



Produkthandbuch

VLT[®] AutomationDrive FC 300

Sicherheit

⚠️ WARNUNG

HOCHSPANNUNG!

Bei Anschluss an die Netzspannung führen Frequenzumrichter Hochspannung. Nur qualifiziertes Fachpersonal darf Installation, Inbetriebnahme und Wartung vornehmen. Erfolgt Installation, Inbetriebnahme und Wartung nicht durch qualifiziertes Personal, kann dies Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

Hochspannung

Frequenzumrichter sind an gefährliche Netzspannungen angeschlossen. Sie müssen alle verfügbaren Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag ergreifen. Nur geschultes Fachpersonal, das mit elektronischen Geräten und Betriebsmitteln vertraut ist, ist befugt, diese Geräte zu installieren, zu starten oder zu warten.

⚠️ WARNUNG

UNERWARTETER ANLAUF!

Bei Anschluss des Frequenzumrichters an das Netz kann der angeschlossene Motor jederzeit unerwartet anlaufen. Der Frequenzumrichter, Motor und alle angetriebenen Geräte müssen daher betriebsbereit sein. Andernfalls können Tod, schwere Verletzungen, Geräte- oder Sachschäden auftreten.

Unerwarteter Anlauf

Wenn der Frequenzumrichter an das Netz angeschlossen ist, können Sie den Motor über einen externen Schalter, einen seriellen Busbefehl, ein Sollwertsignal oder einen quitierten Fehlerzustand starten. Ergreifen Sie zum Schutz vor unerwartetem Anlauf entsprechende Vorsichtsmaßnahmen.

⚠️ WARNUNG

ENTLADUNGSZEIT!

Die Zwischenkreiskondensatoren des Frequenzumrichters können auch bei abgeschaltetem Frequenzumrichter geladen bleiben. Trennen Sie zur Vermeidung elektrischer Gefahren die Netzversorgung, alle Permanentmagnet-Motoren und alle externen DC-Zwischenkreisversorgungen, einschließlich von externen Batterie-, USV- und DC-Zwischenkreisverbindungen mit anderen Frequenzumrichtern. Warten Sie, bis sich die Kondensatoren vollständig entladen haben, bevor Sie Wartungs- oder Reparaturarbeiten durchführen. Die entsprechende Wartezeit finden Sie in der Tabelle *Entladungszeit*. Wenn Sie diese Wartezeit nach Trennen der Netzversorgung vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten nicht einhalten, kann dies Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

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	-	11-75 kW

Auch wenn die Warn-LEDs nicht leuchten, kann Hochspannung vorliegen!

Entladungszeit

Symbole

In diesem Handbuch werden die folgenden Symbole verwendet.

⚠️ WARNUNG

Kennzeichnet eine potenziell gefährliche Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben könnte.

⚠️ VORSICHT

Kennzeichnet eine potenziell gefährliche Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, leichte Verletzungen zur Folge haben könnte. Es kann ebenfalls als Warnung vor unsicheren Verfahren dienen.

VORSICHT

Kennzeichnet eine Situation, die Unfälle mit Geräte- oder Sachschäden zur Folge haben könnte.

HINWEIS

Kennzeichnet wichtige Hinweise, die beachtet werden müssen, um Fehler oder Betrieb von Geräten, in dem nicht die optimale Leistung erbracht wird, zu vermeiden.

Zulassungen



Tabelle 1.2

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	7
2 Installation	8
2.1 Checkliste für den Einbauort	8
2.2 Checkliste zur Vorbereitung der Installation von Frequenzumrichter und Motor	8
2.3 Mechanische Installation	8
2.3.1 Kühlung	8
2.3.2 Heben	9
2.3.3 Montage	9
2.3.4 Anzugsdrehmomente	9
2.4 Elektrische Installation	10
2.4.1 Voraussetzungen	12
2.4.2 Erdungsanforderungen	12
2.4.2.1 Erdableitstrom (>3,5 mA)	13
2.4.2.2 Erdung mit abgeschirmtem Kabel	13
2.4.3 Motoranschluss	14
2.4.4 Wechselstromnetz-Anschluss	14
2.4.5 Steuerverdrahtung	15
2.4.5.1 Zugriff	15
2.4.5.2 Steuerklemmentypen	15
2.4.5.3 Verdrahtung der Steuerklemmen	17
2.4.5.4 Verwendung abgeschirmter Steuerkabel	17
2.4.5.5 Steuerklemmenfunktionen	17
2.4.5.6 Brückenklemmen 12 und 27	18
2.4.5.7 Klemmschalter 53 und 54	18
2.4.5.8 Klemme 37	18
2.4.5.9 Mechanische Bremssteuerung	22
2.4.6 Serielle Kommunikation	22
3 Start- und Funktionsprüfungen	24
3.1 Vorstart	24
3.1.1 Sicherheitsprüfung	24
3.1.2 Checkliste zum Start	25
3.2 Stromversorgung des Frequenzumrichters	26

3.3 Grundlegende Programmierung	26
3.4 Automatische Motoranpassung	28
3.5 Überprüfung der Motordrehrichtung	28
3.6 Überprüfung der Drehrichtung des Drehgebers	28
3.7 Prüfung der lokalen Steuerung	29
3.8 Systemstart	29
4 Benutzerschnittstelle	31
4.1 LCP Bedieneinheit	31
4.1.1 Ausführung des LCP	31
4.1.2 Einstellung von Displaywerten des LCP	32
4.1.3 Menütasten am Display	32
4.1.4 Navigationstasten	33
4.1.5 Tasten zur lokalen Bedienung	33
4.2 Parametereinstellungen kopieren und sichern	34
4.2.1 Daten vom Frequenzumrichter im LCP speichern	34
4.2.2 Daten vom LCP zum Frequenzumrichter übertragen	34
4.3 Wiederherstellen der Werkseinstellungen	34
4.3.1 Empfohlene Initialisierung	34
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 Parametermenüaufbau	39
5.5.1 Hauptmenüaufbau	40
5.6 Fernprogrammierung mit MCT-10 Software	44
6 Beispiele für die Anwendungskonfiguration	45
6.1 Einleitung	45
6.2 Anwendungsbeispiele	45
7 Zustandsmeldungen	50
7.1 Statusanzeige	50
7.2 Tabelle mit Definitionen der Zustandsmeldungen	50
8 Warnungen und Alarmer	53
8.1 Systemüberwachung	53
8.2 Typen von Warnungen und Alarmen	53
8.3 Warnungs- und Alarmanzeigen	53

8.4 Definitionen von Warn-/Alarmmeldungen	55
8.4.1 Fehlermeldungen	57
9 Grundlegende Fehlersuche und -behebung	66
9.1 Start und Betrieb	66
10 Technische Daten	69
10.1 Leistungsabhängige technische Daten	69
10.2 Allgemeine technische Daten	83
10.3 Sicherungstabellen	88
10.3.1 Empfehlungen	88
10.3.2 CE-Konformität	88
10.4 Anzugsdrehmomente	97
Index	98

1 Einleitung

1

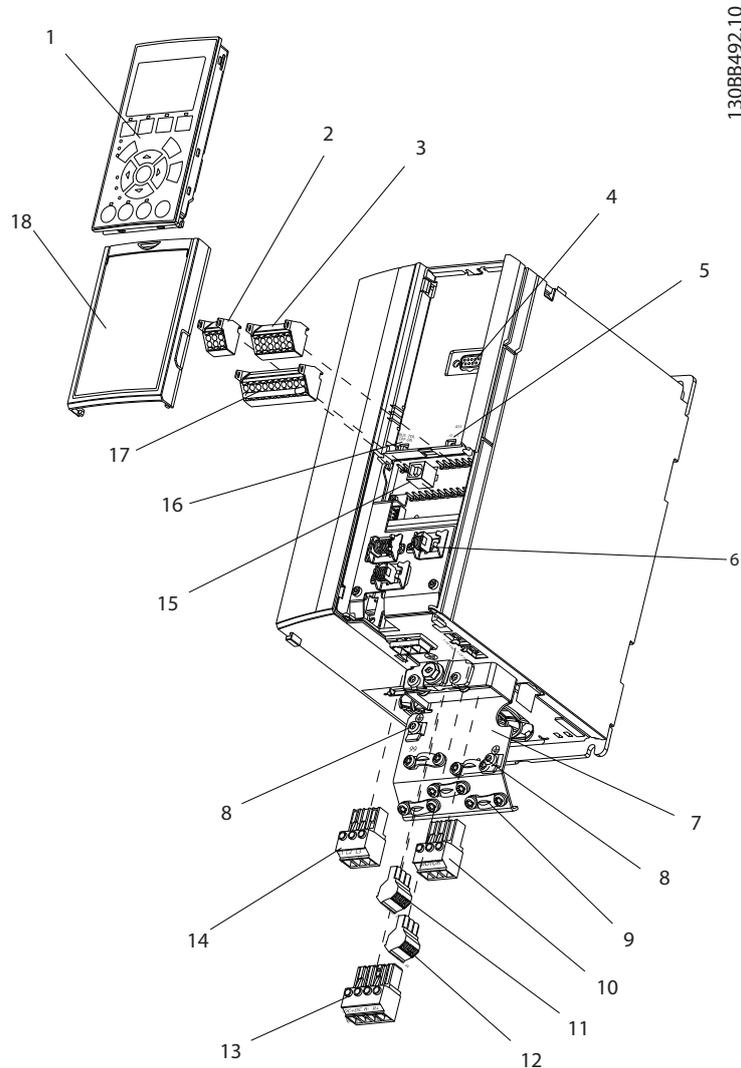
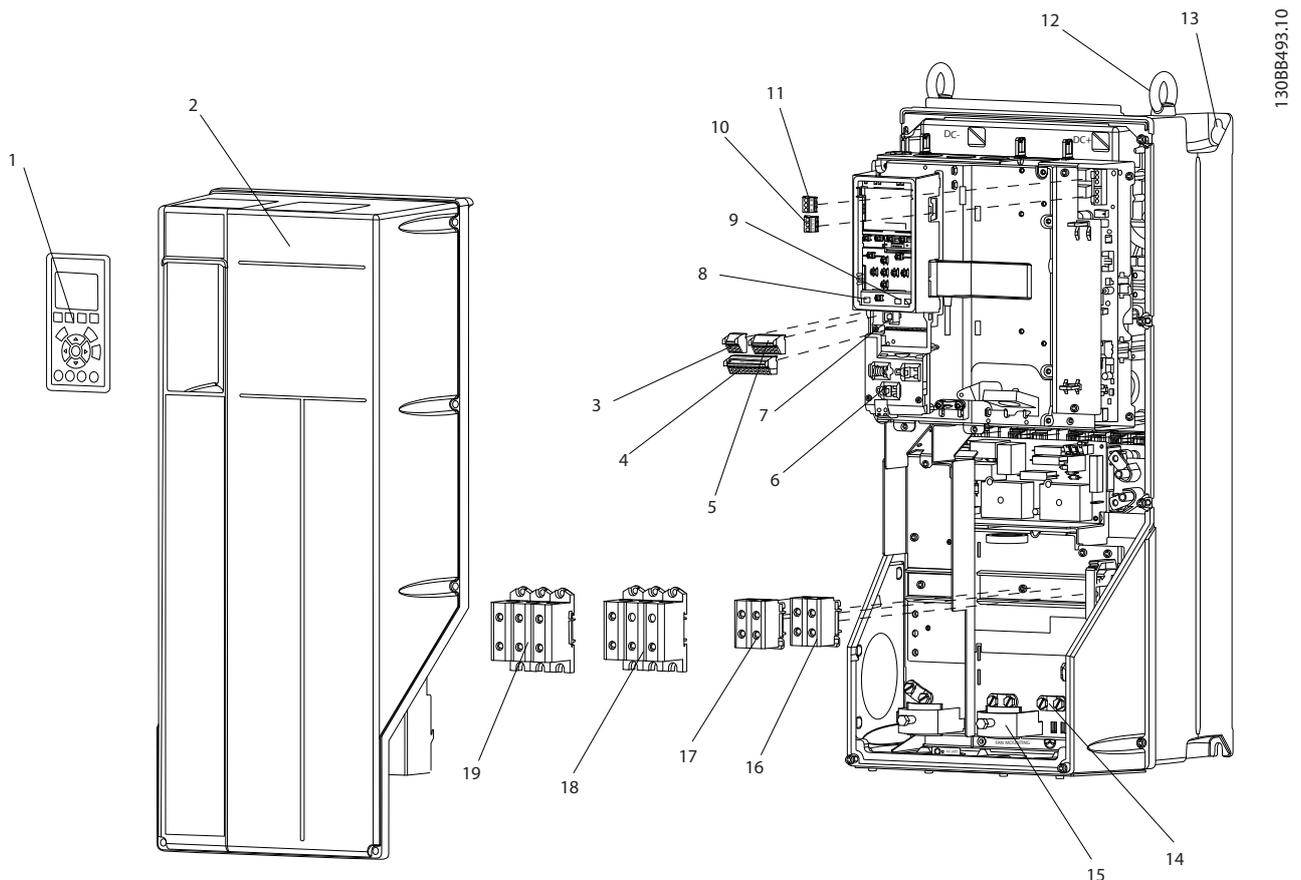


Abbildung 1.1 Explosionszeichnung A1-A3, IP20

1	LCP	10	Motorausgangsklemmen 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	Anschluss serielle RS-485-Schnittstelle (+68, -69)	11	Relais 1 (01, 02, 03)
3	Analoger I/O-Anschluss	12	Relais 2 (04, 05, 06)
4	LCP-Netzstecker	13	Klemmen für Bremse (-81, +82) und Zwischenkreiskopplung (-88, +89)
5	Analoge Schalter (A53), (A54)	14	Netzeingangsklemmen 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Zugentlastung für Kabel/PE	15	USB-Anschluss
7	Abschirmblech	16	Klemmschalter serielle Schnittstelle
8	Erdungsschelle (PE)	17	Digitale I/O- und 24-V-Stromversorgung
9	Erdungsschelle und Kabelzugentlastung für abgeschirmtes Kabel	18	Abdeckplatte der Steuerkabel

Tabelle 1.1



1308B493:10

1

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

1	LCP	11	Relais 2 (04, 05, 06)
2	Abdeckung	12	Hebering
3	Anschluss serielle RS-485-Schnittstelle	13	Steckplatz
4	Digitale I/O- und 24-V-Stromversorgung	14	Erdungsschelle (PE)
5	Analoger I/O-Anschluss	15	Zugentlastung für Kabel/PE
6	Zugentlastung für Kabel/PE	16	Bremsklemme (-81, +82)
7	USB-Anschluss	17	Zwischenkreiskopplungsklemme (-88, +89)
8	Klemmschalter serielle Schnittstelle	18	Motorausgangsklemmen 96 (U), 97 (V), 98 (W)
9	Analoge Schalter (A53), (A54)	19	Netzeingangsklemmen 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
10	Relais 1 (01, 02, 03)		

Tabelle 1.2

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

Es stehen weitere Ressourcen zur Verfügung, die Ihnen helfen, erweiterte Funktionen und Programmierung von Frequenzumrichtern zu verstehen.

- Das Programmierungshandbuch enthält noch umfassendere Informationen für die Arbeit mit Parametern sowie viele Anwendungsbeispiele.
- Das Projektierungshandbuch enthält umfassende Informationen zu Möglichkeiten und Funktionen zur Auslegung von Steuerungssystemen für Motoren.
- Zusätzliche Veröffentlichungen und Handbücher sind von Danfoss erhältlich. Eine Übersicht finden Sie unter <http://www.danfoss.com/Germany/BusinessAreas/Drives-Solutions/Documentation/literature.htm>.
- Es stehen Optionsmodule zur Verfügung, die einige der beschriebenen Verfahren ändern können. Bitte prüfen Sie die Anleitungen dieser Optionsmodule auf besondere Anforderungen hin.

Wenden Sie sich an einen Danfoss Händler in Ihrer Nähe oder besuchen Sie <http://www.danfoss.com/Germany/BusinessAreas/Drives-Solutions/Documentation/literature.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 Alarme 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

Nachstehend ist ein Blockschaltbild der internen Bauteile des Frequenzumrichters abgebildet. Deren jeweilige Funktionen werden unter *Tabelle 1.3* beschrieben.

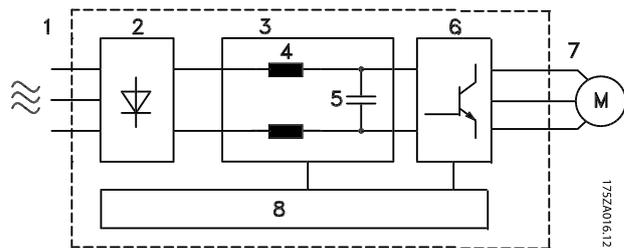


Abbildung 1.3 Frequenzumrichter-Blockdiagramm

Bereich	Bezeichnung	Funktionen
1	Netz Eingang	<ul style="list-style-type: none"> • Dreiphasen-Wechselstromnetz-Versorgung des Frequenzumrichters
2	Gleichrichter	<ul style="list-style-type: none"> • Die Gleichrichterbrücke richtet den Wechselstrom-Netz Eingang in einen Gleichstrom zur Stromversorgung des Wechselrichters um.
3	Gleichspannungszwischenkreis	<ul style="list-style-type: none"> • Der Gleichspannungszwischenkreis des Frequenzumrichters führt den Gleichstrom.
4	Zwischenkreisdrosseln	<ul style="list-style-type: none"> • Filtern die Zwischenkreise-Gleichspannung. • Bieten Netztransientenschutz. • Reduzieren den Effektivwert des Stroms. • Heben den Leistungsfaktor an, der in das Netz zurückgestrahlt wird. • Reduzieren Oberwellen am Netzeingang.
5	Gleichspannungskondensatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Speichern die Gleichspannung. • Überbrücken kurzzeitige Leistungsverluste.
6	Wechselrichter	<ul style="list-style-type: none"> • Richtet den Gleichstrom für einen geregelten variablen Ausgang zum Motor in ein geregeltes, pulsbreitenmoduliertes Wechselstromsignal um.
7	Ausgang zum Motor	<ul style="list-style-type: none"> • Geregelte dreiphasige Ausgangsleistung zum Motor.

Bereich	Bezeichnung	Funktionen
8	Steuerteil	<ul style="list-style-type: none"> Die Eingangsleistung, die interne Verarbeitung, der Ausgang und der Motorstrom werden überwacht, um für einen effizienten Betrieb und eine effiziente Regelung zu sorgen. Die Benutzerschnittstelle und die externen Befehle werden überwacht und ausgeführt. Zustandsausgabe und -regelung können bereitgestellt werden.

Tabelle 1.3 Frequenzumrichter interne Komponenten

1.5 Baugrößen und Nennleistungen

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	–	–	0.75-7.5	–	0.75-7.5	11-15	18,5-22	11-15	18,5-30	30-45	55-90	37-45	55-90
525-690	–	–	–	–	–	–	11-22	–	–	–	30-75	–	–

Tabelle 1.4 Baugrößen und Nennleistungen

2 Installation

2

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. Optional werden ggf. Gehäuse mit Schutzart IP55 oder IP66 benötigt.
- 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.
- Stellen Sie Geräte so nah wie möglich am Motor auf. Halten Sie die Motorkabel so kurz wie möglich. Prüfen Sie die Motorkenndaten auf tatsächliche Toleranzen. Überschreiten Sie die folgenden Längen nicht:
 - 300 m bei nicht abgeschirmten Motorkabeln
 - 150 m bei abgeschirmten Kabeln

2.2 Checkliste zur Vorbereitung der Installation von Frequenzumrichter und Motor

- Vergleichen Sie die Modellnummer des Geräts auf dem Typenschild mit den Bestellangaben, um sicherzustellen, dass Sie das richtige Gerät haben.
- Vergewissern Sie sich, dass Folgendes für die gleiche Nennspannung ausgelegt ist:
 - Netzversorgung
 - 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

- Sorgen Sie durch Montage des Geräts auf einer ebenen, stabilen Oberfläche oder an der optionalen Rückwand (siehe 2.3.3 *Montage*) für eine ausreichende Luftzirkulation zur Kühlung.
- Es muss ausreichend Freiraum über und unter dem Frequenzumrichter zur Luftzirkulation vorgesehen werden. In der Regel werden 100-225 mm benötigt. Zu Abstandsanforderungen siehe *Abbildung 2.1*.
- Eine unsachgemäße Montage kann Überhitzung und reduzierte Leistung zur Folge haben.
- Eine Leistungsreduzierung aufgrund hoher Temperaturen zwischen 40 °C und 50 °C und einer Höhenlage von 1000 m über dem Meeresspiegel muss berücksichtigt werden. Weitere Informationen finden Sie im Projektierungshandbuch des Geräts.

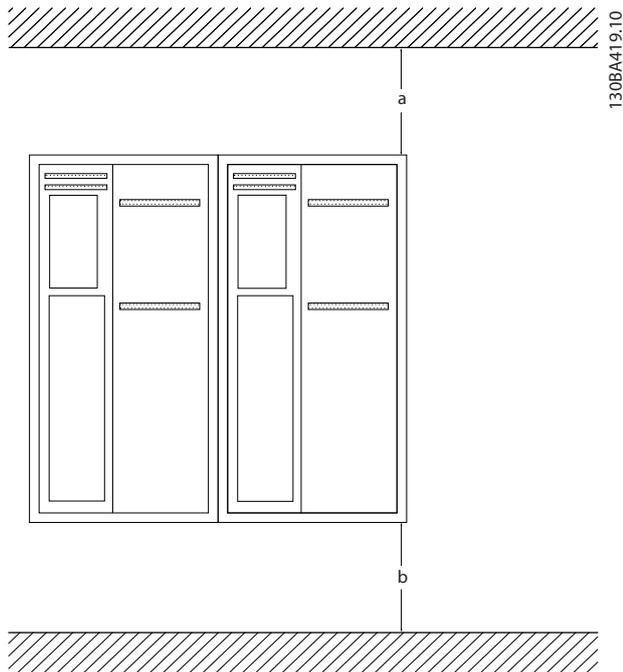


Abbildung 2.1 Freiraum zur Kühlung oben und unten

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

Tabelle 2.1 Mindestanforderungen an den Freiraum zur Luftzirkulation

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

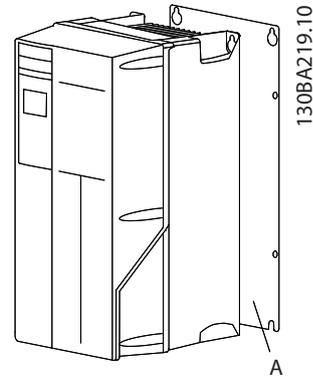


Abbildung 2.2 Korrekte Montage mit Rückwand

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

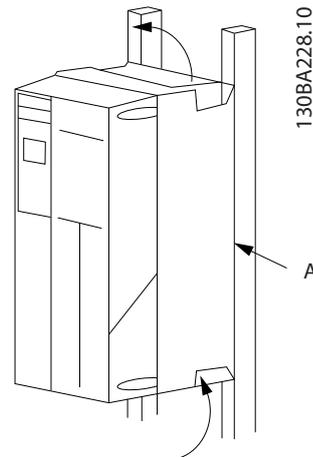


Abbildung 2.3 Korrekte Montage mit Schienen

HINWEIS

Bei der Montage auf Schienen ist eine Rückwand erforderlich.

2.3.4 Anzugsdrehmomente

Siehe 10.4.1 Anzugsmomente für Anschlüsse für Angaben zum ordnungsgemäßen Anziehen von Klemmen und Schrauben.

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
- Anschließen der Steuer- und seriellen Schnittstellenkabel
- Prüfung der Eingangs- und Motorleistung, Programmierung der Steuerklemmen auf ihre bestimmungsgemäße Funktion nach Anlegen der Energiezufuhr

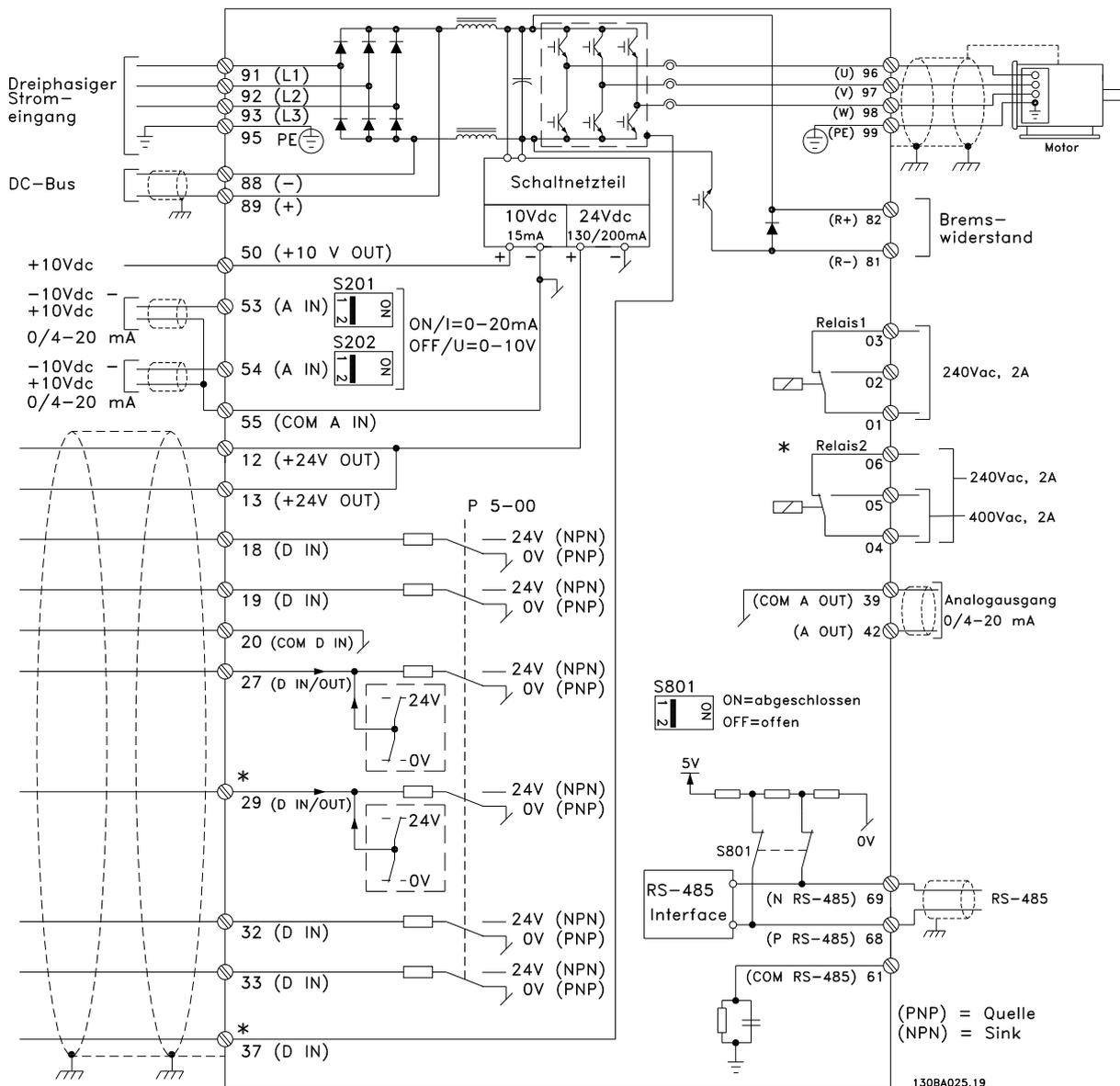


Abbildung 2.4 Einfacher Schaltplan

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 FC 301 (außer Baugröße A1). Relais 2 und Klemme 29 haben im FC 301 keine Funktion.

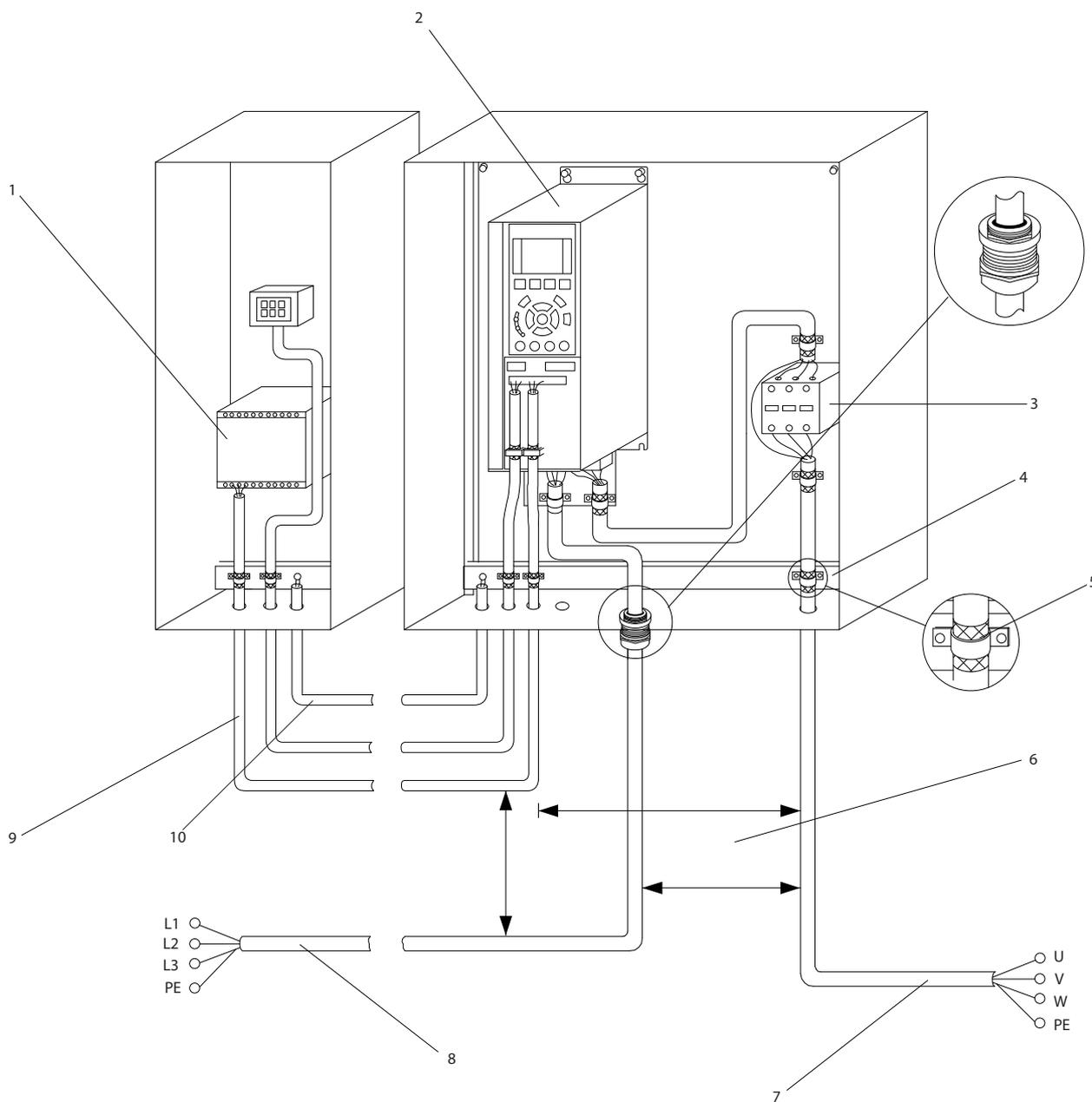


Abbildung 2.5 Typische elektrische Schaltung

1	SPS	6	mind. 200 mm zwischen Steuerkabeln, Motor und Netz
2	Frequenzumrichter	7	Motor, 3 Phasen und PE
3	Ausgangsschütz (in der Regel nicht empfohlen)	8	Netz, 3 Phasen und verstärkte PE
4	PE-Schiene (Schutzleiter)	9	Steuerkabel
5	Kabelisolierung (abisoliert)	10	Potentialausgleich min. 16 mm ²

Tabelle 2.2

2.4.1 Voraussetzungen

⚠️ WARNUNG

GERÄTEGEFAHR!

Drehende Wellen und elektrische Betriebsmittel können Gefahren darstellen. Alle Elektroarbeiten müssen den VDE-Vorschriften und anderen geltenden Elektroinstallationsvorschriften entsprechen. Installation, Inbetriebnahme und Wartung dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal vorgenommen werden. Eine Nichtbeachtung dieser Richtlinien kann Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

VORSICHT

ISOLIERUNG VON KABELN

Verlegen Sie die Netzkabel, Motorkabel und Steuerkabel zum Schutz vor Hochfrequenzstörgeräuschen in drei getrennten Kabelkanälen oder verwenden Sie getrennte abgeschirmte Kabel. Dies kann andernfalls die einwandfreie und optimale Funktion des Frequenzumrichters und der angeschlossenen Geräte beeinträchtigen.

Beachten Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit die folgenden Anforderungen.

- Frequenzumrichter sind an gefährliche Netzspannung angeschlossen. Bei Anlegen der Energiezufuhr an den Frequenzumrichter müssen alle notwendigen Schutzmaßnahmen ergriffen werden.
- Verlegen Sie Motorkabel von mehreren Frequenzumrichtern getrennt. Induzierte Spannung von nebeneinander verlegten Motorkabeln kann Gerätekondensatoren auch dann aufladen, wenn die Geräte freigeschaltet sind.

Überlast- und Geräteschutz

- Eine elektronisch aktivierte Funktion im Frequenzumrichter bietet Überlastschutz für den Motor. Die Überlastfunktion berechnet die Höhe der Überlastzunahme, um den Zeitpunkt für die Abschaltung des Frequenzumrichters (Unterbrechung des Reglerausgangs) zu bestimmen. Je höher die Stromaufnahme, desto schneller erfolgt die Abschaltung. Die Überlastfunktion bietet Motor-Überlastschutz der Klasse 20. Nähere Informationen zur Abschaltfunktion finden Sie unter *8 Warnungen und Alarmer*.
- Da die Motorkabel Hochfrequenzstrom führen, ist eine getrennte Verlegung der Kabel für die Netzversorgung, Motorleistung und Steuerung wichtig. Verwenden Sie hierzu Kabelkanäle oder getrennte abgeschirmte Kabel. Ohne Trennung der Netz-, Motor- und Steuerkabel könnte die

optimale Funktion des Frequenzumrichters und der angeschlossenen Geräte beeinträchtigt werden.

- Alle Frequenzumrichter müssen mit Kurzschluss- und Überlastschutz versehen werden. Dieser Schutz wird durch Sicherungen am Eingang gewährleistet, siehe *Abbildung 2.6*. Wenn die Sicherungen nicht ab Werk geliefert werden, müssen sie vom Installateur als Teil der Installation bereitgestellt werden. *10.3 Sicherungstabellen* zeigt die maximalen Nennwerte der Sicherungen.

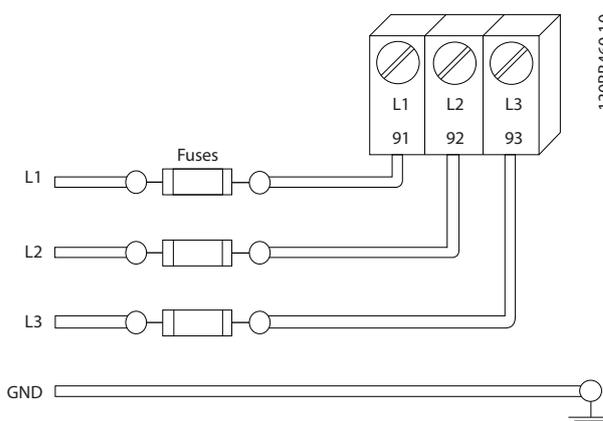


Abbildung 2.6 Frequenzumrichtersicherungen

Leitungstyp und Nennwerte

- Die Querschnitte und Hitzebeständigkeit der zu verwendenden Kabel sollten Sie in Übereinstimmung mit den örtlichen Normen wählen.
- Danfoss empfiehlt, alle Leistungsanschlüsse mittels Kupferdraht mit einer Hitzebeständigkeit von mindestens 75 °C vorzunehmen.
- Siehe *10.1 Leistungsabhängige technische Daten* zu empfohlenen Leitungsquerschnitten.

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.

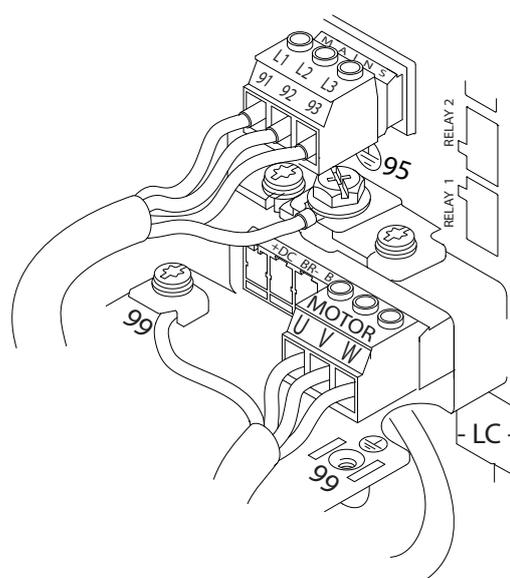
2.4.3 Motoranschluss

⚠️ WARNUNG**INDUZIERTER SPANNUNG!**

Verlegen Sie abgehende Motorkabel (Motorausgangskabel) von mehreren Frequenzumrichtern getrennt. Die induzierte Spannung von nebeneinander verlegten Motorkabeln kann Gerätekondensatoren auch dann aufladen, wenn die Geräte freigeschaltet sind. Werden die Kabel nicht getrennt voneinander installiert, kann dies schwere Personenschäden oder sogar tödliche Verletzungen zur Folge haben.

- Angaben zu den maximalen Leitungsquerschnitten finden Sie unter *10.1 Leistungsabhängige technische Daten*
- Die Querschnitte der zu verwendenden Kabel sollten Sie in Übereinstimmung mit den geltenden Elektroinstallationsvorschriften wählen.
- Ausstoßblenden oder Zugangsplatten für Motorkabel sind am Unterteil von Frequenzumrichtern mit Schutzart IP21 oder höher vorgesehen.
- Installieren Sie Kondensatoren zur Korrektur des Leistungsfaktors nicht zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor.
- Schalten Sie kein Anlass- oder Polwechselgerät zwischen den Frequenzumrichter und den Motor.
- Schließen Sie die 3 Phasen des Motorkabels an die Klemmen 96 (U), 97 (V) und 98 (W) an.
- Erden Sie das Kabel gemäß den Erdungsanweisungen in diesem Handbuch.
- Ziehen Sie die Klemmen gemäß den Anzugsmomenten in *10.4.1 Anzugsmomente für Anschlüsse* an.
- Befolgen Sie die Verkabelungsanforderungen des Motorherstellers.

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.



130B920:10

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.
- 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.

2.4.5 Steuerverdrahtung

- Isolieren Sie die Steuerverdrahtung von Hochleistungskomponenten 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 Zugriff

- Entfernen Sie die Abdeckplatte mithilfe eines Schraubendrehers. Siehe *Abbildung 2.9*.
- Entfernen Sie alternativ die Frontabdeckung durch Lösen der Befestigungsschrauben. Siehe *Abbildung 2.10*.

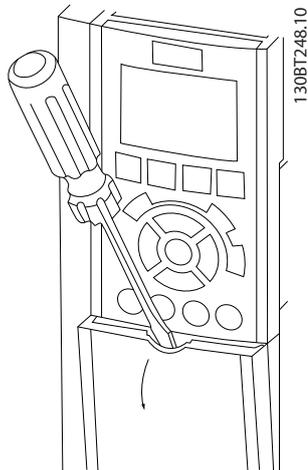


Abbildung 2.9 Zugriff auf Steuerklemmen in den Gehäusen A2, A3, B3, B4, C3 und C4

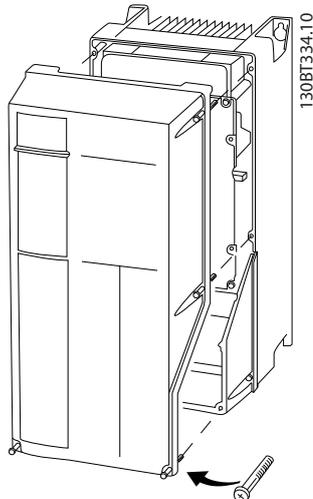


Abbildung 2.10 Zugriff auf Steuerverdrahtung in den Gehäusen A4, A5, B1, B2, C1 und C2

Lesen Sie vor dem Anziehen der Abdeckungen bitte *Tabelle 2.3*.

Baugröße	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 2.3 Anzugsdrehmomente für Abdeckungen (Nm)

2.4.5.2 Steuerklemmentypen

In *Abbildung 2.11* sind die entfernbaren Frequenzumrichteranschlüsse zu sehen. Klemmenfunktionen und Werkseinstellungen werden in *Tabelle 2.5* zusammengefasst.

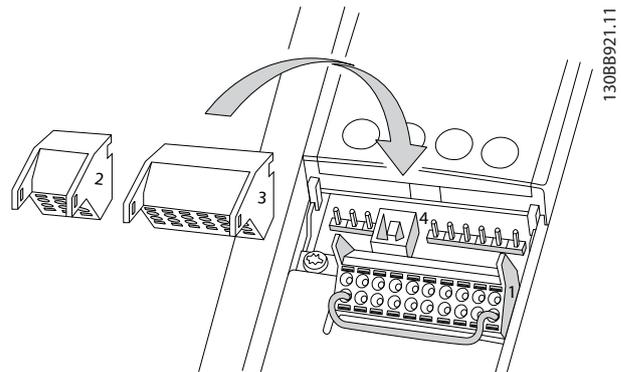


Abbildung 2.11 Lage der Steuerklemmen

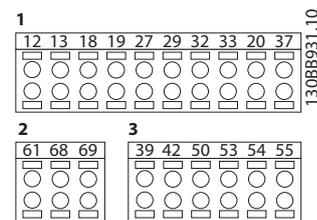


Abbildung 2.12 Klemmennummern

- **Anschluss 1** stellt vier programmierbare Digitalingangsklemmen, zwei zusätzliche digitale Klemmen, die entweder als Eingang oder Ausgang programmiert werden können, eine 24-V-DC-Klemmen-Versorgungsspannung und einen „Common“-Ausgang für eine optionale, vom Kunden bereitgestellte 24-V DC-Spannung bereit. FC 302 und FC 301 (optional bei Baugröße A1)

bietet ebenfalls einen Digitaleingang für die STO-Funktion (Sichere Abschaltung Motormoment).

- Die Klemmen (+)68 und (-)69 am **Anschluss 2** dienen dem Anschluss der seriellen RS-485-Schnittstelle.
- **Anschluss 3** stellt zwei Analogeingänge, einen Analogausgang, 10-V-DC-Versorgungsspannung und „Common“-Anschlüsse für die Ein- und Ausgänge bereit
- **Anschluss 4** ist ein USB-Anschluss zur Verwendung mit der MCT 10 Software
- Es werden ebenfalls zwei Form-C-Relaisausgänge bereitgestellt, die sich je nach Konfiguration und Größe des Frequenzumrichters an verschiedenen Positionen befinden
- Einige Optionsmodule, die zur Bestellung mit dem Gerät verfügbar sind, stellen ggf. weitere Klemmen bereit. Näheres finden Sie im Handbuch der Geräteoption.

Angaben der Klemmennennwerte enthält 10.2 Allgemeine technische Daten.

Klemmenbeschreibung			
Klemme	Parameter	Werkseinstellung	Beschreibung
Digitaleingänge/-ausgänge			
12, 13	-	+24 V DC	24-V-DC-Versorgungsspannung Maximaler Ausgangsstrom ist 200 mA insgesamt (130 mA für FC 301) für alle 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.)	Wählbar als Digitalein- oder -ausgang. Werkseinstellung ist Eingang.
29	5-13	[14] Festdrz. (JOG)	
20	-		„Common“ für Digitaleingänge und 0-V-Potential für 24-V-Versorgung.

Klemmenbeschreibung			
Klemme	Parameter	Werkseinstellung	Beschreibung
37	-	Sichere Abschaltung Motormoment (STO)	Sicherer Eingang. Für STO verwendet.
Analogeingänge/-ausgänge			
39	-		„Common“ für Analogausgang
42	6-50	[0] Ohne Funktion	Programmierbarer Analogausgang. Das Analogsignal ist 0-20 mA oder 4-20 mA bei maximal 500 Ω
50	-	+10 V DC	10-V DC-Analogversorgungsspannung. Maximal 15 mA, in der Regel für Potentiometer oder Thermistor verwendet.
53	6-1*	Sollwert	Analogeingang. Programmierbar für Spannung oder Strom. Schalter A53 und A54 wählen mA oder V.
54	6-2*	Istwert	
55	-		„Common“ für Analogeingang

Tabelle 2.4

Klemmenbeschreibung			
Klemme	Parameter	Werkseinstellung	Beschreibung
Serielle Kommunikation			
61	-		Integriertes RC-Filter für Kabelabschirmung. NUR zum Anschluss der Abschirmung bei EMV-Problemen.
68 (+)	8-3*		RS-485-Schnittstelle. Ein Schalter auf der Steuerkarte dient zum Zuschalten des Abschlusswiderstands.
69 (-)	8-3*		
Relais			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] Ohne Funktion	Form-C-Relaisausgang. Verwendbar für AC- oder DC-Spannung und ohmsche oder induktive Lasten.
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] Ohne Funktion	

Tabelle 2.5 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.

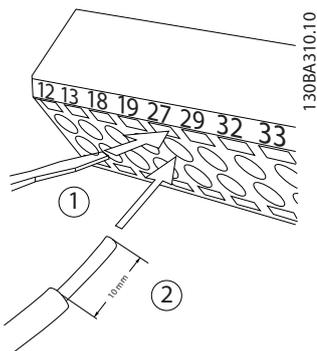


Abbildung 2.13 Anschluss der Steuerverdrahtung

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 einer Ausgleichskabels neben dem Steuerkabel. Mindestkabelquerschnitt: 16 mm².

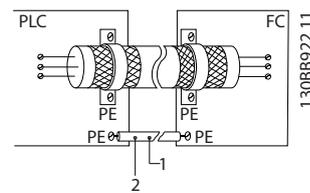


Abbildung 2.14

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).

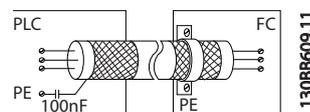


Abbildung 2.15

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:

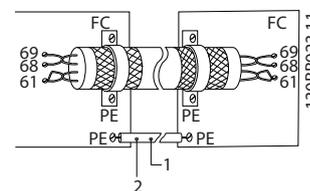


Abbildung 2.16

Alternativ kann die Verbindung zu Klemme 61 gelöst werden:

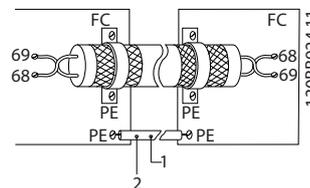


Abbildung 2.17

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 2.5* 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.

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

2.4.5.6 Brückenklemmen 12 und 27

Zwischen Klemme 12 (oder 13) und Klemme 27 kann eine Drahtbrücke für den Betrieb des Frequenzumrichters erforderlich sein, wenn die Programmierwerte der Werkseinstellung verwendet werden.

- Klemme 27 des Digitaleingangs ist auf den Empfang eines 24-V-DC-Befehls für externe Verriegelung ausgelegt. In vielen Anwendungen legt der Anwender ein solches Signal an Klemme 27 an.
- Kommt kein externes Signal zum Einsatz schließen Sie eine Brücke zwischen Steuerklemme 12 (empfohlen) oder 13 und Klemme 27 an. So entsteht auf Klemme 27 ein internes 24-V-Signal.
- Wenn kein Signal vorliegt, arbeitet das Gerät nicht.
- Falls die Statuszeile unten am LCP AUTO FERN FREILAUF anzeigt, bedeutet dies, dass das Gerät zwar betriebsbereit ist, aber kein Eingangssignal an Klemme 27 anliegt.
- Wenn werkseitig installierte Optionsmodule mit Klemme 27 verkabelt sind, entfernen Sie diese Kabel nicht.

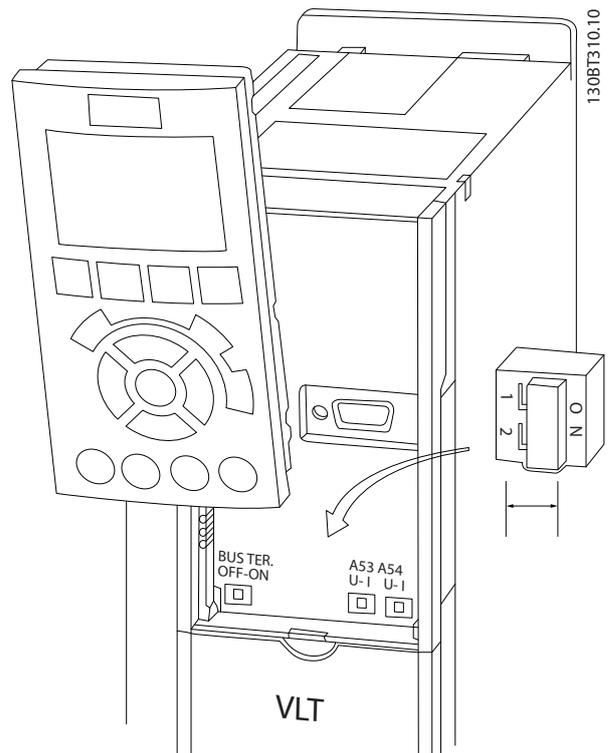


Abbildung 2.18 Lage der Klemmschalter 53 und 54 und Busabschlussschalter

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 2.18*). Hinweis: Einige der für diese Einheit erhältlichen Optionskarten können diese Schalter verdecken und müssen zur Änderung der Schaltereinstellungen

2.4.5.8 Klemme 37

Klemme 37 – Funktion „Sicherer Stopp“

Der FC 302 und FC 301 (optional bei Baugröße A1) ist mit der optionalen Funktion „Sicherer Stopp“ über Steuerklemme 37 erhältlich. Der sichere Stopp deaktiviert die Steuerspannung der Leistungshalbleiter der Ausgangsstufe des Frequenzumrichters, wodurch wiederum die Erzeugung der Spannung verhindert wird, die der Motor zum Betrieb benötigt. Wenn der sichere Stopp (Klemme 37) aktiviert wird, gibt der Frequenzumrichter einen Alarm aus, schaltet das Gerät ab und lässt den Motor bis zum Stopp im Freilauf auslaufen. Der Frequenzumrichter muss manuell neu gestartet werden. Mit der Funktion „Sicherer Stopp“ kann der Frequenzumrichter in Notfallsituationen gestoppt werden. Verwenden Sie im normalen Betrieb, wenn kein sicherer Stopp benötigt wird, stattdessen die normale

Stoppfunktion des Frequenzumrichters. Wenn automatischer Wiederanlauf zum Einsatz kommt, müssen die Anforderungen nach ISO 12100-2 Absatz 5.3.2.5 erfüllt werden.

Haftungsbedingungen

Der Anwender ist dafür verantwortlich sicherzustellen, dass Personal, das die Funktion „Sicherer Stopp“ installiert und bedient:

- die Sicherheitsvorschriften im Hinblick auf Arbeitsschutz und Unfallverhütung kennt
- die allgemeinen und Sicherheitsrichtlinien in der vorliegenden Beschreibung sowie der erweiterten Beschreibung im *Projektierungshandbuch* versteht
- gute Kenntnisse über die allgemeinen und Sicherheitsnormen der jeweiligen Anwendung besitzt

Ein Anwender ist dabei definiert als: Integrator, Bediener, Wartungspersonal.

Normen

Zur Verwendung des sicheren Stopps an Klemme 37 muss der Anwender alle Sicherheitsbestimmungen in einschlägigen Gesetzen, Vorschriften und Richtlinien erfüllen. Die optionale Funktion „Sicherer Stopp“ erfüllt die folgenden Normen:

- EN 954-1: 1996 Kategorie 3
- IEC 60204-1: 2005 Kategorie 0 – unkontrollierter Stopp
- IEC 61508: 1998 SIL2
- IEC 61800-5-2: 2007 – Funktionale Sicherheit (Funktion zur sicheren Abschaltung des Motormoments)
- 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 des Produkt Handbuchs reichen zur sicheren und einwandfreien Verwendung der Funktion „Sicherer Stopp“ nicht aus. Es müssen die zugehörigen Informationen und Anweisungen des jeweiligen *Projektierungshandbuchs* befolgt werden.

Schutzmaßnahmen

- Sicherheitstechnische Systeme dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal installiert und in Betrieb genommen werden.
- Der Frequenzumrichter muss in einem Schaltschrank mit Schutzart IP54 oder einer vergleichbaren Umgebung installiert werden.
- Das Kabel zwischen Klemme 37 und der externen Sicherheitsvorrichtung muss gemäß ISO 13849-2 Tabelle D.4 gegen Kurzschluss geschützt werden.

- Falls externe Kräfte auf die Motorachse wirken (z. B. hängende Lasten), sind zur Vermeidung von Gefahren zusätzliche Maßnahmen (z. B. eine sichere Haltebremse) erforderlich.

Installation und Einrichtung Sicherer Stopp

⚠️ WARNUNG

FUNKTION „SICHERER STOPP“!

Die Funktion „Sicherer Stopp“ trennt den Frequenzumrichter oder Hilfsschaltkreise NICHT von der Netzspannung. Führen Sie Arbeiten an stromführenden Teilen des Frequenzumrichters oder des Motors erst nach Abtrennen und Freischalten der Netzspannungsversorgung und Abwarten der unter „Sicherheit“ in diesem Handbuch angegebenen Dauer durch. Nichtbeachten kann Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben!

- Es wird davon abgeraten, den Frequenzumrichter anhand der Funktion „Safe Torque Off“ (Sichere Abschaltung Motormoment) zu stoppen. Wenn ein laufender Frequenzumrichter durch diese Funktion gestoppt wird, schaltet das Gerät ab und läuft im Freilauf bis zum Stopp aus. 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.
- Bei einem Ausfall mehrerer IGBT-Leistungshalbleiter bei Frequenzumrichtern für Synchron- und Permanentmagnet-Motoren: Trotz Aktivierung der Funktion „Sichere Abschaltung Motormoment“ 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. Sie bietet 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 die Drahtbrücke zwischen den Steuerklemmen 37 und 12 oder 13. Ein Durchschneiden oder Brechen der Drahtbrücke reicht zur Vermeidung von Kurzschlüssen nicht aus. (Siehe Drahtbrücke in *Abbildung 2.19*.)
2. Schließen Sie ein externes Sicherheitsüberwachungsrelais über eine stromlos geöffnete

2

Sicherheitsfunktion an Klemme 37 (Sicherer Stopp) und entweder Klemme 12 oder 13 (24 V DC) an (hierbei muss die Anleitung der Sicherheitsvorrichtung genau beachtet werden). Das Sicherheitsrelais muss Kategorie 3 (EN 954-1) / PL „d“ (ISO 13849-1) erfüllen.

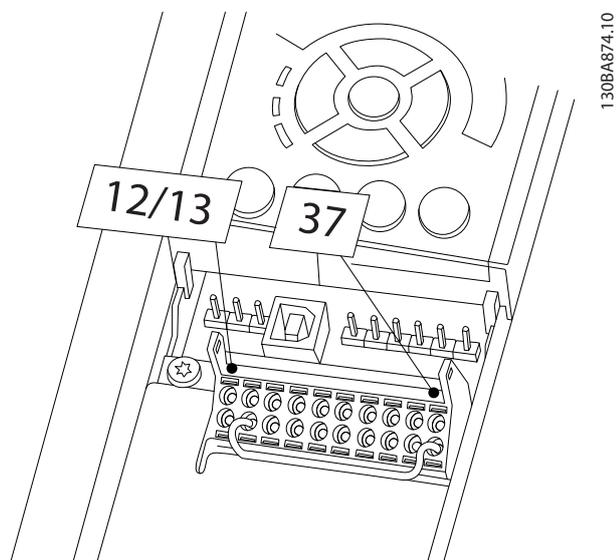
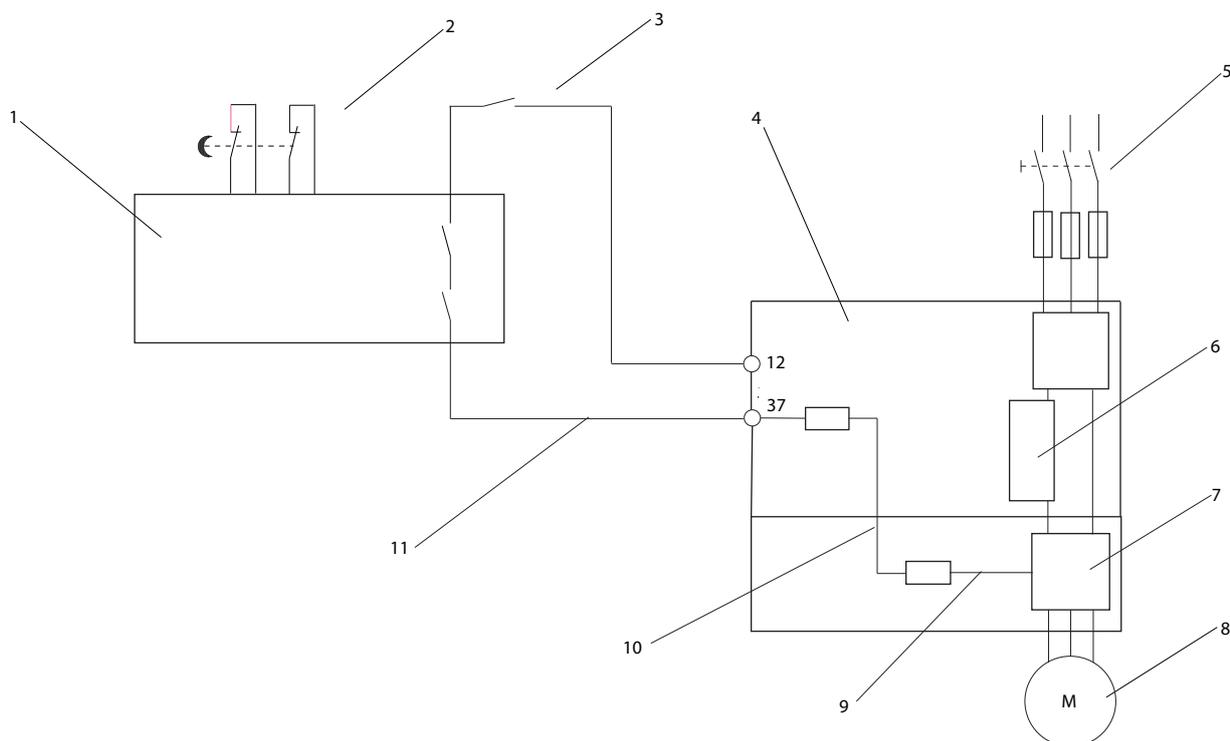


Abbildung 2.19 Drahtbrücke zwischen Klemme 12/13 (24 V) und 37



130BB749.10

2

Abbildung 2.20 Installation zum Erreichen einer Stoppkategorie 0 (EN 60204-1) mit Sicherheitskat. 3 (EN 954-1) / PL „d“ (ISO 13849-1).

1	Sicherheitsvorrichtung Kat. 3 (Stromkreisunterbrechungsvorrichtung, möglicherweise mit Auslöser am Eingang)	7	Wechselrichter
2	Türkontakt	8	Motor
3	Schütz (Freilauf)	9	5 V DC
4	Frequenzumrichter	10	Sicherer Kanal
5	Netz	11	Gegen Kurzschluss geschütztes Kabel (wenn nicht im Installationsgehäuse)
6	Steuerkarte		

Tabelle 2.6

Inbetriebnahmeprüfung des sicheren Stopps

Führen Sie nach der Installation und vor erstmaligem Betrieb eine Inbetriebnahmeprüfung der Anlage oder der Anwendung, die vom sicheren Stopp Gebrauch macht, durch. Wiederholen Sie diese Prüfung nach jeder Änderung der Anlage oder Anwendung.

2

2.4.5.9 Mechanische Bremssteuerung

In Hebe-/Senkanwendungen muss eine elektromechanische Bremse gesteuert werden können:

- Steuern Sie die Bremse mit einem Relaisausgang oder Digitalausgang (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 einer elektromechanischen Bremse *Mechanische Bremse* [32] in der Parametergruppe 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 Stopfbefehl ausführt.

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

Bei 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.

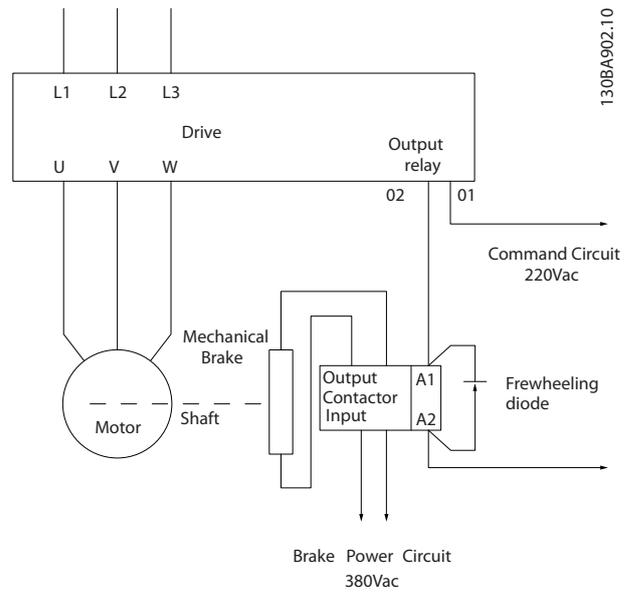


Abbildung 2.21 Anschluss der mechanischen Bremse an den Frequenzumrichter

2.4.6 Serielle Kommunikation

Schließen Sie serielle RS-485-Schnittstellenkabel an die Klemmen (+)68 und (-)69 an.

- Es wird ein abgeschirmtes serielles Schnittstellenkabel empfohlen.
- Zur vorschriftsgemäßen Erdung siehe *2.4.2 Erdungsanforderungen*.

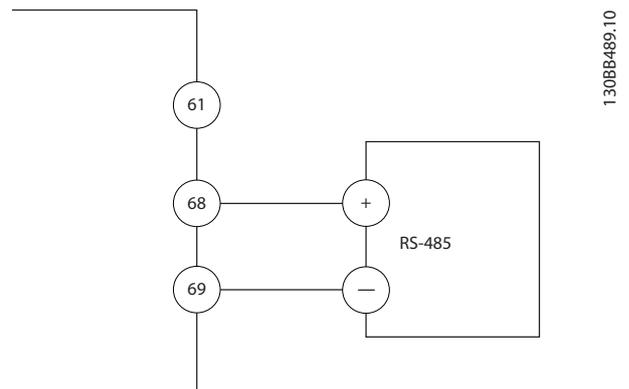


Abbildung 2.22 Schaltbild für serielle Kommunikation

Programmieren Sie zur grundlegenden Einrichtung der seriellen Kommunikation die folgenden Parameter:

1. Den Protokolltyp in *8-30 FC-Protokoll*.
2. Die Adresse des Frequenzumrichters in *8-31 Adresse*.
3. Die Baudrate in *8-32 Baudrate*.

- Zwei Kommunikationsprotokolle sind in den Frequenzrichter integriert. Befolgen Sie die Anforderungen des Motorherstellers zur Verkabelung.
 - Danfoss FC
 - Modbus RTU
- Funktionen können extern über die Protokollsoftware und die RS-485-Verbindung oder in Parametergruppe 8-** *Optionen/Schnittstellen* programmiert werden.
- Durch Auswahl eines bestimmten Kommunikationsprotokolls werden verschiedene Standardparametereinstellung passend zu den Spezifikationen dieses Protokolls geändert und einige zusätzliche protokollspezifische Parameter zur Verfügung gestellt.
- Zur Bereitstellung zusätzlicher Kommunikationsprotokolle sind Optionskarten zum Einbau in den Frequenzrichter erhältlich. Die Installations- und Betriebsanweisungen entnehmen Sie der Dokumentation der jeweiligen Optionskarte.

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.

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

3.2 Stromversorgung des Frequenzumrichters

⚠️ WARNUNG

HOCHSPANNUNG!

Frequenzumrichter führen bei Anschluss an die Netzspannung Hochspannung. Installation, Inbetriebnahme und Wartung dürfen daher nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden. Werden Installation, Inbetriebnahme und Wartung nicht von qualifiziertem Personal durchgeführt, kann dies Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

⚠️ WARNUNG

UNERWARTETER ANLAUF!

Bei Anschluss des Frequenzumrichters an die Netzspannung kann der Motor jederzeit unerwartet anlaufen. 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.

1. Stellen Sie sicher, dass die Abweichung in der Spannungssymmetrie höchstens $\pm 3\%$ beträgt. Ist dies nicht der Fall, so korrigieren Sie die Unsymmetrie der Eingangsspannung, bevor Sie fortfahren. Wiederholen Sie das Verfahren nach der Spannungskorrektur.
2. Stellen Sie sicher, dass die Verkabelung optionaler Geräte, sofern vorhanden, dem Zweck der Anlage entspricht.
3. Stellen Sie sicher, dass alle Bedieneinrichtungen auf AUS stehen. Die Gehäusetüren müssen geschlossen bzw. die Abdeckung muss montiert sein.
4. Schalten Sie die Stromversorgung des Geräts ein. Der Frequenzumrichter darf zu diesem Zeitpunkt NICHT gestartet werden. Bei Geräten mit Trennschalter muss dieser auf EIN gestellt werden, damit der Frequenzumrichter mit Strom versorgt wird.

HINWEIS

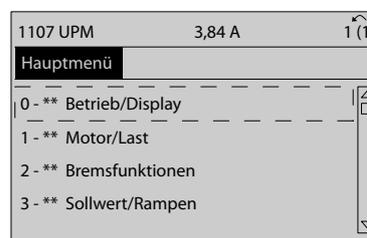
Falls die Statuszeile unten am LCP AUTO FERN FREILAUF anzeigt, bedeutet dies, dass das Gerät zwar betriebsbereit ist, aber kein Eingangssignal an Klemme 27 anliegt. Details siehe *Abbildung 2.19*.

3.3 Grundlegende Programmierung

Eine grundlegende Programmierung des Frequenzumrichters vor dem eigentlichen Betrieb ist für eine optimale Leistung erforderlich. Hierzu werden die Typenschilddaten des betriebenen Motors sowie die minimale und maximale Motordrehzahl eingegeben. Geben Sie die Daten wie nachstehend beschrieben ein. Die empfohlenen Parametereinstellungen sind lediglich für die Inbetriebnahme und eine erste Funktionsprüfung bestimmt. Anwendungseinstellungen können abweichen. Siehe *4 Benutzerschnittstelle* zu detaillierten Anweisungen zur Eingabe von Daten über das LCP.

Geben Sie die Daten ein, während die Energiezufuhr zum Frequenzumrichter EIN, jedoch noch keine Funktion des Frequenzumrichters aktiviert ist.

1. Drücken Sie zweimal auf die Taste [Main Menu] am LCP.
2. Navigieren Sie mit den Navigationstasten zu Parametergruppe 0-*** *Betrieb/Display* und drücken Sie auf [OK].



1308P06.10

Abbildung 3.1

3. Navigieren Sie mit den Navigationstasten zu Parametergruppe 0-0* *Grundeinstellungen* und drücken Sie auf [OK].

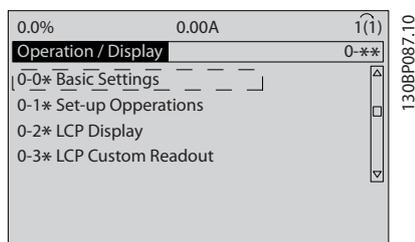


Abbildung 3.2

4. Navigieren Sie mit den Navigationstasten zu 0-03 *Ländereinstellungen* und drücken Sie auf [OK].

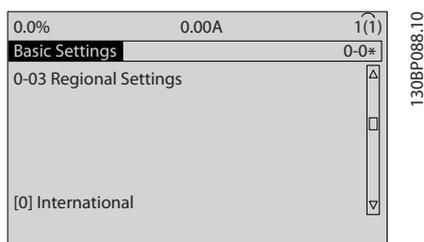


Abbildung 3.3

5. Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten die zutreffende Option *International* oder *Nordamerika* und drücken Sie auf [OK]. (Dadurch werden die Werkseinstellungen vieler Basisparameter geändert. Siehe die komplette Liste unter 5.4 *Internationale / nordamerikanische standardmäßige Parametereinstellungen*.)
6. Drücken Sie auf [Quick Menu] am LCP.
7. Navigieren Sie mit den Navigationstasten zu Parametergruppe Q2 *Inbetriebnahme-Menü* und drücken Sie auf [OK].

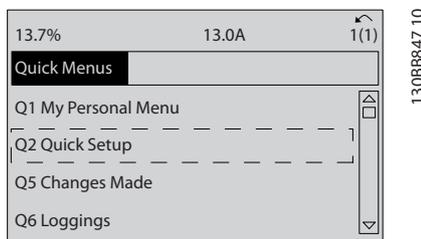


Abbildung 3.4

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

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

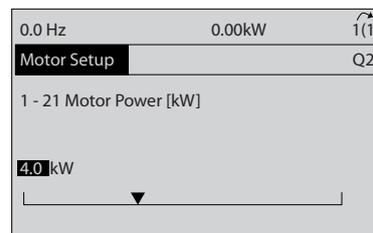


Abbildung 3.5

9. Zwischen den Steuerklemmen 12 und 27 muss eine Drahtbrücke angebracht sein. Lassen Sie in diesem Fall bei 5-12 *Klemme 27 Digitaleingang* die Werkseinstellung unverändert. Wählen Sie andernfalls *Keine Funktion*. Bei Frequenzumrichtern mit einer optionalen Danfoss-Überbrückung wird keine Drahtbrücke benötigt.
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 ist die Kurzinbetriebnahme abgeschlossen. Drücken Sie auf [Status], um zur Betriebsanzeige 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 Ausgangsmotorstroms ein mathematisches Modell des Motors. Das Verfahren testet ebenfalls die Eingangsphasensymmetrie der Spannung. Hierbei werden die tatsächlichen Motorwerte mit den Daten, die in den Parametern 1-20 bis 1-25 eingegeben werden, verglichen..
- Die AMA erzeugt während der Messung kein Motordrehmoment und beschädigt den Motor auch nicht.
- Eine komplette AMA ist bei einigen Motoren ggf. nicht möglich. Wählen Sie in diesem Fall *Reduz. Anpassung*
- Wenn ein Ausgangsfilter an den Motor angeschlossen ist, wählen Sie *Reduz. Anpassung*
- Sollten Warnungen oder Alarmer auftreten, siehe *8 Warnungen und Alarmer*
- Führen Sie die AMA für optimale Ergebnisse an einem kalten Motor durch.

Ausführen einer AMA

1. Drücken Sie auf [Main Menu], um auf Parameter zuzugreifen.
2. Blättern Sie zu Parametergruppe 1-** *Motor/Last*.
3. Drücken Sie auf [OK].
4. Blättern Sie zu Parametergruppe 1-2* *Motordaten*.
5. Drücken Sie auf [OK].
6. Blättern Sie zu 1-29 *Autom. Motoranpassung*.
7. Drücken Sie auf [OK].
8. Wählen Sie *Komplette Anpassung*.
9. Drücken Sie auf [OK].
10. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm.
11. Der Test wird automatisch durchgeführt und zeigt an, wenn er beendet ist.

3.5 Überprüfung der Motordrehrichtung

Prüfen Sie vor dem Betrieb des Frequenzumrichters die Motordrehrichtung.

1. Drücken Sie [Hand on] (Hand ein).
2. Lassen Sie 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:

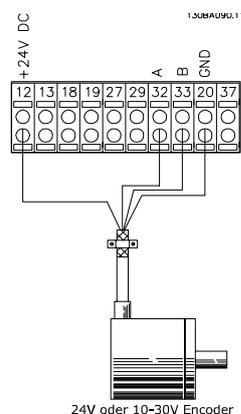


Abbildung 3.6

HINWEIS

Siehe Optionshandbuch, wenn ein optionaler Drehgeber verwendet wird

2. Geben Sie die Drehzahl-PID-Istwertquelle 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 der Istwert positiv ist

HINWEIS

Wenn der Istwert negativ ist, ist der Drehgeber falsch angeschlossen!

3.7 Prüfung der lokalen Steuerung

! VORSICHT

STARTEN DES MOTORS!

Sorgen Sie dafür, dass der Motor, das System und alle angeschlossenen Geräte startbereit sind. Es obliegt dem Benutzer, einen sicheren Betrieb unter allen Betriebsbedingungen sicherzustellen. Wird nicht dafür gesorgt, dass der Motor, das System und alle angeschlossenen Geräte startbereit sind, können Personen- oder Geräteschäden auftreten.

HINWEIS

Die „Hand on“-Taste auf dem LCP liefert einen lokalen Startbefehl an den Frequenzumrichter. Die OFF-Taste dient zum Stoppen des Frequenzumrichters.

Beim Betrieb im Ortsbetrieb kann die Ausgangsdrehzahl des Frequenzumrichters mithilfe der Pfeiltasten auf dem LCP erhöht und gesenkt werden. Die Pfeiltasten nach links und rechts bewegen den Cursor im numerischen Display.

1. Drücken Sie [Hand on].
2. Beschleunigen Sie den Frequenzumrichter durch Drücken der Taste [▲] bis zur vollen Drehzahl. Wenn Sie den Cursor links neben den Dezimalpunkt setzen, sind schnellere Eingangsänderungen möglich.
3. Achten Sie darauf, ob Beschleunigungsprobleme auftreten.
4. Drücken Sie auf [OFF].
5. Achten Sie darauf, ob Verzögerungsprobleme auftreten.

Bei Beschleunigungsproblemen

- Sollten Warnungen oder Alarmer auftreten, siehe *8 Warnungen und Alarmer*
- Stellen Sie sicher, dass die Motordaten korrekt eingegeben wurden.

- Erhöhen Sie die Rampenzeit Auf in *3-41 Rampenzeit Auf 1*.
- Erhöhen Sie die Stromgrenze in *4-18 Stromgrenze*.
- Erhöhen Sie die Drehmomentgrenze in *4-16 Momentengrenze motorisch*.

Bei Verzögerungsproblemen

- Sollten Warnungen oder Alarmer auftreten, siehe *8 Warnungen und Alarmer*
- Stellen Sie sicher, dass die Motordaten korrekt eingegeben wurden.
- Erhöhen Sie die Rampenzeit Ab in *3-42 Rampenzeit Ab 1*.
- Aktivieren Sie die Überspannungssteuerung in *2-17 Überspannungssteuerung*.

Siehe *8.4 Definitionen von Warn-/Alarmermeldungen* zum Zurücksetzen des Frequenzumrichter nach einer Abschaltung.

HINWEIS

In *3.1 Vorstart* bis *3.7 Prüfung der lokalen Steuerung* in diesem Kapitel werden die Verfahren zur Stromversorgung des Frequenzumrichters, grundlegende Programmierverfahren, Konfiguration 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 erfolgter Anwendungskonfiguration durch den Benutzer empfohlen.

! VORSICHT

STARTEN DES MOTORS!

Sorgen Sie dafür, dass der Motor, das System und alle angeschlossenen Geräte startbereit sind. Es obliegt dem Benutzer, einen sicheren Betrieb unter allen Betriebsbedingungen sicherzustellen. Wird nicht dafür gesorgt, dass der Motor, das System und alle angeschlossenen Geräte startbereit sind, können Personen- oder Geräteschäden auftreten.

1. Drücken Sie [Auto on].
2. Stellen Sie sicher, dass externe Steuerungsfunktionen korrekt an den Frequenzumrichter

angeschlossen sind und die gesamte Programmierung beendet ist.

3. Legen Sie einen externen Startbefehl an.
4. Stellen Sie den Drehzahl Sollwert über den Drehzahlbereich ein.
5. Entfernen Sie den externen Startbefehl.
6. Notieren Sie eventuelle Probleme.

Sollten Warnungen oder Fehler auftreten, siehe *8 Warnungen und Alar*me.

4 Benutzerschnittstelle

4.1 LCP Bedieneinheit

Die LCP-Bedieneinheit (LCP) ist die Displayeinheit mit integriertem Tastenfeld an der Vorderseite des Frequenzumrichters. Die Bedieneinheit LCP ist die Benutzerschnittstelle des Frequenzumrichters.

Die Bedieneinheit LCP verfügt über verschiedene Funktionen für Benutzer.

- Start, Stopp und Regelung der Drehzahl bei Hand-Steuerung
- Anzeige von Betriebsdaten, Zustand, Warn- und Alarmmeldungen
- Programmierung von Funktionen des Frequenzumrichters
- Manuelles Quittieren des Frequenzumrichters nach einer Störung, wenn automatisches Quittieren inaktiv ist

Als Option ist ebenfalls eine numerische Bedieneinheit (LCP 101) erhältlich. Das LCP 101 funktioniert ähnlich zum grafischen LCP (LCP 102). Angaben zur Bedienung des LCP 101 finden Sie im Programmierungshandbuch.

HINWEIS

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

4.1.1 Ausführung des LCP

Das LCP verfügt über 4 separate Funktionsgruppen (siehe *Abbildung 4.1*).

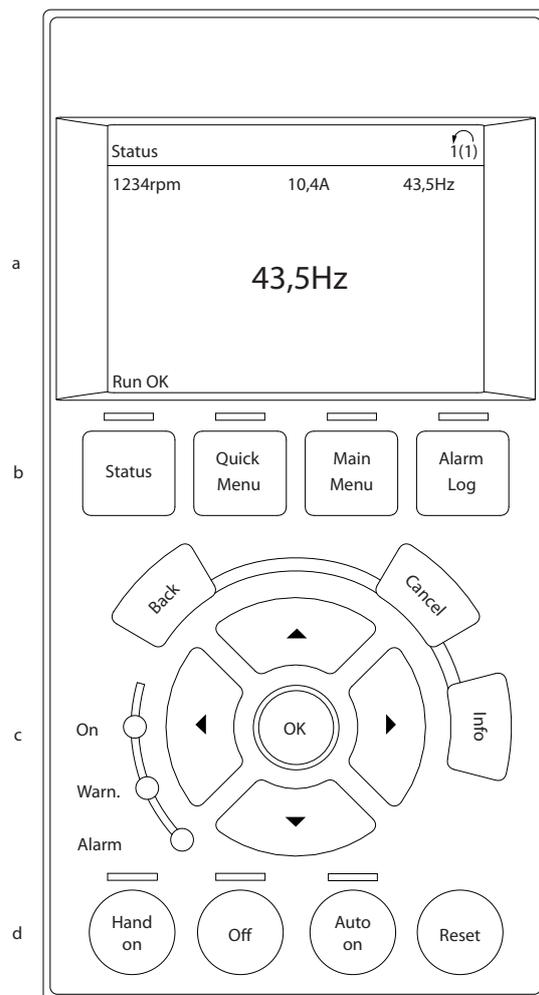


Abbildung 4.1 LCP

- Displaybereich.
- Menütasten zur Änderung der Zustandsanzeige, zum Programmieren oder zum Zugriff auf den Alarm- und Fehlerspeicher.
- Navigationstasten zur Programmierung von Funktionen, Bewegen des Cursors und Drehzahlregelung bei Hand-Steuerung. Hier befinden sich Kontrollanzeigen zur Anzeige des Zustands.
- Tasten zur Wahl der Betriebsart und zum Quittieren (Reset).

1308B465.10

4

4.1.2 Einstellung von Displaywerten des LCP

Das Display ist aktiviert, wenn der Frequenzumrichter über Netzspannung, eine Zwischenkreisklemme oder eine externe 24-V-Versorgung mit Spannung versorgt wird.

Die am LCP angezeigten Informationen können für die jeweilige Anwendung angepasst werden.

- Mit jeder Displayanzeige ist ein Parameter verknüpft.
- Die Optionen werden im Hauptmenü 0-2* ausgewählt
- Der Zustand des Frequenzumrichters in der unteren Zeile des Displays wird automatisch abgerufen und ist nicht wählbar. Siehe 7 Zustandsmeldungen zu Definitionen und Details.

Display	Parameternummer	Werkseinstellung
1.1	0-20	Drehzahl [UPM]
1.2	0-21	Motorstrom
1.3	0-22	Leistung [kW]
2	0-23	Frequenz
3	0-24	Sollwert [%]

Tabelle 4.1

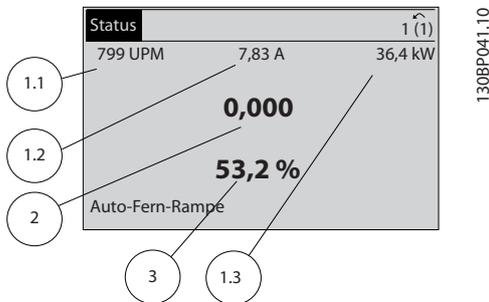


Abbildung 4.2

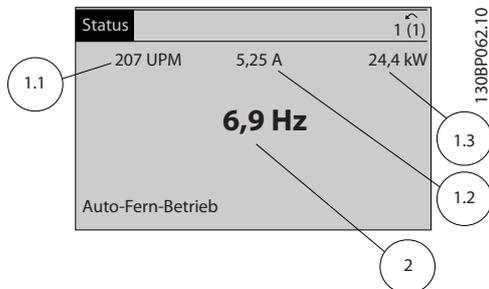


Abbildung 4.3

4.1.3 Menütasten am Display

Die Menütasten dienen zum Zugriff auf Menüs zur Parametereinstellung, zur Änderung der Statusanzeige im normalen Betrieb und zur Anzeige von Einträgen im Fehlerspeicher.

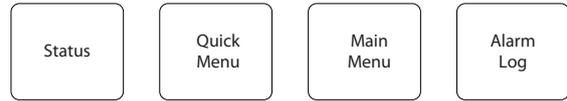


Abbildung 4.4

130BP045.10

Taste	Funktion
Status	<p>Drücken Sie diese Taste, um Betriebsinformationen zu zeigen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Halten Sie die Taste im Autobetrieb gedrückt, um zwischen den Zustandsanzeigen umzuschalten. • Drücken Sie die Taste mehrmals, um jede Zustandsanzeige zu durchblättern. • Halten Sie [Status] gedrückt. Drücken Sie gleichzeitig auf [▲] oder [▼], um die Helligkeit des Displays anzupassen. • Das Symbol oben rechts im Display zeigt die Motordrehrichtung und den aktiven Parametersatz. Dies ist nicht programmierbar.
Quick Menu	<p>Bietet schnellen Zugang zu Parametern zur Programmierung für die erste Inbetriebnahme und zu vielen detaillierten Anwendungshinweisen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drücken Sie die Taste, um auf Q2 <i>Inbetriebnahme-Menü</i> zuzugreifen, das alle notwendigen Parameter und Anweisungen zur grundlegenden Programmierung des Frequenzumrichters enthält. • Gehen Sie die Parameter in der gezeigten Reihenfolge durch, um die wichtigsten Funktionen einzurichten.
Main Menu	<p>Dient zum Zugriff auf alle Programmierparameter.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drücken Sie die Taste zweimal, um zur nächsthöheren Menüebene zu gelangen. • Drücken Sie die Taste einmal, um zum zuletzt aufgerufenen Menü oder Parameter zurückzukehren. • Halten Sie die Taste gedrückt, um eine Parameternummer zum direkten Zugriff auf diesen Parameter einzugeben.

Taste	Funktion
Alarm Log	Zeigt eine Liste aktueller Warnungen, der letzten 10 Alarme und den Wartungsspeicher. <ul style="list-style-type: none"> Einzelheiten zum Zustand des Frequenzumrichters vor dem Auftreten des Alarmzustands sehen Sie, wenn Sie die Alarmnummer mit den Navigationstasten auswählen und auf [OK] drücken.

Tabelle 4.2

4.1.4 Navigationstasten

Navigationstasten dienen zum Navigieren der Programmierungsfunktionen und Bewegen des Displaycursors. Die Navigationstasten ermöglichen zudem eine Drehzahlregelung im Handbetrieb (Ortsteuerung). In diesem Bereich befinden sich darüber hinaus die drei Kontrollanzeigen (LEDs) des Frequenzumrichters zur Anzeige des Zustands.

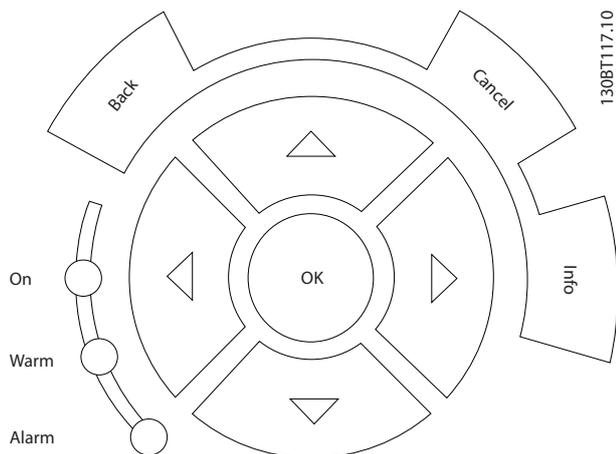


Abbildung 4.5

Taste	Funktion
Back	Bringt Sie zum früheren Schritt oder zur früheren Liste in der Menüstruktur zurück.
Cancel	Macht die letzte Änderung oder den letzten Befehl rückgängig, so lange der Anzeigemodus bzw. die Displayanzeige nicht geändert worden ist.
Info	Zeigt Informationen zu einem Befehl, einem Parameter oder einer Funktion im Anzeigefenster.
Navigations-tasten	Navigieren Sie mithilfe der vier Navigationspfeile zwischen den verschiedenen Optionen in den Menüs.
OK	Diese Taste wird benutzt, um auf Parametergruppen zuzugreifen oder die Wahl eines Parameters zu bestätigen.

Tabelle 4.3

LED	Anzeige	Funktion
Grün	EIN	Die ON-LED ist aktiv, wenn der Frequenzumrichter an die Netzspannung, eine DC-Zwischenkreisklemme oder eine externe 24-V-Stromversorgung angeschlossen ist.
Gelb	WARN	Wenn ein Warnzustand auftritt, leuchtet die gelbe WARN-LED auf. Im Display erscheint zusätzlich Text, der das Problem angibt.
Rot	ALARM	Bei einem Fehlerzustand blinkt die rote Alarm-LED. Im Display erscheint zusätzlich ein Alarmtext.

Tabelle 4.4

4.1.5 Tasten zur lokalen Bedienung

Bedientasten befinden sich unten am LCP.

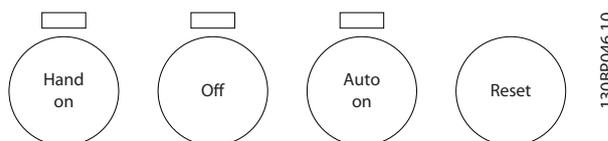


Abbildung 4.6

Taste	Funktion
Hand On	Drücken Sie diese Taste, um den Frequenzumrichter mit Hand-Steuerung zu starten. <ul style="list-style-type: none"> Mit den Navigationstasten können Sie die Drehzahl des Frequenzumrichters regeln. Ein externes Stoppsignal über Steuersignale oder serielle Kommunikation hebt den Handbetrieb auf.
Anpassung aus	Stoppt den angeschlossenen Motor, schaltet jedoch nicht die Stromversorgung zum Frequenzumrichter ab.
Auto On	Diese Taste versetzt das System in den Fernbetrieb (Autobetrieb). <ul style="list-style-type: none"> Sie reagiert auf einen externen Startbefehl über Steuerklemmen oder serielle Kommunikation. Der Drehzahlsollwert stammt von einer externen Quelle.
Reset	Dient dazu, den Frequenzumrichter nach Behebung eines Fehlers manuell zurückzusetzen.

Tabelle 4.5

4.2 Parametereinstellungen kopieren und sichern

Programmierdaten werden intern im Frequenzumrichter gespeichert.

- Die Daten können zur Sicherung in den Speicher des LCP geladen werden.
- Nach dem Sichern im LCP können die Daten auch wieder in den Frequenzumrichter übertragen werden.
- Zudem können die Daten auch in andere Frequenzumrichter übertragen werden, indem das LCP an diese Frequenzumrichter angeschlossen und die gespeicherten Einstellungen übertragen werden. (So lassen sich mehrere Frequenzumrichter schnell mit den gleichen Einstellungen programmieren.)
- Die Initialisierung des Frequenzumrichters zur Wiederherstellung von Werkseinstellungen ändert die im Speicher des LCP gespeicherten Daten nicht.

⚠️ WARNUNG

UNERWARTETER ANLAUF!

Bei Anschluss des Frequenzumrichters an die Netzspannung kann der Motor jederzeit unerwartet anlaufen. 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.

4.2.1 Daten vom Frequenzumrichter im LCP speichern

1. Drücken Sie die [OFF]-Taste, um den Motor zu stoppen, bevor Sie Daten laden oder speichern.
2. Gehen Sie zu *0-50 LCP-Kopie*.
3. Drücken Sie [OK].
4. Wählen Sie *Speichern in LCP*.
5. Drücken Sie [OK]. Der Vorgang kann an einem Statusbalken verfolgt werden.
6. Drücken Sie auf [Hand On] oder [Auto On], um zum Normalbetrieb zurückzukehren.

4.2.2 Daten vom LCP zum Frequenzumrichter übertragen

1. Drücken Sie die [OFF]-Taste, um den Motor zu stoppen, bevor Sie Daten laden oder speichern.
2. Gehen Sie zu *0-50 LCP-Kopie*.
3. Drücken Sie [OK].
4. Wählen Sie *Lade von LCP, Alle*.
5. Drücken Sie [OK]. Der Vorgang kann an einem Statusbalken verfolgt werden.
6. Drücken Sie auf [Hand On] oder [Auto On], um zum Normalbetrieb zurückzukehren.

4.3 Wiederherstellen der Werkseinstellungen

VORSICHT

Die Initialisierung stellt die Werkseinstellungen des Frequenzumrichters wieder her. Alle Daten zur Programmierung, Motordaten, Lokalisierungsinformationen und Überwachungsdatensätze gehen verloren. Durch Speichern der Daten im LCP können sie vor der Initialisierung gesichert werden.

Das Zurücksetzen der Parametereinstellungen des Frequenzumrichters auf die Werkseinstellungen erfolgt per Initialisierung des Frequenzumrichters. Eine Initialisierung ist über *14-22 Betriebsart* oder manuell möglich.

- Die Initialisierung über *14-22 Betriebsart* ändert keine Daten des Frequenzumrichters wie Betriebsstunden, über die serielle Schnittstelle gewählte Optionen, Einstellungen im Benutzer-Menü, Fehlerspeicher, Alarm Log und weitere Überwachungsfunktionen.
- Generell wird die Verwendung von *14-22 Betriebsart* empfohlen.
- Eine manuelle Initialisierung löscht alle Daten zu Motor, Programmierung, Lokalisierung und Überwachung und stellt die 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. Schalten Sie den Frequenzumrichter spannungslos und warten Sie, bis das Display abschaltet.
2. Drücken Sie gleichzeitig die Tasten [Status], [Main Menu] und [OK] und legen Sie die Stromversorgung an den Frequenzumrichter an.

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

Manuelle Initialisierung setzt die folgenden Frequenzumrichterinformationen nicht zurück:

- *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 Anwendungsfunktionen über Parameter programmiert. Sie können auf die Parameter zugreifen, indem Sie entweder auf [Quick Menü] (Quick-Menü) oder [Main Menü] (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 Software (siehe 5.6.1 *Externe Programmierung mit MCT 10 Software*) erfolgen.

Das Quick-Menü dient zur ersten Inbetriebnahme (Q2-** *Kurzinbetriebnahme*). In einem Parameter eingegebene Daten können die in anderen Parametern verfügbaren Optionen ändern.

Das Hauptmenü greift auf alle Parameter zu und ermöglicht die Programmierung erweiterter Anwendungen des Frequenzumrichters.

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*

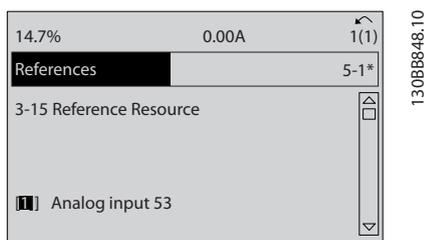


Abbildung 5.1

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.)

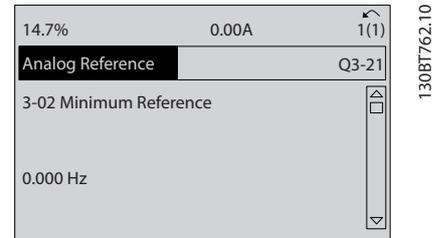


Abbildung 5.2

3. 3-03 *Max. Sollwert*. Stellen Sie den internen Höchstsollwert 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.)

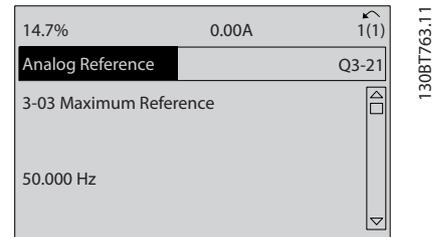


Abbildung 5.3

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.)

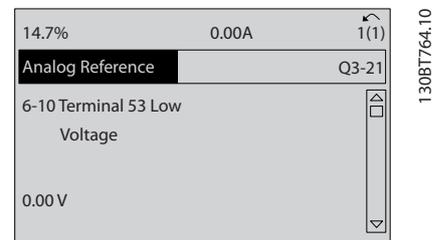
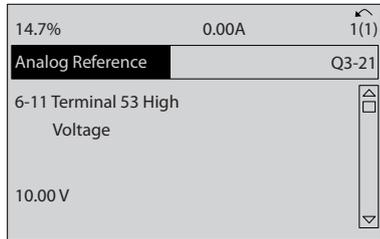


Abbildung 5.4

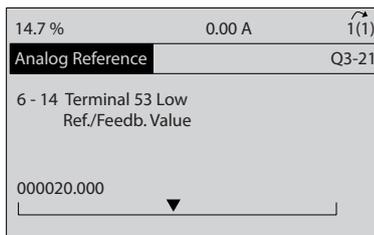
5. 6-11 Klemme 53 Skal. Max.Spannung. Stellen Sie den Mindestsollwert an Klemme 53 auf 10 V ein. (Dadurch wird das Höchsteingangssignal auf 10 V eingestellt.)



130BT765:10

Abbildung 5.5

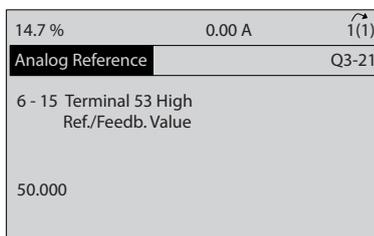
6. 6-14 Klemme 53 Skal. Min.-Soll/Istwert. Stellen Sie den Mindestsollwert der Drehzahl an Klemme 53 auf 6 Hz ein. (Dadurch wird dem Frequenzumrichter mitgeteilt, dass die an Klemme 53 empfangene Mindestspannung von 0 V dem 6-Hz-Ausgang entspricht.)



130BT773:11

Abbildung 5.6

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.)



130BT774:11

Abbildung 5.7

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 5.8 sind die zur Aktivierung dieser Einstellung verwendeten Drahtverbindungen dargestellt.

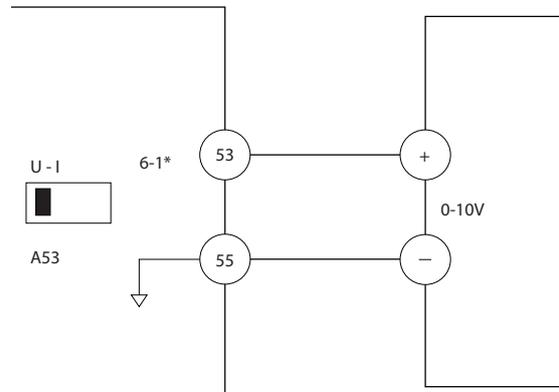


Abbildung 5.8 Verdrahtungsbeispiel für externes Gerät mit Steuersignal zwischen 0 und 10 V (Frequenzumrichter links, externes Gerät rechts)

5.3 Programmierbeispiele für die Steuerklemme

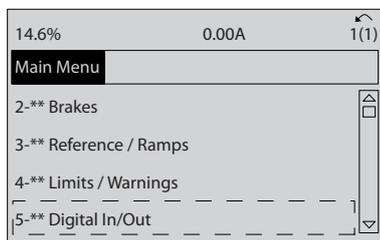
Steuerklemmen können programmiert werden.

- Jede Klemme hat festgelegte Funktionen, die sie ausführen kann.
- Mit der Klemme verknüpfte Parameter aktivieren die jeweilige Funktion.
- Für die einwandfreie Funktion des Frequenzumrichters müssen die Steuerklemmen korrekt verkabelt sein, für die gewünschte Funktion programmiert werden, ein Signal empfangen.

Die Parameternummern und Werkseinstellung für Steuerklemmen finden Sie unter *Tabelle 2.5*. (Werkseinstellungen können abhängig von der Auswahl in *0-03 Ländereinstellungen* unterschiedlich sein.)

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

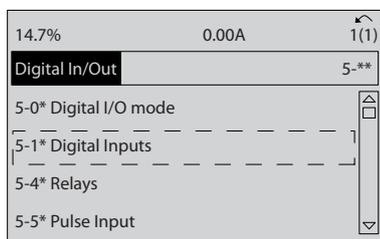
1. Drücken Sie zweimal auf die Taste [Main Menu], blättern Sie zu Parametergruppe 5-** *Digitalein-/ausgänge Parameterdatensatz* und drücken Sie [OK].



130BT768.10

Abbildung 5.9

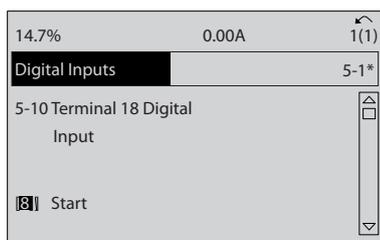
2. Blättern Sie zur Parametergruppe 5-1* *Digitaleingänge* und drücken Sie [OK].



130BT769.10

Abbildung 5.10

3. Blättern Sie zu 5-10 *Klemme 18 Digitaleingang*. Drücken Sie [OK], um die Funktionsoptionen aufzurufen. Die Werkseinstellung *Start* wird angezeigt.



130BT770.10

Abbildung 5.11

5.4 Internationale / nordamerikanische standardmäßige Parametereinstellungen

Einstellung von 0-03 *Ländereinstellungen* auf [0] *International* oder [1] *Nordamerika* ändert die Werkseinstellungen einiger Parameter. *Tabelle 5.1* zeigt eine Liste der davon betroffenen Parameter.

Parameter	Internationale Werkseinstellung	Nordamerikanische Werkseinstellung
0-03 Ländereinstellungen	International	Nordamerika
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]	1500RPM	1800RPM
Siehe Hinweis 3 und 5		
4-14 Max Frequenz [Hz]	50 Hz	60 Hz
Siehe Hinweis 4		
4-19 Max. Ausgangsfrequenz	132 Hz	120 Hz
4-53 Warnung Drehz. hoch	1500RPM	1800RPM
5-12 Klemme 27 Digitaleingang	Motorfreilauf invers	Ext. Verriegelung
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 Werkseinstellungen der Parameter (International/Nordamerika)

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

Hinweis 2: 1-21 *Motornennleistung [PS]* wird nur angezeigt, wenn 0-03 *Ländereinstellungen* auf [1] *Nordamerika* programmiert ist.

Hinweis 3: Dieser Parameter wird nur angezeigt, wenn 0-02 *Hz/UPM Umschaltung* auf [0] *UPM* programmiert ist.

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

Hinweis 5: Die Werkseinstellung hängt von der Anzahl der Motorpole ab. Bei einem 4-poligen Motor ist die Werkseinstellung für *International* 1500 UPM und bei einem 2-poligen Motor 3000 UPM. Die entsprechenden Werte für *Nordamerika* sind 1800 UPM bzw. 3600 UPM.

Änderungen an Werkseinstellungen werden gespeichert und können im Quick-Menü neben den programmierten Einstellungen in Parametern angezeigt werden.

1. Drücken Sie auf [Quick Menu].
2. Navigieren Sie zu *Q5 Liste geänderter Par.* und drücken Sie auf [OK].

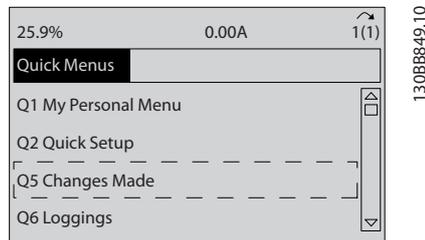


Abbildung 5.12

3. Wählen Sie *Q5-2 Alle Änderungen*, um alle programmierten Änderungen oder *Q5-1 Letzte 10 Änderungen*, um die zuletzt vorgenommenen Änderungen anzuzeigen.

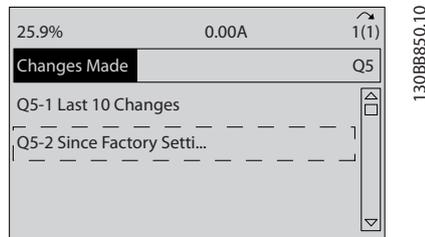


Abbildung 5.13

5.5 Parametermenüaufbau

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*.

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

13-3* Smart Logic	14-51 Zwischenkreiskompensation	15-63 Optionseriennr.	16-62 Analogeingang 53	18-90 PID-Anzeigen
13-0* SL-Controller	14-52 Lüftersteuerung	15-70 Option A	16-63 AE 54 Modus	18-90 PID-Prozess Abweichung
13-00 Smart Logic Controller	14-53 Lüfterüberwachung	15-71 Option A - Softwareversion	16-64 Analogeingang 54	18-91 PID-Prozessausgang
13-01 SL-Controller Start	14-54 Ausgangsfilter	15-72 Option B	16-65 Analogausgang 42 [mA]	18-92 PID-Prozessverstärkung
13-02 SL-Controller Stopp	14-55 Kapazität Ausgangsfilter	15-73 Option B - Softwareversion	16-66 Digitalausgänge	18-93 PID-Prozessverstärkungsskal. Ausgang
13-03 SL-Parameter Initialisieren	14-57 Induktivität Ausgangsfilter	15-74 Option C0	16-67 Pulsausgang 29 [Hz]	50-** Spezielle Merkmale
13-1* Vergleich	14-59 Anzahl aktiver Wechselrichter	15-75 Option C0 - Softwareversion	16-68 Pulsausgang 33 [Hz]	30-0* Wobbel
13-10 Vergleich-Operand	14-7* Kompatibilität	15-76 Option C1	16-69 Pulsausgang 27 [Hz]	30-00 Wobbel-Modus
13-11 Vergleich-Funktion	14-72 VLT-Alarmwert	15-77 Option C1 - Softwareversion	16-70 Pulsausgang 29 [Hz]	30-01 Wobbel Delta-Frequenz [Hz]
13-1* RS Flip Flops	14-73 VLT-Warnwert	15-9* Parameterinfo	16-71 Relaisausgänge	30-02 Wobbel Delta-Frequenz [%]
13-15 RS-FF Operand S	14-74 VLT Erw. Zustandswort	15-92 Definierte Parameter	16-72 Zähler A	30-03 Wobbel Deltafreq. Skalierung
13-16 RS-FF Operand R	14-8* Optionen	15-93 Geänderte Parameter	16-73 Zähler B	30-04 Wobbel Sprung-Frequenz [%]
13-2* Timer	14-80 Ext. 24 VDC für Option	15-98 Typendaten	16-74 Präziser Stopp-Zähler	30-05 Wobbel Sprung-Frequenz [%]
13-20 SL-Timer	14-89 Optionserkennung	15-99 Parameter-Metadaten	16-75 Analogeingang X30/11	30-06 Wobbel Sprungzeit
13-4* Logikregeln	14-9* Fehlerinstellungen	16-** Datenzeilen	16-76 Analogeingang X30/12	30-07 Wobbel-Sequenzzeit
13-40 Logikregel Boolesch 1	14-90 Fehlerbehebungen	16-0* Anzeigen-Allgemein	16-77 Analogausgang X30/8 [mA]	30-08 Wobbel Auf/Ab-Zeit
13-41 Logikregel Verknüpfung 1	15-** Info/Wartung	16-00 Steuerwort	16-78 Analogausgang X45/1 [mA]	30-09 Wobbel-Zufallsfunktion
13-42 Logikregel Boolesch 2	15-0* Betriebsdaten	16-01 Sollwert [Einheit]	16-79 Analogausgang X45/3 [mA]	30-10 Wobbel-Verhältnis
13-43 Logikregel Verknüpfung 2	15-00 Betriebsstunden	16-02 Sollwert %	16-8* Anzeig. Schnittst.	30-11 Max. Wobbel-Verhältnis Zufall
13-44 Logikregel Boolesch 3	15-01 Motorlaufstunden	16-03 Zustandswort	16-80 Bus Steuerwort 1	30-12 Min. Wobbel-Verhältnis Zufall
13-5* SL-Programm	15-02 Zähler-kWh	16-05 Hauptstatuswert [%]	16-82 Feldbus Sollwert 1	30-19 Wobbel Deltafreq. skaliert
13-51 SL-Controller Ereignis	15-04 Anzahl Netz-Ein	16-1* Anzeigen-Motor	16-84 Feldbus-Komm. Status	30-2* Erw. Startfunktion
13-52 SL-Controller Aktion	15-05 Anzahl Überspannungen	16-10 Leistung [kW]	16-85 FC Steuerwort 1	30-20 Hohe Anlaufmomentzeit [s]
14-0* Sonderfunktionen	15-06 Reset Zähler-kWh	16-11 Leistung	16-86 FC Sollwert 1	30-21 Hoher Anlaufmomentstrom [%]
14-1* IGBT-Ansteuerung	15-07 Reset Motorlaufstundenzähler	16-12 Motorspannung	16-9* Bus Diagnose	30-22 Blockierter Rotorschutz
14-00 Schaltmodus	15-1* Echtzeitkanal	16-13 Frequenz	16-90 Alarmwort	30-8* Kompatibilität (I)
14-01 Taktfrequenz	15-10 Echtzeitkanal Quelle	16-14 Motorstrom	16-91 Alarmwort 2	30-80 D-Achsen-Induktivität (Ld)
14-03 Übermodulation	15-11 Echtzeitkanal Abstrakte	16-15 Frequenz [%]	16-92 Warmwort	30-81 Bremswiderstand (Ohm)
14-04 PWM-Jitter	15-12 Echtzeitkanal Triggerereignis	16-16 Drehmoment [Nm]	16-93 Warmwort 2	30-83 Drehzahlregler P-Verstärkung
14-06 Pausenzzeit-Kompensation	15-13 Echtzeitkanal Protokollart	16-17 Drehzahl [UPM]	16-94 Erw. Zustandswort	30-84 PID-Prozess P-Verstärkung
14-1* Netzfall	15-14 Echtzeitkanal Werte vor Trigger	16-18 Therm. Motorschutz	17-1* Drehgeber Opt.	31-** Bypassoption
14-10 Netzfehler	15-2* Protokollierung	16-19 KTY-Sensortemperatur	17-10 Signaltyp	31-00 Bypassmodus
14-11 Netzausfall-Spannung	15-20 Protokoll: Ereignis	16-20 Motor-Winkel	17-11 Inkremental Auflösung [Pulse/U]	31-01 Bypass-Startzeitverzögerung
14-12 Netzphasen-Ünsymmetrie	15-21 Protokoll: Istwert	16-21 Max. Drehmoment [%] Auflösung	17-2* Absolutwertgeber	31-02 Bypass-Abschaltzeitverzögerung
14-13 Netzausfall-Schrittfaktor	15-22 Protokoll: Zeit	16-22 Drehmoment [%]	17-20 Protokollauswahl	31-03 Testbetriebsaktivierung
14-14 Kin. Speicher 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: Istwert	16-30 DC-Spannung	17-25 Taktgeschwindigkeit	31-19 Remote-Bypassaktivierung
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 Bremsleistung/2 min	17-34 HiPERFACE-Baudrate	32-0* Drehgeber 2
14-23 Typencodeeinstellung	15-40 FC-Typ	16-34 Kühlkörpertemperatur	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-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* Strongrenze	15-46 Typ Bestellnummer	16-40 Echtzeitkanalspeicher voll	17-59 Resolver aktivieren	32-06 Absolutwertgeber-Taktfrequenz
14-30 Regler P-Verstärkung	15-47 Leistungsteil Bestellnummer	16-41 Untere LCP-Statuszeile	17-6* Überw./Anwend.	32-07 Absolutwertgeber Takt
14-31 Regler I-Zeit	15-48 LCP-Version	16-49 Stromfehlerquelle	17-60 Positive Drehgeberberichtung	32-08 Absolutwertgeber-Kabellänge
14-32 Regler, Filterzeit	15-49 Steuerkarte SW-Version	16-5* Soll- & Istwerte	17-61 Drehgeber Überwachung	32-09 Drehgeberüberwachung
14-35 Stall Protection	15-50 Leistungsteil SW-Version	16-50 Externer Sollwert	18-** Datenanzeigen 2	32-10 Drehrichtung
14-4* Energieoptimierung	15-51 Typ Seriennummer	16-51 Pulssollwert	18-3* Analoganzeigen	32-11 Nenner Benutzereinheit
14-40 Quadr.Mom. Anpassung	15-53 Leistungsteil Seriennummer	16-52 Istwert [Einheit]	18-36 Analogeingang X48/2 [mA]	32-12 Zähler Benutzereinheit
14-41 Minimale AEO-Magnetisierung	15-59 CSW-Datename	16-53 DigiPot Sollwert	18-37 Temp. Eingang X48/4	32-13 Drehgeber 2 Regelung
14-42 Minimale AEO-Frequenz	15-6* Install. Optionen	16-57 Istwert [UPM]	18-38 Temp. Eingang X48/7	32-14 Drehgeber 2 Knoten-ID
14-43 Motor Cos-Phi	15-60 Option installiert	16-6* Anzeig. Ein-/Ausg.	18-39 Temp. Eingang X48/10	32-15 Drehgeber 2 CAN-Führung
14-5* Umgebung	15-61 SW-Version Option	16-60 Digitaleingänge	18-6* Anzeig. Ein-/Ausg. 2	32-3* Drehgeber 1
14-50 EMV-Filter	15-62 Optionsbestellnr.	16-61 AE 53 Modus	18-60 Digitaleingang 2	32-30 Inkrem. Signaltyp

32-31	Inkrementalauflösung	33-16	Markeranzahl für Slave	33-88	Zustandswort bei Alarm	35-06	Temperaturfühler Alarmfunktion
32-32	Absolutwertprotokoll	33-17	Mastermarkierungsdistanz	33-9*	MCO-Anschlussinstellungen	35-1*	Temp. Eingang X48/4
32-33	Absolutwertauflösung	33-18	Slavemarkierungsdistanz	33-90	X62 MCO CAN-Knoten-ID	35-14	Kl. X48/4 Filterzeit
32-35	Absolutwertgeber-Datenlänge	33-19	Mastermarkiertyp	33-91	X62 MCO CAN-Baudrate	35-15	Kl. X48/4 Temp. Überwachung
32-36	Absolutwertgeber-Taktfrequenz	33-20	Slavemarkiertyp	33-94	X60 MCO RS485 serieller Abschluss	35-16	Kl. X48/4 Min. Temp. Grenze
32-37	Absolutwertgeber Takt	33-21	Toleranzfenster Mastermarker	33-95	X60 MCO RS485 serielle Baudrate	35-17	Kl. X48/4 Max. Temp. Grenze
32-38	Absolutwertgeber-Kabellänge	33-22	Toleranzfenster Slavemarker	34-*	MCO-Datenanzeigen	35-2*	Temp. Eingang X48/7
32-39	Drehgeberüberwachung	33-23	Startverh. f. Markersynchronisierung	34-0*	PCD-Par. schreiben	35-24	Kl. X48/7 Filterzeit
32-40	Drehgeberterminierung	33-24	Markeranzahl für Fehler	34-01	PCD 1 Schreiben an MCO	35-25	Kl. X48/7 Temp. Überwachung
32-43	Drehgeber 1 Regelung	33-25	Markeranzahl für READY	34-02	PCD 2 Schreiben an MCO	35-26	Kl. X48/7 Min. Temp. Grenze
32-44	Drehgeber 1 Knoten-ID	33-26	Geschw.-Filter	34-03	PCD 3 Schreiben an MCO	35-27	Kl. X48/7 Max. Temp. Grenze
32-45	Drehgeber 1 CAN-Führung	33-27	Offset-Filterzeit	34-04	PCD 4 Schreiben an MCO	35-3*	Temp. Eingang X48/10
32-5*	Istwertanschuss	33-28	Markerfilterkonfig.	34-05	PCD 5 Schreiben an MCO	35-34	Kl. X48/10 Filterzeit
32-50	Quelle Slave	33-29	Filterzeit für Markerfilter	34-06	PCD 6 Schreiben an MCO	35-35	Kl. X48/10 Temp. Überwachung
32-51	MCO 302 Letzter Wille	33-30	Max. Markierungskorrektur	34-07	PCD 7 Schreiben an MCO	35-36	Kl. X48/10 Min. Temp. Grenze
32-52	Quell-Master	33-31	Synchronisierungstyp	34-08	PCD 8 Schreiben an MCO	35-37	Kl. X48/10 Max. Temp. Grenze
32-6*	PID-Regler	33-32	Vorschub Geschwindigkeitsanpassung	34-09	PCD 9 Schreiben an MCO	35-4*	Analogeingang X48/2
32-60	P-Faktor	33-33	Geschwindigkeitsfilterfenster	34-10	PCD 10 Schreiben an MCO	35-42	Kl. X48/2 Min. Strom
32-61	D-Faktor	33-34	Slavemarker-Filterzeit	34-2*	PCD-Par. lesen	35-43	Kl. X48/2 Max. Strom
32-62	I-Faktor	33-4*	Grenzwertverb.	34-21	PCD 1 Lesen von MCO	35-44	Kl. X48/2 Min. Soll-/ Istwert
32-63	Grenzwert für Integralsumme	33-40	Verhalten an Endbegren.	34-22	PCD 2 Lesen von MCO	35-45	Kl. X48/2 Max. Soll-/ Istwert
32-64	PID-Bandbreite	33-41	Neg. Software-Endbegren.	34-23	PCD 3 Lesen von MCO	35-46	Kl. X48/2 Filterzeit
32-65	Vorsteuerung für Geschwindigkeit	33-42	Pos. Software-Endbegren.	34-24	PCD 4 Lesen von MCO		
32-66	Vorsteuerung der Beschleunigung	33-43	Neg. Software-Endbegren. aktiv	34-25	PCD 5 Lesen von MCO		
32-67	Max. tolerierter Positionsfehler	33-44	Pos. Software-Endbegren. aktiv	34-26	PCD 6 Lesen von MCO		
32-68	Reversierverhalten für Slave	33-45	Zeit in Zielfenster	34-27	PCD 7 Lesen von MCO		
32-69	Abtastzeit für PID-Regler	33-46	Zielfenster-Grenzwert	34-28	PCD 8 Lesen von MCO		
32-70	Abtastzeit für Profilleger	33-47	Größe des Zielfensters	34-29	PCD 9 Lesen von MCO		
32-71	Größe des Regelfensters (Aktivierung)	33-5*	E/A-Konfiguration	34-30	PCD 10 Lesen von MCO		
32-72	Größe des Regelfensters (Deaktiv.)	33-50	Klemme X57/1 Digitaleingang	34-4*	Anzeig. Ein-/Ausg.		
32-73	Integralbegrenzung/sfilterzeit	33-51	Klemme X57/2 Digitaleingang	34-40	Digitaleingänge		
32-74	Positionsfehlerfilterzeit	33-52	Klemme X57/3 Digitaleingang	34-41	Digitalausgänge		
32-8*	Geschw. u. Beschl.	33-53	Klemme X57/4 Digitaleingang	34-5*	Prozessdaten		
32-80	Max. Geschw. (Drehgeber)	33-54	Klemme X57/5 Digitaleingang	34-50	Istposition		
32-81	Kürzeste Rampe	33-55	Klemme X57/6 Digitaleingang	34-51	Sollposition		
32-82	Rampenstyp	33-56	Klemme X57/7 Digitaleingang	34-52	Masterposition		
32-83	Geschwindigkeitsteiler	33-57	Klemme X57/8 Digitaleingang	34-53	Slave-Indexposition		
32-84	Standardgeschwindigkeit	33-58	Klemme X57/9 Digitaleingang	34-54	Master-Indexposition		
32-85	Standardbeschleunigung	33-59	Klemme X57/10 Digitaleingang	34-55	Kurvenposition		
32-86	Beschl. Auf für Rückbegrenzung	33-60	Klemme X59/1 und X59/2 Funktion	34-56	Schleppabstand		
32-87	Beschl. Ab für Rückbegrenzung	33-61	Klemme X59/1 Digitaleingang	34-57	Synchronisierungsfehler		
32-88	Verzög. Auf für Rückbegrenzung	33-62	Klemme X59/2 Digitaleingang	34-58	Istgeschwindigkeit		
32-89	Verzög. Ab für Rückbegrenzung	33-63	Klemme X59/1 Digitalausgang	34-59	Master-Istgeschwindigkeit		
32-9*	Entwicklung	33-64	Klemme X59/2 Digitalausgang	34-60	Synchronisationsstatus		
32-90	Debug-Quelle	33-65	Klemme X59/3 Digitalausgang	34-61	Achsenstatus		
33-*	MCO Erw. Einstell.	33-66	Klemme X59/4 Digitalausgang	34-62	Programmstatus		
33-0*	Refpunktbev.	33-67	Klemme X59/5 Digitalausgang	34-64	MCO 302-Zustand		
33-00	Referenzfahrt erzwingen	33-68	Klemme X59/6 Digitalausgang	34-65	MCO 302-Steuerung		
33-01	Nullpunktversatz von Ref.pkt.	33-69	Klemme X59/7 Digitalausgang	34-7*	Diagnose-Anzeigen		
33-02	Rampe für Referenzfahrt	33-70	Klemme X59/8 Digitalausgang	34-70	MCO Alarmwort 1		
33-03	Geschw. der Refpkt-Bewegung	33-8*	Globale Parameter	34-71	MCO Alarmwort 2		
33-04	Verhalten bei Ref.pkt.-Bewegung	33-80	Aktive Programmnummer	35-*	Sensoreingangsoption		
33-1*	Synchronisierung	33-81	Netz-Ein-Zustand	35-0*	Temp. Eingangsmodus		
33-10	Synchronisierungsfaktor Master (M: 5)	33-82	Zustandsüberw. FC300	35-00	Kl. X48/4 Temp. Einheit		
33-11	Synchronisierungsfaktor Slave (M: 5)	33-83	Verhalten nach Fehler	35-01	Kl. X48/4 Eingangstyp		
33-12	Position-Offset für Synchronisierung	33-84	Verhalten nach Esc.	35-02	Kl. X48/7 Temp. Einheit		
33-13	Gen.fen. für Pos.syn.	33-85	Ext. 24 VDC für MCO	35-03	Kl. X48/7 Eingangstyp		
33-14	Relative Slavegeschw.-Grenze	33-86	Klemme bei Alarm	35-04	Kl. X48/10 Temp. Einheit		
33-15	Markeranzahl für Master	33-87	Klemmenzustand bei Alarm	35-05	Kl. X48/10 Eingangstyp		

5.6 Fernprogrammierung mit MCT-10 Software

Danfoss stellt ein Softwareprogramm zur Verfügung, mit dem Programme zur Programmierung des Frequenzumrichters entwickelt, gespeichert und übertragen werden können. Mithilfe der MCT 10 Software können Sie einen PC an den Frequenzumrichter anschließen und ihn online programmieren, statt das LCP zu benutzen. Zudem kann die gesamte Programmierung des Frequenzumrichters offline erfolgen und dann einfach in den Frequenzumrichter übertragen werden. Alternativ kann das gesamte Frequenzumrichterprofil zur Sicherung oder Analyse auf den PC geladen werden.

5

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

MCT 10 Software kann unter www.VLT-software.com kostenlos heruntergeladen werden. Sie ist ebenfalls auf CD erhältlich (Bestellnummer 130B1000). Eine Bedienungsanleitung enthält genaue Anweisungen.

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. Nähere Angaben finden Sie in 2.4.5.6 *Brückenklemmen 12 und 27*.

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

- Parametereinstellungen sind die regionalen Werkseinstellungen, sofern nicht anders angegeben (in *0-03 Ländereinstellungen* ausgewählt).
- 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		
* = Werkseinstellung			
Hinweise/Anmerkungen: Die Parametergruppe 1-2* muss entsprechend dem Motor eingestellt werden			
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabelle 6.1 AMA mit angeschlossener Kl. 27

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		
* = Werkseinstellung			
Hinweise/Anmerkungen: Die Parametergruppe 1-2* muss entsprechend dem Motor eingestellt werden			

Tabelle 6.2 AMA ohne angeschlossene Kl. 27

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		
* = Werkseinstellung			
Hinweise/Anmerkungen:			

Tabelle 6.3 Analoger Drehzahlsollwert (Spannung)

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

Tabelle 6.4 Analoger Drehzahlsollwert (Strom)

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	5-10 Klemme 18	[8] Start*
D IN	19	Digitaleingang	
COM	20	5-12 Klemme 27	[0] Ohne Funktion
D IN	27	Digitaleingang	
D IN	29	5-19 Klemme 37	[1] S.Stopp/ Alarm
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
* = Werkseinstellung			
Hinweise/Anmerkungen:			
Wenn 5-12 Klemme 27 Digital- eingang auf [0] Ohne Funktion programmiert ist, wird keine Drahtbrücke zu Klemme 27 benötigt.			

Tabelle 6.5 Start-/Stopp-Befehl mit sicherem Stopp

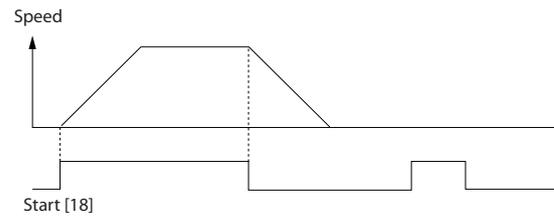


Abbildung 6.1

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	5-10 Klemme 18	[9] Puls-Start
D IN	19	Digitaleingang	
COM	20	5-12 Klemme 27	[6] Stopp (invers)
D IN	27	Digitaleingang	
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
* = Werkseinstellung			
Hinweise/Anmerkungen:			
Wenn 5-12 Klemme 27 Digital- eingang auf [0] Ohne Funktion programmiert ist, wird keine Drahtbrücke zu Klemme 27 benötigt.			

Tabelle 6.6 Puls-Start/Stop

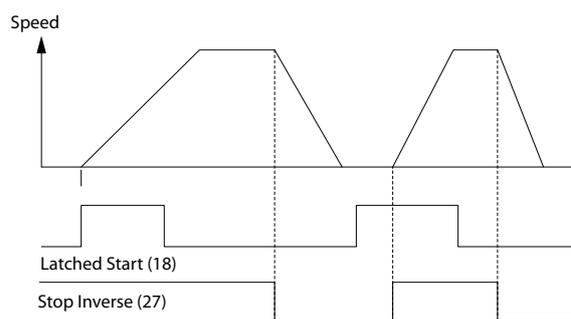


Abbildung 6.2

		Parameter	
		Funktion	Einstellung
		5-10 Klemme 18 <i>Digitaleingang</i>	[8] Start
		5-11 Klemme 19 <i>Digitaleingang</i>	[10] Reversierung*
		5-12 Klemme 27 <i>Digitaleingang</i>	[0] Ohne Funktion
		5-14 Klemme 32 <i>Digitaleingang</i>	[16] Festsollwert Bit 0
		5-15 Klemme 33 <i>Digitaleingang</i>	[17] Festsollwert Bit 1
		3-10 Festsollwert	
		Festsollwert 0	25%
		Festsollwert 1	50%
		Festsollwert 2	75%
		Festsollwert 3	100%
		* = Werkseinstellung	
		Hinweise/Anmerkungen:	

Tabelle 6.7 Start/Stop mit Reversierung und 4 voreingestellten Drehzahlen

		Parameter	
		Funktion	Einstellung
		5-11 Klemme 19 <i>Digitaleingang</i>	[1] Reset
		* = Werkseinstellung	
		Hinweise/Anmerkungen:	

Tabelle 6.8 Externe Alarmquittierung

		Parameter	
		Funktion	Einstellung
		6-10 Klemme 53 <i>Skal.</i>	
		6-11 Klemme 53 <i>Skal.</i>	0.07V*
		6-14 Klemme 53 <i>Skal. Min.-Soll/Istwert</i>	10V*
		6-15 Klemme 53 <i>Skal. Max.-Soll/Istwert</i>	0RPM
			1500RPM
		* = Werkseinstellung	
		Hinweise/Anmerkungen:	

Tabelle 6.9 Drehzahlsollwert (über ein manuelles Potentiometer)

		Parameter	
		Funktion	Einstellung
		5-10 Klemme 18 <i>Digitaleingang</i>	[8] Start*
		5-12 Klemme 27 <i>Digitaleingang</i>	[19] Sollw. speich.
		5-13 Klemme 29 <i>Digitaleingang</i>	[21] Drehzahl auf
		5-14 Klemme 32 <i>Digitaleingang</i>	[22] Drehzahl ab
		* = Werkseinstellung	
		Hinweise/Anmerkungen:	

Tabelle 6.10 Drehzahlkorrektur auf/ab

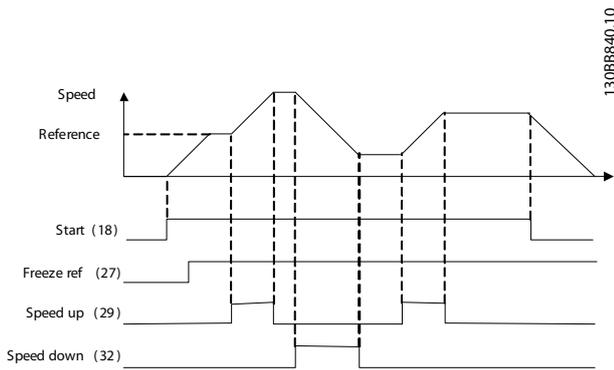


Abbildung 6.3

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	8-30 FC-Protokoll	FC*
D IN	19	8-31 Adresse	1*
COM	20	8-32 Baudrate	9600*
D IN	27	* = Werkseinstellung	
D IN	29	Hinweise/Anmerkungen: Wählen Sie in den oben genannten Parametern Protokoll, Adresse und Baudrate.	
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		
R1	01, 02, 03		
R2	04, 05, 06		
	61, 68, 69		RS-485

130BB865.10

Tabelle 6.11 RS-485-Netzwerkverbindung

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	1-90 Thermischer Motorschutz	[2] Thermistor Abschalt.
COM	20	1-93 Thermistoranschluss	[1] Analogeingang 53
D IN	27	* = Werkseinstellung	
D IN	29	Hinweise/Anmerkungen: Wenn nur eine Warnung gewünscht wird, sollten Sie 1-90 Thermischer Motorschutz auf [1] Thermistor Warnung programmieren.	
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		
	U-I		
	A53		

130BB866.11

Tabelle 6.12 Motorthermistor

6

VORSICHT

Thermistoren müssen verstärkt oder zweifach isoliert werden, um die PELV-Anforderungen zu erfüllen.

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12	4-30 Drehgeberüberwachung Funktion	[1] Warnung
+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	4-31 Drehgeber max. Fehlabweichung	100RPM
A IN	53	4-32 Drehgeber Timeout-Zeit	5 Sek.
A IN	54	7-00 Drehgeber-rückführung	[2] Option MCB 102
COM	55	17-11 Inkremental Auflösung [Pulse/U]	1024*
A OUT	42	13-00 Smart Logic Controller	[1] Ein
COM	39	13-01 SL-Controller Start	[19] Warnung
	01	13-02 SL-Controller Stopp	[44] [Reset]-Taste
	02	13-10 Vergleich-Operand	[21] Warnnummer
	03	13-11 Vergleich-Funktion	[1] ≈*
	04	13-12 Vergleich-Wert	90
	05	13-51 SL-Controller Ereignis	[22] Vergleich 0
	06	13-52 SL-Controller Aktion	[32] Digitalausgang A-AUS
		5-40 Relaisfunktion	[80] SL-Digitalausgang A
		* = Werkseinstellung	
		Hinweise/Anmerkungen: Wenn der Grenzwert der Drehgeberüberwachung 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 Istwertfehler innerhalb von 5 Sek. wieder unter diese Grenze fällt, läuft der Frequenzrichter weiter, und die Warnung wird ausgeblendet. Relais 1 bleibt hingegen ausgelöst, bis [Reset] auf dem LCP gedrückt wird.	

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12	5-40 Relaisfunktion	[32] Mechanische Bremse
+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	5-10 Klemme 18 Digitaleingang	[8] Start*
A IN	53	5-11 Klemme 19 Digitaleingang	[11] Start + Reversierung
A IN	54	1-71 Startverzög.	0,2
COM	55	1-72 Startfunktion n	[5] VVC ^{plus} /FLUX Re.
A OUT	42	1-76 Startstrom	Im,n
COM	39	2-20 Bremse öffnen bei Motorstrom	Anw.-abhängig
	01	2-21 Bremse schliessen bei Motordrehzahl	Hälfte des Nennschlupfs des Motors
	02	* = Werkseinstellung	
	03	Hinweise/Anmerkungen:	
	04		
	05		
	06		

Tabelle 6.14 Mechanische Bremssteuerung

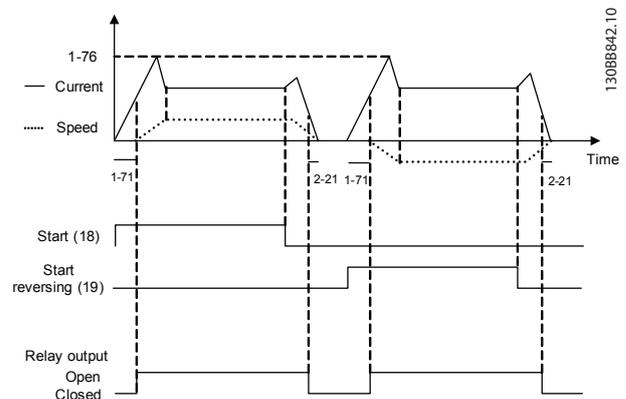


Abbildung 6.4

Tabelle 6.13 Verwendung von SLC zur Einstellung eines Relais

7 Zustandsmeldungen

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*.)

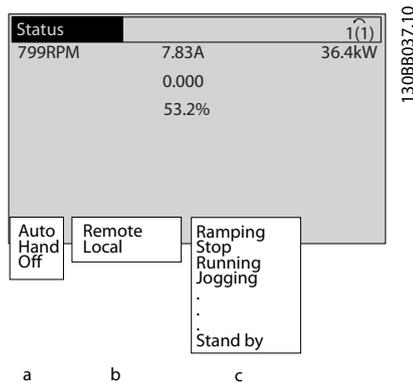


Abbildung 7.1 Statusanzeige

- 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 mit Definitionen der Zustandsmeldungen

Die nächsten drei Tabelle definieren die Bedeutung der angezeigten Zustandsmeldungen.

	Betriebsmodus
Aus	Der Frequenzumrichter reagiert erst auf ein Steuersignal, wenn die Taste [Auto on] oder [Hand on] auf der Bedieneinheit gedrückt wird.
Auto on	Der Frequenzumrichter wird über die Steuerklemmen und/oder die serielle Schnittstelle gesteuert.
Hand on	Der Frequenzumrichter kann über die Navigationstasten am LCP gesteuert werden. Stoppbefehle, Reset, Reversierung, DC-Bremse und andere Signale, die an den Steuerklemmen angelegt werden, können den Handbetrieb aufheben.

Tabelle 7.1

	Sollwertvorgabe
Fern	Der Drehzahlsollwert wird über externe Signale, eine serielle Schnittstelle oder interne Festsollwerte vorgegeben.
Ort	Der Frequenzumrichter verwendet [Hand on]-Steuerung oder Sollwerte vom LCP.

Tabelle 7.2

	Betriebsstatus
AC-Bremse	AC-Bremse wurde in 2-10 <i>Bremsfunktion</i> gewählt. Die AC-Bremse übermagnetisiert den Motor, um ein kontrolliertes Verlangsamen zu erreichen.
AMA Ende OK	Automatische Motoranpassung (AMA) wurde erfolgreich durchgeführt.
AMA bereit	Die AMA ist startbereit. Drücken Sie zum Start die [Hand on]-Taste.
AMA läuft...	Die AMA findet statt.
Bremsung	Der Bremschopper ist in Betrieb. Der Bremswiderstand nimmt generatorische Energie auf.
Max. Bremsung	Der Bremschopper ist in Betrieb. Die Leistungsgrenze des Bremswiderstands (definiert in 2-12 <i>Bremswiderstand Leistung (kW)</i>) wurde erreicht.

	Betriebsstatus
Motorfreilauf	<ul style="list-style-type: none"> Motorfreilauf invers wurde als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1*). Die entsprechende Klemme ist nicht angeschlossen. Motorfreilauf über serielle Schnittstelle aktiviert.
Ger. Rampeab	<p>Geregelte Rampeab wurde in <i>14-10 Netzausfall</i> ausgewählt.</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Netzspannung liegt unter dem in <i>14-11 Netzausfall-Spannung</i> bei Netzfehler festgelegten Wert. Der Frequenzumrichter fährt den Motor über eine geregelte Rampe ab herunter.
Strom hoch	Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters liegt über der in <i>4-51 Warnung Strom hoch</i> festgelegten Grenze.
Strom niedrig	Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters liegt unter der in <i>4-52 Warnung Drehz. niedrig</i> festgelegten Grenze.
DC-Halten	DC-Halten wurde in <i>1-80 Funktion bei Stopp</i> gewählt und es ist ein Stoppbefehl aktiv. Der Motor wird durch einen DC-Strom angehalten, der in <i>2-00 DC-Halte-/Vorwärmstrom</i> eingestellt ist.
DC-Stopp	<p>Der Motor wird über eine festgelegte Zeitdauer (<i>2-02 DC-Bremszeit</i>) mit einem DC-Strom (<i>2-01 DC-Bremsstrom</i>) gehalten.</p> <ul style="list-style-type: none"> DC-Bremse ist in <i>2-03 DC-Bremse Ein [UPM]</i> aktiviert und es ist ein Stoppbefehl aktiv. DC-Bremse (invers) wurde als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1*). Die entsprechende Klemme ist nicht aktiv. Die DC-Bremse wurde über serielle Schnittstelle aktiviert.
Istwert hoch	Die Summe aller aktiven Istwerte liegt über der Istwertgrenze in <i>4-57 Warnung Istwert hoch</i> .
Istwert niedr.	Die Summe aller aktiven Istwerte liegt unter der Istwertgrenze in <i>4-56 Warnung Istwert niedr.</i> .
Drehz. speich.	<p>Der Fernsollwert ist aktiv, wodurch die aktuelle Drehzahl gehalten wird.</p> <ul style="list-style-type: none"> Drehzahl speichern wurde als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1*). Die entsprechende Klemme ist aktiv. Drehzahlregelung ist nur über die Klemmenfunktionen Drehzahl auf und Drehzahl ab möglich. Rampe halten ist über serielle Schnittstelle aktiviert.

	Betriebsstatus
Speicheraufford.	Es wurde ein Befehl zum Speichern der Drehzahl gesendet, der Motor bleibt jedoch gestoppt, bis ein Startfreigabe-Signal empfangen wird.
Sollw. speichern	<i>Sollwert speichern</i> wurde als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1*). Die entsprechende Klemme ist aktiv. Der Frequenzumrichter speichert den tatsächlichen Sollwert. Der Sollwert kann jetzt über die Klemmenfunktionen Drehzahl auf und Drehzahl ab geändert werden.
Jogaufford.	Es wurde ein Festdrehzahl JOG-Befehl gesendet, der Motor wird jedoch gestoppt, bis ein Startfreigabe-Signal über einen Digitaleingang empfangen wird.
Festdrz. (JOG)	<p>Der Motor läuft wie in <i>3-19 Festdrehzahl Jog [UPM]</i> programmiert.</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Festdrehzahl JOG</i> wurde als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1*). Die entsprechende Klemme (z. B. Klemme 29) ist aktiv. Die Festdrehzahl JOG-Funktion wird über die serielle Schnittstelle aktiviert. Die Festdrehzahl JOG-Funktion wurde als Reaktion für eine Überwachungsfunktion gewählt (z. B. Kein Signal). Die Überwachungsfunktion ist aktiv.
Motortest	In <i>1-80 Funktion bei Stopp</i> wurde <i>Motortest</i> gewählt. Ein Stoppbefehl ist aktiv. Um sicherzustellen, dass ein Motor an den Frequenzumrichter angeschlossen ist, wird ein Testdauerstrom an den Motor angelegt.
Übersp.-Steu.	<i>Überspannungssteuerung</i> wurde in <i>2-17 Überspannungssteuerung</i> aktiviert. Der angeschlossene Motor versorgt den Frequenzumrichter mit generatorischer Energie. Die Überspannungssteuerung passt das U/Hz-Verhältnis an, damit der Motor geregelt läuft und der Frequenzumrichter nicht abschaltet.
PowerUnit Aus	(Nur bei Frequenzumrichtern mit externer 24-V-Stromversorgung.) Die Netzversorgung des Frequenzumrichters wurde entfernt, die Steuerkarte wird jedoch durch die externen 24 V versorgt.
Protect.Mod.	<p>Protection Mode ist aktiv. Der Frequenzumrichter hat einen kritischen Zustand (einen Überstrom oder eine Überspannung) erfasst.</p> <ul style="list-style-type: none"> Um eine Abschaltung zu vermeiden, wird die Taktfrequenz auf 4 kHz reduziert. Sofern möglich, endet der Protection Mode nach ca. 10 Sekunden. Protection Mode kann in <i>14-26 WR-Fehler Abschaltverzögerung</i> beschränkt werden.

	Betriebsstatus
Schnellstopp	Der Motor wird über <i>3-81 Rampenzeit Schnellstopp</i> verzögert. <ul style="list-style-type: none"> • <i>Schnellstopp invers</i> wurde als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1*). Die entsprechende Klemme ist nicht aktiv. • Die Schnellstoppfunktion wurde über serielle Schnittstelle aktiviert.
Rampe	Der Motor wird über die aktive Rampe auf/ab beschleunigt/verzögert.. Der Sollwert, ein Grenzwert oder ein Stillstand wurde noch nicht erreicht.
Sollw. hoch	Die Summe aller aktiven Sollwerte liegt über der Sollwertgrenze in <i>4-55 Warnung Sollwert hoch</i> .
Sollw. niedrig	Die Summe aller aktiven Sollwerte liegt unter der Sollwertgrenze in <i>4-54 Warnung Sollwert niedr.</i>
Ist=Sollwert	Der Frequenzumrichter läuft im Sollwertbereich. Der Istwert entspricht dem Sollwert.
Startaufforderung	Ein Startbefehl wurde gesendet, der Motor ist jedoch gestoppt, bis ein Startfreigabesignal über Digitaleingang empfangen wird.
Motor dreht	Der Motor wird vom Frequenzumrichter angetrieben.
Drehzahl hoch	Die Motordrehzahl liegt über dem Wert in <i>4-53 Warnung Drehz. hoch</i> .
Drehzahl niedrig	Die Motordrehzahl liegt unter dem Wert in <i>4-52 Warnung Drehz. niedrig</i> .
Standby	Im Autobetrieb startet der Frequenzumrichter den Motor mit einem Startsignal von einem Digitaleingang oder einer seriellen Schnittstelle.
Startverzög.	In <i>1-71 Startverzög.</i> wurde eine Verzögerungszeit zum Start eingestellt. Ein Startbefehl ist aktiviert und der Motor startet nach Ablauf der Startverzögerungszeit.
FWD+REV akt.	Start nur Rechts und Start nur Links wurden als Funktionen für zwei unterschiedliche Digitaleingänge ausgewählt (Parametergruppe 5-1*). Der Motor startet abhängig von der aktivierten Klemme im Vorwärts- oder Rücklauf.
Stopp	Der Frequenzumrichter hat einen Stoppbefehl vom LCP, über Digitaleingang oder serielle Schnittstelle empfangen.
Abschaltung	Ein Alarm ist aufgetreten und der Motor ist gestoppt. Sobald die Ursache des Alarms behoben wurde, kann der Frequenzumrichter manuell durch Drücken von [Reset] oder fernbedient über Steuerklemmen oder serielle Schnittstelle quittiert werden.

	Betriebsstatus
Abschaltblockierung	Ein Alarm ist aufgetreten und der Motor ist gestoppt. Sobald die Ursache des Alarms behoben wurde, muss die Energiezufuhr zum Frequenzumrichter aus- und wieder eingeschaltet werden. Der Frequenzumrichter kann dann manuell über die [Reset]-Taste oder fernbedient über Steuerklemmen oder serielle Schnittstelle quittiert werden.

Tabelle 7.3

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

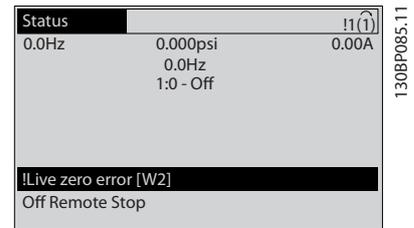


Abbildung 8.1

Ein Alarm oder ein Alarm mit Abschaltblockierung blinkt zusammen mit der Nummer des Alarms auf dem Display.

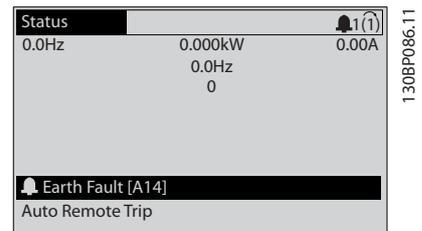
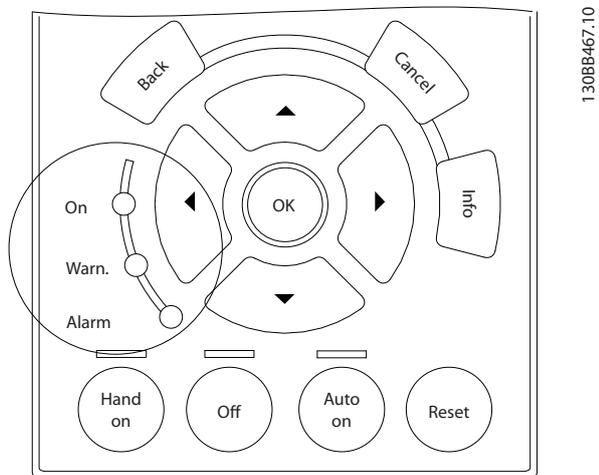


Abbildung 8.2

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



130BB467.10

Abbildung 8.3

8

	LED Warn.	LED Alarm
Warnung	EIN	OFF
Alarm	OFF	ON (blinkt)
Abschaltblockierung	EIN	ON (blinkt)

Tabelle 8.1

8.4 Definitionen von Warn-/Alarmmeldungen

Tabelle 8.2 legt fest, ob vor einem Alarm eine Warnung ausgegeben wird, und ob der Alarm den Frequenzumrichter abschaltet oder eine Abschaltblockierung erfolgt.

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	Motortemperatur ETR	(X)	(X)		1-90 Thermischer Motorschutz
11	Motor Thermistor	(X)	(X)		1-90 Thermischer Motorschutz
12	Drehmomentgrenze	X	X		4-16 Momentengrenze motorisch 4-17 Momentengrenze generatorisch
13	Überstrom	X	X	X	
14	Erdschluss	X	X	X	
15	Inkompatible Hardware		X	X	
16	Kurzschluss		X	X	
17	Steuerwort-Timeout	(X)	(X)		8-04 Steuerwort Timeout-Funktion
20	Temp. Eingangsfehler				
21	Par.-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	Bremse IGBT-Fehler	X	X		
28	Bremstest Fehler	(X)	(X)		2-15 Bremswiderstand Test
29	Kühlkörpertemp.	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-Fehler	X	X		
35	Optionsfehler				
36	Netzausfall	X	X		

Nr.	Beschreibung	Warnung	Alarm/ Abschaltung	Alarm/Abschaltblo- ckierung	Parameter Sollwert
37	Phasenunsymmetrie		X		
38	Interner Fehler		X	X	
39	Kühlkörpersensor		X	X	
40	Digitalausgang 27 ist überlastet	(X)			5-00 Schaltlogik, 5-01 Klemme 27 Funktion
41	Digitalausgang 29 ist überlastet	(X)			5-00 Schaltlogik, 5-02 Klemme 29 Funktion
42	Digitalausgang X30/6 oder X30/7 ist überlastet	(X)			
43	Ext. Versorg. (Option)				
45	Erdschluss 2	X	X	X	
46	Umrichter Versorgung		X	X	
47	24-V-Versorgung - Fehler	X	X	X	
48	1,8-V-Versorgung - Fehler		X	X	
49	Drehzahlgrenze	X			
50	AMA-Kalibrierungsfehler		X		
51	AMA-Motordaten überprüfen		X		
52	AMA Motornennstrom überprüfen		X		
53	AMA-Motor zu groß		X		
54	AMA-Motor zu klein		X		
55	AMA-Daten außerhalb des Bereichs		X		
56	AMA Abbruch		X		
57	AMA-Timeout		X		
58	AMA-Interner Fehler	X	X		
59	Stromgrenze	X			4-18 Stromgrenze
61	Istwertfehler	(X)	(X)		4-30 Drehgeberüber- wachung Funktion
62	Ausgangsfrequenz Grenze	X			
63	Mechanische Bremse Fehler		(X)		2-20 Bremse öffnen bei Motorstrom
64	Motorspannung Grenze	X			
65	Steuerkarte Übertemperatur	X	X	X	
66	Temperatur zu niedrig	X			
67	Optionen neu		X		
68	Sicherer Stopp	(X)	(X) ¹⁾		5-19 Klemme 37 Sicherer Stopp
69	Umr. Übertemperatur		X	X	
70	Ungültige FC-Konfiguration			X	
71	PTC 1 Sich. Stopp				
72	Gefährlicher Fehler				
73	Sicherer Stopp Autom. Wiederanlauf	(X)	(X)		5-19 Klemme 37 Sicherer Stopp
74	PTC Therm.			X	
75	Illeg. Profilwahl		X		
76	Leistungsteil Konfiguration	X			
77	Red.Leistung	X			14-59 Anzahl aktiver Wechselrichter
78	Drehg. Abw.	(X)	(X)		4-34 Drehgeberüber- wachung Funktion
79	Ung. LT-Konfig.		X	X	
80	Initialisiert		X		

Nr.	Beschreibung	Warnung	Alarm/ Abschaltung	Alarm/Abschaltblo- ckierung	Parameter Sollwert
81	CSIV beschädigt		X		
82	CSIV-Parameterfehler		X		
83	Illegale Optionskombination			X	
84	Keine Sicherheitsoption		X		
88	Optionserkennung			X	
89	Mechanische Bremse rutscht	X			
90	Drehgeber Überwachung	(X)	(X)		17-61 Drehgeber Überwachung
91	AI54 Einstellungsfehler			X	S202
163	ATEX ETR Warn. Stromgrnz.	X			
164	ATEX ETR Alarm Stromgrnz.		X		
165	ATEX ETR Warn. Freq.grnz.	X			
166	ATEX ETR Alarm Freq.grnz.		X		
243	Bremse IGBT	X	X	X	
244	Kühlkörpertemp.	X	X	X	
245	Kühlkörpersensor		X	X	
246	Umr.Versorg.			X	
247	Umr.Übertemp.		X	X	
248	Ung. LT-Konfig.			X	
249	Gleichrichter Temperatur niedrig	X			
250	Neues Ersatzteil			X	
251	Typencode neu		X	X	

Tabelle 8.2 Liste der Alarm-/Warncodes

(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 Volt.

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 in einem angeschlossenen Potentiometer oder falsche Verkabelung des Potentiometers verursacht werden.

Fehlersuche und -behebung: Entfernen Sie das Kabel an Klemme 50. Wenn die Warnung danach nicht mehr gezeigt wird, liegt ein Problem mit der Kundenverkabelung vor. Wird die Warnung weiterhin angezeigt, tauschen Sie die Steuerkarte aus.

WARNUNG/ALARM 2, Signalfehler

Diese Warnung bzw. dieser Alarm wird nur angezeigt, wenn dies vom Benutzer in 6-01 *Signalusfall Funktion* programmiert wurde. Das Signal an einem der Analogeingänge ist unter 50 % des Mindestwertes, der für

diesen Eingang programmiert ist. Diese Bedingung kann durch gebrochene Kabel oder ein defektes Gerät, von dem das Signal gesendet wird, verursacht werden.

Fehlersuche und -beseitigung

Prüfen Sie die Anschlüsse an allen Analogeingangsklemmen: Klemmen 53 und 54 der Steuerkarte für Signale, Klemme 55 Masse. Klemmen 11 und 12 des Optionsmoduls MCB 101 für Signale, Klemme 10 Masse. Klemmen 1, 3, 5 des Optionsmoduls MCB 109 für Signale, Klemmen 2, 4, 6 Masse.

Prüfen Sie, ob die Programmierung des Frequenzumrichters und Schaltereinstellungen mit dem Analogsignaltyp übereinstimmen.

Führen Sie den Eingangsklemmensignaltest durch.

WARNUNG/ALARM 3, Kein Motor

Am Ausgang des Frequenzumrichters ist kein Motor angeschlossen.

WARNUNG/ALARM 4, Netzunsymm.

Versorgungsseitiger Phasenausfall oder zu hohe Unsymmetrie in der Netzspannung. Diese Meldung wird auch im Fall eines Fehlers im Eingangsgleichrichter des Frequenzumrichters angezeigt. Optionen werden in 14-12 *Netzphasen-Unsymmetrie* programmiert.

Fehlersuche und -behebung: Überprüfen Sie die Versorgungsspannung und die Versorgungsströme zum Frequenzumrichter.

WARNUNG 5, DC-Spannung hoch

Die Zwischenkreisspannung (DC) liegt oberhalb der Überspannungsgrenze des Steuersystems. Der Grenzwert hängt von der Nennspannung des Frequenzumrichters ab. Die Einheit bleibt aktiv.

WARNUNG 6, DC-Spannung niedrig

Die Zwischenkreisspannung (DC) liegt unter dem Spannungsgrenzwert des Steuersystems. Der Grenzwert hängt von der Nennspannung des Frequenzumrichters ab. Die Einheit bleibt aktiv.

WARNUNG/ALARM 7, DC-Überspannung

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

Fehlerbehebung

- 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 externe 24-V-DC-Versorgung angeschlossen ist. Wenn keine externe 24-V-DC-Versorgung angeschlossen ist, wird der Frequenzumrichter nach einer festgelegten Zeitverzögerung abgeschaltet. Die Zeitverzögerung variiert mit der Einheitengröße.

Fehlersuche und -behebung:

- Prüfen Sie, ob die Versorgungsspannung mit der Spannung des Frequenzumrichters übereinstimmt.
- Führen Sie den Eingangsspannungstest durch
- Prüfen Sie die Vorladekreissschaltung

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 angezeigten Ausgangsstrom auf dem LCP mit dem gemessenen Motorstrom.

Lassen Sie die thermische Last des Frequenzumrichters 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.

Wenn eine höhere Taktfrequenz benötigt wird, lesen Sie weitere Einzelheiten im Abschnitt Leistungsreduzierung des *Projektierungshandbuchs* nach.

WARNUNG/ALARM 10, Motortemperatur ETR

Der Motor ist gemäß der elektronischen thermischen Schutzfunktion (ETR zu heiß. In *1-90 Thermischer Motorschutz* kann gewählt werden, ob der Frequenzumrichter eine Warnung oder einen Alarm ausgeben soll. Der Fehler tritt auf, wenn der Motor zu lange mit mehr als 100 % überlastet war.

Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie den Motor auf Überhitzung.
- Prüfen Sie, ob der Motor mechanisch überlastet ist.
- Prüfen Sie, ob der in *1-24 Motornennstrom* eingestellte Motorstrom korrekt ist.
- Stellen Sie sicher, dass die Motordaten in Parametern 1-20 bis 1-25 korrekt eingestellt sind.
- Wenn ein externer Lüfter in Gebrauch ist, prüfen Sie in *1-91 Fremdbelüftung*, dass er ausgewählt ist.
- Ausführen einer AMA in *1-29 Autom. Motoranpassung* kann den Frequenzumrichter genauer auf den Motor abstimmen und die thermische Belastung reduzieren.

WARNUNG/ALARM 11, Motor Thermistor

Der Thermistor bzw. die Verbindung zum Thermistor ist ggf. unterbrochen. Wählen Sie in *1-90 Thermischer Motorschutz*, ob der Frequenzumrichter eine Warnung oder einen Alarm ausgibt.

Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie den Motor auf Überhitzung.
- Prüfen Sie, ob der Motor mechanisch überlastet ist.
- Überprüfen Sie bei Verwendung von Klemme 53 oder 54, ob der Thermistor korrekt zwischen Klemme 53 oder 54 (Analogspannungseingang) und Klemme 50 (+ 10 Volt-Versorgung) angeschlossen ist und dass der Schalter für Klemme 53 oder 54 auf Spannung eingestellt ist. Prüfen Sie, ob *1-93 Thermistoranschluss* Klemme 53 oder 54 wählt.
- Prüfen Sie bei Verwendung der Digitaleingänge 18 oder 19, ob der Thermistor korrekt zwischen

Klemme 18 oder 19 (nur Digitaleingang PNP) und Klemme 50 angeschlossen ist. Prüfen Sie, ob 1-93 *Thermistoranschluss* Klemme 18 oder 19 wählt.

WARNUNG/ALARM 12, Drehmomentgrenze

Das Drehmoment ist höher als der Wert in 4-16 *Momentengrenze motorisch* oder der Wert in 4-17 *Momentengrenze generatorisch*. In 14-25 *Drehmom.grenze Verzögerungszeit* kann eingestellt werden, ob bei dieser Bedingung nur eine Warnung ausgegeben wird oder ob ihr ein Alarm folgt.

Fehlersuche und -beseitigung

Wenn die motorische Drehmomentgrenze während der Rampe auf überschritten wird, verlängern Sie die Rampe-auf-Zeit.

Wenn die generatorische Drehmomentgrenze während der Rampe ab überschritten wird, verlängern Sie die Rampe-ab-Zeit.

Wenn die Drehmomentgrenze im Betrieb auftritt, erhöhen Sie ggf. die Drehmomentgrenze. Stellen Sie dabei sicher, dass das System mit höherem Drehmoment sicher betrieben werden kann.

Überprüfen Sie die Anwendung auf zu starke Stromaufnahme vom Motor.

WARNUNG/ALARM 13, Überstrom

Die Spitzenstromgrenze des Wechselrichters (ca. 200 % des Nennstroms) ist 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:

Entfernen Sie die Energiezufuhr und prüfen Sie, ob die Motorwelle gedreht werden kann.

Überprüfen Sie, ob die Motorgröße zum Frequenzumrichter passt.

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

ALARM 14, Erdschluss

Es ist ein Erdschluss entweder im Kabel zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor oder im Motor selbst vorhanden.

Fehlersuche und -behebung:

Trennen Sie die Energiezufuhr zum Frequenzumrichter und beheben Sie den Erdschluss.

Prüfen Sie, ob Fehlerströme im Motor vorhanden sind, indem Sie den Widerstand zu Masse der Motorkabel und den Motor mit einem Megohmmeter messen.

ALARM 15, Inkompatible Hardware

Ein eingebautes Optionsmodul ist mit der aktuellen Steuerkartenhardware oder -software nicht kompatibel.

Notieren Sie den Wert der folgenden Parameter und wenden Sie sich an den Danfoss-Service:

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* (für alle Optionssteckplätze)

ALARM 16, Kurzschluss

Es liegt ein Kurzschluss im Motor oder in den Motorkabeln vor.

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

WARNUNG/ALARM 17, Steuerwort-Timeout

Es besteht keine Kommunikation zum Frequenzumrichter. Die Warnung ist nur dann aktiv, wenn in 8-04 *Steuerwort Timeout-Funktion* NICHT [0] AUS gewählt wurde. Wenn 8-04 *Steuerwort Timeout-Funktion* auf *Stopp* und *Abschaltung* eingestellt ist, erfolgt erst eine Warnung und dann ein Herunterfahren des Frequenzumrichters bis zur Abschaltung mit Ausgabe eines Alarms.

Fehlersuche und -behebung:

Überprüfen Sie die Kontakte am seriellen Schnittstellenkabel.

Erhöhen Sie 8-03 *Steuerwort Timeout-Zeit*

Überprüfen Sie die Funktion der Kommunikationsgeräte.

Überprüfen Sie auf EMV-gerechte Installation.

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, Interne Lüfter

Die Lüfterwarnfunktion ist eine zusätzliche Schutzfunktion, die prüft, ob der Lüfter läuft/ installiert ist. Die Lüfterwarnfunktion kann in *14-53 Lüfterüberwachung* deaktiviert werden ([0] Deaktiviert).

Bei Filtern der Baugröße D, E oder F wird die geregelte Lüfterspannung überwacht.

Fehlersuche und -behebung:

Prüfen Sie, ob der Lüfter einwandfrei funktioniert.

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

Prüfen Sie die Fühler am Kühlkörper und an der Steuerkarte.

WARNUNG 24, Externe Lüfter

Die Lüfterwarnfunktion ist eine zusätzliche Schutzfunktion, die prüft, ob der Lüfter läuft/ montiert ist. Die Lüfterwarnfunktion kann in *14-53 Lüfterüberwachung* deaktiviert werden ([0] Deaktiviert).

Fehlersuche und -behebung:

Prüfen Sie, ob der Lüfter einwandfrei funktioniert.

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

Prüfen Sie die Fühler am Kühlkörper und an der 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, Bremse IGBT-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, Bremstest Fehler

Der Bremswiderstand ist nicht angeschlossen oder funktioniert nicht.

Siehe *2-15 Bremswiderstand Test*.

ALARM 29, Kühlkörpertemp.

Die maximale Kühlkörpertemperatur wurde überschritten. Der Temperaturfehler kann erst dann quittiert werden, wenn die Kühlkörpertemperatur eine definierte Kühlkörpertemperatur wieder unterschritten hat. Die Abschalt- und Reset-Punkte basieren auf der Leistungsgröße des Frequenzumrichters.

Fehlersuche und -behebung:

Mögliche Ursachen:

Umgebungstemperatur zu hoch

Zu langes Motorkabel.

Falscher Belüftungsfreiraum über und unter dem Frequenzumrichter

Blockierter Luftstrom um den Frequenzumrichter herum.

Beschädigter Kühllüfter

Schmutziger Kühlkörper

ALARM 30, Motorphase U fehlt

Motorphase U zwischen Frequenzumrichter und Motor fehlt.

Trennen Sie die Energiezufuhr vom Frequenzumrichter und prüfen Sie die Motorphase U.

ALARM 31, Motorphase V fehlt

Motorphase V zwischen Frequenzumrichter und Motor fehlt.

Trennen Sie die Energiezufuhr zum Frequenzumrichter und prüfen Sie die Motorphase V.

ALARM 32, Motorphase W fehlt

Motorphase W zwischen Frequenzumrichter und Motor fehlt.

Trennen Sie die Energiezufuhr vom Frequenzumrichter und prüfen Sie die Motorphase W.

ALARM 33, Inrush Fehler

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

WARNUNG/ALARM 34, Feldbus-Fehler

Der Feldbus auf der Kommunikationsoptionskarte 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

Wenn ein interner Fehler auftritt, wird eine Codenummer, definiert in der nachstehenden Tabelle, angezeigt.

Fehlersuche und -behebung

Stromversorgung aus- und einschalten

Stellen Sie sicher, dass die Option richtig montiert ist.

Prüfen Sie, ob lose Anschlüsse vorliegen oder Anschlüsse fehlen.

Wenden Sie sich ggf. an Ihren Lieferanten oder den Danfoss-Service. Notieren Sie zuvor die Codenummer, um weitere Hinweise zur Fehlersuche und -behebung zu erhalten.

Nr.	Text
0	Die serielle Schnittstelle kann nicht initialisiert werden. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Lieferanten oder den Danfoss-Service.
256-258	EEPROM-Daten Leistungskarte defekt oder zu alt
512-519	Interner Fehler. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss Lieferanten oder an die Danfoss Service-Abteilung.
783	Parameterwert außerhalb min./max. Grenzen
1024-1284	Interner Fehler. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss Lieferanten oder an die Danfoss Service-Abteilung.
1299	SW der Option in Steckplatz A ist zu alt
1300	SW der Option in Steckplatz B ist zu alt
1302	SW der Option in Steckplatz C1 ist zu alt
1315	SW der Option in Steckplatz A ist nicht unterstützt (nicht zulässig)
1316	SW der Option in Steckplatz B ist nicht unterstützt (nicht zulässig)
1318	SW der Option in Steckplatz C1 ist nicht unterstützt (nicht zulässig)
1379-2819	Interner Fehler. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Lieferanten oder den Danfoss-Service.
2820	LCP Stapelüberlauf
2821	Überlauf serielle Schnittstelle
2822	Überlauf USB-Anschluss
3072-5122	Parameterwert außerhalb seiner Grenzen
5123	Option in Steckplatz A: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel
5124	Option in Steckplatz B: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel

Nr.	Text
5125	Option in Steckplatz C0: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel
5126	Option in Steckplatz C1: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel
5376-6231	Interner Fehler. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Lieferanten oder den Danfoss-Service.

Tabelle 8.3
ALARM 39, Kühlkörpergeber

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, Digitalausgang 27 ist überlastet

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, Digitalausgang 29 ist überlastet

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, Digitalausgang X30/6 oder X30/7 ist überlastet

Prüfen Sie für X30/6 die Last, die an X30/6 angeschlossen ist, oder entfernen Sie eine Kurzschlussverbindung. Prüfen Sie *5-32 Klemme X30/6 Digitalausgang*.

Prüfen Sie für X30/7 die Last, die an X30/7 angeschlossen ist, oder entfernen Sie eine Kurzschlussverbindung. Prüfen Sie *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 Ext. 24 VDC für Option* [0] an, das keine externe Versorgung verwendet wird. Eine Änderung in *14-80 Ext. 24 VDC für Option* 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 Leistungsteil

Die Stromversorgung der Leistungskarte liegt außerhalb des Bereichs.

Es gibt drei Stromversorgungsarten, die vom Schaltnetzteil (SMPS) an der Leistungskarte erzeugt werden: 24 V, 5 V,

+/- 18 V. Bei Versorgung mit 24 V DC mit dem Optionsmodul MCB 107 werden nur die Stromversorgungen 24 V und 5 V überwacht. Bei Versorgung mit dreiphasiger Netzspannung werden alle drei Versorgungsspannungen überwacht.

Fehlerbehebung

Überprüfen Sie, ob die Leistungskarte defekt ist.

Überprüfen Sie, ob die Steuerkarte defekt ist.

Überprüfen Sie, ob die Optionskarte defekt ist.

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

WARNUNG 47, 24V 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, 1,8V 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. Abschalt Drehzahl [UPM]* festgelegten Grenze liegt (außer beim Start oder Stopp), wird der Frequenzumrichter abgeschaltet.

ALARM 50, AMA-Kalibrierungsfehler

Wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Lieferanten oder an die Danfoss Service-Abteilung.

ALARM 51, AMA Motordaten überprüfen

Die Einstellung von Motorspannung, Motorstrom und/oder Motorleistung ist vermutlich falsch. Überprüfen Sie die Einstellungen in den 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 sind 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.

WARNUNG 60, Ext. Verriegelung

Ein Digitaleingangssignal zeigt einen Fehlerzustand außerhalb des Frequenzumrichters an. Eine externe Verriegelung hat dem Frequenzumrichter einen Abschaltbefehl gesendet. Beheben Sie die externe Fehlerbedingung. Legen Sie zur Wiederaufnahme des Normalbetriebs 24 V DC an die für externe Verriegelung programmierte Klemme an. Führen Sie ein Reset des Frequenzumrichter durch.

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 Grenze

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 ist 80 °C.

Fehlersuche und -behebung

- Stellen Sie sicher, dass die Umgebungs- und Betriebstemperatur innerhalb der Grenzwerte liegen.
- Prüfen Sie, ob Filter verstopft sind.
- Prüfen Sie die Lüfterfunktion.
- Prüfen Sie die Steuerkarte.

WARNUNG 66, Temperatur zu 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, Optionen neu

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

ALARM 68, Sicherer Stopp

Ein Verlust des 24-V-DC-Signals an Klemme 37 hat zur Abschaltung des Filters geführt. Legen Sie zum Fortsetzen des normalen Betriebs 24 V DC an Klemme 37 an, und quittieren Sie das Filter.

ALARM 69, Umrichter ÜbertemperaturUmrichter Übertemperatur

Der Temperaturfühler der Leistungskarte erfasst entweder eine zu hohe oder eine zu niedrige Temperatur.

Fehlerbehebung

Stellen Sie sicher, dass Umgebungs- und Betriebstemperatur innerhalb der Grenzwerte liegen.

Prüfen Sie, ob die Filter verstopft sind.

Prüfen Sie die Lüfterfunktion.

Prüfen Sie die Leistungskarte.

ALARM 70, Ungültige FC-Konfiguration

Die aktuelle Kombination aus Steuerkarte und Leistungskarte ist ungültig. Wenden Sie sich mit dem Typencode des Frequenzumrichters vom Typenschild und den Teilenummern der Karten an Ihren Lieferanten, um die Kompatibilität zu überprüfen.

ALARM 71, PTC 1 Sicherer Stopp

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

ALARM 72, Gefährlicher Fehler

Sicherer Stopp mit Abschaltblockierung. Der Alarm „Gefährlicher Fehler“ wird ausgegeben, wenn die Kombination aus Befehlen für sicheren Stopp unerwartet ist. Dies ist der Fall, wenn die -Option X44/10 aktiviert, der sichere Stopp jedoch auf irgendeine Weise aktiviert wurde. Wenn darüber hinaus die -Option das einzige Gerät ist, das den sicheren Stopp nutzt (festgelegt durch Auswahl [4] oder [5] in *5-19 Klemme 37 Sicherer Stopp*), ist eine

unerwartete Kombination die Aktivierung des sicheren Stopps ohne Aktivierung von X44/10. Die folgende Tabelle fasst die unerwarteten Kombinationen, die zu Alarm 72 führen, zusammen. Beachten Sie, dass bei Aktivierung von X44/10 in Auswahl 2 oder 3 dieses Signal ignoriert wird! Die -Option kann jedoch weiterhin den sicheren Stopp aktivieren.

WARNUNG 73, Sicherer Stopp, autom. Wiederanlauf

Sicherer Stopp wurde aktiviert. Wenn automatischer Wiederanlauf aktiviert ist, kann der Motor starten, wenn der Fehler behoben wird.

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. Den Motor z. B. vor dem Schreiben des MCO-Profiles in *8-10 Steuerwortprofil* stoppen.

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, Red.Leistung

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 Drehgeber-Fehler*. Die Funktion in *4-34 Drehgeberüberwachung Funktion* aktivieren oder Alarm/Warnung (ebenfalls in *4-34 Drehgeberüberwachung Funktion*) 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 Drehgeber-Fehler* und *4-37 Drehgeber-Fehler Rampe* korrigieren.

ALARM 79, Ungültige Leistungsteilkonfiguration

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 auf Werkseinstellungen initialisiert. Führen Sie einen Reset des Frequenzumrichters durch, um den Alarm zu beheben.

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

Eine Änderung des Optionslayouts wurde erkannt. Dieser Alarm tritt auf, wenn *14-89 Option Detection* auf [0] *Gespeicherte Konfiguration* eingestellt ist und das Optionslayout geändert wurde. Die Änderung eines Optionslayouts muss in *14-89 Option Detection* aktiviert werden, bevor die Änderung bestätigt wird. Wenn die Änderung der Konfiguration nicht bestätigt wird, kann Alarm 88 (Abschaltblockierung) nur quittiert werden, wenn die Optionskonfiguration erneut eingerichtet/korrigiert wurde.

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 Durchfluss

Es wurde ein fehlender Durchfluss im System erfasst. *22-23 No-Flow Funktion* ist auf Alarm programmiert. Führen Sie eine Fehlersuche im System durch und quittieren Sie den Frequenzumrichter nach dem Beheben des Fehlers.

ALARM 93, Trockenlauf

Wenn kein Durchfluss im System vorliegt und der Frequenzumrichter mit hoher Drehzahl läuft, kann dies auf Trockenlauf der Pumpe hinweisen. *22-26 Trockenlauf-funktion* wird auf Alarm eingestellt. Führen Sie eine Fehlersuche im System durch und quittieren Sie den Frequenzumrichter nach dem Beheben des Fehlers.

ALARM 94, Kennlinienende

Der Istwert liegt unter dem Sollwert. Dies könnte Leckage in der Anlage anzeigen. *22-50 Kennlinienendefunktion* ist auf Alarm eingestellt. Führen Sie eine Fehlersuche im

System durch und quittieren Sie den Frequenzumrichter nach dem Beheben des Fehlers.

ALARM 95, Riemenbruch

Das Drehmoment liegt unter dem Drehmomentwert für Leerlauf. Dies deutet auf einen defekten Riemen hin. *22-60 Riemenbruchfunktion* ist auf Alarm eingestellt. Führen Sie eine Fehlersuche im System durch und quittieren Sie den Frequenzumrichter nach dem Beheben des Fehlers.

ALARM 96, Startverzögerung

Der Motorstart wurde durch den Kurzschluss-Schutz verzögert. *22-76 Intervall zwischen Starts* ist aktiviert. Führen Sie eine Fehlersuche im System durch und quittieren Sie den Frequenzumrichter nach dem Beheben des Fehlers.

WARNUNG 97, Stoppverzögerung

Das Stoppen des Motors wurde durch den Kurzschluss-Schutz verzögert. *22-76 Intervall zwischen Starts* ist aktiviert. Führen Sie eine Fehlersuche im System durch und quittieren Sie den Frequenzumrichter nach dem Beheben des Fehlers.

WARNUNG 98, Uhrfehler

Die Uhrzeit ist nicht eingestellt oder Fehler der RTC-Uhr. 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 s unter der zulässigen minimalen Frequenz (*1-98 ATEX ETR interpol. f-Pkt. [0]*).

ALARM 166, ATEX ETR Alarm Freq.-Grnz.

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

ALARM 243, Bremse-IGBT

Dieser Alarm gilt nur für Frequenzumrichter in Baugröße F. Er ist mit Alarm 27 vergleichbar. Der Berichtwert im Fehlerspeicher gibt an, welches Leistungsmodul den Alarm erzeugt hat:

ALARM 244, Kühlkörpertemperatur

Dieser Alarm gilt nur für Frequenzumrichter der Baugröße F. Er entspricht Alarm 29. Der Berichtwert im Fehlerspeicher gibt an, welches Leistungsmodul den Alarm erzeugt hat.

ALARM 245, Kühlkörpergeber

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 Leistungsteil

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, Umrichter ÜbertemperaturUmrichter Übertemperatur

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 Leistungsteilkonfiguration

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 Temperatur niedrig
IGBT-Sensorfehler (nur Einheiten mit hoher Leistung)

WARNUNG 250, Neu. Ersatzteil

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

WARNUNG 251, Typencode neu

Die Leistungskarte oder andere Bauteile wurden ausgetauscht und der Typencode geändert. Führen Sie ein Reset durch, um die Warnung zu entfernen und Normalbetrieb fortzusetzen.

9 Grundlegende Fehlersuche und -behebung

9.1 Start und Betrieb

Siehe *Alarmspeicher* unter *Tabelle 4.2*.

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Display dunkel / Ohne Funktion	Fehlende Eingangsleistung	Siehe <i>Tabelle 3.1</i> .	Prüfen Sie die Netzeingangsquelle.
	Fehlende oder offene Sicherungen oder Trennschalter ausgelöst	Mögliche Ursachen finden Sie in dieser Tabelle unter offene Sicherungen und ausgelöster Trennschalter.	Folgen Sie den gegebenen Empfehlungen.
	Keine Energiezufuhr zum LCP	Prüfen Sie, ob das LCP-Kabel richtig angeschlossen oder möglicherweise beschädigt ist.	Ersetzen Sie das defekte LCP oder Anschlusskabel.
	Kurzschluss an der Steuerungsspannung (Klemme 12 oder 50) oder an den Steuerklemmen	Überprüfen Sie die 24-V-Steuerungsspannungsvorsorgung für Klemme 12/13 zu 20-39 oder die 10-V-Vorsorgung für Klemme 50 zu 55.	Verkabeln Sie die Klemmen richtig.
	Falsche LCP (LCP von VLT® 2800 oder 5000/6000/8000/ FCD oder FCM)		Verwenden Sie ausschließlich LCP 101 (Best.-Nr. 130B1124) oder LCP 102 (Best.-Nr. 130B1107).
	Falsche Kontrasteinstellung		Drücken Sie auf [Status] + die Pfeile nach unten/oben, um den Kontrast anzupassen.
	Display (LCP) ist defekt	Führen Sie einen Test mit einem anderen LCP durch.	Ersetzen Sie das defekte LCP oder Anschlusskabel.
	Fehler der internen Spannungsversorgung oder defektes Schaltnetzteil (SMPS)		Wenden Sie sich an den Händler.
Displayaussetzer	Überlastete Stromversorgung (SMPS) aufgrund unsachgemäßer Steuerverdrahtung oder eines Fehlers im Frequenzumrichter.	Um sicherzustellen, dass kein Problem in den Steuerkabeln vorliegt, trennen Sie alle Steuerkabel durch Entfernen der Klemmenblöcke.	Leuchtet das Display weiterhin, liegt ein Problem in den Steuerkabeln vor. Überprüfen Sie die Kabel auf Kurzschlüsse oder falsche Anschlüsse. Wenn das Display weiterhin aussetzt, führen Sie das Verfahren unter „Display dunkel“ durch.

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Motor läuft nicht	Serviceschalter offen oder fehlender Motoranschluss	Prüfen Sie, ob der Motor angeschlossen und dieser Anschluss nicht unterbrochen ist (durch einen Serviceschalter oder ein anderes Gerät).	Schließen Sie den Motor an und prüfen Sie den Serviceschalter.
	Keine Netzversorgung bei 24 V DC-Optionskarte	Wenn die Anzeige funktioniert, aber keine Ausgaben anzeigt, stellen Sie sicher, dass Netzstrom am Frequenzumrichter anliegt.	Legen Sie Netzspannung an, um den Frequenzumrichter zu betreiben.
	LCP-Stopp	Überprüfen Sie, ob die [Off]-Taste betätigt wurde.	Drücken Sie [Auto on] oder [Hand on] (je nach Betriebsart), um den Motor zu betreiben.
	Fehlendes Startsignal (Standby)	Stellen Sie sicher, dass 5-10 <i>Klemme 18 Digitaleingang</i> die richtige Einstellung für Klemme 18 besitzt (verwenden Sie die Werkseinstellung).	Legen Sie ein gültiges Startsignal an, um den Motor zu starten.
	Motorfreilaufsignal aktiv (Freilauf)	Stellen Sie sicher, dass 5-12 <i>Klemme 27 Digitaleingang</i> die richtige Einstellung für Klemme 27 besitzt (verwenden Sie die Werkseinstellung).	Legen Sie 24 V an Klemme 27 an oder programmieren Sie diese Klemme auf <i>Ohne Funktion</i> .
	Falsche Sollwertsignalquelle	Überprüfen Sie das Sollwertsignal: Ist es ein Ort-, Fern- oder Bus-Sollwert? Ist der Festsollwert aktiv? Ist der Anschluss der Klemmen korrekt? Ist die Skalierung der Klemmen korrekt? Ist das Sollwertsignal verfügbar?	Programmieren Sie die richtigen Einstellungen. Prüfen Sie 3-13 <i>Sollwertvorgabe</i> . Setzen Sie den Festsollwert in Parametergruppe 3-1* <i>Sollwerteinstellung</i> auf aktiv. Prüfen Sie, ob der Frequenzumrichter und Motor richtig verkabelt ist. Prüfen Sie die Skalierung der Klemmen. Überprüfen Sie das Sollwertsignal.
Die Motordrehrichtung ist falsch	Motordrehgrenze	Überprüfen Sie, dass 4-10 <i>Motor Drehrichtung</i> korrekt programmiert ist.	Programmieren Sie die richtigen Einstellungen.
	Aktives Reversierungssignal	Überprüfen Sie, ob ein Reservierungsbefehl für die Klemme in Parametergruppe 5-1* <i>Digitaleingänge</i> programmiert ist.	Deaktivieren Sie das Reversierungssignal.
	Falscher Motorphasenanschluss		Siehe 3.5 <i>Überprüfung der Motordrehrichtung</i> in diesem Handbuch.
Motor erreicht maximale Drehzahl nicht	Frequenzgrenzen falsch eingestellt	Prüfen 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 richtigen Grenzen.
	Sollwerteingangssignal nicht richtig skaliert	Überprüfen Sie die Skalierung des Sollwerteingangssignals in Parametergruppe 6-* <i>Grundeinstellungen</i> und in Parametergruppe 3-1* <i>Sollwerteinstellung</i> .	Programmieren Sie die richtigen Einstellungen.

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Motordrehzahl instabil	Möglicherweise falsche Parametereinstellungen	Überprüfen Sie die Einstellungen aller Motorparameter, darunter auch alle Schlupfausgleichseinstellungen. Prüfen Sie bei Regelung mit Rückführung die PID-Einstellungen.	Überprüfen Sie die Einstellungen in Parametergruppe 1-6* Grundeinstellungen. Beim Betrieb mit Istwertrückführung prüfen Sie die Einstellungen in Parametergruppe 20-0* Istwert.
Motor läuft unruhig	Möglicherweise Übermagnetisierung	Prüfen Sie alle Motorparameter auf falsche Motoreinstellungen.	Überprüfen Sie die Motoreinstellungen in den Parametergruppen 1-2* Motordaten, 1-3* Erw. Motordaten und 1-5* Lastunabh. Einst..
Motor bremst nicht	Möglicherweise falsche Einstellungen in den Bremsparametern. Möglicherweise sind die Rampeab-Zeiten zu kurz.	Prüfen Sie die Bremsparameter. Prüfen Sie die Einstellungen für die Rampenzeiten.	Überprüfen Sie Parametergruppe 2-0* DC-Bremse und 3-0* Sollwertgrenzen.
Offene Netzsicherungen oder Trennschalter ausgelöst	Kurzschluss zwischen Phasen	Kurzschluss zwischen Phasen an Motor oder Bedienteil. Prüfen Sie die Motor- und Bedienteilphasen auf Kurzschlüsse.	Beseitigen Sie erkannte Kurzschlüsse.
	Motorüberlastung	Motor wird durch die Anwendung überlastet.	Führen Sie die Inbetriebnahmeprüfung durch und stellen Sie sicher, dass der Motorstrom im Rahmen der technischen Daten liegt. Wenn der Motorstrom den Volllaststrom auf dem Typenschild überschreitet, läuft der Motor ggf. nur mit reduzierter Last. Überprüfen Sie die technischen Daten der Anwendung.
	Lose Anschlüsse	Führen Sie die Inbetriebnahmeprüfung nach losen Anschlüssen und Kontakten durch.	Ziehen Sie lose Anschlüsse und Kontakte fest.
Abweichung der Netzstromsymmetrie ist größer als 3 %	Problem mit der Netzversorgung (siehe Beschreibung unter <i>Alarm 4 Netzunsymmetrie</i>)	Wechseln Sie die Netzeingangskabel am Frequenzumrichter um eine Position: A zu B, B zu C, C zu A.	Wenn die Unsymmetrie dem Kabel folgt, liegt ein Netzstromproblem vor. Prüfen Sie die Netzversorgung.
	Problem mit der Frequenzumrichter-Einheit	Drehen Sie die Eingangsstromleitungen in die Frequenzumrichter-Position 1: A zu B, B zu C, C zu A.	Wenn die Unsymmetrie an der gleichen Eingangsklemme bestehen bleibt, liegt ein Problem mit dem Frequenzumrichter vor. Wenden Sie sich an den Hersteller.
Motorstromunsymmetrie größer 3 %	Problem mit Motor oder Motorverdrahtung	Vertauschen Sie die Kabel zum Motor um eine Position: U zu V, V zu W, W zu U.	Wenn die Unsymmetrie dem Kabel folgt, liegt das Problem beim Motor oder in den Motorkabeln. Überprüfen Sie den Motor und die Motorkabel.
	Problem mit Frequenzumrichter	Vertauschen Sie die Kabel zum Motor um eine Position: U zu V, V zu W, W zu U.	Wenn die Unsymmetrie an der gleichen Ausgangsklemme bestehen bleibt, liegt ein Problem mit dem Frequenzumrichter vor. Wenden Sie sich an den Händler.

Tabelle 9.1

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
	Schutzart IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
	Schutzart IP20 (nur FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1	A1	-	-	-
	Schutzart IP55, 66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
Ausgangsstrom										
	Dauerbetrieb (3 x 200-240 V) [A]	1,8	2,4	3,5	4,6	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7
	Überlast (60 s) (3 x 200-240 V) [A]	2,9	3,8	5,6	7,4	10,6	12,0	17,0	20,0	26,7
	Dauerleistung 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										
	Dauerbetrieb (3 x 200-240 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,1	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0
	Überlast (60 s) (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 technische Daten										
	IP20, 21 max. Kabelquerschnitt ⁵⁾ (Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung) [mm ² (AWG)] ²⁾	4,4,4 (12,12,12) (min. 0,2(24))								
	IP55, 66 max. Kabelquerschnitt ⁵⁾ (Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung) [mm ² (AWG)]	4,4,4 (12,12,12)								
	Max. Kabelquerschnitt ⁵⁾ mit Trennschalter	6,4,4 (10,12,12)								
	Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast [W] ⁴⁾	21	29	42	54	63	82	116	155	185
	Gewicht, Schutzart 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
0,25-3,7 kW nur als hohe Überlast 160 % verfügbar.										

Tabelle 10.1

Netzversorgung 3 x 200-240 V AC								
FC 301/FC 302		P5K5		P7K5		P11K		
Hohe/Normale Last ¹⁾		HO	NO	HO	NO	HO	NO	
	Typische Wellenleistung [kW]	5,5	7,5	7,5	11	11	15	
	Schutzart IP20	B3		B3		B4		
	Schutzart IP21	B1		B1		B2		
	Schutzart IP55, 66	B1		B1		B2		
Ausgangsstrom								
	Dauerbetrieb (3 x 200-240 V) [A]	24,2	30,8	30,8	46,2	46,2	59,4	
	Überlast (60 s) (3 x 200-240 V) [A]	38,7	33,9	49,3	50,8	73,9	65,3	
	Dauerleistung kVA (208 V AC) [kVA]	8,7	11,1	11,1	16,6	16,6	21,4	
Max. Eingangsstrom								
	Dauerbetrieb (3 x 200-240 V) [A]	22	28	28	42	42	54	
	Überlast (60 s) (60 s) (3 x 200-240 V) [A]	35,2	30,8	44,8	46,2	67,2	59,4	
Zusätzliche technische Daten								
	IP21 max. Kabelquerschnitt ⁵⁾ (Netz, Bremse, Zwischenkreis-kopplung) [mm ² (AWG)] ²⁾	16,10, 16 (6,8,6)		16,10, 16 (6,8,6)		35,-,- (2,-,-)		
	IP21 max. Kabelquerschnitt ⁵⁾ (Motor) [mm ² (AWG)] ²⁾	10,10,- (8,8,-)		10,10,- (8,8,-)		35,25,25 (2,4,4)		
	IP20 max. Kabelquerschnitt ⁵⁾ (Netz, Bremse, Motor und Zwischenkreis- kopplung)	10,10,- (8,8,-)		10,10,- (8,8,-)		35,-,- (2,-,-)		
	Max. Kabelquerschnitt mit Trennschalter [mm ² (AWG)] ²⁾	16,10,10 (6,8,8)						
	Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast [W] ⁴⁾	239	310	371	514	463	602	
	Gewicht, Schutzart IP21, IP55, 66 [kg]	23		23		27		
	Wirkungsgrad ⁴⁾	0,964		0,959		0,964		

Tabelle 10.2

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
	Schutzart IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
	Schutzart IP21	C1		C1		C1		C1		C1	
	Schutzart IP55, IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
Ausgangsstrom											
	Dauerbetrieb (3 x 200-240 V) [A]	59,4	74,8	74,8	88	88	115	115	143	143	170
	Überlast (60 s) (3 x 200-240 V) [A]	89,1	82,3	112	96,8	132	127	173	157	215	187
	Dauerleistung 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											
	Dauerbetrieb (3 x 200-240 V) [A]	54	68	68	80	80	104	104	130	130	154
	Überlast (60 s) (3 x 200-240 V) [A]	81	74,8	102	88	120	114	156	143	195	169
Zusätzliche technische Daten											
	IP20 max. Kabelquerschnitt ⁵⁾ (Netz, Bremse, Motor und Zwischenkreiskopplung)	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
	IP21, IP55, 66 max. Kabelquerschnitt ⁵⁾ (Netz, Motor) [mm ² (AWG)] ²⁾	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
	IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt ⁵⁾ (Netz, Zwischenkreiskopplung) [mm ² (AWG)] ²⁾	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
	Max. Kabelquerschnitt mit Netztrennschalter [mm ² (AWG)] ²⁾	50, 35, 35 (1, 2, 2)						95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
	Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast [W] ⁴⁾	624	737	740	845	874	1140	1143	1353	1400	1636
	Gewicht, Schutzart IP21, 55/66 [kg]	45		45		45		65		65	
	Wirkungsgrad ⁴⁾	0,96		0,97		0,97		0,97		0,97	

Tabelle 10.3
Nennwerte der Sicherungen siehe 10.3.1 Sicherungen
1) Hohe Überlast = 160 % Moment für 60 s, Normale Überlast = 110 % Moment für 60 s
2) American Wire Gauge.
3) Gemessen mit abgeschirmten 5-m-Motorkabeln bei Nennlast und Nennfrequenz.
4) Die typische Verlustleistung gilt für Nennlastbedingungen und sollte innerhalb von +/-15 % liegen (Toleranz bezieht sich auf variierende Spannungs- und Kabelbedingungen).

Werte basieren auf einem typischen Motorwirkungsgrad (Grenzlinie Wirkgrad2/Wirkgrad3). Motoren mit niedrigerem Wirkungsgrad tragen auch zur Verlustleistung des Frequenzumrichters bei und umgekehrt.

Wenn die Taktfrequenz im Vergleich zur Werkseinstellung erhöht wird, kann die Verlustleistung bedeutend steigen.

Die Leistungsaufnahme des LCP und typischer Steuerkarten sind enthalten. Weitere Optionen und Kundenlasten können die Verluste um bis zu 30 W erhöhen. (Obwohl dies typischerweise nur zusätzliche 4 W bei einer vollbelasteten Steuerkarte oder bei Optionen für Steckplatz A bzw. Steckplatz B sind.)

Obwohl Messungen mit Geräten nach dem neuesten Stand der Technik erfolgen, müssen geringe Messungenauigkeiten berücksichtigt werden (+/-5 %).

5) Die drei Werte für den max. Kabelquerschnitt gelten für einadrige Kabel, flexible Kabel und flexible Kabel mit Aderendhülse.

Netzversorgung 3 x 380-500 V 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]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Schutzart IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
Schutzart IP20 (nur FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1					
Schutzart 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
Dauerbetrieb (3 x 380-440 V) [A]	1,3	1,8	2,4	3	4,1	5,6	7,2	10	13	16
Überlast (60 s) (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
Dauerbetrieb (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
Überlast (60 s) (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
Dauerleistung 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
Dauerleistung 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										
Dauerbetrieb (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
Überlast (60 s) (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
Dauerbetrieb (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
Überlast (60 s) (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 technische Daten										
IP20, 21 max. Kabelquerschnitt ⁵⁾ (Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreis-kopplung) [mm ² (AWG)] ²⁾	4,4,4 (12,12,12) (min. 0,2(24))									
IP55, 66 max. Kabelquerschnitt ⁵⁾ (Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreis-kopplung) [mm ² (AWG)]	4,4,4 (12,12,12)									
Max. Kabelquerschnitt ⁵⁾ mit Trennschalter	6,4,4 (10,12,12)									
Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast [W] ⁴⁾	35	42	46	58	62	88	116	124	187	255
Gewicht, Schutzart IP20	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Schutzart 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 als hohe Überlast 160 % verfügbar.										

10
Tabelle 10.4

Netzversorgung 3 x 380-500 V 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	
	Schutzart IP20	B3		B3		B4		B4		
	Schutzart IP21	B1		B1		B2		B2		
	Schutzart IP55, IP66	B1		B1		B2		B2		
Ausgangsstrom										
	Dauerbetrieb (3 x 380-440 V) [A]	24	32	32	37,5	37,5	44	44	61	
	Überlast (60 s) (3 x 380-440 V) [A]	38,4	35,2	51,2	41,3	60	48,4	70,4	67,1	
	Dauerbetrieb (3 x 441-500 V) [A]	21	27	27	34	34	40	40	52	
	Überlast (60 s) (3 x 441-500 V) [A]	33,6	29,7	43,2	37,4	54,4	44	64	57,2	
	Dauerleistung kVA (400 V AC) [kVA]	16,6	22,2	22,2	26	26	30,5	30,5	42,3	
	Dauerleistung kVA (460 V AC) [kVA]		21,5		27,1		31,9		41,4	
Max. Eingangsstrom										
	Dauerbetrieb (3 x 380-440 V) [A]	22	29	29	34	34	40	40	55	
	Überlast (60 s) (3 x 380-440 V) [A]	35,2	31,9	46,4	37,4	54,4	44	64	60,5	
	Dauerbetrieb (3 x 441-500 V) [A]	19	25	25	31	31	36	36	47	
	Überlast (60 s) (3 x 441-500 V) [A]	30,4	27,5	40	34,1	49,6	39,6	57,6	51,7	
Zusätzliche technische Daten										
	IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt ⁵⁾ (Netz, Bremse, Zwischenkreis- kopplung) [mm ² (AWG)] ²⁾	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)		
	IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt ⁵⁾ (Motor) [mm ² (AWG)] ²⁾	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		
	IP20 max. Kabelquerschnitt ⁵⁾ (Netz, Bremse, Motor und Zwischenkreiskopplung)	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)		
	Max. Kabelquerschnitt mit Trennschalter [mm ² (AWG)] ²⁾	16, 10, 10 (6, 8, 8)								
	Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast [W] ⁴⁾	291	392	379	465	444	525	547	739	
	Gewicht, Schutzart IP20 [kg]	12		12		23,5		23,5		
	Gewicht, Schutzart IP21, IP55, 66 [kg]	23		23		27		27		
Wirkungsgrad ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98			

Tabelle 10.5

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
	Schutzart IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
	Schutzart IP21	C1		C1		C1		C2		C2	
	Schutzart IP55, IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
Ausgangsstrom											
	Dauerbetrieb (3 x 380-440 V) [A]	61	73	73	90	90	106	106	147	147	177
	Überlast (60 s) (3 x 380-440 V) [A]	91,5	80,3	110	99	135	117	159	162	221	195
	Dauerbetrieb (3 x 441-500 V) [A]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160
	Überlast (60 s) (3 x 441-500 V) [A]	78	71,5	97,5	88	120	116	158	143	195	176
	Dauerleistung kVA (400 V AC) [kVA]	42,3	50,6	50,6	62,4	62,4	73,4	73,4	102	102	123
	Dauerleistung kVA (460 V AC) [kVA]		51,8		63,7		83,7		104		128
Max. Eingangsstrom											
	Dauerbetrieb (3 x 380-440 V) [A]	55	66	66	82	82	96	96	133	133	161
	Überlast (60 s) (3 x 380-440 V) [A]	82,5	72,6	99	90,2	123	106	144	146	200	177
	Dauerbetrieb (3 x 441-500 V) [A]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145
	Überlast (60 s) (3 x 441-500 V) [A]	70,5	64,9	88,5	80,3	110	105	143	130	177	160
Zusätzliche technische Daten											

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	
IP20 max. Kabelquerschnitt ⁵⁾ (Netz und Motor)		35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP20 max. Kabelquerschnitt ⁵⁾ (Netz und Zwischenkreiskopplung)		35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		95 (4/0)	
IP21, IP55, 66 max. Kabelquerschnitt ⁵⁾ (Netz, Motor) [mm ² (AWG)] ²⁾		50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt ⁵⁾ (Netz, Zwischenkreiskopplung) [mm ² (AWG)] ²⁾		50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Max. Kabelquerschnitt mit Netztrennschalter [mm ² (AWG)] ²⁾		50, 35, 35 (1, 2, 2)						95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast [W] ⁴⁾		570	698	697	843	891	1083	1022	1384	1232	1474
Gewicht, Schutzart IP21, IP55, IP66 [kg]		45		45		45		65		65	
Wirkungsgrad ⁴⁾		0,98		0,98		0,98		0,98		0,99	

Tabelle 10.6

Nennwerte der Sicherungen siehe 10.3.1 Sicherungen

1) Hohe Überlast = 160 % Moment für 60 s, Normale Überlast = 110 % Moment für 60 s

2) American Wire Gauge.

3) Gemessen mit 5 m langen abgeschirmten Motorkabeln bei Nennlast und Nennfrequenz.

4) Die typische Verlustleistung gilt für Nennlastbedingungen und sollte innerhalb von +/-15 % liegen (Toleranz bezieht sich auf variierende Spannungs- und Kabelbedingungen).

Werte basieren auf einem typischen Motorwirkungsgrad (Grenzlinie Wirkgrad2/Wirkgrad3). Motoren mit niedrigerem Wirkungsgrad tragen auch zur Verlustleistung des Frequenzumrichters bei und umgekehrt.

Wenn die Taktfrequenz im Vergleich zur Werkseinstellung erhöht wird, kann die Verlustleistung bedeutend steigen.

Die Leistungsaufnahme des LCP und typischer Steuerkarten sind enthalten. Weitere Optionen und Kundenlasten können die Verluste um bis zu 30 W erhöhen. (Obwohl dies typischerweise nur zusätzliche 4 W bei einer vollbelasteten Steuerkarte oder bei Optionen für Steckplatz A bzw. Steckplatz B sind.)

Obwohl Messungen mit Geräten nach dem neuesten Stand der Technik erfolgen, müssen geringe Messungenauigkeiten berücksichtigt werden (+/-5 %).

5) Die drei Werte für den max. Kabelquerschnitt gelten für einadrige Kabel, flexible Kabel und flexible Kabel mit Aderendhülle.

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
	Schutzart IP20, 21	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
	Schutzart IP55	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
Ausgangsstrom									
	Dauerbetrieb (3 x 525-550 V) [A]	1,8	2,6	2,9	4,1	5,2	6,4	9,5	11,5
	Überlast (60 s) (3 x 525-550 V) [A]	2,9	4,2	4,6	6,6	8,3	10,2	15,2	18,4
	Dauerbetrieb (3 x 551-600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
	Überlast (60 s) (3 x 551-600 V) [A]	2,7	3,8	4,3	6,2	7,8	9,8	14,4	17,6
	Dauerleistung kVA (525 V AC) [kVA]	1,7	2,5	2,8	3,9	5,0	6,1	9,0	11,0
	Dauerleistung kVA (575 V AC) [kVA]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
Max. Eingangsstrom									
	Dauerbetrieb (3 x 525-600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	4,1	5,2	5,8	8,6	10,4
	Überlast (60 s) (3 x 525-600 V) [A]	2,7	3,8	4,3	6,6	8,3	9,3	13,8	16,6
Zusätzliche technische Daten									
	IP20, 21 max. Kabelquerschnitt ⁵⁾ (Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung) [mm ² (AWG)] ²⁾	4,4,4 (12,12,12) (min. 0,2(24))							
	IP55, 66 max. Kabelquerschnitt ⁵⁾ (Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung) [mm ² (AWG)]	4,4,4 (12,12,12)							
	Max. Kabelquerschnitt ⁵⁾ mit Trennschalter	6,4,4 (10,12,12)							
	Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast [W] ⁴⁾	35	50	65	92	122	145	195	261
	Gewicht, Schutzart IP20 [kg]	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,6	6,6
	Gewicht, Schutzart 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

Tabelle 10.7

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
	Schutzart IP21, IP55, IP66	B1		B1		B2		B2		C1	
	Schutzart IP20	B3		B3		B4		B4		B4	
Ausgangsstrom											
	Dauerbetrieb (3 x 525-550 V) [A]	19	23	23	28	28	36	36	43	43	54
	Überlast (60 s) (3 x 525-550 V) [A]	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59
	Dauerbetrieb (3 x 525-600 V) [A]	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52
	Überlast (60 s) (3 x 525-600 V) [A]	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57
	Dauerleistung 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
	Dauerleistung 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											
	Dauerbetrieb bei 550 V [A]	17,2	20,9	20,9	25,4	25,4	32,7	32,7	39	39	49
	Überlast (60 s) bei 550 V [A]	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54
	Dauerbetrieb bei 575 V [A]	16	20	20	24	24	31	31	37	37	47
	Überlast (60 s) bei 575 V [A]	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52
Zusätzliche technische Daten											
	IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt ⁵⁾ (Netz, Bremsen, Zwischenkreis- kopplung) [mm ² (AWG)] ²⁾	16, 10, 10 (6, 8, 8)		16, 10, 10 (6, 8, 8)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)		50,-,- (1,-,-)	
	IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt ⁵⁾ (Motor) [mm ² (AWG)] ²⁾	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50,-,- (1,-,-)	
	IP20 max. Kabelquer- schnitt ⁵⁾ (Netz, Bremsen, Motor und Zwischen- kreiskopplung)	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
	Max. Kabelquerschnitt mit Trennschalter [mm ² (AWG)] ²⁾	16, 10, 10 (6, 8, 8)								50, 35, 35 (1, 2, 2)	
	Geschätzte Verlust- leistung bei max. Nennlast [W] ⁴⁾	225		285		329		700		700	
	Gewicht, Schutzart IP21 [kg]	23		23		27		27		27	
	Gewicht, Schutzart IP20 [kg]	12		12		23,5		23,5		23,5	
	Wirkungsgrad ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Tabelle 10.8

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
	Schutzart IP21, IP55, IP66	C1	C1	C1		C2		C2	
	Schutzart IP20	C3	C3	C3		C4		C4	
Ausgangsstrom									
	Dauerbetrieb (3 x 525-550 V) [A]	54	65	65	87	87	105	105	137
	Überlast (60 s) (3 x 525-550 V) [A]	81	72	98	96	131	116	158	151
	Dauerbetrieb (3 x 525-600 V) [A]	52	62	62	83	83	100	100	131
	Überlast (60 s) (3 x 525-600 V) [A]	78	68	93	91	125	110	150	144
	Dauerleistung kVA (550 V AC) [kVA]	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100,0	100,0	130,5
	Dauerleistung kVA (575 V AC) [kVA]	51,8	61,7	61,7	82,7	82,7	99,6	99,6	130,5
Max. Eingangsstrom									
	Dauerbetrieb bei 550 V [A]	49	59	59	78,9	78,9	95,3	95,3	124,3
	Überlast (60 s) bei 550 V [A]	74	65	89	87	118	105	143	137
	Dauerbetrieb bei 575 V [A]	47	56	56	75	75	91	91	119
	Überlast (60 s) bei 575 V [A]	70	62	85	83	113	100	137	131
Zusätzliche technische Daten									
	IP20 max. Kabelquerschnitt ⁵⁾ (Netz und Motor)	50 (1)				150 (300 MCM)			
	IP20 max. Kabelquerschnitt ⁵⁾ (Netz und Zwischenkreis- kopplung)	50 (1)				95 (4/0)			
	IP21, IP55, 66 max. Kabelquer- schnitt ⁵⁾ (Netz, Motor) [mm ² (AWG)] ²⁾	50 (1)				150 (300 MCM)			
	IP21, IP55, IP66 max. Kabelqu- erschnitt ⁵⁾ (Netz, Zwischenkreiskopplung) [mm ² (AWG)] ²⁾	50 (1)				95 (4/0)			
	Max. Kabelquerschnitt mit Netztrennschalter [mm ² (AWG)] ²⁾	50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
	Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast [W] ⁴⁾		850		1100		1400		1500
	Gewicht, Schutzart IP20 [kg]	35		35		50		50	
	Gewicht, Schutzart IP21, IP55 [kg]	45		45		65		65	
	Wirkungsgrad ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98	

Tabelle 10.9

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
	Schutzart IP21, 55	B2		B2		B2		B2	
Ausgangsstrom									
	Dauerbetrieb (3 x 525-550 V) [A]	14	19	19	23	23	28	28	36
	Überlast (60 s) (3 x 525-550 V) [A]	22,4	20,9	30,4	25,3	36,8	30,8	44,8	39,6
	Dauerbetrieb (3 x 551-690 V) [A]	13	18	18	22	22	27	27	34
	Überlast (60 s) (3 x 551-690 V) [A]	20,8	19,8	28,8	24,2	35,2	29,7	43,2	37,4
	Dauerleistung kVA (bei 550 V) [kVA]	13,3	18,1	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3
	Dauerleistung kVA (bei 575 V) [kVA]	12,9	17,9	17,9	21,9	21,9	26,9	26,9	33,9
	Dauerleistung kVA (bei 690 V) [kVA]	15,5	21,5	21,5	26,3	26,3	32,3	32,3	40,6
Max. Eingangsstrom									
	Dauerbetrieb (3 x 525-690 V) [A]	15	19,5	19,5	24	24	29	29	36
	Überlast (60 s) (3 x 525-690 V) [A]	23,2	21,5	31,2	26,4	38,4	31,9	46,4	39,6
Zusätzliche technische Daten									
	Max. Kabelquerschnitt (Netz, Zwischenkreiskopplung und Bremse) [mm ² (AWG)]	35,-,- (2,-,-)							
	Max. Kabelquerschnitt (Motor) [mm ² (AWG)]	35, 25, 25 (2, 4, 4)							
	Max. Kabelquerschnitt mit Netztrennschalter [mm ² (AWG)] ²⁾	16,10,10 (6,8, 8)							
	Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast [W] ⁴⁾	228		285		335		375	
	Gewicht, Schutzart IP21, IP55 [kg]	27							
	Wirkungsgrad ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98	

Tabelle 10.10

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
	Schutzart IP21, 55	C2		C2		C2		C2		C2	
Ausgangsstrom											
	Dauerbetrieb (3 x 525-550 V) [A]	36	43	43	54	54	65	65	87	87	105
	Überlast (60 s) (3 x 525-550 V) [A]	54	47,3	64,5	59,4	81	71,5	97,5	95,7	130,5	115,5
	Dauerbetrieb (3 x 551-690 V) [A]	34	41	41	52	52	62	62	83	83	100
	Überlast (60 s) (3 x 551-690 V) [A]	51	45,1	61,5	57,2	78	68,2	93	91,3	124,5	110
	Dauerleistung 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
	Dauerleistung 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
	Dauerleistung 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											
	Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	36	49	49	59	59	71	71	87	87	99
	Dauerbetrieb (bei 575 V) [A]	54	53,9	72	64,9	87	78,1	105	95,7	129	108,9
Zusätzliche technische Daten											
	Max. Kabelquerschnitt (Netz und Motor) [mm ² (AWG)]	150 (300 MCM)									
	Max. Kabelquerschnitt (Zwischenkreiskopplung und Bremse) [mm ² (AWG)]	95 (3/0)									
	Max. Kabelquerschnitt mit Netztrennschalter [mm ² (AWG)] ²⁾	95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)						185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)			-
	Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast [W] ⁴⁾	480		592		720		880		1200	
	Gewicht, Schutzart IP21, IP55 [kg]	65									
	Wirkungsgrad ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

10
Tabelle 10.11
Nennwerte der Sicherungen siehe 10.3.1 Sicherungen
1) Hohe Überlast = 160 % Moment für 60 s, Normale Überlast = 110 % Moment für 60 s
2) American Wire Gauge.

3) Gemessen mit 5 m langen abgeschirmten Motorkabeln bei Nennlast und Nennfrequenz.

4) Die typische Verlustleistung gilt für Nennlastbedingungen und sollte innerhalb von +/-15 % liegen (Toleranz bezieht sich auf variierende Spannungs- und Kabelbedingungen).

Werte basieren auf einem typischen Motorwirkungsgrad (Grenzlinie Wirkgrad2/Wirkgrad3). Motoren mit niedrigerem Wirkungsgrad tragen auch zur Verlustleistung des Frequenzumrichters bei und umgekehrt.

Wenn die Taktfrequenz im Vergleich zur Werkseinstellung erhöht wird, kann die Verlustleistung bedeutend steigen.

Die Leistungsaufnahme des LCP und typischer Steuerkarten sind enthalten. Weitere Optionen und Kundenlasten können die Verluste um bis zu 30 W erhöhen. (Obwohl dies typischerweise nur zusätzliche 4 W bei einer vollbelasteten Steuerkarte oder bei Optionen für Steckplatz A bzw. Steckplatz B sind.)

Obwohl Messungen mit Geräten nach dem neuesten Stand der Technik erfolgen, müssen geringe Messungenauigkeiten berücksichtigt werden (+/-5 %).

5) Die drei Werte für den max. Kabelquerschnitt gelten für einadrige Kabel, flexible Kabel und flexible Kabel mit Aderendhülse.

10.2 Allgemeine technische Daten

Netzversorgung:

Versorgungsklemmen (6 Pulse)	L1, L2, L3
Versorgungsklemmen (12 Pulse)	L1-1, L2-1, L3-1, L1-2, L2-2, L3-2
Versorgungsspannung	200-240 V ±10 %
Versorgungsspannung	FC 301: 380-480 V / FC 302: 380-500 V ±10 %
	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 Stopppegel abfällt - normalerweise 15 % unter der niedrigsten Versorgungsnennspannung des Frequenzumrichters. Bei einer Netzspannung von weniger als 10 % unterhalb der niedrigsten Versorgungsnennspannung des Frequenzumrichters erfolgt kein Netz-Ein und volles Drehmoment.

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

Das Gerät eignet sich für Netzversorgungen, die maximal 100.000 ARMS (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 bei Fluxvektorbetrieb (nur FC 302)	0-300 Hz
Schalten am Ausgang	Unbegrenzt
Rampenzeiten	0,01-3600 s

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
Spannungsbereich	0-24 V DC
Spannungsniveau, logisch „0“ PNP	< 5 V DC
Spannungsniveau, logisch „1“ PNP	> 10 V DC
Spannungsniveau, logisch „0“ NPN2)	> 19 V DC
Spannungsniveau, logisch „1“ NPN2)	< 14 V DC
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC

Pulsfrequenzbereich	0-110 kHz
(Arbeitszyklus) Min. Pulsbreite	4,5 ms
Eingangswiderstand, Ri	ca. 4 kΩ

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

Spannungsbereich	0-24 V DC
Spannungsniveau, logisch „0“ PNP	< 4 V DC
Spannungsniveau, logisch „1“ PNP	> 20 V DC
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Typische Eingangsspannung bei 24 V	50 mA rms
Typische Eingangsspannung bei 20 V	60 mA rms
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 Eingang Sicherer Stopp, Klemme 37.

³⁾ Zu weiteren Informationen über Klemme 37 und Sicherer Stopp siehe 2.4.5.8 Klemme 37.

⁴⁾ Bei Verwendung eines Schützes mit DC-Drossel in Kombination mit Sicherer Stopp ist es wichtig, beim Ausschalten einen Rücklaufpfad für den Strom der Drossel zu schaffen. Dies kann durch eine Freilaufdiode (oder alternativ eine 30- oder 50-V-MOV für schnellere Ansprechzeiten) an der Drossel umgesetzt werden. Typische Schütze können zusammen mit dieser Diode erworben werden.

Analogeingänge:

Anzahl Analogeingänge	2
Klempennummer	53, 54
Betriebsarten	Spannung oder Strom
Betriebsartwahl	Schalter S201 und Schalter S202
Einstellung Spannung	Schalter S201/Schalter S202 = AUS (U)
Spannungsniveau	FC 301: 0 bis + 10/ FC 302: -10 bis +10 V DC (skalierbar)
Eingangswiderstand, Ri	ca. 10 kΩ
Max. Spannung	± 20 V
Einstellung Strom	Schalter S201/Schalter S202 = EIN (I)
Strombereich	0/4 bis 20 mA (skalierbar)
Eingangswiderstand, Ri	ca. 200 Ω
Max. Strom	30 mA
Auflösung der Analogeingänge	10 Bit (+ Vorzeichen)
Genauigkeit der Analogeingänge	Max. Abweichung 0,5 % der Gesamtskala
Bandbreite	FC 301: 20 Hz/ FC 302: 100 Hz

Die Analogeingänge sind galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.

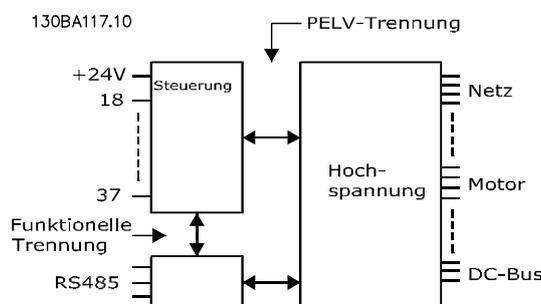


Abbildung 10.1

Puls-/Drehgeber-Eingänge:

Programmierbare Puls-/Drehgeber-Eingänge	2/1
Klempennummer Puls-/Drehgeber	29 ¹⁾ , 33 ²⁾ / 32 ³⁾ , 33 ³⁾
Max. Frequenz an Klemme 29, 32, 33	110 kHz (Gegentakt)

Max. Frequenz an Klemme 29, 32, 33	5 kHz (offener Kollektor)
Min. Frequenz an Klemme 29, 32, 33	4 Hz
Spannungsbereich	siehe 10.2.1 <i>Digitaleingänge:</i>
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Eingangswiderstand, Ri	ca. 4kΩ
Pulseingangsgenauigkeit (0,1-1 kHz)	Max. Abweichung: 0,1 % der Gesamtskala
Genauigkeit des Drehbereingangs (1-11 kHz)	Max. Abweichung: 0,05 % der Gesamtskala

Die Puls- und Drehbereingänge (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⁾ Drehbereingänge: 32 = A und 33 = B

Digitalausgang:

Programmierbare Digital-/Pulsausgänge	2
Klempennummer	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
Klempennummer	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:

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

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

Steuerkarte, 10 V DC-Ausgang:

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

Die 10-V-DC-Versorgung ist von der Versorgungsspannung (PELV (Schutzkleinspannung - Protective extra low voltage)) und anderen Hochspannungsklemmen galvanisch getrennt.

Steuerkarte, RS-485, serielle Schnittstelle:

Klempennummer	68 (P,TX+, RX+), 69 (N,TX-, RX-)
Klempennummer 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 Schnittstelle:

USB-Standard	1.1 (volle Geschwindigkeit)
USB-Stecker	USB-Stecker Typ B

Der Anschluss an einen PC erfolgt über ein standardmäßiges Host-/Geräte-USB-Kabel.

Der USB-Anschluss ist galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.

Der USB-Erdanschluss ist nicht galvanisch von der Schutz Erde getrennt. Verwenden Sie nur einen isolierten Laptop für die USB-Verbindung mit dem Frequenzrichter.

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): 25m/ 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 für Steuerklemmen, flexibles Kabel mit Aderendhülsen	1 mm ² /18 AWG
Maximaler Querschnitt für Steuerklemmen, flexibles Kabel mit Aderendhülsen mit Bund	0,5 mm ² /20 AWG
Mindestquerschnitt zu Steuerklemmen	0,25 mm ² / 24 AWG

¹⁾Leistungskabel, siehe Tabellen mit elektrischen Daten.

Steuerkartenleistung:

Abtastintervall	FC 301: 5 ms/FC 302: 1 ms
-----------------	---------------------------

Steuerungseigenschaften:

Auflösung der Ausgangsfrequenz bei 0-1000 Hz	± 0,003 Hz
Wiederholgenauigkeit für Präz. 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
Drehzahlregelbereich (mit Rückführung)	1:1000 der Synchrondrehzahl
Drehzahlgenauigkeit (ohne Rückführung)	30 - 4000 UPM: Abweichung ±8 UPM
Drehzahlgenauigkeit (mit Rückführung), je nach Auflösung des Istwertgebers	0 - 6000 UPM: Abweichung ±0,15 UPM
Drehmomentregelgenauigkeit (Drehzahlrückführung)	max. Abweichung ±5 % der Gesamtskala

Alle Angaben zu Steuerungseigenschaften basieren auf einem 4-poligen Asynchronmotor

Umgebung:

Schutzart	IP20 ¹⁾ /NEMA 1, IP21 ²⁾ / NEMA 1, IP55/NEMA 12, IP66
Vibrationstest	1,0 g
Max. relative Feuchtigkeit	5 % - 93 % (IEC 721-3-3; Klasse 3K3 (nicht kondensierend) bei Betrieb
Aggressive Umgebungsbedingungen (IEC 60068-2-43) H ₂ S-Test	Prüfung kD
Umgebungstemperatur ³⁾	Max. 50 °C (durchschnittliches Maximum 24 Stunden 45 °C)

¹⁾ Nur bei ≤ 3,7 kW (200-240 V), ≤ 7,5 kW (400 - 480/ 500V)

²⁾ Als Gehäusebausatz bei ≤ 3,7 kW (200-240 V), ≤ 7,5 kW (400 - 480/ 500V)

³⁾ Leistungsreduzierung bei hoher Umgebungstemperatur siehe Besondere Betriebsbedingungen im Projektierungshandbuch

Min. Umgebungstemperatur bei Vollast	0 °C
Min. Umgebungstemperatur bei reduzierter Leistung	- 10 °C
Temperatur bei Lagerung/Transport	-25-+65/70 °C
Max. Höhe über dem Meeresspiegel ohne Leistungsreduzierung	1000 m

Leistungsreduzierung bei großer Höhenlage siehe Besondere Betriebsbedingungen im Projektierungshandbuch

EMV-Normen, Störaussendung	EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011 EN 61800-3, EN 61000-6-1/2,
EMV-Normen, Störfestigkeit	EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6

Siehe Abschnitt zu Besonderen Betriebsbedingungen im Projektierungshandbuch.

Schutz und Funktionen:

- Elektronischer thermischer Motor-Überlastschutz.
- Die Temperaturüberwachung des Kühlkörpers stellt sicher, dass der Frequenzumrichter abgeschaltet wird, wenn die Temperatur einen vordefinierten Wert erreicht. Eine Überlastabschaltung durch hohe Temperatur kann erst zurückgesetzt werden, nachdem die Kühlkörpertemperatur wieder unter die in den folgenden Tabellen festgelegten Werte gesunken ist (dies ist nur eine Richtschnur: Temperaturen können je nach Leistungsgröße, Baugröße, Schutzart usw. verschieden sein).
- Der Frequenzumrichter ist gegen Kurzschlüsse an Motorklemmen U, V, W geschützt.
- Wenn eine Netzphase fehlt, schaltet der Frequenzumrichter ab oder gibt eine Warnung aus (abhängig von der Last).
- Die Überwachung der Zwischenkreisspannung stellt sicher, dass der Frequenzumrichter abgeschaltet wird, wenn die Zwischenkreisspannung zu gering oder zu hoch ist.
- Der Frequenzumrichter überprüft ständig, ob kritische Werte von Innentemperatur, Laststrom, Hochspannung im Zwischenkreis oder niedrige Motordrehzahlen vorliegen. Als Reaktion auf einen kritischen Wert kann der Frequenzumrichter die Taktfrequenz anpassen und/oder den Schaltmodus zur Leistungssicherung des Frequenzumrichters ändern.

10.3 Sicherungstabellen

Es wird empfohlen, versorgungsseitig Sicherungen und/oder Trennschalter als Schutz bei Defekt von Bauteilen im Frequenzumrichter (erster Fehler) zu verwenden.

HINWEIS

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

⚠️ WARNUNG

Personal und Anlagen müssen gegen die Folgen eines Bauteildefekts im Frequenzumrichter geschützt werden.

Abzweigschutz

Zum Schutz der Installation vor elektrischen Gefahren und Bränden müssen alle Abzweigkreise in einer Installation, in Getrieben, Maschinen usw. gemäß nationalen und internationalen Richtlinien vor Kurzschluss und Überstrom geschützt sein.

HINWEIS

Die gegebenen Empfehlungen bieten keinen Abzweigschutz zur Erfüllung der UL-Anforderungen.

Kurzschluss-Schutz:

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

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 des Geräts beschränkt.

Weitere Informationen sind im Anwendungshinweis *Sicherungen 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 unten stehenden Sicherungen sind für die Verwendung in einer Schaltung geeignet, die 100.000 A_{eff} (symmetrisch), 240 V, 480 V, 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_{eff}.

Schutzart	Leistung FC 300	Empfohlene Sicherungsgröße	Empfohlene max. Sicherung	Empfohlener Trennschalter	Max. Abschaltwert
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 10.12 200-240 V, Baugrößen A, B und C

Schutzart	Leistung FC 300	Empfohlene Sicherungsgröße	Empfohlene max. Sicherung	Empfohlener Trennschalter	Max. Abschaltwert
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 10.13 380-500 V, Baugrößen A, B, C, D, E und F

Schutzart	Leistung FC 300	Empfohlene Sicherungsgröße	Empfohlene max. Sicherung	Empfohlener Trennschalter	Max. Abschaltwert
Größe	[kW]			Moeller	[A]
A2	0-7,5-4,0	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 10.14 525-600 V, Baugrößen A, B und C

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

Tabelle 10.15 525-690 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.

Das Schaltvermögen der nachstehenden Sicherungen ist passend zum speisenden Netz ausgelegt (100.000 Arms (symmetrisch) bei 240 oder 480 V). oder 500 oder 600 abhängig von der Nennspannung des Frequenzumrichters. Bei Verwendung der richtigen Sicherungen ist die Kurzschlussstromfähigkeit des Frequenzumrichters 100.000 Arms.

Leistung FC 300	Empfohlene max. 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 10.16 200-240 V, Baugrößen A, B und C

Leistung FC 300	Empfohlene max. Sicherung			
	SIBA	Littelfuse	Ferraz- Shawmut	Ferraz- Shawmut
[kW]	Typ RK1	Typ RK1	Typ CC	Typ RK13)
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 10.17 200-240 V, Baugrößen A, B und C

Leistung FC 300	Empfohlene max. Sicherung			
	Bussmann	Littelfuse	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 10.18 200-240 V, Baugrößen A, B und C

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

Leistung FC 300	Empfohlene max. 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 10.19 380-500 V, Baugrößen A, B und C

Leistung FC 302	Empfohlene max. Sicherung			
	SIBA	Littelfuse	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 10.20 380-500 V, Baugrößen A, B und C

Leistung FC 302	Empfohlene max. Sicherung			
	Bussmann	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut	Littelfuse
[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 10.21 380-500 V, Baugrößen A, B und C

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

Leistung FC 302	Empfohlene max. 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 10.22 525-600 V, Baugrößen A, B und C

Leistung FC 302	Empfohlene max. Sicherung			
	SIBA	Littelfuse	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 10.23 525-600 V, Baugrößen A, B und C

1) Gezeigte 170M-Sicherungen von Bussmann verwenden den optischen Kennmelder -/80. Sicherungen -TN/80 Typ T, -/110 oder TN/110 Typ T mit Kennmelder der gleichen Größe und Stromstärke können als Ersatz verwendet werden.

Leistung FC 302 [kW]	Empfohlene max. Sicherung							
	Max. Vorsiche- rung	Bussmann E52273 RK1/JDDZ	Bussmann E4273 J/JDDZ	Bussmann E4273 T/JDDZ	SIBA E180276 RK1/JDDZ	LittelFuse 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 10.24 525-690 V*, Baugrößen B und C

10.4 Anzugsdrehmomente

Gehäus- e	Leistung (kW)			Moment (Nm)						
	200-240V	380-480/500 V	525-600V	525-690V	Netz	Motor	DC- Anschlus- s	Bremse	Erdung	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 10.25 Anziehen von Klemmen

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

Index

A	
A53.....	18
A54.....	18
Abgeschirmte Kabel.....	12
Abgeschirmten Kabeln.....	8, 25
Abgeschirmter Steuerkabel.....	17
Ableitstrom.....	13
Ableitströme.....	24
Abschaltfunktion.....	12
Abschaltsperre.....	53
Abschaltung.....	53
Abstandsanforderungen.....	8
Abzweigschutz.....	88
Alarm Log.....	33, 34
Alarmer.....	53
AMA	
AMA.....	28
Mit Angeschlossener Kl. 27.....	45
Ohne Angeschlossene Kl. 27.....	45
Analogausgang.....	16
Analogausgänge.....	85
Analogeingänge.....	16, 57, 84
Analogeingangsklemmen.....	57
Angaben.....	9
Anwendungsbeispiele.....	45
Anziehen Von Klemmen.....	97
Ausgangsklemmen.....	10, 24
Ausgangsleistung (U, V, W).....	83
Ausgangsmotorstrom.....	28
Ausgangsstrom.....	51, 58
Auto On.....	50, 33
Autobetrieb.....	32, 52
Automatische Motoranpassung.....	50
Automatisches Quittieren.....	31
B	
Bedientasten.....	33
Bremung.....	50, 60
D	
Danfoss FC.....	23
DC.....	58
DC-Strom.....	51
Definitionen Von Warn-/Alarmmeldungen.....	55
Digitalausgang.....	85

Digitaleingang.....	15, 52, 59
Digitaleingänge.....	38, 52
Digitaleingänge:.....	83
Digitaleingangs.....	18
Drehmomentgrenze.....	29
Drehmomentverhalten Der Last.....	83
Drehrichtung Des Drehgebers.....	28
Drehzahl.....	37
Drehzahlsollwert.....	18, 30, 45, 50
E	
Effektivwert Des Stroms.....	6
Einbauort.....	8, 9
Eingangsklemmen.....	14, 10, 18, 24
Eingangsleistung.....	7, 66
Eingangssignal.....	37, 18
Eingangssignalen.....	17
Eingangsspannung.....	26, 53
Eingangsstrom.....	13, 14, 24
Eingangsstroms.....	25, 53
Eingangstrennschalter.....	14
Elektrischen Störungen.....	13
EMV.....	25
Erdableitstrom (>3,5 MA).....	13
Erdanschlüsse.....	25
Erdschleifen.....	17
Erdung	
Erdung.....	13, 14, 25
Mit Abgeschirmtem Kabel.....	13
Erdungs.....	14
Erdungskabel.....	13, 25
Erdverbindung.....	13, 24
Erdverbindungen.....	13
Ext. Verriegelung.....	38
Externe	
Befehle.....	50
Verriegelung.....	18
Externen	
Befehle.....	7
Reglern.....	6
Spannung.....	36
F	
Fehlermeldungen.....	57
Fehlerspeicher.....	32, 34
Fehlerstromschutzschalter.....	13
Fehlersuche Und -behebung.....	5, 57, 66
Fernprogrammierung.....	44

Index	VLT® AutomationDrive Produkt Handbuch
Fernsollwert.....	51
Folgenden.....	35
Freiraum.....	9
Frequenzrichter.....	12, 14
Funktionsprüfung.....	5
Funktionsprüfungen.....	24
Funktionstests.....	29
G	
Geerdetem Delta.....	14
Gleichstrom.....	6
Grenzwerte.....	25
H	
Hand On.....	29, 50, 33
Handbetrieb.....	50
Hand-Steuerung.....	31, 33
Hauptmenü.....	32, 36
Hebeverfahren.....	9
Hochfrequenzstörgeräusche.....	12
I	
IEC 61800-3.....	14
Inbetriebnahme.....	5, 35, 36
Induzierte Spannung.....	12
Initialisierung.....	34, 35
Installation.....	5, 9, 12, 17, 23, 25, 26
Isolierte Netz.....	14
Istwert.....	51, 64
K	
Kabelkanal.....	25
Kabelkanäle.....	12
Kabelkanälen.....	25
Kabellängen Und Querschnitte.....	86
Klemme	
53.....	36, 18, 36
54.....	18
Klemmenprogrammierung.....	18
Kommunikationsoptions.....	60
Konfiguration.....	29
Kühlung.....	8
Kühlungsabstand.....	25
Kurzinbetriebnahme.....	27
L	
LCP-Bedieneinheit.....	31
Leistungsabhängige.....	69
Leistungsanschlüsse.....	12
Leistungsfaktor.....	6, 14, 25
Leistungsreduzierung.....	8, 58
Leitungsquerschnitten.....	12, 14
Lokalen Start.....	29
M	
Main Menu.....	32
Manuelle Initialisierung.....	35
MCT-10 Software.....	44
Mechanische Bremssteuerung.....	22
Mehrere Motoren.....	24
Menüstruktur.....	33
Menütasten.....	31, 32
Modbus RTU.....	23
Montage.....	25
Motorausgang.....	83
Motordaten.....	27, 28, 29, 34, 58, 62
Motordrehrichtung.....	28, 32
Motordrehzahl.....	26
Motorkabel.....	8, 12, 14
Motorleistung.....	10, 12, 13, 62
Motorstatus.....	6
Motorstrom.....	7, 32, 58, 62
Motorthermistor.....	58
Motor-Überlastschutz.....	12, 87
Motorverkabelung	
Motorverkabelung.....	13
Und.....	25
N	
Navigationstasten.....	26, 31, 33, 36, 50
Nenngleichstrom.....	58
Netz.....	12
Netzspannung.....	32, 33, 51
Netztransientenschutz.....	6
Netzversorgung	
Netzversorgung.....	12, 69, 77, 78, 79
(L1, L2, L3).....	83
O	
Oberwellen.....	6
Ohne Rückführung.....	36
Optionaler	
Ausrüstung.....	14
Geräte.....	26
Optionsmodule.....	6, 18

VLT® AutomationDrive Produkt Handbuch	
Index	
Ortbetrieb.....	29
P	
Parametereinstellungen Kopieren.....	34
Parametermenüaufbau.....	39
Parametersatz.....	32
PELV.....	15, 48
Programmieren.....	18, 34
Programmierbeispiel.....	36
Programmierbeispiele Für Die Steuerklemme.....	37
Programmierung.....	5, 26, 29, 31, 32, 34, 36, 39, 44
Prüfung Der Lokalen Steuerung.....	29
Puls-/Drehgeber-Eingänge.....	84
Q	
Quick Menu.....	32
Quick-Menü.....	36, 38
Quittieren.....	31
Quittiert.....	53, 58
R	
Rampenzeit	
Ab.....	29
Auf.....	29
Regelung	
Mit Rückführung.....	18
Ohne Rückführung.....	18
Regelungssystem.....	6
Relaisausgänge.....	16, 86
Remote-Befehle.....	6
Reset.....	33, 52, 64
RFI-Filter.....	14
Rückführung.....	18, 25, 61
Rückwand.....	9
S	
Schnellreferenz.....	45
Schutz Und Funktionen.....	87
Serielle	
Kommunikation.....	6, 33, 22, 86
Schnittstelle.....	34, 50, 51, 52
Seriellen	
Kommunikation.....	17, 53
RS-485-Schnittstelle.....	16
Schnittstelle.....	10
Sicherheitsprüfung.....	24
Sicherung.....	25
Sicherungen.....	25, 12, 61, 66, 88
Sollwert.....	1, 32, 50, 51, 52
Spannungsbereich.....	83
Spezifikationen.....	23
Start.....	25, 66
Start-.....	24
Startbefehl.....	30
Startfreigabe.....	51
Statusmodus.....	50
Steuerdraht.....	17
Steuerkabel.....	12
Steuerkabeln.....	17
Steuerkarte,	
+10-V-DC-Ausgang.....	85
24-V-DC-Ausgang.....	85
RS-485, Serielle Schnittstelle.....	85
USB Serielle Schnittstelle.....	86
Steuerkartenleistung.....	86
Steuerklemmen.....	10, 17, 27, 33, 37, 50, 52
Steuersignal.....	37, 50
Steuersignale.....	36
Steuerungseigenschaften.....	86
Steuerungssystem.....	6
Steuerverdrahtung.....	13, 15, 17, 25
Stoppbefehl.....	51
Störungen Durch Hohe Frequenzen.....	25
Strom Ausgelegt.....	8
Stromgrenze.....	29
Symbole.....	1
Systemrückführung.....	6
Systemstart.....	29
Systemüberwachung.....	53
T	
Taktfrequenz.....	51, 58
Technische Daten.....	5, 69, 83, 69
Thermistor.....	15, 48
Thermistorsteuerverdrahtung.....	15
Trennschalter.....	24, 25, 26
Typen Von Warnungen Und Alarmen.....	53
Ü	
Überlastschutz.....	8, 12
Überspannung.....	29, 51
Überstrom.....	51
U	
Umgebungen.....	87
Umlaufendes Delta.....	14

Und Ausgangssignaltypen..... 39

V

Versorgungsspannung..... 15, 24, 61

Volllaststrom..... 8, 24

Vorstart..... 24

W

Warnungen..... 53

Warnungs- Und Alarmanzeigen..... 53

Wechselstrom Aus Dem Netz..... 6

Wechselstromeingang..... 14

Wechselstromnetz..... 6, 10, 14

Wechselstrom-Netzeingang..... 6

Wechselstromsignal..... 6

Wechselstrom-Wellenform..... 6

Z

Zulassungen..... 1

Zustandsmeldungen..... 50



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.

