



Produkthandbuch

VLT[®] AutomationDrive FC 300

Sicherheit

⚠️ WARNUNG

HOCHSPANNUNG!

Frequenzumrichter enthalten Hochspannung, wenn sie an einen Wechselstromeingang angeschlossen werden. Installation, Start und Wartung dürfen nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Werden Installation, Start und Wartung nicht von qualifiziertem Personal durchgeführt wird, kann dies zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

Hochspannung

Frequenzumrichter werden an gefährliche Netzspannungen angeschlossen. Zum Schutz vor Stromschlägen müssen besondere Vorkehrungen getroffen werden. Das Gerät darf nur durch geschultes Personal, das mit elektronischen Geräten vertraut ist, installiert, gestartet oder gewartet werden.

⚠️ WARNUNG

UNERWARTETER ANLAUF!

Wenn der Frequenzumrichter an ein Wechselstromnetz angeschlossen wird, kann der Motor jederzeit starten. Der Frequenzumrichter, der Motor und jedes angetriebene Gerät müssen funktionsbereit sein. Wenn die Geräte beim Anschluss des Frequenzumrichters an das Wechselstromnetz nicht funktionsbereit sind, kann dies zu schweren Verletzungen und zum Tod sowie Beschädigung der Geräte und Sachschäden führen.

Unerwarteter Anlauf

Wenn der Frequenzumrichter an ein Wechselstromnetz angeschlossen wird, kann der Motor mithilfe eines externen Schalters, eines seriellen Busbefehls, eines Eingangssollwertsignals oder eines gelöschten Fehlers gestartet werden. Treffen Sie angemessene Vorkehrungen zur Vermeidung eines unerwarteten Anlaufs.

⚠️ WARNUNG

ENTLADEDAUER!

Frequenzumrichter enthalten Zwischenkreis-Kondensatoren, die selbst dann aufgeladen bleiben können, wenn das Gerät vom Wechselstromnetz getrennt wird. Trennen Sie zur Vermeidung elektrischer Gefährdungen den Frequenzumrichter vom Wechselstromnetz, bevor Sie Wartungen oder Reparaturen daran durchführen, und warten Sie so lange, wie in *Tabelle 1.1* angegeben. Wird die angegebene Dauer nach der Trennung der Stromversorgung vor einer Wartung oder einer Reparatur des Geräts nicht eingehalten, kann dies zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

Spannung (V)	Mindestwartezeit (Minuten)	
	4	15
200 - 240	0,25 – 3,7 kW	5,5 – 37 kW
380 - 480	0,25 – 7,5 kW	11 – 75 kW
525 - 600	0,75 – 7,5 kW	11 – 75 kW
525 - 690	k. A.	11 – 75 kW

Hochspannung kann selbst dann vorhanden sein, wenn die Warn-LEDs nicht leuchten!

Entladedauer

Symbole

Die folgenden Symbole werden in diesem Handbuch verwendet.

⚠️ WARNUNG

Kennzeichnet eine potenzielle Gefahrensituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder schweren Verletzungen führen könnte.

⚠️ VORSICHT

Kennzeichnet eine potenzielle Gefahrensituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu geringfügigeren Verletzungen führen kann. Das Signalwort wird ebenfalls verwendet, um vor unsicheren Verfahren zu warnen.

VORSICHT

Kennzeichnet eine Situation, die zu Unfällen nur mit Geräte- oder Sachschäden führen kann.

HINWEIS

Kennzeichnet hervorgehobene Informationen, die mit Aufmerksamkeit behandelt werden müssen, um Fehler oder den Betrieb von Geräten mit suboptimaler Leistung zu vermeiden.

Zulassungen



Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	4
1.1 Zweck des Handbuchs	5
1.2 Zusätzliche Ressourcen	5
1.3 Produktübersicht	6
1.4 Innere Reglerfunktionen des Frequenzumrichters	6
1.5 Baugrößen und Nennleistungen	8
2 Installation	9
2.1 Checkliste für den Einbauort	9
2.2 Checkliste zur Vorbereitung der Installation von Frequenzumrichter und Motor	9
2.3 Mechanische Installation	9
2.3.1 Kühlung	9
2.3.2 Heben	10
2.3.3 Montage	10
2.3.4 Anzugsdrehmomente	10
2.4 Elektrische Installation	11
2.4.1 Anforderungen	13
2.4.2 Erdungsanforderungen	13
2.4.2.1 Ableitstrom (> 3,5 mA)	14
2.4.2.2 Erdung mit abgeschirmtem Kabel	14
2.4.3 Motoranschluss	14
2.4.4 Wechselstromnetz-Anschluss	15
2.4.5 Steuerverdrahtung	15
2.4.5.1 Zugang	15
2.4.5.2 Arten von Steuerklemmen	16
2.4.5.3 Verdrahtung der Steuerklemmen	17
2.4.5.4 Verwendung abgeschirmter Steuerkabel	18
2.4.5.5 Steuerklemmenfunktionen	18
2.4.5.6 Jumper-Klemmen 12 und 27	18
2.4.5.7 Klemmschalter 53 und 54	19
2.4.5.8 Klemme 37	19
2.4.5.9 Mechanische Bremsansteuerung	23
2.4.6 Serielle Kommunikation	23
3 Start- und Funktionsprüfungen	25
3.1 Vorstart	25
3.1.1 Sicherheitsprüfung	25
3.1.2 Checkliste zum Start	26
3.2 Stromversorgung des Frequenzumrichters	27

3.3 Grundlegende betriebliche Programmierung	27
3.4 Automatische Motoranpassung	28
3.5 Überprüfung der Motordrehrichtung	29
3.6 Überprüfung der Drehrichtung des Drehgebers	29
3.7 Prüfung der lokalen Steuerung	30
3.8 Systemstart	30
4 Benutzerschnittstelle	32
4.1 LCP Bedieneinheit	32
4.1.1 Ausführung des LCP	32
4.1.2 Einstellung von LCP Displaywerten	33
4.1.3 Display-Menütasten	33
4.1.4 Navigationstasten	34
4.1.5 Bedientasten	34
4.2 Parametereinstellungen kopieren und sichern	34
4.2.1 Daten in das LCP lesen	35
4.2.2 Übertragen von Daten aus dem LCP	35
4.3 Wiederherstellung der Werkseinstellungen	35
4.3.1 Empfohlene Initialisierung	35
4.3.2 Manuelle Initialisierung	35
5 Über die Programmierung des Frequenzumrichters	36
5.1 Einleitung	36
5.2 Programmierbeispiel	36
5.3 Programmierbeispiele für die Steuerklemme	37
5.4 Internationale / nordamerikanische standardmäßige Parametereinstellungen	38
5.5 Parameter-Menüstruktur	39
5.5.1 Aufbau des Hauptmenüs	40
5.6 Fernprogrammierung mit MCT 10 Konfigurationssoftware	44
6 Beispiele für die Anwendungskonfiguration	45
6.1 Einleitung	45
6.2 Anwendungsbeispiele	45
7 Statusmeldungen	50
7.1 Statusanzeige	50
7.2 Tabelle zu Definitionen der Statusmeldungen	50
8 Warnungen und Alarme	53
8.1 Systemüberwachung	53
8.2 Typen von Warnungen und Alarmen	53
8.3 Warnungs- und Alarmanzeigen	53

8.4 Warnungs- und Alarmdefinitionen	54
8.4.1 Fehlermeldungen	56
9 Grundlegende Fehlersuche und -behebung	65
9.1 Start und Betrieb	65
10 Technische Daten	68
10.1 Leistungsabhängige technische Daten	68
10.2 Allgemeine technische Daten	78
10.3 Sicherungstabellen	83
10.3.2 CE-Konformität	84
10.4 Anzugsdrehmomente	91
Index	92

1 Einleitung

1

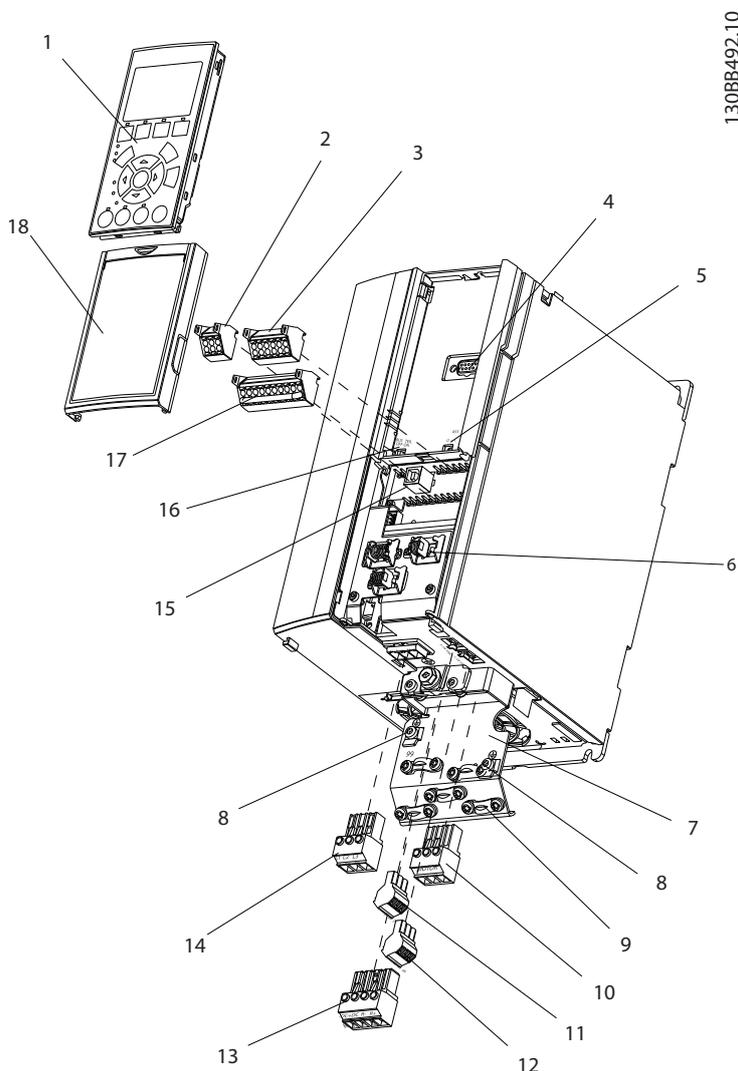


Abbildung 1.1 Explosionszeichnung A1-A3, IP20

1	LCP	10	Motorausgangsklemmen 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	Serieller Busanschluss RS-485 (+68, -69)	11	Relais 1 (01, 02, 03)
3	Analoger I/O-Stecker	12	Relais 2 (04, 05, 06)
4	LCP Eingangsbuchse	13	Klemmen für Bremse (-81, +82) und Zwischenkreiskopplung (-88, +89)
5	Analogschalter (A53), (A54)	14	Netzeingangsklemmen 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Entlastung des Kabelzugs / PE-Erdung	15	USB-Anschluss
7	Abschirmblech	16	Serieller DC-Zwischenkreisklemmschalter
8	Erdungsschelle (PE)	17	Digitaler I/O und 24-V-Stromversorgung
9	Erdungsschelle und Zugentlastung des abgeschirmten Kabels	18	Abdeckplatte des Steuerkabels

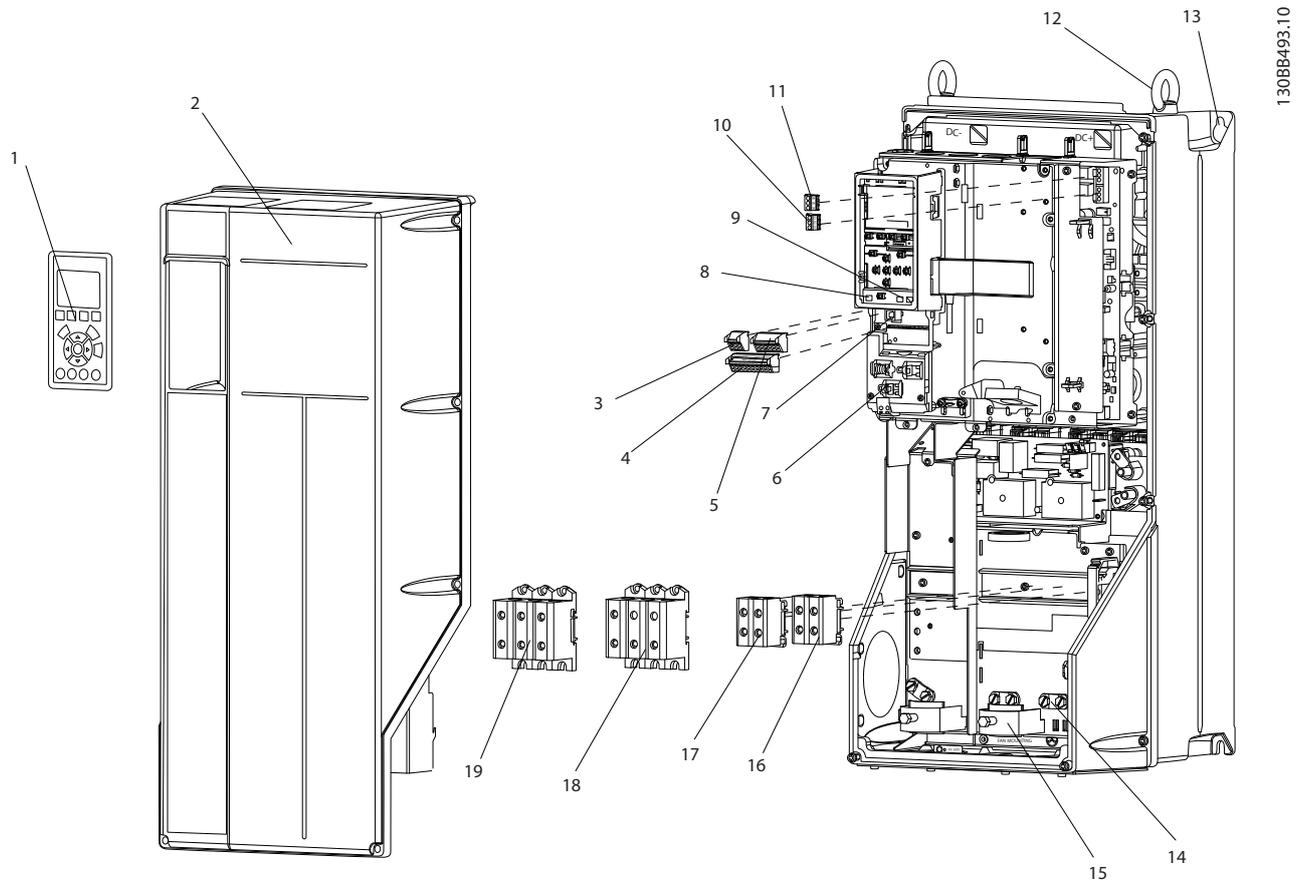


Abbildung 1.2 Explosionszeichnung der Größen B und C, IP55/66

1	LCP	11	Relais 2 (04, 05, 06)
2	Abdeckung	12	Hebering
3	Serieller Busanschluss RS-485	13	Montagenut
4	Digitaler I/O und 24-V-Stromversorgung	14	Erdungsschelle (PE)
5	Analoger I/O-Stecker	15	Entlastung des Kabelzugs / PE-Erdung
6	Entlastung des Kabelzugs / PE-Erdung	16	Bremsklemme (-81, +82)
7	USB-Anschluss	17	Zwischenkreiskopplungsklemme (DC-Bus) (-88, +89)
8	Serieller DC-Zwischenkreisklemmschalter	18	Motorausgangsklemmen 96 (U), 97 (V), 98 (W)
9	Analogschalter (A53), (A54)	19	Netzeingangsklemmen 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
10	Relais 1 (01, 02, 03)		

1.1 Zweck des Handbuchs

Dieses Handbuch enthält Detailinformationen über die Installation und Inbetriebnahme des Frequenzumrichters. Kapitel 2 *Installation* enthält Anforderungen an die mechanische und elektrische Installation, darunter Verdrahtung von Netz-, Motor-, Steuer- und seriellen Schnittstellenkabeln sowie Funktionen der Steuerklemmen. Das Kapitel 3 *Inbetriebnahme und Funktionsprüfung* beschreibt ausführliche Verfahren für Inbetriebnahme, grundsätzliche Programmierung im Betrieb und Funktionsprüfung. Die restlichen Kapitel enthalten zusätzliche Angaben. Hierzu gehören Benutzerschnittstelle, ausführliche Programmierung, Anwendungsbeispiele,

Fehlersuche und -behebung bei der Inbetriebnahme und technische Daten.

1.2 Zusätzliche Ressourcen

Zum Verständnis der erweiterten Funktionen und Programmierungen des Frequenzumrichters sind weitere Ressourcen erforderlich.

- Im Programmierungshandbuch sind weitere Details zur Arbeit mit den Parametern und viele Anwendungsbeispiele enthalten.
- Das Projektierungshandbuch enthält detaillierte Informationen über Funktionalitäten zur Ausführung von Motorsteuerungen.
- Weitere Informationen und Handbücher sind bei Danfoss erhältlich.
 Siehe Listen unter <http://www.danfoss.com/Products/Literature/Technical+Documentation.htm>.
- Zur Änderung einiger beschriebener Verfahren ist optionales Zubehör erhältlich. Beachten Sie die mit diesem optionalen Zubehör mitgelieferten Anweisungen für spezielle Anforderungen.

Wenden Sie sich an einen Danfoss Händler in Ihrer Nähe oder besuchen Sie

<http://www.danfoss.com/Products/Literature/Technical+Documentation.htm>, um Downloads oder zusätzliche Informationen zu erhalten.

1.3 Produktübersicht

Ein Frequenzumrichter ist ein elektronischer Motorregler, der Wechselstrom aus dem Netz (Eingang) in eine variable Wechselstrom-Wellenform (Ausgang) umwandelt. Frequenz und Spannung des Ausgangs werden zur Regelung von Motordrehzahl oder -drehmoment eingestellt. Der Frequenzumrichter kann die Drehzahl des Motors entsprechend einer Systemrückführung z. B. durch Positionssensoren auf einem Förderband variieren. Der Frequenzumrichter kann den Motor auch durch Reaktion auf Remote-Befehle von externen Reglern einstellen.

Des Weiteren überwacht der Frequenzumrichter das System und den Motorstatus, gibt bei Fehlern Warnungen oder Alarmer aus, startet und stoppt den Motor, optimiert die Energieeffizienz und bietet noch viele weitere Funktionen zur Regelung, Überwachung und Effizienzsteigerung. Die Betriebs- und Überwachungsfunktionen sind als Statusanzeigen für ein externes Regelungssystem oder ein Netzwerk für serielle Kommunikation verfügbar.

1.4 Innere Reglerfunktionen des Frequenzumrichters

Unten ist ein Blockschaltbild der internen Bauteile des Frequenzumrichters abgebildet. Informationen zu ihren Funktionen siehe *Tabelle 1.1*.

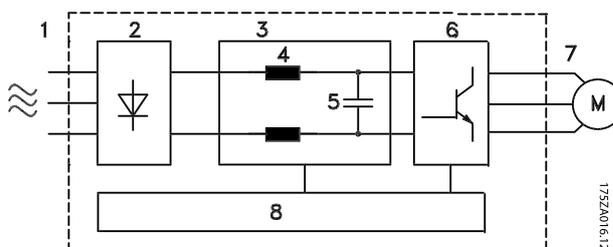


Abbildung 1.3 Blockschaltbild des Frequenzumrichters

175ZM016.12

Bereich	Titel	Funktionen
1	Netzeingang	<ul style="list-style-type: none"> • Dreiphasen-Wechselstromnetz-Versorgung des Frequenzumrichters
2	Gleichrichter	<ul style="list-style-type: none"> • Die Gleichrichterbrücke wandelt den Wechselstrom-eingang in Gleichstrom zur Versorgung des Wechselrichters um
3	DC-Bus	<ul style="list-style-type: none"> • Der Zwischenkreis des DC-Busses arbeitet mit dem Gleichstrom (DC)
4	DC-Drosseln	<ul style="list-style-type: none"> • Filtern der DC-Zwischenkreis-spannung • Schutz der Leitung vor Störgrößen • Reduzierung des Eff.-stroms • Steigern des auf die Leitung zurückfallenden Leistungs-faktors • Reduzierung von Oberwellen am Wechselstromeingang
5	Kondensatorbank	<ul style="list-style-type: none"> • Speichern der DC-Leistung • Überbrückung kurzer Leistungsverluste
6	Wechselrichter	<ul style="list-style-type: none"> • Wandelt den DC in eine geregelte PWM-AC-Wellenform um, damit ein geregelter variabler Ausgang für den Motor möglich ist
7	Ausgang für den Motor	<ul style="list-style-type: none"> • Geregelte Dreiphasen-Ausgangsleistung für den Motor
8	Regelungsschaltung	<ul style="list-style-type: none"> • Eingangsstrom, interne Verarbeitung, Ausgang und Motorstrom werden für effizienten Betrieb und effiziente Regelung überwacht • Benutzerschnittstelle und externe Befehle werden überwacht und ausgeführt • Zustandsausgabe und Regelung sind möglich

Tabelle 1.1 Interne Bauteile des Frequenzumrichters

1.5 Baugrößen und Nennleistungen

1

Volt	Baugröße (kW)												
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
200-240	0.25-1.5	0.25-2.2	3.0-3.7	0.25-2.2	0.25-3.7	5.5-7.5	11	5.5-7.5	11-15	15-22	30-37	18,5-22	30-37
380-480	0.37-1.5	0.37-4.0	5.5-7.5	0.37-4.0	0.37-7.5	11-15	18,5-22	11-15	18,5-30	30-45	55-75	37-45	55-75
525-600	k. A.	k. A.	0.75-7.5	k. A.	0.75-7.5	11-15	18,5-22	11-15	18,5-30	30-45	55-90	37-45	55-90
525-690	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	11-22	k. A.	k. A.	k. A.	30-75	k. A.	k. A.

Tabelle 1.2 Baugrößen und Nennleistungen

2 Installation

2.1 Checkliste für den Einbauort

- Der Frequenzumrichter benötigt Umgebungsluft zur Kühlung. Für optimalen Betrieb müssen die Beschränkungen der Umgebungslufttemperatur beachtet werden.
- Stellen Sie sicher, dass der Einbauort stabil genug für die Montage des Frequenzumrichters ist.
- Das Innere des Frequenzumrichters muss frei von Staub und Schmutz bleiben. Stellen Sie sicher, dass die Komponenten so sauber wie möglich bleiben. Im Bereich von Baustellen ist eine Schutzabdeckung erforderlich. Optionale IP55- (NEMA 12) oder IP66-Gehäuse (NEMA 4) können erforderlich sein.
- Bewahren Sie das Handbuch, die Zeichnungen und die Schaltbilder für genaue Installations- und Betriebsanweisungen leicht zugänglich auf. Das Handbuch muss für Bediener des Geräts unbedingt zugänglich sein.
- Das Gerät muss so nah am Motor wie möglich angebracht werden. Halten Sie die Motorkabel so kurz wie möglich. Die jeweiligen Toleranzen sind in den Motorkenndaten zu finden. Folgende Werte dürfen nicht überschritten werden:
 - 300 m für nicht abgeschirmte Motorleitungen
 - 150 m für abgeschirmte Kabel.

2.2 Checkliste zur Vorbereitung der Installation von Frequenzumrichter und Motor

- Vergleichen Sie die Modellnummer des Geräts auf dem Typenschild mit der bestellten Nummer, um zu überprüfen, ob das richtige Gerät geliefert wurde
- Stellen Sie sicher, dass die folgenden Elemente für dieselbe Spannung ausgelegt sind:
 - Netz (Spannungsversorgung)
 - Frequenzumrichter
 - Motor
- Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter für den richtigen Strom ausgelegt ist. Dieser muss mindestens so groß sein wie der Vollaststrom des Motors, damit der Motor volle Leistung erbringen kann

Die Motorgröße und die Frequenzumrichter-Leistung müssen für korrekten Überlastschutz übereinstimmen

Wenn die Nennleistung des Frequenzumrichters weniger beträgt als die des Motors, kann nicht die volle Motorausgangsleistung erreicht werden

2.3 Mechanische Installation

2.3.1 Kühlung

- Montieren Sie die Einheit zur Bereitstellung des Kühlungsluftstroms auf einer flachen Oberfläche oder an die optionale Rückwand (siehe *2.3.3 Montage*).
- Zur Luftkühlung muss oben und unten Abstand gelassen werden. Im Allgemeinen sind 100 – 225 mm erforderlich. Siehe *Abbildung 2.1* zu Abstandsanforderungen
- Falsche Montage kann zu Überhitzung und verringerter Leistung führen
- Berücksichtigt werden müssen die Leistungsreduzierung bei Starttemperaturen zwischen 40°C (104°F) und 50°C (122°F) und die Erhebung über 1000 m über dem Meeresspiegel. Siehe Projektierungshandbuch des Geräts zu weiteren Informationen.

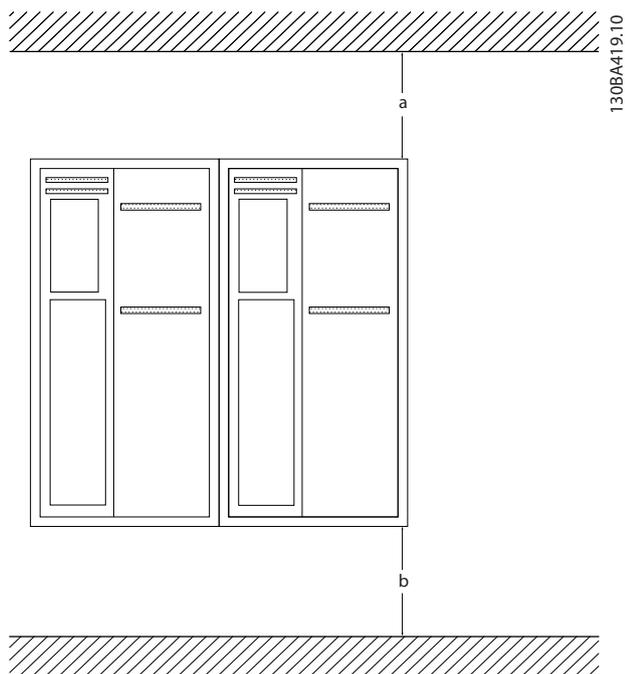


Abbildung 2.1 Kühlungsabstand oben und unten

Gehäuse	A1-A5	B1-B4	C1, C3	C2, C4
a/b (mm)	100	200	200	225

Tabelle 2.1 Mindestanforderungen für Luftströmungsabstände

2.3.2 Heben

- Das Gewicht des Geräts überprüfen, um ein sicheres Hebeverfahren zu bestimmen.
- Sicherstellen, dass das Hebezeug für die Aufgabe geeignet ist.
- Falls notwendig, ein Hebezeug, einen Kran oder Gabelstapler mit der entsprechenden Nennleistung zum Transport des Geräts einplanen.
- Beim Heben die Heberinge am Gerät verwenden, sofern vorgesehen.

2.3.3 Montage

- Das Gerät muss vertikal eingebaut werden
- Der Frequenzumrichter ermöglicht eine Side-by-Side-Installation
- Stellen Sie sicher, dass der Einbauort das Gewicht des Geräts tragen kann
- Montieren Sie das Gerät auf einer stabilen, flachen Oberfläche oder an der optionalen Rückwand, damit ein Belüftungsstrom sichergestellt wird (siehe *Abbildung 2.2* und *Abbildung 2.3*)

- Falsche Montage kann zu Überhitzung und verringerter Leistung führen
- Verwenden Sie für die Wandmontage die geschlitzten Montagebohrungen am Gerät, falls vorhanden

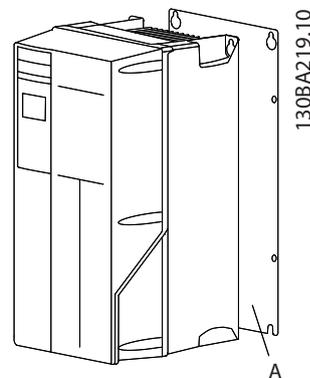


Abbildung 2.2 Korrekte Montage mit Rückwand

Bei Element A handelt es sich um eine korrekt installierte Rückwand für die erforderliche Luftkühlung des Geräts.

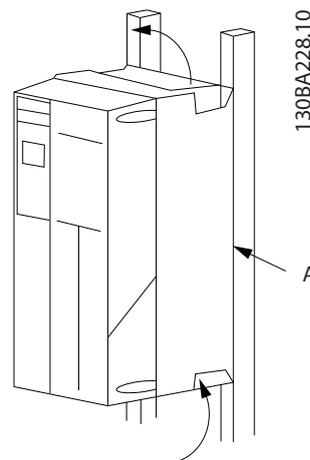


Abbildung 2.3 Korrekte Montage mit Schienen

HINWEIS

Bei der Montage auf Schienen ist eine Rückwand erforderlich.

2.3.4 Anzugsdrehmomente

Siehe 10.4.1 Anzugsdrehmomente zu Spezifikationen über korrektes Anziehen.

2.4 Elektrische Installation

Dieser Abschnitt enthält detaillierte Anweisungen zur Verkabelung des Frequenzumrichters. Folgende Aufgaben werden beschrieben:

- Anschluss des Motors an die Ausgangsklemmen des Frequenzumrichters
- Anschluss des Wechselstromnetzes an die Eingangsklemmen des Frequenzumrichters
- Anschluss der Verkabelung der Steuerung und der seriellen Kommunikation
- Nach dem Einschalten der Stromversorgung sowie der Überprüfung des Eingangs und der Motorleistung werden die Steuerklemmen wie beabsichtigt programmiert

2

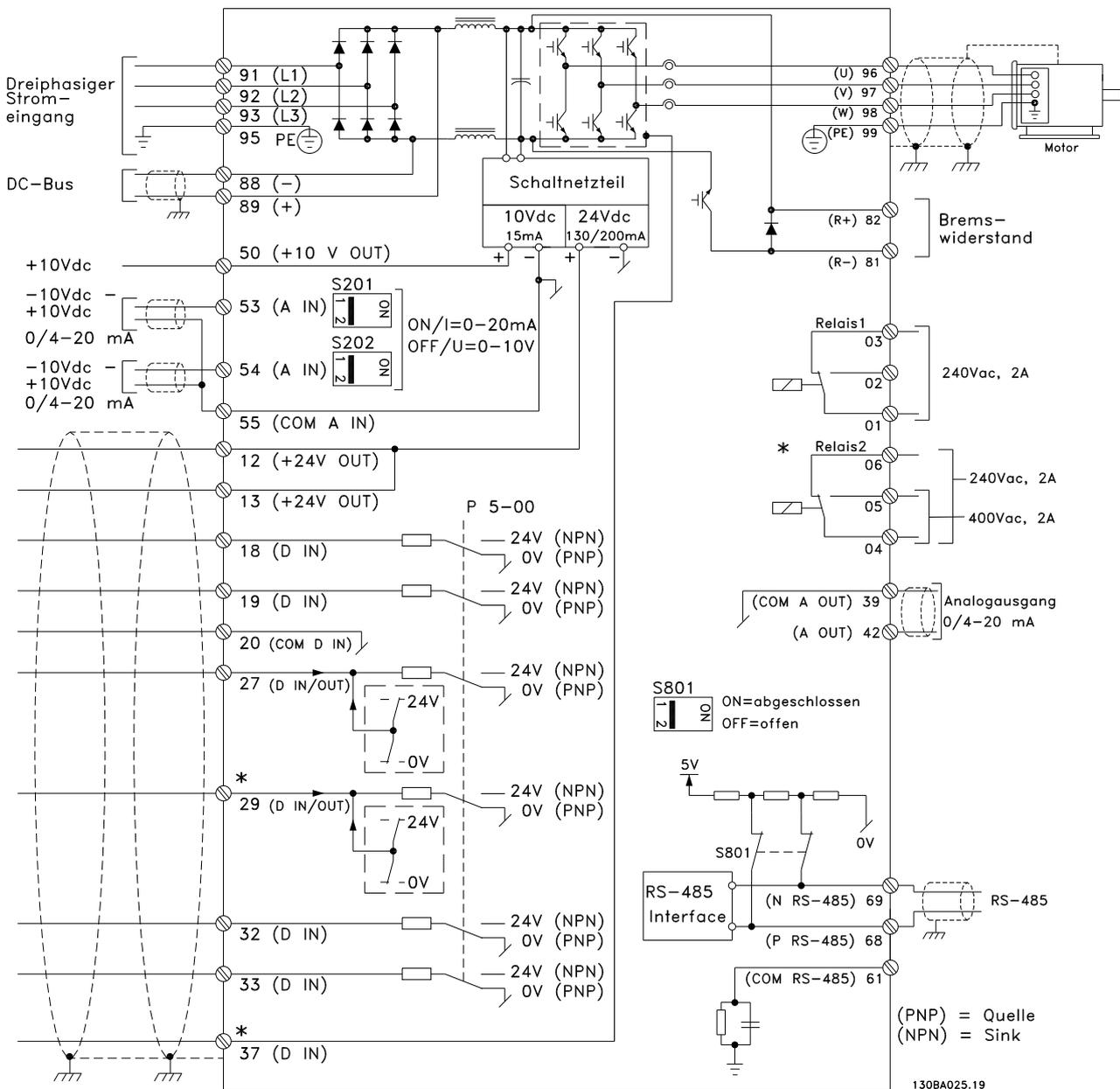


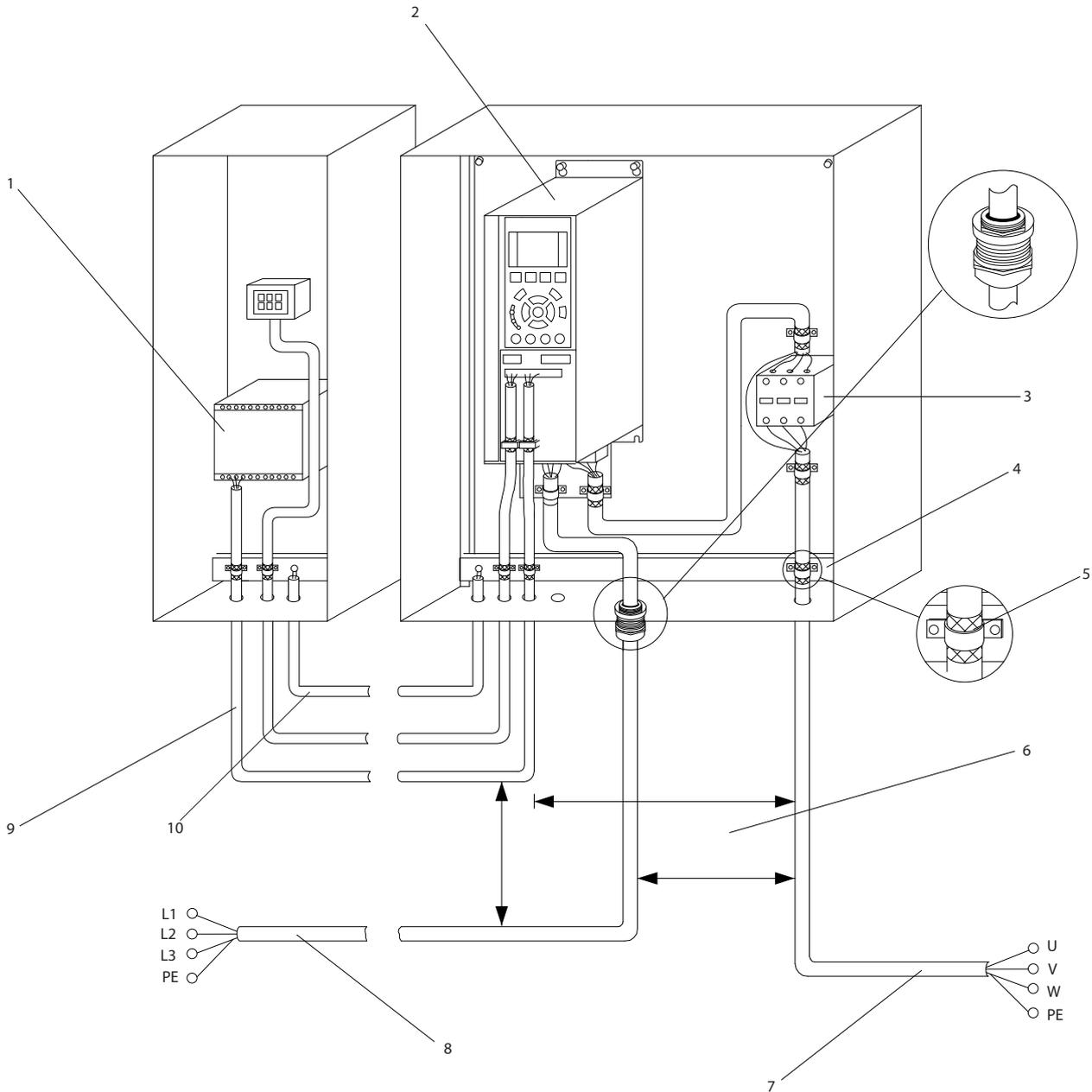
Abbildung 2.4 Schematische Darstellung der grundlegenden Verkabelung

A=Analog, D=Digital

Klemme 37 wird für den sicheren Stopp verwendet. Anweisungen zur Installation des sicheren Stopps siehe Projektierungshandbuch.

* Klemme 37 ist nicht Teil von AutomationDrive FC 301 (außer Baugröße A1). Relais 2 und Klemme 29 haben im AutomationDrive FC 301 keine Funktion.

2



130BB607.10

Abbildung 2.5 Typischer elektrischer Anschluss

1	SPS	6	Min. 200 mm zwischen Steuerkabeln, Motor und Netz
2	Frequenzumrichter	7	Motor, 3 Phasen und Schutzleiter
3	Ausgangsschütz (im Allgemeinen nicht empfohlen)	8	Netz, 3 Phasen und verstärkter Schutzleiter
4	Erdungsschiene (Schutzleiter)	9	Steuerverdrahtung
5	Kabelisolierung (abisoliert)	10	Ausgleich min. 16 mm ²

2.4.1 Anforderungen

⚠️ WARNUNG

GEFÄHRLICHE BETRIEBSMITTEL!

Drehende Wellen und elektrische Betriebsmittel können gefährlich sein. Alle elektrischen Arbeiten müssen gemäß nationalen und lokalen Vorschriften durchgeführt werden. Wir empfehlen dringend, dass Installation, Inbetriebnahme und Wartung nur von geschultem und qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Das Nichtbeachten dieser Richtlinien kann zu schweren Verletzungen und zum Tod führen.

VORSICHT

VERDRAHTUNGSISOLIERUNG!

Führen Sie Eingangsstrom, Motorverkabelung und Steuer-Verdrahtung in drei separaten metallischen Kabelkanälen oder verwenden Sie separate abgeschirmte Kabel zur Isolierung der Störungen durch hohe Frequenzen. Bei Nicht-Isolierung der Strom-, Motor- und Steuerkabel werden der Frequenzumrichter und die dazugehörigen Betriebsmittel möglicherweise unterhalb ihres Optimums betrieben.

Berücksichtigen Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit folgende Anweisungen.

- Elektronische Steuerbetriebsmittel sind an gefährliche Netzspannung angeschlossen. Beim Einschalten des Stroms eines Geräts muss besondere Vorsicht vor Stromschlägen walten.
- Führen Sie Motorkabel von mehreren Frequenzumrichtern separat. Induzierte Spannungen von gemeinsam geführten Ausgangsmotorkabeln können die Kondensatoren der Betriebsmittel laden, selbst wenn diese ausgeschaltet und gesperrt sind.

Überlast- und Betriebsmittelschutz

- Eine elektronisch aktivierte Funktion im Frequenzumrichter sorgt für Überlastschutz des Motors. Durch die Überlast wird das Ansteigen des Niveaus zur Aktivierung der Zeitsteuerung der Abschaltungsfunktion (Reglerausgangsstopp) berechnet. Je höher die Stromaufnahme, desto schneller die Abschaltungsreaktion. Die Überlast bietet einen Motor-Überlastschutz der Klasse 20. Siehe 8 *Warnungen und Alarmer* zu Details über die Abschaltungsfunktion.
- Da die Motorverkabelung hochfrequenten Strom leitet, müssen die Verdrahtung für den Netzstrom, den Motorstrom und die Steuerung separat geführt werden. Verwenden Sie dazu metallische Kabelkanäle oder separate abgeschirmte Kabel.

Bei Nichtisolierung der Strom-, Motor- und Steuer-Verdrahtung kann es zu einer Leistung unterhalb des Optimums kommen.

- Alle Frequenzumrichter müssen mit Kurzschluss- und Überstromschutz ausgerüstet sein. Dafür sind Eingangssicherungen erforderlich, siehe *Abbildung 2.6*. Wenn Sicherungen nicht werkseitig geliefert werden, müssen sie vom Installateur als Teil der Installation zur Verfügung gestellt werden. Siehe die maximalen Nennwerte der Sicherungen in *10.3 Sicherungstabellen*.

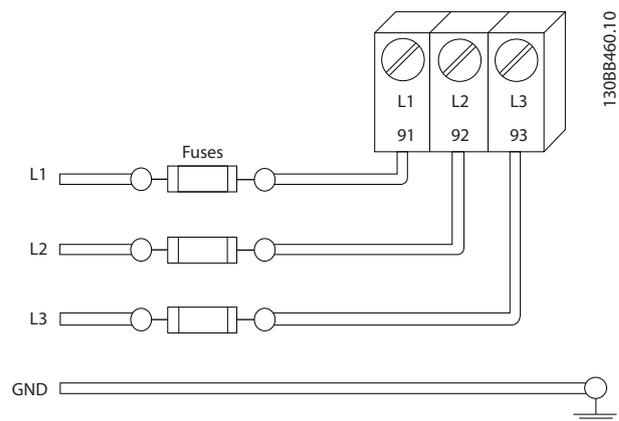


Abbildung 2.6 Frequenzumrichter Sicherungen

Drahttypen und Nennwerte

- Alle Verkabelungen müssen lokalen und nationalen Vorschriften bezüglich Querschnitten und Umgebungstemperaturen entsprechen.
- Danfoss empfiehlt, dass alle Stromanschlüsse aus bis mindestens 75° C beständigem Kupferdraht bestehen.
- Siehe *10.1 Leistungsabhängige technische Daten* zu empfohlenen Drahtgrößen.

2.4.2 Erdungsanforderungen

⚠️ WARNUNG

ERDSCHLUSSGEFAHR!

Für die Sicherheit des Bedieners ist es wichtig, den Frequenzumrichter gemäß den nationalen und lokalen Vorschriften sowie gemäß den in diesem Handbuch enthaltenen Anweisungen korrekt zu erden. Erdströme sind größer als 3,5 mA. Wird der Frequenzumrichter nicht korrekt geerdet, kann dies zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

HINWEIS

Der Benutzer oder ein zertifizierter Elektroinstallateur ist dafür verantwortlich, die korrekte Erdung des Geräts gemäß nationalen und lokalen Vorschriften und Normen sicherzustellen.

- Befolgen Sie zur korrekten Erdung elektrischer Geräte alle lokalen und nationalen Vorschriften
- Für Geräte mit Strömen, die höher sind als 3,5 mA, muss eine korrekte Schutzterdung vorgenommen werden, siehe *Ableitstrom* (> 3,5 mA)
- Ein geeignetes Erdungskabel ist für Eingangsstrom, Motorleistung und Steuerverdrahtung erforderlich
- Verwenden Sie für korrekte Erdverbindungen der Geräte die mitgelieferten Klemmen
- Erden Sie keinen Frequenzumrichter durch Verkettung mit einem anderen
- Halten Sie die Erdungsdrahtverbindungen so kurz wie möglich
- Zur Reduzierung von elektrischen Störungen empfiehlt sich die Verwendung sehr starker Drähte
- Befolgen Sie die Verdrahtungsanweisungen des Motorherstellers

2.4.2.1 Ableitstrom (> 3,5 mA)

Folgen Sie nationalen und lokalen Vorschriften zur Schutzterdung der Ausrüstung mit einem Ableitstrom > 3,5 mA. Die Technologie des Frequenzumrichters beinhaltet Hochfrequenzschaltungen bei hoher Leistung. Dadurch entsteht ein Ableitstrom in der Erdverbindung. Fehlerströme an den Ausgangsklemmen des Frequenzumrichters können eine Gleichstromkomponente enthalten, durch die die Filterkondensatoren aufgeladen sowie ein Transienten-Erdstrom verursacht werden kann. Der Erdableitstrom hängt von verschiedenen Systemkonfigurationen ab, einschließlich EMV-Filterung, abgeschirmten Motorkabeln und der Leistung des Frequenzumrichters.

Nach EN/IEC61800-5-1 (Produktnorm für Leistungsantriebssysteme) ist eine besondere Behandlung notwendig, wenn der Ableitstrom 3,5 mA überschreitet. Die Erdverbindung muss auf eine der folgenden Arten verstärkt werden:

- Ein Erdverbindungsdraht mit mindestens 10 mm² Dicke
- Zwei separate Erdverbindungsdrähte, die beide den vorgegebenen Abmessungen entsprechen

Weitere Informationen in EN 60364-5-54 § 543.7.

Verwendung von Fehlerstromschutzschaltern

Bei Verwendung von Fehlerstromschutzschaltern (RCDs), auch Erdschlusstrennschalter (ELCBs) genannt, müssen folgende Anforderungen erfüllt werden:

Nur RCDs des Typs B verwenden, die Wechsel- und Gleichströme erkennen können

Nur RCDs mit Einschaltstromverzögerung verwenden, um Fehler durch Transienten-Erdströme zu vermeiden

RCDs entsprechend der Systemkonfiguration und Umgebungsaspekten dimensionieren

2.4.2.2 Erdung mit abgeschirmtem Kabel

Für die Motorverkabelung stehen Erdungsschellen zur Verfügung (siehe *Abbildung 2.7*).

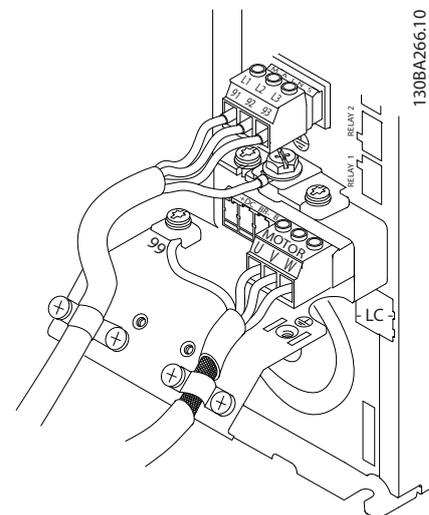


Abbildung 2.7 Erdung mit abgeschirmtem Kabel

2.4.3 Motoranschluss

⚠️ WARNUNG

INDUZIERTER SPANNUNG!

Führen Sie die Ausgangsmotorkabel mehrerer Frequenzumrichter separat. Induzierte Spannungen von gemeinsam geführten Ausgangsmotorkabeln können die Kondensatoren der Betriebsmittel laden, selbst wenn diese ausgeschaltet und gesperrt sind. Werden Ausgangsmotorkabel nicht separat geführt, kann dies zu schweren Verletzungen und zum Tod führen.

- Informationen zu maximalen Drahtgrößen siehe *10.1 Leistungsabhängige technische Daten*
- Befolgen Sie bezüglich der Kabelquerschnitte lokale und nationale Vorschriften

- Am Unterteil von Geräten mit IP21 oder höher (NEMA1/12) befinden sich Drahtauslässe oder Zugriffstellen.
- Installieren Sie zwischen Frequenzumrichter und Motor keine Kondensatoren, die den Leistungsfaktor ausgleichen.
- Schließen Sie kein Startgerät oder polumschaltendes Gerät zwischen Frequenzumrichter und Motor.
- Schließen Sie die Dreiphasenmotorverkabelung an die Klemmen 96 (U), 97 (V) und 98 (W) an.
- Erden Sie das Kabel entsprechend den gegebenen Erdungsanweisungen.
- Drehmomentklemmen gemäß der in 10.4.1 *Anzugsdrehmomente* gegebenen Informationen.
- Befolgen Sie die Verdrahtungsanweisungen des Motorherstellers
- Schließen Sie den Stromanschluss des Dreiphasenwechselstromeingangs an die Klemmen L1, L2 und L3 an (siehe *Abbildung 2.8*).
- Je nach Konfiguration der Ausrüstung wird der Eingangsstrom an die Netzeingangsklemmen oder die Eingangstrennschalter angeschlossen.
- Erden Sie das Kabel gemäß den Erdungsanweisungen in 2.4.2 *Erdungsanforderungen*
- Alle Frequenzumrichter können mit einer isolierten Eingangsquelle sowie Erdungsreferenzstromleitungen verwendet werden. Stellen Sie bei Versorgung durch eine isolierte Netzquelle (IT-Netz oder umlaufendes Delta) oder TT/TN-S-Netz mit geerdetem Teil (geerdetem Delta) 14-50 EMV-Filter AUS ein. Im abgeschalteten Zustand werden die internen RFI-Filterkondensatoren zwischen dem Gehäuse und dem Zwischenkreis isoliert, um Beschädigungen des Zwischenkreises zu vermeiden und Erdkapazitätsströme gemäß IEC 61800-3 zu reduzieren.

In *Abbildung 2.8* wird der Netzeingang, Motor und die Erdung für grundlegende Frequenzumrichter dargestellt. Die jeweiligen Konfigurationen ändern sich je nach Einheit und optionaler Ausrüstung.

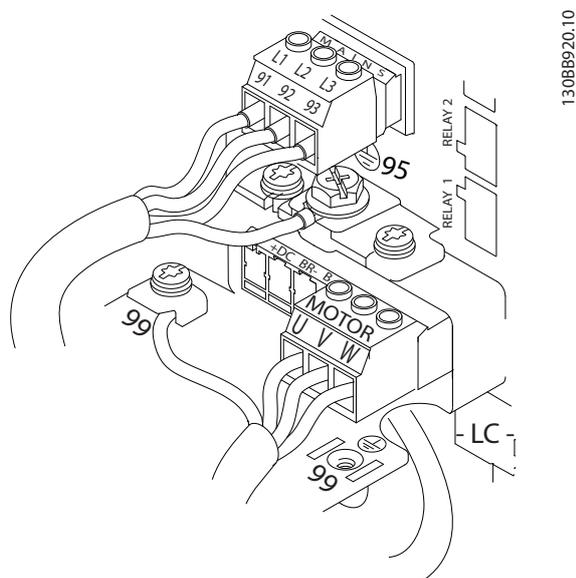


Abbildung 2.8 Beispiel für die Verdrahtung von Motor, Netz und Erdung

2.4.4 Wechselstromnetz-Anschluss

- Legen Sie die Verdrahtung je nach Eingangsstrom des Frequenzumrichters aus. Maximale Drahtgrößen siehe 10.1 *Leistungsabhängige technische Daten*.
- Befolgen Sie bezüglich der Kabelquerschnitte lokale und nationale Vorschriften.

2.4.5 Steuerverdrahtung

- Isolieren Sie die Steuerverdrahtung von Hochleistungs-komponenten im Frequenzumrichter.
- Wenn der Frequenzumrichter an einen Thermistor zur PELV-Isolierung angeschlossen wird, muss die optionale Thermistorsteuerverdrahtung verstärkt / doppelt isoliert werden. Eine 24-V-DC-Versorgungsspannung wird empfohlen.

2.4.5.1 Zugang

- Die Zugangsabdeckung mit einem Schraubendreher ablösen. Siehe *Abbildung 2.9*.
- Oder die Frontabdeckung durch Lösen der Anbauschrauben ablösen. Siehe *Abbildung 2.10*.

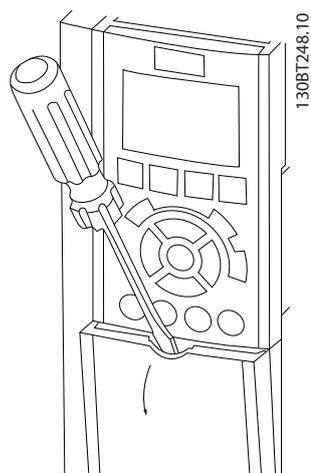


Abbildung 2.9 Steuerverdrahtungszugang für die Gehäuse A2, A3, B3, B4, C3 und C4

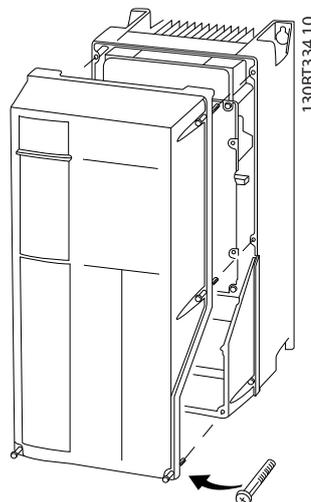


Abbildung 2.10 Steuerverdrahtungszugang für die Gehäuse A4, A5, B1, B2, C1 and C2

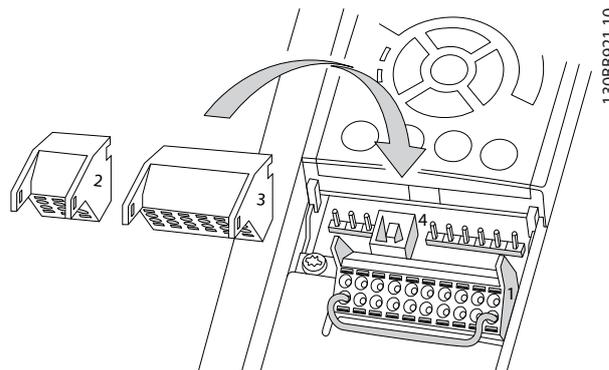


Abbildung 2.11 Positionen der Steuerklemmen

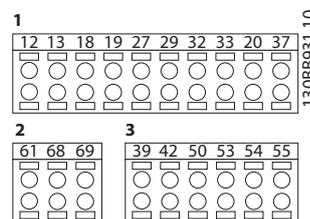


Abbildung 2.12 Klemmennummern

Siehe *Tabelle 2.2* vor dem Befestigen der Abdeckungen.

Rahmen	IP20	IP21	IP55	IP66
A4/A5	-	-	2	2
B1	-	*	2,2	2,2
B2	-	*	2,2	2,2
C1	-	*	2,2	2,2
C2	-	*	2,2	2,2

* Keine anzuziehenden Schrauben
- Nicht vorhanden

Tabelle 2.2 Anzugsdrehmoment für Abdeckungen (Nm)

2.4.5.2 Arten von Steuerklemmen

In *Abbildung 2.11* sind die entfernbaren Frequenzumrichteranschlüsse zu sehen. Klemmenfunktionen und Werkseinstellungen werden in *Tabelle 2.3* zusammengefasst.

- **Anschluss 1** verfügt über vier programmierbare Digitaleingangsklemmen, zwei weitere Digitalklemmen, die als Ein- oder Ausgang programmiert werden können, eine 24-V-DC-Klemmen-Versorgungsspannung sowie einen gemeinsamen Anschluss für optionale vom Kunden bereitgestellte 24-V-DC-Spannung. FC 302 und FC 301 (optional im Gehäuse A1) verfügen außerdem über einen Digitaleingang für die STO-Funktion (Safe Torque Off / Sicher abgeschaltetes Moment).
- Die Klemmen (+)68 and (-)69 am **Anschluss 2** dienen einem seriellen Kommunikationsanschluss für RS-485.
- **Anschluss 3** verfügt über zwei Analogeingänge, einen Analogausgang, 10-V-DC-Versorgungsspannung sowie gemeinsame Anschlüsse für Ein- und Ausgänge.
- Bei **Anschluss 4** handelt es sich um eine USB-Schnittstelle für die MCT 10 Konfigurationssoftware.
- Außerdem sind zwei Form C- Relaisausgänge vorhanden, die sich je nach Konfiguration und Größe des Frequenzumrichters an verschiedenen Positionen befinden.
- Einige Optionen können zusätzliche Klemmen bereitstellen und zusammen mit der Einheit bestellt werden. Siehe das mit der Ausrüstungsoption mitgelieferte Handbuch.

Siehe „10.2 Allgemeine technische Daten“ zu den Nennwerten der Klemmen.

Klemmenbeschreibung			
Klemme	Parameter	Werkseinstellung	Beschreibung
Digitaleingänge/-ausgänge			
12, 13	-	+24 V DC	24-V-DC-Versorgungsspannung. Der maximale Ausgangsstrom beträgt insgesamt 200 mA (130 mA für FC 301) bei allen 24-V-Lasten. Verwendbar für Digitaleingänge und externe Messwandler.
18	5-10	[8] Start	Digitaleingänge.
19	5-11	[10] Reversierung	
32	5-14	[0] Ohne Funktion	
33	5-15	[0] Ohne Funktion	
27	5-12	[2] Motorfreilauf (inv.)	Auswählbar für Digitaleingang oder -ausgang Die
29	5-13	[14] Festdrz. (JOG)	Werkseinstellung ist „Eingang“.
20	-		Gemeinsam für Digitaleingänge und 0-V-Potential für 24-V-Versorgung.
37	-	Safe Torque Off (Sicher abgeschaltetes Moment) (STO)	Sicherer Eingang. Für STO verwendet.
Analogeingänge/-ausgänge			
39	-		Gemeinsam für Analogausgang
42	6-50	[0] Ohne Funktion	Programmierbarer Analogausgang. Das Analogsignal ist 0-20 mA oder 4-20 mA bei einem Maximum von 500Ω
50	-	+10 V DC	10 V DC analoge Versorgungsspannung. 15 mA maximal gemeinsam verwendet für Potentiometer oder Thermistor.

Klemmenbeschreibung			
Klemme	Parameter	Werkseinstellung	Beschreibung
53	6-1	Sollwert	Analogeingang.
54	6-2	Istwert	Auswählbar für Spannung oder Strom. Mit den Schaltern A53 und A54 werden mA oder V ausgewählt.
55	-		Gemeinsam für Analogeingang

Klemmenbeschreibung			
Klemme	Parameter	Werkseinstellung	Beschreibung
Serielle Kommunikation			
61	-		Integrierter RC-Filter für Abschirmung. NUR für den Anschluss der Abschirmung bei EMV-Problemen.
68 (+)	8-3		RS-485-Schnittstelle.
69 (-)	8-3		Ein Steuerkartenschalter für den Anschlusswiderstand wird mitgeliefert.
Relais			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] Ohne Funktion	Form C-Relaisausgang Verwendbar für AC- oder DC-Spannungen sowie resistive oder induktive Lasten.
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] Ohne Funktion	

Tabelle 2.3 Klemmenbeschreibung

2.4.5.3 Verdrahtung der Steuerklemmen

Steuerklemmenanschlüsse können zur einfacheren Installation vom Frequenzumrichter abgezogen werden, wie in *Abbildung 2.11* dargestellt.

1. Lösen Sie den Kontakt, indem Sie einen kleinen Schraubendreher in den Schlitz über oder unter dem Kontakt einführen, wie in *Abbildung 2.13* dargestellt.
2. Schieben Sie den abisolierten Steuerdraht in den Kontakt ein.
3. Entfernen Sie den Schraubendreher, um den Steuerdraht im Kontakt zu befestigen.
4. Stellen Sie sicher, dass der Kontakt fest angebracht ist und nicht locker sitzt. Eine lockere Steuerverdrahtung kann zu Gerätefehlern oder nicht optimalem Betrieb führen.

Siehe *10.1 Leistungsabhängige technische Daten* zu Größen der Steuerklemmenverdrahtung.

Siehe 6 Beispiele für die Anwendungskonfiguration zu typischen Verbindungen der Steuerverdrahtung.

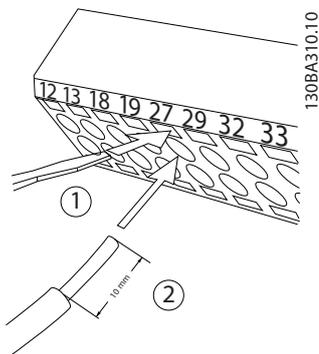
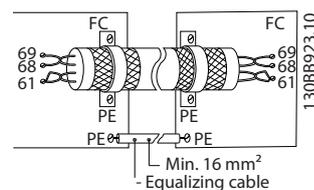
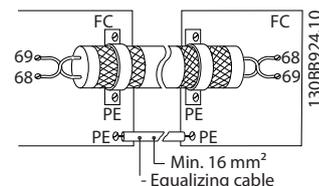


Abbildung 2.13 Anschluss der Steuerverdrahtung



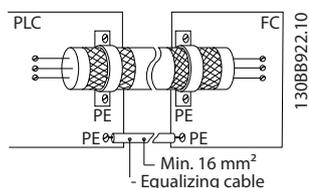
Alternativ kann die Verbindung zu Klemme 61 gelöst werden:



2.4.5.4 Verwendung abgeschirmter Steuerkabel

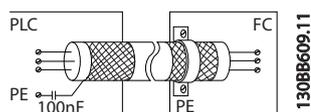
Korrekte Abschirmung

Die bevorzugte Methode in den meisten Fällen ist die Sicherung der Steuerung und der Kabel der seriellen Kommunikation mit Abschirmungsklemmen an beiden Enden für den bestmöglichen Hochfrequenzkabelkontakt. Wenn das Massepotential zwischen Frequenzumrichter und PLC abweicht, können elektrische Störungen des gesamten Systems auftreten. Schaffen Sie Abhilfe durch das Anbringen eines Ausgleichskabels neben dem Steuerkabel. Mindestkabelquerschnitt: 16 mm².



50/60-Hz-Erdschleife

Bei sehr langen Steuerkabeln können Erdschleifen auftreten. Zur Eliminierung von Erdschleifen können Sie ein Ende der Verbindung zwischen Abschirmung und Erdung an einen 100-nF-Kondensator anschließen (Leitungen kurz halten).



Vermeidung von EMV-Störungen auf der seriellen Kommunikation

Diese Klemme wird über die interne RC-Verbindung an die Erdung angeschlossen. Verwenden Sie Twisted-Pair-Kabel zur Reduzierung von Störungen zwischen Leitern. Die empfohlene Methode ist unten dargestellt:

2.4.5.5 Steuerklemmenfunktionen

Befehle für Funktionen des Frequenzumrichters werden durch den Empfang von Eingangssignalen erteilt.

- Jede Klemme muss für die Funktion programmiert sein, die sie in den zu dieser Klemme gehörenden Parametern unterstützen soll. Siehe Tabelle 2.3 zu Klemmen und dazugehörigen Parametern.
- Es muss unbedingt bestätigt werden, dass die Steuerklemme für die richtige Funktion programmiert ist. Siehe 4 Benutzerschnittstelle zu Details für den Zugriff auf Parameter und 5 Über die Programmierung des Frequenzumrichters zu Details zur Programmierung.
- Die standardmäßige Klemmenprogrammierung soll den Betrieb des Frequenzumrichters in einem typischen Betriebsmodus starten.

2.4.5.6 Jumper-Klemmen 12 und 27

Zwischen Klemme 12 (oder 13) und Klemme 27 kann ein Jumper-Draht für den Betrieb des Frequenzumrichters erforderlich sein, wenn die werkseitig voreingestellten Programmierwerte verwendet werden.

- Klemme 27 des Digitaleingangs ist auf den Empfang eines 24-V-DC-Befehls für externe Verriegelung ausgelegt. In vielen Anwendungen schließen Benutzer eine externe Verriegelungsvorrichtung an Klemme 27 an
- Wird keine Verriegelungsvorrichtung verwendet, schließen Sie einen Jumper zwischen Steuerklemme 12 (empfohlen) oder 13 und Klemme 27 an. So entsteht auf Klemme 27 ein internes 24-V-Signal
- Kein vorhandenes Signal verhindert den Betrieb der Einheit

- Falls die Zustandslinie unten am LCP AUTO REMOTE COAST (AUTO REMOTE FREILAUF) anzeigt, bedeutet dies, dass die Einheit zwar betriebsbereit ist, aber kein Eingangssignal an Klemme 27 empfängt.
- Wenn werkseitig installierte optionale Ausrüstung an Klemme 27 angeschlossen ist, darf deren Verkabelung nicht entfernt werden

2.4.5.7 Klemmschalter 53 und 54

- An den analogen Eingangsklemmen 53 und 54 kann jede Spannung (-10 bis 10 V) und jeder Strom (0/4 bis 20 mA) als Eingangssignal ausgewählt werden
- Trennen Sie vor Änderung der Schaltpositionen den Frequenzumrichter von der Stromversorgung
- Stellen Sie die Schalter A53 und A54 zur Auswahl des Signaltyps ein. Mit „U“ wird die Spannung ausgewählt, mit „I“ der Strom.
- Die Schalter sind zugänglich, wenn das LCP ausgebaut ist (siehe *Abbildung 2.14*). Hinweis: Einige der für diese Einheit erhältlichen Optionskarten können diese Schalter verdecken und müssen zur Änderung der Schaltereinstellungen ausgebaut werden. Vor dem Ausbauen von Optionskarten muss immer die Stromversorgung unterbrochen werden.
- Der Standard von Klemme 53 gilt für ein Drehzahlollwertsignal in einer Regelung ohne Rückführung, die in *16-61 AE 53 Modus* eingestellt wird
- Der Standard von Klemme 54 gilt für ein Rückführungssignal in einer Regelung mit Rückführung, die in *16-63 AE 54 Modus* eingestellt wird

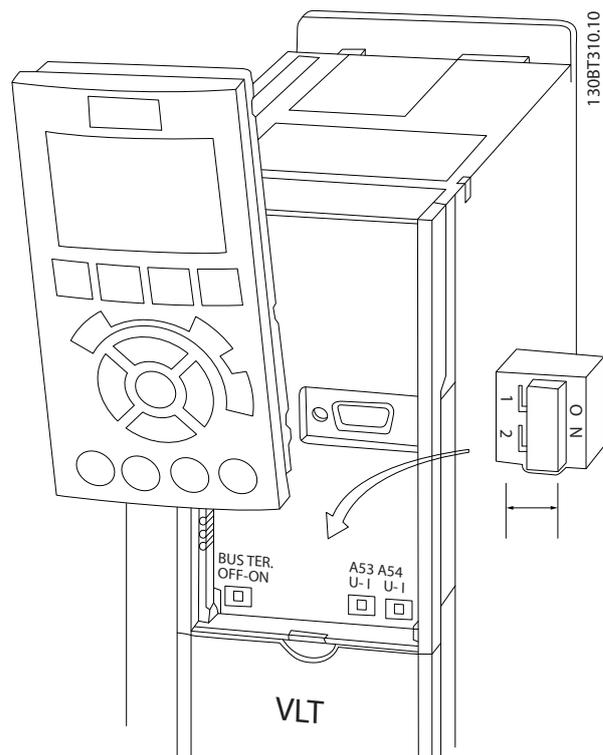


Abbildung 2.14 Lage der Klemmschalter 53 und 54 und Busabschlusschalter

2.4.5.8 Klemme 37

Klemme 37 Sicherer-Stopp-Funktion

Der FC 302 und der FC 301 (optional für A1-Gehäuse) sind mit Sicherer-Stopp-Funktion über Steuerklemme 37 verfügbar. Der sichere Stopp deaktiviert die Steuerungsspannung des Leistungshalbleiters der Ausgangsstufe des Frequenzumrichters, der wiederum die Erzeugung der Spannung verhindert, mit der der Motor sich dreht. Wenn der sichere Stopp (T37) aktiviert wird, gibt der Frequenzumrichter einen Alarm aus, schaltet die Einheit ab und versetzt den Motor in den Freilauf, bis er anhält. Der Neustart muss manuell erfolgen. Die Sicherer-Stopp-Funktion kann zum Stoppen des Frequenzumrichters in Notfallsituationen verwendet werden. Verwenden Sie dagegen im normalen Betriebsmodus, wenn kein sicherer Stopp erforderlich ist, die reguläre Stoppfunktion des Frequenzumrichters. Wenn der automatische Wiederanlauf verwendet wird, müssen die Anforderungen nach ISO 12100-2, Paragraph 5.3.2.5 erfüllt werden.

Haftungsbedingungen

Es liegt in der Verantwortung des Benutzers, dass das Personal, das die Sicherer-Stopp-Funktion installiert und bedient, folgende Voraussetzung erfüllt:

- Die Sicherheitsvorschriften bzgl. Gesundheit und Sicherheit/Unfallverhütung lesen und verstehen
- Die allgemeinen Vorschriften und die Sicherheitsvorschriften in diesem Handbuch sowie die

erweiterten Beschreibungen im *Projektierungshandbuch* verstehen

- Über ein angemessenes Fachwissen über die für die jeweilige Anwendung geltenden allgemeinen Vorschriften und Sicherheitsvorschriften verfügen

Benutzer werden definiert als: Einbauer, Bediener, Wartungs- und Instandhaltungspersonal.

Normen

Die Verwendung des sicheren Stopps an Klemme 37 setzt voraus, dass der Benutzer alle Anforderungen an die Sicherheit befolgt, inklusive geltender Gesetze, Vorschriften und Richtlinien. Die optionale Sicherer-Stopp-Funktion entspricht den folgenden Normen.

- EN 954-1: 1996 Kategorie 3
- IEC 60204-1: 2005 Kategorie 0 – ungesteuertes Stillsetzen
- IEC 61508: 1998 SIL2
- IEC 61800-5-2: 2007 – Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ (STO)
- IEC 62061: 2005 SIL CL2
- ISO 13849-1: 2006 Kategorie 3 PL d
- ISO 14118: 2000 (EN 1037) – Vermeidung von unerwartetem Anlauf

Die Informationen und Anweisungen im Produkt Handbuch reichen für einen korrekten und sicheren Gebrauch der Sicherer-Stopp-Funktion nicht aus. Es sind die entsprechenden Informationen und Anweisungen des jeweiligen *Projektierungshandbuchs* zu befolgen.

Schutzmaßnahmen

- Sicherheitstechnische Systeme dürfen nur durch qualifiziertes und geschultes Personal installiert und in Betrieb genommen werden.
- Die Einheit muss in einem IP54-Gehäuse oder einer entsprechenden Umgebung installiert werden
- Das Kabel zwischen Klemme 37 und der externen Sicherheitsvorrichtung muss gemäß ISO 13849-2 Tabelle D.4 gegen Kurzschluss gesichert sein
- Wenn die Motorachse durch äußere Kräfte (z. B. schwebende Lasten) belastet wird, sind zur Vermeidung von Gefahren zusätzliche Maßnahmen (z. B. eine Sicherheitsbremse) erforderlich.

Installation und Konfiguration des sicheren Stopps

⚠️ WARNUNG

SICHERER-STOPP-FUNKTION!

Die Sicherer-Stopp-Funktion isoliert den Frequenzumrichter oder weitere Schaltungen NICHT gegen die Netzspannung. Führen Sie Arbeiten an stromführenden Teilen des Frequenzumrichters oder des Motors erst nach Isolierung der Netzspannungsversorgung und Abwarten der unter „Sicherheit“ in diesem Handbuch angegebenen Dauer durch. Wird die Einheit nicht gegen die Netzspannungsversorgung isoliert und die vorgegebene Wartezeit nicht beachtet, kann dies zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

- Es wird nicht empfohlen, den Frequenzumrichter anhand der Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ zu stoppen. Wenn ein laufender Frequenzumrichter durch diese Funktion gestoppt wird, wird die Einheit durch Freilauf abgeschaltet und angehalten. Ist dies nicht möglich (weil es z. B. Gefahr verursacht), müssen der Frequenzumrichter und die Ausrüstung vor dem Gebrauch dieser Funktion mithilfe des passenden Stoppmodus angehalten werden. Je nach Anwendung kann eine mechanische Bremse erforderlich sein.
- Bzgl. Frequenzumrichtern mit Synchron- und Permanentmagnetmotoren im Falle eines mehrfachen IGBT-Leistungshalbleiterausfalls: Trotz Aktivierung der Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ kann das Frequenzumrichtersystem ein Abgleichdrehmoment erzeugen, das die Motorwelle um maximal 180/p Grad dreht. p steht für die Polpaarzahl.
- Diese Funktion ist zur Durchführung mechanischer Arbeiten am Frequenzumrichtersystem oder nur am betroffenen Bereich einer Maschine geeignet. Dadurch entsteht keine elektrische Sicherheit. Diese Funktion darf nicht als Steuerung zum Starten und/oder Stoppen des Frequenzumrichters verwendet werden.

Zur sicheren Installation des Frequenzumrichters müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

1. Entfernen Sie den Jumper-Draht zwischen den Steuerklemmen 37 und 12 oder 13. Abschneiden oder Abbrechen des Jumpers genügt nicht zur Vermeidung von Kurzschlüssen. (Siehe Jumper in *Abbildung 2.15.*)
2. Schließen Sie ein externes Sicherheitsüberwachungsrelais über eine NO-Sicherheitsfunktion (unter Beachtung der Anweisungen für die Sicherheitsvorrichtung) an Klemme 37 (Sicherer Stopp)

und entweder Klemme 12 oder 13 (24 V DC) an.
Das Sicherheitsüberwachungsrelais muss
Kategorie 3 (EN 954-1) / PL "d" (ISO 13849-1)
entsprechen.

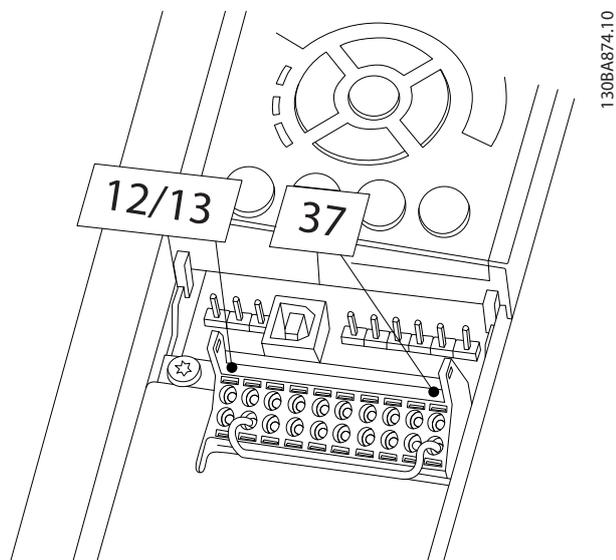


Abbildung 2.15 Jumper zwischen Klemme 12/13 (24 V) und 37

2

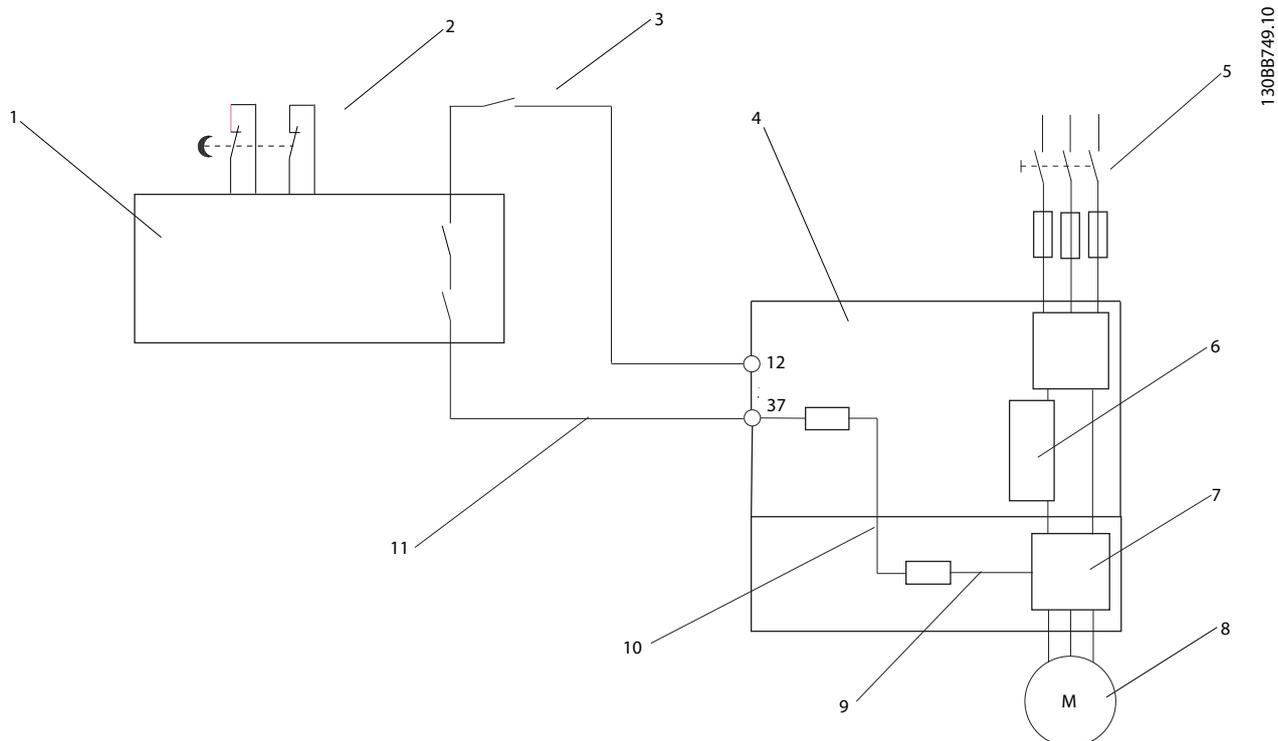


Abbildung 2.16 Installation zum Erreichen von Stoppkategorie 0 (EN 60204-1) mit Sicherheitskat. 3 (EN 954-1) / PL "d" (ISO 13849-1).

1	Sicherheitsvorrichtung Kat. 3 (Schaltungstrennvorrichtung, möglicherweise mit Freigabeeingang)	7	Wechselrichter
2	Türkontakt	8	Motor
3	Schütz (Freilauf)	9	5 V DC
4	Frequenzumrichter	10	Sicherheitskanal
5	Netz	11	Gegen Kurzschluss gesichertes Kabel (wenn nicht innerhalb des Installationsschaltschranks)
6	Steuerkarte		

Inbetriebnahmetest sicherer Stopp

Führen Sie nach der Installation und vor dem ersten Betrieb einen Inbetriebnahmetest der Installation mithilfe des sicheren Stopps durch. Führen Sie den Test außerdem nach jeder Änderung an der Installation durch.

2.4.5.9 Mechanische Bremsansteuerung

Bei Anwendungen zum Anheben und Absenken muss eine elektromechanische Bremse gesteuert werden:

- Die Bremse wird unter Verwendung eines beliebigen Relaisausgangs oder Digitalausgangs gesteuert (Klemme 27 oder 29).
- Der Ausgang muss geschlossen (spannungsfrei) bleiben, so lange der Frequenzumrichter den Motor nicht „unterstützen“ kann, z. B. aufgrund zu schwerer Last.
- Wählen Sie für Anwendungen mit elektromechanischer Bremse *Mechanische Bremse* [32] in Par. 5-4* aus.
- Die Bremse wird gelöst, wenn der Motorstrom den in *2-20 Bremse öffnen bei Motorstrom* eingestellten Wert überschreitet.
- Die Bremse wird betätigt, wenn die Ausgangsfrequenz kleiner ist als die in *2-21 Bremse schließen bei Motordrehzahl* oder *2-22 Bremse schließen bei Motorfrequenz* eingestellte Frequenz, und erst dann, wenn der Frequenzumrichter einen Stoppbefehl ausführt.

Wenn sich der Frequenzumrichter im Alarmmodus oder unter Überspannung befindet, wird die mechanische Bremse sofort betätigt.

In der vertikalen Bewegung ist es am wichtigsten, dass die Last während des gesamten Betriebs in einem vollkommen sicheren Modus gehalten, gestoppt und geregelt (gehoben / gesenkt) wird. Da es sich bei dem Frequenzumrichter nicht um eine Sicherheitsvorrichtung handelt, muss der Hersteller des Krans / der Hebevorrichtung (OEM) über die Art und die Anzahl der Sicherheitsvorrichtungen (z. B. Drehzahlschalter, Notbremsen usw.) entscheiden, damit die Last im Falle eines Notfalls oder einer Störung des Systems gemäß den einschlägigen nationalen Kran- / Hebevorschriften gestoppt wird.

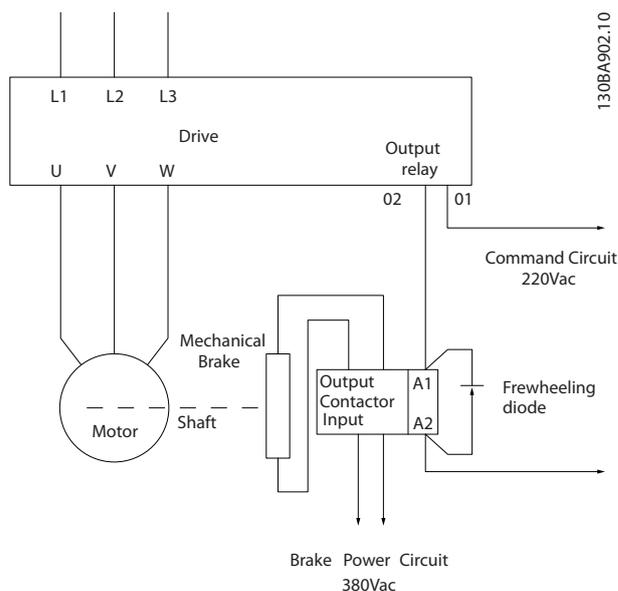


Abbildung 2.17 Anschluss der mechanischen Bremse an den Frequenzumrichter

2.4.6 Serielle Kommunikation

Schließen Sie die seriellen RS-485-Kommunikationskabel an die Klemmen (+)68 und (-)69 an.

- Es wird ein abgeschirmtes serielles Kommunikationskabel empfohlen.
- Siehe 2.4.2 Erdungsanforderungen für ordnungsgemäße Erdung

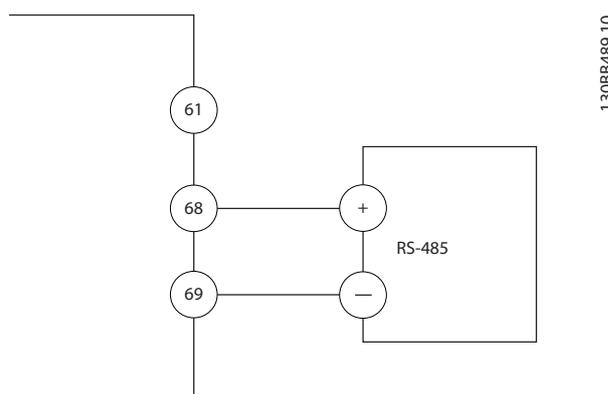


Abbildung 2.18 Serielle Kommunikationskabel – Diagramm

Für eine grundlegende Einrichtung der seriellen Kommunikation wählen Sie Folgendes aus:

1. Protokolltyp in 8-30 FC-Protokoll.
2. Frequenzumrichteradresse in 8-31 Adresse.
3. Baudrate in 8-32 Baudrate.

- Zwei Kommunikationsprotokolle sind in den Frequenzrichter integriert. Folgen Sie den Herstellerangaben zur Verkabelung.
 - Danfoss FC
 - Modbus RTU
- Funktionen können mithilfe der Protokollsoftware und des RS-485-Anschlusses oder in der Parametergruppe 8-** *Opt./Schnittstellen* extern programmiert werden.
- Durch die Auswahl eines spezifischen Kommunikationsprotokolls werden verschiedene Standardparametereinstellungen geändert, um die Spezifikationen einzuhalten und zusätzliche protokollspezifische Parameter verfügbar zu machen.
- Optionskarten, die auf dem Frequenzrichter installiert werden können, bieten zusätzliche Kommunikationsprotokolle. Siehe die Dokumentation für die Optionskarte für Anleitungen zur Installation und zum Betrieb

3 Start- und Funktionsprüfungen

3.1 Vorstart

3.1.1 Sicherheitsprüfung

⚠️ WARNUNG

HOCHSPANNUNG!

Wenn die Ein- und Ausgangsanschlüsse nicht korrekt angeschlossen wurden, kann an diesen Klemmen Hochspannung entstehen. Wenn Stromversorgungsleitungen für mehrere Motoren fälschlicherweise im selben Kabelkanal geführt werden, können Ableitströme entstehen, durch die Kondensatoren im Frequenzumrichter aufgeladen werden können, selbst wenn sie vom Netzeingang getrennt sind. Beim ersten Start sollten keine Annahmen über die Leistungsbauteile getroffen werden. Führen Sie stattdessen die vor dem Start erforderlichen Verfahren durch. Werden diese Verfahren nicht durchgeführt, kann dies zu Verletzungen von Personen sowie Schäden am Gerät führen.

1. Der Eingangsstrom zum Gerät muss ausgeschaltet und gesperrt werden. Verlassen Sie sich nicht allein auf die Frequenzumrichter Trennschalter zur Isolierung des Eingangsstroms.
2. Überprüfen Sie, dass an den Eingangsklemmen L1 (91), L2 (92) und L3 (93) (Phase zu Phase und Phase zu Masse) keine Spannung anliegt.
3. Vergewissern Sie sich, dass keine Spannung an den Ausgangsklemmen 96 (U), 97 (V) und 98 (W) (Phase zu Phase und Phase zu Masse) anliegt.
4. Überprüfen Sie den Durchgang des Motors durch Messung der Widerstandswerte an U-V (96-97), V-W (97-98) und W-U (98-96).
5. Überprüfen Sie die korrekte Erdverbindung des Frequenzumrichters sowie des Motors.
6. Überprüfen Sie den Frequenzumrichter auf lose Verbindungen an den Klemmen.
7. Halten Sie die folgenden Motor-Typenschilddaten fest: Leistung, Spannung, Frequenz, Volllaststrom und Nenndrehzahl. Diese Werte werden für die spätere Programmierung der Motor-Typenschilddaten benötigt.
8. Vergewissern Sie sich, dass die Versorgungsspannung der Spannung von Frequenzumrichter und Motor entspricht.

3.1.2 Checkliste zum Start

VORSICHT

Bevor das Gerät unter Spannung gesetzt wird, muss die gesamte Installation überprüft werden, wie in *Tabelle 3.1* beschrieben. Haken Sie überprüfte Elemente ab.

3

Zu überprüfen	Beschreibung	<input checked="" type="checkbox"/>
Zubehör	<ul style="list-style-type: none"> Suchen Sie sämtliches Zubehör, Schalter, Unterbrecher oder Eingangssicherungen/Trennschalter zusammen, die sich seitens des Eingangsstroms des Frequenzumrichters oder ausgangsseitig zum Motor hin befinden. Überprüfen Sie deren Betriebstauglichkeit und stellen Sie sicher, dass sie in jeder Hinsicht für den vollen Betrieb geeignet sind. Überprüfen Sie die Funktionalität und Installation aller Sensoren für die Rückführung zum Frequenzumrichter Entfernen Sie ggf. die Korrekturabdeckungen mit dem Leistungsfaktor auf dem Motor bzw. den Motoren 	
Kabelführung	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass Eingangsstrom, Motorverkabelung und Steuerverdrahtung voneinander getrennt sind oder sich in drei separaten metallischen Kabelkanälen befinden, damit Isolation gegen Störungen durch hohe Frequenzen erreicht wird 	
Steuerverdrahtung	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie, ob Drähte gebrochen oder beschädigt sind oder lose Verbindungen vorliegen Überprüfen Sie, ob die Steuerverdrahtung für bessere Störfestigkeit gegen die Spannungsversorgung und die Motorverkabelung isoliert ist Überprüfen Sie ggf. die Spannungsquelle der Signale Empfohlen wird die Verwendung von abgeschirmten Kabeln oder Twisted-Pair-Kabeln. Stellen Sie sicher, dass die Abschirmung korrekt angeschlossen ist. 	
Kühlungsabstand	<ul style="list-style-type: none"> Messen Sie den Abstand oben und unten so ab, dass eine angemessene Kühlung durch einen Luftstrom erfolgen kann. 	
EMV-Anforderungen	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die korrekte Installation hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit 	
Umweltbetrachtungen	<ul style="list-style-type: none"> Siehe Grenzwerte der maximalen Umgebungsbetriebstemperatur Die Feuchtigkeitswerte müssen bei 5 – 95 % liegen (nicht kondensierend) 	
Sicherung und Trennschalter	<ul style="list-style-type: none"> Sicherungen und Trennschalter überprüfen Überprüfen, ob alle Sicherungen fest eingesetzt und betriebstauglich und alle Trennschalter geöffnet sind 	
Erdung	<ul style="list-style-type: none"> Das Gerät benötigt ein Erdungskabel von seinem Gehäuse zur Masse des Gebäudes Überprüfen Sie, dass die Erdanschlüsse fest und oxidationsfrei sind Eine Erdverbindung zum Kabelkanal oder die Montage der Rückwand an einer Metalloberfläche stellt keine angemessene Erdung dar 	
Verkabelung der Ein- und Ausgangsleistung	<ul style="list-style-type: none"> Auf lose Verbindungen überprüfen Überprüfen, ob der Motor und das Netz in separaten Kabelkanälen oder separaten abgeschirmten Kabeln verkabelt sind 	
Inneres des Bedienteils	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen, ob das Geräteinnere frei von Schmutz, Metallspänen, Feuchtigkeit und Korrosion ist 	
Schalter	<ul style="list-style-type: none"> Sicherstellen, dass alle Schalter- und Trennungseinstellungen korrekt positioniert sind 	

Zu überprüfen	Beschreibung	<input checked="" type="checkbox"/>
Schwingungen	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen, ob die Einheit fest montiert ist oder ggf. Schwingungsdämpfer verwendet werden Überprüfen Sie, ob die Einheit ungewöhnlich starken Schwingungen unterliegt 	

Tabelle 3.1 Checkliste zum Start

3.2 Stromversorgung des Frequenzumrichters

⚠️ WARNUNG

HOCHSPANNUNG!

Frequenzumrichter enthalten Hochspannung, wenn sie an ein Wechselstromnetz angeschlossen sind. Installation, Inbetriebnahme und Wartung dürfen nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Werden Installation, Inbetriebnahme und Wartung nicht von qualifiziertem Personal durchgeführt, kann dies zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

⚠️ WARNUNG

UNERWARTETER ANLAUF!

Wenn der Frequenzumrichter an das Wechselstromnetz angeschlossen ist, kann der Motor jederzeit starten. Der Frequenzumrichter, der Motor und alle angetriebenen Geräte müssen betriebsbereit sein. Sind sie beim Anschluss des Frequenzumrichters an das Wechselstromnetz nicht betriebsbereit, kann dies zu schweren Verletzungen oder zum Tod sowie zu Sachschäden und Schäden an der Ausrüstung führen.

- Überprüfen Sie, ob die Eingangsspannung innerhalb der Toleranz von 3 % liegt. Falls nicht, muss die Eingangsspannung vor dem Fortfahren korrigiert werden. Wiederholen Sie den Vorgang nach der Spannungskorrektur.
- Stellen Sie sicher, dass die Verkabelung der Betriebsausrüstung, falls vorhanden, zur Installationsanwendung passt.
- Stellen Sie sicher, dass alle Bediengeräte auf AUS stehen. Türen des Schaltschranks geschlossen oder Abdeckung angebracht.
- Schalten Sie die Stromversorgung der Einheit ein. Der Frequenzumrichter darf zu diesem Zeitpunkt NICHT gestartet werden. Bei Einheiten mit Trennschalter muss dieser auf EIN gestellt werden, damit der Frequenzumrichter mit Strom versorgt wird.

HINWEIS

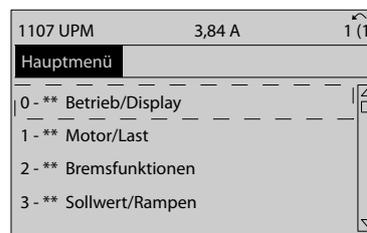
Falls die Zustandslinie unten am LCP AUTO REMOTE COAST (AUTO REMOTE FREILAUF) anzeigt, bedeutet dies, dass die Einheit zwar betriebsbereit ist, aber kein Eingangssignal an Klemme 27 empfängt. Details siehe *Abbildung 2.15*.

3.3 Grundlegende betriebliche Programmierung

Damit Frequenzumrichter optimale Leistung liefern können, benötigen sie vor dem ersten Lauf eine grundlegende Funktionsprogrammierung. Für die grundlegende Funktionsprogrammierung ist die Eingabe der Motor-Typenschilddaten für den betriebenen Motor sowie der minimalen und maximalen Motordrehzahlen erforderlich. Geben Sie die Daten wie folgt ein. Für Start- und Überprüfungszwecke werden bestimmte Parametereinstellungen empfohlen. Die Anwendungseinstellungen können variieren. Siehe *4 Benutzerschnittstelle* zu detaillierten Anweisungen zur Eingabe von Daten über das LCP.

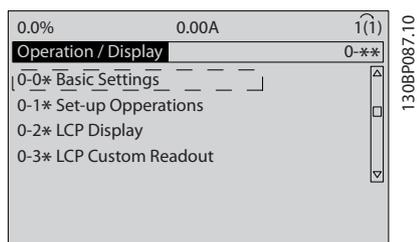
Geben Sie die Daten bei eingeschalteter Stromversorgung ein, aber vor dem Einschalten des Frequenzumrichters.

- Drücken Sie zweimal auf [Main Menu] (Hauptmenü) auf dem LCP.
- Scrollen Sie mithilfe der Navigationstasten zu Parametergruppe 0-** *Betrieb/Display* und drücken Sie [OK].

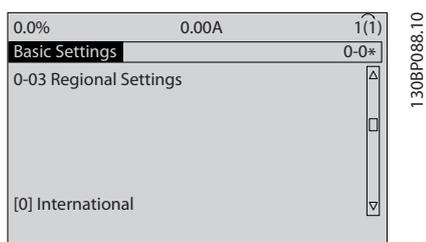


130BP066.10

- Scrollen Sie mithilfe der Navigationstasten zu Parametergruppe 0-0* *Grundeinstellungen* und drücken Sie [OK].



4. Scrollen Sie mithilfe der Navigationstasten zu *0-03 Ländereinstellungen* und drücken Sie [OK].

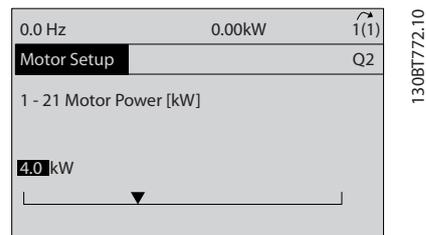


5. Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten *International* bzw. *US* aus und drücken sie [OK]. (Dadurch werden die Werkseinstellungen vieler Basisparameter geändert. Siehe die komplette Liste unter *5.4 Internationale / nordamerikanische standardmäßige Parametereinstellungen*.)
6. Drücken Sie [Quick Menu] (Quick-Menü) auf dem LCP.
7. Scrollen Sie mithilfe der Navigationstasten zu Parametergruppe *Q2 Inbetriebnahme-Menü* und drücken Sie [OK].



8. Wählen Sie die Sprache aus und drücken Sie [OK]. Geben Sie dann die Motordaten in die Parameter 1-20/1-21 bis 1-25 ein. Die entsprechenden Informationen sind auf dem Motor-Typenschild zu finden.

- 1-20 Motornennleistung [kW] oder
- 1-21 Motornennleistung [PS]
- 1-22 Motornennspannung
- 1-23 Motornennfrequenz
- 1-24 Motornennstrom
- 1-25 Motornendrehzahl



9. Zwischen den Steuerklemmen 12 und 27 sollte sich ein Jumper-Draht befinden. Belassen Sie *5-12 Klemme 27 Digitaleingang* in diesem Fall in den Werkseinstellungen. Wählen Sie andernfalls *Keine Funktion* aus. Bei Frequenzumrichtern mit optionalem Bypass von Danfoss ist kein Jumper-Draht erforderlich.
10. *3-02 Minimaler Sollwert*
11. *3-03 Max. Sollwert*
12. *3-41 Rampenzeit Auf 1*
13. *3-42 Rampenzeit Ab 1*
14. *3-13 Sollwertvorgabe*. Verknüpft mit Hand/Auto* Local Remote.

Damit wird das Kurzinbetriebnahmeverfahren beendet. Drücken Sie [Status], um zum Display im Betrieb zurückzukehren.

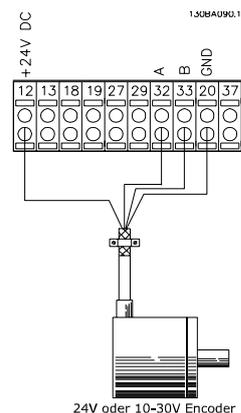
3.4 Automatische Motoranpassung

Bei der Automatischen Motoranpassung (AMA) handelt es sich um ein Testverfahren, mit dem elektrische Eigenschaften des Motors zur Optimierung der Kompatibilität zwischen Frequenzumrichter und Motor gemessen werden.

- Der Frequenzumrichter bildet zur Regelung des Ausgangs motorstroms ein mathematisches Modell des Motors. Mit diesem Verfahren wird auch der Eingangsphasenausgleich der elektrischen Leistung geprüft. Dabei werden die Motordaten mit den in den Parametern 1-20 bis 1-25 eingegebenen Daten verglichen
- Dadurch wird der Motor nicht gestartet oder beschädigt
- Einige Motoren sind möglicherweise nicht dazu in der Lage, den Test vollständig durchzuführen. Wählen Sie in diesem Fall *Reduz. Anpassung* aus.
- Wenn ein Ausgangsfilter an den Motor angeschlossen wird, wählen Sie *Reduz. Anpassung* aus.
- Sollen Warnungen oder Alarme auftreten, siehe *8 Warnungen und Alarme*
- Um beste Ergebnisse zu erzielen, sollte dieses Verfahren bei kaltem Motor durchgeführt werden

Ausführung von AMA

1. Drücken Sie [Main Menu] (Hauptmenü), um auf Parameter zuzugreifen.
2. Scrollen Sie zu Parametergruppe 1-** *Motor/Last*.
3. Drücken Sie auf [OK].
4. Scrollen Sie zu Parametergruppe 1-2* *Motordaten*.
5. Drücken Sie auf [OK].
6. Scrollen Sie zu 1-29 *Autom. Motoranpassung*.
7. Drücken Sie auf [OK].
8. Wählen Sie *Komplette Anpassung*.
9. Drücken Sie auf [OK].
10. Folgen Sie den Anleitungen auf dem Bildschirm.
11. Der Test wird automatisch durchgeführt. Nach Abschluss wird eine Meldung angezeigt.

**HINWEIS**

Siehe Optionshandbuch, wenn ein optionaler Drehgeber verwendet wird

2. Geben Sie die Drehzahl-PID-Rückführungsquelle in 7-00 *Drehgeberrückführung* ein.
3. Drücken Sie [Hand On] (Hand ein)
4. Drücken Sie [►] zur Anzeige des positiven Drehzahl-Sollwerts (1-06 *Clockwise Direction* bei der Einstellung [0]* *Normal*).
5. Überprüfen Sie in 16-57 *Feedback [RPM]*, ob die Rückführung positiv ist

HINWEIS

Wenn die Rückführung negativ ist, ist der Drehgeber falsch angeschlossen!

3.5 Überprüfung der Motordrehrichtung

Überprüfen Sie vor dem Einschalten des Frequenzumrichters die Motordrehrichtung.

1. Drücken Sie [Hand on] (Hand ein).
2. Den positiven Drehzahl-Sollwert durch Drücken von [►] anzeigen lassen.
3. Überprüfen Sie, ob die angezeigte Drehzahl positiv ist.

Wenn 1-06 *Clockwise Direction* auf [0]* *Normal* eingestellt ist (Standard: Rechtslauf):

- 4a. Vergewissern Sie sich, dass sich der Motor im Rechtslauf dreht.
- 5a. Vergewissern Sie sich, dass der Richtungspfeil des LCP Rechtslauf anzeigt.

Wenn 1-06 *Clockwise Direction* auf [1] *Invers* eingestellt ist (Linkslauf):

- 4b. Vergewissern Sie sich, dass sich der Motor im Linkslauf dreht.
- 5b. Vergewissern Sie sich, dass der Richtungspfeil des LCP Linkslauf anzeigt.

3.6 Überprüfung der Drehrichtung des Drehgebers

Überprüfen Sie die Drehrichtung des Drehgebers nur, wenn Geberrückführung verwendet wird. Überprüfen Sie die Drehrichtung des Drehgebers in der standardmäßig eingestellten Regelung ohne Rückführung.

1. Vergewissern Sie sich, dass der Drehgeberanschluss dem Schaltplan entspricht:

3.7 Prüfung der lokalen Steuerung

▲ VORSICHT

MOTORSTART!

Stellen Sie sicher, dass der Motor, das System und die gesamte angeschlossene Ausrüstung startbereit sind. Der Benutzer ist dafür verantwortlich, sicheren Betrieb unter allen Betriebsbedingungen zu gewährleisten. Sind der Motor, das System und die gesamte angeschlossene Ausrüstung nicht betriebsbereit, kann dies zu schweren Verletzungen des Bedienpersonals oder Sachschäden führen.

HINWEIS

Die „Hand on“-Taste (Hand ein-taste) auf dem LCP liefert einen lokalen Startbefehl an den Frequenzumrichter. Mit der „OFF“-Taste (Aus-Taste) wird die Stoppfunktion aktiviert.

Beim Betrieb im lokalen Modus kann die Ausgangsdrehzahl des Frequenzumrichters mithilfe der Pfeiltasten auf dem LCP erhöht und gesenkt werden. Mithilfe der rechten und linken Pfeiltaste kann der Displaycursor in der numerischen Anzeige bewegt werden.

1. Drücken Sie [Hand On] (Hand ein).
2. Beschleunigen Sie den Frequenzumrichter durch Drücken der Taste [▲] bis zur vollen Geschwindigkeit. Eine Bewegung des Cursors links vom Dezimalpunkt führt zu schnelleren Änderungen des Eingangs.
3. Beobachten Sie mögliche Probleme bei der Beschleunigung
4. Drücken Sie [OFF] (Aus).
5. Beobachten Sie mögliche Probleme bei der Verzögerung.

Wenn Probleme bei der Beschleunigung auftreten

- Sollten Warnungen oder Fehler auftreten, siehe *8 Warnungen und Alarme*
- Überprüfen sie, ob die Motordaten korrekt eingegeben werden
- Erhöhen Sie die „Auf“-Rampenzeit in *3-41 Rampenzeit Auf 1*
- Erhöhen Sie die Stromgrenze in *4-18 Stromgrenze*
- Erhöhen Sie die Drehmomentgrenze in *4-16 Momentengrenze motorisch*

Wenn Probleme bei der Verzögerung auftreten

- Sollten Warnungen oder Fehler auftreten, siehe *8 Warnungen und Alarme*
- Überprüfen sie, ob die Motordaten korrekt eingegeben werden
- Erhöhen Sie die „Ab“-Rampenzeit in *3-42 Rampenzeit Ab 1*
- Aktivieren Sie die Überspannungssteuerung in *2-17 Überspannungssteuerung*

Siehe *8.4 Warnungs- und Alarmdefinitionen* zum Zurücksetzen des Frequenzumrichter nach einem Abschalten.

HINWEIS

In *3.1 Vorstart* bis *3.7 Prüfung der lokalen Steuerung* in diesem Kapitel werden die Verfahren zur Stromversorgung des Frequenzumrichters, grundlegende Programmierungsverfahren, Konfigurationen und Funktionstests zusammengefasst.

3.8 Systemstart

Für die Durchführung des in diesem Abschnitt beschriebenen Verfahrens sind die Verdrahtung durch den Benutzer sowie eine Anwendungsprogrammierung erforderlich. *6 Beispiele für die Anwendungskonfiguration* soll bei dieser Aufgabe helfen. Andere Hilfen für die Konfiguration der Anwendungen werden in *1.2 Zusätzliche Ressourcen* aufgeführt. Das folgende Verfahren wird nach der Durchführung der Anwendungskonfiguration durch den Benutzer empfohlen.

▲ VORSICHT

MOTORSTART!

Stellen Sie sicher, dass der Motor, das System und die gesamte angeschlossene Ausrüstung startbereit sind. Der Benutzer ist dafür verantwortlich, sicheren Betrieb unter allen Betriebsbedingungen zu gewährleisten. Sind der Motor, das System und die gesamte angeschlossene Ausrüstung nicht betriebsbereit, kann dies zu schweren Verletzungen des Bedienpersonals oder Sachschäden führen.

1. Drücken Sie [Auto On] (Auto ein).
2. Stellen Sie sicher, dass externe Steuerungsfunktionen korrekt an den Frequenzumrichter angeschlossen sind und die gesamte Programmierung beendet ist.
3. Geben Sie einen externen Laufbefehl aus.
4. Stellen Sie den Drehzahl Sollwert über den Drehzahlbereich ein.
5. Entfernen Sie den externen Laufbefehl.
6. Beobachten Sie mögliche Probleme.

Sollten Warnungen oder Fehler auftreten, siehe
8 *Warnungen und Alarme*.

4 Benutzerschnittstelle

4.1 LCP Bedieneinheit

Die LCP Bedieneinheit (LCP) besteht aus der Kombination von Display und Tastatur an der Vorderseite der Einheit. Das LCP stellt die Benutzerschnittstelle zum Frequenzumrichter dar.

Das LCP verfügt über verschiedene Benutzerfunktionen.

- Start, Stopp und Drehzahlregelung bei Hand-Steuerung
- Anzeige von Betriebsdaten, Status, Warnungen und Hinweisen
- Programmierung von Funktionen des Frequenzumrichters
- Manueller Reset des Frequenzumrichters nach einem Fehler, wenn Auto-Reset inaktiv ist

Optional ist auch ein numerischer LCP (NLCP) erhältlich. Der NLCP funktioniert ähnlich wie der LCP. Details zur Verwendung des NLCP sind im Programmierungshandbuch zu finden.

HINWEIS

Der Displaykontrast kann durch Drücken der Taste [STATUS] sowie der Pfeiltaste eingestellt werden.

4.1.1 Ausführung des LCP

Das LCP ist in vier funktionale Gruppen unterteilt (siehe *Abbildung 4.1*).

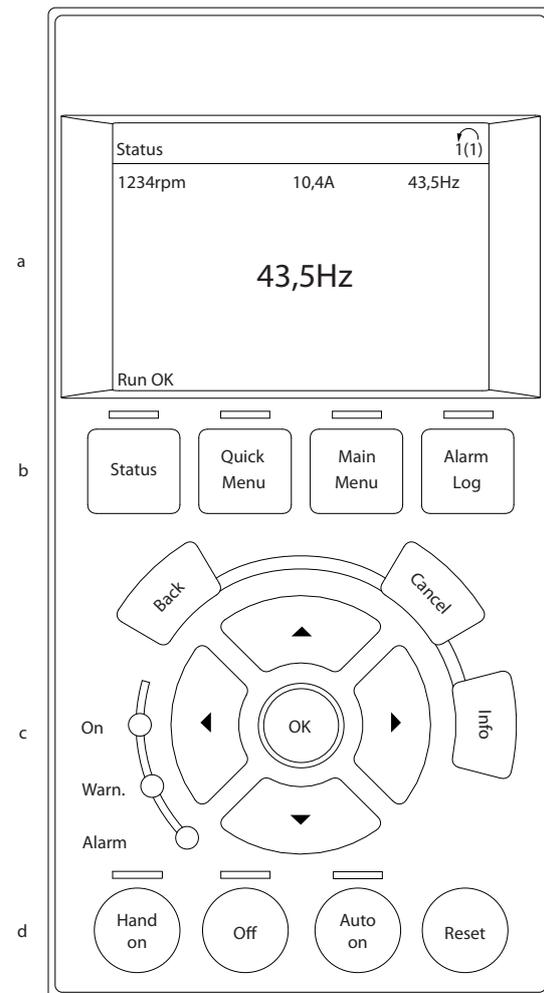


Abbildung 4.1 LCP

- Anzeigebereich.
- Display-Menütasten für die Anzeige von Statusoptionen, Programmierung oder Fehlermeldungsverlauf auf dem Display.
- Navigationstasten zur Programmierung von Funktionen, zum Bewegen des Display-Cursors und zur Drehzahlregelung bei Handsteuerung. Außerdem befinden sich hier die Statusanzeigenleuchten.
- Tasten für den Betriebsmodus und Reset.

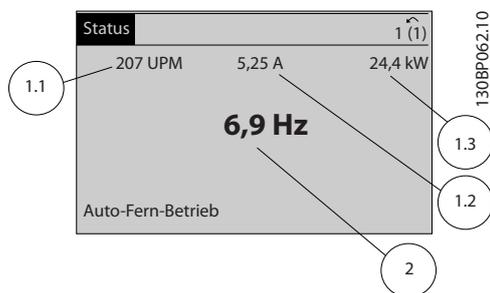
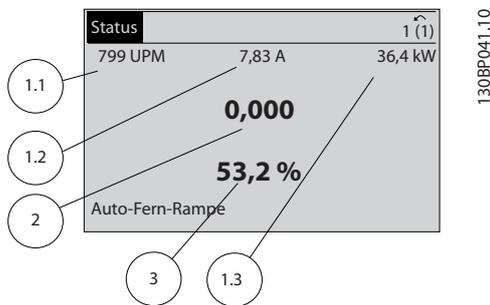
4.1.2 Einstellung von LCP Displaywerten

Der Displaybereich wird aktiviert, wenn der Frequenzumrichter über die Netzspannung, eine DC-Busklemme oder eine externe 24-V-Versorgung mit Strom versorgt wird.

Die auf dem LCP angezeigten Informationen können je nach Benutzeranwendung angepasst werden.

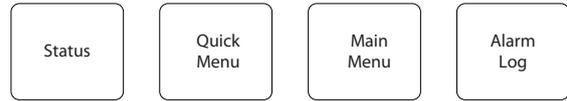
- Zu jeder Displayanzeige gehört ein bestimmter Parameter
- Die Optionen werden im Hauptmenü 0-2* ausgewählt
- Der Status des Frequenzumrichters unten im Display wird automatisch erzeugt und kann nicht ausgewählt werden. Siehe 7 Statusmeldungen zu Definitionen und Details.

Anzeige	Parameternummer	Werkseinstellung
1.1	0-20	Drehzahl [U/min]
1.2	0-21	Motorstrom
1.3	0-22	Leistung [kW]
2	0-23	Frequenz
3	0-24	Sollwert [%]



4.1.3 Display-Menütasten

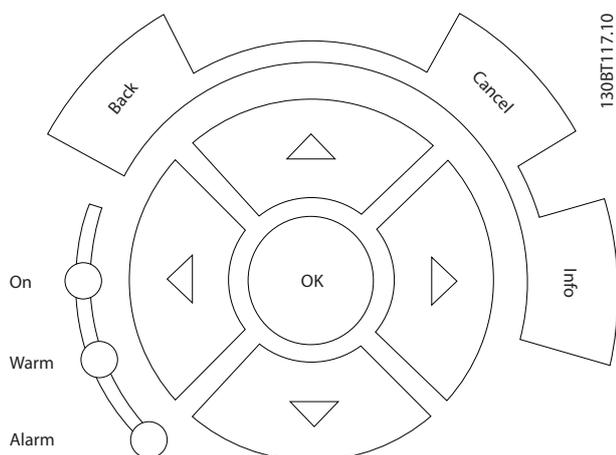
Menütasten werden für den Menü-Zugriff für Parameter-einstellungen, das Umschalten zwischen Statusanzeigemodi während des Normalbetriebs sowie zur Anzeige von Fehlerspeicherdaten verwendet.



Taste	Funktion
Status	Zur Anzeige von Betriebsinformationen. <ul style="list-style-type: none"> • Im Auto-Modus gedrückt halten, um zwischen Statusanzeigen umzuschalten • Mehrmals drücken, um durch alle Statusanzeigen zu scrollen • [Status] plus [▲] oder [▼] gedrückt halten, um die Displayhelligkeit zu ändern • Das Symbol in der rechten oberen Displayecke zeigt die Motordrehrichtung und die aktive Konfiguration an. Dies kann nicht programmiert werden.
Quick Menu (Quick-Menü)	Für den Zugriff auf Programmierungsparameter für erste Konfigurationsanweisungen sowie viele detaillierte Anwendungsanweisungen. <ul style="list-style-type: none"> • Für den Zugriff auf Q2 Inbetriebnahme-Menü für aufeinander folgende Anweisungen zur Programmierung der grundlegenden Konfiguration des Frequenzreglers • Befolgen Sie die Reihenfolge der Parameter, wie für die Funktionskonfiguration dargestellt
Main Menu (Hauptmenü)	Zugriff auf alle Programmierungsparameter. <ul style="list-style-type: none"> • Zweimal drücken, um zum Index auf höchster Ebene zu gelangen. • Einmal drücken, um zum zuletzt besuchten Ort zurückzukehren • Für direkten Zugriff auf einen Parameter dessen Nummer unter Gedrückthalten der Taste eingeben
Alarm Log	Zeigt eine Liste mit allen aktuellen Warnungen, den letzten 10 Alarmen und dem Wartungsprotokollen an <ul style="list-style-type: none"> • Wählen Sie zur Anzeige von Details über den Frequenzumrichter vor dessen Eintritt in den Alarmmodus mithilfe der Navigationstasten die Alarmnummer aus und drücken Sie [OK].

4.1.4 Navigationstasten

Navigationstasten dienen zur Programmierung und zum Bewegen des Displaycursors. Die Navigationstasten dienen ebenfalls zur Drehzahlregelung im Hand-Betrieb (Ort-Betrieb). In diesem Bereich befinden sich ebenfalls drei Status-Anzeige-LEDs.

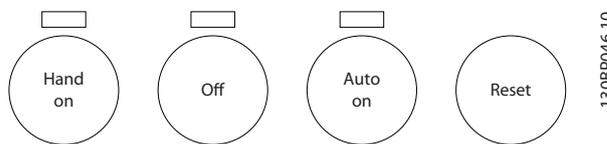


Taste	Funktion
Back	Bringt Sie zum früheren Schritt oder zur nächsthöheren Ebene in der Menüstruktur.
Cancel	Cancel macht die letzte Änderung oder den letzten Befehl rückgängig, solange das Display nicht verändert wurde.
Info	Drücken, um eine Definition der angezeigten Funktion zu zeigen.
Navigations-tasten	Mit den vier Navigationstasten wird zwischen Menüpunkten navigiert.
OK	Dient zum Zugriff auf Parametergruppen oder zum Aktivieren einer Option.

LED	Anzeige	Funktion
Grün	EIN	Die On-LED ist aktiv, wenn der Frequenzumrichter an die Netzspannung, eine DC-Zwischenkreisklemme oder eine externe 24 V-Versorgung angeschlossen ist.
Gelb	WARN	Wenn Warnbedingungen erfüllt werden, leuchtet die gelbe WARN-LED auf und Text wird im Displaybereich angezeigt, der das Problem beschreibt.
Rot	ALARM	Bei einer Fehlerbedingung blinkt die rote Alarm-LED und eine entsprechende Textmeldung wird angezeigt.

4.1.5 Bedientasten

Tasten zur Bedienung und zur Wahl der Betriebsart befinden sich unten am Bedienfeld.



Taste	Funktion
[Hand on]	Drücken, um den Frequenzumrichter in Hand-Steuerung zu starten. <ul style="list-style-type: none"> Die Navigationstasten dienen zur Drehzahlregelung des Frequenzumrichters. Ein externes Stoppsignal über Steuereingang oder serielle Kommunikationsschnittstelle übergeht die Hand-Steuerung.
Off	Stoppt den Motor, trennt jedoch den Frequenzumrichter nicht vom Netz.
[Auto on]	Versetzt das System in Fernbetrieb. <ul style="list-style-type: none"> Reagiert auf einen externen Startbefehl über die Steuerklemmen oder serielle Kommunikation. Der Drehzahlsollwert wird über eine externe Quelle vorgegeben.
Reset	Reset setzt den Frequenzumrichter nach Quittieren eines Fehlers zurück.

4.2 Parametereinstellungen kopieren und sichern

Programmierdaten werden intern im Frequenzumrichter gespeichert.

- Die Daten können zur Sicherung in den LCP-Speicher geladen werden.
- Nach Speicherung im LCP können die Daten zur Programmierung zurück zum Frequenzumrichter
- oder in andere Frequenzumrichter übertragen werden, indem das LCP an diese angeschlossen und die gespeicherten Einstellungen übertragen werden. (Auf diese Weise lassen sich mehrere Geräte schnell auf die gleichen Einstellungen programmieren.)
- Initialisierung des Frequenzumrichters zur Wiederherstellung von Werkseinstellung ändert nicht Frequenzumrichterdaten, die im LCP-Speicher abgelegt sind.

⚠️ WARNUNG**UNERWARTETER ANLAUF!**

Wenn der Frequenzumrichter an das Netz angeschlossen ist, kann der Motor jederzeit anlaufen. Der Frequenzumrichter, Motor und angetriebene Geräte müssen betriebsbereit sein. Fehlende Betriebsbereitschaft bei Anschluss des Frequenzumrichters an das Netz könnte zum Tod, schweren Verletzungen, Beschädigung an Geräten oder Sachschäden führen.

4.2.1 Daten in das LCP lesen

1. Vor Lesen oder Übertragen von Daten muss der Motor über [OFF] gestoppt werden.
2. Gehen Sie zu *0-50 LCP-Kopie*.
3. [OK] drücken.
4. Wählen Sie *Speichern in LCP*.
5. [OK] drücken. Eine Statusleiste zeigt den Fortschritt des Uploads.
6. Drücken Sie [Hand On] oder [Auto On], um zum normalen Betrieb zurückzukehren.

4.2.2 Übertragen von Daten aus dem LCP

1. Vor Lesen oder Übertragen von Daten muss der Motor über [OFF] gestoppt werden.
2. Gehen Sie zu *0-50 LCP-Kopie*.
3. [OK] drücken.
4. Wählen Sie *Lade von LCP, Alle*.
5. [OK] drücken. Eine Statusleiste zeigt den Fortschritt des Downloads.
6. Drücken Sie [Hand On] oder [Auto On], um zum normalen Betrieb zurückzukehren.

4.3 Wiederherstellung der Werkseinstellungen

VORSICHT

Initialisierung dient dem Wiederherstellen der Werkseinstellungen des Geräts. Alle Programmierung, Motordaten, Lokalisierungs- und Überwachungsinformationen gehen verloren. Übertragen von Daten zum LCP sichert die Daten vor der Initialisierung extern.

Wiederherstellen der Parametereinstellungen des Frequenzumrichters auf die Werkseinstellungen erfolgt durch Initialisierung des Frequenzumrichters. Die Initialisierung kann durch *14-22 Betriebsart* oder manuell erfolgen.

- Initialisierung über *14-22 Betriebsart* ändert nicht Frequenzumrichterdaten wie Betriebsstunden, Auswahlen über serielle Schnittstelle, Einstellungen im persönlichen Menü, Fehlerspeicher, Alarmspeicher und andere Überwachungsfunktionen.
- Von der Verwendung von *14-22 Betriebsart* wird in der Regel abgeraten.
- Manuelle Initialisierung löscht alle Motor-, Programmierungs-, Lokalisierungs- und Überwachungsdaten und stellt Werkseinstellungen wieder her.

4.3.1 Empfohlene Initialisierung

1. Drücken Sie zweimal [Main Menu], um auf Parameter zuzugreifen.
2. Navigieren Sie zu *14-22 Betriebsart*.
3. [OK] drücken.
4. Navigieren Sie zu *Initialisierung*.
5. [OK] drücken.
6. Netzversorgung trennen und warten, bis das Display abschaltet.
7. Stromversorgung an das Gerät anlegen.

Werkseinstellungen werden während der Inbetriebnahme wiederhergestellt. Dies kann etwas länger als normal dauern.

8. Alarm 80 wird angezeigt.
9. Mit [Reset] kehren Sie zum normalen Betrieb zurück.

4.3.2 Manuelle Initialisierung

1. Netzversorgung trennen und warten, bis das Display abschaltet.
2. Drücken Sie gleichzeitig [Status] + [Main Menu] + [OK] und legen Sie Netzversorgung an das Gerät an.

Die Parametereinstellungen werden während der Inbetriebnahme auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt. Dies kann etwas länger als normal dauern.

Durch manuelle Initialisierung werden nicht die folgenden Frequenzumrichterinformationen zurückgesetzt:

- *15-00 Betriebsstunden*
- *15-03 Anzahl Netz-Ein*
- *15-04 Anzahl Übertemperaturen*
- *15-05 Anzahl Überspannungen*

5 Über die Programmierung des Frequenzumrichters

5.1 Einleitung

Der Frequenzumrichter wird für seine Anwendungsfunktionen mithilfe von Parametern programmiert. Sie können auf die Parameter zugreifen, indem Sie entweder auf [Quick Menu] (Quick-Menü) oder [Main Menu] (Hauptmenü) auf dem LCP drücken. (Siehe 4 *Benutzerschnittstelle* für weitere Informationen zur Verwendung der LCP-Funktionstasten.) Der Zugriff auf die Parameter kann auch über einen PC mithilfe von MCT 10 Konfigurationssoftware (siehe 5.6.1 *Fernprogrammierung mit*) erfolgen.

Das Quick-Menü dient zur ersten Inbetriebnahme (Q2-** *Inbetriebnahme-Menü*). Die in einen Parameter eingegebenen Daten können die Optionen ändern, die in den Parametern nach diesem Eintrag verfügbar sind.

Das Hauptmenü ermöglicht den Zugriff auf alle Parameter und die Ausführung erweiterter Frequenzumrichter-Anwendungen.

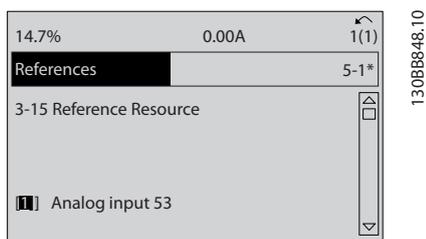
5.2 Programmierbeispiel

Es folgt ein Beispiel zur Programmierung des Frequenzumrichters für eine häufige Anwendung ohne Rückführung mithilfe des Quick-Menüs.

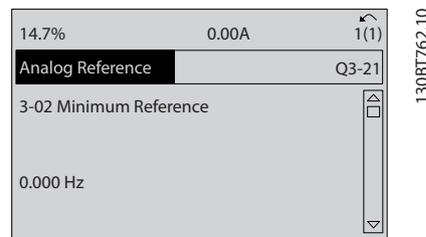
- Anhand dieses Verfahrens wird der Frequenzumrichter für den Empfang eines analogen Steuersignals von 0 – 10 V DC an der Eingangsklemme 53 programmiert
- Der Frequenzumrichter reagiert durch Bereitstellung eines Ausgangs von 6 – 60 Hz für den Motor, der proportional zum Eingangssignal ist (0 – 10V DC = 6 – 60 Hz)

Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten die folgenden Parameter aus, scrollen Sie zu den Titeln und drücken Sie nach jeder Aktion auf [OK].

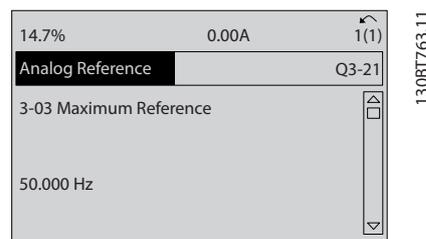
1. 3-15 *Variabler Sollwert 1*



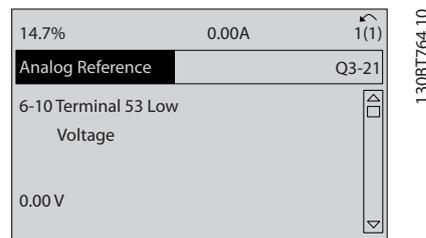
2. 3-02 *Minimaler Sollwert*. Stellen Sie den internen Mindestsollwert des Frequenzumrichters auf 0 Hz ein. (So wird der Mindestsollwert des Frequenzumrichters auf 0 Hz eingestellt.)



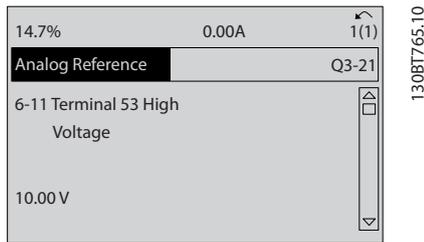
3. 3-03 *Max. Sollwert*. Stellen Sie den internen Höchstwert des Frequenzumrichters auf 60 Hz ein. (So wird die Höchstdrehzahl des Frequenzumrichters auf 60 Hz eingestellt. Bitte beachten Sie, dass es sich bei 50/60 Hz um eine regionale Variante handelt.)



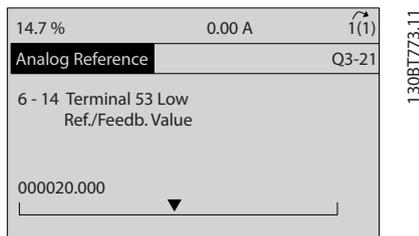
4. 6-10 *Klemme 53 Skal. Min.Spannung*. Stellen Sie den Mindestsollwert der externen Spannung an Klemme 53 auf 0 V ein. (So wird das Mindesteingangssignal auf 0 V eingestellt.)



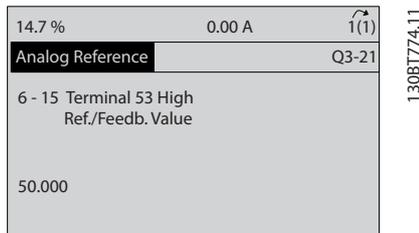
5. 6-11 *Klemme 53 Skal. Max.Spannung*. Stellen Sie den Mindestsollwert an Klemme 53 auf 10 V ein. (Dadurch wird das Höchsteingangssignal auf 10 V eingestellt.)



6. 6-14 Klemme 53 Skal. Min.-Soll/Istwert. Stellen Sie den Mindestsollwert der Drehzahl an Klemme 53 auf 6 Hz ein. (Dadurch wird dem Frequenzumrichter mitgeteilt, dass die an Klemme 53 empfangene Mindestspannung von 0 V dem 6-Hz-Ausgang entspricht.)



7. 6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert. Stellen Sie den Höchstsollwert der Drehzahl an Klemme 53 auf 60 Hz ein. (Dadurch wird dem Frequenzumrichter mitgeteilt, dass die an Klemme 53 empfangene Höchstspannung von 10 V dem 60-Hz-Ausgang entspricht.)



Mit einem an Klemme 53 des Frequenzumrichters angeschlossenen externen Gerät, das ein Steuersignal zwischen 0 und 10 V liefert, ist das System nun betriebsbereit. Hinweis: Die rechte Bildlaufleiste in der letzten Abbildung des Displays befindet sich ganz unten und zeigt damit an, dass das Verfahren beendet ist.

In *Abbildung 5.1* sind die zur Aktivierung dieser Einstellung verwendeten Drahtverbindungen dargestellt.

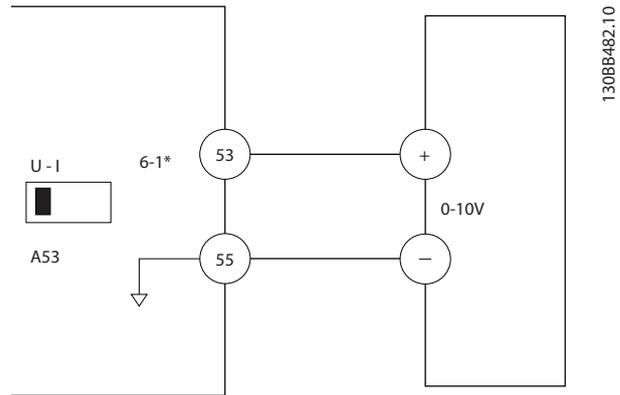


Abbildung 5.1 Verdrahtungsbeispiel für externes Gerät mit Steuersignal zwischen 0 und 10 V (Frequenzumrichter links, externes Gerät rechts)

5.3 Programmierbeispiele für die Steuerklemme

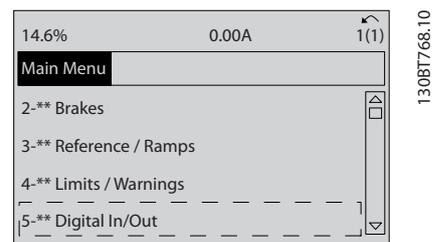
Steuerklemmen können programmiert werden.

- Jede Klemme kann festgelegte Funktionen ausführen
- Die Funktionen werden durch zu den Klemmen gehörige Parameter aktiviert
- Für korrektes Funktionieren des Frequenzumrichters müssen die Steuerklemmen:
 - korrekt verdrahtet sein
 - für die beabsichtigte Funktion programmiert sein
 - ein Signal empfangen.

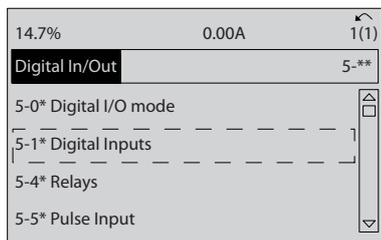
Siehe *Tabelle 2.3* zur Anzahl von Steuerklemmenparametern und Werkseinstellungen. (Die Werkseinstellungen können auf Basis der Auswahl in *0-03 Ländereinstellungen* geändert werden.)

Im folgenden Beispiel wird der Zugriff auf Klemme 18 zur Anzeige der Werkseinstellungen erläutert.

1. Drücken Sie zweimal [Main Menu] (Hauptmenü), scrollen Sie zu Parametergruppe 5-** *Digit. Ein-/Ausgänge* und drücken Sie [OK].

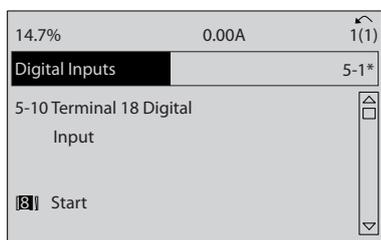


2. Scrollen Sie bis zu Parametergruppe 5-1* *Digital-eingänge* und drücken Sie [OK].



130BT769.10

3. Scrollen Sie zu *5-10 Klemme 18 Digitaleingang*. Drücken Sie [OK], um Zugriff auf die Auswahl der Funktionen zu erhalten. Die Werkseinstellung *Start* wird angezeigt.



130BT770.10

5

5.4 Internationale / nordamerikanische standardmäßige Parametereinstellungen

Wird 0-03 *Ländereinstellungen* auf [0] *International* oder [1] *US* eingestellt, werden die Standardeinstellungen einiger Parameter geändert. In *Tabelle 5.1* sind die betroffenen Parameter aufgeführt.

Parameter	Internationaler Standard-Parameterwert	Nordamerikanischer Standardparameterwert
0-03 Ländereinstellungen	International	US
1-20 Motornennleistung [kW]	Siehe Hinweis 1	Siehe Hinweis 1
1-21 Motornennleistung [PS]	Siehe Hinweis 2	Siehe Hinweis 2
1-22 Motornennspannung	230V/400V/575V	208V/460V/575V
1-23 Motornennfrequenz	50 Hz	60 Hz
3-03 Max. Sollwert	50 Hz	60 Hz
3-04 Sollwertfunktion	Addierend	Externe Anwahl
4-13 Max. Drehzahl [UPM] Siehe Hinweis 3 und 5	1500RPM	1800RPM

Parameter	Internationaler Standard-Parameterwert	Nordamerikanischer Standardparameterwert
4-14 Max Frequenz [Hz] Siehe Hinweis 4	50 Hz	60 Hz
4-19 Max. Ausgangsfrequenz	132 Hz	120 Hz
4-53 Warnung Drehz. hoch	1500RPM	1800RPM
5-12 Klemme 27 Digitaleingang	Motorfreilauf invers	Motorfreilauf/Alarm
5-40 Relaisfunktion	Ohne Funktion	Kein Alarm
6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert	50	60
6-50 Klemme 42 Analogausgang	Ohne Funktion	Drehzahl 4-20 mA
14-20 <i>Quittierfunktion</i>	Manuell Quittieren	Unbegr. Auto. Quitt.

Tabelle 5.1 Internationale / nordamerikanische standardmäßige Parametereinstellungen

Hinweis 1: 1-20 *Motornennleistung [kW]* ist nur sichtbar, wenn 0-03 *Ländereinstellungen* auf [0] *International* eingestellt ist.

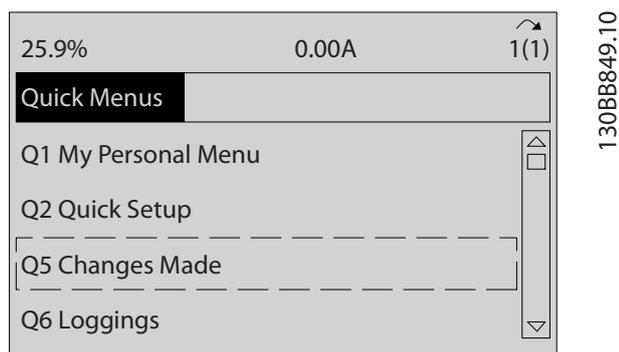
Hinweis 2: 1-21 *Motornennleistung [PS]* ist nur sichtbar, wenn 0-03 *Ländereinstellungen* auf [1] *US* eingestellt ist.

Hinweis 3: Dieser Parameter ist nur sichtbar, wenn 0-02 *Hz/UPM Umschaltung* auf [0] *U/min [UPM]* eingestellt ist.

Hinweis 4: Dieser Parameter ist nur sichtbar, wenn 0-02 *Hz/UPM Umschaltung* auf [1] *Hz* eingestellt ist.

Hinweis 5: Der Standardwert hängt von der Anzahl der Motorpole ab. Bei einem 4-poligen Motor ist der internationale Standardwert 1500 U/min und bei einem 2-poligen Motor 3000 U/min. Die entsprechenden Werte für Nordamerika sind 1800 U/min bzw. 3600 U/min. Änderungen an den Standardeinstellungen werden gespeichert und sind zur Ansicht im Quick-Menü zusammen mit allen in den Parametern vorgenommenen Programmierungen verfügbar.

1. Drücken Sie [Quick Menu].
2. Scrollen Sie bis zu *Q5 Changes Made* (Vorgenommene Änderungen) und drücken Sie [OK].



3. Wählen Sie zur Anzeige aller Programmierungsänderungen *Q5-2 Since Factory Setting* (Seit Werkseinstellungen) oder *Q5-1 Last 10 Changes* (Letzte 10 Änderungen) zur Anzeige der neuesten Änderungen aus.



5.5 Parameter-Menüstruktur

Für die korrekte Programmierung für Anwendungen ist es oftmals erforderlich, Funktionen in mehreren zusammenhängenden Parametern zu programmieren. Diese Parametereinstellungen liefern dem Frequenzumrichter die Systemdetails für den ordnungsgemäßen Frequenzumrichter-Betrieb. Zu den Systemdetails gehören z. B. Eingangs- und Ausgangssignaltypen, die Programmierung von Klemmen, minimale und maximale Signalbereiche, benutzerdefinierte Displays, automatischer Wiederanlauf und andere Funktionen.

- Auf dem LCP-Display werden detaillierte Optionen für die Parameterprogrammierung und -einstellungen angezeigt.
- Drücken Sie in einem beliebigen Menü [Info], um weitere Informationen für diese Funktion anzuzeigen.
- Drücken und halten Sie [Main Menu] (Hauptmenü), um eine Parameternummer für direkten Zugriff auf diesen Parameter einzugeben.
- Weitere Informationen zu häufigen Anwendungseinrichtungen erhalten Sie unter *6 Beispiele für die Anwendungskonfiguration*.

5.5.1 Aufbau des Hauptmenüs

0-0*	Betrieb/Display	1-10	Motorart	1-91	Externe Motorbelüftung	3-46	S-Form Ende (Rampe Auf 1)	4-35	Drehg. Abw.
0-0*	Grundeinstellungen	1-20	Motorleistung [kW]	1-92	Thermistoranschluss	3-47	S-Form Anfang (Rampe Ab 1)	4-36	Drehgeber-Fehler Timeout-Zeit
0-01	Sprache	1-21	Motorleistung [PS]	1-94	ATEX ETR I-Grenze Gesw. red.	3-48	S-Form Ende (Rampe Ab 1)	4-37	Drehgeber-Fehler Rampe
0-01	Motorfrequenz	1-22	Motorleistung [PS]	1-95	KTY-Sensortyp	3-50	Rampe 2	4-38	Drehgeber-Fehler Rampe Timeout-Zeit
0-02	Motorstrom	1-23	Motorleistung [PS]	1-96	KTY-Schwellwert	3-51	Rampe 2	4-39	Drehgeber-Fehler nach Rampen-Timeout
0-03	Regionale Einstellungen	1-24	Motorleistung [PS]	1-97	ATEX ETR interpol. f-Pkt.	3-52	Rampe 2	4-5*	Warnung Grenzen
0-04	Betriebszustand beim Einschalten (Hand)	1-25	Motorleistung [PS]	1-98	ATEX ETR interpol. f-Pkt.	3-53	Rampe 2	4-50	Warnung Strom niedrig
0-09	Leistungsüberwachung	1-26	Dauer- Nennmoment	1-99	ATEX ETR interpol. l-Pkt.	3-55	Rampe 2	4-51	Warnung Strom hoch
0-1*	Parametersätze	1-29	Autom. Motoranpassung	2-0*	Bremsfunktionen	3-56	Rampe 2	4-52	Warnung Drehz. niedrig
0-10	Aktiver Satz	1-30	Statorwiderstand (Rs)	2-00	DC Halt/DC Brems	3-57	Rampe 2	4-53	Warnung Drehz. hoch
0-11	Programm Satz	1-31	Statorwiderstand (Rr)	2-01	DC-Haltestrom	3-58	Rampe 3	4-54	Warnung Sollwert niedr.
0-12	Satz verknüpfen mit	1-32	Statorwiderstand (Rt)	2-02	Minimale DC-Bremszeit	3-60	Rampe 3	4-55	Warnung Sollwert hoch
0-13	Anzeige: Verknüpfte Parametersätze	1-33	Statorreaktanztanz (X1)	2-03	DC-Brems Ein [UPM]	3-61	Rampe 3	4-56	Warnung Istwert niedr.
0-14	Anzeige: Parametersätze/Kanal bearbeiten	1-34	Rotorreaktanztanz (X2)	2-04	DC-Brems Ein [Hz]	3-62	Rampe 3	4-57	Warnung Istwert hoch
0-20	Displayzeile 1.1	1-35	Hauptreaktanztanz (Xh)	2-05	Max. Sollwert	3-65	Rampe 3	4-58	Motorphasen Überwachung
0-21	Displayzeile 1.2	1-36	Eisenverlustwiderstand (Rfe)	2-1*	Generator, Bremsen	3-66	Rampe 3	4-6*	Drehausblendung
0-22	Displayzeile 1.3	1-37	Indukt. D-Achse (Ld)	2-10	Bremsfunktion	3-67	Rampe 3	4-60	Ausbl. Drehzahl von [UPM]
0-23	Displayzeile 2	1-39	Motorpolzahl	2-11	Bremswiderstand (Ohm)	3-68	Rampe 3	4-61	Ausbl. Drehzahl von [Hz]
0-24	Displayzeile 3	1-40	Gegen-EMK bei 1000 UPM	2-12	Bremswiderstand Leistung (kW)	3-7*	Rampe 4	4-62	Ausbl. Drehzahl bis [UPM]
0-25	Benutzer-Menü	1-41	Geber-Offset	2-13	Bremswiderst. Leistungsüberwachung	3-70	Rampe 4	4-63	Ausbl. Drehzahl bis [Hz]
0-3*	LCP-Benutzerdef	1-5*	Lastunabh. Einst.	2-15	Bremswiderstand Test	3-71	Rampe 4	5-*	Digit. Ein-/Ausgänge
0-30	Einheit für benutzerdefinierte Anzeige	1-50	Motorleistungsüberwachung bei 0 UPM	2-17	Überspannungssicherung	3-72	Rampe 4	5-0*	Grundeinstellungen
0-31	Min. Wert benutzerdef. Anzeige	1-51	Min. Drehzahl norm. Magnetis. [UPM]	2-18	Bremswiderstand Testbedingung	3-75	Rampe 4	5-00	Grundeinstellungen
0-32	Max. Wert benutzerdef. Anzeige	1-52	Steuerprinzip Umschaltpunkt	2-19	Überspannungsverstärkung	3-76	Rampe 4	5-01	Klemme 27 Funktion
0-37	Displaytext 1	1-53	Spannungsreduzierung bei Feldschwächung	2-2*	Mech. Brems	3-77	Rampe 4	5-02	Klemme 29 Funktion
0-38	Displaytext 2	1-55	U/f-Kennlinie - U [V]	2-20	Brems öffnen bei Motorstrom	3-78	Rampe 4	5-1*	Digitaleingänge
0-39	Displaytext 3	1-56	U/f-Kennlinie - f [Hz]	2-21	Brems schließen bei Motorstrom	3-80	Rampe 4	5-10	Klemme 18 Digitaleingang
0-40	Hand On)-LCP Taste	1-57	Fliedender Strom Testimpulse	2-22	Brems schließen bei Motordrehzahl	3-81	Rampe 4	5-11	Klemme 19 Digitaleingang
0-41	Off)-LCP Taste	1-58	Fliegender Start Frequenz Testimpulse	2-23	Mech. Brems Verzögerungszeit	3-82	Rampe 4	5-12	Klemme 27 Digitaleingang
0-42	Auto On)-LCP Taste	1-59	Lastabst. Einstellung	2-24	Stopp-Verzögerung	3-83	Rampe 4	5-13	Klemme 29 Digitaleingang
0-43	Reset)-LCP Taste	1-60	Lastausgleich tief	2-25	Brems lüften Zeit	3-84	Rampe 4	5-14	Klemme 32 Digitaleingang
0-44	Off/Reset)-LCP Taste	1-61	Lastausgleich hoch	2-26	Drehmomentsollw.	3-9*	Rampe 4	5-15	Klemme 33 Digitaleingang
0-45	Drive Bypass)-LCP Taste	1-62	Schlupfausgleich	2-27	Drehmoment Rampenzeit	3-90	Rampe 4	5-16	Klemme X30/2 Digitaleingang
0-5*	Kopie/Speichern	1-63	Resonanzgleichzeitkonstante	2-28	Verstärkungsfaktor	3-91	Rampe 4	5-17	Klemme X30/3 Digitaleingang
0-50	LCP-Kopie	1-64	Resonanzdämpfung	3-0*	Sollwert/Rampen	3-92	Rampe 4	5-18	Klemme X30/4 Digitaleingang
0-51	Parametersatzkopie	1-65	Resonanzdämpfung Zeitkonstante	3-00	Sollwertbereich	3-93	Rampe 4	5-19	Klemme 37 Sicherer Stopp
0-56	Passwort	1-66	Min. Strom bei niedr. Drz.	3-01	Soll-/Istwerteinheit	3-94	Rampe 4	5-20	Klemme X46/1 Digitaleingang
0-60	Hauptmenü Passwort	1-67	Lasttyp	3-02	Minimale Sollwert	3-95	Rampe 4	5-21	Klemme X46/3 Digitaleingang
0-61	Hauptmenü Zugriff ohne PW	1-68	Massenträgheit Min.	3-03	Max. Sollwert	4-1*	Rampe 4	5-22	Klemme X46/5 Digitaleingang
0-65	Quick-Menü Passwort	1-69	Massenträgheit Max.	3-04	Sollwert-Funktion	4-1*	Rampe 4	5-23	Klemme X46/7 Digitaleingang
0-66	Quickmenü Zugriff ohne PW	1-7*	Startfunktion	3-1*	Sollwerteinstellung	4-10	Rampe 4	5-24	Klemme X46/9 Digitaleingang
0-67	Passwort Bus-Zugriff	1-71	Startverzög.	3-10	Festsollwert	4-11	Rampe 4	5-25	Klemme X46/11 Digitaleingang
1-*	Motor/Last	1-72	Startfunktion	3-11	Festdrehzahl Jog [Hz]	4-12	Rampe 4	5-26	Klemme X46/13 Digitaleingang
1-0*	Grundeinstellungen	1-73	Motorfangschaltung	3-12	Frequenzkorrektur Auf/Ab	4-13	Rampe 4	5-3*	Digitalausgänge
1-00	Regelverfahren	1-74	Standdrehzahl [UPM]	3-13	Sollwert für Standort	4-14	Rampe 4	5-30	Klemme 27 Digitalausgang
1-01	Steuerprinzip	1-75	Standdrehzahl [Hz]	3-14	Relativer Sollwert	4-16	Rampe 4	5-31	Klemme 29 Digitalausgang
1-02	Drehgeber Anschluss	1-76	Startstrom	3-15	Variabler Sollwert 1	4-17	Rampe 4	5-32	Klemme X30/6 Digitalausgang
1-03	Drehmomentverhalten der Last	1-77	Stoppfunktion	3-16	Variabler Sollwert 2	4-18	Rampe 4	5-33	Klemme X30/7 Digitalausgang
1-04	Überlastmodus	1-78	Funktion bei Stopp	3-17	Variabler Sollwert 3	4-19	Rampe 4	5-40	Relaisfunktion
1-05	Hand/Ort-Betrieb Konfiguration	1-80	Ein.-Drehzahl für Stoppfunktion [UPM]	3-18	Relativ. Skalierungssollw. Ressource	4-2*	Rampe 4	5-41	Ein Verzög., Relais
1-06	Rechtslauf	1-81	Ein.-Frequenz für Stoppfunktion [Hz]	3-19	Festdrehzahl Jog [UPM]	4-20	Rampe 4	5-42	Ein Verzög., Relais
1-1*	Motorauswahl	1-82	Präzise Stoppfunktion	3-4*	Rampe 1	4-21	Rampe 4	5-5*	Pulseingänge
		1-83	Präzise Stoppfunktion	3-40	Rampentyp 1	4-22	Rampe 4	5-50	Klemme 29 Min. Frequenz
		1-84	Präziser Stopp-Wert	3-41	Rampentyp 2	4-30	Rampe 4	5-51	Klemme 29 Max. Frequenz
		1-85	Verzögerung Drehzahlkompensation	3-42	Rampentyp 3	4-31	Rampe 4	5-52	Klemme 29 Min. Soll-/ Istwert
		1-9*	Motoratemperatur	3-43	Rampentyp 4	4-32	Rampe 4	5-53	Klemme 29 Max. Soll-/ Istwert
		1-90	Thermischer Motorschutz	3-44	SS-Form Anfang (Rampe Auf 1)	4-34	Rampe 4	5-54	Pulseingang 29 Filterzeit

5-55	Klemme 33 Min. Frequenz	6-53	Kl. 42, Wert bei Bussteuerung	7-51	PID-Prozess FF-Verstärkung	9-27	Parameter bearbeiten	12-01	IP-Adresse
5-56	Klemme 33 Max. Frequenz	6-54	Kl. 42, Wert bei Bus-Timeout	7-52	PID-Prozess FF-Rampe Auf	9-28	Profibus Steuerung deaktivieren	12-02	Subnet Mask
5-57	Klemme 33 Min. Soll-/ Istwert	6-55	Kl. 42, Ausgangsfilter	7-53	PID-Prozess FF-Rampe Ab	9-44	Zähler: Fehler im Speicher	12-03	Standard-Gateway
5-58	Klemme 33 Max. Soll-/ Istwert	6-56	Analogausgang 2	7-56	PID-Prozess Istw. Filterzeit	9-45	Speicher: Alarmworte	12-04	DHCP-Server
5-59	Pulseingang 33 Filterzeit	6-60	Klemme X30/8 Analogausgang	7-57	PID-Prozess Istw. Filterzeit	9-47	Speicher: Fehlercode	12-05	Lease läuft ab
5-6*	Pulsausgänge	6-61	Kl. X30/8, Ausgang min. Skalierung	8-*	Opt./Schnittstellen	9-52	Zähler: Fehler Gesamt	12-06	Namensserver
5-60	Klemme 27 Pulsausgang	6-62	Kl. X30/8, Ausgang max. Skalierung	8-0*	Grundeinstellungen	9-53	Profibus-Warnwort	12-07	Domänenname
5-62	Klemme 27 Max. Frequenz	6-63	Kl. X30/8, Wert bei Bussteuerung	8-01	Führungshöhe	9-63	Aktive Baudrate	12-08	Host-Name
5-63	Klemme 29 Pulsausgang	6-64	Kl. X30/8, Wert bei Bus-Timeout	8-02	Aktives Steuerwort	9-64	Bus-ID	12-09	Phys. Adresse
5-65	Klemme 29 Max. Frequenz	6-7*	Analogausgang 3	8-03	Steuerwort	9-65	Profibusnummer	12-1*	Verbindung
5-66	Klemme X30/6 Pulsausgang	6-70	Kl. X45/1 Ausgang	8-04	Steuerwort Timeout-Zeit	9-67	Steuerwort 1	12-10	Verb.status
5-68	Klemme X30/6 Max. Frequenz	6-71	Klemme X45/1 Min. Skalierung	8-05	Steuerwort Timeout-Funktion	9-68	Zustandswort 1	12-11	Verb.dauer
5-7*	24V Drehgeber	6-72	Klemme X45/1 Max. Skalierung	8-06	Timeout Steuerwort quittieren	9-71	Datenwerte speichern	12-12	Auto. Verbindung
5-70	Kl. 32/33 Drehgeber Aufl. (Pulse/UJ)	6-73	Klemme X45/1, Wert bei Bussteuerung	8-07	Diagnose Trigger	9-72	Frequ. umr. Reset	12-13	Verb.geschw.
5-71	Kl. 32/33 Drehgeber Richtung	6-74	Kl. X45/1, Wert bei Bus-Timeout	8-08	Anzeigefilterung	9-75	DO-Identifikation	12-14	Verb.duplex
5-9*	Bussteuerung	6-8*	Analogausgang 4	8-1*	Steuerung	9-80	Definierte Parameter (1)	12-2*	Prozessdaten
5-90	Dig./Relais Ausg. Bussteuerung	6-80	Kl. X45/3 Ausgang	8-10	Steuerwortprofil	9-81	Definierte Parameter (2)	12-20	Steuerinstanz
5-93	Klemme 27, Wert bei Bussteuerung	6-81	Klemme X45/3 Min. Skalierung	8-13	Zustandswort Konfiguration	9-82	Definierte Parameter (3)	12-21	Prozessdaten Schreiben Konfiguration
5-94	Klemme 27, Wert bei Bus-Timeout	6-82	Klemme X45/3 Max. Skalierung	8-14	Konfigurierbares Steuerwort STW	9-84	Definierte Parameter (4)	12-22	Prozessdaten Lesen Konfiguration
5-95	Klemme 29, Wert bei Bussteuerung	6-83	Klemme X45/3, Wert bei Bussteuerung	8-3*	Ser. FC-Schnittst.	9-84	Definierte Parameter (5)	12-23	Prozessdaten Schreiben Konfiguration
5-96	Klemme 29, Wert bei Bus-Timeout	6-84	Kl. X45/3, Wert bei Bus-Timeout	8-30	FC-Protokoll	9-90	Geänderte Parameter (1)	Größe	
5-97	Klemme X30/6, Wert bei Bussteuerung	7-0*	PID Regler	8-31	Adresse	9-91	Geänderte Parameter (2)	12-24	Prozessdaten Lesen Konfiguration Größe
5-98	Klemme X30/6, Wert bei Bus-Timeout	7-0*	PID Drehzahlregler	8-32	FC-Baudrate	9-92	Geänderte Parameter (3)	12-27	Hauptmaster
6-0*	Analoge Ein-/Ausg.	7-00	Drehgeberführung	8-33	Parität/Stopbits	9-93	Geänderte Parameter (4)	12-28	Datenwerte speichern
6-00	Signalausfall Zeit	7-02	Drehzahlregler P-Verstärkung	8-34	Geschätzte Zykluszeit	9-94	Geänderte Parameter (5)	12-29	EEPROM speichern
6-01	Signalausfall Funktion	7-03	Drehzahlregler I-Zeit	8-35	FC-Antwortzeit Min.-Delay	9-99	Profibus-Versionszähler	12-3*	EtherNet/IP
6-01	Signalausfall Funktion	7-04	Drehzahlregler D-Zeit	8-36	FC-Antwortzeit Max.-Delay	10-*	CAN/DeviceNet	12-30	Warnparameter
6-1*	Analogeingang 1	7-05	Drehzahlregler D-Verstärk./ Grenze	8-37	FC-Interchar. Max.-Delay	10-00	Grundeinstellungen	12-31	DeviceNet Sollwert
6-10	Klemme 53 Skal. Min.Spannung	7-06	Drehzahlregler Tiefpassfilterzeit	8-4*	FC/IG-Protokoll	10-00	Protokoll	12-32	DeviceNet Steuerung
6-11	Klemme 53 Skal. Max.Spannung	7-07	Drehzahlregler Getriebefaktor	8-40	Telegrammtyp	10-01	Baudratenauswahl	12-33	CIP Revision
6-12	Klemme 53 Skal. Min.Strom	7-08	Drehzahlregler Vorsteuerung	8-41	Protokoll-Parameter	10-02	MAC-ID Adresse	12-34	CIP Produktcode
6-13	Klemme 53 Skal. Max.Strom	7-1*	Drehmom. P-Regler	8-42	PCD-Konfiguration Schreiben	10-05	Zähler Übertragungsfehler	12-35	EDS-Parameter
6-14	Klemme 53 Skal. Min.-Soll/ Istwert	7-12	Drehmom.Regler P-Verstärkung	8-43	PCD-Konfiguration Lesen	10-06	Zähler Empfangsfehler	12-37	COS Sperrtimer
6-15	Klemme 53 Skal. Max.-Soll/ Istwert	7-13	Drehmom.Regler I-Zeit	8-5*	Betr. Bus/Klemme	10-07	Zähler Bus-Off	12-38	COS Filter
6-16	Klemme 53 Filterzeit	7-2*	PID-Prozess Istwert	8-50	Motorfreilauf	10-1*	DeviceNet TCP	12-4*	Modbus TCP
6-2*	Analogeingang 2	7-20	PID-Prozess Istwert 1	8-51	Motorstopp	10-10	Prozessdatentyp	12-40	Status Parameter
6-20	Klemme 54 Skal. Min.Spannung	7-22	PID-Prozess Istwert 2	8-52	DC Bremse	10-11	Prozessdaten Schreiben Konfiguration	12-41	Anzahl Slave-Meldungen
6-21	Klemme 54 Skal. Max.Spannung	7-3*	PID-Prozessregler	8-53	Start	10-12	Prozessdaten Lesen Konfiguration	12-42	Anzahl Slave-Ausnahme-Meldungen
6-22	Klemme 54 Skal. Min.Strom	7-30	Auswahl Normal-/Invers-Regelung	8-54	Reversierung	10-13	Warnparameter	12-5*	EtherCAT
6-23	Klemme 54 Skal. Max.Strom	7-31	PID-Prozess Anti-Windup	8-55	Satzanwahl	10-14	DeviceNet Sollwert	12-50	Konfiguriertes Stations-alias
6-24	Klemme 54 Skal. Min.-Soll/ Istwert	7-32	PID-Prozess Reglerstart bei	8-56	Festsollwertanwahl	10-15	DeviceNet Steuerung	12-51	Konfigurierte Stationsadresse
6-25	Klemme 54 Skal. Max.-Soll/ Istwert	7-33	PID-Prozess P-Verstärkung	8-57	Auswahl Profidrive OFF2	10-2*	COS-Filter	12-59	EtherCAT Status
6-26	Klemme 54 Filterzeit	7-34	PID-Prozess I-Zeit	8-58	Auswahl Profidrive OFF3	10-20	COS-Filter 1	12-8*	Dienste
6-3*	Analogeingang 3	7-35	PID-Prozess D-Zeit	8-8*	FC-Ser.-Diagnose	10-21	COS-Filter 2	12-80	FTP-Server
6-30	Kl.X30/11 Skal. Min. Spannung	7-36	PID-Prozess D-Verstärkung/ Grenze	8-80	Zähler Busmeldungen	10-22	COS-Filter 3	12-81	HTTP-Server
6-31	Kl.X30/11 Skal. Max.Spannung	7-38	PID-Prozess Vorsteuerung	8-81	Zähler Busfehler	10-23	COS-Filter 4	12-82	SMTP-Service
6-34	Kl. X30/11 Skal. Min.-Soll/ Istwert	7-39	PID-Prozess Ist-Sollwert	8-82	Zähler Slavemeldungen	10-3*	Parameterzugriff	12-89	Transparent Socket Channel Port
6-35	Kl. X30/11 Skal. Max.-Soll/ Istwert	7-4*	Erw. PID-Prozess I	8-83	Zähler Slavefehler	10-30	Array Index	12-90	Kabeldiagnose
6-36	Klemme X30/11 Filterzeit	7-40	PID-Prozess Reset I-Teil	8-9*	Bus-Festdrehzahl	10-31	Datenwerte speichern	12-91	MDI-X
6-4*	Analogeingang 4	7-41	PID-Prozessausgang neg. Begrenzung	8-90	Bus-Festdrehzahl 1	10-32	DeviceNet Revision	12-92	IGMP-Snooping
6-40	Klemme X30/12 Skal. Min.Spannung	7-42	PID-Prozessausgang pos.	8-91	Bus-Festdrehzahl 2	10-33	EEPROM speichern	12-93	IGMP-Snooping
6-41	Klemme X30/12 Skal. Max.Spannung	7-43	PID-Prozess P-Skal.Min.Sollw.	9-0*	Istwert	10-34	DeviceNet-Produktcode	12-93	Fehler Kabellänge
6-44	Kl. X30/12 Skal. Min.-Soll/ Istwert	7-44	PID-Prozess P-Skal.Max.Sollw.	9-07	istwert	10-39	DeviceNet F-Parameter	12-94	Broadcast Storm Schutz
6-45	Kl. X30/12 Skal. Max.-Soll/ Istwert	7-45	PID-Prozess Vorsteuerungsfaktor	9-15	PCD-Konfiguration Schreiben	10-50	Prozessdaten Konfiguration-Schreiben	12-96	Broadcast Storm Filter
6-46	Klemme X30/12 Filterzeit	7-46	Auswahl FF-Normal-/Invers-Regelung	9-16	PCD-Konfiguration Lesen	10-51	Prozessdaten Konfiguration-Lesen	12-98	Schnittstellenzähler
6-50	Analogausgang 1	7-48	PCD Vorsteuerung	9-18	Teilnehmeradresse	12-*	Ethernet	12-99	Medienzähler
6-50	Klemme 42 Analogausgang	7-49	PID-Ausgang Normal/Invers	9-22	Telegrammtyp	12-0*	IP-Einstellungen	13-*	Smart Logic
6-51	Kl. 42, Ausgang min. Skalierung	7-5*	Erw. PID-Prozess II	9-23	Signal-Parameter	12-00	IP-Adresszuweisung	13-0*	SL-Controller
6-52	Kl. 42, Ausgang max. Skalierung	7-50	PID-Prozess erw. PID						

13-00 Smart Logic Controller	14-57 Induktivität Ausgangsfilter	15-74 Option C0	16-67 Pulseing. 29 [Hz]	30-** Spezielle Merkmale
13-01 SL-Controller Start	14-59 Anzahl aktiver Wechselrichter	15-75 Option C0 - Softwareversion	16-68 Pulseing. 33 [Hz]	30-0* Wobbler
13-02 SL-Controller Stopp	14-7* Kompatibilität	15-76 Option C1	16-69 Pulsausg. 27 [Hz]	30-00 Wobbler-Modus
13-03 SL-Parameter Initialisieren	14-72 VLT-Warnwort	15-77 Option C1 - Softwareversion	16-70 Pulsausg. 29 [Hz]	30-01 Wobbler Delta-Frequenz [Hz]
13-1* Vergleichler	14-73 VLT-Warnwort	15-9* Parameterinfo	16-71 Relaisausgänge	30-02 Wobbler Delta-Frequenz [%]
13-10 Vergleichler-Operand	14-74 VLT-Env. Zustandswort	15-92 Definierte Parameter	16-72 Zähler A	30-03 Wobbler Variable Skalierung
13-11 Vergleichler-Funktion	14-8* Optionen	15-93 Geänderte Parameter	16-73 Zähler B	30-04 Wobbler Sprung-Frequenz [%]
13-12 Vergleichler-Wert	14-80 Ext. 24 VDC für Option	15-98 Typendaten	16-74 Präziser Stopp-Zähler	30-05 Wobbler Sprung-Frequenz [%]
13-2* Timer	14-89 Optionserkennung	15-99 Parameter-Metadaten	16-75 Analogeingang X30/11	30-06 Wobbler Sprungzeit
13-20 SL-Timer	14-9* Fehlerstellungen	16-0* Datenanzeigen	16-76 Analogeingang X30/12	30-07 Wobbler-Sequenzzeit
13-3* Logikregeln	14-90 Fehlerbehebungen	16-0* Anzeigen-Allgemein	16-77 Analogausg. X30/8 [mA]	30-08 Wobbler Auf/Ab-Zeit
13-40 Logikregel Boolesch 1	15-** Info/Wartung	16-00 Steuerung	16-78 Analogausgang X45/1 [mA]	30-09 Wobbler-Zufallsfunktion
13-41 Logikregel Verknüpfung 1	15-0* Betriebsdaten	16-01 Sollwert [Einheit]	16-79 Analogausgang X45/3 [mA]	30-10 Wobbler-Verhältnis
13-42 Logikregel Boolesch 2	15-00 Betriebsstunden	16-02 Sollwert [%]	16-8* Anzeig. Schnittst.	30-11 Max. Wobbler-Verhältnis Zufall
13-43 Logikregel Verknüpfung 2	15-01 Motorlaufstunden	16-03 Zustandswort	16-80 Bus Steuerung 1	30-12 Min. Wobbler-Verhältnis Zufall
13-44 Logikregel Boolesch 3	15-02 Zähler-kWh	16-05 Hauptstwert [%]	16-82 Bus Sollwert 1	30-19 Wobbler Deltafreq. skaliert
13-5* SL-Programm	15-03 Anzahl Netz-Ein	16-09 Benutzerdefinierte Anzeige	16-84 Feldbus-Komm. Status	30-2* Erw. Startanpassung
13-51 SL-Controller Ereignis	15-04 Anzahl Übertemperaturen	16-1* Anzeigen-Motor	16-85 FC Steuerung 1	30-20 Hohes Anlaufmoment Dauer [s]
13-52 SL-Controller Aktion	15-05 Anzahl Überspannungen	16-10 Leistung [kW]	16-86 FC Sollwert 1	30-21 Hohes Anlaufmoment Strom [%]
14-** Sonderfunktionen	15-06 Reset Zähler-kWh	16-11 Leistung [PS]	16-9* Bus Diagnose	30-22 Schutz Verriegelter Rotor
14-0* IGBT-Ansteuerung	15-07 Reset Motorlaufstundenzähler	16-12 Motorspannung	16-90 Alarmwort	30-23 Erkennungszeit verriegelter Rotor [s]
14-00 Schaltmuster	15-1* Echtzeitkanal	16-13 Frequenz	16-91 Alarmwort 2	30-8* Kompatibilität 0
14-01 Taktfrequenz	15-10 Echtzeitkanal Quelle	16-14 Motorstrom	16-92 Alarmwort	30-80 D-Achsen-Induktivität (Ld)
14-03 Übermodulation	15-11 Echtzeitkanal Abtastrate	16-15 Frequenz [%]	16-93 Alarmwort 2	30-81 Bremswiderstand (Ohm)
14-04 PWM-Jitter	15-12 Echtzeitkanal Triggerereignis	16-16 Drehmoment [Nm]	16-94 Erw. Zustandswort	30-83 Drehzahlregler P-Verstärkung
14-06 Auszeitkompensation	15-13 Echtzeitkanal Protokollart	16-17 Drehzahl [UPM]	17-** Drehgeber Opt.	30-84 PID-Prozess P-Verstärkung
14-1* Netzausfall	15-14 Echtzeitkanal Werte vor Trigger	16-18 Therm. Motorschutz	17-1* Inkrementalgeber	31-** Bypass-Option
14-10 Netzausfall-Funktion	15-2* Protokollierung	16-19 KTY-Sensortemperatur	17-10 Signaltyp	31-00 Bypass-Modus
14-11 Netzausfall-Spannung	15-20 Protokoll: Ereignis	16-20 Rotor-Winkel	17-11 Inkremental Auflösung [Pulse/U]	31-01 Bypass-Startzeitverzögerung
14-12 Netzphasen-Unsymmetrie	15-21 Protokoll: Wert	16-21 Drehmoment [%] Hohe Aufl.	17-2* Absolutwertgeber	31-02 Bypass-Abschaltzeitverzögerung
14-13 Netzausfall-Schrittfaktor	15-22 Protokoll: Zeit	16-22 Drehmoment [Nm]	17-20 Protokollauswahl	31-03 Aktivierung Test-Modus
14-14 Kin. Backup Timeout	15-3* Fehlerspeicher	16-25 Max. Drehmoment [Nm]	17-21 Absolut Auflösung [Positionen/U]	31-10 Bypass-Zustandswort
14-2* Reset/Initialisieren	15-30 Fehlerspeicher: Fehlercode	16-3* Anzeigen-FU	17-24 SSI-Datenlänge	31-11 Bypass-Laufstunden
14-20 Quittierfunktion	15-31 Fehlerspeicher: Wert	16-30 DC-Spannung	17-25 Takteschwindigkeit	31-19 Remote-Aktivierung Bypass
14-21 Autom. Quittieren Zeit	15-32 Fehlerspeicher: Zeit	16-32 Bremsleistung/s	17-26 SSI-Datentyp	32-** MCO Grundeinstell.
14-22 Betriebsart	15-4* Typendaten	16-33 Bremsleist/2 min	17-34 HIPERFACE-Baudrate	32-0* Drehgeber 2
14-23 Typencodeeinstellung	15-40 FC-Typ	16-34 Kühlkörpertemp.	17-5* Resolver	32-00 Inkrem. Signaltyp
14-24 Stromgrenze Verzögerungszeit	15-41 Leistungsteil	16-35 FC Überlast	17-50 Resolver Pole	32-01 Inkrementalauflösung
14-25 Drehmom.grenze Verzögerungszeit	15-42 Nennspannung	16-36 Nenn- WR- Strom	17-51 Resolver Eingangsspannung	32-02 Absolutwertprotokoll
14-26 WR-Fehler Abschaltverzögerung	15-43 Softwareversion	16-37 Max- WR-S Strom	17-52 Resolver Eingangsfrequenz	32-03 Absolutwertauflösung
14-28 Produktionseinstellungen	15-44 Typencode (original)	16-38 SL Contr.Zustand	17-53 Übersetzungsverhältnis	32-04 Absolutwertgeber Baudrate X55
14-29 Servicecode	15-45 Typencode (aktuell)	16-39 Steuerkartentemp.	17-56 Drehgeber Sim. Auflösung	32-05 Absolutwertgeber-Datenlänge
14-3* Stromgrenze	15-46 Typ Bestellnummer	16-40 Echtzeitkanalspeicher voll	17-6* Überw./Anwend.	32-06 Absolutwertgeber-Taktfrequenz
14-30 Regler P-Verstärkung	15-47 Leistungsteil Bestellnummer	16-41 Untere LCP-Statuszeile	17-60 Positive Drehgeber-Takt	32-07 Absolutwertgeber Takt
14-31 Regler I-Zeit	15-48 LCP-Version	16-5* Soll- & Istwerte	17-60 Absolutwertgeber-Kabellänge	32-08 Absolutwertgeber-Kabellänge
14-32 Regler, Filterzeit	15-49 Steuerkarte SW-Version	16-50 Externer Sollwert	17-61 Drehgeber Überwachung	32-09 Drehgeberüberwachung
14-35 Stall Protection	15-50 Leistungsteil SW-Version	16-51 Puls-Sollwert	18-** Datenanzeigen 2	32-10 Drehrichtung
14-4* Energieoptimierung	15-51 Typ Seriennummer	16-52 Istwert [Einheit]	18-3* Analoganzeigen	32-10 Nenner Benutzereinheit
14-40 Quadr.Mom. Anpassung	15-53 Leistungsteil Seriennummer	16-53 Digitalpoti Sollwert	18-36 Analogeingang X48/2 [mA]	32-12 Zähler Benutzereinheit
14-41 Minimale AEO-Magnetisierung	15-59 CSV-Dateiname	16-57 Sollwert [UPM]	18-37 Temp. Eingang X48/7	32-13 Drehgeber 2 Regelung
14-42 Minimale AEO-Frequenz	15-6* Install. Optionen	16-6* Anzeig. Ein-/Ausg.	18-38 Temp. Eingang X48/10	32-14 Drehgeber 2 Knoten-ID
14-43 Motor Cos-Phi	15-60 Option installiert	16-60 Digitalausgänge	18-6* Eingänge & Ausgänge 2	32-15 Drehgeber 2 CAN-Führung
14-5* Umgebung	15-61 SW-Version Option	16-61 AE 53 Modus	18-60 Digitaleingang 2	32-3* Drehgeber 1
14-50 EMV-Filter	15-62 Optionsbestellnr.	16-62 Analogeingang 53	18-65 Digitalausgänge	32-30 Inkrem. Signaltyp
14-51 Zwischenkreis-kompensation	15-70 Option A	16-63 AE 54 Modus	18-90 PID-Anzeigen	32-31 Inkrementalauflösung
14-52 Lüftersteuerung	15-71 Option A - Softwareversion	16-65 Analogausgang 42	18-90 PID-Prozess Abweichung	32-32 Absolutwertprotokoll
14-53 Lüfterüberwachung	15-72 Option B	16-66 Digitalausgänge	18-91 PID-Prozessausgang	32-33 Absolutwertauflösung
14-55 Ausgangsfilter	15-73 Option B - Softwareversion		18-92 PID-Prozess begrenzt. Ausgang	32-35 Absolutwertgeber-Datenlänge
14-56 Kapazität Ausgangsfilter			18-93 PID-Prozess verstärkungsskal. Ausgang	32-36 Absolutwertgeber-Taktfrequenz

32-37 Absolutwertgeber Takt	33-17 Mastermarkierungsdistanz	33-9* MCO-Anschlussinstellungen	35-1* Temp. Eingang X48/4
32-38 Absolutwertgeber-Kabellänge	33-18 Slavamarkerdistanz	33-90 X62 MCO CAN-Knoten-ID	35-14 Kl. X48/4 Filterzeitkonstante
32-39 Drehgeberüberwachung	33-19 Mastermarkertyp	33-91 X62 MCO CAN-Baudrate	35-15 Kl. X48/4 Temp. Überwachung
32-40 Drehgeberminimierung	33-20 Slavamarkertyp	33-94 X62 MCO RS485 serieller Abschluss	35-16 Kl. X48/4 Niedr. Temp. Grenze
32-43 Drehgeber 1 Regelung	33-21 Toleranzfenster Mastermarker	33-95 X62 MCO RS485 serielle Baudrate	35-17 Kl. X48/4 Hohe Temp. Grenze
32-44 Drehgeber 1 Knoten-ID	33-22 Toleranzfenster Slavamarker	34** MCO-Datenanzeigen	35-2* Temp. Eingang X48/7
32-5* Istwertanschluss	33-23 Startverf. f. Markersynchronisierung.	34-0* PCD-Par. schreiben	35-24 Kl. X48/7 Filterzeitkonstante
32-50 Quelle Slave	33-24 Markierzahl für Fehler	34-01 PCD 1 Schreiben an MCO	35-25 Kl. X48/7 Temp. Überwachung
32-51 MCO 302 Letzter Wille	33-25 Markierzahl für READY	34-02 PCD 2 Schreiben an MCO	35-26 Kl. X48/7 Niedr. Temp. Grenze
32-52 Quell-Master	33-26 Geschw.-Filter	34-03 PCD 3 Schreiben an MCO	35-27 Kl. X48/7 Hohe Temp. Grenze
32-6* PID-Regler	33-27 Offset-Filterzeit	34-04 PCD 4 Schreiben an MCO	35-3* Temp. Eingang X48/10
32-60 P-Faktor	33-28 Markertifiterkonfig.	34-05 PCD 5 Schreiben an MCO	35-34 Kl. X48/10 Filterzeitkonstante
32-61 D-Faktor	33-29 Filterzeit für Markfilter	34-06 PCD 6 Schreiben an MCO	35-35 Kl. X48/10 Temp. Überwachung
32-62 I-Faktor	33-30 Max. Markierungskorrektur	34-07 PCD 7 Schreiben an MCO	35-36 Kl. X48/10 Niedr. Temp. Grenze
32-63 Grenzwert für Integralsumme	33-31 Synchronisierungstyp	34-08 PCD 8 Schreiben an MCO	35-37 Kl. X48/10 Hohe Temp. Grenze
32-64 PID-Bandbreite	33-32 Vorschub Geschwindigkeitsanpassung	34-09 PCD 9 Schreiben an MCO	35-4* Analogeingang X48/2
32-65 Vorsteuerung für Geschwindigkeit	33-33 Geschwindigkeitsfilterfenster	34-10 PCD 10 Schreiben an MCO	35-42 Kl. X48/2 Min. Strom
32-66 Vorsteuerung der Beschleunigung	33-34 Slavamarker-Filterzeit	34-2* PCD-Par. lesen	35-43 Kl. X48/2 Max. Strom
32-67 Max. tolerierter Positionsfehler	33-4* Grenzwertverb.	34-21 PCD 1 Lesen von MCO	35-44 Kl. X48/2 Min. Soll-/ Istwert
32-68 Reversierverhalten für Slave	33-40 Verhalten an Endbegren.	34-22 PCD 2 Lesen von MCO	35-45 Kl. X48/2 Max. Soll-/ Istwert
32-69 Abtastzeit für PID-Regler	33-41 Neg. Software-Endbegren.	34-23 PCD 3 Lesen von MCO	35-46 Kl. X48/2 Filterzeitkonstante
32-70 Abtastzeit für Profiligeber	33-42 Pos. Software-Endbegren.	34-24 PCD 4 Lesen von MCO	
32-71 Größe des Regelfensters (Aktivierung)	33-43 Neg. Software-Endbegren. aktiv	34-25 PCD 5 Lesen von MCO	
32-72 Größe des Regelfensters (Deaktiv.)	33-44 Pos. Software-Endbegren. aktiv	34-26 PCD 6 Lesen von MCO	
32-73 Integralbegrenzungfilterzeit	33-45 Zeit in Zielfenster	34-27 PCD 7 Lesen von MCO	
32-74 Positionsfehlerfilterzeit	33-46 Zielfenster-Grenzwert	34-28 PCD 8 Lesen von MCO	
32-8* Geschw. u. Beschl.	33-47 Größe des Zielfensters	34-29 PCD 9 Lesen von MCO	
32-80 Max. Geschw. (Drehgeber)	33-5* EA-Konfiguration	34-30 PCD 10 Lesen von MCO	
32-81 Kürzeste Rampe	33-50 Klemme X57/1 Digitaleingang	34-4* Anzeig. Ein-/Ausg.	
32-82 Rampentyp	33-51 Klemme X57/2 Digitaleingang	34-40 Digitaleingänge	
32-83 Geschwindigkeitsteiler	33-52 Klemme X57/3 Digitaleingang	34-41 Digitaleingänge	
32-84 Standardgeschwindigkeit	33-53 Klemme X57/4 Digitaleingang	34-5* Prozessdaten	
32-85 Standardbeschleunigung	33-54 Klemme X57/5 Digitaleingang	34-50 Istposition	
32-86 Beschleunigung herauf für begrenzte Erschütterung	33-55 Klemme X57/6 Digitaleingang	34-51 Sollposition	
32-87 Beschleunigung herunter für begrenzte Erschütterung	33-56 Klemme X57/7 Digitaleingang	34-52 Masteristposition	
32-88 Verzögerung herauf für begrenzte Erschütterung	33-57 Klemme X57/8 Digitaleingang	34-53 Slave-Indexposition	
32-89 Verzögerung herunter für begrenzte Erschütterung	33-58 Klemme X57/9 Digitaleingang	34-54 Master-Indexposition	
32-9* Entwicklung	33-59 Klemme X57/10 Digitaleingang	34-55 Kurvenposition	
32-90 Debug-Quelle	33-60 Klemme X59/1 und X59/2 Funktion	34-56 Schleppabstand	
33-0* Refpunktbeleg.	33-61 Klemme X59/1 Digitaleingang	34-57 Synchronisierungsfehler	
33-00 Referenzfahrt erzwingen	33-62 Klemme X59/2 Digitaleingang	34-58 Istgeschwindigkeit	
33-01 Nullpunktversatz von Refpkt.	33-63 Klemme X59/1 Digitaleingang	34-59 Master-Istgeschwindigkeit	
33-02 Rampe für Referenzfahrt	33-64 Klemme X59/2 Digitaleingang	34-60 Synchronisationsstatus	
33-03 Geschw. der Ref.pkt.-Bewegung	33-65 Klemme X59/3 Digitaleingang	34-61 Achsenstatus	
33-04 Verhalten bei Refpkt.-Bewegung	33-66 Klemme X59/4 Digitaleingang	34-62 Programmstatus	
33-1* Synchronisierung	33-67 Klemme X59/5 Digitaleingang	34-64 MCO 302-Zustand	
33-10 Synchronisierungsfaktor Master (M: S)	33-68 Klemme X59/6 Digitaleingang	34-65 MCO 302-Steuerung	
33-11 Synchronisierungsfaktor Slave (M: S)	33-69 Klemme X59/7 Digitaleingang	34-7* Diagnose-Anzeigen	
33-12 Position-Offset für Synchronisierung	33-70 Klemme X59/8 Digitaleingang	34-70 MCO Alarmwort 1	
33-13 Gen.fen. für Pos.syn.	33-8* Globale Parameter	34-71 MCO Alarmwort 2	
33-14 Relative Slavegeschw.-Grenze	33-80 Aktive Programmnummer	35** Sensoreingangsoption	
33-15 Markierzahl für Master	33-81 Netz-Ein-Zustand	35-0* Temp. Eingangsmodus	
33-16 Markierzahl für Slave	33-82 Zustandsübew. FC300	35-00 Kl. X48/4 Temp. Einheit	
	33-83 Verhalten nach Fehler	35-01 Kl. X48/4 Eingangstyp	
	33-84 Verhalten nach Esc.	35-02 Kl. X48/7 Temp. Einheit	
	33-85 Ext. 24 VDC für MCO	35-03 Kl. X48/7 Eingangstyp	
	33-86 Klemme bei Alarm	35-04 Kl. X48/10 Temp. Einheit	
	33-87 Klemmenzustand bei Alarm	35-05 Kl. X48/10 Eingangstyp	
	33-88 Zustandswort bei Alarm	35-06 Temperatursensor Alarmfunktion	

5.6 Fernprogrammierung mit MCT 10 Konfigurationssoftware

Danfoss bietet ein Softwareprogramm zur Entwicklung, Speicherung und Übertragung der Frequenzumrichter-Programmierung. Mit der MCT 10 Konfigurationssoftware kann der Benutzer einen PC an den Frequenzumrichter anschließen und eine Live-Programmierung durchführen, statt das LCP zu verwenden. Außerdem kann die gesamte Programmierung des Frequenzumrichters offline stattfinden und einfach in den Frequenzumrichter geladen werden. Oder das gesamte Profil des Frequenzumrichters kann zur Sicherungsspeicherung und Analyse auf den PC geladen werden.

5

Für den Anschluss an den Frequenzumrichter stehen der USB-Anschluss und die RS-485-Klemme zur Verfügung.

MCT 10 Konfigurationssoftware kann unter www.VLT-software.com kostenlos heruntergeladen werden. Auch eine CD damit ist erhältlich (Teilenummer 130B1000). In einem Benutzerhandbuch sind genauere Bedienanweisungen zu finden.

6 Beispiele für die Anwendungskonfiguration

6.1 Einleitung

HINWEIS

Zwischen Klemme 12 (oder 13) und Klemme 27 kann ein Jumper-Draht für den Betrieb des Frequenzumrichters verwendet werden, wenn werkseitig voreingestellte Programmierwerte verwendet werden. Details siehe 2.4.1.1 Jumper-Klemmen 12 und 27.

Die Beispiele in diesem Abschnitt sollen als Schnellreferenz für häufige Anwendungen dienen.

- Bei Parametereinstellungen handelt es sich um die regionalen standardmäßigen Werte, sofern nicht anders angegeben (ausgewählt in 0-03 Ländereinstellungen)
- Den Klemmen zugeordnete Parameter und deren Einstellungen werden neben den Zeichnungen dargestellt
- Wenn Schalteinstellungen für die analogen Klemmen A53 und A54 erforderlich sind, werden diese ebenfalls dargestellt

6.2 Anwendungsbeispiele

FC		Parameter	
		Funktion	Einstellung
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27	1-29 Autom. Motoranpassung	[1] Vollständige AMA aktivieren
D IN	29	5-12 Klemme 27 Digitaleingang	[2]* Motorfreilauf invers
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		* = Standardwert	
		Hinweise / Anmerkungen: Die Parametergruppe 1-2* muss entsprechend dem Motor eingestellt werden	

Tabelle 6.1 AMA mit angeschlossenem T27

FC		Parameter	
		Funktion	Einstellung
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27	1-29 Autom. Motoranpassung	[1] Vollständige AMA aktivieren
D IN	29	5-12 Klemme 27 Digitaleingang	[0] Ohne Funktion
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		* = Standardwert	
		Hinweise / Anmerkungen: Die Parametergruppe 1-2* muss entsprechend dem Motor eingestellt werden	

Tabelle 6.2 AMA ohne angeschlossenen T27

FC		Parameter	
		Funktion	Einstellung
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53	6-10 Klemme 53 Skal. Min.Spannung	0.07V*
A IN	54	6-11 Klemme 53 Skal. Max.Spannung	10V*
COM	55	6-14 Klemme 53 Skal. Min.-Soll/Istwert	ORPM
A OUT	42	6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert	1500RPM
COM	39		
		* = Standardwert	
		Hinweise / Anmerkungen:	

Tabelle 6.3 Analoger Drehzahl-Sollwert (Spannung)

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12		
+24 V	13	6-12 Klemme 53	4 mA*
D IN	18	Skal. Min.Strom	
D IN	19	6-13 Klemme 53	20 mA*
COM	20	Skal. Max.Strom	
D IN	27	6-14 Klemme 53	ORPM
D IN	29	Skal. Min.-Soll/ Istwert	
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37	6-15 Klemme 53	1500RPM
		Skal. Max.-Soll/ Istwert	
* = Standardwert			
Hinweise / Anmerkungen:			
Wenn 5-12 Klemme 27 Digital- eingang auf [0] Ohne Funktion eingestellt ist, wird der Jumper- Draht zu Klemme 27 nicht benötigt.			

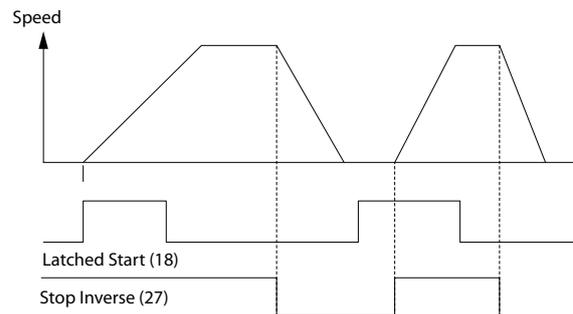
Tabelle 6.4 Analoger Drehzahl-Sollwert (Strom)

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12		
+24 V	13	5-10 Klemme 18	[9] Puls-Start
D IN	18	Digitaleingang	
D IN	19	5-12 Klemme 27	[6] Stopp
COM	20	Digitaleingang	(invers)
* = Standardwert			
Hinweise / Anmerkungen:			
Wenn 5-12 Klemme 27 Digital- eingang auf [0] Ohne Funktion eingestellt ist, wird der Jumper- Draht zu Klemme 27 nicht benötigt.			

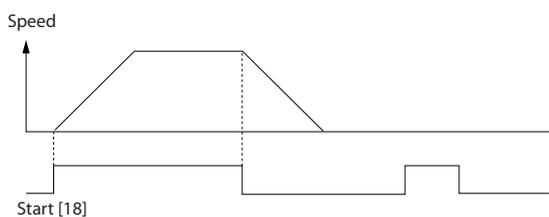
Tabelle 6.6 Puls-Start/-Stopp

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12		
+24 V	13	5-10 Klemme 18	[8] Start*
D IN	18	Digitaleingang	
D IN	19	5-12 Klemme 27	[0] Ohne
COM	20	Digitaleingang	Funktion
D IN	27	5-19 Terminal 37	[1] S.Stopp/ Alarm
D IN	29	Safe Stop	
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
* = Standardwert			
Hinweise / Anmerkungen:			
Wenn 5-12 Klemme 27 Digital- eingang auf [0] Ohne Funktion eingestellt ist, wird der Jumper- Draht zu Klemme 27 nicht benötigt.			

Tabelle 6.5 Start-/Stopp-Befehl mit sicherem Stopp



130BB806.10



130BB805.10

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12	5-10 Klemme 18	[8] Start
+24 V	13	Digitaleingang	
D IN	18	5-11 Klemme 19	[0]
D IN	19	Digitaleingang	Reversierung*
COM	20		
D IN	27	5-12 Klemme 27	[0] Ohne
D IN	29	Digitaleingang	Funktion
D IN	32	5-14 Klemme 32	[16]
D IN	33	Digitaleingang	Festsollwert
D IN	37	Digitaleingang	Bit 0
+10 V	50	5-15 Klemme 33	[17]
A IN	53	Digitaleingang	Festsollwert
A IN	54		Bit 1
COM	55		
A OUT	42	3-10 Festsollwert	
COM	39	Festsollwert 0	25%
		Festsollwert 1	50%
		Festsollwert 2	75%
		Festsollwert 3	100%
		* = Standardwert	
		Hinweise / Anmerkungen:	

Tabelle 6.7 Start/Stop mit Reversierung und 4 voreingestellten Drehzahlen

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12	5-10 Klemme 18	[8] Start*
+24 V	13	Digitaleingang	
D IN	18	5-11 Klemme 19	[1] Reset
D IN	19	Digitaleingang	
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		* = Standardwert	
		Hinweise / Anmerkungen:	

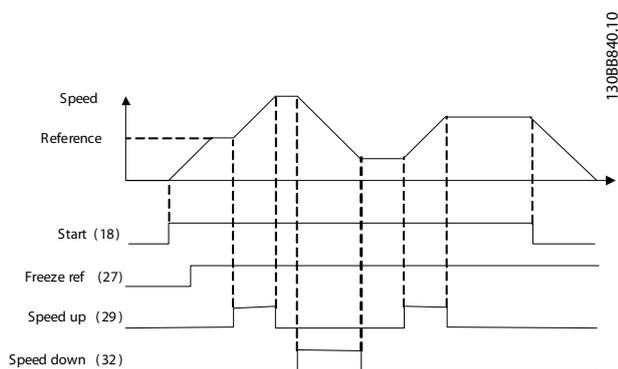
Tabelle 6.8 Quittieren eines externen Alarms

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12	6-10 Klemme 53	
+24 V	13	Skal.	
D IN	18	Min.Spannung	0.07V*
D IN	19	6-11 Klemme 53	
COM	20	Skal.	
D IN	27	6-14 Klemme 53	
D IN	29	Skal. Min.-Soll/	
D IN	32	Istwert	
D IN	33	6-15 Klemme 53	
D IN	37	Skal. Max.-Soll/	
		Istwert	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		* = Standardwert	
		Hinweise / Anmerkungen:	

Tabelle 6.9 Drehzahl-Sollwert (unter Verwendung eines manuellen Potentiometers)

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12	5-10 Klemme 18	[8] Start*
+24 V	13	Digitaleingang	
D IN	18	5-12 Klemme 27	[19] Sollw.
D IN	19	Digitaleingang	speich.
COM	20	5-13 Klemme 29	[21] Drehzahl
D IN	27	Digitaleingang	auf
D IN	29	5-14 Klemme 32	[22] Drehzahl
D IN	32	Digitaleingang	ab
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		* = Standardwert	
		Hinweise / Anmerkungen:	

Tabelle 6.10 Drehzahl auf/ab



		Parameter	
		Funktion	Einstellung
FC			
+24 V	120		
+24 V	130		
D IN	180	8-30 FC-Protokoll	FC*
D IN	190	8-31 Adresse	1*
COM	200	8-32 Baudrate	9600*
D IN	270	* = Standardwert	
D IN	290	Hinweise / Anmerkungen:	
D IN	320	Protokoll, Adresse und Baudrate	
D IN	330	in den oben genannten	
D IN	370	Parametern auswählen.	
+10 V	500		
A IN	530		
A IN	540		
COM	550		
A OUT	420		
COM	390		
	010		
	020		
	030		
	040		
	050		
	060		
	610		
	680		
	690		

130BB685.10

RS-485

Tabelle 6.11 RS-485-Netzwerkverbindung

		Parameter	
		Funktion	Einstellung
FC			
+24 V	120		
+24 V	130		
D IN	180	1-90 Thermischer Motorschutz	[2] Thermistor Abschalt.
D IN	190		
COM	200	1-93 Thermistoranschluss	[1] Analogeingang 53
D IN	270		
D IN	290		
D IN	320		
D IN	330		
D IN	370		
* = Standardwert			
Hinweise / Anmerkungen:			
Wenn nur eine Warnung gewünscht wird, sollte 1-90 Thermischer Motorschutz auf [1] Thermistor Warnung eingestellt werden.			
+10 V	500		
A IN	530		
A IN	540		
COM	550		
A OUT	420		
COM	390		
	U-I		
	A53		

130BB686.11

Tabelle 6.12 Motorthermistor

6

VORSICHT

Thermistoren müssen verstärkt oder doppelt isoliert werden, damit die PELV-Isolationsanforderungen erfüllt werden (PELV= Protective extra low voltage / Schutzkleinspannung).

FC		Parameter		
		Funktion	Einstellung	
+24 V	12	130BB839.10	4-30 Drehgeberüberwachung Funktion	[1] Warnung
+24 V	13		4-31 Drehgeber max. Fehlabweichung	100RPM
D IN	18		4-32 Drehgeber Timeout-Zeit	5 Sek.
D IN	19		7-00 Drehgeber-rückführung	[2] Option MCB 102
COM	20		17-11 Inkremental Auflösung [Pulse/U]	1024*
D IN	27		13-00 Smart Logic Controller	[1] Ein
D IN	29		13-01 SL-Controller Start	[19] Warnung
D IN	32		13-02 SL-Controller Stopp	[44] [Reset]-Taste
D IN	33		13-10 Vergleich-Operand	[21] Warnnummer
D IN	37		13-11 Vergleich-Funktion	[1] ≈*
+10 V	50	13-12 Vergleich-Wert	90	
A IN	53	13-51 SL-Controller Ereignis	[22] Vergleich 0	
A IN	54	13-52 SL-Controller Aktion	[32] Digitalausgang A-AUS	
COM	55	5-40 Relaisfunktion	[80] SL-Digitalausgang A	
A OUT	42	* = Standardwert		
COM	39	Hinweise / Anmerkungen: Wenn die Grenze in der Rückführungsüberwachung überschritten wird, wird Warnung 90 ausgegeben. Der SLC überwacht Warnung 90, und wenn Warnung 90 WAHR wird, wird Relais 1 ausgelöst. Externe Geräte können dann anzeigen, dass ggf. eine Wartung erforderlich ist. Wenn der Rückführungsfehler innerhalb von 5 Sek. wieder unter diese Grenze fällt, läuft der Frequenzrichter weiter, und die Warnung verschwindet. Relais 1 bleibt hingegen ausgelöst, bis [Reset] auf dem LCP gedrückt wird.		

FC		Parameter		
		Funktion	Einstellung	
+24 V	12	130BB841.10	5-40 Relaisfunktion	[32] Mechanische Bremse
+24 V	13		5-10 Klemme 18 Digitaleingang	[8] Start*
D IN	18		5-11 Klemme 19 Digitaleingang	[11] Start + Reversierung
D IN	19		1-71 Startverzög.	0,2
COM	20		1-72 Startfunktion	[5] VVC+/Flux Re.
D IN	27		1-76 Startstrom	Im,n
D IN	29		2-20 Bremse öffnen bei Motorstrom	Anw.-abhängig
D IN	32		2-21 Bremse schliessen bei Motordrehzahl	Hälfte des Nennschlupfs des Motors
D IN	33		* = Standardwert	
D IN	37		Hinweise / Anmerkungen:	

Tabelle 6.14 Mechanische Bremsansteuerung

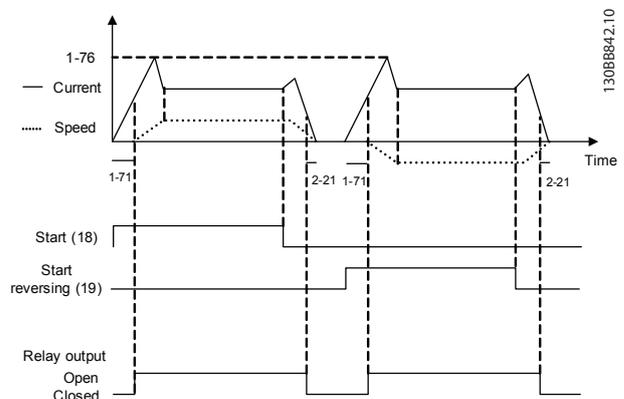


Tabelle 6.13 Verwendung von SLC zur Einstellung eines Relais

7 Statusmeldungen

7.1 Statusanzeige

Wenn sich der Frequenzumrichter im Statusmodus befindet, werden im Frequenzumrichter automatisch Statusmeldungen erzeugt, die in der unteren Zeile des Displays erscheinen (siehe *Abbildung 7.1.*)

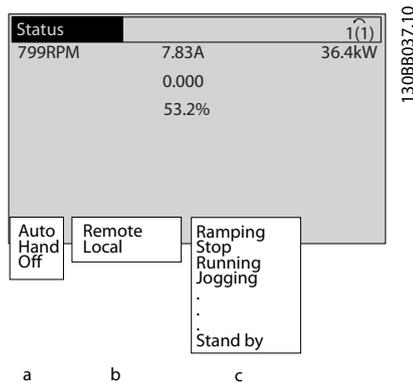


Abbildung 7.1 Statusanzeige

- Das erste Wort in der Statuszeile gibt an, woher der Start-/Stoppbefehl kommt.
- Das zweite Wort in der Statuszeile gibt an, woher die Drehzahlregelung kommt.
- Im letzten Teil der Statuszeile wird der aktuelle Frequenzumrichter-Status angegeben. So wird der Betriebsmodus des Frequenzumrichter dargestellt.

HINWEIS

Im Auto-/Remotemodus benötigt der Frequenzumrichter externe Befehle zur Ausführung der Funktionen.

7.2 Tabelle zu Definitionen der Statusmeldungen

In den folgenden drei Tabellen wird die Bedeutung der Statusmeldungen im Display erläutert.

	Betriebsmodus
Aus	Der Frequenzumrichter reagiert auf kein Steuersignal, bis [Auto On] (Auto ein) oder [Hand On] (Hand ein) gedrückt werden.
Auto	Der Frequenzumrichter wird von den Steuerklemmen und/oder der seriellen Kommunikation gesteuert.
Hand	Der Frequenzumrichter kann über die Navigationstasten am LCP gesteuert werden. Stoppbefehle, Quittieren, Reversierung, DC-Bremse und andere an die Steuerklemmen angelegten Signale können die Hand-Steuerung außer Kraft setzen.

	Sollwertvorgabe
Fern	Der Drehzahlsollwert entsteht durch externe Signale, serielle Kommunikation oder interne Festsollwerte.
Ort	Der Frequenzumrichter verwendet [Hand On]-Steuerung (Hand-ein-Steuerung) oder Sollwerte vom LCP.

	Betriebsstatus
AC-Bremse	AC-Bremse wurde in 2-10 <i>Bremsfunktion</i> ausgewählt. Die AC-Bremse übermagnetisiert den Motor, um eine kontrollierte Verlangsamung zu erreichen.
AMA Ende OK	Automatische Motoranpassung (AMA) erfolgreich ausgeführt.
AMA bereit	AMA ist startbereit. Drücken Sie zum Start [Hand On] (Hand ein).
AMA läuft...	AMA-Prozess läuft.
Bremsung	Der Bremschopper ist in Betrieb. Generative Energie wird vom Bremswiderstand aufgenommen.
Max.Bremsung	Der Bremschopper ist in Betrieb. Die in 2-12 <i>Bremswiderstand Leistung (kW)</i> für den Bremswiderstand festgelegte Stromgrenze wurde erreicht.

	Betriebsstatus
Motorfreilauf	<ul style="list-style-type: none"> Motorfreilauf invers war als Funktion für einen Digitaleingang ausgewählt (Parametergruppe 5-1*). Die entsprechende Klemme ist nicht angeschlossen. Freilauf durch serielle Kommunikation aktiviert.
Ger. Ram.-Ab	<p>Geregelte Rampe Ab wurde in <i>14-10 Netzausfall</i> ausgewählt.</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Netzspannung befindet sich bei einem Netzausfall unter dem in <i>14-11 Netzausfall-Spannung</i> eingestellten Wert Der Frequenzumrichter fährt den Motor mithilfe eines geregelten Rampe-Ab herunter.
Strom hoch	Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters befindet sich über dem in <i>4-51 Warnung Strom hoch</i> eingestellten Grenzwert.
Strom niedrig	Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters befindet sich unter dem in <i>4-52 Warnung Drehz. niedrig</i> eingestellten Grenzwert.
DC Halten	DC Halten ist in <i>1-80 Funktion bei Stopp</i> ausgewählt, und ein Stoppbefehl ist aktiv. Der Motor wird von einem in <i>2-00 DC-Halte-/Vorwärmstrom</i> eingestellten Gleichstrom gehalten.
DC Stopp	<p>Der Motor wird für eine festgelegte Dauer (<i>2-02 DC-Bremszeit</i>) mit einem Gleichstrom gehalten (<i>2-01 DC-Bremsstrom</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> DC-Bremse ist in <i>2-03 DC-Bremse Ein [UPM]</i> aktiviert, und ein Stoppbefehl ist aktiv. DC-Bremse (invers) ist als Funktion für einen Digitaleingang ausgewählt (Parametergruppe 5-1*). Die entsprechende Klemme ist nicht aktiv. Die DC-Bremse wird über serielle Kommunikation aktiviert.
Istwert hoch	Die Summer aller aktiven Istwerte liegt über der in <i>4-57 Warnung Istwert hoch</i> eingestellten Istwertgrenze.
Istwert niedr.	Die Summer aller aktiven Istwerte liegt unter der in <i>4-56 Warnung Istwert niedr.</i> eingestellten Istwertgrenze.
Drehz. speich.	<p>Der Fernsollwert, der die aktuelle Drehzahl hält, ist aktiv.</p> <ul style="list-style-type: none"> Drehz. speich. wurde als Funktion für einen Digitaleingang ausgewählt (Gruppe 5-1*). Die entsprechende Klemme ist aktiv. Drehzahlregelung ist nur über die Klemmenfunktionen Drehzahl ab und Drehzahl auf möglich. Rampe halten wird über die serielle Kommunikation aktiviert.

	Betriebsstatus
Drehz. speich. Anforderung	Ein Befehl zur Speicherung der Drehzahl wurde ausgegeben, aber der Motor wird angehalten, bis ein Startfreigabesignal empfangen wird.
Sollw. speich.	<i>Sollwert speichern</i> wurde als Funktion für einen Digitaleingang ausgewählt (Parametergruppe 5-1*). Die entsprechende Klemme ist aktiv. Der Frequenzumrichter speichert den jeweiligen Sollwert. Eine Änderung des Sollwerts ist jetzt nur über die Klemmenfunktionen Drehzahl ab und Drehzahl auf möglich.
Festdrehzahl JOG Anfrage	Ein Festdrehzahl JOG-Befehl wurde ausgegeben, aber der Motor wird angehalten, bis ein Startfreigabesignal über einen Digitaleingang empfangen wird.
Festdrz. (JOG)	<p>Der Motor läuft so, wie in <i>3-19 Festdrehzahl Jog [UPM]</i> programmiert.</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Festdrehzahl JOG</i> wurde als Funktion für einen Digitaleingang ausgewählt (Parametergruppe 5-1*). Die entsprechende Klemme (z. B. Klemme 29) ist aktiv. Die Festdrehzahl JOG-Funktion wird über die serielle Kommunikation aktiviert. Die Festdrehzahl JOG-Funktion wurde als Antwort auf eine Überwachungsfunktion (z. B. Kein Signal) ausgewählt. Die Überwachungsfunktion ist aktiv.
Motortest	In <i>1-80 Funktion bei Stopp</i> wurde <i>Motortest</i> ausgewählt. Ein Stoppbefehl ist aktiv. Um sicherzustellen, dass ein Motor an den Frequenzumrichter angeschlossen ist, wird dem Motor ein permanenter Teststrom zugeführt.
Übersp.-Steu.	<i>Überspannungssteuerung</i> wurde in <i>2-17 Überspannungssteuerung</i> ausgewählt. Der angeschlossene Motor versorgt den Frequenzumrichter mit generativer Energie. Die Überspannungssteuerung passt das V/Hz-Verhältnis so an, dass der Motor im geregelten Modus läuft und eine Abschaltung des Frequenzumrichters verhindert wird.
PowerUnit Aus	(Nur für Frequenzumrichter mit installierter externer 24-V-Stromversorgung). Die Netzversorgung wird vom Frequenzumrichter getrennt, aber die Steuerkarte wird von den externen 24 V versorgt.

7

	Betriebsstatus
Protect.Mod.	Der Sicherungsmodus ist aktiv. Die Einheit hat einen kritischen Zustand entdeckt (einen Überstrom oder eine Überspannung). <ul style="list-style-type: none"> Um ein Abschalten zu vermeiden, wird die Schaltfrequenz auf 4 kHz gesenkt. Wenn möglich, endet der Sicherungsmodus nach etwa 10 Sekunden. Der Sicherungsmodus kann in <i>14-26 WR-Fehler Abschaltverzögerung</i> beschränkt werden.
Schnellstopp	Der Motor verzögert unter Verwendung der <i>3-81 Rampenzeit Schnellstopp</i> . <ul style="list-style-type: none"> <i>Schnellst.rampe (inv)</i> wurde als Funktion für einen Digitaleingang ausgewählt (Parametergruppe 5-1*). Die entsprechende Klemme ist nicht aktiv. Die Schnellstoppfunktion wurde über die serielle Kommunikation aktiviert.
Rampe	Der Motor beschleunigt/verzögert mithilfe des aktiven Rampe Auf/Ab. Der Sollwert, ein Grenzwert oder ein Stillstand wurden noch nicht erreicht.
Sollw. hoch	Die Summe aller aktiven Sollwerte liegt über der in <i>4-55 Warnung Sollwert hoch</i> eingestellten Sollwertgrenze.
Sollw. niedr.	Die Summe aller aktiven Sollwerte liegt unter der in <i>4-54 Warnung Sollwert niedr.</i> eingestellten Sollwertgrenze.
Ist=Sollwert	Der Frequenzumrichter läuft im Sollwertbereich. Der Istwert entspricht dem Sollwert.
Laufanforderung	Ein Startbefehl wurde ausgegeben, aber der Motor wird angehalten, bis ein Startfreigabesignal über einen Digitaleingang empfangen wird.
Motor ein	Der Motor wird vom Frequenzumrichter angetrieben.
Drehz. hoch	Motordrehzahl liegt über dem in <i>4-53 Warnung Drehz. hoch</i> eingestellten Wert.
Drehz. niedrig	Motordrehzahl liegt unter dem in <i>4-52 Warnung Drehz. niedrig</i> eingestellten Wert.
Standby	Im Auto On-Modus (Auto ein-Modus) startet der Frequenzumrichter den Motor mit einem Startsignal von einem Digitaleingang oder einer seriellen Kommunikation.
Startverzög.	In <i>1-71 Startverzög.</i> wurde eine Verzögerungszeit eingestellt. Ein Startbefehl wird aktiviert, und der Motor startet nach Ablauf der Startverzögerungszeit.

	Betriebsstatus
FWD+REV aktiv	Start Vorlauf und Start Rücklauf wurden als Funktionen für zwei verschiedene Digitaleingänge ausgewählt (Parametergruppe 5-1*). Der Motor startet im Vor- oder Rücklauf, je nachdem, welche entsprechende Klemme aktiviert wird.
Stopp	Der Frequenzumrichter hat einen Stoppbefehl vom LCP, von einem Digitaleingang oder einer seriellen Kommunikation empfangen.
Alarm	Ein Alarm ist aufgetreten, und der Motor wird angehalten. Sobald der Grund für den Alarm behoben wurde, kann der Frequenzumrichter manuell durch Drücken von [Reset] quitiert werden, oder aus der Ferne durch Steuerklemmen oder serielle Kommunikation.
Abschaltblockierung	Ein Alarm ist aufgetreten, und der Motor wird angehalten. Sobald der Grund für den Alarm behoben wurde, muss dem Frequenzumrichter Strom zugeführt werden. Der Frequenzumrichter kann dann manuell durch Drücken von [Reset] quitiert werden, oder aus der Ferne durch Steuerklemmen oder serielle Kommunikation.

8 Warnungen und Alarme

8.1 Systemüberwachung

Der Frequenzumrichter überwacht den Zustand seines Eingangstroms, des Ausgangs und der Motorfaktoren sowie anderer Systemleistungsanzeigen. Durch eine Warnung oder einen Alarm muss nicht zwangsläufig ein internes Problem des Frequenzumrichters selbst angezeigt werden. In vielen Fällen werden dadurch Fehlerzustände der Eingangsspannung, Motorbelastung oder Temperatur, externer Signale oder anderer durch die interne Logik des Frequenzumrichters überwachter Bereiche angezeigt. Untersuchen Sie diese Bereiche außerhalb des Frequenzumrichters entsprechend des Alarms oder der Warnung.

8.2 Typen von Warnungen und Alarmen

Warnungen

Eine Warnung wird ausgegeben, wenn ein Alarmzustand droht oder ein abnormaler Betriebszustand vorliegt und zu einer Alarmausgabe durch den Frequenzumrichter führt. Eine Warnung löscht sich selbsttätig, wenn der abnormale Zustand behoben wird.

Alarme

Abschaltung

Ein Alarm wird ausgegeben, wenn der Frequenzumrichter abgeschaltet wird, d. h. wenn der Frequenzumrichter den Betrieb einstellt, um eine Beschädigung des Frequenzumrichters oder des Systems zu vermeiden. Der Motor läuft aus, bis er anhält. Die Logik des Frequenzumrichters läuft weiter und überwacht den Status des Frequenzumrichters. Nachdem der Fehlerzustand behoben ist, kann der Frequenzumrichter quittiert werden. Dann kann er seinen Betrieb wieder aufnehmen.

Eine Abschaltung kann auf 4 Arten quittiert werden:

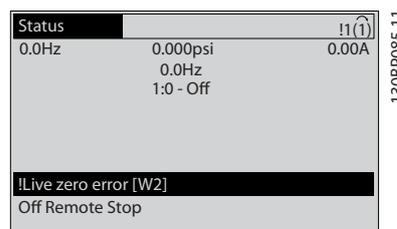
- Drücken von [RESET] auf dem LCP
- Digitaler Reset-Eingangsbefehl
- Reset-Eingangsbefehl der seriellen Kommunikation
- Auto-Reset

Abschaltsperr

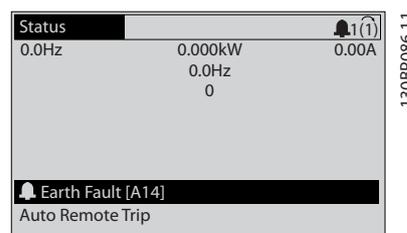
Ein Alarm, der zu einer Abschaltsperr des Frequenzumrichters führt, erfordert ein Ein- und Ausschalten des Eingangstroms. Der Motor läuft aus, bis er anhält. Die Logik des Frequenzumrichter funktioniert weiter und der Frequenzumrichter-Status wird überwacht. Trennen Sie den Eingangstrom vom Frequenzumrichter und beheben Sie die Fehlerursache. Schalten Sie den Eingangstrom dann wieder ein. Dadurch wird der Frequenzumrichter in einen Abschaltzustand versetzt, wie

oben beschrieben, und kann auf eine der 4 Arten quittiert werden.

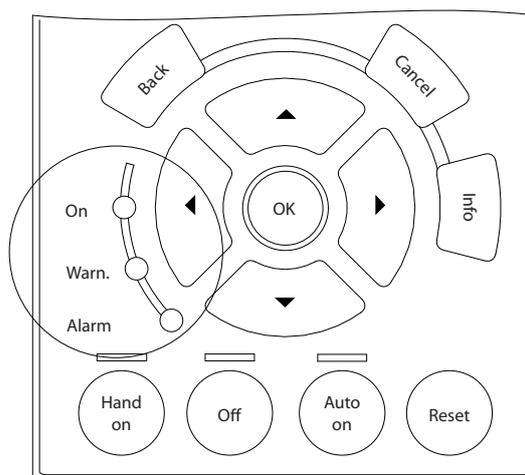
8.3 Warnungs- und Alarmanzeigen



Ein Alarm oder ein Abschaltsperralarm blinkt auf dem Display zusammen mit der Alarmnummer.



Zusätzlich zum Text und Alarmcode auf dem Display des Frequenzumrichters leuchten auch die Statusanzeigen-leuchten.



	Warn-LED	Alarm-LED
Warnung	EIN	AUS
Alarm	AUS	EIN (blinkend)
Abschaltsperr	EIN	EIN (blinkend)

8.4 Warnungs- und Alarmdefinitionen

legt fest, ob vor einem Alarm eine Warnung ausgegeben wird, und ob die Einheit durch den Alarm abgeschaltet wird oder in eine Abschaltblockierung versetzt wird.

Nr.	Beschreibung	Warnung	Alarm/ Abschaltung	Alarm/Abschaltblo- ckierung	Parameter Sollwert
1	10 Volt niedrig	X			
2	Signalfehler	(X)	(X)		6-01 Signalausfall Funktion
3	Kein Motor	(X)			1-80 Funktion bei Stopp
4	Netzunsymmetrie	(X)	(X)	(X)	14-12 Netzphasen- Unsymmetrie
5	DC-hoch	X			
6	DC-niedrig	X			
7	DC-Überspannung	X	X		
8	DC-Unterspannung	X	X		
9	WR-Überlast	X	X		
10	Motor ETR Übertemperatur	(X)	(X)		1-90 Thermischer Motorschutz
11	Motorthermistor Übertemperatur	(X)	(X)		1-90 Thermischer Motorschutz
12	Drehmomentgrenze	X	X		
13	Überstrom	X	X	X	
14	Erdschluss	X	X	X	
15	Hardwareabweichung		X	X	
16	Kurzschluss		X	X	
17	Steuerwort Timeout	(X)	(X)		8-04 Steuerwort Timeout-Funktion
20	Temp. Eingangsfehler				
21	Param.fehler				
22	Mech. Bremse	(X)	(X)		Parametergruppe 2-2*
23	Interne Lüfter	X			
24	Externe Lüfter	X			
25	Bremswiderstand Kurzschluss	X			
26	Bremswiderstand Leistungsgrenze	(X)	(X)		2-13 Bremswiderst. Leistungsüberwachung
27	Bremsschopper kurzgeschlossen	X	X		
28	Bremstest	(X)	(X)		2-15 Bremswiderstand Test
29	Kühlkörpertemperatur	X	X	X	
30	Motorphase U fehlt	(X)	(X)	(X)	4-58 Motorphasen Überwachung
31	Motorphase V fehlt	(X)	(X)	(X)	4-58 Motorphasen Überwachung
32	Motorphase W fehlt	(X)	(X)	(X)	4-58 Motorphasen Überwachung
33	Inrush Fehler		X	X	
34	Feldbus-Kommunikationsfehler	X	X		
35	Optionsfehler				
36	Netzausfall	X	X		
37	Phasenunsym.		X		
38	Interner Fehler		X	X	
39	Kühlkörpersensor		X	X	

Nr.	Beschreibung	Warnung	Alarm/ Abschaltung	Alarm/Abschaltblo- ckierung	Parameter Sollwert
40	Überlast der digitalen Ausgangsklemme 27	(X)			5-00 Schaltlogik, 5-01 Klemme 27 Funktion
41	Überlast der digitalen Ausgangsklemme 29	(X)			5-00 Schaltlogik, 5-02 Klemme 29 Funktion
42	Überl. X30/6-7	(X)			
43	Erw. Versorg.				
45	Erdschluss 2	X	X	X	
46	Versorgung Leistungskarte		X	X	
47	24-V-Versorgung niedrig	X	X	X	
48	1,8-V-Versorgung niedrig		X	X	
49	Drehzahlgrenze	X			
50	AMA-Kalibrierung fehlgeschlagen		X		
51	AMA-Überprüfung U_{nom} und I_{nom}		X		
52	AMA niedrig I_{nom}		X		
53	AMA-Motor zu groß		X		
54	AMA-Motor zu klein		X		
55	AMA-Parameter außerhalb des Bereichs		X		
56	AMA-Abbruch durch Benutzer		X		
57	AMA-Timeout		X		
58	AMA-Interner Fehler	X	X		
59	Stromgrenze	X			
61	Drehg. Abw.	(X)	(X)		4-30 Drehgeberüber- wachung Funktion
62	Ausgangsfrequenz am Maximum	X			
63	Mechanische Bremse niedrig		(X)		2-20 Bremse öffnen bei Motorstrom
64	Motorspannung	X			
65	Steuerkarte Übertemperatur	X	X	X	
66	Kühlkörper Temperatur niedrig	X			
67	Option -Konfiguration geändert		X		
68	Sicherer Stopp	(X)	(X) ¹⁾		5-19 Terminal 37 Safe Stop
69	Umrichter Übertemperatur		X	X	
70	Ung. FC-Konfig.			X	
71	PTC 1 Sicherer Stopp				
72	Gefährl.Fehler				
73	Sicherer Stopp, automatischer Neustart	(X)	(X)		5-19 Terminal 37 Safe Stop
74	PTC-Thermistor			X	
75	Ungültige Profilauswahl		X		
76	Konfiguration Stromversorgungseinheit	X			
77	Reduzierter Leistungsmodus	X			14-59 Actual Number of Inverter Units
78	Drehg. Abw.	(X)	(X)		4-34 Tracking Error Function
79	Ung. LT-Konfig.		#X	X	
80	Frequenzumrichter Auf Standardwert initialisiert		X		
81	CSIV beschädigt		X		
82	CSIV-Param.		X		
83	Ungültige Optionskombination			X	

Nr.	Beschreibung	Warnung	Alarm/ Abschaltung	Alarm/Abschaltblo- ckierung	Parameter Sollwert
84	Keine Sicherheitsoption		X		
88	Optionserkennung			X	
89	Mechanische Bremse Schleifen	X			
90	Istwert-Überwachung	(X)	(X)		17-61 Drehgeber Überwachung
91	Analogeingang 54 falsche Einstellungen			X	S202
163	ATEX ETR I-Grenze Warnung	X			
164	ATEX ETR I-Grenze Alarm		X		
165	ATEX ETR f-Grenze Warnung	X			
166	ATEX ETR f-Grenze Alarm		X		
243	Brems-IGBT	X	X	X	
244	Kühlkörpertemperatur	X	X	X	
245	Kühlkörpersensor		X	X	
246	LT Versorgung			X	
247	Umr.Übertemp.		X	X	
248	Ung. LT-Konfig.			X	
249	GR Temp.niedrig	X			
250	Neue Ersatzteile			X	
251	Neuer Typencode		X	X	

Tabelle 8.1 Codeliste Alarme/Warnungen

(X) Parameterabhängig

1) Kann über 14-20 Quittierfunktion nicht automatisch quittiert werden

8.4.1 Fehlermeldungen

Die nachstehenden Informationen zu den Warn-/Alarmmeldungen definieren den Warn-/Alarmzustand, geben die wahrscheinliche Ursache für den Zustand an und führen eine Abhilfe oder Verfahren zur Fehlersuche und -behebung auf.

WARNUNG 1, 10 Volt niedrig

Die Spannung von Klemme 50 an der Steuerkarte ist unter 10 V.

Die 10-Volt-Versorgung ist überlastet. Verringern Sie die Last an Klemme 50. Max. 15 mA oder min. 590 Ω.

Diese Bedingung kann durch einen Kurzschluss an einem angeschlossenen Potentiometer oder falsche Verdrahtung des Potentiometers verursacht werden.

Fehlersuche und -beseitigung

Verdrahtung aus Klemme 50 entfernen. Wenn die Warnung verschwindet, liegt ein Problem bei der kundenseitigen Verdrahtung vor. Bleibt die Warnung bestehen, muss die Steuerkarte ausgetauscht werden.

WARNUNG/ALARM 2, Signalfehler

Diese Warnung oder dieser Alarm wird nur angezeigt, wenn dies vom Anwender in 6-01 Signalausfall Funktion programmiert wurde. Das Signal an einem der Analogeingänge ist unter 50 % des für diesen Eingang programmierten Mindestwerts. Diese Bedingung kann von defekter Verdrahtung oder Senden des Signals durch ein defektes Gerät verursacht werden.

Fehlersuche und -beseitigung

Verbindungen an allen Analogeingangsklemmen überprüfen. Steuerkartenklemmen 53 und 54 sind für Signale bestimmt, Klemme 55 ist das Bezugspotential. MCB 101: Klemmen 11 und 12 sind für Signale bestimmt, Klemme 10 ist das Bezugspotential. MCB 109: Klemmen 1, 3, 5 sind für Signale bestimmt, Klemmen 2, 4, 6 sind das Bezugspotential.

Stellen Sie sicher, dass die Programmierung und Schaltereinstellungen des Frequenzumrichters und Schaltereinstellungen dem Analogsignaltyp entsprechen.

Signaltest der Eingangsklemmen durchführen.

WARNUNG/ALARM 3, Kein Motor

Am Ausgang des Frequenzumrichters ist kein Motor angeschlossen.

WARNUNG/ALARM 4, Netzunsymmetrie

Versorgungsseitig fehlt eine Phase, oder das Ungleichgewicht der Netzspannung ist zu hoch. Diese Meldung erscheint auch bei einem Fehler im Eingangsgleichrichter auf dem Frequenzumrichter. Optionen werden unter *14-12 Netzphasen-Unsymmetrie* programmiert.

Fehlersuche und -behebung

Überprüfen Sie die Versorgungsspannung und die Versorgungsströme zum Frequenzumrichter.

WARNUNG 5, DC-hoch

Die Zwischenkreisspannung ist höher als der Grenzwert für eine Hochspannungswarnung. Der Grenzwert hängt von der Nennspannung des Frequenzumrichters ab. Der Frequenzumrichter bleibt aktiv.

WARNUNG 6, DC-niedrig

Die Zwischenkreisspannung (DC) liegt unter der Warngrenze für niedrige Spannung. Der Grenzwert hängt von der Nennspannung des Frequenzumrichters ab. Der Frequenzumrichter bleibt aktiv.

WARNUNG/ALARM 7, DC-Überspannung

Wenn die Zwischenkreisspannung den Grenzwert überschreitet, wird der Frequenzumrichter nach einiger Zeit abgeschaltet.

Fehlersuche und -behebung

- Schließen Sie einen Bremswiderstand an
- Verlängern Sie die Rampenzeit
- Ändern Sie den Rampentyp
- Aktivieren Sie die Funktionen in *2-10 Bremsfunktion*
- Erhöhen Sie *14-26 WR-Fehler Abschaltverzögerung*

WARNUNG/ALARM 8, DC-Unterspannung

Wenn die Zwischenkreisspannung (DC) unter die Spannungsgrenze fällt, überprüft der Frequenzumrichter, ob eine 24-V-DC-Backup-Versorgung angeschlossen ist. Wenn keine 24-V-DC-Backup-Versorgung angeschlossen ist, wird der Frequenzumrichter nach einer festgelegten Zeitverzögerung abgeschaltet. Die Zeitverzögerung variiert mit der Einheitengröße.

Fehlersuche und -behebung

- Überprüfen Sie, ob die Versorgungsspannung zur Spannung des Frequenzumrichters passt.
- Prüfen Sie die Eingangsspannung
- Führen Sie eine Sanftladung und eine Prüfung der Gleichrichterschaltung durch

WARNUNG/ALARM 9, Wechselrichterüberlast

Der Frequenzumrichter wird aufgrund einer Überlast beinahe abgeschaltet (zu lange zu hoher Strom). Der Zähler für den elektronischen thermischen Schutz des Wechselrichters gibt bei 98 % eine Warnung aus und

schaltet ihn bei 100 % unter Ausgabe eines Alarms ab. Der Frequenzumrichter *kann nicht* quittiert werden, wenn der Zähler unter 90 % liegt.

Der Fehler liegt darin, dass der Frequenzumrichter zu lange mit über 100 % überlastet ist.

Fehlersuche und -behebung

Vergleichen Sie den Ausgangsstrom, der auf dem LCP dargestellt wird, mit dem Nennstrom des Frequenzumrichters.

Vergleichen Sie den auf dem LCP dargestellten Ausgangsstrom mit dem gemessenen Motorstrom.

Lassen Sie die thermische Frequenzumrichterlast auf dem LCP anzeigen und überwachen Sie den Wert. Wenn der Frequenzumrichter über seinem Nenngleichstrom betrieben wird, sollte der Zählerwert ansteigen. Wenn der Frequenzumrichter unter seinem Nenngleichstrom betrieben wird, sollte der Zählerwert sinken.

Siehe den Abschnitt Leistungsreduzierung im *Projektierungshandbuch* zu weiteren Details bei hoher benötigter Taktfrequenz.

WARNUNG/ALARM 10, Motorüberlasttemperatur

Gemäß dem elektronischen thermischen Schutz (ETR) ist der Motor zu heiß. Sie können auswählen, ob der Frequenzumrichter eine Warnung oder einen Alarm ausgibt, wenn der Zähler 100 % erreicht (in *1-90 Thermischer Motorschutz*). Der Fehler tritt auf, wenn der Motor zu lange durch über 100 % überlastet ist.

Fehlersuche und -behebung

- Den Motor auf Überhitzung prüfen.
- Den Motor auf mechanische Überlast prüfen.
- Überprüfen, ob der in *1-24 Motornennstrom* eingestellte Strom korrekt ist.
- Sicherstellen, dass die Motordaten in den Parametern 1-20 bis 1-25 korrekt eingestellt sind.
- Wenn ein externer Lüfter verwendet wird, ist in *1-91 Fremdbelüftung* zu überprüfen, ob dieser auch ausgewählt ist.
- Durch Ausführung von AMA in *1-29 Autom. Motoranpassung* kann der Frequenzumrichter genauer auf den Motor abgestimmt werden, und die thermische Belastung wird reduziert.

WARNUNG/ALARM 11, Motorthermistorübertemperatur

Der Thermistor kann getrennt sein. Auswählen, ob der Frequenzumrichter eine Warnung oder einen Alarm ausgibt (in *1-90 Thermischer Motorschutz*).

Fehlersuche und -behebung

- Den Motor auf Überhitzung prüfen.
- Den Motor auf mechanische Überlast prüfen.

Überprüfen Sie bei Verwendung von Klemme 53 oder 54, ob der Thermistor zwischen den Klemmen 53 oder 54 (analoger Spannungseingang) und Klemme 50 (+10-V-Versorgung) korrekt angeschlossen ist, und dass der Klemmschalter für 53 oder 54 auf Spannung eingestellt ist. Überprüfen Sie, ob 1-93 *Thermistoranschluss* Klemme 53 oder 54 auswählt.

Bei Verwendung der Digitaleingänge 18 oder 19 überprüfen, ob der Thermistor richtig zwischen Klemme 18 oder 19 (nur Digitaleingang PNP) und Klemme 50 angeschlossen ist. Überprüfen Sie, ob der 1-93 *Thermistoranschluss* Klemme 18 oder 19 auswählt.

WARNUNG/ALARM 12, Drehmomentgrenze

Der Drehmoment hat den Wert in 4-16 *Momentengrenze motorisch* oder den Wert in 4-17 *Momentengrenze generatorisch* überschritten. 14-25 *Drehmom.grenze Verzögerungszeit* kann dies von einer bloßen Warnung zu einer von einem Alarm gefolgt Warnung ändern.

Fehlersuche und -behebung

Wenn der Grenzwert des Motordrehmoments während des Hochlaufens überschritten wird, sollte die Hochlaufzeit verlängert werden.

Wird die Drehmomentgrenze des Generators während des Hochlaufens verlängert, verlängert sich die Hochlaufzeit.

Wenn die Drehmomentgrenze während des Betriebs erreicht wird, wird die Drehmomentgrenze möglicherweise erhöht. Stellen Sie sicher, dass das System auch mit einem höheren Drehmoment sicher betrieben werden kann.

Überprüfen Sie, ob die Anwendung dem Motor übermäßig viel Strom entnimmt.

WARNUNG/ALARM 13, Überstrom

Die Spitzenstromgrenze des Wechselrichters (ca. 200 % des Nennstroms) wurde überschritten. Die Warnung dauert etwa 1,5 Sek., dann wird der Frequenzumrichter abgeschaltet und gibt einen Alarm aus. Dieser Fehler kann durch Stoßbeanspruchung oder schnelle Beschleunigung mit hohen Trägheitskräften entstehen. Wenn die erweiterte mechanische Bremsansteuerung ausgewählt wird, kann die Abschaltung extern quittiert werden.

Fehlersuche und -behebung

Schalten Sie die Stromversorgung ab und überprüfen Sie, ob die Motorwelle gedreht werden kann.

Überprüfen Sie, ob die Motorgröße zum Frequenzumrichter passt.

Überprüfen Sie die Parameter 1-20 bis 1-25 auf korrekte Motordaten.

ALARM 14, Erdschluss

Zwischen den Ausgangsphasen und Masse fließt Strom, entweder im Kabel zwischen Frequenzumrichter und Motor oder im Motor selbst.

Fehlersuche und -behebung

Trennen Sie die Stromversorgung vom Frequenzumrichter und beseitigen Sie den Erdschluss.

Durch Messung des Widerstands der Motorleitungen und des Motors zur Masse mit einem Widerstandsmesser auf Erdschlüsse überprüfen.

ALARM 15, Hardwareabweichung

Eine installierte Option funktioniert nicht mit der vorhandenen Steuerkartenhardware oder -software.

Halten Sie den Wert der folgenden Parameter fest und wenden Sie sich an Ihren Danfoss Händler:

15-40 *FC-Typ*

15-41 *Leistungsteil*

15-42 *Nennspannung*

15-43 *Softwareversion*

15-45 *Typencode (aktuell)*

15-49 *Steuerkarte SW-Version*

15-50 *Leistungsteil SW-Version*

15-60 *Option installiert*

15-61 *SW-Version Option*

ALARM 16, Kurzschluss

Es liegt ein Kurzschluss im Motor oder in der Motorverkabellung vor.

Trennen Sie die Stromversorgung vom Frequenzumrichter und beheben Sie den Kurzschluss.

WARNUNG/ALARM 17, Steuerwort Timeout

Es findet keine Kommunikation mit dem Frequenzumrichter statt.

Die Warnung ist nur dann aktiv, wenn 8-04 *Steuerwort Timeout-Funktion* NICHT auf [0] *AUS* eingestellt ist.

Wenn 8-04 *Steuerwort Timeout-Funktion* auf *Stopp und Alarm* eingestellt ist, erscheint eine Warnung, und der Frequenzumrichter wird heruntergefahren, bis er anhält, und zeigt dann einen Alarm an.

Fehlersuche und -behebung

Überprüfen Sie die Anschlüsse am Kabel der seriellen Kommunikation.

Erhöhen Sie 8-03 *Steuerwort Timeout-Zeit*

Überprüfen Sie den Betrieb der Kommunikationsausrüstung.

Überprüfen Sie die korrekte Installation auf Basis der EMV-Anforderungen.

WARNUNG/ALARM 20, Temp.-Eingangsfehler

Der Temperaturfühler ist nicht angeschlossen.

WARNUNG/ALARM 21, Parameterfehler

Der Parameter ist außerhalb des Bereichs. Die Parameternummer wird im LCP angegeben. Der betroffene Parameter muss auf einen gültigen Wert eingestellt werden.

WARNUNG/ALARM 22, Mechanische Bremse

Aus Berichtswert kann Ursache ermittelt werden: 0 = Drehmomentsollwert wurde nicht vor dem Timeout erreicht. 1 = Keine Rückmeldung der Bremse vor Timeout.

WARNUNG 23, Interner Lüfterfehler

Durch die Lüfterwarnfunktion wird überprüft, ob der Lüfter eingeschaltet ist. Die Lüfterwarnfunktion kann in 14-53 *Lüfterüberwachung* deaktiviert werden.

Fehlersuche und -behebung

Überprüfen Sie, ob der Lüfter korrekt funktioniert.

Schalten Sie die Stromversorgung des Frequenzumrichters aus und wieder ein und überprüfen Sie, ob der Lüfter beim Start kurz läuft.

Überprüfen Sie die Sensoren an Kühlkörper und Steuerkarte.

WARNUNG 24, Externer Lüfterfehler

Durch die Lüfterwarnfunktion wird überprüft, ob der Lüfter eingeschaltet ist. Die Lüfterwarnfunktion kann in 14-53 *Lüfterüberwachung* deaktiviert werden.

Fehlersuche und -behebung

Überprüfen Sie, ob der Lüfter korrekt funktioniert.

Schalten Sie die Stromversorgung des Frequenzumrichters aus und wieder ein und überprüfen Sie, ob der Lüfter beim Start kurz läuft.

Überprüfen Sie die Sensoren an Kühlkörper und Steuerkarte.

WARNUNG 25, Bremswiderstand Kurzschluss

Der Bremswiderstand wird während des Betriebs überwacht. Bei einem Kurzschluss wird die Bremsfunktion deaktiviert, und die Warnung erscheint. Der Frequenzumrichter funktioniert weiterhin, aber ohne Bremsfunktion. Trennen Sie die Spannungsversorgung vom Frequenzumrichter und tauschen Sie den Bremswiderstand aus (siehe 2-15 *Bremswiderstand Test*).

WARNUNG/ALARM 26, Bremswiderstand Leistungsgrenze

Die an den Bremswiderstand übertragene Leistung wird als Mittelwert über die letzten 120 Sekunden der Laufzeit berechnet. Die Berechnung basiert auf der Zwischenkreisspannung und dem in 2-16 *AC-Bremse max. Strom* eingestellten Bremswiderstandswert. Die Warnung ist aktiv, wenn die durchgeführte Bremsung höher ist als 90 % der Bremswiderstandsleistung. Wenn Alarm [2] in 2-13 *Bremswiderst. Leistungsüberwachung* ausgewählt ist, schaltet sich der Frequenzumrichter ab, wenn die abgegebene Bremsleistung 100 % erreicht.

WARNUNG/ALARM 27, Bremschopper-Fehler

Der Bremstransistor wird bei Auftreten eines Kurzschlusses während des Betriebs überwacht. Die Bremsfunktion ist deaktiviert, und eine Warnung wird ausgegeben. Der Frequenzumrichter funktioniert weiterhin, aber durch den Kurzschluss des Bremstransistors wird selbst bei Inaktivität eine erhebliche Menge Strom in den Bremswiderstand geleitet.

Trennen Sie die Stromversorgung des Frequenzumrichters und entfernen Sie den Bremswiderstand.

WARNUNG/ALARM 28, Bremswiderstandstest fehlgeschlagen

Der Bremswiderstand ist nicht angeschlossen oder funktioniert nicht.

Siehe 2-15 *Bremswiderstand Test*.

ALARM 29, Kühlkörpertemperatur

Die maximale Temperatur des Kühlkörpers wurde überschritten. Der Temperaturfehler wird erst quittiert, wenn die Temperatur unter die Reset-Kühlkörpertemperatur sinkt. Die Abschalt- und Reset-Punkte basieren auf der Leistungsgröße des Frequenzumrichters.

Fehlersuche und -behebung

Überprüfen Sie folgende Zustände.

Umgebungstemperatur zu hoch.

Motorkabel zu lang.

Falscher Abstand des Luftstroms über und unter dem Frequenzumrichter.

Blockierter Luftstrom um den Frequenzumrichter herum.

Beschädigter Kühlkörperlüfter.

Verschmutzter Kühlkörper.

ALARM 30, Motorphase U fehlt

Motorphase U zwischen Frequenzumrichter und Motor fehlt.

Trennen Sie die Stromversorgung des Frequenzumrichters und überprüfen Sie die Motorphase U.

ALARM 31, Motorphase V fehlt

Motorphase V zwischen Frequenzumrichter und Motor fehlt.

Trennen Sie die Stromversorgung des Frequenzumrichters und überprüfen Sie die Motorphase V.

ALARM 32, Motorphase W fehlt

Die Motorphase W zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Trennen Sie die Stromversorgung vom Frequenzumrichter und überprüfen Sie Motorphase W.

ALARM 33, Einschaltstrom-Fehler

In kurzer Zeit sind zu viele Einschaltvorgänge erfolgt. Die Einheit muss auf Betriebstemperatur abgekühlt werden.

WARNUNG/ALARM 34, kommunikationsfehler

Die Kommunikation zwischen dem und der Kommunikationskarte funktioniert nicht.

WARNUNG/ALARM 35, Optionsfehler

Ein Optionsalarm wird empfangen. Der Alarm ist optionspezifisch. Die wahrscheinlichste Ursache ist ein Fehler beim Netz-Ein oder bei der Kommunikation.

WARNUNG/ALARM 36, Netzausfall

Diese Warnung / dieser Alarm ist nur aktiv, wenn die Versorgungsspannung des Frequenzumrichters abgeschaltet ist und *14-10 Netzausfall* NICHT auf [0] *Deaktiviert* eingestellt ist. Überprüfen Sie die Sicherung des Frequenzumrichters und die Netzstromversorgung der Einheit.

ALARM 37, Phasenunsymmetrie

Es liegt eine Stromunsymmetrie zwischen den Leistungseinheiten vor.

ALARM 38, Interner Fehler

Tritt ein interner Fehler auf, wird eine der in der folgenden Tabelle definierten Codenummern angezeigt.

Fehlerbehebung

- Schalten Sie die Stromversorgung des Frequenzumrichter aus und wieder ein.
- Prüfen Sie, ob die Option richtig installiert ist.
- Prüfen Sie, ob Kabel lose sind oder fehlen.

Möglicherweise müssen Sie sich an Ihren Danfoss Lieferanten oder an Ihre Service-Abteilung wenden. Notieren Sie die Codenummer, um Anweisungen zur Fehlerbehebung zu erhalten.

Nr.	Text
0	Die serielle Schnittstelle kann nicht initialisiert werden. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss Lieferanten oder an die Danfoss Service-Abteilung.
256-258	Leistungs-EEPROM-Daten defekt oder zu alt
512-519	Interner Fehler. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss Lieferanten oder an die Danfoss Service-Abteilung.
783	Parameterwert außerhalb des unteren/oberen Grenzwerts
1024-1284	Interner Fehler. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss Lieferanten oder an die Danfoss Service-Abteilung.
1299	Option SW in Steckplatz A ist zu alt
1300	Option SW in Steckplatz B ist zu alt
1302	Option SW in Steckplatz C1 ist zu alt
1315	Option SW in Steckplatz A wird nicht unterstützt (nicht zulässig)
1316	Option SW in Steckplatz B wird nicht unterstützt (nicht zulässig)
1318	Option SW in Steckplatz C1 wird nicht unterstützt (nicht zulässig)
1379-2819	Interner Fehler. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss Lieferanten oder an die DanfossService-Abteilung.
2820	LCP – Stapelüberlauf
2821	Überlauf serielle Schnittstelle
2822	Überlauf USB-Schnittstelle
3072-5122	Parameterwert außerhalb der Grenzwerte

Nr.	Text
5123	Option in Steckplatz A: Hardware nicht mit Steuerkartenhardware kompatibel
5124	Option in Steckplatz B: Hardware nicht mit Steuerkartenhardware kompatibel
5125	Option in Steckplatz C0: Hardware nicht mit Steuerkartenhardware kompatibel
5126	Option in Steckplatz C1: Hardware nicht mit Steuerkartenhardware kompatibel
5376-6231	Interner Fehler. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss Lieferanten oder an die DanfossService-Abteilung.

ALARM 39, Kühlkörpersensor

Keine Rückführung vom Kühlkörpertemperatursensor.

Das Signal vom thermischen IGBT-Sensor ist auf der Leistungskarte nicht verfügbar. Das Problem könnte auf die Leistungskarte, die Gate-Antriebskarte oder das Bandkabel zwischen der Leistungskarte und der Gate-Antriebskarte zurückzuführen sein.

WARNUNG 40, Überlast der digitalen Ausgangsklemme 27

Überprüfen Sie die an Klemme 27 angeschlossene Last oder entfernen Sie die Kurzschlussverbindung. Siehe *5-00 Schaltlogik* und *5-01 Klemme 27 Funktion*.

WARNUNG 41, Überlast der digitalen Ausgangsklemme 29

Überprüfen Sie die an Klemme 29 angeschlossene Last oder entfernen Sie die Kurzschlussverbindung. Siehe *5-00 Schaltlogik* und *5-02 Klemme 29 Funktion*.

WARNUNG 42, Überlast des Digitalausgangs an X30/6 oder Überlast des Digitalausgangs an X30/7

Beim X30/6 die angeschlossene Last überprüfen oder die Kurzschlussverbindung entfernen. Siehe *5-32 Klemme X30/6 Digitalausgang*.

Beim X30/7 die angeschlossene Last überprüfen oder die Kurzschlussverbindung entfernen. Siehe *5-33 Klemme X30/7 Digitalausgang*.

ALARM 43, Ext. Versorgung

MCB 113 Ext. Relaisoption wird ohne externe 24-V-DC-Versorgung installiert. Schließen Sie entweder eine ext. 24-V-DC-Versorgung an oder geben Sie über *14-80 Option Supplied by External 24VDC* [0] an, dass keine externe Versorgung verwendet wird. Eine Änderung in *14-80 Option Supplied by External 24VDC* erfordert ein Aus- und Einschalten.

ALARM 45, Erdschluss 2

Erdschluss beim Start.

Fehlersuche und -behebung

Überprüfen Sie auf korrekte Erdverbindungen und lose Verbindungen.

Überprüfen Sie die Korrektheit der Drahtgröße.

Überprüfen Sie die Motorkabel auf Kurzschlüsse oder Ableitströme.

ALARM 46, Versorgung der Leistungskarte

Die Stromversorgung der Leistungskarte liegt außerhalb des vorgegebenen Bereichs.

Drei Stromversorgungen werden von der Stromversorgung im Schaltmodus (SMPS) auf der Leistungskarte erzeugt: 24 V, 5 V, +/-18 V. Bei Versorgung mit 24 V DC mit der Option MCB 107 werden nur die 24- und 5-V-Versorgungen überwacht. Bei Versorgung mit der Dreiphasennetzspannung werden alle Versorgungen überwacht.

Fehlersuche und -behebung

Auf defekte Leistungskarte überprüfen.

Auf defekte Steuerkarte überprüfen.

Auf defekte Optionskarte überprüfen.

Stellen Sie bei Verwendung einer 24-V-DC-Versorgung eine angemessene Versorgungsleistung sicher.

WARNUNG 47, 24-V-Fehler

Die 24 V DC werden auf der Steuerkarte gemessen. Die externe Sicherungsstromversorgung mit 24V DC können überlastet sein. Wenden Sie sich bitte andernfalls an Ihren Danfoss Händler.

WARNUNG 48, 1,8-V-Fehler

Die für die Steuerkarte verwendete 1,8-V-DC-Spannung liegt außerhalb der zulässigen Grenzwerte. Die Stromversorgung wird auf der Steuerkarte gemessen. Auf defekte Steuerkarte überprüfen. Wenn eine Optionskarte vorhanden ist, ist zu überprüfen, ob eine Überspannung vorliegt.

WARNUNG 49, Drehzahlgrenze

Wenn die Drehzahl nicht innerhalb des in *4-11 Min. Drehzahl [UPM]* und *4-13 Max. Drehzahl [UPM]* vorgegebenen Bereichs liegt, zeigt der Frequenzumrichter eine Warnung an. Wenn die Drehzahl unterhalb der in *1-86 Min. Abschaltedrehzahl [UPM]* festgelegten Grenze liegt (außer beim Start oder Stopp), wird der Frequenzumrichter abgeschaltet.

ALARM 50, AMA-Kalibrierungsfehler

Wenden Sie sich für Hilfe an Ihren Danfoss-Händler oder die Danfoss-Serviceabteilung.

ALARM 51, AMA Motornennstrom überprüfen

Bitte überprüfen Sie die Verschaltung am Motorklemmbrett und die Einstellungen für Motorspannung, Motorstrom und Motorleistung. Prüfen Sie die Einstellungen in Parametern 1-20 bis 1-25.

ALARM 52, AMA Motornennstrom überprüfen

Die Einstellung des Motorstroms ist vermutlich zu niedrig. Die Einstellung in *4-18 Stromgrenze* überprüfen.

ALARM 53, AMA Motor zu groß

Der Motor ist für die AMA zu groß.

ALARM 54, AMA-Motor zu klein

Der Motor ist für die AMA zu klein.

ALARM 55, AMA-Daten außerhalb des Bereichs

Die Parameterwerte des Motors liegen außerhalb des zulässigen Bereichs. AMA lässt sich nicht ausführen.

ALARM 56, AMA Abbruch

AMA wurde durch den Benutzer abgebrochen.

ALARM 57, AMA-Timeout

Versuchen Sie, AMA erneut zu starten. Wiederholter AMA-Betrieb kann zu einer Erwärmung des Motors führen.

ALARM 58, AMA interner Fehler

Wenden Sie sich an den Danfoss-Service.

WARNUNG 59, Stromgrenze

Der Strom ist höher als der Wert in *4-18 Stromgrenze*. Vergewissern Sie sich, dass die Motordaten in den Parametern 1-20 bis 1-25 korrekt eingestellt sind. Erhöhen Sie ggf. die Stromgrenze. Stellen Sie sicher, dass das System mit dem höheren Grenzwert sicher betrieben werden kann.

ALARM 60, Externe Sperre

Ein digitales Eingangssignal zeigt einen Fehlerzustand außerhalb des Frequenzumrichters an. Eine externe Sperre hat das Abschalten des Frequenzumrichters bewirkt. Löschen Sie den externen Fehlerzustand. Legen Sie zur Wiederaufnahme des Normalbetriebs 24V DC an die für die äußere Sperre programmierte Klemme an. Quittieren Sie den Frequenzumrichter.

WARNUNG/ALARM 61, Drehgeber-Abweichung

Eine Abweichung zwischen der berechneten Drehzahl und der Drehzahlmessung vom Istwertgeber. Die Einstellung Warnung/Alarm/Deaktivierung für diese Funktion erfolgt in *4-30 Drehgeberüberwachung Funktion*. In *4-31 Drehgeber max. Fehlabweichung* wird die akzeptierte Abweichung eingestellt und die Zeit, wie lange der Drehzahlfehler überschritten sein muss, in *4-32 Drehgeber Timeout-Zeit*. Während eines Inbetriebnahmevorgangs kann die Funktion wirksam sein.

WARNUNG 62, Ausgangsfrequenz am Maximum

Die Ausgangsfrequenz hat den in *4-19 Max. Ausgangsfrequenz* eingestellten Wert erreicht. Finden Sie die Ursache durch Überprüfung der Anwendung heraus. Erhöhen Sie ggf. die Ausgangsfrequenzgrenze. Stellen Sie sicher, dass das System bei einer höheren Ausgangsfrequenz sicher betrieben werden kann. Die Warnung wird gelöscht, wenn der Ausgang unter den maximalen Grenzwert abfällt.

ALARM 63, Mechanische Bremse Fehler

Der Motorstrom hat während der eingestellten Startverzögerung nicht den Wert zum Lüften der mechanischen Bremse überschritten.

WARNUNG/ALARM 65, Steuerkarte Übertemperatur

Die Abschalttemperatur der Steuerkarte beträgt 80° C.

Fehlersuche und -behebung

Überprüfen Sie, ob die Umgebungsbetriebstemperatur innerhalb der Grenzwerte liegt.

Überprüfen Sie, ob die Filter verstopft sind.

Überprüfen Sie die Funktion des Lüfters.

Überprüfen Sie die Steuerkarte.

WARNUNG 66, Kühlkörpertemperatur niedrig

Der Frequenzumrichter ist zu kalt für den Betrieb. Diese Warnung basiert auf der Meldung des Temperatursensors im IGBT-Modul. Erhöhen Sie die Umgebungstemperatur der Einheit. Außerdem kann immer dann, wenn der Motor angehalten wird, ein Bruchteil des Stroms in den Frequenzumrichter geleitet werden, indem *2-00 DC-Halte-/Vorwärmstrom* auf 5 % und *1-80 Funktion bei Stopp* eingestellt werden.

ALARM 67, Optionsmodulkonfiguration geändert

Eine oder mehrere Optionen sind seit dem letzten Netz-Aus hinzugefügt oder entfernt worden. Überprüfen Sie, ob die Konfigurationsänderung absichtlich erfolgt ist, und quittieren Sie den Frequenzumrichter.

ALARM 68, Sicherer Stopp aktiviert

Ein Verlust des 24-V-DC-Signals an Klemme 37 hat zur Abschaltung des Frequenzumrichters geführt. Legen Sie zur Wiederaufnahme des Normalbetriebs 24V DC an Klemme 37 an und quittieren Sie den Frequenzumrichter.

ALARM 69, Leistungskarte Temperatur/Leistungskarte Temperatur

Der Temperatursensor auf der Leistungskarte zeigt entweder eine zu hohe oder zu niedrige Temperatur an.

Fehlersuche und -behebung

Überprüfen Sie, ob die Umgebungsbetriebstemperatur innerhalb der Grenzwerte liegt.

Überprüfen Sie, ob die Filter verstopft sind.

Überprüfen Sie die Funktion des Lüfters.

Überprüfen Sie die Leistungskarte.

ALARM 70, Ung. FC-Konfig.

Die Steuerkarte und Leistungskarte sind nicht kompatibel. Wenden Sie sich mit dem Typencode des Geräts vom Typenschild und den Teilenummern der Karten an Ihren Händler, um die Kompatibilität zu prüfen.

ALARM 71, PTC 1 Sicherer Stopp

Sicherer Stopp wurde von der MCB 112 PTC-Thermistorkarte aktiviert (Motor zu warm). Normaler Betrieb kann wieder aufgenommen werden, wenn die MCB 112 wieder 24 V DC an Kl. 37 anlegt (wenn die Motortemperatur einen akzeptablen Wert erreicht) und wenn der Digitaleingang von der MCB 112. Wenn dies geschieht, muss ein Reset-Signal (über Bus, Digitalein-/ausgang oder durch Drücken von [Reset]) gesendet werden.

ALARM 72, Gefährlicher Fehler

Sicherer Stopp mit Abschaltblockierung. Der Alarm für gefährlichen Fehler wird ausgegeben, wenn die Kombination aus Befehlen für die Funktion „Sicherer Stopp“ unerwartet ist. Dies ist der Fall, wenn die VLT PTC-Thermistorkarte MCB 112 den Ausgang X44/10 aktiviert, die Funktion „Sicherer Stopp“ aus irgendeinem Grund jedoch nicht aktiviert wird. Wenn zudem die MCB 112 als

einziges Gerät die Funktion „Sicherer Stopp“ verwendet (spezifiziert durch Auswahl [4] oder [5] in *5-19 Terminal 37 Safe Stop*), ist eine unerwartete Kombination die Aktivierung der Funktion „Sicherer Stopp“ ohne Aktivierung von X44/10. Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht über die unerwarteten Kombinationen, die zu Alarm 72 führen. Beachten Sie, dass dieses Signal ignoriert wird, wenn X44/10 in Auswahl 2 oder 3 aktiviert wird! Die MCB 112 kann jedoch immer noch einen sicheren Stopp aktivieren.

WARNUNG 73, Sicherer Stopp, autom. Wiederanlauf

Sicherer Stopp aktiviert. Achtung: Wenn automatischer Wiederanlauf aktiviert ist, kann der Motor nach Beheben des Fehlers unvermutet anlaufen.

ALARM 74, PTC-Thermistor

Alarm bezogen auf die ATEX-Option. Der PTC funktioniert nicht.

ALARM 75, Ung. Profilauswahl

Der Parameterwert darf nicht bei laufendem Motor geschrieben werden. Stoppen Sie vor dem Schreiben des MCO-Profiles z. B. zu *8-10 Steuerwortprofil* den Motor.

WARNUNG 76, Leistungsteil Konfiguration

Die erforderliche Zahl von Leistungsteilen stimmt nicht mit der erfassten Zahl aktiver Leistungsteile überein.

Fehlersuche und -beseitigung:

Bei Austausch eines Moduls der Baugröße F tritt dies auf, wenn die leistungsspezifischen Daten in der Modulleistungskarte nicht mit dem Rest des Frequenzumrichters übereinstimmen. Bitte bestätigen Sie, dass das Ersatzteil und seine Leistungskarte die richtige Bestellnummer haben.

77 WARNUNG, Reduzierter Leistungsmodus

Die Warnung zeigt an, dass der Frequenzumrichter im reduzierten Leistungsmodus arbeitet (d. h. mit weniger als der erlaubten Anzahl von Wechselrichterabschnitten). Diese Warnung wird beim Ein- und Ausschalten erzeugt, wenn der Frequenzumrichter auf den Betrieb mit weniger Wechselrichtern eingestellt wird und eingeschaltet bleibt.

ALARM 78, Drehgeber-Abweichung

Es wurde ein Fehler am Drehgeber festgestellt. Der Unterschied zwischen Sollwert und Istwert überschreitet den Wert in *4-35 Tracking Error*. Die Funktion in *4-34 Tracking Error Function* aktivieren oder Alarm/Warnung (ebenfalls in *4-34 Tracking Error Function*) wählen. Die Mechanik rund um Last und Motor untersuchen. Rückführverbindungen von Motor – Drehgeber – zu Frequenzumrichter überprüfen. Motor-Istwertfunktion in *4-30 Drehgeberüberwachung Funktion* wählen. Drehgeber-Abweichungsbereich in *4-35 Tracking Error* und *4-37 Tracking Error Ramping* korrigieren.

ALARM 79, Ungültige Leistungsabschnittskonfiguration

Die Skalierungskarte hat eine falsche Teilenummer oder ist nicht installiert. Außerdem konnte der MK102-Stecker auf der Leistungskarte nicht installiert werden.

ALARM 80, Initialisiert

Parametereinstellungen werden nach einem manuellen Reset Initialisiert. Setzen Sie das Gerät zurück, um den Alarm zu quittieren.

ALARM 81, CSIV beschädigt

Die Syntax der CSIV-Datei ist fehlerhaft.

ALARM 82, CSIV-Parameterfehler

CSIV-Fehler bei Parameterinit.

ALARM 83, Ungültige Optionskombination

Die Kombination der installierten Optionen wird nicht unterstützt.

ALARM 84, Keine Sicherheitsoption

Die Sicherheitsoption wurde entfernt, ohne ein allgemeines Reset anzuwenden. Schließen Sie die Sicherheitsoption wieder an.

ALARM 88, Optionserkennung

Es wurde eine Änderung in der Optionsanordnung erkannt. Dieser Alarm tritt auf, wenn *14-89 Option Detection* auf [0] *Frozen configuration* programmiert ist und sich die Anordnung von Optionen aus irgendeinem Grund geändert hat. Eine Änderung der Optionsanordnung muss in *14-89 Option Detection* aktiviert sein, bevor die Änderung akzeptiert wird. Wenn die Änderung der Konfiguration nicht akzeptiert wird, kann Alarm 88 (Abschaltblockierung) nur quittiert werden, wenn die Optionskonfiguration wiederhergestellt/korrigiert worden ist.

WARNUNG 89, Mechanische Bremse rutscht

Die Überwachung der Hubwerkbremse hat eine Motordrehzahl > 10 UPM erfasst.

ALARM 90, Drehgeberüberwachung

Überprüfen Sie die Verbindung zur Drehgeber-/Resolveroption, und ersetzen Sie die MCB 102 oder MCB 103, falls erforderlich.

ALARM 91, Falsche Einstellungen für Analogeingang 54

Schalter S202 steht in Position AUS (Spannungseingang), wenn ein KTY-Sensor an Analogeingang Kl. 54 angeschlossen ist.

ALARM 92, Kein Fluss

Ein „Kein Fluss“-Zustand wurde im System erkannt. *22-23 No-Flow Funktion* wird auf Alarm eingestellt. Beheben Sie den Fehler im System und quittieren Sie den Frequenzumrichter nach dem Löschen des Fehlers.

ALARM 93, Pumpe trocken

Ein „Kein Fluss“-Zustand im System bei schnell arbeitendem Frequenzumrichter kann auf eine trockene Pumpe hinweisen. *22-26 Trockenlauffunktion* wird auf Alarm eingestellt. Beheben Sie den Fehler im System und quittieren Sie den Frequenzumrichter nach dem Löschen des Fehlers.

ALARM 94, Kurvenende

Die Rückführung ist niedriger als der eingestellte Wert. Dies könnte auf Leckagen im System hinweisen. *22-50 Kennlinienendefunktion* ist auf Alarm eingestellt.

Beheben Sie den Fehler im System und quittieren Sie den Frequenzumrichter nach dem Löschen des Fehlers.

ALARM 95, Defekter Riemen

Das Drehmoment liegt unter dem Wert für den Fall ohne Last und zeigt so einen defekten Riemen an. *22-60 Riemenbruchfunktion* ist auf Alarm eingestellt. Beheben Sie den Fehler im System und quittieren Sie den Frequenzumrichter nach dem Löschen des Fehlers.

ALARM 96, Startverzögerung

Das Starten des Motors wurde aufgrund des Kurzzyklusschutzes verzögert. *22-76 Intervall zwischen Starts* wird aktiviert. Beheben Sie den Fehler im System und quittieren Sie den Frequenzumrichter nach dem Löschen des Fehlers.

WARNUNG 97, Stoppverzögerung

Das Stoppen des Motors wurde aufgrund des Kurzzyklusschutzes verzögert. *22-76 Intervall zwischen Starts* wird aktiviert. Beheben Sie den Fehler im System und quittieren Sie den Frequenzumrichter nach dem Löschen des Fehlers.

WARNUNG 98, Uhrfehler

Die Zeit ist nicht eingestellt, oder die RTC ist ausgefallen. Stellen Sie die Uhr in *0-70 Datum und Zeit* zurück.

WARNUNG 163, ATEX ETR Warn. Stromgrnz.

Die Warngrenze der ATEX ETR Nennstromkurve wurde erreicht. Die Warnung wird bei 83 % der zulässigen thermischen Überlast aktiviert und bei 65 % deaktiviert.

ALARM 164, ATEX ETR Alarm Stromgrnz.

Die zulässige thermische ATEX ETR Überlast wurde überschritten.

WARNUNG 165, ATEX ETR Warn. Freq.-Grnz.

Der Frequenzumrichter läuft mehr als 50 Sekunden unter der zulässigen minimalen Frequenz (*1-98 ATEX ETR interpol. points freq.*) [0]).

ALARM 166, ATEX ETR Alarm Freq.-Grnz.

Der Frequenzumrichter wurde (in einem Zeitraum von 600 Sekunden) mehr als 60 Sekunden unter der zulässigen minimalen Frequenz (*1-98 ATEX ETR interpol. points freq.* [0]) betrieben.

ALARM 243, Bremse IGBT

Dieser Alarm ist nur für Frequenzumrichter der Baugröße F bestimmt. Er entspricht Alarm 27. Der Berichtwert im Fehlerspeicher gibt an, welches Leistungsmodul den Alarm erzeugt hat:

ALARM 244, Kühlkörpertemperatur

Dieser Alarm gilt nur für F-Frame-Frequenzumrichter. Er entspricht Alarm 29. Der Berichtwert im Alarm Log gibt an, welches Leistungsmodul den Alarm erzeugt hat:

ALARM 245, Kühlkörpersensor

Dieser Alarm gilt nur für F-Frame-Frequenzumrichter. Er entspricht Alarm 39. Der Berichtwert im Alarm Log gibt an, welches Leistungsmodul den Alarm erzeugt hat.

1 = das Wechselrichtermodul, das sich am weitesten links befindet

2 = das mittlere Wechselrichtermodul im F2- oder F4- Frequenzumrichter.

2 = das rechte Wechselrichtermodul im F1- oder F3- Frequenzumrichter.

3 = das rechte Wechselrichtermodul im F2- oder F4- Frequenzumrichter.

5 = Gleichrichtermodul.

ALARM 246, Versorgung der Leistungskarte

Dieser Alarm gilt nur für folgende Frequenzumrichter: F-Frame- . Er entspricht Alarm 46. Der Berichtwert im Alarm Log gibt an, welches Leistungsmodul den Alarm erzeugt hat.

1 = das Wechselrichtermodul, das sich am weitesten links befindet

2 = das mittlere Wechselrichtermodul im F2- oder F4- Frequenzumrichter.

2 = das rechte Wechselrichtermodul im F1- oder F3- Frequenzumrichter.

3 = das rechte Wechselrichtermodul im F2- oder F4- Frequenzumrichter.

5 = Gleichrichtermodul.

ALARM 69, Leistungskarte Temperatur

Dieser Alarm gilt nur für F-Frame-Frequenzumrichter Frequenzumrichter. Er entspricht Alarm 69. Der Berichtwert im Alarm Log gibt an, welches Leistungsmodul den Alarm erzeugt hat.

1 = das Wechselrichtermodul, das sich am weitesten links befindet

2 = das mittlere Wechselrichtermodul im F2- oder F4- Frequenzumrichter.

2 = das rechte Wechselrichtermodul im F-1 oder F3- Frequenzumrichter.

3 = das rechte Wechselrichtermodul im F2- oder F4- Frequenzumrichter.

5 = Gleichrichtermodul.

ALARM 248, Ungültige Leistungsabschnittskonfiguration

Dieser Alarm gilt nur für F-Frame-Frequenzumrichter. Er entspricht Alarm 79. Der Berichtwert im Alarm Log gibt an, welches Leistungsmodul den Alarm erzeugt hat:

1 = das Wechselrichtermodul, das sich am weitesten links befindet

2 = das mittlere Wechselrichtermodul im F2- oder F4- Frequenzumrichter.

2 = das rechte Wechselrichtermodul im F1- oder F3- Frequenzumrichter.

3 = das rechte Wechselrichtermodul im F2- oder F4- Frequenzumrichter.

5 = Gleichrichtermodul.

WARNUNG 249, Gleichrichter niedrige Temperatur
IGBT-Sensorfehler (nur Einheiten mit hoher Leistung)

WARNUNG 250, Neues Ersatzteil

Ein Bauteil im Frequenzumrichter wurde ausgetauscht. Quittieren Sie den Frequenzumrichter für Normalbetrieb.

WARNUNG 251, Neuer Typencode

Ein Bauteil im Frequenzumrichter wurde ausgetauscht und der Typencode geändert. Quittieren Sie den Frequenzumrichter für Normalbetrieb.

9 Grundlegende Fehlersuche und -behebung

9.1 Start und Betrieb

Siehe Alarmprotokoll unter Tabelle 4.1.

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Anzeige dunkel/Keine Funktion	Kein Eingangsstrom	Siehe Tabelle 3.1.	Überprüfen Sie die Eingangsstromquelle.
	Fehlender oder offene Sicherungen oder Trennschalter ausgelöst	Siehe offene Sicherungen und ausgelöster Trennschalter in dieser Tabelle, um mögliche Ursachen zu ermitteln.	Folgen Sie den dort angegebenen Empfehlungen.
	Keine Leistung an LCP	Prüfen Sie, ob das LCP-Kabel korrekt angeschlossen oder beschädigt ist.	Ersetzen Sie das fehlerhafte LCP oder Anschlusskabel.
	Kurzschluss bei Steuerspannung (Klemme 12 oder 50) oder an den Steuerklemmen	Überprüfen Sie die 24-V-Spannungsversorgung für Klemme 12/13 oder die 10-V-Versorgung für Terminal 50 bis 55.	Schließen Sie die Klemmen ordnungsgemäß an.
	Falsche LCP (LCP von VLT® 2800 oder 5000/6000/8000/ FCD oder FCM)		Verwenden Sie nur LCP 101 (P/N 130B1124) oder LCP 102 (P/N. 130B1107).
	Falsche Kontrasteinstellung		Drücken Sie [Status] + die Pfeiltasten, um den Kontrast einzustellen.
	Die Anzeige (LCP) ist fehlerhaft.	Führen Sie einen Test mit einem anderen LCP durch.	Ersetzen Sie das fehlerhafte LCP oder Anschlusskabel.
	Interner Spannungsversorgungsfehler oder SMPS ist fehlerhaft.		Wenden Sie sich an den Hersteller.
Unterbrochenes Display	Überlastete Stromversorgung (SMPS) aufgrund unsachgemäßer Steuerverdrahtung oder eines Fehlers im Frequenzrichter.	Um ein Problem bei der Steuerverdrahtung auszuschließen, trennen Sie alle Steuerkabel durch Entfernen der Kontrollleisten.	Wenn das Display weiterhin aufleuchtet, liegt das Problem bei der Steuerverdrahtung. Überprüfen Sie die Verdrahtung auf Kurzschlüsse oder fehlerhafte Anschlüsse. Wenn das Display weiterhin erlischt, folgen Sie dem Verfahren für ein dunkles Display.

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Motor läuft nicht	Serviceschalter geöffnet oder fehlender Motoranschluss	Überprüfen Sie, ob der Motor angeschlossen ist und die Anschlüsse nicht unterbrochen sind (durch einen Serviceschalter oder ein anderes Gerät).	Schließen Sie den Motor an, und prüfen Sie den Serviceschalter.
	Kein Netzstrom mit 24-V-DC-Optionskarte	Wenn die Anzeige funktioniert, aber keine Ausgaben anzeigt, stellen Sie sicher, dass Netzstrom am Frequenzumrichter anliegt.	Legen Sie Netzstrom an, um das Gerät zu betreiben.
	LCP Stopp	Überprüfen Sie, ob [Off] (Aus) gedrückt wurde.	Drücken Sie [Auto On] (Auto ein) oder [Hand On] (Hand ein) (abhängig vom Betriebsmodus), um den Motor zu starten.
	Fehlendes Startsignal (Standby)	Überprüfen Sie 5-10 <i>Start</i> auf die richtige Einstellung für Klemme 18 (Standardeinstellung verwenden).	Übernehmen Sie ein gültiges Startsignal, um den Motor zu starten.
	Motorfreilaufsignal aktiv (Freilauf)	Überprüfen Sie 5-12 <i>Motorfreilauf (inv.)</i> auf die richtige Einstellung für Klemme 27 (Standardeinstellung verwenden).	Legen Sie 24 V an Klemme 27 an, oder programmieren Sie diese Klemme auf <i>Ohne Funktion</i> .
	Falsche Sollwertsignalquelle	Überprüfen Sie das Sollwertsignal: Ort-, Fern- oder Bussollwert? Festsollwert aktiv? Klemmenanschluss korrekt? Skalierung der Klemmen korrekt? Sollwertsignal verfügbar?	Korrekte Programmeinstellungen, prüfen Sie 3-13 <i>Sollwertvorgabe</i> . Setzen Sie den Festsollwert in Parametergruppe 3-1* <i>Sollwerteinstellung</i> auf aktiv. Überprüfen Sie die Kabel. Überprüfen Sie die Skalierung der Klemmen. Überprüfen Sie das Sollwertsignal.
Motor läuft in falscher Richtung	Begrenzung der Motordrehrichtung	Überprüfen Sie, ob 4-10 <i>Motor Drehrichtung</i> korrekt programmiert ist.	Programmieren Sie die korrekten Einstellungen.
	Aktives Reservierungssignal	Überprüfen Sie, ob ein Reservierungsbefehl für die Klemme in Parametergruppe 5-1* <i>Digitaleingänge</i> programmiert ist.	Deaktivieren Sie das Reservierungssignal.
	Falscher Motorphasenanschluss		Siehe 3.5 <i>Überprüfung der Motordrehrichtung</i> in diesem Handbuch.
Motor erreicht nicht die maximale Drehzahl	Die Frequenzgrenzen sind falsch eingestellt.	Überprüfen Sie die Ausgangsgrenzen in 4-13 <i>Max. Drehzahl [UPM]</i> , 4-14 <i>Max. Frequenz [Hz]</i> und 4-19 <i>Max. Ausgangsfrequenz</i> .	Programmieren Sie die korrekten Grenzwerte.
	Sollwerteingangssignal nicht korrekt skaliert	Überprüfen Sie die Skalierung des Sollwerteingangssignals in 6-* <i>Grundeinstellungen</i> und in Parametergruppe 3-1* <i>Sollwerteinstellung</i> .	Programmieren Sie die korrekten Einstellungen.
Motordrehzahl instabil	Möglicherweise falsche Parameter-einstellungen.	Überprüfen Sie die Einstellungen aller Motorparameter, einschließlich aller Einstellungen für die Motorkompensation. Beim Betrieb mit Istwertrückführung prüfen Sie die PID-Einstellungen.	Überprüfen Sie die Einstellungen in Parametergruppe 1-6* <i>Grundeinstellungen</i> . Beim Betrieb mit Istwertrückführung prüfen Sie die Einstellungen in Parametergruppe 20-0* <i>Istwert</i> .

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Motor läuft ungleichmäßig	Mögliche Übermagnetisierung	Prüfen Sie alle Motorparameter auf die richtigen Motoreinstellungen.	Überprüfen Sie die Motoreinstellungen in den Parametergruppen 1-2* <i>Motordaten</i> , 1-3* <i>Erw. Motordaten</i> und 1-5* <i>Lastunabh. Einst.</i>
Motor bremsst nicht	Möglicherweise falsche Einstellungen in den Bremsparametern. Möglicherweise zu kurze Rampenstopzeiten.	Überprüfen Sie die Bremsparameter. Überprüfen Sie die Rampenzeiteinstellungen.	Überprüfen Sie Parametergruppe 2-0* <i>DC-Bremse</i> und 3-0* <i>Sollwertgrenzen</i> .
Geöffnete Sicherungen oder ausgelöster Trennschalter	Kurzschluss	Kurzschluss beim Motor oder Bedienteil. Überprüfen Sie den Motor und das Bedienteil auf Kurzschlüsse.	Beheben Sie alle ermittelten Kurzschlüsse.
	Motorüberlastung	Der Motor ist für diese Anwendung überlastet.	Führen Sie einen Starttest durch und prüfen Sie, ob der Motorstrom innerhalb der Spezifikationen liegt. Wenn der Motorstrom den auf dem Typenschild angegebenen Volllaststrom übersteigt, läuft der Motor u. U. nur mit einer reduzierten Last. Prüfen Sie die Spezifikationen für die Anwendung.
	Lose Anschlüsse	Führen Sie vor dem Starten einen Test auf lose Anschlüsse durch.	Ziehen Sie lose Anschlüsse fest.
Netzstromschwankungen größer als 3 %	Problem mit dem Netzstrom (Siehe Beschreibung unter <i>Alarm 4, Netzphasenverlust</i>)	Drehen Sie die Stromeingangsleitungen in die Umrichter-Position 1: A nach B, B nach C, C nach A	Wenn ein unsymmetrischer Leitungszweig dem Kabel folgt, liegt ein Stromversorgungsproblem vor. Überprüfen Sie die Netzversorgung.
	Problem mit der Frequenzumrichter-Einheit	Drehen Sie die Eingangsstromleitungen in die Frequenzumrichter-Position 1: A nach B, B nach C, C nach A	Wenn der unsymmetrische Leitungszweig in der gleichen Eingangsklemme bleibt, liegt ein Problem mit dem Gerät vor. Wenden Sie sich an den Hersteller.
Motorstromschwankungen größer als 3 %	Problem mit dem Motor oder Motorkabel	Drehen Sie die Ausgangsleitungen um eine Position: U nach V, V nach W, W nach U.	Wenn ein unsymmetrischer Leitungszweig dem Kabel folgt, liegt das Problem beim Motor oder dem Motorkabel. Überprüfen Sie den Motor und die Motorkabel.
	Problem mit dem Antriebsgerät	Drehen Sie die Ausgangsleitungen um eine Position: U nach V, V nach W, W nach U.	Wenn der unsymmetrische Leitungszweig in der gleichen Ausgangsklemme bleibt, liegt ein Problem mit dem Gerät vor. Wenden Sie sich an den Hersteller.

10 Technische Daten

10.1 Leistungsabhängige technische Daten

Netzversorgung 3 x 200 – 240 V AC										
FC 301/FC 302		PK25	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
	Typische Wellenleistung [kW]	0,25	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	3,7
	Gehäuse IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
	Gehäuse IP 20 (nur FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1	A1	-	-	-
	Gehäuse IP55, 66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
Ausgangsstrom										
	Kontinuierlich (3 x 200 – 240 V) [A]	1,8	2,4	3,5	4,6	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7
	Periodisch (3 x 200 – 240 V) [A]	2,9	3,8	5,6	7,4	10,6	12,0	17,0	20,0	26,7
	Kontinuierlich kVa (208 V AC) [kVa]	0,65	0,86	1,26	1,66	2,38	2,70	3,82	4,50	6,00
Max. Eingangsstrom										
	Kontinuierlich (3 x 200 – 240 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,1	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0
	Periodisch (3 x 200 – 240 V) [A]	2,6	3,5	5,1	6,6	9,4	10,9	15,2	18,1	24,0
Zusätzliche Spezifikationen										
	Max. Kabelquerschnitt (Netz, Motor, Bremse) [mm ² (AWG ²⁾]	0,2 – 4 (24 – 10)								
	Geschätzte Verlustleistung bei vorgegebener max. Last [W] ⁴⁾	21	29	42	54	63	82	116	155	185
	Gewicht, Gehäuse IP20 [kg]	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
	A1 (IP20)	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	-	-	-
	A5 (IP55, 66)	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
Wirkungsgrad ⁴⁾	0,94	0,94	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

0,25 – 3,7 kW nur verfügbar bei 160 % hoher Überlast.

10

Netzversorgung 3 x 200 – 240 V AC										
FC 301/FC 302		P5K5			P7K5			P11K		
Hohe / normale Last ¹⁾		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	
	Typische Wellenleistung [kW]	5,5	7,5	7,5	11	11	15			
	Gehäuse IP20	B3			B3			B4		
	Gehäuse IP21	B1			B1			B2		
	Gehäuse IP55, 66	B1			B1			B2		
Ausgangsstrom										
	Kontinuierlich (3 x 200 – 240 V) [A]	24,2	30,8	30,8	46,2	46,2	59,4			
	Periodisch (60 Sek. Überlast) (3 x 200 – 240 V) [A]	38,7	33,9	49,3	50,8	73,9	65,3			
	Kontinuierlich kVa (208 V AC) [kVa]	8,7	11,1	11,1	16,6	16,6	21,4			
Max. Eingangsstrom										
	Kontinuierlich (3 x 200 – 240 V) [A]	22	28	28	42	42	54			
	Periodisch (60 Sek. Überlast) (3 x 200 – 240 V) [A]	35,2	30,8	44,8	46,2	67,2	59,4			
Zusätzliche Spezifikationen										
	Max. Kabelquerschnitt [mm ² (AWG)] ²⁾	16 (6)			16 (6)			35 (2)		
	Max. Kabelquerschnitt bei Netztrennung	16 (6)								
	Geschätzte Verlustleistung bei vorgegebener max. Last [W] ⁴⁾	239	310	371	514	463	602			
	Gewicht, Gehäuse IP21, IP55, 66 [kg]	23			23			27		
	Wirkungsgrad ⁴⁾	0,964			0,959			0,964		

Netzversorgung 3 x 200 – 240 V AC											
FC 301/FC 302		P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
Hohe / normale Last ¹⁾		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
	Typische Wellenleistung [kW]	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37	37	45
	Gehäuse IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
	Gehäuse IP21	C1		C1		C1		C1		C1	
	Gehäuse IP55, 66	C1		C1		C1		C2		C2	
Ausgangsstrom											
	Kontinuierlich (3 x 200 – 240 V) [A]	59,4	74,8	74,8	88	88	115	115	143	143	170
	Periodisch (60 Sek. Überlast) (3 x 200 – 240 V) [A]	89,1	82,3	112	96,8	132	127	173	157	215	187
	Kontinuierlich kVa (208 V AC) [kVa]	21,4	26,9	26,9	31,7	31,7	41,4	41,4	51,5	51,5	61,2
Max. Eingangsstrom											
	Kontinuierlich (3 x 200 – 240 V) [A]	54	68	68	80	80	104	104	130	130	154
	Periodisch (60 Sek. Überlast) (3 x 200 – 240 V) [A]	81	74,8	102	88	120	114	156	143	195	169
Zusätzliche Spezifikationen											
	Max. Kabelquerschnitt, IP20 [mm ² (AWG)] ²⁾	35 (2)		90 (3/0)		90 (3/0)		120 (4/0)		120 (4/0)	
	Max. Kabelquerschnitt, IP21/55/66 [mm ² (AWG)] ²⁾	90 (3/0)		90 (3/0)		90 (3/0)		120 (4/0)		120 (4/0)	
	Max. Kabelquerschnitt bei Netztrennung [mm ² (AWG)] ²⁾	35 (2)						70 (3/0)		150 (MCM 300)	
	Geschätzte Verlustleistung bei vorgegebener max. Last [W] ⁴⁾	624	737	740	845	874	1140	1143	1353	1400	1636
	Gewicht, Gehäuse IP21, IP 55, 66 [kg]	45		45		45		65		65	
	Wirkungsgrad ⁴⁾	0,96		0,97		0,97		0,97		0,97	

Netzversorgung 3 x 380 - 500V AC (FC 302), 3 x 380 - 480 V AC (FC 301)										
	PK 37	PK 55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
FC 301/FC 302 Typische Wellenleistung [kW]	Aggressive Umgebung-(IEC-60068-2-43)-H2S-Test-0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Gehäuse IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
Gehäuse IP20 (nur FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1					
Gehäuse IP55, 66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
Ausgangsstrom										
Hohe Überlast 160 % für 1 min										
Wellenleistung [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Kontinuierlich (3 x 380 - 440 V) [A]	1,3	1,8	2,4	3	4,1	5,6	7,2	10	13	16
Periodisch (3 x 380 - 440 V) [A]	2,1	2,9	3,8	4,8	6,6	9,0	11,5	16	20,8	25,6
Kontinuierlich (3 x 441 - 500 V) [A]	1,2	1,6	2,1	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5
Periodisch (3 x 441 - 500 V) [A]	1,9	2,6	3,4	4,3	5,4	7,7	10,1	13,1	17,6	23,2
Aggressive-Umgebung-(IEC-60068-2-43)-H2S-Test-Kontinuierlich kVa (400 V AC) [kVa]	0,9	1,3	1,7	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11,0
Kontinuierlich kVa (460 V AC) [kVa]	0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	3,8	5,0	6,5	8,8	11,6
Max. Eingangsstrom										
Kontinuierlich (3 x 380 - 440 V) [A]	1,2	1,6	2,2	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4
Periodisch (3 x 380 - 440 V) [A]	1,9	2,6	3,5	4,3	5,9	8,0	10,4	14,4	18,7	23,0
Kontinuierlich (3 x 441 - 500 V) [A]	1,0	1,4	1,9	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13,0
Periodisch (3 x 441 - 500 V) [A]	1,6	2,2	3,0	4,3	5,0	6,9	9,1	11,8	15,8	20,8
Zusätzliche Spezifikationen										
Max. Kabelquerschnitt (Netz, Motor, Bremse) [AWG] ²⁾ [mm ²]	24 - 10 AWG 0,2 - 4 mm ²						24 - 10 AWG 0,2 - 4 mm ²			
Geschätzte Verlustleistung bei vorgegebener max. Last [W] ⁴⁾	35	42	46	58	62	88	116	124	187	255
Gewicht, Gehäuse IP20	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Gehäuse IP55, 66	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2
Wirkungsgrad ⁴⁾	0,93	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

0,37 - 7,5 kW nur verfügbar bei 160 % hoher Überlast.

Netzversorgung 3 x 380 - 500V AC (FC 302), 3 x 380 - 480 V AC (FC 301)									
FC 301/FC 302		P11K		P15K		P18K		P22K	
Hohe / normale Last ¹⁾		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
	Typische Wellenleistung [kW]	11	15	15	18,5	18,5	22,0	22,0	30,0
	Gehäuse IP20	B3		B3		B4		B4	
	Gehäuse IP21	B1		B1		B2		B2	
	Gehäuse IP55, 66	B1		B1		B2		B2	
Ausgangsstrom									
	Kontinuierlich (3 x 380 – 440 V) [A]	24	32	32	37,5	37,5	44	44	61
	Periodisch (60 Sek. Überlast) (3 x 380 – 440 V) [A]	38,4	35,2	51,2	41,3	60	48,4	70,4	67,1
	Kontinuierlich (3 x 441-500V) [A]	21	27	27	34	34	40	40	52
	Periodisch (60 Sek. Überlast) (3 x 441-500V) [A]	33,6	29,7	43,2	37,4	54,4	44	64	57,2
	Kontinuierlich kVa (400 V AC) [kVa]	16,6	22,2	22,2	26	26	30,5	30,5	42,3
	Kontinuierlich kVa (460 V AC) [kVa]		21,5		27,1		31,9		41,4
Max. Eingangsstrom									
	Kontinuierlich (3 x 380 – 440 V) [A]	22	29	29	34	34	40	40	55
	Periodisch (60 Sek. Überlast) (3 x 380 – 440 V) [A]	35,2	31,9	46,4	37,4	54,4	44	64	60,5
	Kontinuierlich (3 x 441-500V) [A]	19	25	25	31	31	36	36	47
	Periodisch (60 Sek. Überlast) (3 x 441-500V) [A]	30,4	27,5	40	34,1	49,6	39,6	57,6	51,7
Zusätzliche Spezifikationen									
	Max. Kabelquerschnitt [mm ² / AWG] ²⁾	16/6		16/6		35/2		35/2	
	Max. Kabelquerschnitt bei Netztrennung	16/6							
	Geschätzte Verlustleistung bei vorgegebener max. Last [W] ⁴⁾	291	392	379	465	444	525	547	739
	Gewicht, Gehäuse IP20 [kg]	12		12		23,5		23,5	
	Gewicht, Gehäuse IP21, IP55, 66 [kg]	23		23		27		27	
	Wirkungsgrad ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98	

Netzversorgung 3 x 380 - 500 V AC (FC 302), 3 x 380 - 480 V AC (FC 301)											
FC 301/FC 302		P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
Hohe / normale Last ¹⁾		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
	Typische Wellenleistung [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
	Gehäuse IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
	Gehäuse IP21	C1		C1		C1		C2		C2	
	Gehäuse IP55, 66	C1		C1		C1		C2		C2	
Ausgangsstrom											
	Kontinuierlich (3 x 380 - 440 V) [A]	61	73	73	90	90	106	106	147	147	177
	Periodisch (60 Sek. Überlast) (3 x 380 - 440 V) [A]	91,5	80,3	110	99	135	117	159	162	221	195
	Kontinuierlich (3 x 441-500V) [A]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160
	Periodisch (60 Sek. Überlast) (3 x 441-500V) [A]	78	71,5	97,5	88	120	116	158	143	195	176
	Kontinuierlich kVa (400 V AC) [kVa]	42,3	50,6	50,6	62,4	62,4	73,4	73,4	102	102	123
	Kontinuierlich kVa (460 V AC) [kVa]		51,8		63,7		83,7		104		128
Max. Eingangsstrom											
	Kontinuierlich (3 x 380 - 440 V) [A]	55	66	66	82	82	96	96	133	133	161
	Periodisch (60 Sek. Überlast) (3 x 380 - 440 V) [A]	82,5	72,6	99	90,2	123	106	144	146	200	177
	Kontinuierlich (3 x 441-500V) [A]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145
	Periodisch (60 Sek. Überlast) (3 x 441-500V) [A]	70,5	64,9	88,5	80,3	110	105	143	130	177	160
Zusätzliche Spezifikationen											
	Max. Kabelquerschnitt IP20, Netz und Motor [mm ² (AWG ²⁾]	35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		150 (300 mcm)	
	Max. Kabelquerschnitt IP20, Zwischenkreis-kopplung und Bremse [mm ² (AWG ²⁾]	35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		95 (4/0)	
	Max. Kabelquerschnitt, IP21/55/66 [mm ² (AWG ²⁾]	90 (3/0)		90 (3/0)		90 (3/0)		120 (4/0)		120 (4/0)	
	Max. Kabelquerschnitt bei Netztrennung [mm ² (AWG ²⁾]	35 (2)						70 (3/0)		150 (300 mcm)	
	Geschätzte Verlustleistung bei vorgegebener max. Last [W] ⁴⁾	570	698	697	843	891	1083	1022	1384	1232	1474
	Gewicht, Gehäuse IP21, IP55, 66 [kg]	45		45		45		65		65	
Wirkungsgrad ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98		0,99		

Netzversorgung 3 x 525 – 600 V AC (nur FC 302)										
FC 302		PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5	
	Typische Wellenleistung [kW]	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5	
	Gehäuse IP20, 21	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	
	Gehäuse IP55	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	
Ausgangsstrom										
	Kontinuierlich (3 x 525 – 550 V) [A]	1,8	2,6	2,9	4,1	5,2	6,4	9,5	11,5	
	Periodisch (3 x 525 – 550 V) [A]	2,9	4,2	4,6	6,6	8,3	10,2	15,2	18,4	
	Kontinuierlich (3 x 551 – 600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0	
	Periodisch (3 x 551 – 600 V) [A]	2,7	3,8	4,3	6,2	7,8	9,8	14,4	17,6	
	Kontinuierlich kVa (525 V AC) [kVa]	1,7	2,5	2,8	3,9	5,0	6,1	9,0	11,0	
	Kontinuierlich kVa (575 V AC) [kVa]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0	
Max. Eingangsstrom										
	Kontinuierlich (3 x 525 – 600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	4,1	5,2	5,8	8,6	10,4	
	Periodisch (3 x 525 – 600 V) [A]	2,7	3,8	4,3	6,6	8,3	9,3	13,8	16,6	
Zusätzliche Spezifikationen										
	Max. Kabelquerschnitt (Netz, Motor, Bremse) [AWG] ²⁾ [mm ²]	24 – 10 AWG 0.2 – 4 mm ²					24 – 10 AWG 0.2 – 4 mm ²			
	Geschätzte Verlustleistung bei vorgegebener max. Last [W] ⁴⁾	35	50	65	92	122	145	195	261	
	Gewicht, Gehäuse IP20 [kg]	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,6	6,6	
	Gewicht, Gehäuse IP55 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2	
	Wirkungsgrad ⁴⁾	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	

Netzversorgung 3 x 525 – 600 V AC											
FC 302		P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
Hohe / normale Last ¹⁾		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Typische Wellenleistung [kW]		11	15	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37
	Gehäuse IP21, 55, 66	B1		B1		B2		B2		C1	
	Gehäuse IP20	B3		B3		B4		B4		B4	
Ausgangsstrom											
	Kontinuierlich (3 x 525 – 550 V) [A]	19	23	23	28	28	36	36	43	43	54
	Periodisch (3 x 525 – 550 V) [A]	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59
	Kontinuierlich (3 x 525 – 600 V) [A]	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52
	Periodisch (3 x 525 – 600 V) [A]	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57
	Kontinuierlich kVa (550 V AC) [kVa]	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3	34,3	41,0	41,0	51,4
	Kontinuierlich kVa (575 V AC) [kVa]	17,9	21,9	21,9	26,9	26,9	33,9	33,9	40,8	40,8	51,8
Max. Eingangsstrom											
	Kontinuierlich bei 550 V [A]	17,2	20,9	20,9	25,4	25,4	32,7	32,7	39	39	49
	Periodisch bei 550 V [A]	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54
	Kontinuierlich bei 575 V [A]	16	20	20	24	24	31	31	37	37	47
	Periodisch bei 575 V [A]	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52
Zusätzliche Spezifikationen											
	Max. Kabelquerschnitt IP20 (Netz, Motor, Zwischenkreis- kopplung und Bremse) [mm ² (AWG ²⁾]	16(6)				35(2)					
	Max. Kabelquerschnitt IP21, 55, 66 (Netz, Motor, Zwischenkreis- kopplung und Bremse) [mm ² (AWG ²⁾]	16(6)				35(2)				90 (3/0)	
	Max. Kabelquerschnitt bei Netztrennung [mm ² (AWG ²⁾]	16(6)								35(2)	
	Geschätzte Verlustleistung bei vorgegebener max. Last [W] ⁴⁾		225		285		329		700		700
	Gewicht, Gehäuse IP21, [kg]	23		23		27		27		27	
	Gewicht, Gehäuse IP20 [kg]	12		12		23,5		23,5		23,5	
	Wirkungsgrad ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Netzversorgung 3 x 525 – 600 V AC									
FC 302		P37K		P45K		P55K		P75K	
Hohe / normale Last*		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
	Typische Wellenleistung [kW]	37	45	45	55	55	75	75	90
	Gehäuse IP21, 55, 66	C1	C1	C1		C2		C2	
	Gehäuse IP20	C3	C3	C3		C4		C4	
Ausgangsstrom									
	Kontinuierlich (3 x 525 – 550 V) [A]	54	65	65	87	87	105	105	137
	Periodisch (3 x 525 – 550 V) [A]	81	72	98	96	131	116	158	151
	Kontinuierlich (3 x 525 – 600 V) [A]	52	62	62	83	83	100	100	131
	Periodisch (3 x 525 – 600 V) [A]	78	68	93	91	125	110	150	144
	Kontinuierlich kVa (550 V AC) [kVa]	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100,0	100,0	130,5
	Kontinuierlich kVa (575 V AC) [kVa]	51,8	61,7	61,7	82,7	82,7	99,6	99,6	130,5
Max. Eingangsstrom									
	Kontinuierlich bei 550 V [A]	49	59	59	78,9	78,9	95,3	95,3	124,3
	Periodisch bei 550 V [A]	74	65	89	87	118	105	143	137
	Kontinuierlich bei 575 V [A]	47	56	56	75	75	91	91	119
	Periodisch bei 575 V [A]	70	62	85	83	113	100	137	131
Zusätzliche Spezifikationen									
	Max. Kabelquerschnitt IP20 (Netz, Motor) [mm ² (AWG ²⁾]	50 (1)				95 (4/0)		150 (300 mcm)	
	Max. Kabelquerschnitt IP20 (Zwischenkreiskopplung, Bremse) [AWG] ²⁾ [mm ²]	50 (1)				95 (4/0)			
	Max. Kabelquerschnitt IP21, 55, 66 (Netz, Motor, Zwischenkreiskopplung und Bremse) [mm ² (AWG ²⁾]	90 (3/0)				120 (4/0)			
	Max. Kabelquerschnitt bei Netztrennung	35 (2)				70 (3/0)		150 (300 mcm)	
	Geschätzte Verlustleistung bei vorgegebener max. Last [W] ⁴⁾	850		1100		1400		1500	
	Gewicht, Gehäuse IP20 [kg]	35		35		50		50	
	Gewicht, Gehäuse IP21, 55 [kg]	45		45		65		65	
	Wirkungsgrad ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98	

Netzversorgung 3 x 525-690 V AC									
FC 302		P11K		P15K		P18K		P22K	
Hohe / normale Last ¹⁾		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
	Typische Wellenleistung bei 550 V [kW]	7,5	11	11	15	15	18,5	18,5	22
	Typische Wellenleistung bei 575 V [HP]	11	15	15	20	20	25	25	30
	Typische Wellenleistung bei 690 V [kW]	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30
	Gehäuse IP21, 55	B2		B2		B2		B2	
Ausgangsstrom									
	Kontinuierlich (3 x 525 – 550 V) [A]	14	19	19	23	23	28	28	36
	Periodisch (60 Sek. Überlast) (3 x 525 – 550 V) [A]	22,4	20,9	30,4	25,3	36,8	30,8	44,8	39,6
	Kontinuierlich (3 x 551 – 690 V) [A]	13	18	18	22	22	27	27	34
	Periodisch (60 Sek. Überlast) (3 x 551 – 690 V) [A]	20,8	19,8	28,8	24,2	35,2	29,7	43,2	37,4
	Kontinuierlich kVa (bei 550 V) [kVa]	13,3	18,1	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3
	Kontinuierlich kVa (bei 575 V) [kVa]	12,9	17,9	17,9	21,9	21,9	26,9	26,9	33,9
	Kontinuierlich kVa (bei 690 V) [kVa]	15,5	21,5	21,5	26,3	26,3	32,3	32,3	40,6
Max. Eingangsstrom									
	Kontinuierlich (3 x 525 – 690 V) [A]	15	19,5	19,5	24	24	29	29	36
	Periodisch (60 Sek. Überlast) (3 x 525 – 690 V) [A]	23,2	21,5	31,2	26,4	38,4	31,9	46,4	39,6
Zusätzliche Spezifikationen									
	Max. Kabelquerschnitt, Netz, Motor, Zwischenkreiskopplung und Bremse [mm ² (AWG)]	35 (1/0)							
	Geschätzte Verlustleistung bei vorgegebener max. Last [W] ⁴⁾	228		285		335		375	
	Gewicht, Gehäuse IP21, IP55 [kg]	27							
	Wirkungsgrad ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98	

Netzversorgung 3 x 525 – 690 V AC											
FC 302		P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
Hohe / normale Last*		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
	Typische Wellenleistung bei 550 V [kW]	22	30	30	37	37	45	45	55	55	75
	Typische Wellenleistung bei 575 V [HP]	30	40	40	50	50	60	60	75	75	100
	Typische Wellenleistung bei 690 V [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
	Gehäuse IP21, 55	C2		C2		C2		C2		C2	
Ausgangsstrom											
	Kontinuierlich (3 x 525 – 550 V) [A]	36	43	43	54	54	65	65	87	87	105
	Periodisch (60 Sek. Überlast) (3 x 525 – 550 V) [A]	54	47,3	64,5	59,4	81	71,5	97,5	95,7	130,5	115,5
	Kontinuierlich (3 x 551 – 690 V) [A]	34	41	41	52	52	62	62	83	83	100
	Periodisch (60 Sek. Überlast) (3 x 551 – 690 V) [A]	51	45,1	61,5	57,2	78	68,2	93	91,3	124,5	110
	Kontinuierlich kVa (bei 550 V) [kVa]	34,3	41,0	41,0	51,4	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100,0
	Kontinuierlich kVa (bei 575 V) [kVa]	33,9	40,8	40,8	51,8	51,8	61,7	61,7	82,7	82,7	99,6
	Kontinuierlich kVa (bei 690 V) [kVa]	40,6	49,0	49,0	62,1	62,1	74,1	74,1	99,2	99,2	119,5
Max. Eingangsstrom											
	Kontinuierlich (bei 550 V) [A]	36	49	49	59	59	71	71	87	87	99
	Kontinuierlich (bei 575 V) [A]	54	53,9	72	64,9	87	78,1	105	95,7	129	108,9
Zusätzliche Spezifikationen											
	Max. Kabelquerschnitt, Netz, Motor, Zwischenkreis-kopplung und Bremse [mm ² (AWG)]	95 (4/0)									
	Geschätzte Verlustleistung bei vorgegebener max. Last [W] ⁴⁾	480		592		720		880		1200	
	Gewicht, Gehäuse IP21, IP55 [kg]	65									
	Wirkungsgrad ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Nennwerte der Sicherung siehe 10.3.1 Sicherungen

- 1) Hohe Überlast = 160 % Drehmoment für 60 Sek., Normale Überlast = 110 % Drehmoment für 60 Sek.
- 2) American Wire Gauge.
- 3) Gemessen mit 5 m langen abgeschirmten Motorkabeln bei Nennlast und Nennfrequenz.
- 4) Der typische Leistungsverlust erfolgt bei Nennlast und sollte zwischen +/-15 % liegen (Toleranz aufgrund verschiedener Spannungen und Kabelzustände).
Die Werte basieren auf einem typischen Motorwirkungsgrad (Grenzlinie eff2/eff3). Motoren mit niedrigerem Wirkungsgrad tragen ebenfalls zum Leistungsverlust im Frequenzumrichter bei und umgekehrt.
Wenn die Taktfrequenz gegenüber den Werkseinstellungen ansteigt, können die Leistungsverluste erheblich ansteigen. Enthalten sind die typische Leistungsaufnahme von LCP und Steuerkarte. Weitere Optionen und Verbraucherlasten können die Verluste um bis zu 30 W erhöhen. (Typisch sind allerdings nur 4 W zusätzlich für eine vollständig geladene Steuerkarte oder jeweils Option A oder B). Obwohl die Messungen mit aktuellsten Geräten vorgenommen werden, muss eine gewisse Messungenauigkeit toleriert werden (+/-5 %).

10.2 Allgemeine technische Daten

Netzversorgung (L1, L2, L3):

Versorgungsspannung	200-240 V ± 10 %
Versorgungsspannung	FC 301: 380-480 V / FC 302: 380-500 V ± 10 %
Versorgungsspannung	FC 302: 525-600 V ± 10 %
Versorgungsspannung	FC 302: 525-690 V ± 10 %

Niedrige Netzspannung/Netzausfall:

Während einer niedrigen Netzspannung oder eines Netzausfalls arbeitet der FC weiter, bis die Spannung des Zwischenkreises unter den minimalen Stoppepegel abfällt - normalerweise 15 % unter der niedrigsten Versorgungsnennspannung des Frequenzumrichters. Bei einer Netzspannung unter 10 % der niedrigsten Versorgungsnennspannung des Frequenzumrichters sind ein Netz-Ein und eine volle Drehmomentleistung nicht realisierbar.

Netzfrequenz	50/60 Hz ± 5 %
Max. Ungleichgewicht zwischen Netzphasen	3,0 % der Versorgungsnennspannung
Leistungsfaktor (λ)	≥ 0,9 bei Nennlast
Grundschrwingungs-Verschiebungsfaktor (cos ϕ)	nahe Eins (> 0,98)
Schalten am Netzeingang L1, L2, L3 ≤ 7,5 kW	max. 2 x/Min.
Schalten am Netzeingang L1, L2, L3 11-75 kW	max. 1 x/Min.
Schalten am Netzeingang L1, L2, L3 ≥ 90 kW	max. 1 x/2 min.
Umgebung gemäß EN 60664-1	Überspannungskategorie III/Verschmutzungsgrad 2

Das Gerät ist für Netzversorgungen geeignet, die maximal 100.000 Aeff (symmetrisch) bei maximal je 240/500/600/690 V liefern können.

Motorausgang (U, V, W):

Ausgangsspannung	0 – 100 % der Versorgungsspannung
Ausgangsfrequenz (0,25 – 75 kW)	FC 301: 0,2 – 1000 Hz / FC 302: 0 – 1000 Hz
Ausgangsfrequenz (90 – 1000 kW)	0 – 800 ¹⁾ Hz
Ausgangsfrequenz im Fluxvektorbetrieb (nur FC 302)	0 – 300 Hz
Ausgang einschalten	Unbegrenzt
Rampenzeiten	0,01 – 3600 Sek.

¹⁾ Spannungs- und leistungsabhängig

Drehmomentverhalten der Last:

Startdrehmoment (konstantes Drehmoment)	maximal 160 % für 60 Sek. ¹⁾
Startdrehmoment	maximal 180 % bis zu 0,5 Sek. ¹⁾
Überlastmoment (konstantes Drehmoment)	maximal 160 % für 60 Sek. ¹⁾
Startdrehmoment (variables Drehmoment)	maximal 110 % für 60 Sek. ¹⁾
Überlastmoment (variables Drehmoment)	maximal 110 % für 60 Sek.

Drehmomentanstiegzeit in (unabhängig von fsw)	10 ms
Drehmomentanstiegzeit in FLUX (für 5 kHz fsw)	1 ms

¹⁾ Prozentwert entspricht dem Nenndrehmoment.

²⁾ Die Drehmomentantwortzeit hängt von der Anwendung und der Last ab, aber als allgemeine Regel gilt, dass der Drehmoment-schritt von 0 bis zum Referenzwert das Vier- bis Fünffache der Drehmomentanstiegzeit beträgt.

Digitaleingänge:

Programmierbare Digitaleingänge	FC 301: 4 (5) ¹⁾ / FC 302: 4 (6) ¹⁾
Klemmennummer	18, 19, 27 ¹⁾ , 29 ¹⁾ , 32, 33,
Logik	PNP oder NPN
Spannungsniveau	0 – 24 V DC
Spannungsniveau, logische „0“ PNP	< 5 V DC
Spannungsniveau, logische „1“ PNP	> 10 V DC
Spannungsniveau, logische „0“ NPN ²⁾	> 19 V DC
Spannungsniveau, logische „1“ NPN ²⁾	< 14 V DC
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Pulsfrequenzbereich	0 – 110 kHz
(Arbeitszyklus) Min. Pulsbreite	4,5 ms

Eingangswiderstand, R_i ca. 4 k Ω

Sichererer Stopp Klemme 37^{3, 4)} (Klemme 37 hat festgelegte PNP-Logik):

Spannungsniveau	0 – 24 V DC
Spannungsniveau, logische „0“ PNP	< 4 V DC
Spannungsniveau, logische „1“ PNP	> 20 V DC
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Nenneingangsspannung bei 24 V	50 mA Eff.
Nenneingangsspannung bei 20 V	60 mA Eff.
Eingangskapazität	400 nF

Alle Digitaleingänge sind galvanisch von der Versorgungsspannung PELV (Schutzkleinspannung – Protective extra low voltage) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.

¹⁾ Die Klemmen 27 und 29 können auch als Ausgang programmiert werden.

²⁾ Außer sicherer Stopp Eingang Klemme 37.

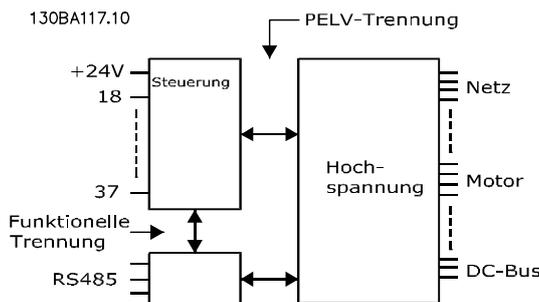
³⁾ Klemme 37 ist nur bei FC 302 und FC 301 A1 mit sicherem Stopp verfügbar. Sie kann nur als Eingang für sicheren Stopp verwendet werden. Klemme 37 ist geeignet für PL d (ISO13849-1), SIL 2 (IEC 61508) und SILCL 2 (EN 62061) und implementiert eine Sicherer-Stopp-Funktion gemäß „Sicher abgeschaltetes Moment“ (STO, EN 61800-5-2) und Stoppkategorie 0 (EN 60204-1). Klemme 37 und die Sicherer-Stopp-Funktion sind gemäß EN 60204-1, EN 61800-5-1, EN 61800-2, EN 61800-3 und EN 954-1 ausgeführt. Für korrekten und sicheren Gebrauch der Sicherer-Stopp-Funktion sind die entsprechenden Informationen und Anweisungen im Projektierungshandbuch zu verwenden.

⁴⁾ Bei Verwendung eines Schützes mit einer DC-Spule im Inneren in Kombination mit Sicherem Stopp muss der Strom beim Abschalten einen Rückweg aus der Spule erhalten. Dies kann durch eine Freilaufdiode (oder alternativ eine 30- oder 50-V-MOV für schnellere Antwortzeiten) über der Spule umgesetzt werden. Typische Schütze können zusammen mit dieser Diode erworben werden.

Analogeingänge:

Anzahl der Analogeingänge	2
Klemmennummer	53, 54
Modi	Spannung oder Strom
Auswahl des Modus	Schalter S201 und Schalter S202
Spannungsmodus	Schalter S201/Schalter S202 = AUS (U)
Spannungsniveau	FC 301: 0 bis + 10/ FC 302: -10 bis +10 V (skalierbar)
Eingangswiderstand, R_i	ca. 10 k Ω
Max. Spannung	\pm 20 V
Strommodus	Schalter S201/Schalter S202 = EIN (I)
Stromniveau	0/4 bis 20 mA (skalierbar)
Eingangswiderstand, R_i	ca. 200 Ω
Max. Strom	30 mA
Auflösung für Analogeingänge	10 Bit (+ Vorzeichen)
Genauigkeit von Analogeingängen	Max. Fehler 0,5 % des vollen Umfangs
Bandbreite	FC 301: 20 Hz/ FC 302: 100 Hz

Die Analogeingänge werden galvanisch von der Versorgungsspannung PELV (Schutzkleinspannung – Protective extra low voltage) und weiteren Hochspannungsklemmen getrennt.



Puls/Drehgeber-Eingänge:

Programmierbare Puls/Drehgeber-Eingänge	2/1
Klemmennummer Puls/Drehgeber	29 ¹⁾ , 33 ²⁾ / 32 ³⁾ , 33 ³⁾
Max. Frequenz an Klemme 29, 32, 33	110 kHz (Gegentaktantrieb)
Max. Frequenz an Klemme 29, 32, 33	5 kHz (offener Kollektor)
Min. Frequenz an Klemme 29, 32, 33	4 Hz
Spannungsniveau	siehe Abschnitt über Digitaleingang
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Eingangswiderstand, R _i	ca. 4 kΩ
Genauigkeit des Pulseingangs (0,1 – 1 kHz)	Max. Fehler: 0,1 % des vollen Umfangs
Genauigkeit des Drehgebereingangs (1 – 11 kHz)	Max. Fehler: 0,05 % des vollen Umfangs

Die Puls- und Drehgebereingänge (Klemmen 29, 32, 33) sind galvanisch von der Versorgungsspannung PELV (Schutzkleinspannung – Protective extra low voltage) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.

¹⁾ Nur FC 302

²⁾ Pulseingänge sind 29 und 33

³⁾ Drehgebereingänge: 32 = A und 33 = B

Digitalausgang:

Programmierbare Digital-/Pulsausgänge	2
Klemmennummer	27, 29 ¹⁾
Spannungsniveau bei Digital-/Frequenzausgang	0 – 24 V
Max. Ausgangsstrom (Senke oder Quelle)	40 mA
Max. Last am Frequenzausgang	1 kΩ
Max. kapazitive Last am Frequenzausgang	10 nF
Minimale Ausgangsfrequenz am Frequenzausgang	0 Hz
Maximale Ausgangsfrequenz am Frequenzausgang	32 kHz
Genauigkeit des Frequenzausgangs	Max. Fehler: 0,1 % des vollen Umfangs
Auflösung der Frequenzausgänge	12 Bit

¹⁾ Klemme 27 und 29 können auch als Eingang programmiert werden.

Der Digitalausgang ist galvanisch von der Versorgungsspannung PELV (Schutzkleinspannung – Protective extra low voltage) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.

Analogausgänge:

Anzahl programmierbarer Analogausgänge	1
Klemmennummer	42
Strombereich am Analogausgang	0/4 - 20 mA
Max. Last gegen Masse am Analogausgang	500 Ω
Genauigkeit am Analogausgang	Max. Fehler: 0,5 % der Gesamtskala
Auflösung am Analogausgang	12 Bit

Der Analogausgang ist galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.

Steuerkarte, 24 V DC-Ausgang:

Klemmennummer	12, 13
Ausgangsspannung	24 V +1, -3 V
Max. Last	FC 301: 130 mA/ FC 302: 200 mA

Die 24 V DC-Versorgung ist von der Versorgungsspannung (PELV) getrennt, hat aber das gleiche Potential wie die Analog- und Digitalein- und -ausgänge.

Steuerkarte, 10 V DC-Ausgang:

Klemmennummer	50
Ausgangsspannung	10,5 V ±0,5 V
Max. Last	15 mA

Die 10 V DC-Versorgung ist galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.

Steuerkarte, RS-485, serielle Schnittstelle:

Klemmennummer	68 (P,TX+, RX+), 69 (N,TX-, RX-)
Klemmennummer 61	Masse für Klemmen 68 und 69

Die serielle RS-485-Schnittstelle ist von anderen zentralen Stromkreisen funktional und von der Versorgungsspannung (PELV) galvanisch getrennt.

Steuerkarte, USB serielle Kommunikation:

USB-Standard	1.1 (Volle Drehzahl)
USB-Anschluss	USB-Anschlusstyp B

Der Anschluss an den PC erfolgt über ein Standard-USB-Host/Device-Kabel.

Die USB-Verbindung ist galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.

nDie USB-Erdverbindung ist nicht galvanisch vom Schutzleiter getrennt. Verwenden Sie nur einen isolierten Laptop als PC-Verbindung zum USB-Anschluss auf dem Frequenzumrichter.

Relaisausgänge:

Programmierbare Relaisausgänge	FC 301 Gesamt-kW: 1 / FC 302 Gesamt-kW: 2
Relais 01 Klemmennummer	1-3 (unterbrechen), 1-2 (schließen)
Max. Klemmenleistung (AC-1) ¹⁾ auf 1-3 (NC/Öffner), 1-2 (NO/Schließer) (ohmsche Last)	240 V AC, 2 A
Max. Klemmenleistung (AC-15) ¹⁾ (induktive Last bei $\cos\phi$ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Max. Klemmenleistung (DC-1) ¹⁾ auf 1-2 (NO/Schließer), 1-3 (NC/Öffner) (ohmsche Last)	60 V DC, 1 A
Max. Klemmenleistung (DC-13) ¹⁾ (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Relais 02 (nur FC 302) Klemmennummer	4-6 (unterbrechen), 4-5 (schließen)
Max. Klemmenleistung (AC-1) ¹⁾ auf 4-5 (NO) (ohmsche Last) ²⁾³⁾ Überspannung Kat. II	400 V AC, 2 A
Max. Klemmenleistung (AC-15) ¹⁾ auf 4-5 (NO/Schließer) (induktive Last bei $\cos\phi$ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Max. Klemmenleistung (DC-1) ¹⁾ auf 4-5 (NO/Schließer) (ohmsche Last)	80 V DC, 2 A
Max. Klemmenleistung (DC-13) ¹⁾ auf 4-5 (NO/Schließer) (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Max. Klemmenleistung (AC-1) ¹⁾ auf 4-6 (NC/Öffner) (ohmsche Last)	240 V AC, 2 A
Max. Klemmenleistung (AC-15) ¹⁾ auf 4-6 (NC/Öffner) (induktive Last bei $\cos\phi$ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Max. Klemmenleistung (DC-1) ¹⁾ auf 4-6 (NC/Öffner) (ohmsche Last)	50 V DC, 2 A
Max. Klemmenleistung (DC-13) ¹⁾ auf 4-6 (NC/Öffner) (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Min. Klemmenleistung auf 1-3 (NC/Öffner), 1-2 (NO/Schließer), 4-6 (NC/Öffner), 4-5 (NO/Schließer)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA
Umgebung gemäß EN 60664-1	Überspannungskategorie III / Verschmutzungsgrad 2

¹⁾ IEC 60947 Teil 4 und 5

Die Relaiskontakte sind durch verstärkte Isolierung (PELV – Protective extra low voltage/Schutzkleinspannung) vom Rest der Schaltung galvanisch getrennt.

²⁾ Überspannungskategorie II

³⁾ UL-Anwendungen 300 V AC 2 A

 Kabellängen und Querschnitte für Steuerkabel¹⁾:

Max. Motorkabellänge, abgeschirmt	FC 301: 50 m/FC 301 (A1): 25 m/ FC 302: 150 m
Max. Motorkabellänge, abgeschirmt	FC 301: 75 m/FC 301 (A1): 50 m/ FC 302: 300 m
Maximaler Querschnitt zu Steuerklemmen, flexibler / starrer Draht ohne Kabelendhülsen	1,5 mm ² / 16 AWG
Maximaler Querschnitt zu Steuerklemmen, flexibler Draht mit Kabelendhülsen	1 mm ² / 18 AWG
Maximaler Querschnitt zu Steuerklemmen, flexibler Draht mit Kabelendhülsen mit Bund	0,5 mm ² / 20 AWG
Minimaler Querschnitt zu Steuerklemmen	0,25 mm ² / 24 AWG

¹⁾Leistungskabel, siehe Tabellen in 10.1 Leistungsabhängige technische Daten.

Steuerkartenleistung:

Abfragezeit	FC 301: 5 ms / FC 302: 1 ms
Steuer- und Regelgenauigkeit:	
Auflösung der Ausgangsfrequenz bei 0 - 1000 Hz	± 0,003 Hz
Wiederholgenauigkeit für Präziser Start/Stopp (Klemmen 18, 19)	± 0,1 ms
System-Reaktionszeit (Klemmen 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤ 2 ms
Drehzahlregelbereich (ohne Rückführung)	1:100 der Synchrondrehzahl
Drehzahlsteuerbereich (mit Rückführung)	1:1000 der Synchrondrehzahl
Drehzahlgenauigkeit (ohne Rückführung)	30-4000 UPM: Fehler ±8 UPM

Drehzahlgenauigkeit (mit Rückführung), je nach Auflösung	0-6000 UPM: Fehler $\pm 0,15$ UPM
Drehmoment Steuergenauigkeit (mit Drehzahlrückführung)	Max. Fehler ± 5 % des Nenndrehmoments

Alle Angaben basieren auf einem vierpoligen Asynchronmotor.

Umgebung:

Gehäuse:	IP20 ¹⁾ / Typ 1, IP21 ²⁾ / Type 1, IP55/ Typ 12, IP 66
Vibrationstest	1,0 g
Max. relative Feuchtigkeit	5 % – 93 % (IEC 721-3-3; Klasse 3K3 (nicht kondensierend) während des Betriebs
Aggressive Umgebungsbedingungen (IEC 60068-2-43) H ₂ S-Test	Klasse Kd
Umgebungstemperatur ³⁾	Max. 50°C (durchschnittliches Maximum 24 Stunden 45°C)

¹⁾ Nur für $\leq 3,7$ kW (200 – 240 V), $\leq 7,5$ kW (400 – 480/ 500V)

²⁾ Als Gehäusekit für $\leq 3,7$ kW (200 – 240 V), $\leq 7,5$ kW (400 – 480/ 500V)

³⁾ Zur Leistungsreduzierung bei hoher Umgebungstemperatur siehe Sonderbedingungen im Projektierungshandbuch

Mindestumgebungstemperatur bei vollem Betrieb	0°C
Mindestumgebungstemperatur bei verringerter Leistung	- 10°C
Temperatur bei Lagerung/Transport	-25 – +65/70°C
Max. Höhe über N. N. ohne Leistungsreduzierung	1000 m

Reduzierung bei großer Höhe siehe Sonderbedingungen im Projektierungshandbuch

EMV-Normen, Emission	EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011 EN 61800-3, EN 61000-6-1/2,
EMV-Normen, Immunität	EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6

Siehe Abschnitt zu Sonderbedingungen im -Projektierungshandbuch.

Schutz und Funktionen:

- Elektronischer thermischer Motor-Überlastschutz.
- Durch die Temperaturüberwachung des Kühlkörpers wird sichergestellt, dass der Frequenzumrichter abgeschaltet wird, wenn die Temperatur einen vorgegebenen Wert erreicht. Eine Überlast-Temperatur kann nicht quittiert werden, bis die Temperatur des Kühlkörpers unter den in den Tabellen auf den folgenden Seiten angegebenen Werten liegt (Richtlinie – diese Temperaturen können bei verschiedenen Lasten, Baugrößen, Schutzarten usw. variieren).
- Der Frequenzumrichter wird an den Motorklemmen U, V und W gegen Kurzschluss gesichert.
- Wenn eine Netzphase fehlt, wird der Frequenzumrichter abgeschaltet oder gibt eine Warnung aus (je nach Last).
- Durch Überwachung der Zwischenkreisspannung wird garantiert, dass der Frequenzumrichter abgeschaltet wird, wenn die Zwischenkreisspannung zu hoch oder zu niedrig ist.
- Der Frequenzumrichter überprüft ständig, ob kritische Werte bei Innentemperatur, Laststrom, Hochspannung im Zwischenkreis und niedrige Motordrehzahlen vorliegen. Als Reaktion auf einen kritischen Wert kann der Frequenzumrichter die Schaltfrequenz anpassen und/oder den Schaltmodus ändern, um die Leistung des Frequenzumrichters zu sichern.

10.3 Sicherungstabellen

Wir empfehlen, versorgungsseitig Sicherungen und/oder Trennschalter als Schutz für den Fall einer Bauteilstörung im Inneren des Frequenzumrichters zu verwenden (erster Fehler).

HINWEIS

Dies ist für die Übereinstimmung mit IEC 60364 für CE oder NEC 2009 für UL zwingend erforderlich.

! WARNUNG

Personen und Gegenstände müssen vor den Auswirkungen einer Bauteilstörung im Inneren des Frequenzumrichters geschützt werden.

Abzweigschutz

Zum Schutz der Anlage vor elektrischen Gefährdungen und Brand müssen alle Abzweigkreise in der Anlage, Schalter, Maschinen usw. gemäß nationalen und internationalen Vorschriften gegen Kurzschlüsse und Überstrom geschützt werden.

HINWEIS

Die abgegebenen Empfehlungen decken nicht den Abzweigschutz für UL ab!

Kurzschlusschutz:

Danfoss empfiehlt die Verwendung der unten aufgeführten Sicherungen / Trennschalter zum Schutz von Wartungspersonal und Gegenständen im Falle einer Bauteilstörung im Frequenzumrichter.

Überstromschutz:

Der Frequenzumrichter bietet einen Überlastschutz zur Einschränkung der Risiken für menschliches Leben und Sachschäden sowie zur Vermeidung von Brandgefahr durch Überhitzung der Kabel in der Installation. Der Frequenzumrichter ist mit einem internen Überstromschutz ausgestattet (*4-18 Stromgrenze*), der als vorgeschalteter Überlastschutz eingesetzt werden kann (mit Ausnahme von UL-Anwendungen). Außerdem können Sicherungen oder Trennschalter zum Schutz vor Überstrom in der Installation verwendet werden. Überstromschutz muss immer gemäß nationalen Vorschriften ausgeführt werden.

10.3.1 Empfehlungen

! WARNUNG

Im Falle einer Fehlfunktion kann das Nichtbeachten der Empfehlung zu Gefahren für den Bediener und Schäden am Frequenzumrichter und anderen Geräten führen.

In den folgenden Tabellen werden die empfohlenen Nennströme aufgelistet. Empfohlene Sicherungen für kleine bis mittlere Leistungsgrößen entsprechen dem Typ gG. Bei größeren Leistungen werden aR-Sicherungen empfohlen. Für Trennschalter werden gemäß Testergebnissen Moeller-Sicherungen empfohlen. Andere Arten von Trennschaltern können unter der Voraussetzung verwendet werden, dass sie die dem Frequenzumrichter zugeführte Energie auf ein Niveau begrenzen, das dem der Moeller-Sicherungen entspricht oder niedriger ist.

Wenn Sicherungen / Trennschalter gemäß den Empfehlungen verwendet werden, werden mögliche Schäden am Frequenzumrichter hauptsächlich auf Schäden innerhalb der Einheit beschränkt.

Weitere Informationen sind im Anwendungshinweis *Sicherung und Trennschalter*, MN.90.TX.YY, zu finden.

10.3.2 CE-Konformität

Sicherungen und Trennschalter müssen zwingend der IEC 60364 entsprechen. Danfoss empfiehlt die Auswahl eines der folgenden Elemente.

Die untenstehenden Sicherungen sind für die Verwendung in einer Schaltung geeignet, die 100.000 A (symmetrisch), 240 V, 480 V, 500 V oder 600V liefert (je nach Nennspannung des Frequenzumrichters. Mit der korrekten Sicherung liegt der Nennkurzschlussstrom (SCCR) des Frequenzumrichters bei 100.000 A.

Gehäuse	Leistung FC 300	Empfohlene Sicherungsgröße	Empfohlene max. Sicherung	Empfohlener Trennschalter	Max. Abschaltungs-niveau
Größe	[kW]			Moeller	[A]
A1	0.25-1.5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.25-2.2	gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3.0-3.7	gG-16 (3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B3	5,5	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	7,5-15	gG-32 (7,5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	18,5-22	gG-80 (18,5) aR-125 (22)	gG-150 (18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	30-37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
A4	0.25-2.2	gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.25-3.7	gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2-3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5.5-7.5	gG-25 (5,5) gG-32 (7,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	11	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	15-22	gG-63 (15) gG-80 (18,5) gG-100 (22)	gG-160 (15-18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	30-37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

Tabelle 10.1 200 – 240 V, Baugrößen A, B und C

Gehäuse	Leistung FC 300	Empfohlene Sicherungsgröße	Empfohlene max. Sicherung	Empfohlener Trennschalter	Max. Abschaltungs-niveau
Größe	[kW]			Moeller	[A]
A1	0.37-1.5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.37-4.0	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
B3	11-15	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18,5-30	gG-50 (18,5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	37-45	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	55-75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
A4	0,37-4	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.37-7.5	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4-7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-15	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	18,5-22	gG-50 (18,5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	30-45	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	55-75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
D	90-200	gG-300 (90) gG-350 (110) gG-400 (132) gG-500 (160) gG-630 (200)	gG-300 (90) gG-350 (110) gG-400 (132) gG-500 (160) gG-630 (200)	-	-
E	250-400	aR-700 (250) aR-900 (315-400)	aR-700 (250) aR-900 (315-400)	-	-
F	450-800	aR-1600 (450-500) aR-2000 (560-630) aR-2500 (710-800)	aR-1600 (450-500) aR-2000 (560-630) aR-2500 (710-800)	-	-

Tabelle 10.2 380 – 500 V, Baugrößen A, B, C, D, E und F

Gehäuse	Leistung FC 300	Empfohlene Sicherungsgrößen	Empfohlene max. Sicherung	Empfohlener Trennschalter	Max. Abschaltungs-niveau
Größe	[kW]			Moeller	[A]
A2	0-75-4,0	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5,5-7,5	gG-10 (5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B3	11-15	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18,5-30	gG-40 (18,5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	37-45	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	55-75	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
A5	0,75-7,5	gG-10 (0,75-5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37-45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tabelle 10.3 525 – 600 V, Baugrößen A, B, and C

10

Gehäuse	Leistung FC 300	Empfohlene Sicherungsgröße	Empfohlene max. Sicherung	Empfohlener Trennschalter	Max. Abschaltungs-niveau
Größe	[kW]			Moeller	[A]
B2	11 15 18 22	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-32 (18) gG-40 (22)	gG-63	-	-
C2	30 37 45 55 75	gG-63 (30) gG-63 (37) gG-80 (45) gG-100 (55) gG-125 (75)	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-125 (45) gG-160 (55-75)	-	-
D	37-315	gG-125 (37) gG-160 (45) gG-200 (55-75) aR-250 (90) aR-315 (110) aR-350 (132-160) aR-400 (200) aR-500 (250) aR-550 (315)	gG-125 (37) gG-160 (45) gG-200 (55-75) aR-250 (90) aR-315 (110) aR-350 (132-160) aR-400 (200) aR-500 (250) aR-550 (315)	-	-
E	355-560	aR-700 (355-400) aR-900 (500-560)	aR-700 (355-400) aR-900 (500-560)	-	-
F	630-1200	aR-1600 (630-900) aR-2000 (1000) aR-2500 (1200)	aR-1600 (630-900) aR-2000 (1000) aR-2500 (1200)	-	-

Tabelle 10.4 525 – 690 V, Baugrößen B, C, D, E und F

UL-Konformität

Sicherungen und Trennschalter müssen obligatorisch der NEC 2009 entsprechen. Wir empfehlen die Auswahl eines der folgenden Bauteile.

Die untenstehenden Sicherungen sind für die Verwendung in einer Schaltung geeignet, die 100.000 A (symmetrisch), 240 V, 480 V oder 500 V oder 600 V liefert (je nach Nennspannung des Frequenzumrichters). Mit der korrekten Sicherung liegt der Nennkurzschlussstrom (SCCR) des Frequenzumrichters bei 100.000 A.

Leistung FC 300	Empfohlene maximale Sicherung					
	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann
[kW]	Typ RK1 ¹⁾	Typ J	Typ T	Typ CC	Typ CC	Typ CC
0.25-0.37	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0.55-1.1	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1,5	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2,2	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3,0	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3,7	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5.5	KTN-R-50	KS-50	JJN-50	-	-	-
7,5	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	-	-	-
11	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	-	-	-
15-18,5	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	-	-	-
22	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	-	-	-
30	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	-	-	-
37	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	-	-	-

Tabelle 10.5 200 – 240 V, Baugrößen A, B, and C

Leistung FC 300	Empfohlene maximale Sicherung			
	SIBA	Littel Sicherung	Ferraz- Shawmut	Ferraz- Shawmut
[kW]	Typ RK1	Typ RK1	Typ CC	Typ RK1 ³⁾
0.25-0.37	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R
0.55-1.1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R
1,5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R
2,2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R
3,0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R
3,7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R
5.5	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R
7,5	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R
11	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R
15-18,5	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R
22	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R
30	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R
37	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R

Tabelle 10.6 200 – 240 V, Baugrößen A, B und C

FC 300	Empfohlene maximale Sicherung			
	Bussmann	Littel Sicherung	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
[kW]	Typ JFHR2 ²⁾	JFHR2	JFHR2 ⁴⁾	J
0.25-0.37	FWX-5	-	-	HSJ-6
0.55-1.1	FWX-10	-	-	HSJ-10
1,5	FWX-15	-	-	HSJ-15
2,2	FWX-20	-	-	HSJ-20
3,0	FWX-25	-	-	HSJ-25
3,7	FWX-30	-	-	HSJ-30
5.5	FWX-50	-	-	HSJ-50
7,5	FWX-60	-	-	HSJ-60
11	FWX-80	-	-	HSJ-80
15-18,5	FWX-125	-	-	HSJ-125
22	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
30	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
37	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

Tabelle 10.7 200 – 240 V, Baugrößen A, B und C

- 1) KTS-Sicherungen von Bussmann können KTN bei 240-V-Frequenzumrichtern ersetzen.
- 2) FWH-Sicherungen von Bussmann können FWX bei 240-V-Frequenzumrichtern ersetzen.
- 3) A6KR-Sicherungen von FERRAZ SHAWMUT können A2KR bei 240-V-Frequenzumrichtern ersetzen.
- 4) A50X-Sicherungen von FERRAZ SHAWMUT können A25X bei 240-V-Frequenzumrichtern ersetzen.

FC 300	Empfohlene maximale Sicherung					
	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann
[kW]	Typ RK1	Typ J	Typ T	Typ CC	Typ CC	Typ CC
0,37-1,1	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5.5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	-	-	-
15	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
18	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
22	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
30	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
37	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
45	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
55	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	-	-	-
75	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	-	-	-

Tabelle 10.8 380 – 500 V, Baugrößen A, B und C

FC 302	Empfohlene maximale Sicherung			
	SIBA	Littel Sicherung	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
[kW]	Typ RK1	Typ RK1	Typ CC	Typ RK1
0,37-1,1	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R
1.5-2.2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R
5.5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R
7,5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R
11	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R
15	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R
18	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R
22	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R
30	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R
37	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R
45	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R
55	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R
75	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R

Tabelle 10.9 380 – 500 V, Baugrößen A, B und C

FC 302	Empfohlene maximale Sicherung			
	Bussmann	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut	Littel Sicherung
[kW]	JFHR2	J	JFHR2 ¹⁾	JFHR2
0,37-1,1	FWH-6	HSJ-6	-	-
1.5-2.2	FWH-10	HSJ-10	-	-
3	FWH-15	HSJ-15	-	-
4	FWH-20	HSJ-20	-	-
5.5	FWH-25	HSJ-25	-	-
7,5	FWH-30	HSJ-30	-	-
11	FWH-40	HSJ-40	-	-
15	FWH-50	HSJ-50	-	-
18	FWH-60	HSJ-60	-	-
22	FWH-80	HSJ-80	-	-
30	FWH-100	HSJ-100	-	-
37	FWH-125	HSJ-125	-	-
45	FWH-150	HSJ-150	-	-
55	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
75	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Tabelle 10.10 380 – 500 V, Baugrößen A, B und C

1) A50QS-Sicherungen von Ferraz-Shawmut können A50P-Sicherungen ersetzen.

FC 302	Empfohlene maximale Sicherung					
	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann
[kW]	Typ RK1	Typ J	Typ T	Typ CC	Typ CC	Typ CC
0,75-1,1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1,5-2,2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-
15	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-
18	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
75	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-

Tabelle 10.11 525 – 600 V, Baugrößen A, B, and C

FC 302	Empfohlene maximale Sicherung			
	SIBA	Littel Sicherung	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
[kW]	Typ RK1	Typ RK1	Typ RK1	J
0,75-1,1	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1,5-2,2	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5,5	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7,5	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
15	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
18	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
22	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
30	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
37	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
45	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
55	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
75	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

Tabelle 10.12 525 – 600 V, Baugrößen A, B, and C

¹⁾ Die dargestellten 170M-Sicherungen von Bussmann verwenden den optischen -/80-Kennmelder. Die Kennmelder-sicherungen –TN/80 Typ T, -/110 oder TN/110 Typ T derselben Größe und Stromstärke können ersetzt werden.

FC 302 [kW]	Empfohlene maximale Sicherung							
	Max. Vorsicherung	Bussmann E52273 RK1/JDDZ	Bussmann E4273 J/JDDZ	Bussmann E4273 T/JDDZ	SIBA E180276 RK1/JDDZ	Littel Sicherung E81895 RK1/JDDZ	Ferraz- Shawmut E163267/E2137 RK1/JDDZ	Ferraz- Shawmut E2137 J/HSJ
11	30 A	KTS-R-30	JKS-30	JKJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
15-18,5	45 A	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
22	60 A	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
30	80 A	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
37	90 A	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
45	100 A	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
55	125 A	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
75	150 A	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

* UL-Konformität nur 525 – 600 V

Tabelle 10.13 525 – 690 V*, Baugrößen B und C

10.4 Anzugsdrehmomente

Ge- häuse	Leistung (kW)				Drehmoment (Nm)					
	200-240V	380-480/500V	525-600V	525-690V	Netz	Motor	DC- Anschluss	Bremse	Erde	Relais
A2	0,25 - 2,2	0,37 - 4,0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A3	3,0 - 3,7	5,5 - 7,5	0,75 - 7,5		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A4	0,25 - 2,2	0,37 - 4,0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A5	0,25 - 3,7	0,37 - 7,5	0,75 - 7,5		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B1	5,5 - 7,5	11 - 15	11 - 15		1,8	1,8	1,5	1,5	3	0,6
B2	11	18	18	11	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
		22	22	22	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
B3	5,5 - 7,5	11 - 15	11 - 15		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B4	11 - 15	18 - 30	18 - 30		4,5	4,5	4,5	4,5	3	0,6
C1	15 - 22	30 - 45	30 - 45		10	10	10	10	3	0,6
C2	30 - 37	55 - 75	55 - 75	30 - 75	14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0,6
C3	18 - 22	37 - 45	37 - 45		10	10	10	10	3	0,6
C4	30 - 37	55 - 75	55 - 75		14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0,6

Tabelle 10.14 Anziehen der Klemmen

¹⁾ Für verschiedene Kabelabmessungen x/y, wobei $x \leq 95 \text{ mm}^2$ und $y \geq 95 \text{ mm}^2$.

Index

„	
„Ab“-Rampenzeit.....	30
„Auf“-Rampenzeit.....	30
„Hand On“.....	30
A	
A53.....	19
A54.....	19
Abgeschirmte Kabel.....	9, 13
Abgeschirmten Kabeln.....	26
Abgeschirmter Steuerkabel.....	18
Ableitstrom	
Ableitstrom.....	14
(> 3,5 mA).....	14
Ableitströme.....	25
Abschaltsperre.....	53
Abschaltung.....	53
Abschaltfunktion.....	13
Abstand.....	10, 59
Abstandsanforderungen.....	9
Abzweigschutz.....	83
AC-Wellenform.....	7
Alarm Log.....	33
Alarmer.....	53
Alarmspeicher.....	35
AMA	
Mit Angeschlossenem T27.....	45
Ohne Angeschlossenen T27.....	45
Analogausgang.....	16
Analogausgänge.....	80
Analogeingänge.....	16, 56, 79
Analogeingangsklemmen.....	56
Anwendungsbeispiele.....	45
Anziehen Der Klemmen.....	91
Ausgangsklemmen.....	11, 25
Ausgangsleistung (U, V, W).....	78
Ausgangsstrom.....	51, 57
Auto	
Auto.....	50
On.....	52
[
[Auto On].....	34
A	
Automatische Motoranpassung.....	50
Automatischen Motoranpassung.....	28
Auto-Modus.....	33
Auto-Reset.....	32
B	
Betriebsausrüstung.....	27
Bremmung.....	50, 59
D	
Danfoss FC.....	24
DC.....	57
Digitalausgang.....	80
Digitaleingang.....	16, 52, 58
Digitaleingänge.....	38, 52
Digitaleingänge:.....	78
Digitaleingangs.....	18
Drahtgrößen.....	13, 14
Drehmomentgrenze.....	30
Drehmomentverhalten Der Last.....	78
Drehrichtung Des Drehgebers.....	29
Drehzahl.....	37
Drehzahl Sollwert.....	19, 30, 50
Drehzahl-Sollwert.....	45
Dreiphasennetzspannung.....	61
E	
Eff.-stroms.....	7
Einbauort.....	9, 10
Eingangsklemmen.....	15, 11, 19, 25
Eingangssignal.....	36, 19
Eingangssignalen.....	18
Eingangsspannung.....	27, 53, 57
Eingangsstrom.....	7, 13, 14, 15, 25, 65
Eingangsstroms.....	26, 53
Eingangstrennschalter.....	15
Elektrischen Störungen.....	14
EMV.....	26, 58
Erdanschlüsse.....	26
Erdschleifen.....	18
Erdung	
Erdung.....	14, 15, 26
Mit Abgeschirmtem Kabel.....	14
Erdungs.....	15
Erdungskabel.....	14, 26
Erdverbindung.....	14, 25
Erdverbindungen.....	14
Erdverbindungsdraht.....	14

Externe	
Befehle.....	50
Befehle Werden.....	7
Verriegelung.....	18
Externen	
Reglern.....	6
Spannung.....	36
F	
Fehlermeldungen.....	56
Fehlerspeicher.....	33, 35
Fehlerstromschutzschalter.....	14
Fehlersuche Und -behebung.....	5, 56, 65
Fernprogrammierung.....	44
Fernsollwert.....	51
Funktionsprüfung.....	5
Funktionsprüfungen.....	25
Funktionstests.....	30
G	
Geerdetem Delta.....	15
Gleichstrom	
Gleichstrom.....	7, 51
(DC).....	7
Grenzwerte.....	26
H	
Hand.....	50
[
[Hand On].....	34
H	
Handsteuerung.....	32
Hand-Steuerung.....	32, 34, 50
Hauptmenü.....	33, 36
Hebeverfahren.....	10
I	
IEC 61800-3.....	15
Inbetriebnahme.....	5, 35, 36
Induzierte Spannungen.....	13
Initialisierung.....	35
Installation.....	5, 10, 13, 17, 24, 26, 27, 58
Isolierte Netz.....	15
Isolierung Der Störungen.....	13
Istwert.....	51

K	
Kabelkanal.....	26
Kabelkanäle.....	13
Kabelkanälen.....	26
Kabellängen Und Querschnitte.....	81
Klemme	
53.....	36, 19, 36
54.....	19
Klemmenprogrammierung.....	18
Kommunikationsoptionskarte.....	59
Konfiguration.....	33, 30, 33
Kühlung.....	9
Kühlungsabstand.....	26
Kurzinbetriebnahme.....	28
L	
Laufbefehl.....	30
LCP Bedieneinheit.....	32
Leistungsabhängige.....	68
Leistungsfaktor.....	15, 26
Leistungsfaktors.....	7
Leistungsreduzierung.....	9, 57
Lokalen	
Modus.....	30
Start.....	30
M	
Main Menu (Hauptmenü).....	33
Manuelle Initialisierung.....	35
Mechanische Bremsansteuerung.....	23
Mehrere Motoren.....	25
Mehreren Frequenzumrichtern.....	13
Mehrerer Frequenzumrichter.....	14
Menüstruktur.....	34, 39
Menütasten.....	32, 33
Modbus RTU.....	24
Montage.....	26
Motorausgang.....	78
Motordaten.....	28, 29, 30, 35, 57, 58, 61
Motordrehrichtung.....	29, 33
Motordrehzahlen.....	27
Motorfreilauf/Alarm.....	38
Motorkabel.....	14, 9, 13
Motorleistung.....	11, 14, 61
Motorleitungen.....	58
Motorstatus.....	6

VLT® AutomationDrive Produkt Handbuch	
Index	
Motorsteuerungen.....	6
Motorstrom.....	28, 7, 13, 33, 57, 61
Motor-Überlastschutz.....	13, 82
Motorverkabelung	
Motorverkabelung.....	13, 14
Und.....	26
N	
Navigationstasten.....	27, 32, 34, 36, 50
Nenngleichstrom.....	57
Netzspannung.....	33, 34, 51, 57
Netzstrom.....	13
Netzversorgung.....	68, 73, 74, 75
Netzversorgung.....	73
O	
Oberwellen.....	7
Ohne Rückführung.....	36
Optionale Ausrüstung.....	19
Optionaler Ausrüstung.....	15
Optionales Zubehör.....	6
P	
Parametereinstellungen Kopieren.....	34
PELV.....	15, 48
Programmier.....	18
Programmierbeispiel.....	36
Programmierbeispiele Für Die Steuerklemme.....	37
Programmierdaten.....	34
Programmierung.....	5, 27, 30, 32, 35, 36, 39, 44, 56
Programmierungen.....	38
Programmierungs.....	33
Prüfung Der Lokalen Steuerung.....	30
Puls/Drehgeber-Eingänge.....	80
Q	
Quick Menu (Quick-Menü).....	33
Quick-Menü.....	36, 38
Quittiert.....	52, 53, 57, 59
R	
Regelung	
Mit Rückführung.....	19
Ohne Rückführung.....	19
Regelungssystem.....	6
Relaisausgänge.....	16, 81
Remote-Befehle.....	6
Reset.....	32, 34, 63
RFI-Filter.....	15
Rückführung.....	19, 26, 60, 63
Rückwand.....	10
S	
Schaltfrequenz.....	52
Schnellreferenz.....	45
Schutz Und Funktionen.....	82
Serielle	
Kommunikation.....	6, 34, 51, 52, 23, 81
Schnittstelle.....	35
Seriellen	
Kommunikation.....	11, 18, 50, 52, 53, 58
Kommunikationsanschluss.....	16
Sicherheitsprüfung.....	25
Sicherung.....	26
Sicherungen.....	13, 26, 60, 65, 83
Sollwert.....	1, 33, 51, 52
Sollwerte.....	50
Spannungsniveau.....	78
Spezifikationen.....	10, 24
Spitzenstromgrenze.....	58
Start.....	26, 65
Start-.....	25
Startfreigabe.....	51
Statusmeldungen.....	50
Statusmodus.....	50
Steuerdraht.....	17
Steuerkabeln.....	18
Steuerkarte,	
+10 V DC-Ausgang.....	80
24 V DC-Ausgang.....	80
RS-485, Serielle Schnittstelle.....	81
USB Serielle Kommunikation.....	81
Steuerkartenleistung.....	81
Steuerklemmen.....	11, 17, 28, 34, 37, 50, 52
Steuersignal.....	37, 50
Steuersignals.....	36
Steuerungseigenschaften.....	81
Steuerverdrahtung.....	13, 14, 15, 17, 26
Stoppbefehl.....	51
Störungen Durch Hohe Frequenzen.....	26
Strom Ausgelegt.....	9
Stromanschlüsse.....	13
Stromgrenze.....	30
Symbole.....	1
Systemrückführung.....	6
Systemstart.....	30

Systemüberwachung..... 53

T

Taktfrequenz..... 57

Tasten Zur Bedienung..... 34

Technische Daten..... 5, 68, 78, 68

Thermistor..... 15, 48, 57

Thermistorsteuerverdrahtung..... 15

Trennschalter..... 25, 26, 27

Typen Von Warnungen Und Alarmen..... 53

Ü

Überlastschutz..... 9, 13

Überspannungs..... 30, 51

Überstrom..... 52

U

Umgebungen..... 82

Umlaufendes Delta..... 15

Und Ausgangssignaltypen..... 39

V

Versorgungsspannung

Versorgungsspannung..... 15, 16, 25, 57, 60

(L1, L2, L3)..... 78

Volllaststrom..... 9, 25

Vor Störgrößen..... 7

Vorstart..... 25

W

Warnungen..... 53

Warnungs-

Und Alarmanzeigen..... 53

Und Alarmdefinitionen..... 54

Wechselstrom Aus Dem Netz..... 6

Wechselstromeingang..... 15, 7

Wechselstromnetz..... 7, 15

Wechselstromnetzes..... 11

Wechselstrom-Wellenform..... 6

Z

Zulassungen..... 1

Zurückgesetzt..... 35



www.danfoss.com/drives

Die in Katalogen, Prospekten und anderen schriftlichen Unterlagen, wie z.B. Zeichnungen und Vorschlägen enthaltenen Angaben und technischen Daten sind vom Käufer vor Übernahme und Anwendung zu prüfen. Der Käufer kann aus diesen Unterlagen und zusätzlichen Diensten keinerlei Ansprüche gegenüber Danfoss oder Danfoss-Mitarbeitern ableiten, es sei denn, daß diese vorsätzlich oder grob fahrlässig gehandelt haben. Danfoss behält sich das Recht vor, ohne vorherige Bekanntmachung im Rahmen des Angemessenen und Zumutbaren Änderungen an ihren Produkten – auch an bereits in Auftrag genommenen – vorzunehmen. Alle in dieser Publikation enthaltenen Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Firmen. Danfoss und das Danfoss-Logo sind Warenzeichen der Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.

