugs-Nennleistung des Motors 3,7 kW beträgt.

Hinweis: Bei dreiphasigen 200 V-Umrichtern und einphasigen 200 V/100 V-Umrichtern

Analoge Ausgabe des Ausgangsstroms (FMA) (F31 = 2)

Die analoge Ausgangsklemme [FMA] sendet 10 V aus, das sind 200% des Bezugsstroms I_{ref} (A), wobei die mit F30 ausgewählte Ausgangsverstärkung als 100% angesehen wird. Bei den dreiphasigen 200 V- und den einphasigen 200 V/100 V-Umrichtern müssen Sie daher die Ausgangsverstärkung (F30) auf der Basis des Umwandlungsergebnisses der folgenden Gleichung einstellen:

Umwandlungsgleichung zur Berechnung der Ausgangsverstärkung, die für die Ausgabe der Spannung V (V) über die FMA-Klemme erforderlich ist, wenn der Strom I (A) durch den Frequenzumrichter fließt.

$$\text{Ausgangsverstärkung} = 2 \times \frac{I_{ref}(A)}{I(A)} \times \frac{V(V)}{10(V)} \times 100$$

I_{ref} (A): Bezugsstrom (A)

Der Bezugsstrom ist in der Tabelle für F20 und F22 auf Seite 5-34 angegeben. Die Ausgangsspannung zur FMA-Klemme kann gemäß dem Umwandlungsergebnis wie gezeigt berechnet werden.

$$\text{Analogausgangsspannung}(V) = \frac{I(A)}{2 \times I_{ref}(A)} \times \frac{\text{Ausgangsverstärkung}(F30)}{100} \times 10(V)$$

Hinweis: Fortsetzung

Beispiel: Ausgabe der Analogausgangsspannung 8 V für 0.75 kW Standardmotoren, wenn der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters 4.2 A beträgt.

$$\text{Ausgangsverstärkung} = 2 \times \frac{5.0(\text{A})}{4.2(\text{A})} \times \frac{8(\text{V})}{10(\text{V})} \times 100 = 190.4$$

$$\text{Analogausgangsspannung (V)} = \frac{4.2(\text{A})}{2 \times 5.0(\text{A})} \times \frac{190}{100} \times 10(\text{V}) = 7.98$$

Referenztable

Wenn Sie eine Ausgangsspannung von 10 V bei 200% des Nennstroms eines beliebigen einphasigen 100 V-Umrichters senden möchten, müssen Sie die Ausgangsverstärkung (F30) wie unten angegeben einstellen.

Motornennleistung (kW)	0.1	0.2	0.4	0.75
Einstellung der Ausgangsverstärkung für F30 (%)	114	107	120	119

F43 Strombegrenzung (Betriebsbedingung)

F44 Strombegrenzung (Begrenzungspegel)

- F43 aktiviert oder deaktiviert die Strombegrenzung. Bei aktivierter Strombegrenzung regelt der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz und hält den Strom gleichzeitig auf den mit F44 eingestellten Wert, um ein Stehenbleiben des Motors zu verhindern.

Mit F43 können Sie festlegen, ob die Strombegrenzung nur im Betrieb mit konstanter Drehzahl arbeitet (F43 = 1), oder auch im Beschleunigungsbetrieb (F43 = 2). Setzen Sie F43 zum Beispiel auf 1, um den Motor im Beschleunigungsbereich mit maximaler Leistung zu fahren und den Antriebsstrom im konstanten Drehzahlbereich zu begrenzen.

Hinweis: Bei dreiphasigen 200 V-Umrichtern und einphasigen 200 V/100 V-Umrichtern

Die Begrenzungspegelinstellung für die dreiphasigen 200 V-Umrichter und die einphasigen 200 V/100 V-Umrichter sollte, wie unten dargestellt, aus dem Strombegrenzungspegel I_{limit} (A) auf der Basis des Bezugsstroms I_{ref} (A) berechnet werden.

$$\text{Sollwert (\%)} = \frac{I_{\text{limit}}}{I_{\text{ref}}} \times 100$$

Beispiel: Einstellen des Strombegrenzungspegels I_{limit} bei 4,2 Ampere für 0,75 kW Standardmotoren

$$\text{Sollwert (\%)} = \frac{4.2(\text{A})}{5.0(\text{A})} \times 100 = 84$$

Der Bezugsstrom ist in der Tabelle für F20 bis F22 auf Seite 5-34 angegeben.

Hinweis: Die mit F43 und F44 ausgewählte Strombegrenzungsfunktion ist softwareseitig implementiert. Es kann daher zu einer betriebsbedingten Verzögerung kommen. Um diese Verzögerung zu vermeiden, sollten Sie gleichzeitig die Strombegrenzung (Hardware) (H12 = 1) verwenden.

Wenn der Begrenzungspegel extrem niedrig eingestellt ist und eine Überlast anliegt, senkt der Frequenzumrichter sofort seine Ausgangsfrequenz ab. Dies kann eine Überstromauslösung oder ein gefährliches Überdrehen des Motors auf Grund eines Unterschwingens zur Folge haben.



WARNUNG

Wenn die Strombegrenzungsfunktion aktiviert ist, kann es vorkommen, dass die Betriebsbedingungen von den ausgewählten Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten oder Drehzahlen abweichen. Die Anlage sollte so ausgelegt sein, dass die Sicherheit bei allen Betriebsbedingungen mit Strombegrenzung gewährleistet ist.

Unfallgefahr!

F50 Elektronisches Motortemperaturrelais (Entladekapazität)

F51 Elektronisches Motortemperaturrelais (zulässiger Durchschnittsverlust)

- Mit diesen Funktionscodes wird das elektronische Motortemperaturrelais konfiguriert, welches den Bremswiderstand vor Überhitzung schützt.

Stellen Sie die Entladekapazität und den zulässigen Durchschnittsverlust mit den Funktionscodes F50 bzw. F51 ein. Diese Werte hängen von den technischen Daten des Bremswiderstands ab. Beachten Sie die Tabellen auf der nächsten Seite.

Bei eingebautem Bremswiderstand können Sie F50 auf 0 und F51 auf 0.000 setzen. Dadurch gelten automatisch die in der Tabelle auf der nächsten Seite angegebenen Einstellungen.

Nähere Informationen dazu finden Sie im FRENIC-Mini User's Manual (MEH446), Kapitel 7, Abschnitt 7-2 "Selecting a braking resistor".

Hinweis: Das elektronische Motortemperaturrelais kann abhängig vom Entladekapazitätsspielraum eines Bremswiderstands selbst dann den Überhitzungsfehler "*dbH*" anzeigen, wenn die tatsächliche Temperatur des Widerstands unter der festgelegten Temperatur liegt. Überprüfen Sie in diesem Fall noch einmal die Leistung des Bremswiderstands und die Einstellung der Funktionscodes F50 und F51.

Die folgenden Tabellen enthalten eine Liste der Entladekapazität und des zulässigen Durchschnittsverlusts der FRENIC-Mini Frequenzumrichter. Diese Werte hängen vom Umrichter-Typ und den technischen Daten des Bremswiderstands ab (eingebauter oder externer Typ).

• Eingebauter Bremswiderstand

Netzspannung	Frequenzumrichtertyp	Widerstand (Ohm)	Kapazität (W)	Dauerbremsung (Bremsmoment: 100%)		Wiederholtes Bremsen (Dauer: 100 sec. oder weniger)	
				Entladekapazität (kWs)	Bremszeit (s)	Zul. Durchschnittsverlust (kW)	Arbeitszyklus (%ED)
Dreiphasig 200 V	FRN1.5C1S-2	60	40	14	18	0.023	3
	FRN2.2C1S-2				12		2
	FRN3.7C1S-2	40	60		8	0.025	1.5
Dreiphasig 400 V	FRN1.5C1S-4	240	40	15	18	0.023	3
	FRN2.2C1S-4				12		2
	FRN3.7C1E-4 FRN4.0C1E-4	160	8		0.025	1.5	
Einphasig 200 V	FRN1.5C1S-7	60	40	14	18	0.023	3
	FRN2.2C1S-7	40	60		12		2

• Externer Bremswiderstand

Netzspannung	Frequenzumrichtertyp	Bremswiderstandstyp	Anzahl	Widerstand (Ohm)	Leistung (W)	Dauerbremsung (Bremsmoment: 100%)		Wiederholtes Bremsen (Dauer: 100 sec. oder weniger)	
						Entladekapazität (kWs)	Bremszeit (s)	Zul. Durchschnittsverlust (kW)	Arbeitszyklus (% ED)
Dreiphasig 200 V	FRN0.4C1S-2	DB0.75-2C	1	100	200	50	250	0.075	37
	FRN0.75C1S-2						133		20
	FRN1.5C1S-2	DB2.2-2C		40	400	55	73	0.110	14
	FRN2.2C1S-2			50	10				
	FRN3.7C1S-2	DB3.7-2C		33	400	140	75	0.185	10
Dreiphasig 400 V	FRN0.4C1S-4	DB0.75-4C	1	200	200	50	250	0.075	37
	FRN0.75C1S-4						133		20
	FRN1.5C1S-4	DB2.2-4C		160	400	55	73	0.110	14
	FRN2.2C1S-4						50		10
	FRN3.7C1S-4 FRN4.0C1S-4	DB3.7-4C		130	140	75	0.185	10	
Einphasig 200 V	FRN0.4C1S-7	DB0.75-2C	1	100	200	50	250	0.075	37
	FRN0.75C1S-7						133		20
	FRN1.5C1S-7	DB2.2-2C		40	400	55	73	0.110	14
	FRN2.2C1S-7						50		10
Einphasig 100 V	FRN0.4C1S-6	DB0.75-2C	1	100	200	50	250	0.075	37
	FRN0.75C1S-6						133		20

E: Funktionen der programmierbaren Steuerklemmen

- E01** Klemme X1 (Funktion)
- E02** Klemme X2 (Funktion)
- E03** Klemme X3 (Funktion)
- E98** Klemme FWD (Funktion)
- E99** Klemme REV (Funktion)

Die Funktionscodes E01 bis E03, E98 und E99 können den Klemmen [X1] bis [X3], [FWD] und [REV] Befehle zuordnen (siehe untenstehende Liste). Bei diesen Klemmen handelt es sich um programmierbare Allzweck-Eingangsklemmen.

Diese Funktionscodes können auch das Logiksystem zwischen Normal und Negativ umschalten und damit festlegen, wie die Umrichterlogik den EIN- oder AUS-Zustand der einzelnen Klemmen interpretiert. Standardmäßig ist die normale Logik aktiviert, das heißt "Aktiv EIN".

Um einer Eingangsklemme die Negativlogik zuzuordnen, muss der Funktionscode auf den im Abschnitt 5-1, "Funktionscodetabellen" in () angegebenen 1000stel-Wert gesetzt werden. Um die Erklärungen möglichst einfach zu halten, sind alle unten angeführten Beispiele für das Normallogiksystem geschrieben.

- Wählen Sie die Festfrequenz (1 bis 7 Schritte)-(SS1), (SS2) und (SS4)

(Funktionscodewerte = 0, 1 und 2)

Durch das Ein-/Ausschalten der digitalen Eingangssignale (SS1), (SS2) und (SS4) kann der Frequenzsollwert auf den durch die Funktionscodes C05 bis C11 festgelegten Werte umgeschaltet werden (Festfrequenz). Dadurch kann der Frequenzumrichter den Motor mit 8 unterschiedlichen Solldrehzahlen betreiben.

Die untenstehende Tabelle enthält eine Liste jener Frequenzen, die durch die Kombination von (SS1), (SS2) und (SS4) möglich sind. In der Spalte "Ausgewählte Frequenz" repräsentiert die Angabe "Andere als Festfrequenz" die durch den Frequenzbefehl 1 (F01), den Frequenzbefehl 2 (C30) oder andere Frequenzbefehle definierten Frequenzsollwerte.

Klemme [X3] (E03)	Klemme [X2] (E02)	Klemme [X1] (E01)	Ausgewählte Frequenz
2 (SS4)	1 (SS2)	0 (SS1)	
AUS	AUS	AUS	Andere als Festfrequenz
AUS	AUS	EIN	C05 (Festfrequenz 1)
AUS	EIN	AUS	C06 (Festfrequenz 2)
AUS	EIN	EIN	C07 (Festfrequenz 3)
EIN	AUS	AUS	C08 (Festfrequenz 4)
EIN	AUS	EIN	C09 (Festfrequenz 5)
EIN	EIN	AUS	C10 (Festfrequenz 6)
EIN	EIN	EIN	C11 (Festfrequenz 7)

- Beschleunigung/Verzögerung einstellen (2 Schritte)--(RT1)
(Funktionscodewert = 4)

Das dem Ein-/Auszustand der bestimmten Klemme zugeordnete digitale Eingangssignal (RT1) kann zwischen Kombinationen aus Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 1 (definiert durch die Funktionscodes F07 und F08) und Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 2 (definiert durch E10 und E11) umschalten.

Mit dem Einschalten von (RT1) kann der Frequenzumrichter zum Beispiel den Motor mit der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 2 antreiben.

- Befehl für 3-Leiter-Betrieb auswählen--(HLD)
(Funktionscodewert = 6) Befehl für 3-Leiter-Betrieb auswählen--(HLD)
(Funktionscodewert = 6)

Das digitale Eingangssignal (HLD) kann die Startbefehle Vorwärts (FWD) und Rückwärts (REV) selbst halten, die für den 3-Leiter-Betrieb des Frequenzumrichters an den externen Signaleingangsklemmen anliegen.

Das Kurzschließen des Kreises zwischen der (HLD)-zugeordneten Klemme und der Klemme [CM] bzw. [PLC] verursacht das Selbsthalten des (FWD)- oder (REV)-Befehls. Durch Öffnen des Kreises wird die Selbsthaltung ausgeschaltet.

- Pulssperre-Befehl--(BX)
(Funktionscodewert = 7)

Durch Kurzschließen des Kreises zwischen der (BX)-zugeordneten Klemme und der Klemme [CM] bzw. [PLC] wird der Umrichter Ausgang sofort abgeschaltet, so dass der Motor zum Stillstand verzögert, ohne einen Fehler zu melden.

- Alarm-Reset--(RST)
(Funktionscodewert = 8)

Wenn die Schutzfunktion aktiviert wurde (der Frequenzumrichter befindet sich im Fehlermodus), wird durch Kurzschließen des Kreises zwischen der (RST)-zugeordneten Klemme und der Klemme [CM] bzw. [PLC] der Fehlerausgang an den Klemmen [Y1] und [30A,B,C] zurückgesetzt. Durch das Öffnen des Kreises wird die Fehleranzeige zurückgesetzt, und der Umrichter kann wieder starten. Für die Kurzschlusszeit sollten mindestens 10 ms eingeplant werden.

(RST) sollte im normalen Umrichterbetrieb ausgeschaltet bleiben.

- Externe Störkette--(THR)
(Funktionscodewert = 9)

Wenn bei laufendem Motor der Kreis zwischen der (THR)-zugeordneten Klemme und der Klemme [CM] bzw. [PLC] geöffnet wird, so wird der Umrichter Ausgang sofort ausgeschaltet und der Fehler "OH2" gemeldet. Der Motor verzögert zum Stillstand.

- Bereit für Tippbetrieb--(JOG)
(Funktionscodewert = 10)

Mit dem Einschalten des (JOG)-Befehls ist der Motor für den Tippbetrieb bereit. Dieser Befehl kann zum Beispiel zur exakten Positionierung eines Werkstücks verwendet werden.

Wenn der Motor für den Tippbetrieb bereit ist (JOG-Befehl eingeschaltet), drücken Sie die Taste oder schalten den (FWD)- oder (REV)-Befehl ein, um den Motor langsam anlaufen zu lassen.

Sobald Sie die Taste loslassen, verzögert der Motor bis zum Stillstand.

Für den Tippbetrieb sind die folgenden Einstellungen erforderlich:

- Tippfrequenz muss mit dem Funktionscode C20 eingestellt worden sein
- Die Beschleunigungs- oder Verzögerungszeit muss mit dem Funktionscode H54 eingestellt worden sein

Abhängig davon, ob der Frequenzumrichter auf Bedienteil-Betrieb oder Klemmenbetrieb geschaltet ist und ob der (JOG)-Befehl ein- oder ausgeschaltet ist (siehe Tabelle unten), kann der Motor auch durch gleichzeitiges Drücken der Tasten + in den Tippbetrieb versetzt werden.

Betrieb über Bedienteil (F02 = 0, 2 oder 3)

Wenn (JOG) ist:	+ Tasten	ist der Motor bereit für:
EIN	Deaktiviert.	Tippbetrieb
AUS	Umschaltung zwischen Normal- und Tippbetrieb.	Normalbetrieb Tippbetrieb

Wenn der Klemmenbetrieb ausgewählt ist (F02 = 1), hat das gleichzeitige Drücken der Tasten + keine Wirkung.

- Frequenzsollwert 2 oder 1 auswählen--(Hz2/Hz1)
(Funktionscodewert = 11)

Durch das Ein-/Ausschalten des digitalen Eingangssignals (Hz2/Hz1) kann der Frequenzbefehl zwischen Frequenzsollwert 1 (definiert durch den Funktionscode F01) und Frequenzsollwert 2 (definiert durch den Funktionscode C30) umgeschaltet werden.

Durch das Einschalten des (Hz2/Hz1)-Befehls kann der Frequenzsollwert 2 ausgewählt werden.

- Änderung der Funktionscodewerte über das Bedienteil ermöglichen--(WE-KP)
(Funktionscodewert = 19)

Wenn der (WE-KP)-Befehl ausgeschaltet wird, können die Funktionscodewerte nicht über das Bedienteil geändert werden.

Nur wenn der (WE-KP)-Befehl eingeschaltet ist, können Sie - je nach Einstellung des Funktionscodes F00 (siehe untenstehende Tabelle) - über das Bedienteil auf die Funktionscodewerte zugreifen und diese verändern.

Wert von (WE-KP):	F00	Funktion
EIN	0	Verändern der Funktionscodewerte möglich
	1	Verändern der Funktionscodewerte mit Ausnahme von F00 nicht möglich
AUS	Deaktiviert	Verändern der Funktionscodewerte nicht möglich

Wenn der (WE-KP)-Befehl keiner Klemme zugeordnet ist, interpretiert dies der Frequenzumrichter so, als wäre (WE-KP) ständig eingeschaltet.

- PID-Regelung deaktivieren--(Hz/PID)
(Funktionscodewert = 20)

Das Ein- bzw. Ausschalten des (Hz/PID)-Befehls aktiviert bzw. deaktiviert die PID-Regelung.

Wenn die PID-Regelung durch Ausschalten von (Hz/PID) deaktiviert ist, treibt der Frequenzumrichter den Motor mit jener Frequenz an, die manuell über den Festfrequenzbefehl, das Bedienteil oder den Analogeingang festgelegt wurde.

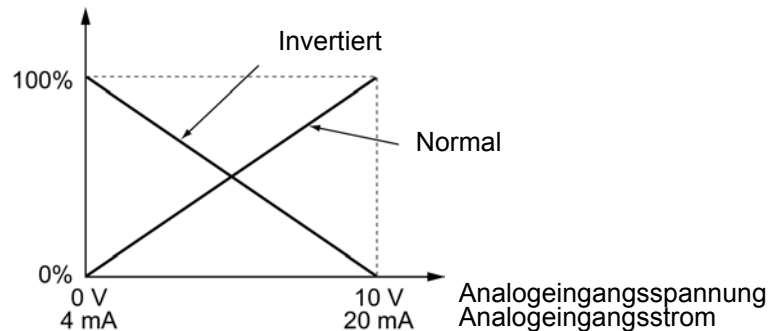
Nähere Informationen dazu finden Sie im FRENIC-Mini User's Manual (MEH446), Kapitel 4, Abschnitt 4-8 "PID Frequency Command Generator".

- Umschalten zwischen normalem und invertiertem Betriebsmodus--(IVS)
(Funktionscodewert = 21)

Durch das Ein- bzw. Ausschalten des (IVS)-Befehls wird die Ausgangsfrequenzregelung zwischen normalem Betriebsmodus (proportional zu den Frequenzsollwertkomponenten) und invertiertem Betriebsmodus für die PID-Regelung oder manuell eingestellte Frequenzen umgeschaltet. Wenn Sie den invertierten Betriebsmodus aktivieren möchten, müssen Sie den (IVS)-Befehl einschalten.

Wenn Sie bei aktivierter PID-Regelung den (IVS)-Befehl einschalten, wird die durch den Funktionscode J01 ausgewählte PID-Regelung invertiert. Wenn also zum Beispiel die PID-Regelung im Normalmodus läuft, wird sie beim Einschalten invertiert, und umgekehrt.

Ausgangsfrequenz



- Schnittstellenbetrieb auswählen--(LE)
(Funktionscodewert = 24)

Durch das Einschalten des (LE)-Befehls wird der Schnittstellenbetrieb ausgewählt. Der Frequenzumrichter steuert den Motor mit jenem Frequenzbefehl oder Antriebsbefehl, der über die vom Funktionscode H30 festgelegte RS485-Kommunikationseinrichtung gesendet wird.

Wenn der (LE)-Befehl keiner Klemme zugeordnet ist, interpretiert dies der Frequenzumrichter so, als wäre (LE) ständig eingeschaltet.

- Integral- und Differentialkomponenten der PID-Regelung zurücksetzen--(PID-RST)
(Funktionscodewert = 33)

Durch Einschalten des (PID-RST)-Befehls werden die Integral- und Differentialkomponenten der PID-Regelung zurückgesetzt.

- PID-Integralkomponente halten--(PID-HLD)
(Funktionscodewert = 34)

Durch Einschalten des (PID-HLD)-Befehls wird die aktuelle Ausgangsspannung des Frequenzumrichters durch Unterdrückung des Anstiegs der PID-Integralkomponente konstant gehalten.

- Vorwärtsbefehl--(FWD)
(Wert der Funktionscodes E98/E99 = 98)

Beim Einschalten des (FWD)-Befehls treibt der Frequenzumrichter den Motor in Vorwärtsrichtung an; beim Ausschalten dieses Befehls verzögert der Motor bis zum Stillstand.

- Rückwärtsbefehl--(REV)
(Wert der Funktionscodes E98/E99 = 99)

Beim Einschalten des (REV)-Befehls treibt der Frequenzumrichter den Motor in Rückwärtsrichtung an; beim Ausschalten dieses Befehls verzögert der Motor bis zum Stillstand.

E20 Statussignalzuordnung für die Klemme [Y1]

E27 Statussignalzuordnung für die Klemme [30A], [30B] und [30C]

- E20 und E27 kann den Klemmen [Y1] (Transistorschalter) sowie [30A], [30B] und [30C] (mechanische Relaiskontakte), bei denen es sich um programmierbare Allzweck-Ausgangsklemmen handelt, bestimmte Ausgangssignale zuordnen.

Diese Funktionscodes können auch das Logiksystem zwischen Normal und Negativ umschalten und damit festlegen, wie die Umrichterlogik den EIN- oder AUS-Zustand der einzelnen Klemmen interpretiert.

Die Klemmen [30A], [30B] und [30C] sind mechanische Relaiskontakte. Wenn bei normaler Logik ein Fehler auftritt, wird das Relais normal erregt, so dass [30A] und [30C] kurzgeschlossen werden und dem externen Gerät das Auftreten des Fehlers melden. Bei negativer Logik schaltet das Relais hingegen den Erregungsstrom ab, um [30A] und [30C] zu öffnen. Diese Funktion kann bei der Implementierung von eigen-sicheren Energiesystemen sinnvoll sein.

Hinweis: Bei aktiver Negativlogik schaltet der Frequenzumrichter alle Ausgangssignale auf die aktive Seite (z.B. die Fehlerseite). Um dadurch verursachte Fehlfunktionen im System zu vermeiden, müssen die Signale verriegelt werden, damit sie bei Verwendung einer externen Stromquelle eingeschaltet bleiben.

Da es sich bei den Klemmen [30A/B/C] um mechanische Relaiskontakte handelt, sind sie für häufige Ein-/Ausschaltvorgänge nicht geeignet. Wenn häufige Signalausgänge zu erwarten sind, z.B. bei Zuweisung eines Strombegrenzungssignals und Aktivierung der Strombegrenzung, sollte die Klemme [Y1] verwendet werden. Wenn Signalausgänge eher selten zu erwarten sind, wie z.B. bei Verwendung für den Umrichterschutz, sollten die Klemmen [30A/B/C] verwendet werden.

Die Lebensdauer eines mechanischen Relaiskontakts liegt bei 200.000 Schaltvorgängen im Sekundentakt.

Um die Erklärungen möglichst einfach zu halten, sind alle unten angeführten Beispiele für das Normallogiksystem geschrieben.

- Umrichter in Betrieb (Drehzahl > 0)--(RUN)
(Funktionscodewert = 0)

Mit diesem Ausgangssignal wird dem externen Gerät mitgeteilt, dass der Frequenzumrichter mit einer Drehzahl von mehr als 0 Umdrehungen läuft. Das Signal schaltet sich ein, wenn die Ausgangsfrequenz des Umrichters die Startfrequenz des Motors überschreitet. Das Signal schaltet sich aus, wenn es niedriger ist als die Startfrequenz, oder wenn der Umrichter den Motor bremst.

- Frequenz-Istwert = Sollwert--(FAR)
(Funktionscodewert = 1)

Dieses Signal wird eingeschaltet, wenn der Unterschied zwischen dem Ausgang und den Frequenzsollwerten den zulässigen Fehlerbereich erreicht (voreingestellt auf 2,5 Hz).

- Frequenzpegel erreicht--(FDT)
(Funktionscodewert = 2)

Dieses Signal wird eingeschaltet, wenn die Ausgangsfrequenz des Umrichters den vom Funktionscode E31 festgelegten Frequenzerkennungspegel erreicht. Das Signal wird ausgeschaltet, wenn die Ausgangsfrequenz unter den Erkennungspegel für 1 Hz abfällt (Hystereseband des Frequenzkomparators: voreingestellt auf 1 Hz).

- Unterspannungserfassung--(FDT)
(Funktionscodewert = 3)

Dieses Signal wird eingeschaltet, wenn die Zwischenkreisspannung des Umrichters unter den festgelegten Pegel abfällt, oder wenn der Motor durch Auslösen des Unterspannungsschutzes stoppt. Es wird eingeschaltet, wenn die Zwischenkreisspannung den angegebenen Pegel übersteigt.

- Drehmomentbegrenzung (Strombegrenzung)--(IOL)
(Funktionscodewert = 5)

Dieses Signal wird eingeschaltet, wenn der Umrichter den Motorantriebsstrom durch softwareseitige (F43: Betriebsbedingung, F44: Begrenzungspegel) oder hardwareseitige (H12 = 1: Aktiv) Aktivierung der Strombegrenzung begrenzt. Die Mindesteinschaltdauer beträgt 100 ms.

- Automatischer Wiederanlauf--(IPF)
(Funktionscodewert = 6)

Dieses Signal schaltet sich ab dem Zeitpunkt ein, an dem der Umrichter die Unterspannung des Zwischenkreises erkennt und den Ausgang abschaltet (falls der automatische Wiederanlauf nach der Netzwiederkehr ausgewählt ist (F14 = 4 oder 5), bis zum automatischen Neustart (die Ausgangsfrequenz hat den Frequenzsollwert erreicht). Beim automatischen Wiederanlauf wird das Signal ausgeschaltet.

- Überlast-Frühwarnung--(OL)
(Funktionscodewert = 7)

Mit diesem Signal wird eine Überlast-Frühwarnung gesendet, damit vom Bediener rechtzeitig entsprechende Korrekturmaßnahmen ergriffen werden können, bevor der Umrichter eine Überbelastung des Motors erkennt (Fehler OL1) und den Ausgang ausschaltet.

Die Motortemperaturcharakteristik wird durch die Funktionscodes F10 (Auswahl des elektronischen Motortemperaturrelais) und F12 (thermische Zeitkonstante) festgelegt. Wenn der aus den Einstellungen von F10 und F12 berechnete Wert den im Funktionscode E34 eingestellten Frühwarn-Erkennungspegel übersteigt, wird dieses Signal eingeschaltet. Normalerweise beträgt der empfohlene Strompegel für E34 etwa 80 bis 90% des im Funktionscode F11 eingestellten zulässigen Dauerlaststroms.

Hinweis: Der Funktionscode E34 gilt nicht nur für die Überlast-Frühwarnung (OL), sondern auch für den Betriebspegel der Stromerkennung (ID) und die Niederstromerkennung (IDL).

- Wiederanlaufversuch--(LE)
(Funktionscodewert = 26)

Dieses Signal wird eingeschaltet, wenn die von den Funktionscodes H04 (Anzahl der Versuche) und H05 (Latenzzeit) festgelegte Wiederanlauf-Funktion aktiviert wird. Nähere Informationen über die Ausgangszeit und die Anzahl der Versuche finden Sie unter den Funktionscodes H04 und H05.

- Lebensdaueralarm--(RST)
(Funktionscodewert = 30)

Dieses Signal wird eingeschaltet, wenn die Lebensdauer eines Kondensators (Zwischenkreiskondensator und Elektrolytkondensator auf der Leiterplatte) und des Lüfters abläuft.

Diese Funktion bietet ungefähre Informationen über die Lebensdauer der Komponenten. Wenn dieses Signal auftritt, sollten Sie die Lebensdauer der betroffenen Komponenten überprüfen, um herauszufinden, ob die Komponenten tatsächlich in Kürze ausgetauscht werden sollten oder nicht. Um einen stabilen, zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten und unerwartete Ausfälle weitestgehend zu vermeiden, müssen die Geräte täglich sowie zu den angegebenen Abständen gewartet werden.

Nähere Informationen darüber finden Sie im Kapitel 7, Abschnitt 7-2, Tabelle 7-2-2, "Beurteilung von notwendigem Teileaustausch mit dem Menü 5 "Wartungsinformationen".

- Umrichter in Betrieb--(RUN2)
(Funktionscodewert = 35)

Dieses Signal schaltet sich ein, wenn der Motor mit einer höheren Frequenz als der Startfrequenz angetrieben oder die Gleichstrombremse aktiviert wird.

- Überlastschutzregelung--(OLP)
(Funktionscodewert = 36)

Dieses Signal schaltet sich ein, wenn der Überlastschutz aktiviert wird, sobald die Frequenzabfallrate den im Funktionscode H70 eingestellten Wert erreicht. Die Mindesteinschaltdauer beträgt 100 ms.

Nähere Informationen zur Überlastschutzregelung finden Sie in den Beschreibungen des Funktionscodes H70.

- Stromerkennung--(ID)
(Funktionscodewert = 37)

Dieses Signal schaltet sich ein, wenn der Ausgangsstrom den im Funktionscode E34 festgesetzten Betriebspegel übersteigt und in diesem Zustand für die im Funktionscode E35 festgelegte Dauer verbleibt (Einschaltverzögerungs-Timer). Die Mindesteinschalt-dauer beträgt 100 ms.

Hinweis: Die Funktionscodes E34 und E35 gelten nicht nur für die Stromerkennung (ID), sondern auch für den Betriebspegel der Überlast-Frühwarnung (OL) und die Niederstromerkennung (IDL), sowie die Einstellung der Timer-Zählung.

- Niederstromerkennung--(IDL)
(Funktionscodewert = 41)

Dieses Signal schaltet sich ein, wenn der Ausgangsstrom unter den im Funktionscode E34 festgesetzten Betriebspegel abfällt und in diesem Zustand für die im Funktionscode E35 festgelegte Dauer verbleibt (Einschaltverzögerungs-Timer). Die Mindesteinschalt-dauer beträgt 100 ms.

Hinweis: Die Funktionscodes E34 und E35 gelten nicht nur für die Niederstromerkennung (IDL), sondern auch für den Betriebspegel der Überlast-Frühwarnung (OL) und die Stromerkennung (ID), sowie die Einstellung der Timer-Zählung.

- Störmelderelais-Ausgang (für jeden Fehler)--(ALM)
(Funktionscodewert = 99)

Dieses Signal schaltet sich ein, wenn die Schutzfunktion aktiviert wird, so dass der Umrichter in den Fehlermodus wechselt.

E50 Koeffizient für die Drehzahlanzeige

- Dieser Funktionscode bestimmt einen Koeffizienten, der zur Einstellung der Vorschubzeit, der Wellendrehzahl oder der Lineargeschwindigkeit sowie zur Anzeige des entsprechenden Ausgangszustands verwendet wird.

$$\text{Vorschubzeit(min)} = \frac{\text{Koeff.Drehzahlanzeige(E50)}}{\text{Freq.} \times \text{Vorschubzeit-Koeffizient(E39)}}$$

Lastdrehzahl (rpm) = (E50: Koeff. für Drehzahlanzeige) x Frequenz (Hz)

Lineargeschwindigkeit (m/min) = (E50: Koeff. für Drehzahlanzeige) x Frequenz (Hz)

Wobei Freq. der Frequenzsollwert ist, wenn jeder Ausdruck für einen der Sollwerte für die Vorschubzeit, der Lastdrehzahl oder der Lineargeschwindigkeit steht; während es die Ausgangsfrequenz ist, wenn jeder Ausdruck für die Ausgangszustandsanzeige steht.

Hinweis: Die PID-Anzeigekoeffizienten A und B (E40 und E41) sind die ausschließlichen Umwandlungsfaktoren, um einen angezeigten Wert mit dem Prozessbefehl und dem Rückführungswert der PID-Regelung gleichzusetzen.




C: Sollwert-Kontrollfunktionen

C21 Timer-Betrieb





- Aktiviert oder deaktiviert den Timer-Betrieb. Bei aktiviertem Timer-Betrieb wird der Frequenzumrichter durch Eingabe eines Startbefehls gestartet, um den Motor für die im Timer eingestellte Dauer anzutreiben.

Beispiel für einen Timer-Betrieb

Voreinstellung der Timer-Bedingungen

- Setzen Sie C21 auf 1, um den Timer-Betrieb zu aktivieren.
- Um den Timer-Wert an der LED-Anzeige anzuzeigen, müssen Sie den Funktionscode E43 (LED-Anzeige) auf 13 (Timer-Wert) setzen.
- Stellen Sie die Frequenz für den Timer-Betrieb mit dem eingebauten Potentiometer oder den Tasten  und  ein. Wenn die LED den Timer-Wert anzeigt, drücken Sie die Taste , um die Anzeige auf die Drehzahl umzuschalten und anschließend die Frequenz für den Timer-Betrieb einzustellen.

Timer-Betrieb (durch Ausgabe eines Startbefehls über die Taste )

- 1) Stellen Sie den Timer-Wert (in Sekunden) mit den Tasten  oder  ein und beobachten Sie gleichzeitig den aktuellen Wert an der LED-Anzeige. Beachten Sie, dass der Timer-Wert als Ganzzahl angezeigt wird.
- 2) Drücken Sie auf die Taste , um den Motor zu starten. Der Timer beginnt mit dem Rückwärtszählen des eingegebenen Wertes. Wenn der Timer Null erreicht hat, stoppt der Frequenzumrichter den Motor, auch wenn die Taste  nicht gedrückt wird. (Der Timer-Betrieb ist auch dann möglich, wenn der Timer-Wert nicht an der LED-Anzeige angezeigt wird.)
- 3) Nachdem der Umrichter den Motor bis zum Stillstand verzögert hat, blinkt der Timer-Wert an der LED-Anzeige.

Hinweis: Wenn der über den Klemmenbefehl (FWD) gestartete Timer-Betrieb beendet ist und der Umrichter den Motor bis zum Stillstand verzögert hat, erscheint an der LED-Anzeige abwechselnd die Meldung "End" und die Überwachungsanzeige ("O", wenn die Anzeige des Timer-Wertes ausgewählt wurde). Beim Ausschalten von (FWD) wird wieder die Überwachungsanzeige an der LED aktiviert.

P: Motorparameter

P02 Motorparameter Nennleistung

P03 Motorparameter Nennstrom

- Setzt die am Typenschild des Motors angegebene Nennleistung fest.

Hinweis: Beim Modell FRN4.0C1x-4#** hat P02 standardmäßig den Wert 3.7.

P09 Motorparameter Verstärkung der Schlupfkompensation

- Legt die Verstärkung für die Schlupfkompensation fest. Diese basiert auf dem typischen Schlupfwert eines jeden Umrichtermodells, der als 100% angesehen wird. Mit diesem Parameter wird die Kompensationsverstärkung zur Überwachung der Motordrehzahl festgelegt.

Typische Nennschlupffrequenzen für 100%

Nennleistung (kW/PS)	Fuji Standardmotor Serie 8 (Hz)	Typische Motoren in PS (Hz)	Fuji Standardmotor Serie 6 (Hz)	Andere Motoren (Hz)
0.06/0.1	1.77	2.50	1.77	1.77
0.1/0.12	1.77	2.50	1.77	1.77
0.2/0.25	2.33	2.50	2.33	2.33
0.4/0.5	2.40	2.50	2.40	2.40
0.75/1	2.33	2.50	2.33	2.33
1.5/2	2.00	2.50	2.00	2.00
2.2/3	1.80	1.17	1.80	1.80
3.7/5	1.93	1.50	1.93	1.93

Die obigen Werte gelten sowohl für die Umrichter mit 200 V als auch mit 400 V.

Hinweis: Für diese Funktion, die in engem Zusammenhang mit der Motorcharakteristik steht, sollten auch die Spannung bei der Eckfrequenz (F05) und die Motorparameter (P-Codes) entsprechend eingestellt werden.



P99 **Motorauswahl**





- Für automatische Kontrollfunktionen (z.B. die automatische Drehmomentanhebung/ automatische Energiesparfunktion und die Schlupfkompensation) oder den Motor-Überlastschutz (elektronisches Temperaturrelais) ruft der Frequenzumrichter die Parameter und Kenndaten des Motors ab. Um die Antriebseigenschaften zwischen Umrichter und Motor abzustimmen, müssen Sie die Motorkenndaten mit diesem Funktionscode einstellen und H03 auf "2" setzen, um die Motorparameter zu initialisieren. Damit werden automatisch die Werte der Funktionscodes P03, P09 und die Konstanten innerhalb des Frequenzumrichters aktualisiert.

Motoren	P99 =
Fuji Standardmotoren Serie 8 (aktuelle Modelle)	0
GE Motoren (Leistungsangabe in PS)	1
Fuji Standardmotoren Serie 6 (herkömmliche Modelle)	3
Andere Motoren	4

- Hinweis:** Für andere Motoren (P99 = 4) gelten möglicherweise die Parameter für einen Fuji Motor der Serie 8.
Der Frequenzumrichter unterstützt auch Motoren mit einer Leistungsangabe in PS (Pferdestärke: häufig in Nordamerika verwendet, P99 = 1).

H: Höhere Funktionen

H03 Parameterinitialisierung

- Setzt die aktuellen Funktionscodeeinstellungen auf die Werksvorgabe zurück, oder initialisiert die Motorkonstanten (Parameter).
Um den Wert für H03 zu ändern, müssen Sie die Tasten  und  oder  und  gleichzeitig drücken.

Wert von H03:	Funktion
0	Initialisierung deaktiviert (Vom Anwender manuell durchgeführte Änderungen bleiben erhalten.)
1	Alle Funktionscodewerte werden auf die Werkseinstellung zurückgesetzt
2	Initialisierung der P03-Werte (Nennstrom des Motors) und der intern verwendeten Konstanten auf die von P02 (Motorleistung) und P99 (Motorkenndaten) festgelegten Motorkonstanten (siehe Tabelle auf der nächsten Seite). Initialisierung der P09-Werte (Schlupfkompensationsverstärkung) auf 0.0.

Für die Initialisierung der Motorkonstanten müssen die zugehörigen Funktionscodes wie folgt eingestellt werden.

- | | |
|--|--|
| 1) P02 Motorparameter:
(Nennleistung) | Angabe der Nennleistung des zu verwendenden Motors in kW. |
| 2) P99 Motorauswahl: | Auswahl der Kenndaten des Motors. (Siehe Beschreibung für P99.) |
| 3) H03 Parameterinitialisierung: | Initialisierung der Motorkonstanten. (H03=2) |
| 4) P03 Motorparameter:
(Nennstrom): | Geben Sie den am Typenschild angegebenen Nennstrom ein, falls sich der eingestellte Wert von diesem unterscheidet. |

Nach Durchführung der Initialisierung wird der H03-Wert auf 0 zurückgesetzt (Standardeinstellung).

Wenn irgend ein Wert der allgemeinen Motorleistung auf P02 gesetzt ist, wird die Leistung intern in die entsprechende Motornennleistung umgewandelt (siehe Tabelle auf der nächsten Seite).



- Wenn P99 (Motor肯ndaten) auf 0 (Fuji Standardmotoren der Serie 8), 3 (Fuji Standardmotoren der Serie 6) oder 4 (Andere Motoren) gesetzt ist:

Netzspannung	Einstellbereich (kW)	Motornennleistung (kW)	Nennstrom (A)								
			Wenn P99 (Motorauswahl) gesetzt ist auf:								
	0			3			4				
	Länderversion			Länderversion			Länderversion				
Funktionscode P02		Asien	EU	Japan	Asien	EU	Japan	Asien	EU	Japan	
Dreiphasig 200 V Einphasig 200 V Einphasig 100 V	0.01 bis 0.06	0.06	0.40	0.44	0.38	0.40	0.44	0.38	0.40	0.44	0.38
	0.07 bis 0.10	0.1	0.62	0.68	0.61	0.62	0.68	0.61	0.62	0.68	0.61
	0.11 bis 0.20	0.2	1.18	1.30	1.16	1.19	1.30	1.18	1.18	1.30	1.16
	0.21 bis 0.40	0.4	2.10	2.30	2.13	2.10	2.30	2.13	2.10	2.30	2.13
	0.41 bis 0.75	0.75	3.29	3.60	3.36	3.29	3.60	3.36	3.29	3.60	3.36
	0.76 bis 1.50	1.5	5.55	6.10	5.87	5.55	6.10	5.87	5.55	6.10	5.87
	1.51 bis 2.20	2.2	8.39	9.20	8.80	8.39	9.20	8.80	8.39	9.20	8.80
	2.21 bis 3.70	3.7	13.67	15.00	14.38	13.67	15.00	14.38	13.67	15.00	14.38
	3.71 bis 5.50	5.5	20.04	22.00	21.19	20.04	22.00	21.19	20.04	22.00	21.19
	5.51 bis 10.00	7.5	26.41	29.00	28.17	26.41	29.00	28.17	26.41	29.00	28.17
Dreiphasig 400 V	0.01 bis 0.06	0.06	0.19	0.22	0.19	0.19	0.22	0.19	0.19	0.22	0.19
	0.07 bis 0.10	0.1	0.31	0.34	0.31	0.31	0.34	0.31	0.31	0.34	0.31
	0.11 bis 0.20	0.2	0.58	0.65	0.58	0.59	0.65	0.59	0.58	0.65	0.58
	0.21 bis 0.40	0.4	1.09	1.15	1.07	1.09	1.15	1.07	1.09	1.15	1.07
	0.41 bis 0.75	0.75	1.71	1.80	1.68	1.71	1.80	1.68	1.71	1.80	1.68
	0.76 bis 1.50	1.5	3.04	3.05	2.94	3.04	3.05	2.94	3.04	3.05	2.94
	1.51 bis 2.20	2.2	4.54	4.60	4.40	4.54	4.60	4.40	4.54	4.60	4.40
	2.21 bis 3.70	3.7	7.43	7.50	7.20	7.43	7.50	7.20	7.43	7.50	7.20
	3.71 bis 5.50	5.5	10.97	11.00	10.59	10.97	11.00	10.59	10.97	11.00	10.59
	5.51 bis 10.00	7.5	14.63	14.50	14.08	14.63	14.50	14.08	14.63	14.50	14.08

Hinweis: Die oben in der Spalte "Nennstrom" angegebenen Werte gelten ausschließlich für die vierpoligen Fuji Standardmotoren mit 200 V und 400 V bei 60 Hz. Wenn Sie Nicht-Standardmotoren oder Motoren anderer Hersteller verwenden, müssen Sie P02 auf jenen Wert einstellen, der am Typenschild des Motors angegeben ist.

5

- Wenn P99 (Motorkenndaten) auf 1 (Motoren mit PS-Angabe) gesetzt ist:

Netzspannung	Einstellbereich (PS)	Motornennleistung (PS)	Nennstrom (A)		
			Wenn P99 (Motorauswahl) gesetzt ist auf:		
	1				
	Länderversion				
Funktionscode P02		Asien	EU	Japan	
Dreiphasig 200 V Einphasig 200 V Einphasig 100 V	0.01 bis 0.10	0.1	0.44	0.44	0.44
	0.11 bis 0.12	0.12	0.68	0.68	0.68
	0.13 bis 0.25	0.25	1.40	1.40	1.40
	0.26 bis 0.50	0.5	2.00	2.00	2.00
	0.51 bis 1.00	1	3.00	3.00	3.00
	1.01 bis 2.00	2	5.80	5.80	5.80
	2.01 bis 3.00	3	7.90	7.90	7.90
	3.01 bis 5.00	5	12.60	12.60	12.60
	5.01 bis 7.50	7.5	18.60	18.60	18.60
7.51 bis 10.00	10	25.30	25.30	25.30	
Dreiphasig 400 V	0.01 bis 0.10	0.1	0.22	0.22	0.22
	0.11 bis 0.12	0.12	0.34	0.34	0.34
	0.13 bis 0.25	0.25	0.70	0.70	0.70
	0.26 bis 0.50	0.5	1.00	1.00	1.00
	0.51 bis 1.00	1	1.50	1.50	1.50
	1.01 bis 2.00	2	2.90	2.90	2.90
	2.01 bis 3.00	3	4.00	4.00	4.00
	3.01 bis 5.00	5	6.30	6.30	6.30
	5.01 bis 7.50	7.5	9.30	9.30	9.30
7.51 bis 10.00	10	12.70	12.70	12.70	

Hinweis: Die oben in der Spalte "Nennstrom" angegebenen Werte gelten ausschließlich für die vierpoligen Fuji Standardmotoren mit 200 V und 400 V bei 60 Hz. Wenn Sie Nicht-Standardmotoren oder Motoren anderer Hersteller verwenden, müssen Sie P02 auf jenen Wert einstellen, der am Typenschild des Motors angegeben ist.



H04 Wiederanlaufversuch (Anzahl der Wiederholungen)

H05 Wiederanlaufversuch (Latenzzeit)

- Verwenden Sie die Wiederanlaufversuch-Funktionen, damit der Frequenzumrichter den Fehlerzustand automatisch verlässt und neu startet. Der Frequenzumrichter beendet automatisch den Fehlermodus und startet neu, ohne einen Blockierungsfehler zu melden, selbst wenn er in den Zwangs-Fehlermodus geschaltet hat. Wenn der Umrichter öfter in den Fehlermodus gewechselt hat, als dies durch den im Funktionscode H04 eingetragenen Wert erlaubt ist, wird ein Blockierungsfehler gemeldet. Der Umrichter verlässt den Fehlermodus nicht und kann daher auch nicht neu starten.

Die folgende Tabelle enthält eine Liste der wiederherstellbaren Fehlerzustände des Frequenzumrichters.

Fehlerzustand	LED-Anzeige	Fehlerzustand	LED-Anzeige
Kurzzeitiger Überstromschutz	OC1, OC2 oder OC3	Bremswiderstand überhitzt	dbH
Überspannungsschutz	OU1, OU2 oder OU3	Motor überlastet	OL1
Kühlkörper überhitzt	OH1	Frequenzumrichter überlastet	OLU
Motor überhitzt	OH4		

- Anzahl der Wiederholungen (H04)

Stellen Sie die Anzahl der Wiederholungsversuche für die automatische Beendigung des Fehlermodus ein. Wenn der Frequenzumrichter während der festgelegten Anzahl an Wiederholungsversuchen in den Fehlermodus umgeschaltet hat, sendet der Umrichter einen Blockierungsfehler und verlässt den Fehlermodus nicht (kann daher auch nicht neu starten).



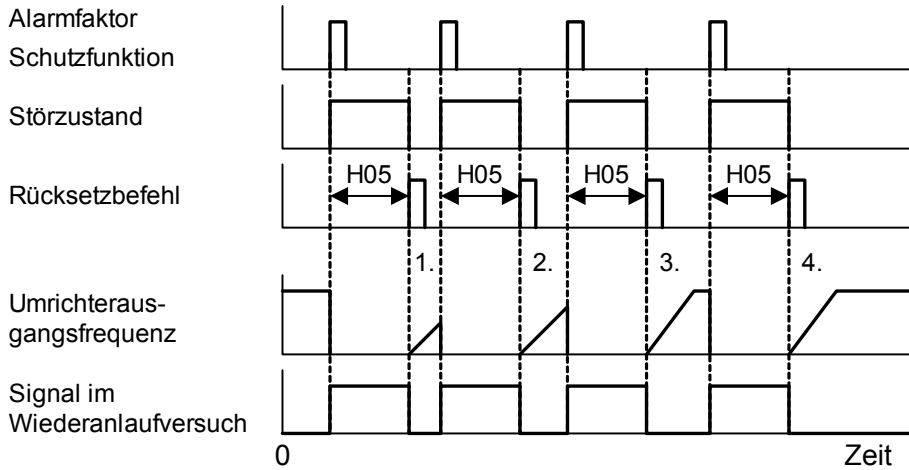
WARNUNG

Wenn die Wiederanlauf-Funktion aktiviert wurde, startet der Frequenzumrichter je nach Ausfallursache bei Netz-wiederkehr automatisch neu. Die Anlage sollte daher so geplant sein, dass die Sicherheit von Personen und Peripheriegeräten selbst bei einem automatischen Neustart gewährleistet ist.

Unfallgefahr!

- Latenzzeit für Wiederholversuch (H05)

Stellt die Latenzzeit für die automatische Beendigung des Fehlermodus ein. Beachten Sie das Zeitschema im untenstehenden Diagramm.



Betriebszeittabelle

H07 Beschleunigungs- und Verzögerungskennlinie

Legt die Beschleunigungs- und Verzögerungskennlinie fest (Ausgangsfrequenz).

Lineare Beschleunigung und Verzögerung

Der Frequenzumrichter treibt den Motor mit konstanter Beschleunigung und Verzögerung an.

S-förmige Beschleunigung und Verzögerung

Um die Auswirkungen auf den vom Frequenzumrichter angetriebenen Motor beim Beschleunigen und Verzögern zu verringern, beschleunigt bzw. verzögert der Frequenzumrichter den Motor sowohl in der Beschleunigungs- als auch in der Verzögerungszone nur allmählich.

Nichtlineare Beschleunigung und Verzögerung

Der Frequenzumrichter treibt den Motor für eine maximale Ausgangsleistung mit der folgenden konstanten Lastrate an:

- Unterhalb der Eckfrequenz erfolgt eine lineare Beschleunigung und Verzögerung des konstanten Drehmomentausgangs für den Motor
- Oberhalb der Eckfrequenz mit einer Drehzahl, die dem Doppelten der Eckfrequenz entspricht, und einer Beschleunigung bzw. Verzögerung, die der Hälfte der Eckfrequenz entspricht.

H12 Schnellansprechende Strombegrenzung

- Legt fest, ob der Frequenzumrichter eine Strombegrenzung durchführt oder den Überstromschutz auslöst, wenn der Ausgangsstrom den kurzzeitigen Überstrom-Grenzwert überschreitet.

Wenn die schnell ansprechende Strombegrenzung aktiviert ist, schaltet der Frequenzumrichter sofort seine Ausgangs-Gates aus, um eine weitere Stromzunahme zu unterdrücken und die Ausgangsfrequenz zu regeln.

Wenn die Strombegrenzung das Motordrehmoment zeitweilig so stark verringert, dass dadurch Probleme entstehen, muss die Strombegrenzung deaktiviert werden, damit der Überstromschutz ausgelöst und der Motor gebremst werden kann.

Hinweis: Die selben Funktionen für die Strombegrenzung sind softwareseitig als Funktionscodes F43 und F44 implementiert. Im allgemeinen arbeiten die Software-Funktionen mit einer geringfügigen Verzögerung. Daher sollte auch der Funktionscode H12 aktiviert werden.

Abhängig von der Last kann durch eine Beschleunigung in extrem kurzer Zeit die Strombegrenzung aktiviert werden, so dass die Zunahme der Ausgangsfrequenz des Umrichters unterdrückt wird. Dies kann zu einem selbst erregten Schwingen des Systems führen oder zur Folge haben, dass der Frequenzumrichter in den OU-Fehlermodus schaltet und die Störabschaltung ausgelöst wird. Beim Einstellen der Beschleunigungszeit müssen Sie daher die Lastbedingungen sowie das Trägheitsmoment berücksichtigen. Nähere Informationen dazu finden Sie im FRENIC-Mini User's Manual (MEH446), Kapitel 7, Abschnitt 7-1 "Selecting Motors and Inverters".

H69 Abbau regenerativer Energie

- Sobald eine regenerative Energie, welche die Bremsleistung des Frequenzumrichters übersteigt, beim Verzögern rückgeführt wird, schaltet der Umrichter seinen Ausgang aus und wechselt in den Überspannungs-Fehlermodus. Wenn die Funktion zum Abbau regenerativer Energie aktiviert ist, verlängert der Frequenzumrichter die Verzögerungszeit um das Dreifache der voreingestellten Zeit, und er verringert das Verzögerungsmoment auf ein Drittel, wenn die Zwischenkreisspannung den eingestellten Spannungsunterdrückungspegel überschreitet. Auf diese Weise hilft der Frequenzumrichter dem Motor dabei, die regenerative Energie nach und nach abzubauen.

Hinweis: Mit dieser Funktion kann das vom Motor beim Verzögern erzeugte Moment abgebaut werden. Wenn umgekehrt die am Motor anliegende Last einen Bremseffekt bewirkt, hat diese Funktion keine Wirkung. Sie sollte in diesem Fall also nicht verwendet werden.

Deaktivieren Sie diese Funktion, wenn der Frequenzumrichter einen Bremswiderstand besitzt. Wenn diese Funktion aktiviert ist, kann es zu einem Konflikt zwischen dem Bremswiderstand und der Abbaufunktion für die regenerative Energie und in der Folge zu einer unerwarteten Veränderung der Verzögerungszeit kommen.

H70 Überlastschutz-Regelung

- Aktiviert oder deaktiviert die Überlastschutz-Regelung. Wenn diese Funktion aktiviert ist, wird mit dem Funktionscode die Verzögerung (Hz/s) eingestellt.



Bevor der Frequenzumrichter auf Grund eines überhitzten Kühlkörpers oder einer Überlast (Fehlercode: *OH1* oder *OLU*) in den Fehlermodus wechselt, verringert diese Funktion die Ausgangsfrequenz des Umrichters, um die Störabschaltung zu verhindern.

Wenden Sie diese Funktion bei Geräten an, deren Antriebsfrequenz linear zur Lastverringern abfällt (z.B. Pumpen). Wenn Sie Geräte ansteuern möchten, bei denen selbst der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz senkt, sollten Sie diese Funktion aktivieren.

- Hinweis:** Verwenden Sie diese Funktion nicht für Geräte, deren Last sich nicht verringert, wenn die Ausgangsfrequenz des Umrichters abfällt. In einem solchen Fall wäre die Funktion wirkungslos.
Wenn die folgenden Funktionen zur Begrenzung des Ausgangsstroms aktiviert sind ($F43 \neq 0$ und $H12 = 1$), hat diese Funktion keine Auswirkungen.

H96 Priorität für STOP-Taste bzw. Überprüfung beim Start

Der Frequenzumrichter kann mit einer Kombination aus "Priorität für STOP-Taste" und "Überprüfung beim Start" betrieben werden.

- **Priorität für STOP-Taste**
Wenn Sie die Taste  am Bedienteil drücken, verzögert und stoppt der Frequenzumrichter den Motor selbst dann, wenn der Umrichter durch einen über die Klemmen oder die Kommunikationsverbindung gesendeten Befehl gestartet wurde. Nach dem Stoppen des Motors zeigt der Umrichter den Fehler "Er 6" an.
- **Überprüfung beim Start**
Der Frequenzumrichter verhindert die Ausführung aller Startbefehle und zeigt "E 6" an der LED-Anzeige an, wenn:
 - Der Strom erstmalig eingeschaltet wird.
 - Die Taste  gedrückt wird oder das (RST)-Signal eingeschaltet wird, um den Fehler abzubrechen.
 - Ein Link-Befehl (LE) den Betrieb des Umrichters umgeschaltet hat.

H98 Schutz oder Wartung (Auswahl)

Bestimmt eine Kombination aus automatischer Absenkung der Taktfrequenz, Schutz vor Ausfall einer Ausgangsphase, Schutz vor Ausfall einer Netzphase.

Automatische Absenkung der Taktfrequenz

Wählen Sie diese Funktion, um das System vor einem Defekt zu schützen, der auf Grund einer Störabschaltung des Umrichters wegen eines überhitzten Kühlkörpers (*OH1*) oder einer Überlast (*OLU*), ungewöhnlich hohen Umgebungstemperaturen oder einem defekten Kühlmechanismus eintritt. Diese Funktion verringert die Ausgangsfrequenz, bevor der Umrichter in den Fehlermodus schaltet. Das Motorgeräusch kann dabei allerdings lauter werden.

Schutz vor Ausfall einer Netzphase (*L in*)

Wenn ein Phasenverlust in der dreiphasigen Stromquelle erkannt wird, wechselt der Umrichter in den Fehlermodus und meldet einen Fehler (*L in*). Dadurch wird der Umrichter vor einer hohen Belastung geschützt, die durch den Ausfall einer Netzphase oder eine Spannungsungleichheit zwischen einzelnen Phasen im Ausmaß von mehr als 6% verursacht werden kann.

Hinweis: Wenn der Anschlusswert niedrig ist oder eine Zwischenkreisdrossel am Frequenzumrichter angeschlossen ist, wird ein eventueller Ausfall der Netzphase von dieser Funktion nicht erkannt.

Bei Frequenzumrichtern mit einphasigem Eingang hat diese Schutzfunktion keine Wirkung. Sie sollte daher in einem solchen Fall auch nicht aktiviert werden. Wenn Sie einen Frequenzumrichter, der für einen dreiphasigen Eingang konstruiert ist, zu Testzwecken an einem einphasigen Eingang betreiben, dürfen Sie diese Schutzfunktion nur dann deaktivieren, wenn Sie die anliegende Last verringern können.

Schutz vor Ausfall einer Ausgangsphase (*OPL*)

Wenn diese Funktion aktiviert ist und der Frequenzumrichter im Betrieb den Verlust einer Ausgangsphase erkennt, schaltet der Frequenzumrichter in den Fehlermodus und meldet den Fehler *OPL*.

6 Fehlerbehandlung

6-1 Vor der Fehlerbehandlung



WARNUNG

Falls eine Schutzfunktion aktiviert worden ist, muss zuvor die Ursache dafür gefunden und beseitigt werden. Danach ist zu prüfen, ob alle Startbefehle ausgeschaltet sind. Anschließend muss der Fehler zurückgesetzt werden. Bitte beachten Sie: Wenn während der Fehlerzurücksetzung ein Startbefehl eingeschaltet ist, kann der Frequenzumrichter möglicherweise den Motor mit Strom versorgen, der daraufhin starten kann.

Verletzungsgefahr!

Auch wenn der Frequenzumrichter die Stromversorgung des Motors unterbrochen hat, kann Spannung an den Klemmen U, V und W des Umrichters anliegen, wenn die Netzeingangsklemmen L1/R, L2/S und L3/T (L1/L und L2/N bei einphasigem Spannungseingang) mit Spannung versorgt werden.

Stromschlaggefahr!

Eine gewisse Restspannung kann selbst nach Abschalten der Netzversorgung im Zwischenkreiskondensator verbleiben. Es kann daher eine Weile dauern, bis die Zwischenkreisspannung auf einen sicheren Wert abgefallen ist. Warten Sie mindestens fünf Minuten nach dem Abschalten, bevor Sie den Schaltkreis berühren. Überprüfen Sie zuvor mit einem Multimeter, dass die Zwischenkreisspannung zwischen den Leistungsklemmen P (+) und N (-) die zulässige Sicherheitsspannung (+25 VDC) nicht überschreitet.

Stromschlaggefahr!

6

Führen Sie für die Behebung von Problemen die folgenden Schritte aus.

- 1) Überprüfen Sie zuerst, ob der Frequenzumrichter richtig verdrahtet ist. Lesen Sie dazu das Kapitel 2, Abschnitt 2-3-5, "Anschluss der Leistungsklemmen und der Erdungsklemmen".
- 2) Prüfen Sie, ob ein Fehlercode an der LED-Anzeige angezeigt wird.

Wenn kein Fehlercode an der LED-Anzeige erscheint

Motor läuft abnormal	→	siehe Abschnitt 6-2-1
Probleme mit Umrichter- einstellungen	→	siehe Abschnitt 6-2-2

Wenn ein Fehlercode an der LED-Anzeige erscheint → siehe Abschnitt 6-3

Wenn Durchführung der obigen Schritte weiterhin Probleme bestehen, nehmen Sie bitte mit Ihrem Fuji-Händler oder der nächstgelegenen Fuji-Zweigstelle Kontakt auf.

• Übersicht über die Fehlercodes

Fehlercode	Bezeichnung	Siehe	Fehlercode	Bezeichnung	Siehe
<i>OC1</i>	Überstromschutz	Kap. 6-3 [1]	<i>OH4</i>	PTC-Thermistor für den Motorschutz	Kap. 6-3 [8]
<i>OC2</i>			<i>dbH</i>	Überhitzungsschutz für Bremswiderstand	Kap. 6-3 [9]
<i>OC3</i>			<i>OL1</i>	Elektrisch thermisches Überlastrelais	Kap. 6-3 [10]
<i>OU1</i>	Überspannungsschutz	Kap. 6-3 [2]	<i>OLU</i>	Überlastschutz	Kap. 6-3 [11]
<i>OU2</i>			<i>Er 1</i>	Speicherfehler	Kap. 6-3 [12]
<i>OU3</i>			<i>Er 2</i>	Kommunikationsfehler bei externem Bedienteil	Kap. 6-3 [13]
<i>LU</i>	Unterspannungsschutz	Kap. 6-3 [3]	<i>Er 3</i>	CPU-Fehler	Kap. 6-3 [14]
<i>L in</i>	Schutz vor Ausfall einer Netzphase	Kap. 6-3 [4]	<i>Er 6</i>	Schutzabschaltung	Kap. 6-3 [15]
<i>OPL</i>	Schutz vor Ausfall einer Ausgangsphase	Kap. 6-3 [5]	<i>Er 8</i>	RS485-Fehler	Kap. 6-3 [16]
<i>OH1</i>	Überhitzungsschutz für Kühlkörper	Kap. 6-3 [6]	<i>Er F</i>	Datenspeicherungsfehler bei Unterspannung	Kap. 6-3 [17]
<i>OH2</i>	Externer Fehlereingang	Kap. 6-3 [7]			

6-2 Wenn kein Fehlercode an der LED-Anzeige erscheint

6-2-1 Motor läuft abnormal

[1] Der Motor dreht sich nicht.

Mögliche Ursachen		Überprüfungen und Abhilfemaßnahmen
(1)	Keine Stromversorgung des Frequenzumrichters	Überprüfen Sie die Eingangsspannung, die Ausgangsspannung und die Spannungsgleichheit zwischen den Phasen. <ul style="list-style-type: none"> - Schalten Sie einen Leistungsschalter, einen Fehlerstromschutzschalter (ausgenommen jene Geräte, die ausschließlich für den Erdschlussschutz gebaut sind) oder ein Magnetschütz ein. - Prüfen Sie, ob ein Spannungsabfall, ein Phasenverlust, schlechte Verbindungen oder schlechte Kontakte vorliegen. Beseitigen Sie diese Fehlerquellen.
(2)	Es wurde weder ein Vorwärts- noch ein Rückwärtsbefehl gesendet, oder beide Befehle wurden gleichzeitig gesendet (Klemmenbetrieb).	Überprüfen Sie mit dem Bedienteil den Eingangsstatus des Vorwärts-/ Rückwärtsbefehls laut Menü 4 "E/A-Überprüfung". <ul style="list-style-type: none"> - Senden Sie einen Startbefehl. - Schalten Sie entweder den Vorwärts- oder den Rückwärtsbefehl aus, wenn beide Befehle gesendet wurden. - Korrigieren Sie die Zuordnung der Befehle (FWD) und (REV) bei den Funktionscodes E98 und E99. - Schließen Sie die Kabel des externen Kreises richtig an den Steuerklemmen [FWD] und [REV] an.
(3)	Kein Hinweis auf die Drehrichtung (Bedienteil-Betrieb)	Überprüfen Sie mit dem Bedienteil den Eingangsstatus des Drehrichtungsbefehls für Vorwärts/Rückwärts laut Menü 4 "E/A-Überprüfung". <ul style="list-style-type: none"> - Geben Sie die Drehrichtung (F02 = 0) ein, oder wählen Sie den Bedienteil-Betrieb, bei dem die Drehrichtung fixiert ist (F02 = 2 oder 3).
(4)	Der Umrichter sollte keine Befehle vom Bedienteil akzeptieren, da er nicht im Betriebsmodus war.	Überprüfen Sie mit dem Bedienteil, in welchem Betriebsmodus sich der Frequenzumrichter befindet. <ul style="list-style-type: none"> - Schalten Sie den Umrichter in den Betriebsmodus.
(5)	Es war ein Startbefehl aktiv, der eine höhere Priorität hatte als der eingegebene. Der Startbefehl wurde daher gestoppt.	Überprüfen Sie mit Hilfe des Antriebsbefehlsgenerator-Blockdiagramms* über das Bedienteil die Startbefehlsprioritäten im Menü 2 "Parameterüberprüfung" und im Menü 4 "E/A-Überprüfung". *Siehe Kapitel 4 im FRENIC-Mini User's Manual (MEH446). <ul style="list-style-type: none"> - Korrigieren Sie eventuelle falsche Funktionscodewerte (löschen Sie z.B. den Startbefehl mit der höheren Priorität).
(6)	Der Frequenzsollwert ist auf den gleichen oder einen niedrigeren Wert eingestellt als die Start- oder Stoppfrequenz.	Überprüfen Sie mit dem Bedienteil im Menü 4 "E/A-Überprüfung", ob ein Frequenzbefehl eingegeben wurde. <ul style="list-style-type: none"> - Setzen Sie den Frequenzsollwert auf den gleichen oder einen höheren Wert wie die Start- oder Stoppfrequenz (F23 oder F25). - Überprüfen Sie noch einmal die Start- und Stoppfrequenzen (F23 und F25) und ändern Sie deren Werte, falls dies notwendig ist. - Überprüfen Sie die Frequenzbefehlsgeräte, die Signalwandler, die Schalter und die Relaiskontakte. Beheben Sie eventuell vorhandene Fehler (z.B. durch Austausch). - Schließen Sie die Kabel des externen Kreises richtig an den Klemmen [13], [12], [11] und [C1] an.

Mögliche Ursachen		Überprüfungen und Abhilfemaßnahmen
(7)	Ein Frequenzsollwert mit höherer Priorität als der eingegebene war aktiv.	Überprüfen Sie mit Hilfe des "Drive Command Generator" Blockdiagramms über das Bedienteil die Startbefehlsprioritäten im Menü 2 "Parameterüberprüfung" und im Menü 4 "E/A-Überprüfung". *Siehe Kapitel 4 im FRENIC-Mini User's Manual (MEH446). - Korrigieren Sie eventuelle falsche Funktionscodewerte (löschen Sie z.B. den Startbefehl mit der höheren Priorität).
(8)	Die obere und die untere Frequenzgrenze wurden falsch gesetzt.	Überprüfen Sie die Werte der Funktionscodes F15 und F16. - Korrigieren Sie die obere und die untere Frequenzgrenze (F15 und F16).
(9)	Der Pulssperrebefehl war wirksam.	Überprüfen Sie die Werte der Funktionscodes E01, E02, E03, E98 und E99 über das Bedienteil im Menü 2 "Parameterüberprüfung" und den Eingangssignalstatus im Menü 4 "E/A-Überprüfung". - Setzen Sie den Pulssperrebefehl zurück.
(10)	Durchtrenntes Kabel, schlechte Verbindung oder schlechter Kontakt mit dem Motor.	Überprüfen Sie den Ausgangsstrom und die Verbindungen. - Reparieren Sie die zum Motor führenden Kabel oder tauschen Sie sie aus.
(11)	Überlast	Prüfen Sie, ob der Ausgangsstrom zu hoch ist. - Verringern Sie die Last (achten Sie z.B. auf korrekten Betrieb der mechanischen Bremse).
(12)	Motor erzeugt kein ausreichendes Drehmoment.	Überprüfen Sie, ob der Motor startet, wenn der Wert der Drehmomentanhebung (F09) erhöht wird. - Erhöhen Sie den Wert für die Drehmomentanhebung (F09) und starten Sie den Motor.
		Überprüfen Sie die Werte der Funktionscodes F04, F05, H50, und H51. - Passen Sie das U/f-Muster an die Motorkenndaten an.

[2] Der Motor arbeitet, aber die Drehzahl erhöht sich nicht.

Mögliche Ursachen		Überprüfungen und Abhilfemaßnahmen
(1)	Die Maximalfrequenz wurde auf einen zu niedrigen Wert gesetzt.	Überprüfen Sie den Wert des Funktionscodes F03. - Korrigieren Sie den Wert der Maximalfrequenz (F03).
(2)	Die obere Frequenzgrenze wurde auf einen zu niedrigen Wert gesetzt.	Überprüfen Sie den Wert des Funktionscodes F15. - Korrigieren Sie den Wert der oberen Frequenzgrenze (F15).
(3)	Der Frequenzsollwert wurde auf einen zu niedrigen Wert gesetzt.	Überprüfen Sie mit dem Bedienteil im Menü 4 "E/A-Überprüfung" die Signale für den Frequenzsollwert von den Steuerklemmen. - Erhöhen Sie den Frequenzsollwert. - Wenn ein externes Potentiometer für den Frequenzsollwert, ein Signalwandler, Schalter oder Relaiskontakte defekt sind, müssen Sie diese austauschen. - Schließen Sie die Kabel des externen Kreises richtig an den Klemmen [13], [12], [11] und [C1] an.

Mögliche Ursachen		Überprüfungen und Abhilfemaßnahmen
(4)	Ein Frequenzsollwert mit höherer Priorität als der eingegebene (z.B. Festfrequenz, Kommunikations- oder Tippbetrieb, usw.) war aktiv, und der Frequenzsollwert war zu niedrig.	Überprüfen Sie mit Hilfe des "Drive Command Generator" Blockdiagramms über das Bedienteil die Startbefehlsprioritäten im Menü 2 "Parameterüberprüfung" und im Menü 4 "E/A-Überprüfung". *Siehe Kapitel 4 im FRENIC-Mini User's Manual (MEH446). - Korrigieren Sie eventuelle falsche Funktionscodewerte (löschen Sie z.B. den Startbefehl mit der höheren Priorität, usw.).
(5)	Die Beschleunigungs- oder Verzögerungszeit war zu lang.	Überprüfen Sie die Werte der Funktionscodes F07, F08, E10, E11 und H54. - Passen Sie die Beschleunigungs- und Verzögerungszeit an die Last an.
(6)	Überlast	Messen Sie den Ausgangsstrom. - Verringern Sie die Last (achten Sie z.B. auf korrekten Betrieb der mechanischen Bremse).
(7)	Die Strombegrenzung hat die Ausgangsfrequenz begrenzt.	Überprüfen Sie mit dem Bedienteil im Menü 3 "Antriebsüberwachung", ob die Strombegrenzung aktiv ist, und prüfen Sie den Strombegrenzungspegel (F44). - Setzen Sie den Strombegrenzungspegel (F44) auf einen passenden Wert.
		Verringern Sie den Wert der Drehmomentanhebung (F09); schalten Sie anschließend den Strom aus und wieder ein, und prüfen Sie, ob sich die Drehzahl erhöht. - Stellen Sie den Wert der Drehmomentanhebung (F09) ein.
		Überprüfen Sie den Wert der Funktionscodes F04, F05, H50, und H51, um sicherzustellen, dass das U/f-Muster richtig ist. - Passen Sie das U/f-Muster den Motorkennwerten an.
(8)	Frequenzoffset und Verstärkungsfaktor falsch eingestellt.	Überprüfen Sie die Werte der Funktionscodes F18, C50, C32, C34, C37 und C39. - Stellen Sie die Werte für Frequenzoffset und Verstärkung richtig ein.

[3] Der Motor läuft in die falsche Richtung.

Mögliche Ursachen		Überprüfungen und Abhilfemaßnahmen
(1)	Die Kabel am Motor wurden falsch angeschlossen	Überprüfen Sie die Motorverdrahtung. - Verbinden Sie die Klemmen U, V und W des Frequenzumrichters jeweils mit den Klemmen U, V und W des Motors.
(2)	Falscher Anschluss und falsche Einstellungen für Startbefehle und Drehrichtungsbefehle (FWD) und (REV)	Überprüfen Sie die Werte der Funktionscodes E98 und E99 sowie den Anschluss der Klemmen [FWD] und [REV]. - Korrigieren Sie die Werte der Funktionscodes und die Anschlüsse.
(3)	Falsche Einstellung für die Drehrichtung über das Bedienteil.	Überprüfen Sie den Wert des Funktionscodes F02. - Ändern Sie den Wert des Funktionscodes F02 auf 2 (Vorwärtsdrehung) oder 3 (Rückwärtsdrehung).

[4] Drehzahlschwankungen und Stromschwingungen (wie z.B. selbst erregtes Schwingen) treten bei normaler Drehzahl auf.

Mögliche Ursachen		Überprüfungen und Abhilfemaßnahmen
(1)	Schwankender Frequenzsollwert.	Überprüfen Sie mit dem Bedienteil die Signale für den Frequenzsollwert im Menü 4 "E/A-Überprüfung". - Erhöhen Sie die Filterkonstanten (C33 und C38) für den Frequenzsollwert.
(2)	Es wurde ein externes Frequenzsollwertgerät verwendet.	Überprüfen Sie, ob Störsignale in den Steuersignalkabeln von den externen Quellen vorhanden sind. - Isolieren Sie die Steuersignalkabel so gut wie möglich gegen die Hauptstromkreiskabel. - Verwenden Sie abgeschirmte oder verdrehte Leitungen für das Steuersignal.
(3)	Die Schlupfkompensationsverstärkung war zu groß.	Prüfen Sie, ob die Motorvibrationen absorbiert werden, wenn die Schlupfkompensation (P09) ausgeschaltet ist. - Korrigieren oder löschen Sie den Wert für die Schlupfkompensation (P09).
(4)	Das Frequenzkontrollsystem ist instabil und hat ein selbst erregtes Schwingen verursacht, oder der Strom ist wegen besonderer Motorkonstanten unregelmäßig.	Schalten Sie die automatischen Kontrollsysteme ab (automatische Drehmomentanhebung, Schlupfkompensation, Energiesparbetrieb, Überlastschutzfunktion, Strombegrenzung) und überprüfen Sie, ob die Motorschwingungen unterdrückt werden (F37, P09, H70 und F43). - Schalten Sie alle Funktionen aus, die die Vibrationen verursachen. - Korrigieren Sie den momentan eingestellten Wert für die Verstärkung der Stromschwingungsunterdrückung (H80).
		Prüfen Sie, ob die Motorschwingungen unterdrückt werden, wenn Sie die Taktfrequenz (F26) verringern oder die Klangfarbe auf den Pegel 0 setzen (F27 = 0). - Verringern Sie die Taktfrequenz (F26) oder setzen Sie den Pegel für die Klangfarbe auf 0 (F27 = 0).

[5] Ein knirschendes Geräusch ist zu hören.

Mögliche Ursachen		Überprüfungen und Abhilfemaßnahmen
(1)	Die Taktfrequenz wurde zu niedrig eingestellt.	Überprüfen Sie die Werte der Funktionscodes F26 und F27. - Erhöhen Sie die Taktfrequenz (F26). - Wählen Sie den optimalen Wert für die Auswahlfunktion (F27).

[6] Der Motor beschleunigt und verzögert nicht mit der eingestellten Zeit.

Mögliche Ursachen		Überprüfungen und Abhilfemaßnahmen
(1)	Frequenzrichter hat den Motor mit S-förmigem oder nichtlinearem Muster angesteuert.	Überprüfen Sie den Wert des Funktionscodes H07. - Wählen Sie das lineare Muster aus.
(2)	Die Strombegrenzung hat eine Erhöhung der Ausgangsfrequenz verhindert.	Überprüfen Sie mit dem Bedienteil im Menü 3 "Antriebsüberwachung", ob die Strombegrenzung aktiv ist, und prüfen Sie den Strombegrenzungspiegel (F44). - Stellen Sie den Strombegrenzungspiegel (F44) auf einen richtigen Wert ein. - Erhöhen Sie die Beschleunigungs- und die Verzögerungszeit (F07, F08, E10 und E11).

Mögliche Ursachen		Überprüfungen und Abhilfemaßnahmen
(3)	Die automatische Verzögerung war aktiv.	Überprüfen Sie den Wert des Funktionscodes H69. - Ziehen Sie die Verwendung eines Bremswiderstands in Betracht. - Erhöhen Sie die Verzögerungszeit (F08 und E11).
(4)	Überlast	Messen Sie den Ausgangsstrom. - Verringern Sie die Last.
(5)	Motor erzeugt kein ausreichendes Drehmoment.	Überprüfen Sie, ob der Motor startet, wenn der Wert der Drehmomentanhebung (F09) erhöht wird. - Erhöhen Sie den Wert der Drehmomentanhebung (F09).
(6)	Es wird ein externes Frequenzsollwertgerät verwendet.	Überprüfen Sie, ob Störsignale in den externen Signalkabeln vorhanden sind. - Isolieren Sie die Steuersignalkabel so gut wie möglich gegen die Hauptstromkreiskabel. - Verwenden Sie abgeschirmte oder verdrehte Leitungen für das Steuersignal.

[7] Der Motor startet auch bei Netzurückkehr nach einem kurzzeitigen Netzspannungsausfall nicht.

Mögliche Ursachen		Überprüfungen und Abhilfemaßnahmen
(1)	Die Einstellung des Funktionscodes F14 hat selbst nach Netzurückkehr nach einem kurzzeitigen Netzspannungsausfall keinen Neustart des Motors bewirkt.	Prüfen Sie, ob eine Störabschaltung auf Grund einer Unterspannung vorliegt. - Ändern Sie den Wert des Funktionscodes F14 auf 4 oder 5.
(2)	Der Startbefehl blieb auch nach der Netzurückkehr ausgeschaltet.	Überprüfen Sie das Eingangssignal mit dem Bedienteil im Menü 4 "E/A-Überprüfung". - Überprüfen Sie die Netzurückkehrsequenz an der externen Schaltung. Ziehen Sie gegebenenfalls die Verwendung eines Relais in Betracht, das den Startbefehl ständig eingeschaltet hält.



6-2-2 Probleme mit Frequenzrichter-Einstellungen

[1] Die Werte von Funktionscodes können nicht geändert werden.

Mögliche Ursachen		Überprüfungen und Abhilfemaßnahmen
(1)	Es wurde versucht, den Wert eines Funktionscodes zu ändern, der nicht bei laufendem Frequenzrichter geändert werden kann.	Prüfen Sie mit dem Bedienteil im Menü 3 "Antriebsüberwachung", ob der Frequenzrichter läuft, und prüfen Sie anhand der Funktionstabellen, ob die Werte der in Frage stehenden Funktionscodes bei laufendem Umrichterbetrieb geändert werden können. - Stoppen Sie den Motor, und ändern Sie dann die Werte der Funktionscodes.
(2)	Die Werte der Funktionscodes sind geschützt.	Überprüfen Sie den Wert des Funktionscodes F00. - Deaktivieren Sie den Parameterschutz der Funktionscodes.

Mögliche Ursachen		Überprüfungen und Abhilfemaßnahmen
(3)	Der WE-KP Befehl ("Änderung der Funktionscodewerte über das Bedienteil ermöglichen") wird nicht gesendet, obwohl der einer digitalen Eingangsklemme zugeordnet wurde.	Überprüfen Sie die Werte der Funktionscodes E01, E02, E03, E98 und E99 sowie die Eingangssignale über das Bedienteil im Menü 4 "E/A-Überprüfung". - Schalten Sie den Parameterschutz der Funktionscodes aus, oder schalten Sie den Befehl "Änderung der Funktionscodewerte über das Bedienteil ermöglichen" ein.
(4)	Wert der Zwischenkreisspannung lag unter dem Unterspannungserkennungspegel	Überprüfen Sie die Zwischenkreisspannung mit dem Bedienteil im Menü 5 "Wartungsinformationen" und messen Sie die Eingangsspannung. - Versorgen Sie den Frequenzumrichter mit Strom gemäß seinem Eingangsnennwert und ändern Sie den Wert der Funktionscodes.

[2] Das gewünschte Menü wird nicht angezeigt.

Ursachen		Überprüfungen und Abhilfemaßnahmen
(1)	Die Funktion zur Beschränkung der Menüanzeige wurde nicht richtig eingestellt.	Überprüfen Sie den Wert des Funktionscodes E52. - Ändern Sie den Wert des Funktionscodes E52, damit das gewünschte Menü angezeigt wird.

[3] Die LED-Anzeige bleibt leer.

Mögliche Ursachen		Überprüfungen und Abhilfemaßnahmen
(1)	Keine Stromversorgung des Frequenzumrichters.	Überprüfen Sie die Eingangsspannung, die Ausgangsspannung und die Spannungssymmetrie zwischen den Phasen. - Schließen Sie einen kompakten Leistungsschalter, einen Fehlerstromschutzschalter (ausgenommen jene Geräte, die ausschließlich für den Erdschlussschutz gebaut sind) oder ein Magnetschütz an. - Prüfen Sie, ob ein Spannungsabfall, ein Phasenverlust, schlechte Verbindungen oder schlechte Kontakte vorhanden sind. Beseitigen Sie diese Fehlerquellen.
(2)	Die Stromversorgung für die Steuerplatine war nicht ausreichend.	Überprüfen Sie, ob die Kurzschlussbrücke zwischen den Klemmen P1 und P(+) entfernt wurde, oder ob ein schlechter Kontakt zwischen der Kurzschlussbrücke und den Klemmen vorhanden ist. - Stecken Sie die Kurzschlussbrücke auf die Klemmen P1 und P (+) oder ziehen Sie die Schrauben fest. Oder schließen Sie eine Zwischenkreisdrossel an. - Tauschen Sie den Frequenzumrichter aus, wenn er defekt ist.

6-3 Wenn ein Fehlercode an der LED-Anzeige erscheint

[1] OCn Überstromschutz

Problem	Der Ausgangsstrom des Umrichters überschreitet kurzfristig den Überstrompegel.
	OC1 Überstrom während der Beschleunigung.
	OC2 Überstrom während der Verzögerung.
	OC3 Überstrom bei Betrieb mit konstanter Drehzahl.

Mögliche Ursachen		Überprüfungen und Abhilfemaßnahmen
(1)	Kurzschluss zwischen den Ausgangsklemmen des Frequenzumrichters	Entfernen Sie die an den Ausgangsklemmen (U, V und W) des Frequenzumrichters angeschlossenen Kabel und messen Sie den Widerstand zwischen den einzelnen Phasen. Prüfen Sie, ob der Widerstandswert zu niedrig ist. - Entfernen Sie das kurzgeschlossene Teil (inklusive Austausch der Kabel, Relaisklemmen und des Motors).
(2)	Erdschluss an den Ausgangsklemmen des Umrichters.	Entfernen Sie die an den Ausgangsklemmen (U, V und W) des Frequenzumrichters angeschlossenen Kabel und führen Sie eine Prüfung mit einem Isolationsmessgerät durch. - Entfernen Sie das kurzgeschlossene Teil (inklusive Austausch der Kabel, Relaisklemmen und des Motors).
(3)	Zu schwere Last.	Messen Sie den Motorstrom mit einem Messgerät und beobachten Sie den Stromverlauf. Bestimmen Sie mit Hilfe dieser Informationen, ob der Stromverlauf über dem für Ihr System berechneten Lastwert liegt. Wenn die Last zu groß ist, müssen Sie sie entweder verringern oder die Kapazität des Frequenzumrichters erhöhen.
		Beobachten Sie den Stromverlauf und überprüfen Sie, ob plötzliche Stromschwankungen auftreten. - Wenn plötzliche Schwankungen auftreten, müssen Sie die Lastschwankungen verringern oder die Leistung des Frequenzumrichters erhöhen. - Aktivieren Sie die Strombegrenzung (H12).
(4)	Der Wert für die Drehmomentanhebung (F09) war zu groß. (F37 = 0, 1, 3 oder 4)	Überprüfen Sie, dass bei abnehmendem Ausgangsstrom der Motor nicht kippt, wenn Sie einen niedrigeren Wert für F09 einstellen als den momentan eingestellten. - Verringern Sie den Wert für die Drehmomentanhebung (F09), sofern der Motor nicht kippt.
(5)	Die Beschleunigungs- oder Verzögerungszeit war zu kurz.	Prüfen Sie, ob der Motor ein ausreichendes Drehmoment zum Beschleunigen bzw. Verzögern erzeugt. Dieses Drehmoment wird aus dem Trägheitsmoment für die Last und der Beschleunigungs- bzw. Verzögerungszeit berechnet. - Erhöhen Sie die Beschleunigungs- bzw. Verzögerungszeit (F07, F08, E10, E11 und H54). - Aktivieren Sie die Strombegrenzung (F43). - Erhöhen Sie die Leistung des Frequenzumrichters.
(6)	Fehlfunktion durch Störsignale	Prüfen Sie, ob die verwendeten Maßnahmen zur Störsignalreduzierung ausreichend sind (z.B. korrekte Erdung und Verlegung der Netz- und Steuerkabel). - Ergreifen Sie geeignete Maßnahmen zur Reduzierung von Störsignalen. - Aktivieren Sie die Auto-Reset-Funktion (H04).

[2] OUn Überspannungsschutz

Problem	Die Zwischenkreisspannung lag über dem Überspannungs-Erkennungspegel.
OU1	Überspannung während der Beschleunigung.
OU2	Überspannung während der Verzögerung.
OU3	Überspannung bei Betrieb mit konstanter Drehzahl.

Mögliche Ursachen		Überprüfungen und Abhilfemaßnahmen
(1)	Netzspannung höher als die zulässige Eingangsspannung des Frequenzumrichters	Messen Sie die Eingangsspannung. - Verringern Sie die Eingangsspannung auf den für den Umrichter zulässigen Wert.
(2)	Die Beschleunigungszeit war zu kurz.	Prüfen Sie, ob der Überspannungsfehler nach einer plötzlichen Beschleunigung auftritt. - Erhöhen Sie die Beschleunigungszeit (F07, E10, und H54). - Wählen Sie das S-förmige Muster aus (H07). - Ziehen Sie die Verwendung eines Bremswiderstands in Betracht.
(3)	Die Verzögerungszeit war für das Trägheitsmoment der Last zu kurz.	Berechnen Sie noch einmal das Verzögerungsdrehmoment aus dem Trägheitsmoment der Last und der Verzögerungszeit. - Erhöhen Sie die Verzögerungszeit (F08, E11 und H54). - Aktivieren Sie die automatische Verzögerung (H69 = 1), so dass der Frequenzumrichter die Verzögerungszeit auf das Dreifache des Sollwertes verlängert, wenn die Zwischenkreisspannung den Überspannungsunterdrückungspegel überschreitet. - Setzen Sie die Nennspannung (bei Eckfrequenz) (F05) auf 0, um die Bremsleistung zu verbessern. - Ziehen Sie die Verwendung eines Bremswiderstands in Betracht.
(4)	Lasten wurden plötzlich entfernt.	Prüfen Sie, ob der Fehler auftritt, wenn die Last plötzlich entfernt wird. Prüfen Sie, ob der Antrieb plötzlich verzögert. - Ziehen Sie die Verwendung eines Bremswiderstands in Betracht.
(5)	Bremslast war zu hoch.	Vergleichen Sie das Bremsmoment der Last mit jenem des Frequenzumrichters. - Setzen Sie die Nennspannung (bei Eckfrequenz) (F05) auf 0, um die Bremsleistung zu verbessern. - Ziehen Sie die Verwendung eines Bremswiderstands in Betracht.
(6)	Fehlfunktion durch Störsignale.	Prüfen Sie, ob bei Auftreten des Fehlers die Zwischenkreisspannung unter dem Schutzpegel lag. - Verbessern Sie die Störsignalabschirmung. - Aktivieren Sie die Auto-Reset-Funktion (H04).

[3] LU Unterspannungsschutz

Problem Wert der Zwischenkreisspannung lag unter dem Unterspannungserkennungspegel

Mögliche Ursachen		Überprüfungen und Abhilfemaßnahmen
(1)	Kurzzeitiger Netzspannungsausfall	<ul style="list-style-type: none"> - Setzen Sie den Fehler zurück. - Wenn Sie den Motor neu starten möchten, ohne dass der Fehler auftritt, sollten Sie F14 abhängig von der anliegenden Last auf 4 oder 5 setzen.
(2)	Der Frequenzumrichter wurde zu rasch wieder eingeschaltet (mit F14 = 1)	<p>Prüfen Sie, ob der Umrichter eingeschaltet wurde, bevor der Strom für die Steuerplatine den entsprechenden Wert erreicht hat. Dies kann mit Hilfe der LED-Anzeige überprüft werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Warten Sie etwas länger mit dem Einschalten des Frequenzumrichters als letztes Mal.
(3)	Netzspannung hat die erforderliche Eingangsspannung des Frequenzumrichters nicht erreicht.	<p>Messen Sie die Eingangsspannung.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erhöhen Sie die Eingangsspannung auf den für den Umrichter erforderlichen Wert.
(4)	Fehlfunktion in einem Peripheriegerät des Leistungskreises, oder falscher Anschluss des Geräts	<p>Messen Sie die Eingangsspannung, um herauszufinden, wo die Fehlfunktion am Peripheriegerät auftrat oder welcher Anschluss falsch ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tauschen Sie fehlerhafte Peripheriegeräte aus, oder korrigieren Sie falsche Anschlüsse.
(5)	Andere Lasten wurden am selben Leistungskreis angeschlossen, benötigen aber einen stärkeren Strom zum Starten, so dass ein kurzzeitiger Spannungsabfall verursacht wurde.	<p>Messen Sie die Eingangsspannung und überprüfen Sie die Spannungsschwankungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ziehen Sie eine Neukonfiguration des Energiesystems in Betracht.
(6)	Einschaltstromstöße führten zum Spannungsabfall, weil der Netztrafo zu schwach war	<p>Prüfen Sie, ob der Fehler auftritt, wenn Sie einen Leistungsschalter, einen Fehlerstromschutzschalter (ausgenommen jene Geräte, die ausschließlich für den Erdschlussschutz gebaut sind) oder ein Magnetschütz einschalten.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Überprüfen Sie, ob die Leistung des Netztrafos ausreichend ist.

[4] L in Schutz vor Ausfall einer Netzphase

Problem Es kommt zum Ausfall einer Netzphase, oder die Spannungsunsymmetrie zwischen den Phasen ist zu groß.

Mögliche Ursachen		Überprüfungen und Abhilfemaßnahmen
(1)	Eingangskabel des Hauptstromkreises gebrochen.	Messen Sie die Eingangsspannung. - Reparieren Sie die Kabel, oder tauschen Sie sie aus.
(2)	Die Klemmenschrauben für den Hauptstromkreis-eingang waren nicht fest genug angezogen.	Prüfen Sie, ob die Klemmenschrauben locker geworden sind. - Ziehen Sie die Klemmenschrauben mit dem empfohlenen Anzugsmoment an.
(3)	Zu große Phasenschwankung bei dreiphasiger Spannung.	Messen Sie die Eingangsspannung. - Schließen Sie eine Wechselstrom-Zwischenkreisdrossel (ACR) oder eine Gleichstrom-Zwischenkreisdrossel (DCR) an, um die Phasenschwankung zu verringern. - Erhöhen Sie die Leistung des Frequenzumrichters.
(4)	Überlast tritt in zyklischen Abständen auf.	Messen Sie die Welligkeit der Zwischenkreisspannung. - Erhöhen Sie die Leistung des Frequenzumrichters, wenn die Welligkeit hoch ist.
(5)	Frequenzumrichter wurde mit einphasiger anstatt mit dreiphasiger Spannung versorgt.	Überprüfen Sie den Frequenzumrichtertyp. - Verwenden Sie einen Frequenzumrichter, der für einphasigen Spannungseingang geeignet ist.

[5] OPL Schutz vor Ausfall einer Ausgangsphase

Problem Eine Ausgangsphase ist ausgefallen.

Mögliche Ursachen		Überprüfungen und Abhilfemaßnahmen
(1)	Ausgangskabel des Frequenzumrichters sind gebrochen	Messen Sie den Ausgangsstrom. - Tauschen Sie die Ausgangskabel aus.
(2)	Kabel für Motorwicklung sind gebrochen.	Messen Sie den Ausgangsstrom. - Tauschen Sie den Motor aus.
(3)	Die Klemmenschrauben für den Umrichter-ausgang waren nicht fest genug angezogen.	Prüfen Sie, ob Klemmenschrauben locker geworden sind. - Ziehen Sie die Klemmenschrauben mit dem empfohlenen Anzugsmoment an.
(4)	Es wurde ein einphasiger Motor angeschlossen.	- Einphasige Motoren dürfen nicht verwendet werden. Beachten Sie, dass der FRENIC-Mini nur für die Speisung von Dreiphaseninduktionsmotoren geeignet ist.

[6] OH1 Überhitzungsschutz für Kühlkörper

Problem Die Temperatur rund um den Kühlkörper ist angestiegen.

Mögliche Ursachen		Überprüfungen und Abhilfemaßnahmen
(1)	Die Umgebungstemperatur des Frequenzumrichters lag über den zulässigen Werten.	Messen Sie die Umgebungstemperatur am Frequenzumrichter. - Senken Sie die Umgebungstemperatur am Frequenzumrichter (z.B. Belüftung in einem geschlossenen Gehäuse). - Verringern Sie die Last.
(2)	Der Zeitpunkt zum Austausch des Lüfters wurde erreicht, oder der Lüfter ist defekt.	Überprüfen Sie die Gesamtlaufzeit des Lüfters (E52 = 2). Siehe Kapitel 3, Abschnitt 3-8, "Wartungsinformationen lesen". - Tauschen Sie den Lüfter aus.
		Prüfen Sie optisch, ob sich der Lüfter normal dreht. - Tauschen Sie den Lüfter aus.
(3)	Die Entlüftung ist blockiert.	Prüfen Sie, ob ausreichend Abstand rund um den Frequenzumrichter vorhanden ist. - Sorgen Sie für mehr Abstand.
		Prüfen Sie, ob der Kühlkörper verstopft ist. - Reinigen Sie den Kühlkörper.
(4)	Zu schwere Last.	Messen Sie den Ausgangsstrom. - Verringern Sie die Last (verringern Sie z.B. mit Hilfe der Überlastfrühwarnung (E34) die Last, bevor der Überlastschutz auslöst). - Verringern Sie die Taktfrequenz (F26). - Aktivieren Sie die Überlastschutzfunktion (H70).

[7] OH2 Externer Fehlereingang

Problem Es wurde ein externer Fehler gemeldet (THR).

Mögliche Ursachen		Überprüfungen und Abhilfemaßnahmen
(1)	Es wurde ein Fehler des externen Geräts gemeldet.	Überprüfen Sie die externen Geräte. - Beheben Sie die Fehlerursache.
(2)	Die Anschlüsse wurden falsch vorgenommen.	Prüfen Sie, ob das Kabel für das externe Fehlersignal richtig an jener Klemme angeschlossen ist, welcher die Funktion "Externe Störkette" zugeordnet wurde. - Schließen Sie das Kabel für das Alarmsignal richtig an.
(3)	Falsche Einstellungen.	Prüfen Sie, ob die Funktion "Externe Störkette" einer nicht zugeordneten Klemme zugeordnet wurde. - Korrigieren Sie die Zuordnung.

[8] OH4 PTC-Thermistor für den Motorschutz

Problem Motortemperatur ist übermäßig angestiegen.

Mögliche Ursachen		Überprüfungen und Abhilfemaßnahmen
(1)	Die Umgebungstemperatur des Motors lag über den zulässigen Werten.	Messen Sie die Umgebungstemperatur des Motors. - Verringern Sie die Umgebungstemperatur. - Verringern Sie die Last.
(2)	Motorkühlsystem defekt.	Prüfen Sie, ob das Kühlsystem richtig funktioniert. - Reparieren Sie das Kühlsystem, oder tauschen Sie es aus.
(3)	Zu schwere Last.	Messen Sie den Ausgangsstrom. - Verringern Sie die Last (verringern Sie z.B. mit Hilfe der Überlastfrühwarnung (E34) die Last, bevor der Überlastschutz auslöst). - Verringern Sie die Umgebungstemperatur des Motors. - Erhöhen Sie die Taktfrequenz (F26).
(4)	Der Ansprechpegel (H27) des PTC-Thermistors für den Überhitzungsschutz war falsch eingestellt.	Überprüfen Sie die Daten des Thermistors und berechnen Sie den Ansprechpegel neu. - Überprüfen Sie den Wert des Funktionscodes H27.
(5)	Ein PTC-Thermistor und ein Lastwiderstand waren falsch angeschlossen, oder ihr Widerstand war falsch bemessen.	Überprüfen Sie die Anschlüsse und den Widerstand. - Korrigieren Sie die Anschlüsse und den Widerstand.
(6)	Der Wert für die Drehmomentanhebung (F09) war zu groß.	Überprüfen Sie den Wert des Funktionscodes F09 und korrigieren Sie diesen Wert, so dass der Motor auch dann nicht kippt, wenn Sie den Wert verringern. - Ändern Sie den Wert des Funktionscodes.
(7)	Das U/f-Muster passt nicht zum Motor.	Überprüfen Sie, ob die Eckfrequenz (F04) und die Nennspannung (bei der Eckfrequenz) (F05) zu den am Typenschild des Motors angegebenen Werten passen. - Passen Sie den Wert der Funktionscodes an die am Typenschild des Motors angegebenen Werte an.

[9] dbH Überhitzungsschutz für Bremswiderstand

Problem Der Überhitzungsschutz für den Bremswiderstand wurde aktiviert.

Mögliche Ursachen		Überprüfungen und Abhilfemaßnahmen
(1)	Bremslast war zu hoch.	Berechnen Sie erneut das Verhältnis zwischen der Bremslast und der Bremsleistung. - Verringern Sie die Bremslast. - Überprüfen Sie den Bremswiderstand, um die Bremsleistung zu verbessern. Auch das Zurücksetzen der Werte für die Funktionscodes F50 und F51 ist erforderlich.
(2)	Die Verzögerungszeit war zu kurz.	Berechnen Sie noch einmal das erforderliche Verzögerungsdrehmoment und die Zeit aus dem Trägheitsmoment der Last und der Verzögerungszeit. - Erhöhen Sie die Verzögerungszeit (F08, E11 und H54). - Überprüfen Sie den Bremswiderstand, um die Bremsleistung zu verbessern. Auch das Zurücksetzen der Werte für die Funktionscodes F50 und F51 ist erforderlich.
(3)	Die Funktionscodes F50 und F51 wurden auf falsche Werte gesetzt.	Überprüfen Sie die technischen Daten des Bremswiderstands. - Überprüfen Sie die Werte der Funktionscodes F50 und F51 und ändern Sie sie gegebenenfalls.

Hinweis: Der Frequenzumrichter erkennt den Überhitzungsfehler eines Bremswiderstands nicht durch Überwachung seiner Oberflächentemperatur, sondern durch Überwachung seiner Lastgröße.

Selbst wenn daher die Oberflächentemperatur nicht ansteigt, kann der Fehler erkannt werden, wenn der Widerstand häufiger benutzt wird als die Sollwerte in den Funktionscodes F50 und F51 angeben. Wenn der Widerstand bis zu seiner Leistungsgrenze verwendet wird, müssen Sie den Wert der Funktionscodes F50 und F51 anpassen und gleichzeitig die Oberflächentemperatur des Widerstands überprüfen.

[10] OL1 Elektrisches thermisches Überlastrelais

Problem Die elektronische Temperaturfunktion für die Motor-Überlasterkennung wurde aktiviert.

Mögliche Ursachen		Überprüfungen und Abhilfemaßnahmen
(1)	Zu schwere Last.	Messen Sie den Ausgangsstrom. - Verringern Sie die Last (verringern Sie z.B. mit Hilfe der Überlastfrühwarnung (E34) die Last, bevor der Überlastschutz auslöst).
(2)	Die Beschleunigungs- oder Verzögerungszeit war zu kurz.	Prüfen Sie, ob der Motor ein ausreichendes Drehmoment zum Beschleunigen bzw. Verzögern erzeugt. Dieses Drehmoment wird aus dem Trägheitsmoment für die Last und der Beschleunigungs- bzw. Verzögerungszeit berechnet. - Erhöhen Sie die Beschleunigungs- bzw. Verzögerungszeit (F07, F08, E10, E11 und H54).
(3)	Die Eigenschaften des thermischen Überlastrelais passen nicht zur Motorüberlast.	Überprüfen Sie die Motorkenndaten. - Überprüfen Sie die Werte der Funktionscodes P99, F10 und F12. - Verwenden Sie ein externes thermisches Überlastrelais.
(4)	Falscher Ansprechpegel für das elektrische thermische Überlastrelais.	Überprüfen Sie den zulässigen Dauerstrom des Motors. - Überprüfen Sie den Wert des Funktionscodes F11 und ändern Sie ihn gegebenenfalls.

[11] OLU Überlastschutz



Problem Temperatur innerhalb des Frequenzumrichters stieg übermäßig hoch an.

Mögliche Ursachen		Überprüfungen und Abhilfemaßnahmen
(1)	Die Umgebungstemperatur des Frequenzumrichters lag über den zulässigen Werten.	Messen Sie die Umgebungstemperatur am Frequenzumrichter. - Senken Sie die Umgebungstemperatur (z.B. Belüftung in einem geschlossenen Gehäuse). - Verringern Sie die Last.
(2)	Die Lebensdauer des Lüfters ist überschritten, oder der Lüfter ist defekt.	Überprüfen Sie die Gesamtlaufzeit des Lüfters (E52 = 2). Siehe Kapitel 3, Abschnitt 3-8, "Wartungsinformationen lesen". - Tauschen Sie den Lüfter aus. Prüfen Sie optisch, ob sich der Lüfter normal dreht. - Tauschen Sie den Lüfter aus.
(3)	Die Entlüftung ist blockiert.	Prüfen Sie, ob ausreichend Abstand rund um den Frequenzumrichter vorhanden ist. - Sorgen Sie für mehr Abstand. Prüfen Sie, ob der Kühlkörper verstopft ist. - Reinigen Sie den Kühlkörper.
(4)	Zu schwere Last.	Messen Sie den Ausgangsstrom. - Verringern Sie die Last (verringern Sie z.B. mit Hilfe der Überlastfrühwarnung (E34) die Last, bevor der Überlastschutz auslöst). - Verringern Sie die Taktfrequenz (F26). - Aktivieren Sie die Überlastschutzfunktion (H70).

Mögliche Ursachen		Überprüfungen und Abhilfemaßnahmen
(5)	Die Beschleunigungs- oder Verzögerungszeit war zu kurz.	Berechnen Sie noch einmal das erforderliche Beschleunigungs- bzw. Verzögerungsdrehmoment und die Zeit aus dem Trägheitsmoment der Last und der Verzögerungszeit. - Erhöhen Sie die Beschleunigungs- bzw. Verzögerungszeit (F07, F08, E10, E11 und H54).
(6)	Großer Ableitstrom, da die Kabel zum Motor zu lang sind.	Messen Sie den Ableitstrom. - Schließen Sie ein Sinus-Ausgangsfilter (OFL-Filter) an.

[12] Er 1 Speicherfehler

Problem Fehler beim Speichern der Parameterwerte im Frequenzumrichter.

Mögliche Ursachen		Überprüfungen und Abhilfemaßnahmen
(1)	Der Strom wurde ausgeschaltet, während die Daten gespeichert wurden (besonders Initialisierungswerte), und die restliche Spannung in der Steuerplatine reichte nicht aus, um das Speichern der Daten abzuschließen.	Prüfen Sie, ob der Fehler mit der Taste  zurückgesetzt werden kann, nachdem der Funktionscodewert durch Setzen des Funktionscodes H03 auf den Wert 1 initialisiert wurde. - Setzen Sie den initialisierten Funktionscodewert auf die frühere Einstellung zurück und starten Sie den Umrichter neu.
(2)	Der Umrichter empfing sehr starke Störsignale, während die Parameterwerte (besonders Initialisierungswerte) gespeichert wurden.	Prüfen Sie, ob die verwendeten Maßnahmen zur Störsignalreduzierung ausreichend sind (z.B. korrekte Erdung und Verlegung der Netz- und Steuerkabel). Führen Sie alternativ dazu die selbe Überprüfung durch wie unter (1) oben beschrieben. - Verbessern Sie die Störsignalabschirmung. Setzen Sie alternativ dazu die initialisierten Funktionscodewerte auf ihre frühere Einstellung zurück und starten Sie den Umrichter neu.
(3)	Die CPU funktionierte nicht ordnungsgemäß.	Initialisieren Sie die Funktionscodewerte, indem Sie H03 auf 1 setzen. Drücken Sie dann die Taste  , um den Fehler zurückzusetzen, und prüfen Sie, ob der Fehler gemeldet wird. - Dieses Problem wurde durch eine defekte Leiterplatte (PCB) (einschließlich der CPU) verursacht. Sie müssen daher die Leiterplatte austauschen.

[13] Er 2 Kommunikationsfehler des externen Bedienteils

Problem Zwischen dem externen Bedienteil und dem Frequenzumrichter ist ein Kommunikationsfehler aufgetreten.

Mögliche Ursachen		Überprüfungen und Abhilfemaßnahmen
(1)	Drahtbruch im Kommunikationskabel oder schlechter Kontakt.	Überprüfen Sie die Durchgängigkeit des Kabels, der Kontakte und der Anschlüsse. - Tauschen Sie das Kabel aus.
(2)	Der Frequenzumrichter hat starke Störsignale erhalten.	Prüfen Sie, ob die verwendeten Maßnahmen zur Störsignalreduzierung ausreichend sind (z.B. korrekte Erdung und Verlegung der Netz- und Steuerkabel). - Verbessern Sie die Störsignalabschirmung.
(3)	Defektes externes Bedienteil.	Prüfen Sie, ob der Fehler Er 2 nicht auftritt, wenn Sie ein anderes Bedienteil am Umrichter anschließen. - Tauschen Sie das Bedienteil aus.
(4)	Die RS485-Karte ist defekt.	Prüfen Sie, ob der Fehler Er 2 nicht auftritt, wenn Sie ein anderes Bedienteil am Umrichter anschließen. - Tauschen Sie die Karte aus.


[14] Er 3 CPU-Fehler


Problem Ein Fehler in der CPU ist aufgetreten (z.B. unregelmäßiger CPU-Betrieb).

Ursachen		Überprüfungen und Abhilfemaßnahmen
(1)	Der Frequenzumrichter hat starke Störsignale erhalten.	Prüfen Sie, ob die verwendeten Maßnahmen zur Störsignalreduzierung ausreichend sind (z.B. korrekte Erdung und Verlegung der Netz- und Steuerkabel). - Verbessern Sie die Störsignalabschirmung.
(2)	Die Leiterplatte für den Steuerkreis im Umrichter ist defekt.	- Tauschen Sie die Leiterplatte aus.

[15] Er 6 Schutzabschaltung

Problem Wegen Unregelmäßigkeiten im Motorbetrieb ist ein Fehler gemeldet worden.

Mögliche Ursachen		Überprüfungen und Abhilfemaßnahmen
(1)	Es wurde die Taste  gedrückt, als H96 = 1 oder 3 gesetzt war.	- Ändern Sie die Einstellung für H96, so dass die STOP-Tasten-Prioritätsfunktion ungültig wird. Dadurch wird sichergestellt, dass der Frequenzumrichter nicht unerwartet starten kann.

Mögliche Ursachen		Überprüfungen und Abhilfemaßnahmen
(2)	Die Funktion Überprüfung beim Start wurde aktiviert, als H96 = 2 oder 3 gesetzt war.	<p>Prüfen Sie, ob <i>Er 6</i> auftritt, wenn:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. der Strom eingeschaltet wird 2. ein Fehler zurückgesetzt wird (durch Drücken der Taste  oder Einschalten von RST (Fehler zurücksetzen)). 3. der Link-Befehl (LE) den Betrieb des Umrichters umgeschaltet hat. <ul style="list-style-type: none"> - Überprüfen Sie die Ablaufsequenz, um die Eingabe des Startbefehls zu verhindern, wenn der Fehler <i>Er 6</i> aufgetreten ist. - Ändern Sie die Einstellung für H96, so dass die STOP-Tasten-Prioritätsfunktion ungültig wird. Dadurch wird sichergestellt, dass der Frequenzumrichter nicht unerwartet starten kann. <p>(Schalten Sie zum Zurücksetzen des Fehlers den Startbefehl aus.)</p>

[16] Er 8 RS485-Fehler

Problem Ein Kommunikationsfehler ist während der RS485-Kommunikation aufgetreten.

Mögliche Ursachen		Überprüfungen und Abhilfemaßnahmen
(1)	Host-Controller (z.B. SPS und PC) funktionierten wegen falscher Einstellungen und/oder defekter Software/ Hardware nicht.	<p>Überprüfen Sie die Controller.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beseitigen Sie die Ursache für den Controller-Fehler.
(2)	Relaiswandler (z.B. RS232C/RS485-Wandler) funktionierten auf Grund falscher Anschlüsse oder Einstellungen oder defekter Hardware nicht.	<p>Überprüfen Sie den Wandler (z.B. schlechter Kontakt).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ändern Sie die verschiedenen Wandlereinstellungen, schließen Sie die Kabel neu an, oder tauschen Sie Hardwareteile aus.
(3)	Gebrochene Kommunikationskabel oder schlechter Kontakt.	<p>Überprüfen Sie die Durchgängigkeit des Kabels, der Kontakte und der Anschlüsse.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tauschen Sie das Kabel aus.
(4)	Obwohl keine Ansprechfehlererkennungszeit (y08) eingestellt war, wurde die Kommunikation nicht zyklisch durchgeführt	<p>Überprüfen Sie den Host-Controller.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ändern Sie die Einstellungen der Software für den Host-Controller, oder setzen Sie die Ansprechfehlererkennungszeit auf ungültig (y08 = 0).





Mögliche Ursachen		Überprüfungen und Abhilfemaßnahmen
(5)	Der Frequenzumrichter hat starke Störsignale erhalten.	Prüfen Sie, ob die verwendeten Maßnahmen zur Störsignalreduzierung ausreichend sind (z.B. korrekte Erdung und Verlegung der Netz- und Steuerkabel). - Verbessern Sie die Störsignalabschirmung. - Verbessern Sie den Schutz der Host-Controller vor Störsignalen. - Ersetzen Sie den Relaiswandler durch einen empfohlenen isolierten Wandler.
(6)	Unterschiedliche Kommunikationsbedingungen für Umrichter und Host-Controller.	Vergleichen Sie die Einstellungen der y-Codes (y01 bis y10) mit jenen der Host-Controller. - Korrigieren Sie allenfalls abweichende Einstellungen.
(7)	Die RS485-Karte ist defekt.	- Tauschen Sie die Karte aus.

[17] Er F Datensicherungsfehler bei Unterspannung

Problem Der Frequenzumrichter konnte verschiedene Daten, wie z.B. die Frequenzsollwerte, Timer- und PID-Sollwerte, die über das Bedienteil eingegeben worden waren, beim Abschalten der Stromversorgung nicht speichern.

9

Mögliche Ursachen		Überprüfungen und Abhilfemaßnahmen
(1)	Die Steuerspannung ist plötzlich abgefallen, während Parameterwerte beim Abschalten der Netzspannung gespeichert wurden, da sich der Zwischenkreis-kondensator zu rasch entladen hat.	Prüfen Sie, wie lange es dauert, bis die Zwischenkreisspannung beim Abschalten der Stromversorgung auf die voreingestellte Spannung abfällt. - Entfernen Sie alles, was die rasche elektrische Entladung bewirkt. Drücken Sie die Taste  und setzen Sie den Fehler zurück. Setzen Sie nun die mit dem Bedienteil eingegebenen Werte (wie z.B. die Frequenzsollwerte, sowie die Timer- und PID-Sollwerte) auf die richtigen Einstellungen zurück und starten Sie den Motor.
(2)	Der Umrichter hat starke Störsignale erhalten, während Parameterwerte beim Abschalten der Netzspannung gespeichert wurden.	Prüfen Sie, ob die verwendeten Maßnahmen zur Störsignalreduzierung ausreichend sind (z.B. korrekte Erdung und Verlegung der Netz- und Steuerkabel). - Verbessern Sie die Störsignalabschirmung. Drücken Sie die Taste  , um den Fehler zurückzusetzen. Stellen Sie dann die mit dem Bedienteil geänderten Parameterwerte (z.B. die Frequenzsollwerte, sowie die Timer- und PID-Sollwerte) auf die richtigen Einstellungen zurück. Starten Sie den Motor neu.
(3)	Die CPU funktionierte nicht ordnungsgemäß.	Prüfen Sie, ob der Fehler <i>Er F</i> jedes Mal beim Abschalten der Netzspannung auftritt. - Dieses Problem wurde durch eine defekte Leiterplatte (PCB) (einschließlich der CPU) verursacht. Sie müssen daher die Leiterplatte austauschen.

7 Wartung und Inspektion

Führen Sie die täglichen und periodischen Inspektionen sorgfältig aus, um das Auftreten von Fehlern zu vermeiden und eine lange, störungsfreie Lebensdauer des Geräts sicherzustellen. Achten Sie bei den Arbeiten auf folgendes:



WARNUNG

1. Selbst nach Abschalten der Netzversorgung kann im Gleichstrom-Kondensator noch eine gefährliche Restspannung vorhanden sein. Es kann daher eine Weile dauern, bis die Zwischenkreisspannung auf einen sicheren Wert abgefallen ist. Warten Sie mindestens 5 Minuten nach Abschalten der Netzspannung, bevor Sie die Steuerklemmenblockabdeckung öffnen. Entfernen Sie dann die Abdeckung der Steuerklemmen und der Leistungsklemmen. Stellen Sie mit einem Multimeter sicher, dass die Zwischenkreisspannung zwischen den Leistungsklemmen P (+) und N (-) nicht über der Sicherheitsspannung (+25 VDC) liegt, und beginnen Sie erst danach mit den Wartungs- und Inspektionsarbeiten.
Stromschlaggefahr!
2. Wartungs- und Inspektionsarbeiten sowie der Austausch von Teilen dürfen nur von dazu befugten Personen vorgenommen werden.
Stromschlaggefahr! Verletzungsgefahr!
3. Legen Sie vor Beginn der Arbeiten alle metallischen Gegenstände, wie z.B. Uhren, Ringe, usw., ab.
Stromschlaggefahr! Verletzungsgefahr!
4. Arbeiten Sie nur mit einwandfrei isolierten Werkzeugen.
Stromschlaggefahr! Verletzungsgefahr!
5. Nehmen Sie am Frequenzumrichter keinerlei Modifikationen vor.
Stromschlaggefahr! Verletzungsgefahr!

7-1 Tägliche Kontrolle

Während des Betriebs werden die Sichtüberprüfungen von außen ohne Öffnen von Abdeckungen durchgeführt.

1. Prüfen Sie, ob die erwartete Leistung (entsprechend den technischen Daten) erreicht wird.
2. Prüfen Sie, ob die Umgebungsbedingungen den Anforderungen von Kapitel 2, Abschnitt 2-1, "Betriebsumgebung", entsprechen.
3. Prüfen Sie, ob die Anzeige auf dem Bedienteil normal ist.
4. Prüfen Sie, ob ungewöhnliche Geräusche, Schwingungen oder Gerüche festzustellen sind.
5. Prüfen Sie, ob Anzeichen von Überhitzung, Verfärbung oder andere Defekte vorhanden sind.

7-2 Regelmäßige Kontrolle

Führen Sie regelmäßige Kontrollen jener Teile durch, die in der Tabelle 7-2-1 aufgeführt sind. Stoppen Sie vor Durchführung der regelmäßigen Kontrollen den Motor, schalten Sie den Frequenzumrichter aus und entfernen Sie die Steuerkreis- und Leistungsklemmenabdeckungen.

Prüfgegenstand	Prüfpunkte	Durchführung	Auswertung	
Umgebung	1) Überprüfen Sie die Umgebungstemperatur, die Luftfeuchtigkeit, Vibrationen und die Atmosphäre (Staub, Gas, Ölnebel, Wassertropfen) 2) Liegen in der Umgebung des Geräts Fremdstoffe oder gefährliche Gegenstände, wie z.B. vergessene Werkzeuge herum?	1) Sichtprüfung und Messung. 2) Sichtprüfung	1) Die angegebenen Standardwerte müssen eingehalten werden. 2) In der Umgebung des Geräts befinden sich keine Fremdstoffe oder gefährlichen Gegenstände.	
Spannung	Liegen die Spannungen im Haupt- und im Steuerkreis im normalen Bereich?	Mit dem Multimeter messen.	Die angegebenen Standardwerte müssen eingehalten werden.	
Bedienteil	1) Lässt sich die Anzeige gut ablesen? 2) Sind alle Zeichen vollständig?	1), 2)Sichtprüfung	1), 2) Die Anzeige ist einwandfrei lesbar und nicht ungewöhnlich.	
Die mechanische Konstruktion des Gerätes, wie z.B. der Rahmen und die Abdeckungen	1) Sind außergewöhnliche Geräusche oder Schwingungen vorhanden? 2) Lose Schrauben oder andere Teile, die befestigt sein sollten? 3) Verformungen oder Beschädigungen 4) Verfärbungen durch Überhitzung? 5) Ablagerungen oder Staub?	1) Sicht- und Hörprüfung 2) Befestigen. 3), 4), 5) Sichtprüfung	1), 2), 3), 4), 5) Nichts Ungewöhnliches	
Hauptstromkreis	Allgemein	1) Lose oder fehlende Schrauben? 2) Verformungen, Risse, Schäden und/oder Verfärbungen durch Überhitzung, oder Mängel im Gerät oder an der Isolation? 3) Ablagerungen oder Staub?	1) Befestigen. 2), 3)Sichtprüfung	1), 2), 3) Nichts Ungewöhnliches
	Leiter und Drähte	1) Sind Verfärbungen und Verformungen von Leitern durch Überhitzung vorhanden? 2) Sind Risse, Kräuselungen oder Verfärbungen von Leitungsmänteln vorhanden?	1), 2)Sichtprüfung	1), 2) Nichts Ungewöhnliches
	Klemmenleiste	Sind Beschädigungen vorhanden?	Sichtprüfung	Nichts Ungewöhnliches

Tabelle 7-2-1 Liste der regelmäßigen Kontrollen

Prüfgegenstand		Prüfpunkte	Durchführung	Auswertung
Hauptstromkreis	Glättungskondensator ¹⁾	1) Austritt von Elektrolyt, Verfärbungen, Kräuselungen, Ausbeulungen des Gehäuses? 2) Steht eines der Sicherheitsventile zu weit vor? 3) Kapazität des Kondensators messen.	1),2) Sichtprüfung 3) Messen der Kapazität mit Hilfe einer Kapazitätsmessbrücke.	1),2) Nichts Ungewöhnliches 3) Die Entladungszeit ist nicht kürzer als in der Bedienungsanleitung angegeben
	Bremswiderstand	1) Unangenehmer Geruch und Kräuselung der Isolation durch Überhitzung? 2) Gebrochene Drähte?	1) Geruchs- und Sichtüberprüfung 2) Sichtüberprüfung oder Prüfung mit einem Multimeter, nachdem die Verbindung auf einer Seite abgeklemmt worden ist.	1) Nichts Ungewöhnliches 2) Nennwert ± 10%
	Transformator und Drossel	Ungewöhnliches Brummen oder unangenehmer Geruch?	Hör-, Geruchs- und Sichtprüfung	Nichts Ungewöhnliches
	Schütz und Relais	1) Klappergeräusche während des Betriebs? 2) Raue Kontaktoberflächen?	1) Hörüberprüfung 2) Sichtprüfung	1), 2) Nichts Ungewöhnliches
Steuerung	Steuerplatine ¹⁾	1) Lose Schrauben oder Verbinder? 2) Unangenehmer Geruch und/oder Verfärbungen? 3) Risse, Beschädigungen, Verformungen oder übermäßiger Rost? 4) Austritt von Elektrolyt oder Anzeichen von Verformung der Kondensatoren?	1) Befestigen 2) Geruchs- und Sichtüberprüfung 3), 4) Sichtprüfung	1), 2), 3), 4) Nichts Ungewöhnliches
Kühlsystem	Lüfter ¹⁾	1) Ungewöhnliche Geräusche und/oder Schwingungen? 2) Lose Schrauben oder Muttern? 3) Verfärbung durch Überhitzung?	1) Hör- und Sichtprüfung. Mit der Hand drehen. (Vergewissern Sie sich vorher, dass die Spannung ausgeschaltet ist.) 2) Festziehen 3) Sichtprüfung	1) Der Lüfter muss sich einwandfrei drehen. 2), 3) Nichts Ungewöhnliches
	Lüftungsweg	Kühlkörper und/oder Ein-/Auslassöffnungen mit Fremdstoffen bedeckt oder verstopft?	Sichtprüfung	Nichts Ungewöhnliches

1) Benutzen Sie die Informationen aus dem Menü 5 "Wartungsinformationen", um festzustellen, ob das betreffende Teil bereits ausgetauscht werden sollte. Bestimmen Sie die Austauschperiode auf Basis des Standard-Auswechselzeitraums. (Siehe Abschnitt 7-5 "Regelmäßiger Austausch von Teilen.")
Sollte der Frequenzumrichter verschmutzt sein, so wischen Sie ihn mit einem chemisch neutralen Reinigungstuch ab. Entfernen Sie den Staub mit einem Staubsauger.

- Beurteilung der Lebensdauer mit Hilfe der Wartungsinformationen

Im Menü 5 "Wartungsinformationen" können im Programm-Modus Informationen angezeigt werden, mit deren Hilfe festgestellt werden kann, ob der Zwischenkreiskondensator, der Elektrolytkondensator auf der Steuerplatine oder der Lüfter ausgetauscht werden müssen.

Wenn die Austauschwerte außerhalb des Beurteilungspegels für die Frühwarnung liegen, wird ein Frühwarnsignal über die Klemme [Y1] (Funktionscode E20) zu einem externen Gerät gesendet. (Wenn einer der Austauschwerte außerhalb des Beurteilungspegels liegt, sendet die Klemme [Y1] ein Einschaltsignal aus.)

Auszutauschende Teile	Beurteilungspegel
Zwischenkreiskondensator	85% der Leistungsfähigkeit der Werkseinstellungen oder weniger
Elektrolytkondensator auf der Steuerplatine	Mehr als 61.000 Betriebsstunden insgesamt
Lüfter (Motorleistung: 1,5 bis 3,7 kW)	Mehr als 61.000 Betriebsstunden insgesamt (Angenommene Lebensdauer des Lüfters bei einer Umgebungstemperatur von 40°C)

Tabelle 7-2-2 Beurteilung von notwendigem Teileaustausch mit dem Menü 5 "Wartungsinformationen"

1. Zwischenkreiskondensator

Messen Sie die Kapazität des Zwischenkreiskondensators wie im folgenden beschrieben:

Die Anfangskapazität des Kondensators wird bei Auslieferung ab Werk im Frequenzumrichter gespeichert, und der Momentzustand (in %) dieser Werte kann angezeigt werden.

Messen der Kapazität des Kondensators

- 1) Bauen Sie die RS485-Karte (Option) aus dem Frequenzumrichter aus, falls eine solche eingebaut ist. Trennen Sie die Zwischenkreisverbindungen zu anderen Frequenzumrichtern an den Klemmen P (+) und N (-) des Hauptstromkreises. Eine eventuell angeschlossene Zwischenkreisdrossel (Option) und ein eventuell angeschlossener Bremswiderstand (Option) müssen nicht abgeklemmt werden. Die Umgebungstemperatur sollte bei 25 ±10°C liegen.
- 2) Schalten Sie die digitalen Eingänge (FWD, REV und X1 bis X3) an der Steuerklemme aus.

Klemmen Sie ein eventuell vorhandenes externes Potentiometer an der Klemme [13] ab.

Setzen Sie die Funktionscodes E20 und E27 auf entsprechende Werte, wenn sich der Transistorausgang [Y1] oder der Relaisausgang [30A, B, C] nicht einschalten, wenn der Frequenzumrichter ausgeschaltet wird. Es wird z.B. empfohlen, den Klemmen [Y1] und [30A, B, C] das Normallogiksignal (RUN) bzw. (ALM) zuzuordnen.

- 3) Schalten Sie den Frequenzumrichter ein.

- 4) Prüfen Sie, ob sich der Lüfter dreht und der Frequenzumrichter stillsteht.
- 5) Schalten Sie die Netzversorgung aus. Messen Sie nun die Kapazität des Zwischenkreiskondensators.
- 6) Schalten Sie die Netzversorgung wieder ein, nachdem die LED-Anzeige vollkommen erloschen ist.
- 7) Wählen Sie im Programmiermodus das Menü 5 "Wartungsinformationen" aus und überprüfen Sie die verringerte Kapazität (in %) des Zwischenkreiskondensators

2. Elektrolytkondensator auf der Steuerplatine

Der Frequenzumrichter speichert die Gesamteinschaltdauer der Steuerplatine und zeigt diesen Wert in Stunden an der LED-Anzeige an. Dieser Wert ist ein Anhaltspunkt dafür, wann ein Austausch des Kondensators notwendig wird. Die Einheit der Anzeige sind 1000 Stunden.

3. Lüfter

Der Frequenzumrichter speichert die Gesamtbetriebsdauer des Lüfters. Die Einheit der Anzeige sind 1000 Stunden.

Diese Gesamtbetriebsdauer sollte allerdings nur als Richtlinie betrachtet werden, da sich die tatsächliche Lebensdauer durch Temperatur- und Umgebungsbedingungen beträchtlich verändern kann.

7-3 Messungen am Hauptstromkreis

Da die Spannungen und Ströme des Hauptstromkreises, sowohl auf der Eingangs- als auch auf der Ausgangsseite (Motor) des Frequenzumrichters, mit harmonischen Oberwellen belastet sind, hängen die erzielten Messergebnisse von der Art des verwendeten Messinstruments ab. Aus diesem Grund sollten, wenn Spannungs- und Strommessgeräte für die Netzfrequenz eingesetzt werden, nur die in der Tabelle 7-3-1 angeführten Geräte verwendet werden.

Der Leistungsfaktor kann nicht mit auf dem Markt verfügbaren Geräten ermittelt werden, welche die Phasenverschiebung zwischen Spannung und Strom messen. Wenn es erforderlich ist, den Leistungsfaktor zu messen, müssen auf der Eingangs- und der Ausgangsseite des Geräts die Spannung, der Strom und die Leistung gemessen werden. Mit den so erhaltenen Messwerten kann der Leistungsfaktor dann nach der folgenden Formel berechnet werden:

- Dreiphasiger Eingang

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

- Einphasiger Eingang

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

Messgröße	Eingangsseite (Netzanschluss)			Ausgangsseite (Motor)			Zwischenkreisspannung (P(+) und N(-))
Wellenform	Spannung 		Strom 	Spannung 		Strom 	
Messgerät	Strommesser AR, AS, AT	Spannungsmesser VR, VS, VT	Leistungsmesser WR, WT	Strommesser AU, AV, AW	Spannungsmesser VU, VV, VW	Leistungsmesser WU, WW	Gleichspannungsmesser V
Typ des Messgeräts	Dreheiseninstrument	Gleichrichter oder Dreheiseninstrument	Digitaler Leistungsmesser	Digitaler Leistungsmesser	Digitaler Leistungsmesser	Digitaler Leistungsmesser	Drehspulinstrument
Symbol			--	--	--	--	

Tabelle 7-3-1 Messgeräte für Messungen im Hauptstromkreis

Hinweis: Wird die Ausgangsspannung mit einem Gleichrichtermessinstrument gemessen, kann es zu Fehlmessungen kommen, oder das Messinstrument kann ausbrennen. Um die erforderliche Genauigkeit zu gewährleisten, sollte immer mit einem digitalen Leistungsmesser gearbeitet werden.

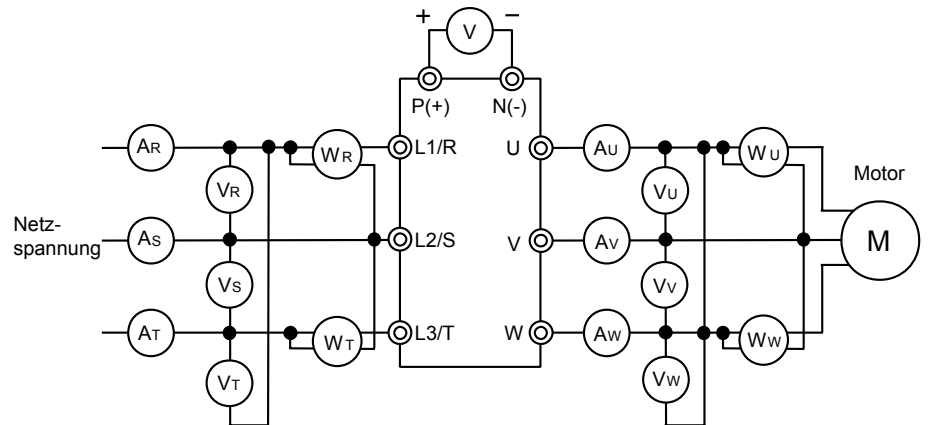


Bild 7-3-1 Anschluss der Messinstrumente

7-4 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 VDC und achten Sie darauf, dass der Frequenzumrichter vor Beginn der Messung vom Netz getrennt wird.
- 2) Für den Fall, dass die Prüfspannung über die Verkabelung in die Steuerplatine abgeleitet werden könnte, müssen sämtliche Steuerleitungen gelöst werden.
- 3) Schließen Sie die Klemmen des Hauptstromkreises wie in Bild 7-4-1 gezeigt über eine gemeinsame Leitung an.

- 4) Führen Sie die Isolationsprüfung nur zwischen dem an den Hauptstromkreis angeschlossenen gemeinsamen Leiter und der Erde (Klemme \ominus G) durch.
- 5) Mit einem Wert von $5\text{ M}\Omega$ ($1\text{ M}\Omega$ für Frequenzumrichter mit eingebautem EMV-Filter) oder größer gilt der Test als bestanden. (Dieser Wert gilt, wenn nur ein Frequenzumrichter gemessen wird.)

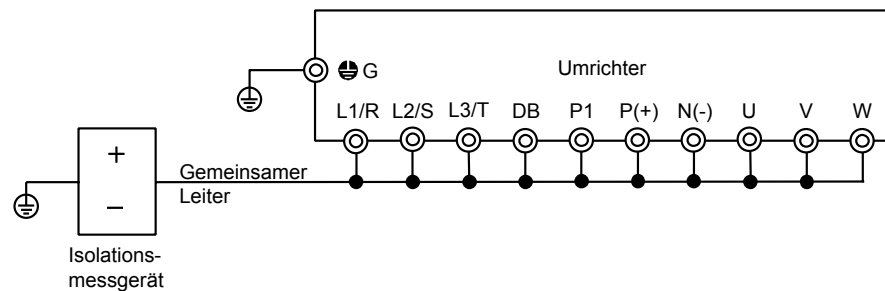


Bild 7-4-1 Isolationsprüfung

2. Prüfung der Durchschlagsfestigkeit am Steuerkreis

Am Steuerkreis darf keine Isolationsprüfung und auch keine Prüfung der Durchschlagsfestigkeit 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 die Durchgängigkeit zwischen Steuerkreis und Erde. Mit Werten von $1\text{ M}\Omega$ oder mehr gilt der Test als bestanden.

3. Prüfung der Durchschlagsfestigkeit am externen Hauptstromkreis und am Folgesteuerkreis

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

7-5 Regelmäßiger Austausch von Teilen

Die zu erwartende Lebensdauer eines Teiles hängt von der Art des Teiles, den Umgebungsbedingungen und den Einsatzbedingungen ab. Die folgenden Teile sollten gemäß der unten angegebenen Liste ausgetauscht werden.

Wenn ein Austausch erforderlich wird, kontaktieren Sie bitte Ihren Händler oder die nächste Fuji-Vertretung.

Bezeichnung des Teils	Standard-Auswechselzeitraum
Lüfter	5 Jahre
Zwischenkreiskondensator	5 Jahre
Elektrolytkondensator auf der Steuerplatine	7 Jahre

Tabelle 7-4-1 Austausch von Teilen

7-6 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:

- 1) Frequenzumrichtertyp
- 2) Seriennummer
- 3) Geänderte Werte von Funktionscodes
- 4) ROM-Version
- 5) Kaufdatum
- 6) Gegenstand der Anfrage (z.B. beschädigte Teile, Ausmaß der Beschädigung, Fragen, Fehlerzustand, usw.)

2. Produktgarantie

Die Produktgarantiezeit beträgt ein Jahr nach Kaufdatum 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:

- 1) Der Schaden wurde durch unsachgemäße Verwendung, Reparatur oder Veränderung hervorgerufen.
- 2) Das Produkt wurde außerhalb seines angegebenen Anwendungsbereichs eingesetzt.
- 3) Der Schaden beruht auf einer mechanischen Beschädigung nach dem Kauf oder während des Transports.
- 4) Der Schaden wurde durch Erdbeben, Feuer, Überschwemmungen, ungewöhnliche Spannung oder sonstige Naturereignisse sowie Folgeschäden hervorgerufen.



8 Technische Daten

8-1 Standardmodelle

8-1-1 Dreiphasige 200 V Modelle

Kenngröße		Technische Daten							
Netzspannung		dreiphasig 200 V							
Typ (FRN ___ C1S-2#)		0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	
Motornennleistung (kW) ¹⁾		0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	
Ausgangsgrößen	Nennleistung (kVA) ²⁾	0.3	0.57	1.1	1.9	3.0	4.2	6.5	
	Nennspannung (V) ³⁾	dreiphasig, 200 V/50 Hz, 200 V, 220 V, 230 V/60 Hz							
	Nennstrom (A) ⁴⁾	0.8 (0.7)	1.5 (1.4)	3.0 (2.5)	5.0 (4.2)	8.0 (7.0)	11.0 (10.0)	17.0 (16.5)	
	Überlastbarkeit	150% des Ausgangsnennstroms für 1 min. 200% des Ausgangsnennstroms für 0,5 s							
	Nennfrequenz (Hz)	50, 60 Hz							
Eingangsgrößen	Phasen, Spannung, Frequenz	dreiphasig, 200 bis 240 V, 50/60 Hz							
	Toleranzen	Spannung: +10 bis -15% (Spannungsunsymmetrie zwischen den Phasen ⁵⁾ : 2% oder weniger) Frequenz: +5 bis -5%							
	Netzeinbruchfestigkeit ⁶⁾	Bei einer Eingangsspannung ab 165 V 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 (A) ⁷⁾	(mit DCR)	0.57	0.93	1.6	3.0	5.7	8.3	14.0
		(ohne DCR)	1.1	1.8	3.1	5.3	9.5	13.2	22.2
Erforderliche Leistung der Stromversorgung (kVA) ⁸⁾	0.2	0.3	0.6	1.1	2.0	2.9	4.9		
Bremsen	Bremsmoment (%) ⁹⁾	150		100		50	30		
	Bremsmoment (%) ¹⁰⁾	-		150					
	Gleichstrombremsen	Startfrequenz: 0 bis 60,0 Hz, Bremszeit: 0,0 bis 30,0 s, Bremsstrom: 0 bis 100% des Nennstroms							
Schutzart (IEC60529)		IP20, UL open type ¹¹⁾							
Kühlung		Natürliche Konvektion				Zwangskühlung mit Lüfter			
Gewicht (kg)		0.6	0.6	0.6	0.7	1.7	1.7	2.3	

Hinweise:

- 1) 4-poliger Standardmotor von Fuji
- 2) Nennleistung bei einer Ausgangsspannung von 220 V.
- 3) Die Ausgangsspannung kann nicht höher als die Netzspannung sein.
- 4) Die Stromwerte in Klammern () gelten für Betrieb mit Taktfrequenzen über 4 kHz ($F_{26} = 4$ bis 15) oder bei Umgebungstemperaturen über 40°C.
- 5)
$$\text{Spannungsunsymmetrie zw. d. Phasen (\%)} = \frac{\text{Max.Spannung (V)} - \text{Min.Spannung (V)}}{3\text{-Phasendurchschnittsspannung (V)}} \times 67$$

(Siehe IEC 61800 - 3 (5.2.3))

Wenn dieser Wert 2 bis 3% beträgt, sollte eine AC-Drossel verwendet werden.

- 6) Geprüft bei Standardlastbedingungen (85% Belastung).
- 7) Berechnet bei von Fuji festgelegten Bedingungen.
- 8) Werte bei Verwendung einer Gleichstrom-Zwischenkreisdrossel (Option).
- 9) Es wird das durchschnittliche Bremsmoment bei ausgeschalteter AVR-Steuerung ($F_{05}=0$) angegeben. (Dieser Wert kann je nach Wirkungsgrad des Motors abweichen.)
- 10) Durchschnittliches Bremsmoment bei Verwendung eines externen Bremswiderstands (Standardtyp als Option erhältlich).
- 11) Damit der FRENIC-Mini die Anforderungen der Kategorie TYPE1 der UL-Norm (oder NEMA1) erfüllt, ist der zusätzlich erhältliche NEMA1-Satz erforderlich. Beachten Sie, dass der FRENIC-Mini mit TYPE1-Zulassung in einer Umgebungstemperatur von -10 bis +40°C eingesetzt werden soll.

Hinweis: Ein # in der obigen Tabelle steht je nach Länderversion für A, C, E oder J.

8-1-2 Dreiphasige 400 V Modelle

Kenngröße		Technische Daten					
Netzspannung		dreiphasig 400 V					
Typ (FRN ___ C1S-4#)		0.4	0.75	1.5	2.2	3.7, 4.0	
Motornennleistung (kW) ¹⁾		0.4	0.75	1.5	2.2	3.7, 4.0	
Ausgangsgrößen	Nennleistung (kVA) ²⁾	1.1	1.9	2.8	4.1	6.8	
	Nennspannung (V) ³⁾	dreiphasig, 380, 400, 415 V/50 Hz, 380, 400, 440, 460 V/60 Hz					
	Nennstrom (A)	1.5	2.5	3.7	5.5	9.0	
	Überlastbarkeit	150% des Ausgangsnennstroms für 1 min. 200% des Ausgangsnennstroms für 0,5 s					
	Nennfrequenz (Hz)	50, 60 Hz					
Eingangsgrößen	Phasen, Spannung, Frequenz	dreiphasig, 380 bis 480 V, 50/60 Hz					
	Toleranzen	Spannung: +10 bis -15% (Spannungsunsymmetrie zwischen den Phasen ⁴⁾): 2% oder weniger) Frequenz: +5 bis -5%					
	Netzeinbruchfestigkeit ⁵⁾	Bei einer Eingangsspannung ab 300 V 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 (A) ⁶⁾	(mit DCR)	0.85	1.6	3.0	4.4	7.3
		(ohne DCR)	1.7	3.1	5.9	8.2	13.0
Erforderliche Leistung der Stromversorgung (kVA) ⁷⁾	0.6	1.1	2.0	2.9	4.9		
Bremsen	Bremsmoment (%) ⁸⁾	100		50	30		
	Bremsmoment (%) ⁹⁾	150					
	Gleichstrombremsen	Startfrequenz: 0,0 bis 60,0 Hz, Bremszeit: 0,0 bis 30,0 s, Bremsstrom: 0 bis 100% des Nennstroms					
Schutzart (IEC60529)		IP20, UL open type ¹⁰⁾					
Kühlung		Natürliche Konvektion		Zwangskühlung mit Lüfter			
Gewicht (kg)		1.1	1.2	1.7	1.7	2.3	

Hinweise:

- 1) 4-poliger Standardmotor von Fuji
- 2) Nennleistung bei einer Ausgangsspannung von 440 V.
- 3) Die Ausgangsspannung kann nicht höher als die Netzspannung sein.
- 4)
$$\text{Spannungsunsymmetrie zw. d. Phasen (\%)} = \frac{\text{Max.Spannung (V)} - \text{Min.Spannung (V)}}{3\text{-Phasendurchschnittsspannung (V)}} \times 67$$

(Siehe IEC 61800 - 3 (5.2.3))
Wenn dieser Wert 2 bis 3% beträgt, sollte eine AC-Drossel verwendet werden.
- 5) Geprüft bei Standardlastbedingungen (85% Belastung).
- 6) Berechnet bei von Fuji festgelegten Bedingungen.
- 7) Werte bei Verwendung einer Gleichstrom-Zwischenkreisdrossel (Option).
- 8) Es wird das durchschnittliche Bremsmoment bei ausgeschalteter AVR-Steuerung ($F_{05}=0$) angegeben. (Dieser Wert kann je nach Wirkungsgrad des Motors abweichen.)
- 9) Durchschnittliches Bremsmoment bei Verwendung eines externen Bremswiderstands (Standardtyp als Option erhältlich).
- 10) Damit der FRENIC-Mini die Anforderungen der Kategorie TYPE1 der UL-Norm (oder NEMA1) erfüllt, ist der zusätzlich erhältliche NEMA1-Satz erforderlich. Beachten Sie, dass der FRENIC-Mini mit TYPE1-Zulassung in einer Umgebungstemperatur von -10 bis +40°C eingesetzt werden soll.

Hinweis: Ein # in der obigen Tabelle steht je nach Länderversion für A, C, E oder J. Beachten Sie, dass nach FRN4.0C1S-4 nur ein E stehen kann.

8-1-3 Einphasige 200 V Modelle

Kenngröße		Technische Daten						
Netzspannung		einphasig 200 V						
Typ (FRN ___ C1S-7#)		0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	
Motormennleistung (kW) ¹⁾		0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	
Ausgangsgrößen	Nennleistung (kVA) ²⁾	0.3	0.57	1.1	1.9	3.0	4.1	
	Nennspannung (V) ³⁾	dreiphasig, 200 V/50 Hz, 200 V, 220 V, 230 V/60 Hz						
	Nennstrom (A) ⁴⁾	0.8 (0.7)	1.5 (1.4)	3.0 (2.5)	5.0 (4.2)	8.0 (7.0)	11.0 (10.0)	
	Überlastbarkeit	150% des Ausgangsnennstroms für 1 min. 200% des Ausgangsnennstroms für 0,5 s						
	Nennfrequenz (Hz)	50, 60 Hz						
Eingangsgrößen	Phasen, Spannung, Frequenz	einphasig, 200 bis 240 V, 50/60 Hz						
	Toleranzen	Spannung: +10 bis -10% Frequenz: +5 bis -5%						
	Netzeinbruchfestigkeit ⁵⁾	Bei einer Eingangsspannung ab 165 V 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 (A) ⁶⁾	(mit DCR)	1.1	2.0	3.5	6.4	11.6	17.5
		(ohne DCR)	1.8	3.3	5.4	9.7	16.4	24.8
Erforderliche Leistung der Stromversorgung (kVA) ⁷⁾	0.3	0.4	0.7	1.3	2.4	3.5		
Bremsen	Bremsmoment (%) ⁸⁾	150		100		50	30	
	Bremsmoment (%) ⁹⁾	-		150				
	Gleichstrombremsen	Startfrequenz: 0,0 bis 60,0 Hz, Bremszeit: 0,0 bis 30,0 s, Bremsstrom: 0 bis 100% des Nennstroms						
Schutzart (IEC60529)	IP20, UL open type ¹⁰⁾							
Kühlung	Natürliche Konvektion				Zwangskühlung mit Lüfter			
Gewicht (kg)	0.6	0.6	0.6	0.8	1.7	2.3		

Hinweise:

- 1) 4-poliger Standardmotor von Fuji
- 2) Nennleistung bei einer Ausgangsspannung von 220 V.
- 3) Die Ausgangsspannung kann nicht höher als die Netzspannung sein.
- 4) Die Stromwerte in Klammern () gelten für Betrieb mit Taktfrequenzen über 4 kHz ($F_{26} = 4$ bis 15) oder bei Umgebungstemperaturen über 40°C.
- 5) Geprüft bei Standardlastbedingungen (85% Belastung).
- 6) Berechnet bei von Fuji festgelegten Bedingungen.
- 7) Werte bei Verwendung einer Gleichstrom-Zwischenkreisdrossel (Option).
- 8) Es wird das durchschnittliche Bremsmoment bei ausgeschalteter AVR-Steuerung ($F_{05}=0$) angegeben. (Dieser Wert kann je nach Wirkungsgrad des Motors abweichen.)
- 9) Durchschnittliches Bremsmoment bei Verwendung eines externen Bremswiderstands (Standardtyp als Option erhältlich).
- 10) Damit der FRENIC-Mini die Anforderungen der Kategorie TYPE1 der UL-Norm (oder NEMA1) erfüllt, ist der zusätzlich erhältliche NEMA1-Satz erforderlich. Beachten Sie, dass der FRENIC-Mini mit TYPE1-Zulassung in einer Umgebungstemperatur von -10 bis +40°C eingesetzt werden soll.

Hinweis: Ein # in der obigen Tabelle steht je nach Länderversion für A, C, E oder J.

8-1-4 Einphasige 100 V Modelle

Kenngröße		Technische Daten				
Netzspannung		einphasig 100 V				
Typ (FRN ___ C1S-6#)		0.1	0.2	0.4	0.75	
Motornennleistung (kW) ¹⁾		0.1	0.2	0.4	0.75	
Ausgangsgrößen	Nennleistung (kVA) ²⁾	0.26	0.53	0.95	1.6	
	Nennspannung (V) ³⁾	dreiphasig, 200 V/50 Hz, 200 V, 220 V, 230 V/60 Hz				
	Nennstrom (A)	0.7	1.4	2.5	4.2	
	Überlastbarkeit	150% des Ausgangsnennstroms für 1 min. 200% des Ausgangsnennstroms für 0,5 s				
	Nennfrequenz (Hz)	50, 60 Hz				
Eingangsgrößen	Phasen, Spannung, Frequenz	einphasig, 100 bis 120 V, 50/60 Hz				
	Toleranzen	Spannung: +10 bis -10% Frequenz: +5 bis -5%				
	Netzeinbruchfestigkeit ⁴⁾	Bei einer Eingangsspannung ab 85 V kann der Umrichter im Dauerbetrieb betrieben werden. Fällt die Eingangsspannung unter eine Nennspannung von 85 V, so wird der Betrieb noch 15 ms fortgesetzt.				
	Nennstrom (A) ⁵⁾	(mit DCR)	2.2	3.8	6.4	12.0
		(ohne DCR)	3.6	5.9	9.5	16.1
Erforderliche Leistung der Stromversorgung (kVA) ⁶⁾	0.3	0.5	0.7	1.3		
Bremsen	Bremsmoment (%) ⁷⁾	150		100		
	Bremsmoment (%) ⁸⁾	-		150		
	Gleichstrombremsen	Startfrequenz: 0,0 bis 60,0 Hz, Bremszeit: 0,0 bis 30,0 s, Bremsstrom: 0 bis 100% des Nennstroms				
Schutzart (IEC60529)	IP20, UL open type ⁹⁾					
Kühlung	Natürliche Konvektion					
Gewicht (kg)	0.6	0.6	0.7	1.2		

Hinweise:

- 1) 4-poliger Standardmotor von Fuji
- 2) Nennleistung bei einer Ausgangsspannung von 220 V.
- 3) Die Ausgangsspannung des Frequenzumrichters kann nicht höher sein als das Zwei- oder Mehrfache seiner Nennspannung.
- 4) Geprüft bei Standardlastbedingungen (85% Belastung).
- 5) Berechnet bei von Fuji festgelegten Bedingungen.
- 6) Werte bei Verwendung einer Gleichstrom-Zwischenkreisdrossel (Option).
- 7) Es wird das durchschnittliche Bremsmoment bei ausgeschalteter AVR-Steuerung ($F_{05}=0$) angegeben. (Dieser Wert kann je nach Wirkungsgrad des Motors abweichen.)
- 8) Durchschnittliches Bremsmoment bei Verwendung eines externen Bremswiderstands (Standardtyp als Option erhältlich).
- 9) Damit der FRENIC-Mini die Anforderungen der Kategorie TYPE1 der UL-Norm (oder NEMA1) erfüllt, ist der zusätzlich erhältliche NEMA1-Satz erforderlich. Beachten Sie, dass der FRENIC-Mini mit TYPE1-Zulassung in einer Umgebungstemperatur von -10 bis +40°C eingesetzt werden soll.

Hinweis: Ein # in der obigen Tabelle steht je nach Länderversion für A, C, E oder J. Wenn die einphasigen 100 V Frequenzumrichter mit 100 VAC gespeist werden, ist deren Wellenausgangsleistung und maximales Ausgangsdrehmoment wie unten gezeigt begrenzt. Dies soll verhindern, dass ihre Ausgangsspannung abnimmt, wenn eine Last angelegt wird.

	Wellenausgangsleistung (%)	Maximales Drehmoment (%)
ohne Zwischenkreisdrossel (DCR)	90	150
mit Zwischenkreisdrossel (DCR)	85	120

8-2 Verfügbare Modelle

In der EU-Version ist der Frequenzumrichter mit eingebautem EMV-Filter als Standardmodell erhältlich. In anderen Versionen ist er auf Bestellung erhältlich.

8-2-1 Frequenzumrichter mit eingebautem EMV-Filter

• Dreiphasige 200 V und 400 V Modelle

Kenngröße	Technische Daten											
	dreiphasig 200 V							dreiphasig 400 V				
Netzspannung												
Typ (FRN ___ C1E-*#)	0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7, 4.0
Motornennleistung (kW) ¹⁾	0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7, 4.0
Gewicht (kg)	0.7	0.7	0.7	0.8	2.4	2.4	2.9	1.5	1.6	2.5	2.5	3.0

1) 4-poliger Standardmotor von Fuji

Hinweis 1: Ein Sternchen (*) in der obigen Tabelle steht für Zahlen, die folgendes bezeichnen:
2: dreiphasiges 200 V Modell, 4: dreiphasiges 400 V Modell

Hinweis 2: Ein # in der obigen Tabelle steht je nach Länderversion für A, C, E oder J. Beachten Sie, dass nach FRN4.0C1S-4 nur ein E stehen kann.

Nicht in der obigen Tabelle angeführte Modelle entsprechen den im Abschnitt 8-1 angegebenen "Standardmodellen".

• Einphasige 200 V Modelle

Kenngröße	Technische Daten					
	einphasig 200 V					
Netzspannung						
Typ (FRN ___ C1E-7#)	0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2
Motornennleistung (kW) ¹⁾	0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2
Gewicht (kg)	0.7	0.7	0.7	1.2	2.4	2.9

1) 4-poliger Standardmotor von Fuji

Hinweis 1: Ein # in der obigen Tabelle steht je nach Länderversion für A, C, E oder J.

Nicht in der obigen Tabelle angeführte Modelle entsprechen den im Abschnitt 8-1 angegebenen "Standardmodellen".

8-2-2 Frequenzumrichter mit eingebautem Bremswiderstand

• Dreiphasige 200 V und 400 V Modelle

Kenngröße	Technische Daten						
	dreiphasig 200 V			dreiphasig 400 V			
Netzspannung							
Typ (FRN ___ C1S-*#21)	1.5	2.2	3.7	1.5	2.2	3.7, 4.0	
Motornennleistung (kW) ¹⁾	1.5	2.2	3.7	1.5	2.2	3.7, 4.0	
Bremsen	Bremsmoment (%)	150	100	100	150	100	100
	Bremszeit (s)	18	12	8	18	12	8
	Arbeitszyklus (%)	3	2	1.5	3	2	1.5
Gewicht (kg)	1.8	1.8	2.5	1.8	1.8	2.5	

1) 4-poliger Standardmotor von Fuji

Hinweis 1: Ein Sternchen (*) in der obigen Tabelle steht für Zahlen, die folgendes bezeichnen:
2: dreiphasiges 200 V Modell, 4: dreiphasiges 400 V Modell

Hinweis 2: Ein # in der obigen Tabelle steht je nach Länderversion für A, C, E oder J. Beachten Sie, dass nach FRN4.0C1S-4 nur ein E stehen kann.

Nicht in der obigen Tabelle angeführte Modelle entsprechen den im Abschnitt 8-1 angegebenen "Standardmodellen".

8-3 Allgemeine technische Daten

Kenngröße		Technische Daten	
Ausgangsfrequenz	Einstellung	Maximalfrequenz	25 bis 400 Hz
		Eckfrequenz	25 bis 400 Hz
		Startfrequenz	0,1 bis 60,0 Hz
		Taktfrequenz	0,75 k bis 15 kHz Die Taktfrequenz kann automatisch bis auf 7 kHz absinken, um den Umrichter zu schützen. Diese Schutzfunktion kann mit dem Funktionscode H98 ausgeschaltet werden.
	Genauigkeit (Stabilität)	Analogeinstellung: bis $\pm 0,2$ % der Maximalfrequenz (bei $+25 \pm 10^\circ\text{C}$) Digitaleinstellung: bis $\pm 0,01$ % der Maximalfrequenz (bei -10 bis $+50^\circ\text{C}$)	
Auflösung	Analogeinstellung: 1/1000 der Maximalfrequenz (z.B. 0,06 Hz bei 60 Hz, 0,4 Hz bei 400 Hz) (mit eingebautem Potentiometer am Bedienteil) Bedienteileinstellung: 0,01 Hz (99,99 Hz oder niedriger), 0,1 Hz (100,0 Hz oder mehr) (Einstellung mit den Tasten und) Schnittstelleneinstellung: 2 Auswahlmöglichkeiten - 1/20000 der Maximalfrequenz (z.B. 0,003 Hz bei 60 Hz; 0,02 Hz bei 400 Hz) - 0,01 Hz (unveränderlich)		
Steuerung	Steuerungsart	U/f-Steuerung (vereinfachte Drehmoment-Vektor-Regelung)	
	U/f-Charakteristik	- Die Ausgangsspannung kann bei Eckfrequenz und bei Maximalfrequenz eingestellt werden (gemeinsame Spezifikationen). Dreiphasig 200 V, einphasig 200 V, einphasig 100 V: 80 bis 240 V Dreiphasig 400 V: 160 bis 500 V - Die AVR-Regelung kann ein- und ausgeschaltet werden (Werkseinstellung: AUS).	
	(Nicht-lineares U/f-Muster)	1 Punkt (Sollspannung und Sollfrequenz kann eingestellt werden.)	
	Drehmomentanhebung (Lastauswahl)	Einstellung über den Funktionscode F09 möglich. (Einstellung, wenn F37 auf 0, 1, 3 oder 4 gesetzt ist.) Auswahl des Lasttyps mit Funktionscode F37. 0: Drehmoment umgekehrt proportional zum Quadrat der Geschwindigkeit 1: Konstantes Drehmoment 2: Automatische Drehmomentanhebung 3: Automatischer Energiesparbetrieb (Drehmoment umgekehrt proportional zum Quadrat der Geschwindigkeit beim Beschleunigen/Verzögern) 4: Automatischer Energiesparbetrieb (Konstantes Drehmoment beim Beschleunigen/Verzögern) 5: Automatischer Energiesparbetrieb (Automatische Drehmomentanhebung beim Beschleunigen/Verzögern)	
	Startmoment	150% oder mehr (automatische Drehmomentanhebung im Betrieb mit 5 Hz)	
	Betriebsart	Bedienteilbetrieb: Start (Vorwärts/Rückwärts) und Stopp mit Tasten und (Auch Verwendung des externen Bedienteils möglich). Externes Signal (Digitaleingang): Vorwärts, Rückwärts, Pulssperre, usw. Schnittstellenbetrieb: Kommunikation über RS485 (RS485-Funktionen optional).	



KenngroÙe		Technische Daten		
Steuerung	Frequenzeinstellung	<ul style="list-style-type: none"> - Mit eingebautem Potentiometer (Standard) - Mit Tasten \wedge und \vee (Auch Verwendung der externen Bedieneinheit möglich). 		
		Mit externem Potentiometer (1 bis 5 kOhm) <ul style="list-style-type: none"> - Angeschlossen an analoge Eingangsklemmen 13, 12 und 11. - Potentiometer muss beige stellt werden 		
		(Inversbetrieb)	Analogeingang	<ul style="list-style-type: none"> - Kann mit externem Spannungs-/Stromausgang gesetzt werden - 0 bis +10 VDC (0 bis +5 VDC)/0 bis 100% (Klemme 12) - +4 bis +20 mA DC /0 bis 100% (Klemme C1)
				<ul style="list-style-type: none"> - Kann mit digitalem Eingangssignal (IVS) umgedreht werden - +10 bis 0 VDC (+5 bis 0 VDC)/0 bis 100% (Klemme 12) - +20 bis +4 mA DC/0 bis 100% (Klemme C1)
		<ul style="list-style-type: none"> - Festfrequenz: Wählbar aus 8 Stufen (Stufe 0 bis 7) - Schnittstellenbetrieb: Einstellbar über RS485 (RS485-Funktionen optional) 		
		Betriebszustandssignal <ul style="list-style-type: none"> - Transistorausgang (1 Punkt): RUN, FAR, FDT, LU, usw. - Relaisausgang (1 Punkt): Ausgangssignal von Störmelderelais oder Universalrelais - Analogausgang (1 Punkt): Ausgangsfrequenz, Ausgangsstrom, Ausgangsspannung, Eingangsleistung, usw. 		
	Beschleunigungs-/Verzögerungszeit	0,00 bis 3600 s * Bei 0,00 ist die Zeiteinstellung deaktiviert. Beschleunigung und Verzögerung erfolgen nach dem Muster, das von einem externen Signal vorgegeben wird. Die Beschleunigungs- und Verzögerungszeit können unabhängig voneinander mit einem digitalen Eingangssignal (1 Punkt) eingestellt und ausgewählt werden.		
	(Kurvenverlauf)	Es stehen vier Beschleunigungs- und Verzögerungsmuster zur Auswahl: linear, S-Kurve (schwach), S-Kurve (stark), und nicht-linear.		
	Verschiedene Funktionen	Frequenzbegrenzung (untere und obere Begrenzung), Frequenzoffset, Frequenzsollwert-Verstärkung, Resonanzfrequenzsteuerung, Tippbetrieb, Timer-Betrieb, automatischer Neustart nach kurzzeitigem Netzspannungsausfall, Schlupfkompensation, Strombegrenzung, PID-Regelung, automatische Verzögerung, Überlastschutzfunktion, Energiesparbetrieb, Lüfterabschaltung		
Anzeige	Betrieb	<ul style="list-style-type: none"> - Drehzahlüberwachung, Ausgangsstrom (A), Ausgangsspannung (V), Eingangsleistung (kW), PID-Sollwert, Wert der PID-Rückführung, Timer (sec) - Drehzahlüberwachung auswählbar aus: - Ausgangsfrequenz (vor Schlupfkompensation) (Hz), Ausgangsfrequenz (nach Schlupfkompensation) (Hz), Sollfrequenz (Hz), Lastdrehzahl (rpm bzw. U/Min.), Lineargeschwindigkeit (m/min.), Vorschubzeit (min.) - Die Drehzahlüberwachung kann die im Funktionscode E48 eingestellte Drehzahl anzeigen. 		
	Stopp	Zeigt den selben Inhalt an wie im Betrieb.		

KenngroÙe		Technische Daten
Anzeige	Störabschaltung	Anzeige der Abschaltursache OC 1: Überstrom während des Beschleunigens OC 2: Überstrom während des Verzögerns OC 3: Überstrom während des Betriebs mit konstanter Drehzahl L in: Ausfall der Eingangsphase LU: Unterspannung OPL: Verlust der Ausgangsphase OU1: Überspannung während des Beschleunigens OU2: Überspannung während des Verzögerns OU3: Überspannung während des Betriebs mit konstanter Drehzahl OH1: Übertemperatur Kühlkörper OH2: Externe Störkette OH4: Motorschutz (PTC-Thermistor) dbH: Überhitzung des DB-Kreises OL1: Überlast Motor OLU: Überlast Frequenzumrichter Er1: Speicherfehler Er2: Kommunikationsfehler externes Bedienteil Er3: CPU-Fehler Er6: Betriebsablauffehler Er8: RS485-Kommunikationsfehler ErF: Fehler beim Datenspeichern wegen Unterspannung Nähere Informationen finden Sie im Abschnitt 8-6 "Schutzfunktionen"
	Betrieb, Störabschaltung	Die Daten der letzten vier Störungen werden gespeichert und können angezeigt werden. Die Daten bleiben auch beim Ausschalten der Versorgungsspannung erhalten.
Schutzfunktionen	Siehe Abschnitt 8-6 "Schutzfunktionen"	
Umgebungsbedingungen	Siehe Kapitel 1, Abschnitt 1-4 "Lagerung", und Kapitel 2, Abschnitt 2-1 "Betriebsumgebung"	



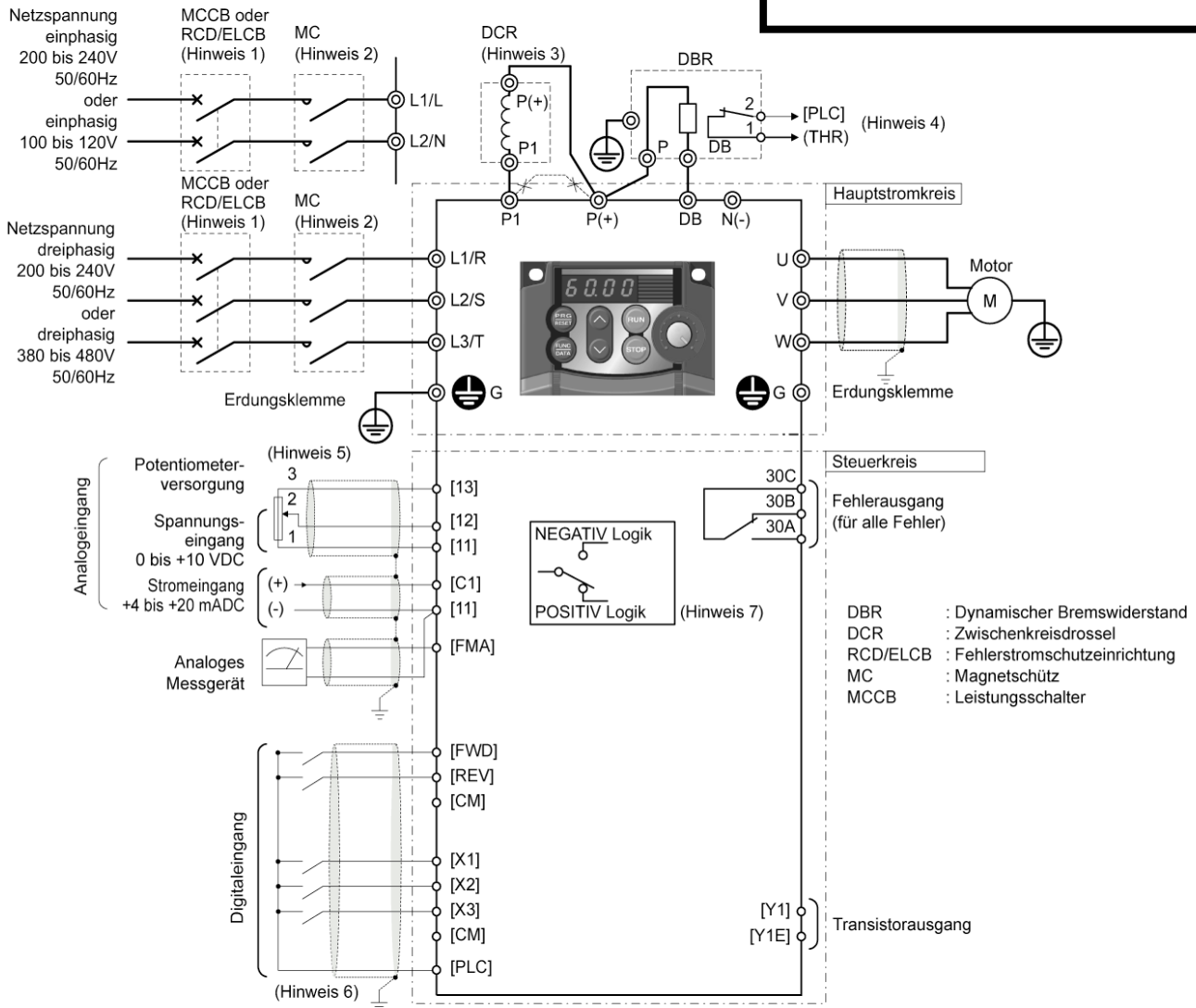
8-4 Technische Daten der Klemmen

8-4-1 Klemmenfunktionen

Nähere Informationen über Netzklemmen und die Steuerklemmen finden Sie im Kapitel 2, Abschnitt 2-3-5, bzw. in Abschnitt 2-3-7 (Tabelle 2-3-6).


8-4-2 Schaltplan für Klemmenbetrieb

KORRIGIERTER SCHALTPLAN !!!



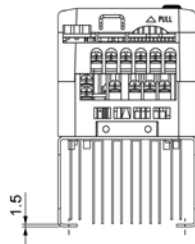
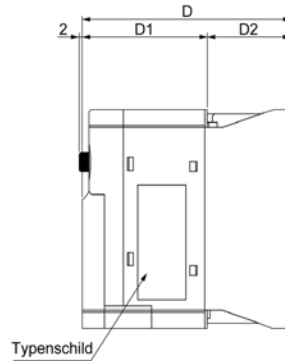
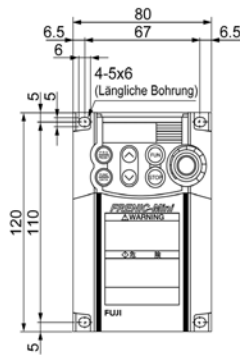
Hinweis 1: Installieren Sie einen kompakten Leistungsschalter oder einen Fehlerstromschutzschalter (außer jenen, die ausschließlich für den Erdschlusschutz konzipiert sind) im Primärkreis des Frequenzumrichters zum Schutz der Verkabelung. Achten Sie darauf, dass die Leistung des Schutzschalters nicht höher ist als empfohlen.

Hinweis 2: Ein Magnetschütz (MC) sollte, falls notwendig, unabhängig vom Leistungsschalter oder Fehlerstromschutzschalter montiert werden, um den Frequenzumrichter vom Netz zu trennen. Für nähere Informationen siehe Seite 9-2. Nahe am Frequenzumrichter installierte Magnetschütze oder Magnete benötigen Wellenschlucker, die parallel zu deren Spulen angeschlossen sein müssen.

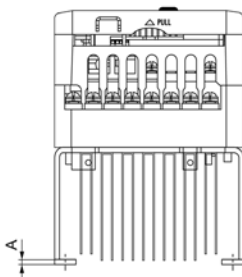
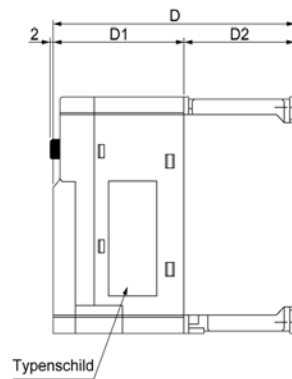
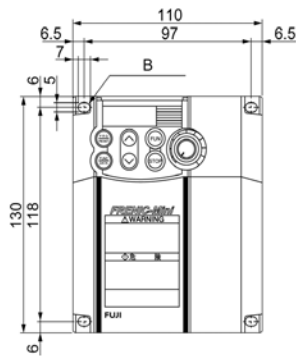
- Hinweis 3:** Wenn eine Zwischenkreisdrossel (Option) angeschlossen werden soll, muss die Kurzschlussbrücke von den Klemmen [P1] und [P+] abgenommen werden. Beachten Sie, dass die Klemmenbezeichnung bei den einphasigen 100 V Frequenzumrichtern anders ist als im obigen Schaltplan. Nähere Informationen über die Klemmenbezeichnung sind auf Seite 9-1 im Kapitel 10 zu finden.
- Hinweis 4:** Die (THR)-Funktion kann durch Zuweisung des Codes "9" (Externe Störkette) zu einer der Klemmen [X1] bis [X3], [FWD] oder [REV] (Funktionscode E01 bis E03, E98 oder E99) verwendet werden. Nähere Hinweise dazu finden Sie im Kapitel 9.
- Hinweis 5:** Die Frequenz kann durch Anschluss eines Frequenzsollwertgeräts (externes Potentiometer) zwischen den Klemmen [11] und [13] eingestellt werden. Dies ist als Alternative zur Eingabe eines Spannungssignals (0 bis +10 VDC oder 0 bis +5 VDC) zwischen den Klemmen [12] und [11] möglich.
- Hinweis 6:** Für die Steuerverdrahtung sollten nur abgeschirmte oder verdrehte Kabel verwendet werden. Werden abgeschirmte Kabel verwendet, müssen die Abschirmungen mit  verbunden werden. Um Fehlfunktionen auf Grund von elektrischen Störsignalen zu vermeiden, sollte die Steuerverdrahtung möglichst weit weg vom Hauptstromkreis (Empfehlung: mindestens 10 cm) und niemals im selben Kabelkanal verlegt werden. Wenn die Steuerverdrahtung den Hauptstromkreis quert, sollte die Querung im rechten Winkel erfolgen.
- Hinweis 7:** Außer bei den dreiphasigen 200 V Frequenzumrichtern sind die digitalen Eingangsklemmen aller EU-Modelle auf POSITIV-LOGIK geschaltet.

8-5 Abmessungen

8-5-1 Standardmodelle und Modelle auf Bestellung (mit eingebautem Bremswiderstand)



Netzspannung	Frequenzumrichtertyp	Abmessungen (mm)		
		D	D1	D2
Dreiphasig 200 V	FRN0.1C1S-2#**	80	70	10
	FRN0.2C1S-2#**			25
	FRN0.4C1S-2#**	95	70	50
	FRN0.75C1S-2#**	120	70	50
Einphasig 200 V	FRN0.1C1S-7#	80	70	10
	FRN0.2C1S-7#			25
	FRN0.4C1S-7#	95	70	50
	FRN0.75C1S-7#	140	90	50

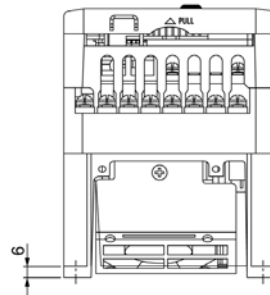
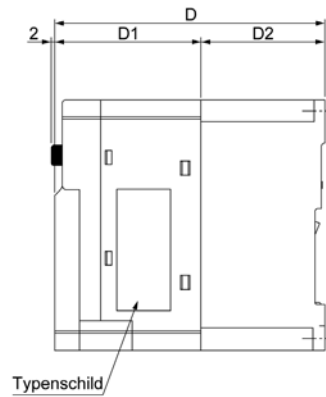
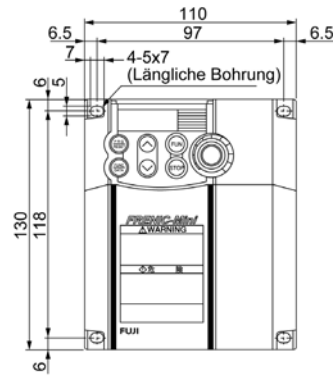


Netzspannung	Frequenzumrichtertyp	Abmessungen in mm				
		D	D1	D2	A	B
Dreiphasig 200 V	FRN0.4C1S-4#**	115	75	40	3	4-5x7 (Längliche Bohrung)
	FRN0.75C1S-4#**					
Einphasig 200 V	FRN0.1C1S-6#	100	90	10	1.5	4-5x6 (Längliche Bohrung)
	FRN0.2C1S-6#					
	FRN0.4C1S-6#	115	99	40	3	4-5x7 (Längliche Bohrung)
	FRN0.75C1S-6#	139	99	40	3	4-5x7 (Längliche Bohrung)

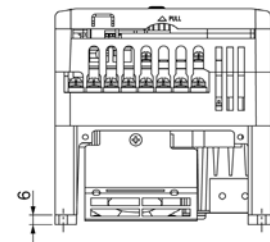
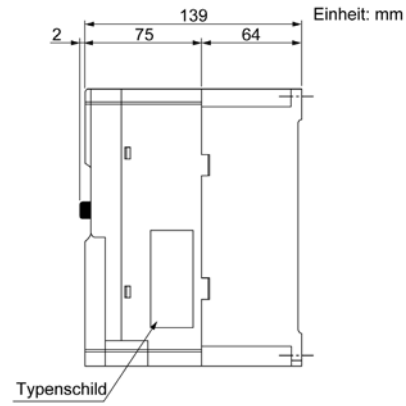
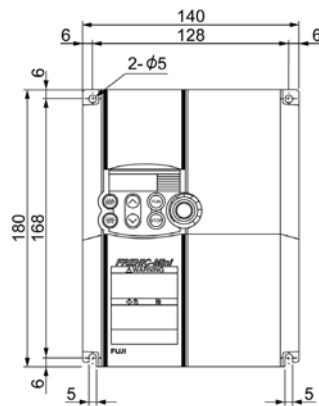
Hinweis 1: Ein # in der obigen Tabelle steht je nach Länderversion für A, C, E oder J.

Hinweis 2: Sternchen (**) in der obigen Tabelle stehen für Zahlen, die folgendes bezeichnen:

21: Typ mit eingebautem Bremswiderstand; Keines: Standard



Netzspannung	Frequenzumrichtertyp	Abmessungen (mm)		
		D	D1	D2
Dreiphasig 200 V	FRN1.5C1S-2#**	139	75	64
	FRN2.2C1S-2#**			
Dreiphasig 400 V	FRN1.5C1S-4#**	139	75	64
	FRN2.2C1S-4#**			
Einphasig 200 V	FRN1.5C1S-7#	149	85	



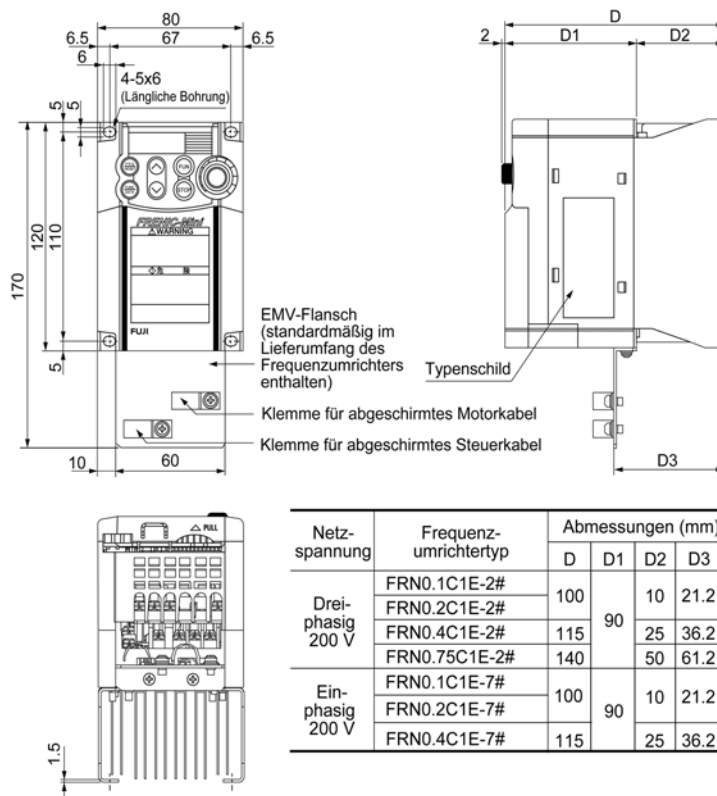
Netzspannung	Frequenzumrichtertyp
Dreiphasig 200 V	FRN3.7C1S-2#**
Dreiphasig 400 V	FRN3.7C1S-4#**
Dreiphasig 400 V	FRN4.0C1S-4#**
Einphasig 200 V	FRN2.2C1S-7#

Hinweis 1: Ein # in der obigen Tabelle steht je nach Länderversion für A, C, E oder J.
Hinweis 2: Sternchen (**) in der obigen Tabelle stehen für Zahlen, die folgendes

bezeichnen:

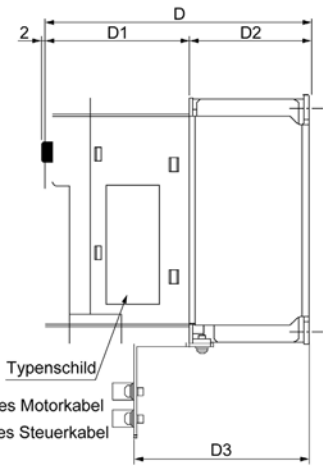
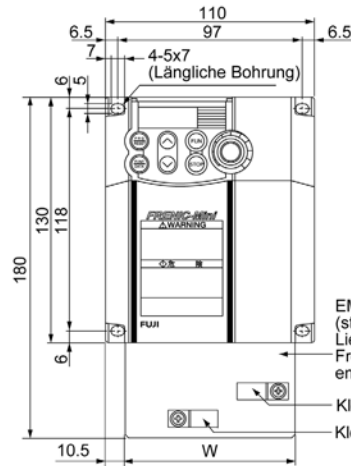
21: Typ mit eingebautem Bremswiderstand; Keines: Standard

8-5-2 Modelle auf Bestellung (mit eingebautem EMV-Filter)



Hinweis: Ein # in der obigen Tabelle ersetzt eine Länderversion gemäß der untenstehenden Liste.

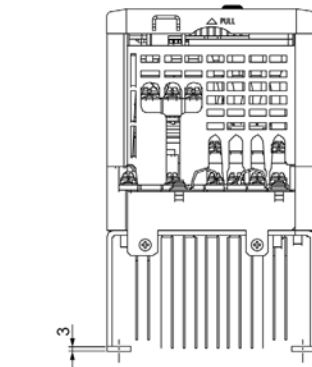
Länderversion / Bedienungsanleitung	Ländercode
Asien/Englisch	A
China/Chinesisch	C
EU/Englisch	E
Japan/Japanisch	J



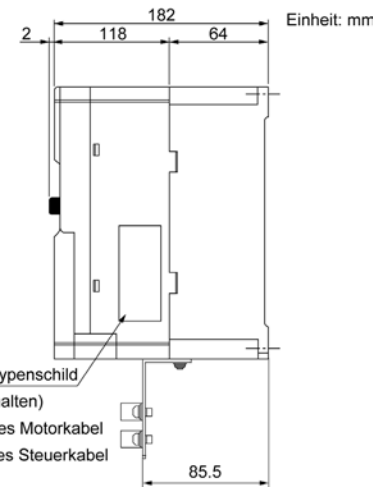
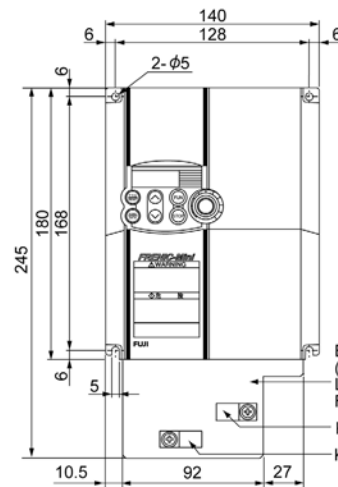
EMV-Flansch
(standardmäßig im
Lieferumfang des
Frequenzumrichters
enthalten)

Klemme für abgeschirmtes Motorkabel
Klemme für abgeschirmtes Steuerkabel

Typenschild



Netzspannung	Frequenzumrichtertyp	Dimensions (mm)				
		W	D	D1	D2	D3
Drei- phasig 400 V	FRN0.4C1E-4#	89	158	118	40	61.5
	FRN0.75C1E-4#		182		64	85.5
Ein- phasig 200 V	FRN0.75C1E-7#	60	139	99	40	55.2

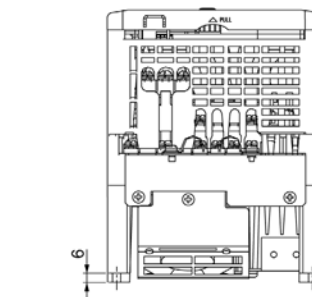


Einheit: mm

EMV-Flansch
(standardmäßig im
Lieferumfang des
Frequenzumrichters
enthalten)

Klemme für abgeschirmtes Motorkabel
Klemme für abgeschirmtes Steuerkabel

Typenschild



Netzspannung	Frequenzumrichtertyp
Drei- phasig 200 V	FRN1.5C1E-2#**
	FRN2.2C1E-2#**
	FRN3.7C1E-2#**
Drei- phasig 400 V	FRN1.5C1E-4#**
	FRN2.2C1E-4#**
	FRN3.7C1E-4#**
	FRN4.0C1E-4E**
Ein- phasig 200 V	FRN1.5C1E-7#**
	FRN2.2C1E-7#**

Hinweis: Sternchen (**) in der obigen Tabelle stehen für Zahlen, die folgendes bezeichnen:
21: Typ mit eingebautem Bremswiderstand; Keines: Standard

8-6 Schutzfunktionen



Bezeichnung	Beschreibung	LED-Anzeige	Fehlerausgang [30A,B,C]
Überstromschutz	<ul style="list-style-type: none"> - Schaltet den Umrichter aus, um den Umrichter vor einem Überstrom auf Grund hoher Last zu schützen. - Schaltet den Umrichter aus, um den Umrichter vor einem Überstrom auf Grund eines Kurzschlusses im Ausgangskreis zu schützen. - Schaltet den Umrichter aus, um den Umrichter vor einem Überstrom auf Grund eines Erdschlusses im Ausgangskreis zu schützen. Diese Schutzfunktion ist nur beim Starten des Frequenzumrichters wirksam. Wenn Sie den Frequenzumrichter einschalten, ohne zuvor den Erdschlussfehler behoben zu haben, funktioniert diese Schutzfunktion möglicherweise nicht. 	Beim Beschleunigen	OC1
		Beim Verzögern	OC2
		Im Betrieb mit konstanter Drehzahl	OC3
Überspannungsschutz	Der Frequenzumrichter schaltet seinen Ausgang ab, wenn er eine Überspannung (400 VDC bei 200 V Modellen bzw. 800 VDC bei 400 V Modellen) im Zwischenkreis erkennt. Das Funktionieren dieser Schutzfunktion kann nicht gewährleistet werden, wenn versehentlich eine zu hohe AC-Netzspannung angelegt wird.	Beim Beschleunigen	OU1
		Beim Verzögern	OU2
		Im Betrieb mit konstanter Drehzahl (gestoppt)	OU3
Unterspannungsschutz	Schaltet den Ausgang des Frequenzumrichters aus, wenn die Zwischenkreisspannung unter den Unterspannungspegel abfällt (200 VDC bei 200 V Modellen, und 400 VDC bei 400 V Modellen). Wenn F14 jedoch auf den Wert "4" oder "5" gesetzt wurde, wird kein Fehler gemeldet, auch wenn die Zwischenkreisspannung abfällt.	LU	Ja ¹⁾
Schutz vor Ausfall einer Netzphase	Erkennt den Ausfall einer Netzphase und schaltet den Ausgang des Frequenzumrichters aus. Dadurch wird der Umrichter vor einer hohen Belastung geschützt, die durch den Ausfall einer Netzphase oder eine Spannungsunsymmetrie zwischen einzelnen Phasen im Ausmaß von mehr als 6% verursacht werden kann, welche den Umrichter beschädigen könnte. Wenn der Anschlusswert niedrig ist oder eine Zwischenkreisdrossel am Frequenzumrichter angeschlossen ist, wird ein eventueller Ausfall der Netzphase von dieser Funktion nicht erkannt. Bei einphasigen Frequenzumrichtern ist diese Funktion ab Werk deaktiviert.	L in	Ja
Schutz vor Ausfall einer Ausgangsphase	Erkennt Defekte an den Ausgangskabeln des Umrichters beim Hochfahren sowie im Betrieb und beim Abschalten des Umrichterausgangs.	OPL	Ja

1) Abhängig vom Wert des Funktionscodes kann diese Fehlermeldung möglicherweise nicht angezeigt werden.

Bezeichnung		Beschreibung	LED-Anzeige	Fehlerausgang [30A,B,C]
Überhitzungsschutz	Frequenzumrichter	- Schaltet den Ausgang des Frequenzumrichters ab, wenn eine zu hohe Kühlkörpertemperatur erkannt wird. Mögliche Ursache: defekter Lüfter oder zu hohe Last.	OH1	Ja
	Bremswiderstand	- Wenn der eingebaute oder externe Bremswiderstand zu heiß wird, stoppt der Frequenzumrichter. * Der Wert des Funktionscodes muss entsprechend dem verwendeten Widerstand (eingebaut oder extern) gesetzt werden.	dbH	Ja
Überlastschutz		Schaltet den Ausgang des Frequenzumrichters ab, wenn die Innentemperatur des Bipolartransistors mit isoliertem Gate (IGBT), welche auf Grund der Ausgangsstromerkennung und der Lüftertemperaturerkennung berechnet wird, über dem Sollwert liegt.	OLU	Ja
Motorschutz	Elektrisches thermisches Überlastrelais	In den folgenden Fällen stoppt der Frequenzumrichter den Motor gemäß der Einstellung in der elektronischen Temperaturfunktion, um ihn vor Schäden zu schützen. - Schützt Standardmotoren über den gesamten Frequenzbereich. - Schützt Umrichtermotoren über den gesamten Frequenzbereich. * Der Betriebspegel und die thermische Zeitkonstante können eingestellt werden.	OL1	Ja
	PTC-Thermistor	- Ein PTC-Thermistoreingang schaltet den Umrichterausgang zum Schutz des Motors aus. Ein PTC-Thermistor ist zwischen den Klemmen [C1] und [11] angeschlossen, und ein externer 1-kΩ Widerstand ist zwischen den Klemmen [13] und [C1] angeschlossen.	OH4	Ja
	Überlast-Frühwarnung	Sendet eine Fehlerfrühwarnung bei Erreichen eines bestimmten Werts, bevor der Motor durch die elektronische Temperaturfunktion ausgeschaltet wird.	-	-
Kippschutz		Ist aktiv, wenn die schnellansprechende Strombegrenzung eingeschaltet ist. - Schnellansprechende Strombegrenzung: Schaltet sich ein, wenn der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters den Grenzwert für die schnell ansprechende Strombegrenzung überschreitet, um eine Störabschaltung des Umrichters zu vermeiden (im Betrieb mit konstanter Drehzahl oder während der Beschleunigung).	-	-
Externer Fehlereingang		- Schaltet den Ausgang des Frequenzumrichters mit einer Fehlermeldung über das digitale Eingangssignal (THR) aus.	OH2	Ja

"-": Nicht anwendbar.



Bezeichnung	Beschreibung		LED-Anzeige	Fehlerausgang [30A,B,C]
Störmelderelais Ausgang (für Fehler)	- Der Frequenzumrichter sendet ein Relaiskontaktsignal, wenn der Umrichter eine Fehlermeldung ausgibt. Der Ausgang des Umrichters wird dabei ausgeschaltet. < Alarm Reset > (Fehler zurücksetzen) Der Stoppzustand auf Grund eines Fehlers wird durch Drücken der Taste  oder durch ein digitales Eingangssignal (RST) zurückgesetzt. < Fehlerspeicher und Werte speichern > Die Informationen über die letzten 4 Fehlermeldungen können gespeichert und angezeigt werden.		-	Ja
Speicherfehler	Der Frequenzumrichter überprüft die Daten im Speicher nach dem Einschalten und beim Schreiben der Daten. Wenn ein Speicherfehler auftritt, stoppt der Frequenzumrichter.		Er 1	Ja
Kommunikationsfehler bei externer Bedieneinheit	Der Frequenzumrichter stoppt, wenn ein Kommunikationsfehler zwischen dem Umrichter und der externen Bedieneinheit (Option) während des Betriebs mit der externen Bedieneinheit erkannt wird.		Er 2	Ja
CPU-Fehler	Der Frequenzumrichter stoppt, wenn ein durch Störsignale oder andere Faktoren verursachter CPU-Fehler erkannt wird.		Er 3	Ja
Schutzabschaltung	Priorität für STOP-Taste	Wenn Sie die Taste  am Bedienteil drücken, verzögert und stoppt der Frequenzumrichter den Motor selbst dann, wenn der Umrichter durch einen Befehl gestartet wurde, der über die Klemmen oder die Kommunikationsverbindung gesendet wurde. Nach dem Stoppen des Motors zeigt der Umrichter den Fehler " Er 6 " an.	Er 6	Ja
	Überprüfung beim Start	Verhindert den Start des Frequenzumrichters und zeigt "Er 6 " an der LED-Anzeige des Bedienteils an, wenn ein Startbefehl vorliegt beim: - Hochfahren - Melden eines Fehlers (Taste  eingeschaltet) - Wenn ein Link-Befehl (LE) den Betrieb des Umrichters umgeschaltet hat		
RS485-Fehler	Beim Erkennen eines RS485-Fehlers zeigt der Umrichter den entsprechenden Fehlercode an.		Er 8	Ja
Datenspeicherungsfehler bei Unterspannung	Wenn die Daten während der Aktivierung der Unterspannungsfunktion nicht gespeichert werden konnten, zeigt der Frequenzumrichter den entsprechenden Fehlercode an.		Er F	Ja


"-": Nicht anwendbar.

9 Liste der Peripheriegeräte und Optionen

Die folgende Tabelle enthält eine Liste der wichtigsten Peripheriegeräte und Optionen der FRENIC-Mini Serie. Verwenden Sie diese gemäß den Anforderungen Ihres Systems.

Nähere Informationen finden Sie im Kapitel 6 "Selecting Peripheral Equipment" im FRENIC-Mini User's Manual (MEH446).

	Bezeichnung des Peripheriegeräts	Funktion und Anwendung																																																																																	
Hauptperipheriegeräte	Leistungsschalter Fehlerstromschutz- einrichtung/ FI-Schalter * Ausgenommen davon sind jene Geräte, die ausschließlich für den Erdschlusschutz gebaut sind.	Leistungsschalter schützen die Stromkreise zwischen dem Schaltschrank und den Hauptklemmen des Frequenzumrichters (L1/R, L2/S und L3/T bei dreiphasigem Strom, L1/L und L2/N bei einphasigem Strom) vor Überlast oder Kurzschluss. Dies wiederum schützt vor Folgeschäden durch defekte Umrichter. Fehlerstromschutzeinrichtungen funktionieren wie Leistungsschalter. Verwenden Sie nur Leistungsschalter und Fehlerstromschutzeinrichtungen, die den unten angeführten Nennstromanforderungen entsprechen.																																																																																	
		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Netzspannung</th> <th rowspan="2">Motornennleistung (kW)</th> <th rowspan="2">Umrichtertyp</th> <th colspan="2">Leistungsschalter oder Fehlerstromschutzschalter Nennstrom (A)</th> </tr> <tr> <th>mit Zwischenkreisdrossel</th> <th>ohne Drossel</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">Dreiphasig 200 V</td> <td>0.1</td> <td>FRN0.1C1x-2#</td> <td rowspan="3">5</td> <td rowspan="3">5</td> </tr> <tr> <td>0.2</td> <td>FRN0.2C1x-2#</td> </tr> <tr> <td>0.4</td> <td>FRN0.4C1x-2#</td> </tr> <tr> <td>0.75</td> <td>FRN0.75C1x-2#</td> <td rowspan="3">10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>1.5</td> <td>FRN1.5C1x-2#**</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>2.2</td> <td>FRN2.2C1x-2#**</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">Dreiphasig 400 V</td> <td>3.7</td> <td>FRN3.7C1x-2#**</td> <td>20</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>0.4</td> <td>FRN0.4C1x-4#</td> <td rowspan="4">5</td> <td rowspan="4">5</td> </tr> <tr> <td>0.75</td> <td>FRN0.75C1x-4#</td> </tr> <tr> <td>1.5</td> <td>FRN1.5C1x-4#**</td> </tr> <tr> <td>2.2</td> <td>FRN2.2C1x-4#**</td> </tr> <tr> <td>3.7 4.0</td> <td>FRN3.7C1x-4#** FRN4.0C1x-4#**</td> <td>10</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td rowspan="6">Einphasig 200 V</td> <td>0.1</td> <td>FRN0.1C1x-7#</td> <td rowspan="3">5</td> <td rowspan="3">5</td> </tr> <tr> <td>0.2</td> <td>FRN0.2C1x-7#</td> </tr> <tr> <td>0.4</td> <td>FRN0.4C1x-7#</td> </tr> <tr> <td>0.75</td> <td>FRN0.75C1x-7#</td> <td>10</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>1.5</td> <td>FRN1.5C1x-7#</td> <td>15</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>2.2</td> <td>FRN2.2C1x-7#</td> <td>20</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Einphasig 100 V</td> <td>0.1</td> <td>FRN0.1C1x-6#</td> <td rowspan="2">5</td> <td rowspan="2">5</td> </tr> <tr> <td>0.2</td> <td>FRN0.2C1x-6#</td> </tr> <tr> <td>0.4</td> <td>FRN0.4C1x-6#</td> <td>10</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>0.75</td> <td>FRN0.75C1x-6#</td> <td>15</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>	Netzspannung	Motornennleistung (kW)	Umrichtertyp	Leistungsschalter oder Fehlerstromschutzschalter Nennstrom (A)		mit Zwischenkreisdrossel	ohne Drossel	Dreiphasig 200 V	0.1	FRN0.1C1x-2#	5	5	0.2	FRN0.2C1x-2#	0.4	FRN0.4C1x-2#	0.75	FRN0.75C1x-2#	10	10	1.5	FRN1.5C1x-2#**	15	2.2	FRN2.2C1x-2#**	20	Dreiphasig 400 V	3.7	FRN3.7C1x-2#**	20	30	0.4	FRN0.4C1x-4#	5	5	0.75	FRN0.75C1x-4#	1.5	FRN1.5C1x-4#**	2.2	FRN2.2C1x-4#**	3.7 4.0	FRN3.7C1x-4#** FRN4.0C1x-4#**	10	20	Einphasig 200 V	0.1	FRN0.1C1x-7#	5	5	0.2	FRN0.2C1x-7#	0.4	FRN0.4C1x-7#	0.75	FRN0.75C1x-7#	10	15	1.5	FRN1.5C1x-7#	15	20	2.2	FRN2.2C1x-7#	20	30	Einphasig 100 V	0.1	FRN0.1C1x-6#	5	5	0.2	FRN0.2C1x-6#	0.4	FRN0.4C1x-6#	10	15	0.75	FRN0.75C1x-6#	15	20
		Netzspannung				Motornennleistung (kW)	Umrichtertyp	Leistungsschalter oder Fehlerstromschutzschalter Nennstrom (A)																																																																											
			mit Zwischenkreisdrossel	ohne Drossel																																																																															
		Dreiphasig 200 V	0.1	FRN0.1C1x-2#	5	5																																																																													
			0.2	FRN0.2C1x-2#																																																																															
			0.4	FRN0.4C1x-2#																																																																															
			0.75	FRN0.75C1x-2#	10	10																																																																													
			1.5	FRN1.5C1x-2#**		15																																																																													
			2.2	FRN2.2C1x-2#**		20																																																																													
Dreiphasig 400 V	3.7	FRN3.7C1x-2#**	20	30																																																																															
	0.4	FRN0.4C1x-4#	5	5																																																																															
	0.75	FRN0.75C1x-4#																																																																																	
	1.5	FRN1.5C1x-4#**																																																																																	
	2.2	FRN2.2C1x-4#**																																																																																	
3.7 4.0	FRN3.7C1x-4#** FRN4.0C1x-4#**	10	20																																																																																
Einphasig 200 V	0.1	FRN0.1C1x-7#	5	5																																																																															
	0.2	FRN0.2C1x-7#																																																																																	
	0.4	FRN0.4C1x-7#																																																																																	
	0.75	FRN0.75C1x-7#	10	15																																																																															
	1.5	FRN1.5C1x-7#	15	20																																																																															
	2.2	FRN2.2C1x-7#	20	30																																																																															
Einphasig 100 V	0.1	FRN0.1C1x-6#	5	5																																																																															
	0.2	FRN0.2C1x-6#																																																																																	
	0.4	FRN0.4C1x-6#	10	15																																																																															
	0.75	FRN0.75C1x-6#	15	20																																																																															
Hinweise:																																																																																			
1) Ein x in der obigen Tabelle steht je nach Gehäuse für S oder E. 2) Ein # in der obigen Tabelle steht je nach Länderversion für A, C, E oder J. 3) Sternchen (**) in den Modellbezeichnungen stehen für Zahlen, die folgendes bedeuten: 21: Typ mit eingebautem Bremswiderstand; Keines: Standard Nennstrom und Abschaltleistung hängen von der Netzspannung ab.																																																																																			

	Bezeichnung des Peripheriegeräts	Funktion und Anwendung
Hauptperipheriegeräte	Leistungsschalter Fehlerstromschutzschalter * Ausgenommen davon sind jene Geräte, die ausschließlich für den Erdschlusschutz gebaut sind.	<div style="background-color: #f0f0f0; padding: 10px;">  <p>WARNUNG</p> <p>Schließen Sie einen der empfohlenen Leistungsschalter und Fehlerstromschutzschalter zwischen Frequenzumrichter und Spannungsversorgung an. Verwenden Sie keine Geräte, deren Nennstrom außerhalb des empfohlenen Bereichs liegt.</p> <p>* Ausgenommen davon sind jene Geräte, die ausschließlich für den Erdschlusschutz gebaut sind.</p> <p>Feuergefahr!</p> </div>
	Magnetschütz (MC)	<p>Ein Magnetschütz kann sowohl an der Netzseite als auch an der Motorseite des Frequenzumrichters verwendet werden. An beiden Seiten arbeitet das Schütz wie unten beschrieben. Wenn ein Schütz auf der Motorseite des Frequenzumrichters angeschlossen wird, kann es auch die Stromquelle für den Motorantrieb zwischen dem Umrichteranschluss und dem Versorgungsnetz schalten.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Netzseitig <p>Bauen Sie ein Magnetschütz auf der Netzseite des Umrichters ein, um:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) den Umrichter mit der eingebauten Schutzfunktion oder mit der Klemmensignalleitung vom Netz trennen zu können. 2) den Umrichter in einem Notfall stoppen zu können, wenn der Umrichter den Stoppbefehl auf Grund defekter interner oder externer Stromkreise nicht mehr interpretieren kann. 3) den Umrichter für Wartungs- oder Inspektionsarbeiten vom Netz zu trennen, wenn der Leistungsschalter dazu nicht in der Lage ist. Ausschließlich für diesen Zweck sollte ein Schütz verwendet werden, das manuell ein- und ausgeschaltet werden kann. <p>Hinweis: Wenn die vom Umrichter gespeisten Motoren auf Grund der vorhandenen Systemanforderungen mit dem Schütz gestartet und gestoppt werden müssen, sollte das Starten bzw. Stoppen höchstens einmal pro Stunde erfolgen. Je häufiger der Schaltvorgang, um so kürzer die Lebensdauer des Magnetschütz und der Kondensatoren im Zwischenkreis (hohe Erwärmung durch häufigen Stromfluss). Wenn diese Systemanforderungen nicht vorliegen, sollte der Motor mit den Klemmenbefehlen (FWD), (REV) und/oder (HLD) oder mit dem Bedienteil gestartet und gestoppt werden.</p>

	Bezeichnung des Peripheriegeräts	Funktion und Anwendung
Hauptperipheriegeräte	Magnetschütz (MC) (Fortsetzung)	<ul style="list-style-type: none"> Motorseitig <p>Sorgen Sie dafür, dass kein extern zurückkehrender Strom unerwartet an die Ausgangsklemmen (U, V und W) des Frequenzumrichters angelegt werden kann. Zu diesem Zweck sollte z.B. ein Magnetschütz verwendet werden, wenn ein Stromkreis am Umrichter angeschlossen ist, der die Motorantriebsquelle zwischen dem Umrichterausgang und den Netzleitungen umschaltet.</p> <p>Hinweis: Da ein externer Strom mit hoher Spannung, der an den Sekundärkreisen (Ausgang) des Umrichters anliegt, die IGBTs zerstören kann, sollten Magnetschütze in den Leistungsregelkreisen verwendet werden, um die Motorantriebsquelle auf die Netzleitungen umzuschalten, nachdem der Motor vollständig gestoppt wurde. Achten Sie auch darauf, dass niemals versehentlich eine Spannung zum Beispiel durch unerwartetes Einschalten des Timers an den Ausgangsklemmen des Frequenzumrichters angelegt werden kann.</p> <ul style="list-style-type: none"> Speisung des Motors über Netzleitungen <p>Magnetschütze können auch die Stromversorgung des vom Frequenzumrichter gespeisten Motors auf ein Leistungsnetz umschalten.</p>
		<ul style="list-style-type: none">
Wichtigste Optionen	Bremswiderstände (Standardmodell) (DBRs)	Ein Bremswiderstand wandelt regenerative Energie, die beim Verzögern des Motors entsteht, in Wärme um. Ein Bremswiderstand verbessert die Verzögerungsleistung des Frequenzumrichters.
	Zwischenkreisdrosseln (DCRs)	<p>Eine Zwischenkreisdrossel wird hauptsächlich für die Normalisierung der Spannungsversorgung und eine Verbesserung des Leistungsfaktors verwendet (reduziert den Anteil an harmonischen Oberwellen).</p> <p>1) Zur Normalisierung der Spannungsversorgung</p> <ul style="list-style-type: none"> Verwenden Sie eine Zwischenkreisdrossel, wenn der Netztransformator eine Leistung von mehr als 500 kVA oder mehr als das Zehnfache der Nennleistung des Frequenzumrichters hat. In diesem Fall nimmt die Kurzschlussspannung der Stromquelle ab, und der Anteil der harmonischen Oberwellen sowie deren Spitzenpegel nehmen zu. Diese Faktoren können Gleichrichter oder Kondensatoren im Wandlerabschnitt des Frequenzumrichters zerstören, oder die Kapazität des Kondensators verringern (was wiederum zu einer kürzeren Lebensdauer des Frequenzumrichters führen kann). Verwenden Sie auch eine Zwischenkreisdrossel, wenn Thyristor geregelte Lasten vorhanden sind, oder kondensive Kondensatoren ein- und ausgeschaltet werden. Verwenden Sie eine Zwischenkreisdrossel, wenn die Spannungsunsymmetrie zwischen den Phasen des Frequenzumrichters mehr als 2% beträgt. $\text{Spannungsunsymmetrie zw. d. Phasen (\%)} = \frac{\text{Max.Spannung (V)} - \text{Min.Spannung (V)}}{3\text{-Phasendurchschnittsspannung (V)}} \times 67$



	Bezeichnung des Peripheriegeräts	Funktion und Anwendung
Wichtigste Optionen	Zwischenkreisdrosseln (DCRs) (Fortsetzung)	<p>2) Zur Verbesserung des Leistungsfaktors (Reduzierung harmonischer Oberwellen) Im allgemeinen wird ein Kondensator für die Verbesserung des Leistungsfaktors der Last verwendet; allerdings kann er dafür nicht in einem System verwendet werden, das einen Frequenzumrichter enthält. Eine Zwischenkreisdrossel verringert die Reaktanz der Stromquelle des Frequenzumrichters und bewirkt dadurch eine Abnahme der harmonischen Oberwellen in den Stromleitungen sowie eine Verbesserung des Leistungsfaktors des Frequenzumrichters. Eine Zwischenkreisdrossel verbessert den Eingangsleistungsfaktor um ungefähr 90 bis 95%.</p> <p>Hinweis: Bei Auslieferung des Frequenzumrichters befindet sich eine Kurzschlussbrücke auf den Klemmen P1 und P (+) am Klemmenblock. Entfernen Sie diese Kurzschlussbrücke, wenn Sie eine Zwischenkreisdrossel anschließen.</p>
	Sinus-Ausgangsfilter (OFL-Filter)	<p>Bauen sie einen OFL-Filter in den Ausgangskreis des Umrichters ein, um:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Spannungsschwankungen an den Eingangsklemmen des Motors zu unterdrücken. Dadurch wird die Isolierung des Motors geschützt, welche bei Umrichtermodellen der 400 V Klasse durch Stromstöße mit hoher Spannung beschädigt werden könnte. 2) Ableitströme von den Ausgangsleitungen zu unterdrücken (auf Grund harmonischer Oberwellen) Dies reduziert den Ableitstrom, wenn der Motor über lange Stromleitungen versorgt wird. Die Länge der Stromkabel sollte nicht mehr als 400 m betragen. 3) Störemissionen und/oder Induktionsrauschen von den Netzleitungen zu minimieren OFL-Filter eignen sich besonders gut zur Reduzierung von Störsignalen bei langen Stromleitungen, wie sie zum Beispiel in Fabriken usw. verwendet werden. <p>Hinweis: Verwenden Sie einen OFL-Filter innerhalb des vom Funktionscode F26 angegebenen zulässigen Taktfrequenzbereichs. Andernfalls überhitzt der Filter.</p>
	Ferritring zur Reduktion von Hochfrequenzstörungen (ACL)	<p>ACLs dienen der Verringerung von Hochfrequenzstörungen, die vom Frequenzumrichter erzeugt werden. ACLs unterdrücken die Aussendung hochfrequenter harmonischer Oberwellen, die beim Schaltbetrieb für die Netzleitungen im Inneren des Frequenzumrichters entstehen. Führen Sie die Netzleitungen gemeinsam durch die ACL. Wenn die Kabellänge zwischen Frequenzumrichter und Motor weniger als 20 m beträgt, sollte die ACL an den Netzleitungen installiert werden; wenn die Kabellänge mehr als 20 m beträgt, sollte die ACL an den Ausgangsleitungen des Frequenzumrichters installiert werden.</p>
	Optionen für einphasige 100 V Versorgung	<p>Ein als Option erhältliches einphasiges 100 V Netzteil kann für den Betrieb eines Frequenzumrichters verwendet werden, der für eine dreiphasige 200 V Netzspannung mit einphasiger 100 V Leistung gedacht ist.</p>

	Bezeichnung des Peripheriegeräts	Funktion und Anwendung
Optionen für Betrieb und Kommunikation	Externes Potentiometer für Frequenzsollwerte	Ein externes Potentiometer kann zum Einstellen der Antriebsfrequenz verwendet werden. Schließen Sie das Potentiometer an die Signalklemmen 11 bis 13 des Frequenzumrichters an.
	Externe Bedieneinheit	Damit ist eine Fernsteuerung des Frequenzumrichters möglich. Mit der externen Bedieneinheit können Sie die Werte von Funktionscodes in andere Frequenzumrichter kopieren.
	Verlängerungskabel für externe Bedieneinheit	Das Verlängerungskabel verbindet den Umrichter mit der externen Bedieneinheit. Es stehen 5 m, 3 m und 1 m lange Kabel zur Auswahl.
	RS485-Karte	Damit wird die Kommunikation zu einer SPS oder einem PC-System ermöglicht.
	Loader-Software	Die Windows-basierte Loader-Software für den Frequenzumrichter erleichtert die Einstellungen der Funktionscodes. Die RS485-Karte muss angeschlossen sein.
Andere Peripheriegeräte	Wellenschlucker	Ein Wellenschlucker unterdrückt Stoßströme und Störsignale aus den Netzleitungen und schützt dadurch das System vor Fehlfunktionen der Magnetschütze, Mini-Relais und Timer.
	Überspannungskiller	Ein Überspannungskiller beseitigt Stoßströme, die von Blitzen verursacht werden, sowie elektrische Störsignale aus den Netzleitungen. Überspannungskiller schützen elektronische Geräte, einschließlich Frequenzumrichter, wirksam vor Beschädigungen und Defekten.
	Überspannungsableiter	Der Überspannungsableiter unterdrückt Stromstöße und Störsignale aus den Netzleitungen. Überspannungsableiter schützen elektronische Geräte, einschließlich Frequenzumrichter, wirksam vor Beschädigungen und Defekten.
	Frequenzmessgerät	Zeigt die Frequenz gemäß dem Ausgangssignal des Frequenzumrichters an.
Andere Optionen	Montageadapter	Die FRENIC-Mini Frequenzumrichter können im Schaltschrank Ihres Systems mit Hilfe von Montageadaptern installiert werden, wofür die Montagebohrungen herkömmlicher Frequenzumrichter (FVR-E11S Serie mit 0,75 kW oder weniger oder 3,7 kW) verwendet werden können. Die Serien FVR-E11S-2/4 (1,5 kW/2,2 kW) und FVR-E11S-7 (0,75 kW/1,5 kW) können ohne Adapter durch beliebige FRENIC-Mini Frequenzumrichter ersetzt werden.
	Montagesockel für DIN-Schienen	Mit Hilfe von Montagesockeln können die FRENIC-Mini Frequenzumrichter auf einer DIN-Schiene (35 mm Breite) montiert werden.
	NEMA1-Satz	Wenn Sie den NEMA1-Satz am Frequenzumrichter installieren, erfüllt der Frequenzumrichter die NEMA1-Anforderungen (UL TYPE1-Zertifizierung).

10 Zwischenkreisdrosseln (DCR)

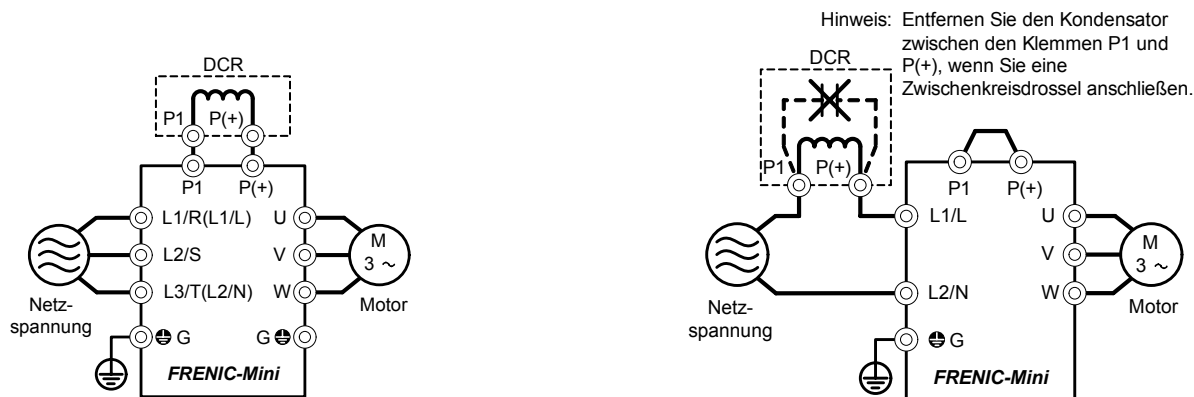
Die Verwendung einer Zwischenkreisdrossel empfiehlt sich, um harmonische Oberschwingungen am Eingang des Frequenzumrichters zu reduzieren oder um den Leistungsfaktor des Umrichter-eingangs zu korrigieren.

Netzspannung	Motornennleistung (kW)	Umrichtertyp	DCR-Typ	Anschluss: Siehe:
Dreiphasig 200 V	0.1	FRN0.1C1x-2#	DCR2-0.2	Bild 10-1 (1)
	0.2	FRN0.2C1x-2#		
	0.4	FRN0.4C1x-2#	DCR2-0.4	
	0.75	FRN0.75C1x-2#	DCR2-0.75	
	1.5	FRN1.5C1x-2#**	DCR2-1.5	
	2.2	FRN2.2C1x-2#**	DCR2-2.2	
	3.7	FRN3.7C1x-2#**	DCR2-3.7	
Einphasig 200 V	0.1	FRN0.1C1x-7#	DCR2-0.2	
	0.2	FRN0.2C1x-7#	DCR2-0.4	
	0.4	FRN0.4C1x-7#	DCR2-0.75	
	0.75	FRN0.75C1x-7#	DCR2-1.5	
	1.5	FRN1.5C1x-7#	DCR2-2.2	
	2.2	FRN2.2C1x-7#	DCR2-3.7	
	3.7	FRN3.7C1x-7#	DCR2-3.7	
Einphasig 100 V	0.1	FRN0.1C1x-6#	DCR2-0.75	Bild 10-1 (2)
	0.2	FRN0.2C1x-6#	DCR2-1.5	
	0.4	FRN0.4C1x-6#	DCR2-2.2	
	0.75	FRN0.75C1x-6#	DCR2-3.7	

Hinweise:

1. Ein x in der obigen Tabelle ersetzt je nach Gehäuse S oder E.
2. Ein # in der obigen Tabelle ersetzt je nach Transportziel A, C, E oder J.
3. Sternchen (**) bezeichnen in der obigen Tabelle folgendes:
21: Typ mit eingebautem Bremswiderstand; Keiner: Standard

Tabelle 10-1 Übersicht der Zwischenkreisdrosseln (DCR)



(1) Für dreiphasige oder einphasige 200 V Modelle

(2) Für einphasige 100 V Modelle

Bild 10-1 Anschluss einer Zwischenkreisdrossel (DCR)

11 Einhaltung von Normen

11-1 Einhaltung der UL-Normen und kanadischer Normen (cUL-Zertifizierung)

11-1-1 Allgemeines

Die UL-Normen werden von den Underwriters Laboratories Inc. in den Vereinigten Staaten herausgegeben und zielen auf die Verhütung von Bränden und sonstigen Unfällen. Darüber hinaus dienen diese Normen auch dem Schutz von Bedien- und Wartungspersonal sowie sonstigen Personen.

Die cUL-Normen werden ebenfalls von den UL herausgegeben und beziehen sich auf die CSA-Normen. Die Zertifizierung von Produkten nach den cUL-Normen ist der Zertifizierung nach den CSA-Normen gleichgesetzt.

11-1-2 Vorsichtsmaßnahmen für die Verwendung von FRENIC-Mini Umrichter in Systemen, die eine UL- und cUL-Zertifizierung erhalten sollen

Wenn Sie FRENIC-Mini Frequenzumrichter in einem UL- oder CSA- (cUL-) zertifizierten System verwenden möchten, beachten Sie bitte die entsprechenden Richtlinien im Kapitel Sicherheitshinweise auf Seite 8.

11-2 Einhaltung europäischer Normen

Das CE-Zeichen auf Fuji-Produkten bestätigt, dass diese Produkte den wesentlichen Anforderungen der EU-Richtlinie 89/336/EWG in Bezug auf die elektromagnetische Verträglichkeit sowie der Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG entsprechen.

Nur Frequenzumrichter mit eingebautem EMV-Filter und einem CE-Zeichen entsprechen dieser EMV-Richtlinie.

Frequenzumrichter mit einem CE-Zeichen oder einer TÜV-Markierung entsprechen den Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie.

Die Produkte entsprechen den Anforderungen der folgenden Normen:

Niederspannungsrichtlinie	EN50178:	1997
EMV-Richtlinie	EN61800-3:	1996+A11 : 2000
	EN55011:	1998+A : 1999
	Störfestigkeit:	Umgebung 2 (EN61800-3+A11 Industriebereich)
	Emissionen:	Klasse 1A (EN55011+A1)

(Gilt nur für Frequenzumrichter mit eingebautem EMV-Filter)



VORSICHT

Die FRENIC-Mini Frequenzumrichter gehören zur Kategorie "für eingeschränkten Vertrieb" der EN61800-3. Wenn Sie diese Produkte zusammen mit Haushaltsgeräten oder Bürogeräten verwenden, müssen Sie gegebenenfalls entsprechende Maßnahmen zur Reduktion oder Beseitigung von Störsignalen ergreifen, die von diesen Produkten erzeugt werden.

11-3 Einhaltung der EMV-Richtlinien

11-3-1 Allgemeines

Das CE-Zeichen auf den Frequenzumrichter mit eingebautem EMV-Filter besagt nicht, dass die gesamte Maschine oder das System, in welche(s) unser Produkt eingebunden ist, der EMV-Richtlinie entspricht. Die Anbringung des CE-Zeichens für die gesamte Maschine oder das System liegt daher in der Verantwortung des Maschinenherstellers bzw. des Systementwicklers. Aus diesem Grund gilt das CE-Zeichen auf Fuji-Geräten nur dann, wenn das Produkt zusammen mit einer Maschine oder innerhalb eines Systems eingesetzt wird, die bzw. das allen relevanten Normen entspricht. Die Ausrüstung der Maschine oder des Systems obliegt der Verantwortung des Maschinenherstellers oder des Systementwicklers.

Im allgemeinen besteht eine Maschine oder ein System nicht nur aus unseren Produkten, sondern auch aus anderen Geräten. Es muss daher darauf geachtet werden, dass die

gesamte Maschine bzw. das gesamte System die Anforderungen der relevanten Normen erfüllt.

Um die oben beschriebenen Anforderungen zu erfüllen, müssen darüber hinaus Frequenzumrichter mit eingebautem EMV-Filter in Übereinstimmung mit dieser Bedienungsanleitung betrieben werden. Abhängig von der Betriebsumgebung kann es notwendig sein, den bzw. die Frequenzumrichter in ein Metallgehäuse einzubauen.

11-3-2 Installationsempfehlung

Damit die Maschine oder das System die Anforderungen der EMV-Richtlinie vollständig erfüllt, müssen zertifizierte Techniker den Motor und den Frequenzumrichter unter strikter Einhaltung der folgenden Anleitung verkabeln.

Verwenden Sie Frequenzumrichter mit eingebautem EMV-Filter.

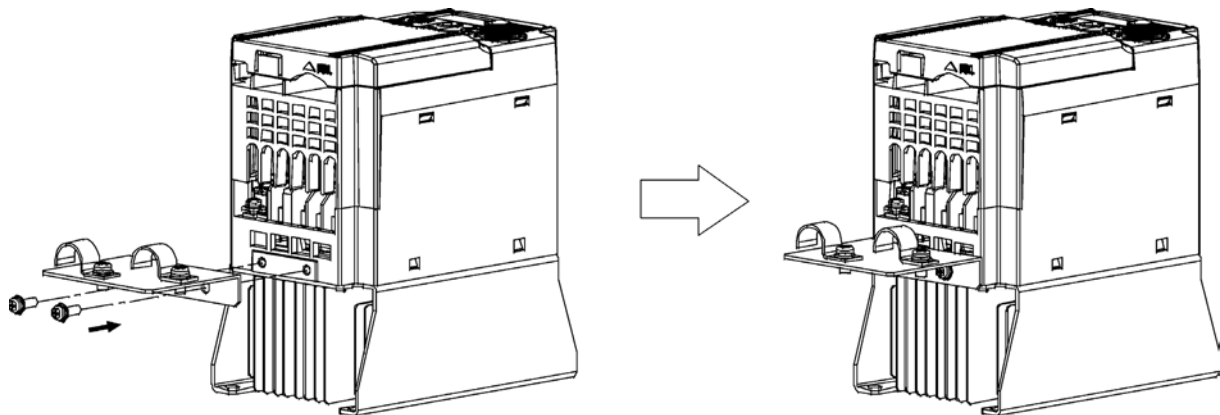


Bild 11-3-1 Befestigung des EMV-Erdungsflansches

- 1) Montieren Sie den EMV-Erdungsflansch (im Lieferumfang des Frequenzumrichters enthalten) mit Schrauben am Frequenzumrichter, um die Drahtabschirmung(en) zu erden. (Siehe Bild 11-3-1)
- 2) Verwenden Sie ein abgeschirmtes Kabel für den Motor und verlegen Sie es so kurz wie möglich. Klemmen Sie den Schirm am Flansch an, um das Kabel zu erden. Verbinden Sie anschließend die Abschirmung elektrisch mit der Erdungsklemme des Motors. (Siehe Bild 11-3-2)

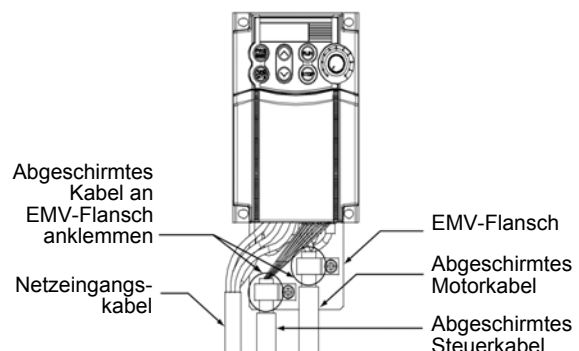


Bild 11-3-2 Anschluss abgeschirmter Kabel

- 3) Verwenden Sie abgeschirmte Kabel für die ein- und ausgehenden Steuersignale des Frequenzumrichters. Klemmen Sie die Steuerkabelabschirmungen am EMV-Erdungsflansch an (gleich wie die Motor-kabel).
- 4) Wenn die vom Frequenzumrichter erzeugten Störsignale den zulässigen Pegel überschreiten, bauen Sie den Frequenzumrichter und dessen Peripheriegeräte wie in Bild 11-3-3 gezeigt in ein Metallgehäuse ein.

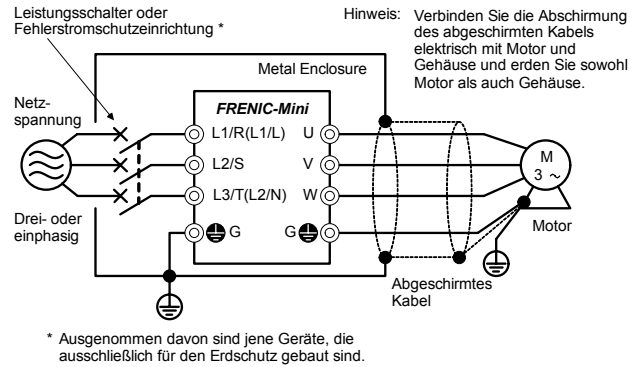


Bild 11-3-3 Einbau des Frequenzumrichters in ein Metallgehäuse

11-4 Vorschriften bezüglich harmonischer Oberwellen in der EU

11-4-1 Allgemeine Hinweise

Wenn Sie einen industriellen universellen Frequenzumrichter in der EU betreiben, gilt für die Erzeugung harmonischer Oberwellen, die vom Frequenzumrichter auf die Netzleitungen abgestrahlt werden, eine strenge Regulierung (siehe unten).

Wenn ein Frequenzumrichter mit einer Nenn-eingangleistung von 1 kW oder weniger an ein öffentliches Niederspannungsnetz angeschlossen wird, gelten die Vorschriften hinsichtlich der Emission von harmonischen Oberwellen vom Frequenzumrichter zu den Netzleitungen (mit Ausnahme industrieller Niederspannungsnetze). Für nähere Informationen siehe Bild 11-4-1 unten.

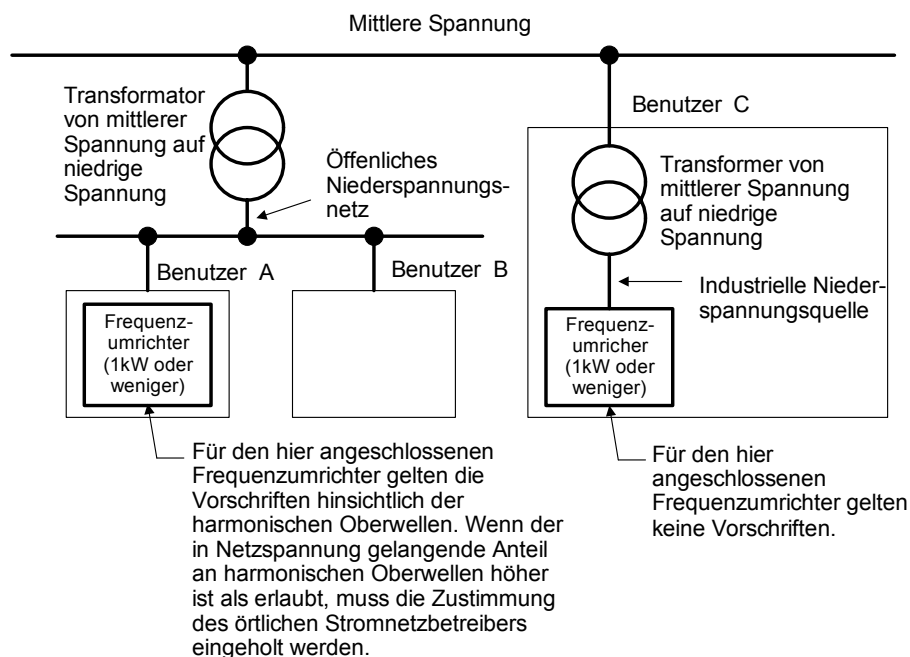


Bild 11-4-1 Stromversorgung und Regulierung

11-4-2 Erfüllung der Vorschriften hinsichtlich harmonischer Oberwellen

Netzspannung	Frequenzumrichter-typ	ohne Zwischenkreisdrossel	mit Zwischenkreisdrossel	Zwischenkreisdroseltyp
Dreiphasig 200 V	FRN0.1C1x-2#	*	*	DCR2-0.2
	FRN0.2C1x-2#	*	*	DCR2-0.2
	FRN0.4C1x-2#	*	*	DCR2-0.4
	FRN0.75C1x-2#	*	*	DCR2-0.75
Dreiphasig 400 V	FRN0.4C1x-4#	-	*	DCR4-0.4
	FRN0.75C1x-4#	-	*	DCR4-0.75
Einphasig 200 V	FRN0.1C1x-7#	-	*	DCR2-0.2
	FRN0.2C1x-7#	-	*	DCR2-0.4
	FRN0.4C1x-7#	-	*	DCR2-0.75
	FRN0.75C1x-7#	-	-	DCR2-1.5

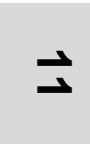
Tabelle 11-4-1 Erfüllung der Vorschriften hinsichtlich harmonischer Oberwellen

Hinweise:

1. Ein x in der obigen Tabelle ersetzt je nach Gehäuse S oder E.
2. Ein # in der obigen Tabelle ersetzt je nach Transportziel A, C, E oder J.
3. Wenn dreiphasiger 200 VAC-Strom verwendet wird, der von einem dreiphasigen 400 VAC-Netz mit einem Transformator heruntergeregelt wurde, wird der Pegel der harmonischen Oberwellen von der 400 VAC Leitung geregelt.

Die in der Tabelle mit einem * gekennzeichneten Frequenzumrichter erfüllen die Anforderungen der EN61000-3-2 (+A14). Diese Geräte dürfen daher ohne weitere Bedingungen an ein öffentliches Niederspannungsnetz angeschlossen werden.

Für Geräte, die mit einem "-" gekennzeichnet sind, gelten besondere Bedingungen. Wenn Sie solche Geräte an ein öffentliches Niederspannungsnetz anschließen möchten, müssen sie zuvor die Erlaubnis des örtlichen Stromnetzanbieters einholen. Im allgemeinen werden Sie dabei die Werte hinsichtlich der Erzeugung harmonischer Oberwellen des Frequenzumrichters vorlegen müssen. Diese Werte erhalten Sie auf Anfrage von Fuji Electric.



11-5 Übereinstimmung mit der Niederspannungsrichtlinie der EU

11-5-1 Allgemeines

Universelle Frequenzumrichter werden von der europäischen Niederspannungsrichtlinie geregelt. Fuji Electric hat die entsprechende Zertifizierung für die Niederspannungsrichtlinie von der offiziellen Prüfanstalt erhalten. Fuji Electric erklärt, dass alle unsere Frequenzumrichter mit CE- und/oder TÜV-Zeichen den Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie entsprechen.

11-5-2 Überlegungen bei Verwendung der FRENIC-Mini Frequenzumrichter in einem System, das gemäß der Niederspannungsrichtlinie der EU zertifiziert werden soll

Wenn Sie die FRENIC-Mini Frequenzumrichter in Systemen, Anlagen oder Maschinen innerhalb der EU verwenden möchten, beachten Sie bitte die Richtlinien auf Seite 5.

Zentrale Europa

Fuji Electric FA Europe GmbH
Goethering 58
63067 Offenbach/Main
Tel.: +49-69-66 90 29-0
Fax: +49-69-66 90 29-58
e-mail: info_inverter@fujielectric.de
Internet: <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
droy@fujielectric.de

Fachhändler: