



Produkthandbuch

VLT® AutomationDrive FC 300

Sicherheit

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	n.z.	11-75 kW
Auch wenn die Warn-LEDs nicht leuchten, kann Hochspannung vorliegen!		

Entladungszeit

Symbole

In diesem Handbuch werden die folgenden Symbole verwendet.



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



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 Zielsetzung des Handbuchs	5
1.2 Zusätzliche Ressourcen	6
1.3 Grundlegende Funktionen	6
1.4 Aufbau 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 für die elektrische Installation	12
2.4.2 Erdungsanforderungen	12
2.4.2.1 Erdableitstrom (>3,5 mA)	13
2.4.2.2 Erdung über abgeschirmte Kabel	13
2.4.3 Motoranschluss	13
2.4.4 Wechselstromnetz-Anschluss	14
2.4.5 Steuerleitungen	14
2.4.5.1 Zugang	15
2.4.5.2 Steuerklemmentypen	15
2.4.5.3 Verdrahtung der Steuerklemmen	16
2.4.5.4 Verwendung abgeschirmter Steuerleitungen	17
2.4.5.5 Steuerklemmenfunktionen	17
2.4.5.6 Brückenklemmen 12 und 27	18
2.4.5.7 Schalter für die Klemmen 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 Sicherheitsinspektion	24
3.2 Stromversorgung des Frequenzumrichters	26
3.3 Grundlegende Programmierung	26

3.4 Automatische Motoranpassung	27
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	30
4.1 LCP Bedieneinheit	30
4.1.1 Aufbau des LCP	30
4.1.2 Einstellen von Displaywerten des LCP	31
4.1.3 Menütasten am Display	31
4.1.4 Navigationstasten	32
4.1.5 Bedientasten	32
4.2 Parametereinstellungen kopieren und sichern	33
4.2.1 Daten vom Frequenzumrichter zum LCP übertragen	33
4.2.2 Daten vom LCP zum Frequenzumrichter übertragen	33
4.3 Wiederherstellen der Werkseinstellungen	33
4.3.1 Empfohlene Initialisierung	33
4.3.2 Manuelle Initialisierung	34
5 Über die Programmierung des Frequenzumrichters	35
5.1 Einleitung	35
5.2 Programmierbeispiel	35
5.3 Programmierbeispiele für die Steuerklemme	36
5.4 Internationale / nordamerikanische standardmäßige Parametereinstellungen	37
5.5 Parametermenüaufbau	38
5.6 Fernprogrammierung mit MCT 10 Software-Software	43
6 Anwendungsbeispiele	44
6.1 Einleitung	44
6.2 Anwendungsbeispiele	44
7 Zustandsmeldungen	50
7.1 Statusanzeige	50
7.2 Tabelle mit Definitionen der Zustandsmeldungen	50
8 Warnungen und Alarmmeldungen	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	54
9 Grundlegende Fehlersuche und -behebung	63

9.1 Start und Betrieb	63
10 Technische Daten	66
10.1 Leistungsabhängige technische Daten	66
10.2 Allgemeine technische Daten	76
10.3 Sicherungsangaben	80
10.3.2 Empfehlungen	80
10.3.3 CE-Konformität	81
10.4 Anzugsdrehmomente	89
Index	90

1 Einleitung

1

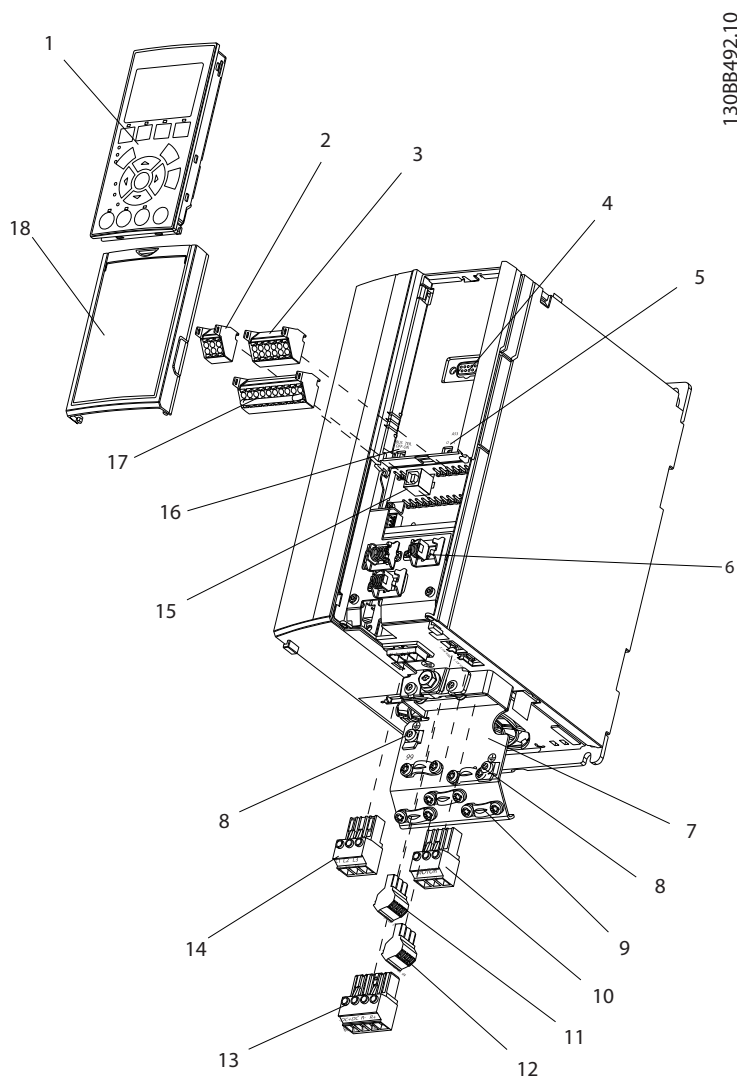


Abbildung 1.1 Explosionszeichnung A1-A3, IP20

1	LCP	10	Motorausgangsklemmen 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	Anschluss serielle RS485-Schnittstelle (+68, -69)	11	Relais 1 (01, 02, 03)
3	Analoger E/A-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 E/A- und 24-V-Stromversorgung
9	Erdungsschelle und Kabelzugentlastung für abgeschirmtes Kabel	18	Abdeckplatte der Steuerleitungen

Tabelle 1.1

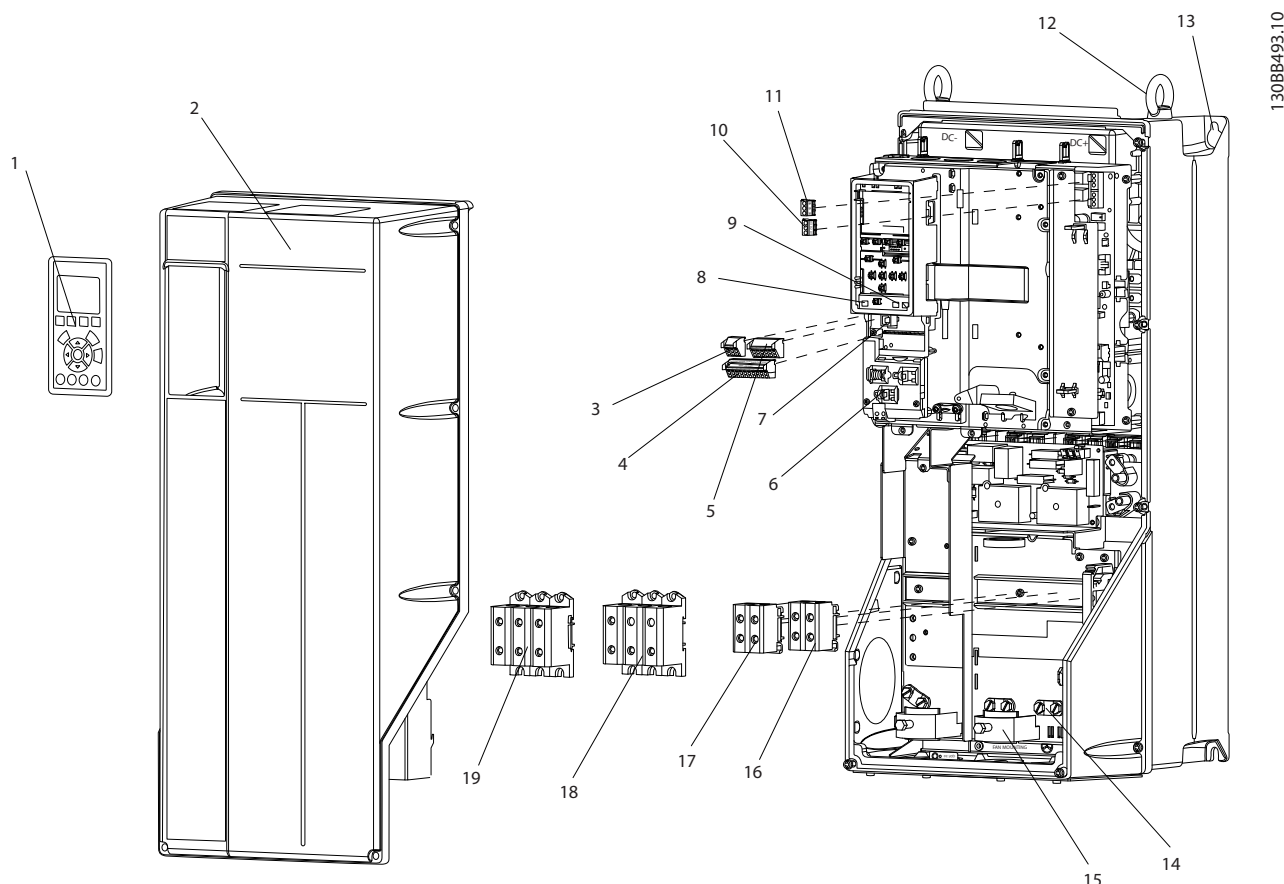


Abbildung 1.2 Explosionszeichnung der Größen B und C, IP55/66

1	LCP	11	Relais 2 (04, 05, 06)
2	Abdeckung	12	Hebering
3	Anschluss serielle RS485-Schnittstelle	13	Steckplatz
4	Digitale E/A- und 24-V-Stromversorgung	14	Erdungsschelle (PE)
5	Analoger E/A-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 Zielsetzung des Handbuchs

Dieses Handbuch stellt Ihnen detaillierte Informationen zur Installation und Inbetriebnahme des Frequenzumrichters zur Verfügung. enthält die notwendigen Anforderungen für die mechanische und elektrische Installation, darunter Verdrahtung für Netzversorgung, Motor, Steuerung und serielle Kommunikation sowie Steuerklemmenfunktionen. beschreibt ausführlich die Verfahren für die Inbetriebnahme, eine grundlegende Programmierung für den Betrieb sowie Funktionsprüfungen. Die übrigen Kapitel enthalten zusätzliche Angaben. Hierzu gehören die

Inbetriebnahme, die Benutzerschnittstelle, die detaillierte Programmierung, Anwendungsbeispiele, Fehlersuche und -behebung sowie die technischen Daten.

1.2 Zusätzliche Ressourcen

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

- Das *VLT® Programmierungshandbuch* enthält umfassendere Informationen über das Arbeiten mit Parametern sowie viele Anwendungsbeispiele.
- Das *VLT® 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 die Danfoss-Website, um Downloads oder zusätzliche Informationen zu erhalten.

1.3 Grundlegende Funktionen

Ein Frequenzumrichter ist ein elektronischer Motorregler, der einen Netzeingangs-Wechselstrom in einen variablen Ausgangsstrom in AC-Wellenform umwandelt. So steuern Frequenz und Spannung des Ausgangsstroms die Motordrehzahl und das Motordrehmoment. Der Frequenzumrichter kann die Drehzahl des Motors entsprechend einer Systemrückführung z. B. durch Positionssensoren auf einem Förderband variieren. Zusätzlich kann Frequenzumrichter den Motor ebenfalls durch Signale von externen Reglern regeln.

Zudem überwacht der Frequenzumrichter den System- und Motorzustand, gibt Warnungen oder Alarme bei Fehlerbedingungen aus, startet und stoppt den Motor, optimiert die Energieeffizienz und bietet darüber hinaus viele weitere Funktionen zur Steuerung, Regelung, Überwachung und Verbesserung des Wirkungsgrads. Betriebs- und Überwachungsfunktionen stehen als Zustandsanzeigen für ein externes Steuerungssystem oder ein serielles Kommunikationsnetzwerk zur Verfügung.

1.4 Aufbau des Frequenzumrichters

Abbildung 1.3 ist ein Blockschaltbild der internen Baugruppen des Frequenzumrichters. Ihre jeweiligen Funktionen beschreibt Tabelle 1.3.

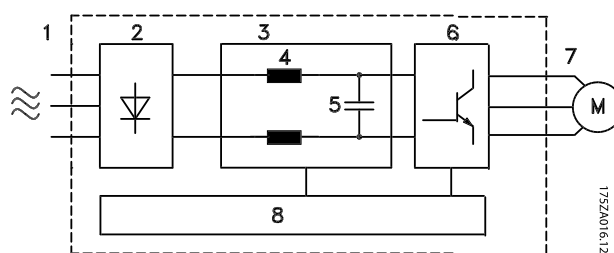


Abbildung 1.3 Blockschaltbild des Frequenzumrichters

Nummer	Bezeichnung	Funktionen
1	Netzversorgung	• Dreiphasige Wechselspannungsversorgung des Frequenzumrichters.
2	Gleichrichter	• Die Gleichrichterbrücke wandelt den Wechselstrom in einen Gleichstrom zur Stromversorgung des Wechselrichters um.
3	Gleichspannungszwischenkreis	• Der Gleichspannungszwischenkreis des Frequenzumrichters führt den Gleichstrom.
4	Zwischenkreisdrosseln	• Die Zwischenkreisdrosseln filtern die Zwischenkreisleichtspannung. • Sie bieten Schutz vor Netztransienten. • Sie reduzieren den Effektivwert des Stroms. • Sie heben den Leistungsfaktor an. • Sie reduzieren Oberwellen am Netzeingang.
5	Gleichspannungskondensatoren	• Sie speichern die Gleichspannung. • Sie überbrücken kurzzeitige Spannungsausfälle oder -einbrüche.
6	Wechselrichter	• Der Wechselrichter erzeugt aus der Gleichspannung eine pulsbreitenmodulierte Wechselspannung an den Motorklemmen für eine variable Motorregelung.
7	Motorklemmen	• Anschlussklemmen für die Motorkabel zur Versorgung des Motors mit der geregelten dreiphasigen Motorspannung.

Nummer	Bezeichnung	Funktionen
8	Steuerteil	- Das Steuerteil überwacht die interne Verarbeitung, den Motorausgang und den Motorstrom, um für einen effizienten Betrieb und eine effiziente Regelung zu sorgen - Es überwacht die Benutzerschnittstelle sowie die externen Signale und führt die resultierenden Befehle aus. - Es stellt die Zustandsmeldungen und Kontrollfunktionen bereit.

Tabelle 1.3 Interne Baugruppen des Frequenzumrichters

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

Tabelle 1.4 Baugrößen und Nennleistungen

2 Installation

2

2.1 Checkliste für den Einbauort

- Der Frequenzumrichter nutzt die Umgebungsluft zur Kühlung. Beachten Sie für einen optimalen Betrieb die Grenzwerte für die Lufttemperatur der Umgebung.
- Achten Sie darauf, dass der Installationsort zur Montage des Frequenzumrichters eine ausreichende Stabilität bietet.
- Halten Sie das Innere des Frequenzumrichters frei von Staub und Schmutz. Stellen Sie sicher, dass die Komponenten so sauber wie möglich bleiben. Im Bereich von Baustellen ist eine Schutzabdeckung erforderlich. Optional benötigen Sie je nach Installationsort eventuell Gehäuse der Schutzart IP54 oder IP66.
- Bewahren Sie das Produkthandbuch, Zeichnungen und Schaltbilder zugänglich auf, um detaillierte Installations- und Betriebsanweisungen bei Bedarf zur Verfügung zu haben. Es ist wichtig, dass das Produkthandbuch Bedienern des Geräts zur Verfügung steht.
- Stellen Sie die Frequenzumrichter 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 ungeschirmten Motorkabeln
 - 150 m bei abgeschirmten Motorkabeln

Motorgröße und Frequenzumrichterleistung müssen zur Gewährleistung eines ordnungsgemäßen Überlastschutzes übereinstimmen.

Wenn die Nennwerte des Frequenzumrichters unter denen des Motors liegen, kann der Motor seine maximale Leistung nicht erreichen.

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.
- Sehen Sie über und unter dem Frequenzumrichter zur Luftzirkulation einen ausreichenden Abstand vor. In der Regel ist ein Abstand von 100-225 mm erforderlich. Für die notwendigen Abstände siehe *Abbildung 2.1*.
- Eine unsachgemäße Montage kann zu Überhitzung und einer reduzierten Leistung führen.
- Sie müssen eine Leistungsreduzierung aufgrund hoher Temperaturen zwischen 40 °C und 50 °C und einer Höhenlage von 1000 m über dem Meeresspiegel berücksichtigen. Weitere Informationen finden Sie im Projektierungshandbuch des Geräts.

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 erhalten haben.
- Vergewissern Sie sich, dass alle Komponenten für die gleiche Nennspannung ausgelegt sind:
 - Netzversorgung
 - Frequenzumrichter
 - Motor
- Der Ausgangsnennstrom des Frequenzumrichters muss zur Gewährleistung der optimalen Motorleistung gleich oder größer als der Nennstrom des Motors sein.

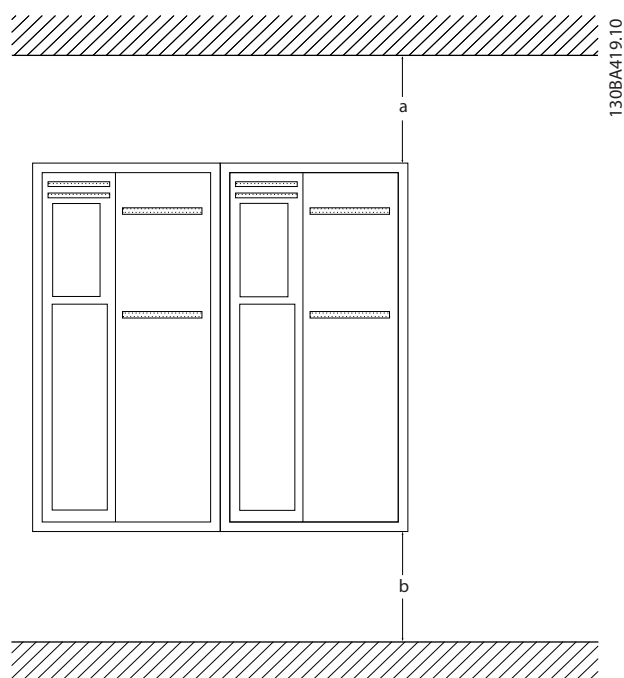


Abbildung 2.1 Abstand zur Kühlluftzirkulation oben und unten

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

Tabelle 2.1 Mindestabstände für eine ausreichende Luftzirkulation

2.3.2 Heben

- Überprüfen Sie das Gewicht des Frequenzumrichters, um ein sicheres Hebeverfahren zu bestimmen.
- Vergewissern Sie sich, dass die Hebevorrichtung für die Aufgabe geeignet ist.
- Planen Sie ggf. zum Transportieren des Geräts ein Hebezeug, einen Kran oder einen Gabelstapler mit der entsprechenden Tragfähigkeit ein.
- Verwenden Sie zum Heben die Heberinge am Frequenzumrichter, sofern vorgesehen.

2.3.3 Montage

- Montieren Sie das Gerät senkrecht.
- Die Frequenzumrichter eignen sich zur Installation nebeneinander.
- Achten Sie darauf, dass der Montageort stabil genug ist, um das Gewicht des Frequenzumrichters zu tragen.
- Befestigen Sie den Frequenzumrichter auf einer ebenen, stabilen Oberfläche oder an der optionalen Rückwand, um die Luftzirkulation zur

Kühlung zu gewährleisten (siehe *Abbildung 2.2* und *Abbildung 2.3*).

- Eine unsachgemäße Montage kann zu Überhitzung und einer reduzierten Leistung führen.
- Verwenden Sie die vorgesehenen Montageöffnungen am Frequenzumrichter zur Wandmontage, sofern vorhanden.

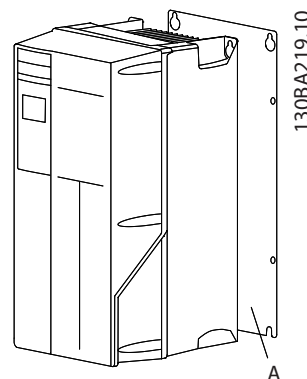


Abbildung 2.2 Korrekte Montage mit Rückwand

Im Bild bezeichnet "A" eine Rückwand, die für die erforderliche Luftzirkulation zur Kühlung des Geräts ordnungsgemäß montiert ist.

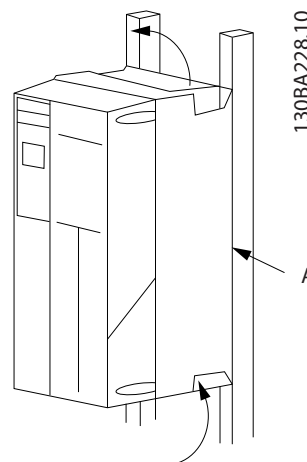


Abbildung 2.3 Ordnungsgemäße Montage an einem Montage-rahmen

HINWEIS

Bei Montage an einem Montagerahmen benötigen Sie die optionale Rückwand.

2.3.4 Anzugsdrehmomente

Angaben zu den Anzugsmomenten für ordnungsgemäßes Anziehen der Klemmen und Schrauben finden Sie unter *10.4 Anzugsdrehmomente*.

2.4 Elektrische Installation

Dieser Abschnitt enthält ausführliche Anweisungen zur Verdrahtung des Frequenzumrichters und beschreibt die folgenden Aufgaben:

- Anschließen der Ausgangsklemmen des Frequenzumrichters
- Anschließen der Netzversorgung an die Eingangsklemmen des Frequenzumrichters
- Anschließen der Steuer- und seriellen Schnittstellenkabel
- Prüfen der Eingangs-, Motor- sowie Steuerklemmen auf ihre bestimmungsgemäße Funktion nach Anlegen der Netzspannung

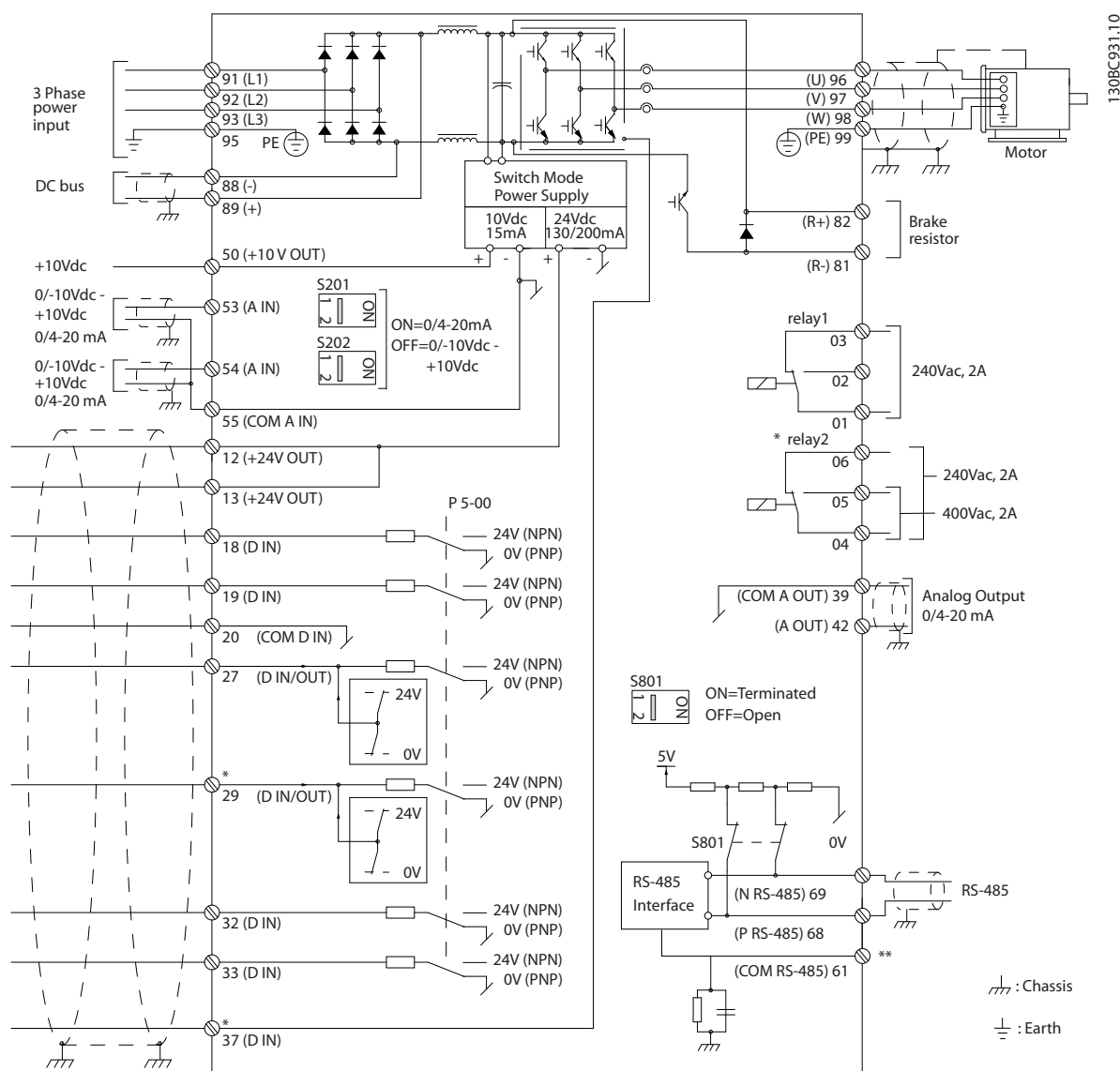


Abbildung 2.4 Anschlussplan des Grundgeräts (ohne Optionen)

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 FC301 (außer Baugröße A1).
Relais 2 und Klemme 29 haben im FC301 keine Funktion.
** Schließen Sie die Abschirmung nicht an.

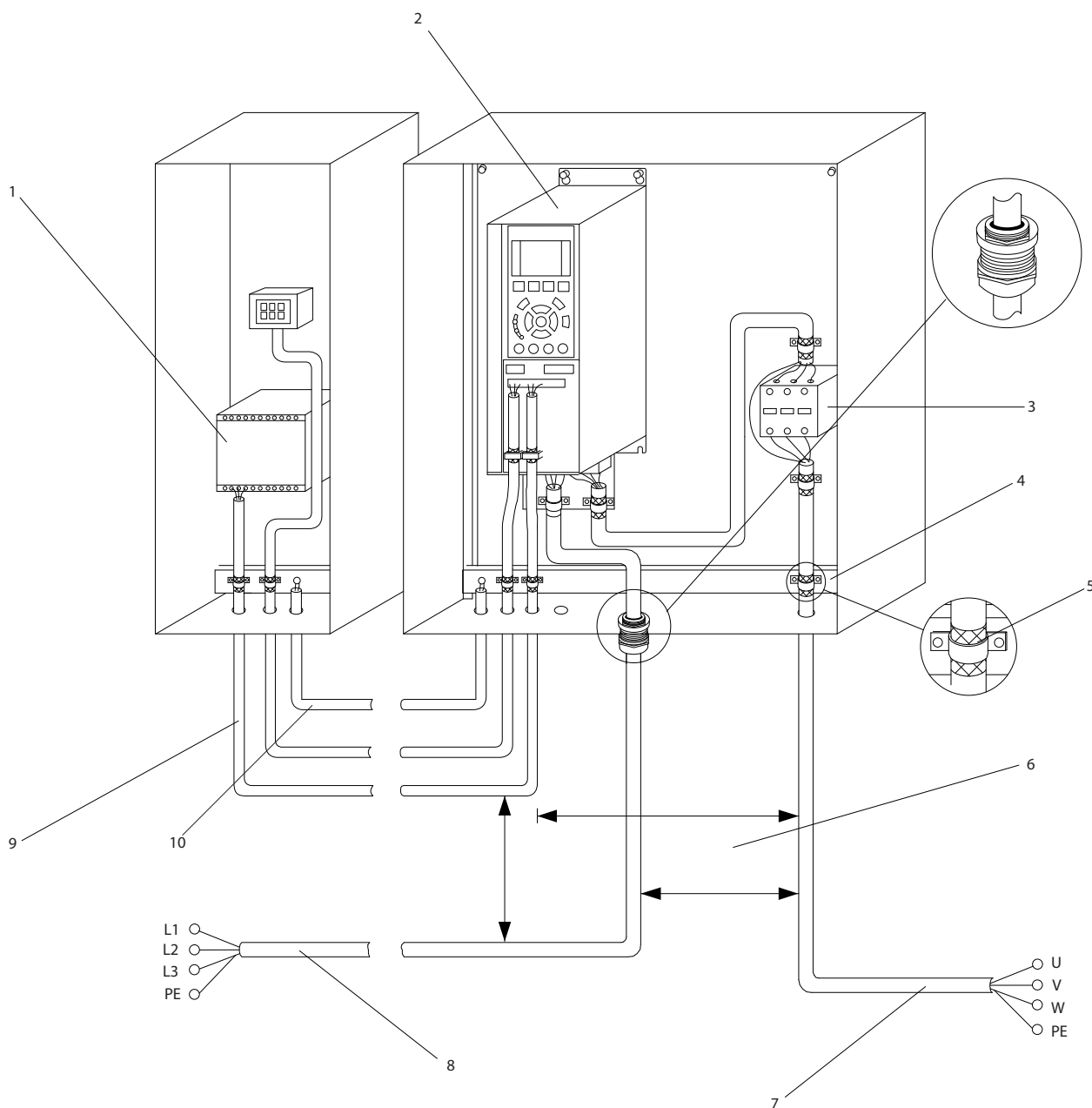


Abbildung 2.5 Typische elektrische Verdrahtung

1	Übergeordnete Steuerung (SPS)	6	mind. 200 mm zwischen Steuerkabeln, Motor und Netz
2	Frequenzumrichter	7	Motor, 3 Phasen und PE-Leiter
3	Ausgangsschütz (aus EMV-Gründen nicht empfohlen)	8	Netz, 3 Phasen und verstärkter PE-Leiter
4	Erdungsschiene (Schutzleiter)	9	Steuerleitungen
5	Auflegen des Schirms (EMV-Schutz)	10	Potenzialausgleich min. 16 mm ²

Tabelle 2.2

2.4.1 Voraussetzungen für die elektrische Installation

⚠️ WARNUNG

GEFAHR DURCH ANLAGENKOMPONENTEN!

Drehende Wellen und elektrische Betriebsmittel stellen potenzielle Gefahrenquellen dar. Alle Elektroarbeiten müssen den VDE-Vorschriften und anderen lokal geltenden Elektroinstallationsvorschriften entsprechen. Nur qualifiziertes Fachpersonal darf Installation, Inbetriebnahme und Wartung vornehmen. Eine Nichtbeachtung dieser Richtlinien kann Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

VORSICHT

GETRENNTE VERLEGUNG VON LEITUNGEN!

Verlegen Sie die Netz-, Motor- und Steuerleitungen zum Schutz vor Hochfrequenzstörungen in drei getrennten Kabelkanälen oder verwenden Sie getrennte abgeschirmte Leitungen. Nichtbeachten kann die einwandfreie und optimale Funktion des Frequenzumrichters sowie anderer angeschlossenen Geräte beeinträchtigen.

Beachten Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit die folgenden Anforderungen:

- Elektronische Steuer- und Regeleinrichtungen sind an gefährliche Netzspannung angeschlossen. Bei Anlegen der Netzversorgung an den Frequenzumrichter müssen Sie alle notwendigen Schutzmaßnahmen ergreifen.
- Verlegen Sie Motorkabel von mehreren Frequenzumrichtern getrennt. Induzierte Spannung durch nebeneinander verlegte Motorkabel kann Geräte-kondensatoren auch dann aufladen, wenn die Geräte freigeschaltet sind.

Überlast- und Geräteschutz

- Eine elektronisch realisierte Funktion im Frequenzumrichter bietet Überlastschutz für den Motor. Die Überlastfunktion berechnet aus den hinterlegten ETR-Kurven die Überlast und bestimmt daraus die Zeit bis zur Motorabschaltung (Reglerausgangsstopp). Je höher die Stromaufnahme, desto schneller erfolgt die Abschaltung. Die Überlastfunktion bietet Motorüberlastschutz der Klasse 20. Nähere Informationen zur Abschaltfunktion finden Sie unter 8 Warnungen und Alarmmeldungen.
- Da die Motorkabel Hochfrequenzstrom führen, ist eine getrennte Verlegung der Netzversorgung, der Motorkabel und Steuerleitungen wichtig. Verwenden Sie hierzu Kabelkanäle oder getrennte abgeschirmte Kabel. Die Nichtbeachtung dieser

Vorgabe zur getrennten Verlegung der Netz-, Motorkabel und Steuerleitungen könnte die optimale Funktion des Frequenzumrichters und anderer angeschlossener Geräte beeinträchtigen.

- Versehen Sie alle Frequenzumrichter mit Kurzschluss- und Überlastschutz. Dieser Schutz wird durch Sicherungen am Eingang gewährleistet, siehe *Abbildung 2.6*. Wenn die Sicherungen nicht Teil der Lieferung ab Werk sind, muss sie der Installateur als Teil der Installation bereitstellen. 10.3 *Sicherungsangaben* zeigt die maximalen Nennwerte der Sicherungen.

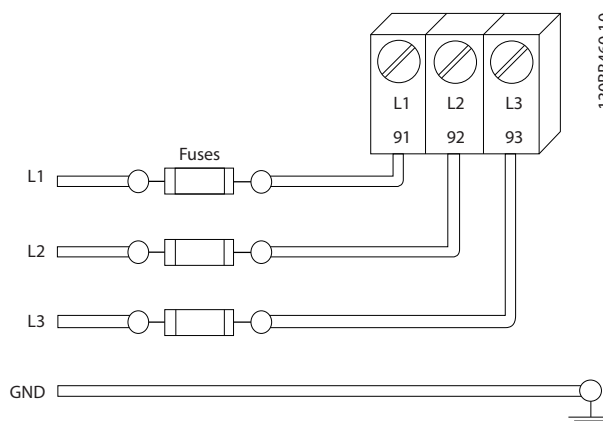


Abbildung 2.6 Sicherungen für Frequenzumrichter

Leitungstyp und Nennwerte

- Die Querschnitte und Hitzebeständigkeit aller verwendeten Kabel sollten den örtlichen und nationalen Vorschriften entsprechen.
- 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

VORSCHRIFTSMÄSSIG ERDEN!

Aus Gründen der Bediener-sicherheit ist es wichtig, Frequenzumrichter gemäß der geltenden Vorschriften und entsprechend den Anweisungen in diesem Produkthandbuch richtig zu erden. Der Ableitstrom gegen Erde ist höher als 3,5 mA. Eine nicht vorschriftsmäßige Erdung des Frequenzumrichters kann zum Tod oder schweren Verletzungen führen.

HINWEIS

Es obliegt dem Benutzer oder einem zertifizierten Elektroinstallateur, für eine einwandfreie Erdung der Geräte gemäß geltenden nationalen und örtlichen Elektroinstallationsvorschriften und -normen zu sorgen.

- Beachten Sie alle örtlichen und nationalen Elektroinstallationsvorschriften zur einwandfreien Erdung elektrischer Geräte und Betriebsmittel.
- Bei Frequenzumrichtern mit Erdströmen von mehr als 3,5 mA muss eine verstärkte Schutz-erdung angeschlossen werden (siehe hierzu *Ableitstrom* (>3,5 mA))
- Für Netzversorgung, Motorkabel und Steuerleitungen ist ein spezieller Schutzleiter erforderlich.
- Verwenden Sie die im Lieferumfang der Frequenzumrichter enthaltenen Kabelschellen, um die Frequenzumrichter großflächig zu erden
- Erden Sie Frequenzumrichter nicht in Reihe hintereinander.
- Halten Sie die Leitungen zur Erdung so kurz wie möglich.
- Zur Reduzierung des elektrischen Rauschens wird die Verwendung von mehrdrahtigen Leitungen empfohlen.
- Befolgen Sie die Anforderungen an die Motorkabel des Motorherstellers.

2.4.2.1 Erdableitstrom (>3,5 mA)

Befolgen Sie im Hinblick auf die Schutz-erdung von Geräten mit einem Ableitstrom gegen Erde von mehr als 3,5 mA alle nationalen und lokalen Vorschriften.

In der Frequenzumrichtertechnik werden hohe Frequenzen mit hoher Leistung geschaltet. Hierdurch entsteht ein Ableitstrom in der Erdverbindung. Ein Fehlerstrom im Frequenzumrichter an den Ausgangsleistungsklemmen kann eine Gleichstromkomponente enthalten, die die Filterkondensatoren laden und einen transienten Erdstrom verursachen kann. Der Ableitstrom gegen Erde hängt von verschiedenen Systemkonfigurationen ab, wie EMV-Filter, abgeschirmte Motorkabel und Leistung des Frequenzumrichters.

EN 61800-5-1 (Produktnorm für Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl) stellt besondere Anforderungen, wenn der Erdableitstrom 3,5 mA übersteigt. Sie müssen die Erdverbindung auf eine der folgenden Arten verstärken:

- Erdverbindung mit einem Leitungsquerschnitt von mindestens 10 mm²
- zwei getrennt verlegte Erdungskabel, die die vorgeschriebenen Maße einhalten

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

Fehlerstromschutzschalter

Wenn Fehlerstromschutzschalter (RCD), auch als Erdschlusstrennschalter bezeichnet, zum Einsatz kommen, sind die folgenden Anforderungen einzuhalten:

Verwenden Sie netzseitig nur allstromsensitive Fehlerschutzschalter (Typ B)

Verwenden Sie RCD mit Einschaltverzögerung, um Fehler durch transiente Erdströme zu vermeiden

Bemessen Sie RCD in Bezug auf Systemkonfiguration und Umgebungsbedingungen

2.4.2.2 Erdung über abgeschirmte Kabel

Erdungsschellen werden für Motorkabel mitgeliefert (siehe *Abbildung 2.7*).

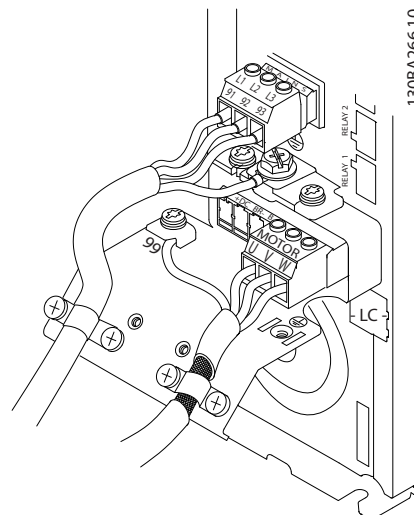


Abbildung 2.7 Erdung mit abgeschirmtem Kabel

2.4.3 Motoranschluss

⚠️ WARNUNG

INDUZIerte SPANNUNG!

Verlegen Sie Motorkabel von mehreren Frequenzumrichtern getrennt. Die induzierte Spannung von nebeneinander verlegten Motorkabeln kann Geräte-kondensatoren auch dann aufladen, wenn die Geräte freigeschaltet sind. Werden die Motorkabel 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 Anzugsdrehmomenten in 10.4.1 *Anzugsdrehmomente 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.

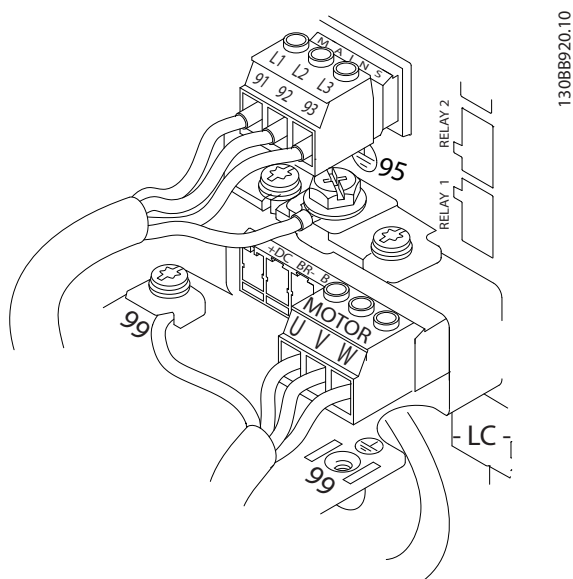


Abbildung 2.8 Beispiel für die Verdrahtung von Motor, Netz und Erdung

- Schließen Sie die 3 Phasen des Netzeingangs an die Klemmen L1, L2 und L3 an (siehe *Abbildung 2.8*).
- Je nach Konfiguration der Geräte wird die Eingangsleistung an die Netzeingangsklemmen oder den Netztrennschalter angeschlossen.
- Erden Sie das Kabel gemäß den Erdungsanweisungen in 2.4.2 *Erdungsanforderungen*
- Sie können alle Frequenzumrichter an einem IT-Netz oder einem geerdeten Versorgungsnetz betreiben. Versorgt ein IT-Netz, eine potenzialfreie Dreieckschaltung oder ein TT/TN-S Netz mit geerdetem Zweig (geerdete Dreieckschaltung) den Frequenzumrichter, so stellen Sie den EMV-Schalter über 14-50 *EMV-Filter* auf [0] Aus. In der Position AUS sind die internen EMV-Filterkondensatoren zwischen Rahmen und Zwischenkreis abgeschaltet, um Schäden am Zwischenkreis zu vermeiden und die Erdkapazität gemäß IEC 61800-3 zu verringern.

2.4.5 Steuerleitungen

- Trennen Sie Steuerleitungen von Hochspannungsbauteilen des Frequenzumrichters.
- Ist der Frequenzumrichter an einen Thermistor angeschlossen, müssen Thermistorsteuerskabel zur Beibehaltung des PELV-Schutzgrads verstärkt/zweifach isoliert sein. Danfoss empfiehlt eine 24 VC D-Versorgungsspannung.

2.4.4 Wechselstromnetz-Anschluss

- Wählen Sie die Querschnitte der Kabel anhand des Eingangsstroms des Frequenzumrichters. Maximale Drahtgrößen siehe 10.1 *Leistungsabhängige technische Daten*.
- Befolgen Sie bezüglich der Kabelquerschnitte lokale und nationale Vorschriften.

2.4.5.1 Zugang

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

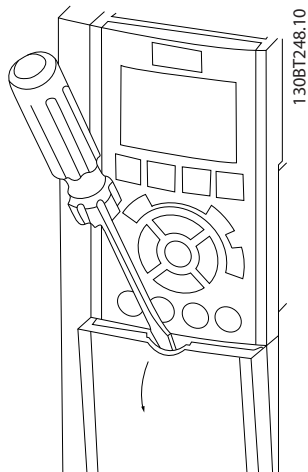


Abbildung 2.9 Zugang zu den Steuerklemmen in den Gehäusen A2, A3, B3, B4, C3 und C4

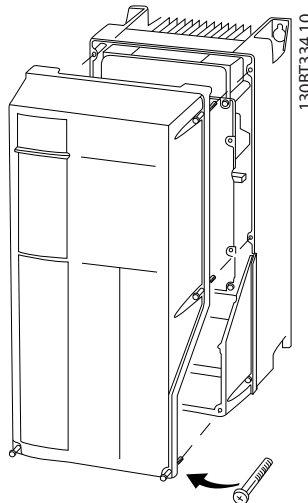


Abbildung 2.10 Zugang zu den Steuerklemmen bei den Gehäusen A4, A5, B1, B2, C1 und C2

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

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

* Keine anzuziehenden Schrauben
- Nicht vorhanden

Tabelle 2.3 Anzugsdrehmoment für Abdeckungen (Nm)

2.4.5.2 Steuerklemmentypen

In *Abbildung 2.11* sind die entfernbaren Frequenzumrichteranschlüsse zu sehen. *Tabelle 2.5* fasst Klemmenfunktionen und Werkseinstellungen zusammen.

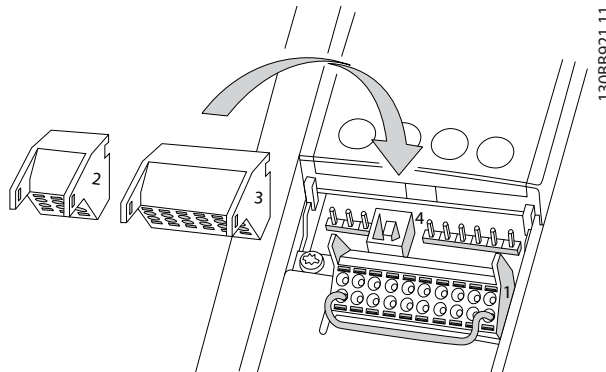


Abbildung 2.11 Lage der Steuerklemmen

1	12	13	18	19	27	29	32	33	20	37
2	61	68	69							
3	39	42	50	53	54	55				

Abbildung 2.12 Klemmennummern

- **Anschluss 1** verfügt über vier programmierbare Digitaleingangsklemmen, zwei weitere Digital-klemmen, die als Ein- oder Ausgang programmiert werden können, eine 24-V-DC-Klemmen-Versorgungsspannung sowie einen gemeinsamen Anschluss für optionale vom Kunden bereitgestellte 24-V-DC-Spannung. FC302 und FC301 (optional im Gehäuse A1) verfügen außerdem über einen Digitaleingang für die STO-Funktion (Safe Torque Off/Sichere Abschaltung Motormoment).
- **Anschluss 2**, Klemmen (+)68 und (-)69, sind für eine serielle RS485-Kommunikationsverbindung bestimmt

- **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
- Der Frequenzumrichter stellt ebenfalls zwei Form-C-Relaisausgänge bereit, 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.

Nähere Angaben zu Klemmenspezifikationen finden Sie in 10.2 Allgemeine technische Daten.

Klemmenbeschreibung			
Klemme	Parameter	Werkseinstellung	Beschreibung
Digitaleingänge/-ausgänge			
12, 13	-	+24 V DC	24-V-DC-Versorgungsspannung. Der maximale Ausgangsstrom beträgt insgesamt 200 mA (130 mA für FC301) bei allen 24-V-Lasten. Verwendbar für Digitaleingänge und externe Messwandler.
18	5-10	[8] Start	Digitaleingänge.
19	5-11	[10] Reversierung	
32	5-14	[0] Ohne Funktion	
33	5-15	[0] Ohne Funktion	
27	5-12	[2] Motorfreilauf (inv.)	Wählbar als Digitalein- oder -ausgang. Werkseinstellung ist Eingang.
29	5-13	[14] Festdrz. (JOG)	
20	-		„Common“ für Digitaleingänge und 0-V-Potenzial für 24-V-Stromversorgung.
37	-	Sichere Abschaltung Motormoment (STO)	Sicherer Eingang. Für STO verwendet.
Analogeingänge/-ausgänge			
39	-		Bezugspotenzial für Analogausgang

Klemmenbeschreibung			
Klemme	Parameter	Werkseinstellung	Beschreibung
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 Potenziometer oder Thermistor verwendet.
53	6-1*	Sollwert	Analogeingang.
54	6-2*	Istwert	Programmierbar für Spannung oder Strom. Schalter A53 und A54 dienen zur Auswahl von Strom [mA] oder Spannung [V].
55	-		Bezugspotenzial 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*		RS485-Schnittstelle.
69 (-)	8-3*		Ein Schalter auf der Steuerkarte dient zum Zuschalten des Abschlusswiderstands.
Relais			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] Ohne Funktion	Form-C-Relaisausgang. Verwendbar für Wechsel- oder Gleichspannung 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 am Frequenzumrichter sind steckbar und ermöglichen so eine einfache Installation (siehe Abbildung 2.11).

1. Öffnen Sie den Kontakt, indem Sie einen kleinen Schraubendreher in die rechteckige Öffnung über bzw. unter dem entsprechenden Kontakt einführen und damit die Klemmfeder öffnen (siehe *Abbildung 2.13*)
2. Führen Sie das 10 mm abisolierte Steuerkabel in den Kontakt ein.
3. Entfernen Sie den Schraubendreher. Das Kabel ist nun in der Klemme befestigt.
4. Stellen Sie sicher, dass der Kontakt fest hergestellt ist. Lose Steuerleitungen können zu Fehlern oder einem Betrieb führen, der nicht die optimale Leistung erbringt.

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

Siehe 6 *Anwendungsbeispiele* zu typischen Verbindungen der Steuerverdrahtung.

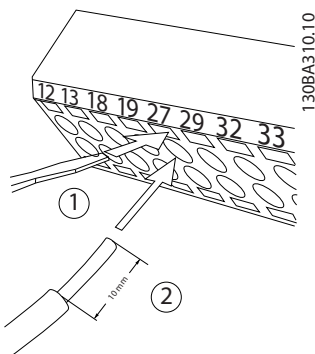


Abbildung 2.13 Anschluss der Steuerleitungen

2.4.5.4 Verwendung abgeschirmter Steuerleitungen

Richtige Abschirmung

Die bevorzugte Methode zur Abschirmung ist in den meisten Fällen die beidseitige Befestigung von Steuerleitungen und seriellen Schnittstellenkabeln mit Schirmbügeln, um möglichst großflächigen Kontakt von Hochfrequenzkabeln zu erreichen.

Wenn das Massepotenzial zwischen Frequenzumrichter und SPS abweicht, können elektrische Störungen des gesamten Systems auftreten. Schaffen Sie Abhilfe durch das Anbringen eines Potenzialausgleichskabels neben der Steuerleitung. Mindestkabelquerschnitt: 16 mm².

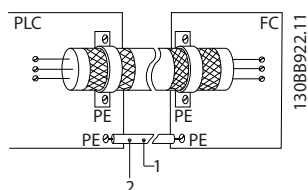


Abbildung 2.14

50-Hz-Brummschleifen

Bei sehr langen Steuerleitungen können Brummschleifen auftreten. Beheben Sie dieses Problem durch Anschluss eines Schirmendes an Erde über einen 100-nF-Kondensator (mit möglichst kurzen Leitungen).

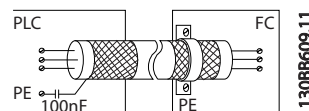


Abbildung 2.15

Vermeidung von EMV-Störungen auf der seriellen Kommunikation

Diese Klemme ist 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:

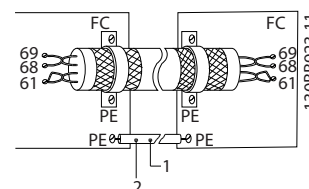


Abbildung 2.16

Alternativ können Sie die Verbindung zu Klemme 61 lösen:

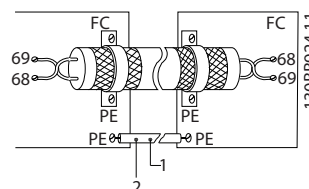


Abbildung 2.17

2.4.5.5 Steuerklemmenfunktionen

Der Frequenzumrichter führt bestimmte Funktionen aus, wenn er die entsprechenden Steuereingangssignale empfängt.

- Programmieren Sie jede Klemme für ihre jeweilige Funktion in den Parametern, die mit dieser Klemme verknüpft sind. *Tabelle 2.5* zeigt Klemmen und zugehörige Parameter.
- Es ist wichtig, dass die Steuerklemme für die gewünschte Funktion richtig programmiert ist. Weitere Informationen zum Zugriff auf Parameter finden Sie in 4 *Benutzerschnittstelle* und 5 *Über die Programmierung des Frequenzumrichters*.
- Die Programmierung der Klemmen in ihrer Werkseinstellung ist dazu bestimmt, die Funktion des Frequenzumrichters in einer typischen Betriebsart zu starten.

2.4.5.6 Brückenklemmen 12 und 27

Um den Frequenzumrichter in Werkseinstellung zu betreiben, benötigen Sie ggf. Drahtbrücken zwischen Klemme 12 (oder 13) und Klemme 27.

- 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. Dies liefert ein 24-V-DC-Signal an Klemme 27.
- Wenn kein Signal vorliegt, arbeitet das Gerät nicht.
- Wenn die Statuszeile unten im LCP AUTO FERN MOTORFREILAUF anzeigt, ist der Frequenzumrichter betriebsbereit, es fehlt aber ein Eingangssignal an Klemme 27.
- Wenn werkseitig installierte Optionsmodule mit Klemme 27 verkabelt sind, entfernen Sie diese Kabel nicht.

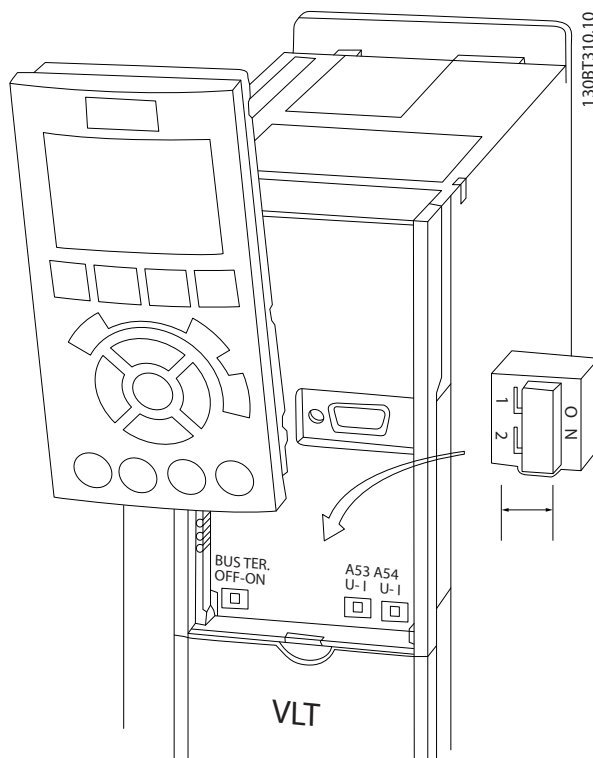


Abbildung 2.18 Lage der Klemmschalter 53 und 54 und Busabschlussschalter

2.4.5.7 Schalter für die Klemmen 53 und 54

- An den analogen Eingangsklemmen 53 und 54 können Sie jede Spannung (-10 bis 10 V) und jeden Strom (0/4 bis 20 mA) als Eingangssignal auswählen.
- Trennen Sie vor einer Änderung der Schalterpositionen den Frequenzumrichter vom Netz.
- Stellen Sie die Schalter A53 und A54 zur Wahl des Signaltyps ein: U wählt Spannung, I wählt Strom.
- Sie erreichen die Schalter, indem Sie das LCP abnehmen (siehe *Abbildung 2.18*). Die Optionsmodule in Steckplatz B decken diese Schalter ggf. ab. Entfernen Sie diese zum Ändern der Schaltereinstellungen. (Trennen Sie vor Arbeiten am Frequenzumrichter immer die Netzversorgung.)
- Werkseinstellung für Klemme 53 ist ein Drehzahl-sollwertsignal bei Regelung ohne Rückführung, programmiert in 16-61 AE 53 Modus.
- Werkseinstellung für Klemme 54 ist ein Istwertsignal bei Regelung mit Rückführung, programmiert in 16-63 AE 54 Modus

2.4.5.8 Klemme 37

Klemme 37 – Funktion „Sicherer Stopp“

Der FC302 und der FC301 (optional für A1-Gehäuse) sind mit Sicherer-Stopp-Funktion über Steuerklemme 37 verfügbar. Der sichere Stopp schaltet die Steuerspannung der Leistungshalbleiter in der Ausgangsstufe des Frequenzumrichters ab. Dies verhindert die Erzeugung der Spannung, die der Motor zum Drehen benötigt. Ist der sichere Stopp (Klemme 37) aktiviert, gibt der Frequenzumrichter einen Alarm aus, schaltet ab und lässt den Motor im Freilauf zum Stillstand kommen. Zum Wiederanlauf müssen Sie den Frequenzumrichter manuell neu starten. Die Funktion „Sicherer Stopp“ dient zum Stoppen des Frequenzumrichters im Notfall. Verwenden Sie im normalen Betrieb, bei dem Sie keinen sicheren Stopp benötigen, stattdessen die normale Stoppfunktion des Frequenzumrichters. Wenn der automatische Wiederanlauf zum Einsatz kommt, muss die Anlage die Anforderungen nach ISO 12100-2 Absatz 5.3.2.5 erfüllen.

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.

„Personal“ 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 Produkthandbuchs reichen zur sicheren und einwandfreien Verwendung der Funktion „Sicherer Stopp“ nicht aus. Betreiber müssen die zugehörigen Informationen und Anweisungen des jeweiligen Projektierungshandbuchs befolgen.

Schutzmaßnahmen

- Nur qualifiziertes Personal darf sicherheitstechnische Systeme installieren und in Betrieb nehmen.
- Installieren Sie den Frequenzumrichter in einem Schaltschrank mit Schutzart IP54 oder einer vergleichbaren Umgebung.
- Schützen Sie das Kabel zwischen Klemme 37 und der externen Sicherheitsvorrichtung gemäß ISO 13849-2 Tabelle D.4 gegen Kurzschluss.
- Falls externe Kräfte auf die Motorachse wirken (z. B. hängende Lasten), sind zur Vermeidung von Gefahren zusätzliche Maßnahmen (z. B. eine sichere Haltebremse) erforderlich.

Sicheren Stopp installieren und einrichten

⚠️ WARNUNG

FUNKTION SICHERER STOPP!

Die Funktion „Sicherer Stopp“ trennt NICHT die Netzversorgung zum Frequenzumrichter oder zu Zusatzstromkreisen. Führen Sie Arbeiten an elektrischen Teilen des Frequenzumrichters oder des Motors nur nach Abschaltung der Netzversorgung durch. Halten Sie zudem zunächst die unter Sicherheit in diesem Handbuch angegebene Wartezeit ein. Eine Nichtbeachtung dieser Vorgaben kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

- Danfoss empfiehlt, den Frequenzumrichter nicht über die Funktion „Sichere Abschaltung Motormoment“ zu stoppen. Stoppen Sie einen laufenden Frequenzumrichter mit Hilfe dieser Funktion, schaltet der Motor ab und stoppt über Freilauf. Wenn dies nicht zulässig ist, z. B. weil hierdurch eine Gefährdung besteht, müssen Sie den Frequenzumrichter und alle angeschlossenen Maschinen vor Verwendung dieser Funktion über den entsprechenden Stoppmodus anhalten. Je nach Anwendung kann eine mechanische Bremse erforderlich sein.
- Bei einem Ausfall mehrerer IGBT-Leistungshalbleiter bei Frequenzumrichtern für Synchron- und Permanentmagnet-Motoren: Trotz der Aktivierung der Funktion „Sichere Abschaltung Motormoment“ kann das Frequenzumrichtersystem ein Ausrichtmoment erzeugen, das die Motorwelle um maximal 180/p-Grad dreht. p steht hierbei für die Polpaarzahl.
- Diese Funktion eignet sich allein für mechanische Arbeiten am Frequenzumrichtersystem oder an den betroffenen Bereichen einer Maschine. Dadurch entsteht keine elektrische Sicherheit. Sie dürfen diese Funktion nicht als Steuerung zum Starten und/oder Stoppen des Frequenzumrichters verwenden.

Die folgenden Anforderungen müssen für eine sichere Installation des Frequenzumrichters 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 Sicherheitsfunktion an Klemme 37 (Sicherer Stopp) und entweder Klemme 12 oder 13 (24 V DC) an. (Beachten Sie hierbei genau die Anleitung der Sicherheitsvorrichtung.) Das Sicherheitsrelais

muss Kategorie 3 (EN 954-1)/PL „d“ (ISO 13849-1)
erfüllen.

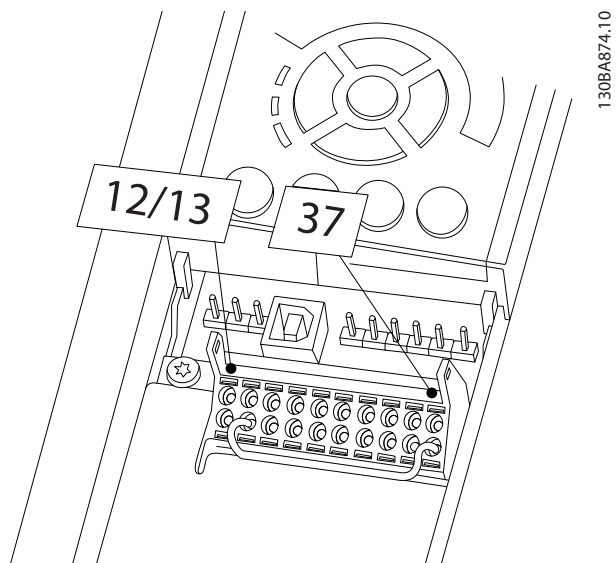
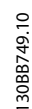


Abbildung 2.19 Drahtbrücke zwischen Klemme 12/13 (24 V) und
37



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).
- Halten Sie den Ausgang geschlossen (spannungsfrei), so lange der Frequenzumrichter den Motor nicht „halten“ kann, z. B., weil die Last zu schwer ist.
- Wählen Sie für Anwendungen mit einer elektromechanischen Bremse [32] *Mechanische Bremse* in der Parametergruppe 5-4* aus.
- Die Bremse wird gelöst, wenn der Motorstrom den eingestellten Wert in 2-20 *Bremse öffnen bei Motorstrom* überschreitet.
- Die Bremse wird aktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz geringer als die in 2-21 *Bremse schliessen bei Motordrehzahl* oder 2-22 *Bremse schließen bei Motorfrequenz* eingestellte Frequenz ist und der Frequenzumrichter einen Stoppbefehl ausgibt.

Befindet sich der Frequenzumrichter im Alarmmodus oder besteht eine Überspannungssituation, greift die mechanische Bremse sofort ein.

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. Drehzahlshalter, Notbremsen usw.) entscheiden, damit die Last im Falle eines Notfalls oder einer Störung des Systems gemäß den einschlägigen nationalen Kran-/Hebevorschriften gestoppt wird.

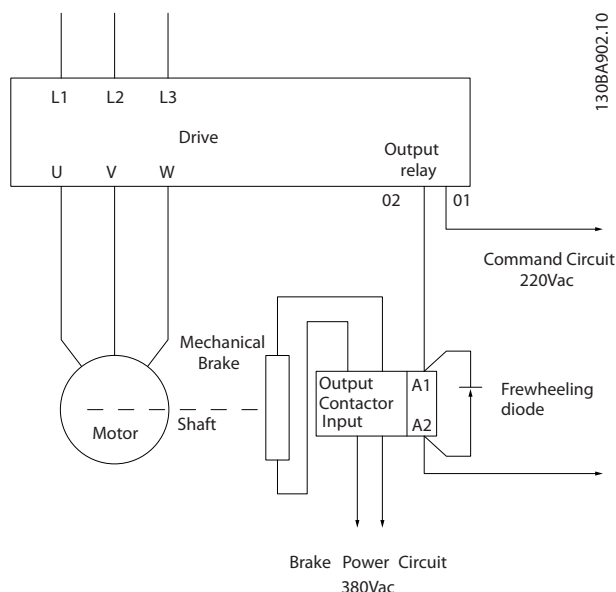


Abbildung 2.21 Anschluss der mechanische Bremse an den Frequenzumrichter

2.4.6 Serielle Kommunikation

Schließen Sie serielle RS485-Schnittstellenkabel an die Klemmen (+)68 und (-)69 an.

- Danfoss empfiehlt die Verwendung eines abgeschirmten seriellen Schnittstellenkabels.
- Zur vorschriftsgemäßen Erdung siehe 2.4.2 *Erdungsanforderungen*.

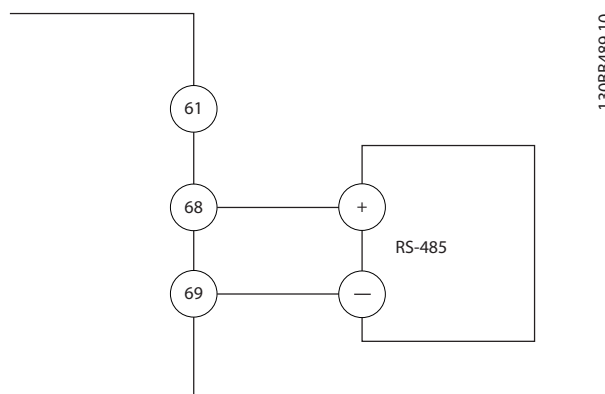


Abbildung 2.22 Schaltbild für serielle Kommunikation

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 Frequenzumrichter integriert. Befolgen Sie die Anforderungen an die Motorkabel des Motorherstellers.

Danfoss FC

Modbus RTU

- Funktionen können Sie extern über die Protokollsoftware und die RS485-Verbindung oder in Parametergruppe 8-** *Optionen/Schnittstellen* programmieren.
- 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 Frequenzumrichter erhältlich. Die Installations- und Betriebsanweisungen entnehmen Sie der Dokumentation der jeweiligen Optionskarte.

3 Start- und Funktionsprüfungen

3.1 Vorstart

3.1.1 Sicherheitsinspektion

3

⚠️ WARNUNG

HOCHSPANNUNG!

Sind Ein- und Ausgangsklemmen falsch angeschlossen werden, besteht die Gefahr, dass an diesen Hochspannung anliegt. Wenn Sie Stromkabel für mehrere Motoren im gleichen Kabelkanal verlegen, besteht selbst bei vollständiger Trennung des Frequenzumrichters von der Netzversorgung die Gefahr von Ableitströmen. Diese Ableitströme können die Kondensatoren im Frequenzumrichter aufladen. Beim ersten Start sollten keine Annahmen über die Leistungsbauteile getroffen werden. Führen Sie stattdessen die vor dem Start erforderlichen Verfahren durch. Eine Nichtbeachtung dieses Verfahrens zur korrekten Inbetriebnahme kann zu Personen- und Geräteschäden führen.

1. Die Netzspannung zum Frequenzumrichter muss AUS (freigeschaltet) und gegen Wiedereinschalten gesichert sein. Über die Trennschalter am Frequenzumrichter können Sie die Netzspannung NICHT trennen.
2. Stellen Sie sicher, dass an den Eingangsklemmen L1 (91), L2 (92) und L3 (93) keine Spannung zwischen zwei Phasen sowie zwischen den Phasen und Masse vorliegt.
3. Stellen Sie sicher, dass an den Ausgangsklemmen 96 (U), 97(V) und 98 (W) keine Spannung zwischen zwei Phasen sowie zwischen den Phasen und Masse vorliegt.
4. Prüfen Sie den korrekten Motoranschluss durch Messen der Widerstandswerte an U-V (96-97), V-W (97-98) und W-U (98-96).
5. Prüfen Sie die ordnungsgemäße Erdung von Frequenzumrichter und Motor.
6. Prüfen Sie die Klemmen des Frequenzumrichters auf lose Kabel.
7. Notieren Sie die folgenden Daten vom Motor-Typenschild: Leistung, Spannung, Frequenz, Nennstrom und Nenndrehzahl. Sie benötigen diese Werte später zur Programmierung der Motor-Typenschilddaten im Frequenzumrichter.
8. Prüfen Sie, dass die Versorgungsspannung mit der Nennspannung von Frequenzumrichter und Motor übereinstimmt.

VORSICHT

Prüfen Sie vor Anlegen der Netzspannung an den Frequenzumrichter die gesamte Anlage, wie in *Tabelle 3.1* beschrieben. Markieren Sie die geprüften Punkte anschließend mit einem Haken.

Prüfpunkt	Beschreibung	☑
Zusatzeinrichtungen	- Erfassen Sie Zusatzeinrichtungen, Zubehör, Schalter, Trenner oder Netzsicherungen bzw. Hauptschalter, die netz- oder motorseitig angeschlossen sein können. Stellen Sie sicher, dass diese für einen Betrieb bei voller Drehzahl bereit sind. - Prüfen Sie den Zustand und die Funktion von Sensoren, die Istwertsignale zum Frequenzumrichter senden. - Entfernen Sie die Kondensatoren zur Korrektur des Leistungsfaktors am Motor, falls vorhanden.	
Kabelverlegung	Verlegen Sie Netzkabel, Motorkabel und Steuerleitungen in drei getrennten Kabelkanälen (zum Schutz vor Hochfrequenzstörspannungen).	
Steuerleitungen	- Prüfen Sie, ob Kabel gebrochen oder beschädigt sind und ob lose Verbindungen vorliegen. - Stellen Sie zur Gewährleistung der Störfestigkeit sicher, dass Steuerleitungen getrennt von Netz- und Motorkabeln verlaufen. - Prüfen Sie den Stellbereich der Signale. - Danfoss empfiehlt die Verwendung von abgeschirmten oder Twisted-Pair-Kabeln. Stellen Sie sicher, dass die Abschirmung richtig abgeschlossen ist.	
Abstand zur Kühlluftzirkulation	Messen Sie, ob für eine ausreichende Luftzirkulation entsprechende Freiräume über und unter dem Frequenzumrichter vorhanden sind. Die Werte finden Sie weiter vorne in diesem Handbuch.	
EMV-Aspekte	Prüfen Sie auf EMV-gerechte Installation.	
Umgebungsbedingungen	- Beachten Sie die Grenzwerte der maximalen Umgebungs- und Betriebstemperatur auf dem Typenschild. - Die relative Luftfeuchtigkeit muss zwischen 5 und 95 % ohne Kondensatbildung liegen.	
Sicherungen und Trennschalter	- Stellen Sie sicher, dass die richtigen Sicherungen oder Trennschalter eingebaut sind. - Prüfen Sie, dass alle Sicherungen fest eingesetzt und in einem betriebsfähigen Zustand sowie alle Trennschalter geöffnet sind.	
Erdung	- Stellen Sie sicher, dass ein Erdleiter zwischen dem Gehäuse des Frequenzumrichters und der Gebäudeerdung angeschlossen ist. - Prüfen Sie, dass die Anlage eine Erdverbindung besitzt und die Kontakte fest angezogen sind und keine Oxidation aufweisen. - Eine Erdung an Kabelkanälen oder eine Montage der Rückwand an einer Metallfläche stellen keine ausreichende Erdung dar.	
Netz- und Motorkabel	- Prüfen Sie, dass alle Kontakte fest angeschlossen sind. - Stellen Sie sicher, dass Motor- und Netzkabel in getrennten Kabelkanälen verlegt sind oder verwenden Sie getrennte abgeschirmte Kabel.	
Gehäuseinneres	Stellen Sie sicher, dass das Innere des Frequenzumrichters frei von Schmutz, Metallspänen, Feuchtigkeit und Korrosion ist.	
Schalter	Stellen Sie sicher, dass alle Schalter und Trennschalter in der richtigen Schaltposition sind.	
Vibrationen	- Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter je nach Anforderung stabil montiert ist oder Schwingungsdämpfer verwendet werden. - Prüfen Sie, ob übermäßige Vibrationen vorhanden sind.	

Tabelle 3.1 Checkliste vor der Inbetriebnahme

3.2 Stromversorgung des Frequenzumrichters

⚠️ 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.

⚠️ 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.

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 Ausrüstung, sofern vorhanden, dem Zweck der Anlage entspricht.
3. Stellen Sie sicher, dass alle Bedienvorrichtungen auf AUS stehen. Die Gehäusetüren müssen geschlossen bzw. die Abdeckung muss montiert sein.
4. Legen Sie die Netzversorgung am Frequenzumrichter an, starten Sie ihn aber jetzt noch NICHT. Stellen Sie bei Frequenzumrichtern mit Trennschaltern diese auf EIN, um die Netzversorgung am Frequenzumrichter anzulegen.

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.

3.3 Grundlegende Programmierung

Für eine optimale Leistung ist eine grundlegende Programmierung des Frequenzumrichters vor dem eigentlichen Betrieb erforderlich. Hierzu geben Sie die Typenschilddaten des betriebenen Motors sowie die minimale und maximale Motordrehzahl ein. Die empfohlenen Parametereinstellungen sind lediglich für die Inbetriebnahme und eine erste Funktionsprüfung bestimmt. Anwendungseinstel-

lungen können abweichen. Eine genaue Anleitung zur Eingabe von Daten über das LCP finden Sie in .

Geben Sie die Daten ein, während die Netzspannung am Frequenzumrichter EIN, jedoch noch keine Funktion des Frequenzumrichters aktiviert ist. Es gibt zwei Möglichkeiten, den Frequenzumrichter zu programmieren: entweder über den Assistent zur Anwendungskonfiguration (Smart Start) oder über das weiter unten beschriebene Verfahren. Smart Start ist ein Assistent zur schnellen Einrichtung der am häufigsten verwendeten Anwendungen. Das LCP zeigt den Smart Start nach dem ersten Netz-Ein und nach einer Rückstellung. Folgen Sie den Anweisungen auf den nachfolgenden Bildschirmen, um die aufgeführten Anwendungen einzurichten. Smart Start ist ebenfalls unter dem Quick-Menü zu finden. Mit der [Info]-Taste können Sie während des Smart Start Informationen über Einstellungen, Parameter und Meldungen zu beziehen.

HINWEIS

Die Startbedingungen werden im Assistenten nicht berücksichtigt.

HINWEIS

Wenn Sie nach dem ersten Netz-Ein oder einer Rückstellung keine Taste drücken, wird der Smart Start-Bildschirm nach den ersten 10 Minuten automatisch ausgeblendet.

Wenn Sie den Smart Start nicht verwenden, geben Sie Daten wie nachstehend beschrieben ein.

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].

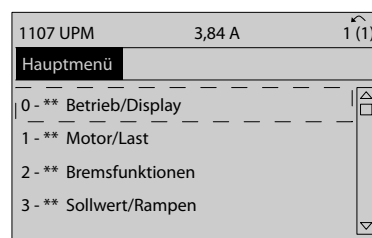


Abbildung 3.1

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

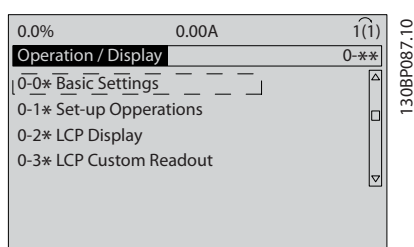


Abbildung 3.2

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

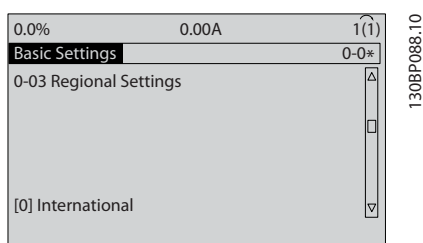


Abbildung 3.3

5. Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten die zutreffende Option *International* oder *Nord-Amerika* und drücken Sie auf [OK]. (Dies ändert Werkseinstellungen für eine Reihe von grundlegenden Parametern. enthält eine vollständige Liste.)
6. Drücken Sie auf [Quick Menu] am LCP.
7. Navigieren Sie mit den Navigationstasten zu Parametergruppe Q2 *Inbetriebnahme-Menü* und drücken Sie auf [OK].

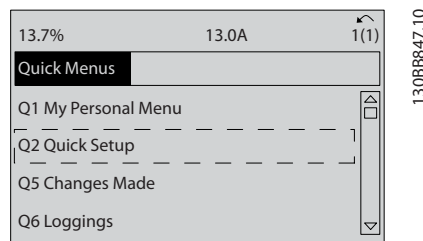


Abbildung 3.4

8. Wählen Sie die Sprache, und drücken Sie auf [OK]. Geben Sie dann die Motordaten in 1-20 *Motornennleistung [kW]*/1-21 *Motornennleistung [PS]* bis 1-25 *Motornenndrehzahl* 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 *Motornenndrehzahl*

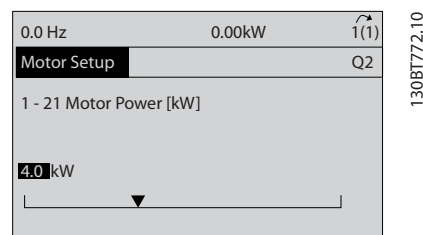


Abbildung 3.5

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* Ort Fern.

Damit ist die Kurzinbetriebnahme abgeschlossen. Drücken Sie auf [Status], um zur Betriebsanzeige zurückzukehren.

3.4 Automatische Motoranpassung

Die automatische Motoranpassung (AMA) ist ein Testalgorithmus zur Messung der elektrischen Motorparameter, um die Kompatibilität zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor optimieren zu können.

- Der Frequenzumrichter erstellt zur Regelung des erzeugten Motorstroms ein mathematisches Motormodell. Dieses Verfahren prüft zudem die Eingangsphasensymmetrie der Spannung. Dies vergleicht die tatsächlichen Motorwerte mit den Daten, die Sie in den Parametern 1-20 *Motornennleistung [kW]* bis 1-25 *Motornenndrehzahl* eingegeben haben.
- Dies startet oder beschädigt den Motor nicht.

- Einige Motoren sind möglicherweise nicht dazu in der Lage, den Test vollständig durchzuführen. 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 Alarmmeldungen*
- Führen Sie dieses Verfahren bei kaltem Motor durch, um beste Ergebnisse zu erzielen.

Ausführen einer AMA

1. Drücken Sie auf [Main Menu], um auf Parameter zuzugreifen.
2. Blättern Sie zu Parametergruppe 1-** *Motor/Last*.
3. Drücken Sie [OK].
4. Blättern Sie zu Parametergruppe 1-2* *Motordaten*.
5. Drücken Sie [OK].
6. Blättern Sie zu *1-29 Autom. Motoranpassung*.
7. Drücken Sie [OK].
8. Wählen Sie *Komplette Anpassung*.
9. Drücken Sie [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].
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 (Werkseinstellung: 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 Werkseinstellung Regelung ohne Rückführung.

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

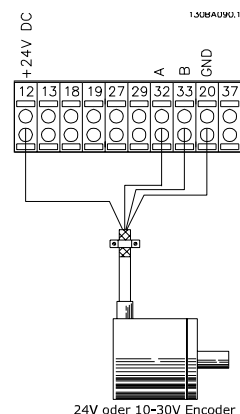


Abbildung 3.6

HINWEIS

Siehe Optionshandbuch, wenn Sie einen optionalen Drehgeber verwenden.

2. Geben Sie den Anschluss für den Drehzahl-PID-Istwert in *7-00 Drehgeberrückführung* ein.
3. Drücken Sie [Hand on].
4. Drücken Sie [►] zur Anzeige des positiven Drehzahl-Sollwerts (*1-06 Clockwise Direction* auf [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. Ist nicht sichergestellt, dass der Motor, das System und alle angeschlossenen Geräte startbereit sind, können Personen- oder Geräteschäden auftreten.

HINWEIS

Die [Hand on]-Taste am LCP legt einen Handstart-Befehl am Frequenzumrichter an. Die [Off]-Taste dient zum Stoppen des Frequenzumrichters.

Beim Betrieb im Ortsbetrieb erhöhen und verringern die Pfeile nach oben und unten am LCP den Drehzahlausgang des Frequenzumrichters. Die Pfeiltasten nach links und rechts bewegen den Cursor im numerischen Display.

1. Drücken Sie [Hand on].
2. Beschleunigen Sie den Frequenzumrichter durch Drücken von [▲] auf volle Drehzahl. Eine Bewegung des Cursors links vom Dezimalpunkt führt zu schnelleren Änderungen des Eingangs.
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 Alarmmeldungen*
- 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 Alarmmeldungen*
- Stellen Sie sicher, dass Sie die Motordaten korrekt eingegeben haben.
- Erhöhen Sie die Rampenzeit Ab in *3-42 Rampenzeit Ab 1*.

- Aktivieren Sie die Überspannungssteuerung in *2-17 Überspannungssteuerung*.

Informationen zum Zurücksetzen des Frequenzumrichters nach einer Abschaltung finden Sie unter *8.4 Definitionen von Warn-/Alarmmeldungen*.

HINWEIS

Die Abschnitte *3.1 Vorstart* bis *3.7 Prüfung der lokalen Steuerung* in diesem Kapitel beschreiben die Verfahren zum Anlegen der Netzspannung am Frequenzumrichter, grundlegende Programmierung, Konfiguration und Funktionsprüfung.

3.8 Systemstart

Für die Durchführung des in diesem Abschnitt beschriebenen Verfahrens sind die Verdrahtung durch den Benutzer sowie eine Anwendungsprogrammierung erforderlich. *6 Anwendungsbeispiele* soll bei dieser Aufgabe helfen. Andere Hilfen für die Konfiguration der Anwendungen führt *1.2 Zusätzliche Ressourcen* auf. 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. Ist nicht sichergestellt, dass der Motor, das System und alle angeschlossenen Geräte startbereit sind, können Personen- oder Geräteschäden auftreten.

1. Drücken Sie auf [Auto on].
2. Vergewissern Sie sich, dass die externen Steuerungsfunktionen richtig an den Frequenzumrichter angeschlossen sind und die Programmierung abgeschlossen ist.
3. Legen Sie einen externen Startbefehl an.
4. Stellen Sie den Drehzahlsollwert über den Drehzahlbereich ein.
5. Entfernen Sie den externen Startbefehl.
6. Notieren Sie eventuelle Probleme.

Informationen zu Warn- oder Alarmmeldungen finden Sie unter *8 Warnungen und Alarmmeldungen*.

4 Benutzerschnittstelle

4.1 LCP Bedieneinheit

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

Das 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
- Quittieren Sie den Frequenzumrichter nach einem Fehler manuell, wenn automatisches Quittieren inaktiv ist.

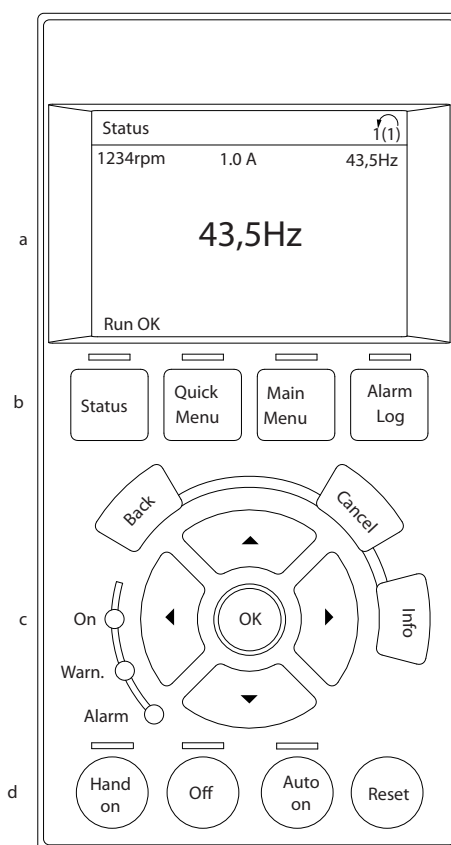
Als Option ist ebenfalls ein numerisches LCP (LCP 101) erhältlich. Das LCP 101 funktioniert ähnlich zum grafischen LCP 102. Angaben zur Bedienung des LCP 101 finden Sie im Programmierungshandbuch.

HINWEIS

Stellen Sie den Displaykontrast durch Drücken der Taste [Status] und der Pfeiltasten [▲]/[▼] ein.

4.1.1 Aufbau des LCP

Das LCP ist in vier Funktionsbereiche unterteilt (siehe Abbildung 4.1).



130BC362.10

Abbildung 4.1 LCP

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

4.1.2 Einstellen von Displaywerten des LCP

Das Display ist aktiviert, wenn Netzspannung, eine Zwischenkreisklemme oder eine externe 24-V-Versorgung den Frequenzumrichter mit Spannung versorgen.

Sie können die am LCP angezeigten Informationen für die jeweilige Anwendung anpassen.

- 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

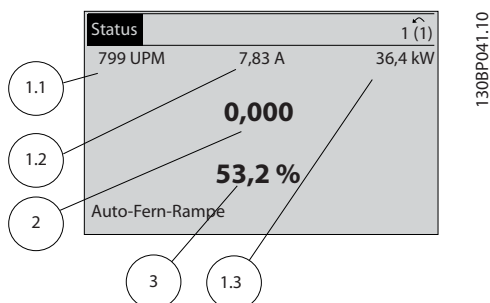


Abbildung 4.2

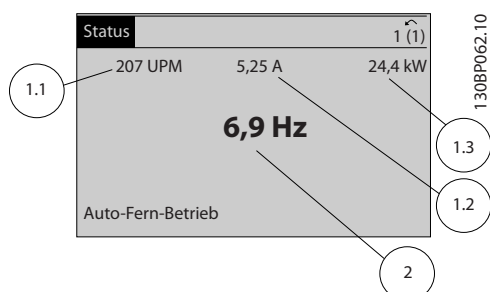


Abbildung 4.3

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

Taste	Funktion
Status	Drücken Sie diese Taste, um Betriebsinformationen anzuzeigen. • Halten Sie die Taste im Autobetrieb gedrückt, um zwischen den Zustandsanzeigen umzuschalten. • Drücken Sie die Taste mehrmals, um zwischen den Zustandsanzeigen durchzublättern. • 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	Bietet schnellen Zugang zu Parametern zur Programmierung für die erste Inbetriebnahme und vielen detaillierten Anwendungshinweisen. • Drücken Sie die Taste, um auf Q2 <i>Inbetriebnahme-Menü</i> zuzugreifen; dieses Menü enthält alle notwendigen Parameter und Anweisungen zur grundlegenden Programmierung des Frequenzumrichters. • Gehen Sie die Parameter in der gezeigten Reihenfolge durch, um die wichtigsten Funktionen einzurichten.
Main Menu	Dient zum Zugriff auf alle Parameter. • 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 5 Alarmer und den Wartungsspeicher. 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

LED	Anzeige	Funktion
Grün	ON	Die ON-LED ist aktiv, wenn der Frequenzumrichter an die Netzspannung, eine DC-Zwischenkreisklemme oder eine externe 24-V-Versorgung angeschlossen ist.
Gelb	WARN	Die gelbe WARN-LED leuchtet, wenn eine Warnung auftritt. Im Display erscheint zusätzlich ein Text, der das Problem angibt.
Rot	ALARM	Die rote Alarm-LED blinkt bei einem Fehlerzustand. Im Display erscheint zusätzlich ein Text, der den Alarm näher spezifiziert.

Tabelle 4.4

4.1.4 Navigationstasten

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

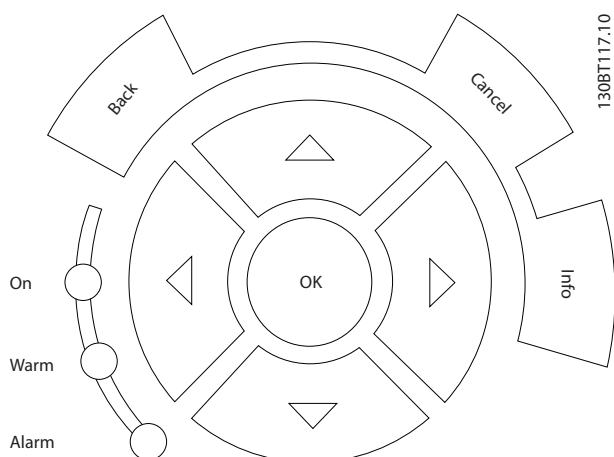


Abbildung 4.5

Taste	Funktion
Back	Bringt Sie zum vorherigen Schritt oder zur vorherigen 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.
Navigationstasten	Navigieren Sie mit Hilfe der vier Navigationstasten zwischen den verschiedenen Optionen in den Menüs.
OK	Nutzen Sie diese Taste, um auf Parametergruppen zuzugreifen oder die Wahl eines Parameters zu bestätigen.

Tabelle 4.3

4.1.5 Bedientasten

Tasten zur lokalen Bedienung und zur Wahl der Betriebsart befinden sich unten an der Bedieneinheit.

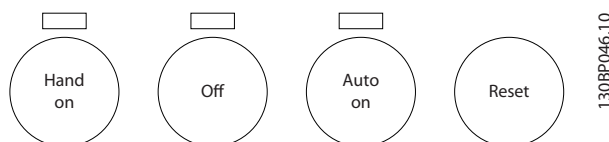


Abbildung 4.6

Taste	Funktion
Hand on	Drücken Sie diese Taste, um den Frequenzumrichter im Handbetrieb (Ort-Steuerung) zu starten. - Mit den Navigationstasten können Sie die Drehzahl des Frequenzumrichters regeln. - Ein externes Stoppsignal über Steuersignale oder serielle Kommunikation hebt den Handbetrieb auf.
Off	Stoppt den angeschlossenen Motor, schaltet jedoch nicht die Spannungsversorgung zum Frequenzumrichter ab.
Auto on	Diese Taste versetzt das System in den Fernbetrieb (Autobetrieb). - 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 speichert der Frequenzumrichter im internen Speicher.

- Sie können die Daten zur Sicherung in den Speicher des LCP übertragen.
- Nach dem Sichern im LCP können Sie die Daten auch wieder in den Frequenzumrichter übertragen.
- Zudem können Sie die Daten auch in andere Frequenzumrichter übertragen, indem Sie das LCP an diese Frequenzumrichter anschließen und die gespeicherten Einstellungen übertragen. (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 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.

4.2.1 Daten vom Frequenzumrichter zum LCP 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 *Speichern in LCP*.
5. Drücken Sie [OK]. Sie können den Vorgang an einem Statusbalken verfolgen.
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]. Sie können den Vorgang an einem Statusbalken verfolgen.
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 diese vor der Initialisierung sichern.

Die Initialisierung des Frequenzumrichters stellt die Werkseinstellungen der Parameter während der Inbetriebnahme wieder her. 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, Alarmspeicher 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 auf [Main Menu], um auf Parameter zuzugreifen.
2. Blättern Sie zu *14-22 Betriebsart*.
3. Drücken Sie [OK].
4. Navigieren Sie zu *Initialisierung*.
5. Drücken Sie [OK].
6. Schalten Sie den Frequenzumrichter spannungslos und warten Sie, bis das Display erlischt.
7. Legen Sie die Netzversorgung an den Frequenzumrichter an.

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

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 erlischt.
2. Drücken Sie gleichzeitig die Tasten [Status], [Main Menu] und [OK] und legen Sie die Netzspannung an den Frequenzumrichter an.

Die Initialisierung stellt die Werkseinstellungen der Parameter während der Inbetriebnahme wieder her. Dies kann etwas länger dauern als normal.

Die 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

Parameter, die Sie entsprechend der Anwendung programmieren können, bestimmen die Funktion des Frequenzumrichters in der Anwendung. Sie können auf die Parameter zugreifen, indem Sie entweder auf [Quick Menu] (Quick-Menü) oder [Main Menu] (Hauptmenü) auf dem LCP drücken. (Genaue Informationen zur Bedienung der Funktionstasten am LCP finden Sie unter *4 Benutzerschnittstelle*.) Sie können auf die Parameter auch über einen PC mithilfe von MCT 10 Software (siehe *5.6.1 Fernprogrammierung mit MCT 10 Software*) zugreifen.

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

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

5.2 Programmierbeispiel

Hier sehen Sie ein Beispiel für die Programmierung des Frequenzumrichters für eine gängige Anwendung mit Regelung ohne Rückführung über das Quick-Menü.

- Mit diesem Verfahren programmieren Sie den Frequenzumrichter für den Empfang eines analogen 0-10-V-DC-Steuersignals an der Eingangsklemme 53.
- Der Frequenzumrichter reagiert, indem er einen 6-50-Hz-Ausgang proportional zum Eingangssignal an den Motor sendet (0-10 V DC = 6-50 Hz).

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

1. 3-15 Variabler Sollwert 1

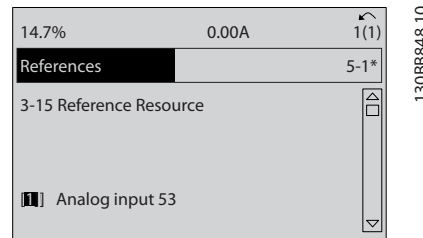


Abbildung 5.1

2. 3-02 Minimaler Sollwert. Programmieren Sie den minimalen internen Frequenzumrichtersollwert auf 0 Hz. (Dies setzt die minimale Drehzahl des Frequenzumrichters auf 0 Hz.)

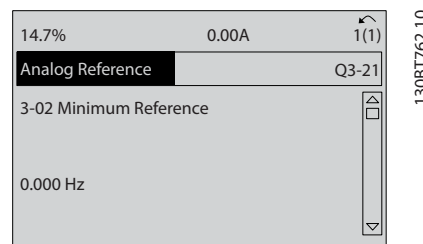


Abbildung 5.2

3. 3-03 Max. Sollwert. Programmieren Sie den maximalen internen Frequenzumrichtersollwert auf 50 Hz. (Dies setzt die maximale Drehzahl des Frequenzumrichters auf 50 Hz. Beachten Sie, dass 50/60 Hz durch die Ländereinstellung bestimmt wird.)

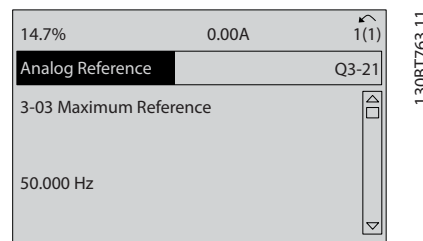


Abbildung 5.3

4. **6-10 Klemme 53 Skal. Min.Spannung.** Programmieren Sie den minimalen Sollwert für die externe Spannung an Klemme 53 auf 0 V. (Dies legt als minimales Eingangssignal 0 V fest.)

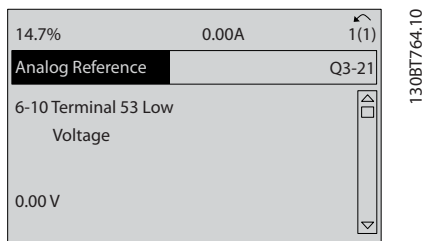


Abbildung 5.4

5. **6-11 Klemme 53 Skal. Max.Spannung.** Programmieren Sie den maximalen externen Spannungssollwert an Klemme 53 auf 10 V. (Dies legt als maximales Eingangssignal 10 V fest.)

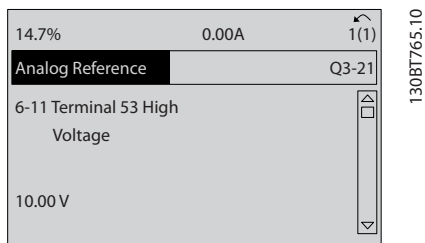


Abbildung 5.5

6. **6-14 Klemme 53 Skal. Min.-Soll/Istwert.** Programmieren Sie den minimalen Drehzahlsollwert an Klemme 53 auf 6 Hz. (Dies gibt dem Frequenzumrichter die Information, dass die an Klemme 53 (0 V) empfangene minimale Spannung einem Ausgangssignal von 6 Hz entspricht.)

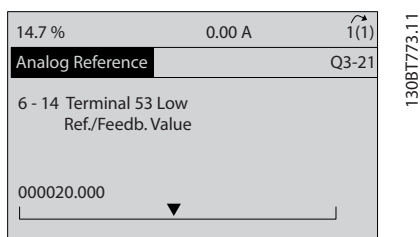


Abbildung 5.6

7. **6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert.** Programmieren Sie den maximalen Drehzahlsollwert an Klemme 53 auf 50 Hz. (Die gibt dem Frequenzumrichter die Information, dass die an Klemme 53 (10 V) empfangene maximale Spannung einem Ausgangssignal von 50 Hz entspricht.)

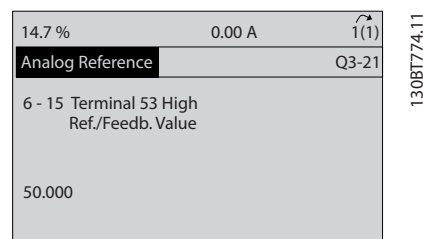


Abbildung 5.7

Wenn ein externes Gerät, das ein 0-10-V-Steuersignal sendet, jetzt an Klemme 53 des Frequenzumrichters angeschlossen wird, ist das System betriebsbereit. Sie können sehen, dass sich die Bildlaufleiste rechts in der letzten Abbildung des Displays ganz unten befindet. Dies zeigt an, dass das Verfahren abgeschlossen ist.

Abbildung 5.8 zeigt das Anschlussbild dieses Aufbaus.

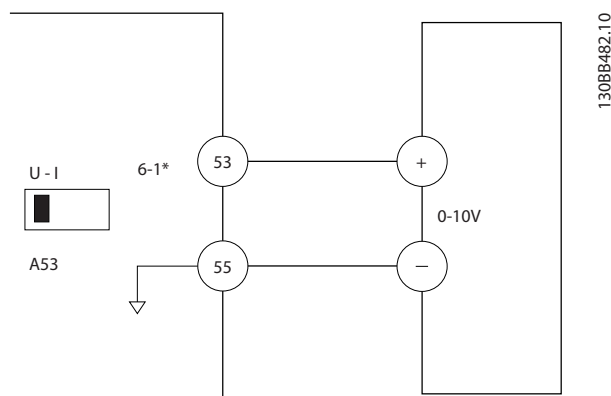


Abbildung 5.8 Verdrahtungsbeispiel für externes Gerät mit Steuersignal zwischen 0 und 10 V (Frequenzumrichter links, externes Gerät rechts)

5.3 Programmierbeispiele für die Steuerklemme

Sie können die Steuerklemmen gemäß Ihrer Anwendung programmieren.

- Jede Klemme hat vorgegebene Funktionen, die sie ausführen kann.
- Mit der Klemme verknüpfte Parameter aktivieren die jeweilige Funktion.

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

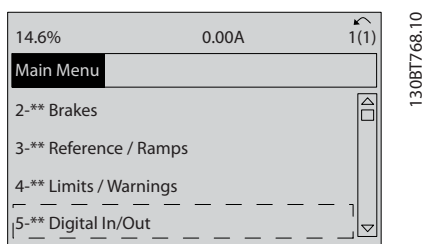


Abbildung 5.9

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

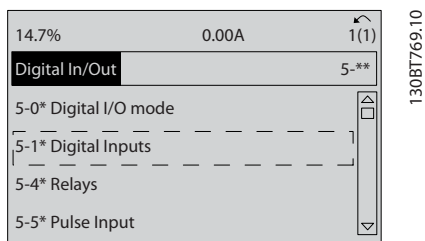


Abbildung 5.10

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

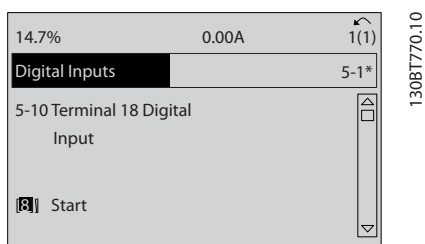


Abbildung 5.11

5.4 Internationale / nordamerikanische standardmäßige Parametereinstellungen

Die 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	Nord-Amerika
1-20 Motornennleistung [kW]	Siehe Hinweis 1	Siehe Hinweis 1
1-21 Motornennleistung [PS]	Siehe Hinweis 2	Siehe Hinweis 2
1-22 Motornennspannung	230 V/400 V/575 V	208 V/460 V/575 V
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]	1500 UPM	1800 UPM
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	1500 UPM	1800 UPM
5-12 Klemme 27 Digitaleingang	Motorfreilauf (inv.)	Externe 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 Quittierfunktion	Manuell Quittieren	Unbegr. Auto. Quitt.

Tabelle 5.1 Werkseinstellungen der Parameter (International/Nordamerika)

Hinweis 1: Das LCP zeigt 1-20 Motornennleistung [kW] nur an, wenn 0-03 Ländereinstellungen auf [0] *International* programmiert ist.

Hinweis 2: Das LCP zeigt 1-21 Motornennleistung [PS] nur an, wenn 0-03 Ländereinstellungen auf [1] *Nord-Amerika* programmiert ist.

Hinweis 3: Das LCP zeigt diesen Parameter nur an, wenn 0-02 Hz/UPM Umschaltung auf [0] *UPM* programmiert ist.

Hinweis 4: Das LCP zeigt diesen Parameter nur an, 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.

Der Frequenzumrichter speichert Änderungen an Werkseinstellungen und kann diese im Quick-Menü neben den programmierten Einstellungen in Parametern anzeigen.

- Weitere Informationen zu häufigen Anwendungseinrichtungen erhalten Sie unter *6 Anwendungsbeispiele*.

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

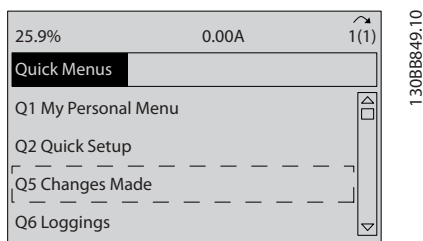


Abbildung 5.12

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

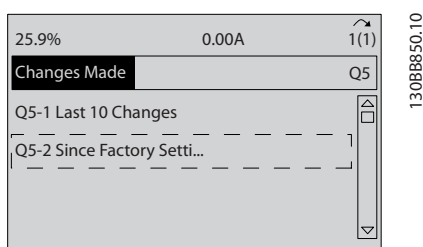


Abbildung 5.13

5.5 Parametermenüaufbau

Um die richtige Programmierung für Anwendungen zu erhalten, müssen Sie häufig Funktionen in mehreren verwandten Parametern einstellen. Durch diese Parametereinstellungen stehen dem Frequenzumrichter Systemdaten zur Verfügung, mit denen seine einwandfreie Funktion sichergestellt wird. Zu den Systemdetails gehören z. B. Eingangs- und Ausgangssignaltypen, die Programmierung von Klemmen, minimale und maximale Signalbereiche, benutzerdefinierte Displays, automatischer Wiederanlauf und andere Funktionen.

- Im LCP-Display werden detaillierte Optionen zur Programmierung und Einstellung von Parametern 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.

[illegible]

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

12-89	Transparent Socket Channel Port	14-29	Servicecode	15-45	Typencode (aktuell)	16-35	FC Überlast	17-34	HIPERFACE-Baudrate
12-90	Erweiterte Dienste	14-30	Stromgrenze	15-46	Typ Bestellnummer	16-36	Nenn- WR- Strom	17-5*	Resolver
12-91	Kabeldiagnose	14-31	Regler P-Verstärkung	15-47	Leistungsteil Bestellnummer	16-37	Max.- WR-Strom	17-50	Resolver Pole
12-92	MDI-X	14-32	Regler I-Zeit	15-48	LCP-Version	16-38	SL Contr-Zustand	17-51	Resolver Eingangsspannung
12-93	IGMP-Snooping	14-33	Regler, Filterzeit	15-49	Steuerkarte SW-Version	16-39	Steuerkartentemp.	17-52	Resolver Eingangsfrequenz
12-94	Fehler Kabellänge	14-35	Stall Protection	15-50	Leistungsteil SW-Version	16-40	Echtzeitkanalspeicher voll	17-53	Übersetzungsverhältnis
12-95	Broadcast Storm Schutz	14-4*	Energieoptimierung	15-51	Typ Seriennummer	16-41	Untere LCP-Statuszeile	17-56	Drehgeber Sim. Auflösung
12-96	Broadcast Storm Filter	14-40	Quadr.Mom. Anpassung	15-53	Leistungsteil Seriennummer	16-48	Drehzahlswert nach Rampe [UPM]	17-59	Resolver aktivieren
12-98	Anschluss Konfig.	14-41	Minimale AEO-Magnetisierung	15-58	Smart Start Dateiname	16-49	Stromfehlerquelle	17-6*	Überw./Anwend.
12-98	Schnittstellenzähler	14-42	Minimale AEO-Frequenz	15-59	CSV-Dateiname	16-5*	Soll- & Istwerte	17-60	Positive Drehgeberrichtung
12-99	Medienzähler	14-43	Motor Cos-Phi	15-6*	Install. Optionen	16-50	Externer Sollwert	17-61	Drehgeber Überwachung
13-*	Smart Logic	14-5*	Umgebung	15-60	Option installiert	16-51	Pullisollwert	18-*	Datenanzeigen 2
13-0*	SL-Controller	14-50	EMV-Filter	15-61	SW-Version Option	16-52	Istwert [Einheit]	18-3*	Analoganzeigen
13-00	Smart Logic Controller	14-51	Zwischenkreis kompensierung	15-62	Optionsbestellnr.	16-53	Digitalpoti Sollwert	18-36	Analogeingang X48/2 [mA]
13-01	SL-Controller Start	14-52	Lüftersteuerung	15-63	Optionsserienr.	16-57	Istwert [UPM]	18-37	Temp. Eingang X48/4
13-02	SL-Controller Stopp	14-53	Lüfterüberwachung	15-70	Option A	16-6*	Anzeig. Ein-/Ausg.	18-38	Temp. Eingang X48/7
13-03	SL-Parameter Initialisieren	14-55	Ausgangsfilter	15-71	Option A – Softwareversion	16-60	Digitaleingänge	18-39	Temp. Eingang X48/10
13-1*	Vergleicher	14-56	Kapazität Ausgangsfilter	15-72	Option B	16-61	AE 53 Modus	18-6*	Anzeig. Ein-/Ausg. 2
13-10	Vergleicher-Operand	14-57	Induktivität Ausgangsfilter	15-73	Option B – Softwareversion	16-62	Analogeingang 53	18-60	Digitalingang 2
13-11	Vergleicher-Funktion	14-59	Anzahl aktiver Wechselrichter	15-74	Option C0	16-63	AE 54 Modus	18-90	PID-Anzeigen
13-12	Vergleicher-Wert	14-7*	Kompatibilität	15-75	Option C0 – Softwareversion	16-64	Analogeingang 54	18-90	PID-Prozess Abweichung
13-1*	RS Flip Flops	14-72	VLT-Alarmwort	15-76	Option C1	16-65	Analogausgang 42 [mA]	18-91	PID-Prozessausgang
13-15	RS-FF Operand S	14-73	VLT-Warnwort	15-77	Option C1 – Softwareversion	16-66	Digitalausgänge	18-92	PID-Prozess begrenzt. Ausgang
13-16	RS-FF Operand R	14-74	VLT Erw. Zustandswort	15-8*	Betriebsdaten II	16-67	Pulseingang 29 [Hz]	18-93	PID-Prozess verstärkungsskal. Ausgang
13-2*	Timer	14-80	Ext. 24 VDC für Option	15-80	Lüfterlaufstufen	16-68	Pulseingang 33 [Hz]	30-*	Spezielle Merkmale
13-20	SL-Controller-Timer	14-81	VLT-Alarmwort	15-81	Vorgestellte Lüfterlaufstufen	16-69	Pulsausgang 29 [Hz]	30-0*	Wobler
13-4*	Logikregeln	14-82	Optionen	15-9*	Parameterinfo	16-70	Pulsausgang 29 [Hz]	30-00	Wobbel-Modus
13-40	Logikregel Boolisch 1	14-89	Optionserkennung	15-92	Definierte Parameter	16-71	Relaisausgänge	30-01	Wobbel Delta-Frequenz [Hz]
13-41	Logikregel Verknüpfung 1	14-90	Fehlerreinstellungen	15-93	Geänderte Parameter	16-72	Zähler A	30-02	Wobbel Delta-Frequenz [%]
13-42	Logikregel Boolisch 2	15-*	Info/Warnung	15-98	Typendaten	16-73	Zähler B	30-03	Wobbel Variable Skalierung
13-43	Logikregel Verknüpfung 2	15-0*	Betriebsdaten	15-99	Parameter-Metadaten	16-74	Präziser Stopp-Zähler	30-04	Wobbel Sprung-Frequenz [Hz]
13-44	Logikregel Boolisch 3	15-0*	Betriebsdaten	16-*	Datenanzeigen	16-75	Analogeingang X30/11	30-05	Wobbel Sprung-Frequenz [%]
13-5*	SL-Programm	15-01	Betriebsstunden	16-0*	Anzeigen-Allgemein	16-76	Analogeingang X30/12	30-06	Wobbel Sprungzeit
13-51	SL-Controller-Ereignis	15-02	Zähler-kWh	16-00	Steuerwort	16-77	Analogausgang X30/8 [mA]	30-07	Wobbel-Sequenzzeit
13-52	SL-Controller-Aktion	15-03	Anzahl kWh-Netz-Ein	16-01	Sollwert [Einheit]	16-78	Analogausgang X45/1 [mA]	30-08	Wobbel Auf/Ab-Zeit
14-*	Sonderfunktionen	15-04	Anzahl Übertemperaturen	16-02	Sollwert %	16-79	Analogausgang X45/3 [mA]	30-09	Wobbel-Zufallsfunktion
14-0*	IGBT-Ansteuerung	15-05	Anzahl Überspannungen	16-03	Zustandswort	16-8*	Anzeig. Schnittst.	30-10	Wobbel-Verhältnis
14-00	Schaltmuster	15-06	Reset kWh-Zähler	16-05	Hauptistwert [%]	16-80	Bus Steuerwort 1	30-11	Max. Wobbel-Verhältnis Zufall
14-01	Taktfrequenz	15-07	Reset Motorlaufstundenzähler	16-09	Benutzerdefinierte Anzeige	16-82	Feldbus Sollwert 1	30-12	Min. Wobbel-Verhältnis Zufall
14-03	Übermodulation	15-1*	Echtzeitkanal	16-1*	Anzeigen-Motor	16-84	Feldbus-Komm. Status	30-19	Wobbel Deltafreq. skaliert
14-04	PWM-litter	15-10	Echtzeitkanal Quelle	16-10	Leistung [kW]	16-85	FC Steuerwort 1	30-2*	Erw. Starfunktion
14-06	Pausenzeit-Kompensation	15-11	Echtzeitkanal Abstrakte	16-11	Leistung [hp]	16-86	FC Sollwert 1	30-20	Startmoment hoch [s]
14-1*	Netzausfall	15-12	Echtzeitkanal Triggerereignis	16-12	Motorspannung	16-87	Feldbus-Komm. Status	30-21	Hoher Anlaufmomentstrom [%]
14-10	Netzausfall-Funktion	15-13	Echtzeitkanal Protokollart	16-13	Frequenz	16-9*	Bus Diagnose	30-22	Blockierter Rotorschutz
14-11	Netzausfall-Spannung	15-14	Echtzeitkanal Werte vor Trigger	16-14	Motorstrom	16-90	Alarmwort	30-23	Erkennungszeit blockierter Rotor [s]
14-12	Netzphasen-Ünsymmetrie	15-2*	Protokollierung	16-15	Frequenz [%]	16-91	Alarmwort 2	30-8*	Kompatibilität 0
14-13	Netzausfall-Schrittfaktor	15-20	Protokoll: Ereignis	16-16	Drehmoment [Nm]	16-92	Warnwort	30-80	D-Achsen-Induktivität (Ld)
14-14	Kin. Speicher Timeout	15-21	Protokoll: Zeit	16-17	Drehmoment [%]	16-93	Warnwort 2	30-81	Bremswiderstand (Ohm)
14-15	Kin. Speicher Erholungsstufe	15-22	Protokoll: Zeit	16-18	Therm. Motorschutz	16-94	Erw. Zustandswort	30-83	Drehzahlregler P-Verstärkung
14-2*	Reset/Initialisieren	15-3*	Fehlerspeicher	16-19	KTY-Sensortemperatur	17-*	Drehgeber Opt.	30-84	PID-Prozess P-Verstärkung
14-20	Quittierfunktion	15-30	Fehlerspeicher: Fehlercode	16-20	Rotor-Winkel	17-1*	Inkrementalgeber	31-*	Bypassoption
14-21	Autom. Quittieren Zeit	15-31	Fehlerspeicher: Wert	16-21	Max. Drehmoment [%] Auflösung	17-10	Signaltyp	31-00	Bypassmodus
14-22	Betriebsart	15-32	Fehlerspeicher: Zeit	16-22	Drehmoment [%]	17-11	Inkremental Auflösung [Pulse/U]	31-01	Bypass-Startzeitverzögerung
14-23	Typeneinstellung	15-3*	Typendaten	16-25	Max. Drehmoment [Nm]	17-2*	Absolutwertgeber	31-02	Bypass-Abschaltzeitverzögerung
14-24	Stromgrenze Verzögerungszeit	15-40	FC-Typ	16-3*	Anzeigen-FU	17-20	Protokollauswahl	31-03	Testbetriebsaktivierung
14-25	Drehmom.grenze Verzögerungszeit	15-41	Leistungsteil	16-30	DC-Spannung	17-21	Absolut Auflösung [Positionen/U]	31-10	Bypass-Zustandswort
14-26	WR-Fehler Abschaltverzögerung	15-42	Spannung	16-32	Drehmoment/s	17-24	SSI-Datenlänge	31-11	Bypass-Laufstunden
14-28	Produktionseinstellungen	15-43	Softwareversion	16-33	Bremsleist/2 min	17-25	Taktgeschwindigkeit	31-19	Remote-Bypassaktivierung
		15-44	Typencode (original)	16-34	Kühlkörpertemperatur	17-26	SSI-Datentyp		

32-3* MCO Grundeinstell.	32-86	Beschl. Auf für Rückbegrenzung	33-60	Klemme X59/1 und X59/2 Funktion	34-56	Schleppabstand
32-0* Drehgeber 2	32-87	Beschl. Ab für Rückbegrenzung	33-61	Klemme X59/1 Digitaleingang	34-57	Synchronisierungsfehler
32-00	32-88	Verzög. Auf für Rückbegrenzung	33-62	Klemme X59/2 Digitaleingang	34-58	Istgeschwindigkeit
32-01	32-89	Verzög. Ab für Rückbegrenzung	33-63	Klemme X59/2 Digitaleingang	34-59	Master-Istgeschwindigkeit
32-02	32-9* Entwicklung	32-90	33-64	Klemme X59/2 Digitaleingang	34-60	Synchronisationsstatus
32-03	32-90	Debug-Quelle	33-65	Klemme X59/3 Digitaleingang	34-61	Achsenstatus
32-04	33-0* MCO Erw. Einstell.	32-91	33-66	Klemme X59/4 Digitaleingang	34-62	Programmstatus
32-05	33-0* Refpunktbezug.	32-92	33-67	Klemme X59/5 Digitaleingang	34-64	MCO 302-Zustand
32-06	33-00	Referenzfahrt erzwingen	33-68	Klemme X59/6 Digitaleingang	34-65	MCO 302-Steuerung
32-07	33-01	Nullpunktversatz von Ref.pkt.	33-69	Klemme X59/7 Digitaleingang	34-7* Diagnose-Anzeigen	
32-08	33-02	Rampe für Referenzfahrt	33-70	Klemme X59/8 Digitaleingang	34-70	MCO Alarmwort 1
32-09	33-03	Geschw. der Ref.pkt-Bewegung	33-8* Globale Parameter		34-71	MCO Alarmwort 2
32-10	33-04	Verhalten bei Ref.pkt.-Bewegung	33-80	Aktive Programmnummer	35-3* Sensoreingangsoption	
32-11	33-1* Synchronisierung	33-81	33-81	Netz-Ein-Zustand	35-0* Temp. Eingangsmodus	
32-12	33-10	Synchronisierungsfaktor Master (M: S)	33-82	Zustandsübew. FC300	35-00	Kl. X48/4 Temp. Einheit
32-13	33-11	Synchronisierungsfaktor Slave (M: S)	33-83	Verhalten nach Fehler	35-01	Kl. X48/4 Eingangstyp
32-14	33-12	Position-Offset für Synchronisierung	33-84	Verhalten nach Esc.	35-02	Kl. X48/7 Temp. Einheit
32-15	33-13	Gen.fen. für Pos.syn.	33-85	Ext. 24 VDC für MCO	35-03	Kl. X48/7 Eingangstyp
32-3* Drehgeber 1	33-14	Relative Slavegeschw.-Grenze	33-86	Klemme bei Alarm	35-04	Kl. X48/10 Temp. Einheit
32-30	33-15	Markierungszahl für Master	33-87	Klemmenzustand bei Alarm	35-05	Kl. X48/10 Eingangstyp
32-31	33-16	Markeranzahl für Slave	33-88	Zustandswort bei Alarm	35-1* Temp. Eingang X48/4	
32-32	33-17	Mastermarkierungsdistanz	33-9* MCO-Anschluss-einstellungen		35-14	Kl. X48/4 Filterzeit
32-33	33-18	Slavemarkierungsdistanz	33-90	X62 MCO CAN-Knoten-ID	35-15	Kl. X48/4 Temp. Überwachung
32-35	33-19	Mastermarkertyp	33-91	X62 MCO CAN-Baudrate	35-16	Kl. X48/4 Min. Temp. Grenze
32-36	33-20	Slavemarkertyp	33-94	X60 MCO RS485 serieller Abschluss	35-17	Kl. X48/4 Max. Temp. Grenze
32-37	33-21	Toleranzfenster Mastermarker	34-4* MCO-Datenanzeigen		35-2* Temp. Eingang X48/7	
32-38	33-22	Toleranzfenster Slavemarker	34-0* PCD-Par. schreiben		35-24	Kl. X48/7 Filterzeit
32-39	33-23	Startverh. f. Markersynchronisierung.	34-01	PCD 1 Schreiben an MCO	35-25	Kl. X48/7 Temp. Überwachung
32-40	33-24	Markeranzahl für Fehler	34-02	PCD 2 Schreiben an MCO	35-26	Kl. X48/7 Min. Temp. Grenze
32-43	33-25	Markeranzahl für READY	34-03	PCD 3 Schreiben an MCO	35-27	Kl. X48/7 Max. Temp. Grenze
32-44	33-26	Geschw.-Filter	34-04	PCD 4 Schreiben an MCO	35-3* Temp. Eingang X48/10	
32-45	33-27	Offset-Filterzeit	34-05	PCD 5 Schreiben an MCO	35-34	Kl. X48/10 Filterzeit
32-5* Istwertanschluss	33-28	Markerfilterkonfig.	34-06	PCD 6 Schreiben an MCO	35-35	Kl. X48/10 Temp. Überwachung
32-50	33-29	Filterzeit für Markerfilter	34-07	PCD 7 Schreiben an MCO	35-36	Kl. X48/10 Min. Temp. Grenze
32-51	33-30	Max. Markierungskorrektur	34-08	PCD 8 Schreiben an MCO	35-37	Kl. X48/10 Max. Temp. Grenze
32-6* PID-Regler	33-31	Synchronisierungstyp	34-09	PCD 9 Schreiben an MCO	35-4* Analogeingang X48/2	
32-60	33-32	Vorschub Geschwindigkeitsanpassung	34-10	PCD 10 Schreiben an MCO	35-42	Kl. X48/2 Min. Strom
32-61	33-33	Geschwindigkeitsfilterfenster	34-2* PCD-Par. lesen		35-43	Kl. X48/2 Max. Strom
32-62	33-34	Slavemarker-Filterzeit	34-21	PCD 1 Lesen von MCO	35-44	Kl. X48/2 Min. Soll-/ Istwert
33-4* Grenzwertverb.	33-40	Verhalten an Endbegren.	34-22	PCD 2 Lesen von MCO	35-45	Kl. X48/2 Max. Soll-/ Istwert
33-41	33-41	Neg. Software-Endbegren.	34-23	PCD 3 Lesen von MCO	35-46	Kl. X48/2 Filterzeit
33-42	33-42	Pos. Software-Endbegren.	34-24	PCD 4 Lesen von MCO		
33-43	33-43	Neg. Software-Endbegren. aktiv	34-25	PCD 5 Lesen von MCO		
33-44	33-44	Pos. Software-Endbegren. aktiv	34-26	PCD 6 Lesen von MCO		
33-45	33-45	Zeit in Zielfenster	34-27	PCD 7 Lesen von MCO		
33-46	33-46	Zielfenster-Grenzwert	34-28	PCD 8 Lesen von MCO		
33-47	33-47	Größe des Zielfensters	34-29	PCD 9 Lesen von MCO		
33-5* E/A-Konfiguration	33-50	Klemme X57/1 Digitaleingang	34-30	PCD 10 Lesen von MCO		
33-51	33-51	Klemme X57/2 Digitaleingang	34-4* Anzeig. Ein-/Ausg.			
33-52	33-52	Klemme X57/3 Digitaleingang	34-40	Digitaleingänge		
33-53	33-53	Klemme X57/4 Digitaleingang	34-41	Digitalausgänge		
33-54	33-54	Klemme X57/5 Digitaleingang	34-5* Prozessdaten			
33-55	33-55	Klemme X57/6 Digitaleingang	34-50	Istposition		
33-56	33-56	Klemme X57/7 Digitaleingang	34-51	Sollposition		
33-57	33-57	Klemme X57/8 Digitaleingang	34-52	Masteristposition		
33-58	33-58	Klemme X57/9 Digitaleingang	34-53	Slave-Indexposition		
33-59	33-59	Klemme X57/10 Digitaleingang	34-54	Master-Indexposition		
			34-55	Kurvenposition		

5.6 Fernprogrammierung mit MCT 10 Software-Software

Danfoss stellt ein Softwareprogramm zur Verfügung, mit dem Sie ganze Projekte zur Programmierung des Frequenzumrichters entwickeln, speichern und übertragen können. Mit Hilfe der MCT 10 Software können Sie einen PC an den Frequenzumrichter anschließen und den Frequenzumrichter online programmieren, anstatt das LCP zu benutzen. Zudem können Sie die gesamte Frequenzumrichterprogrammierung offline vornehmen und abschließend dann einfach in den Frequenzumrichter übertragen. Alternativ kann die MCT 10 das gesamte Frequenzumrichterprofil zur Sicherung oder Analyse auf den PC übertragen.

Zum Anschluss des Frequenzumrichters an den PC stehen der USB-Anschluss oder die RS485-Schnittstelle bereit.

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 Anwendungsbeispiele

6.1 Einleitung

HINWEIS

Um den Frequenzumrichter in Werkseinstellung zu betreiben, benötigen Sie ggf. Drahtbrücken zwischen Klemme 12 (oder 13) und Klemme 37.

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).
- Neben den Zeichnungen sind die Parameter für die Klemmen und ihre Einstellungen aufgeführt.
- Wenn Schalteinstellungen für die analogen Klemmen A53 und A54 erforderlich sind, werden diese ebenfalls dargestellt

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	1-29 Autom. Motoranpassung	[1] Komplette Anpassung
D IN	19		
COM	20	5-12 Klemme 27 Digitaleingang	[0] Ohne Funktion
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabelle 6.2 AMA ohne angeschlossene Kl. 27

6.2 Anwendungsbeispiele

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	1-29 Autom. Motoranpassung	[1] Komplette Anpassung
D IN	19		
COM	20	5-12 Klemme 27 Digitaleingang	[2]* Motorfreilauf (inv.)
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabelle 6.1 AMA mit angeschlossener Kl. 27

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	6-10 Klemme 53 Skal. Min.Spannung	0,07 V*
D IN	19		
COM	20	6-11 Klemme 53 Skal. Max.Spannung	10 V*
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33	6-14 Klemme 53 Skal. Min.-Soll/Istwert	0 UPM
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53	6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert	1500 UPM
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabelle 6.3 Analoger Drehzahlsollwert (Spannung)

FC		Parameter	
		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	0 UPM
D IN 32		Skal. Min.-Soll/ Istwert	
D IN 33		6-15 Klemme 53	1500 UPM
D IN 37		Skal. Max.-Soll/ Istwert	
+10 V 50		* = Werkseinstellung	
A IN 53		Hinweise/Anmerkungen:	
A IN 54			
COM 55			
A OUT 42			
COM 39			

Tabelle 6.4 Analoger Drehzahl Sollwert (Strom)

FC		Parameter	
		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
D IN 27		Digitaleingang	Funktion
D IN 29		5-19 Klemme 37	[1] S.Stopp/ Alarm
D IN 32		Sicherer Stopp	
D IN 33		* = Werkseinstellung	
D IN 37		Hinweise/Anmerkungen:	
+10 50		Wenn 5-12 Klemme 27 Digital-	
A IN 53		eingang auf [0] Ohne Funktion	
A IN 54		programmiert ist, wird keine	
COM 55		Drahtbrücke zu Klemme 27	
A OUT 42		benötigt.	
COM 39			

Tabelle 6.5 Start-/Stopp-Befehl mit sicherem Stopp

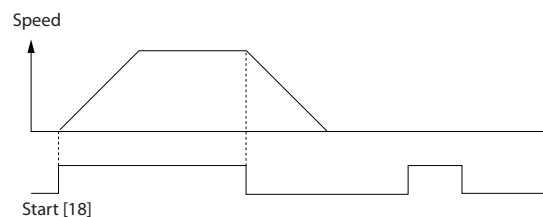


Abbildung 6.1

FC		Parameter	
		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
D IN 27		Digitaleingang	(invers)
D IN 29		* = Werkseinstellung	
D IN 32		Hinweise/Anmerkungen:	
D IN 33		Wenn 5-12 Klemme 27 Digital-	
D IN 37		eingang auf [0] Ohne Funktion	
+10 V 50		programmiert ist, wird keine	
A IN 53		Drahtbrücke zu Klemme 27	
A IN 54		benötigt.	
COM 55			
A OUT 42			
COM 39			

Tabelle 6.6 Puls-Start/Stopp

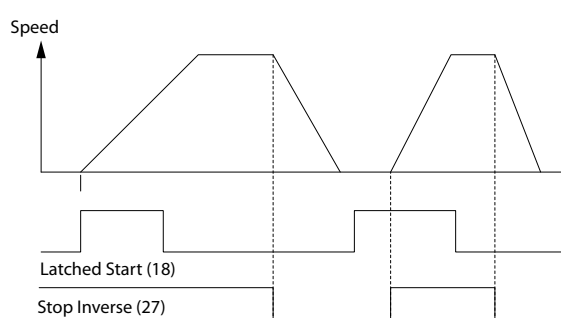


Abbildung 6.2

Parameter	
Funktion	Einstellung
5-10 Klemme 18 Digitaleingang	[8] Start
5-11 Klemme 19 Digitaleingang	[10] Reversierung*
5-12 Klemme 27 Digitaleingang	[0] Ohne Funktion
5-14 Klemme 32 Digitaleingang	[16] Festsollwert Bit 0
5-15 Klemme 33 Digitaleingang	[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 Festdrehzahlen

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

Tabelle 6.8 Externe Alarmquittierung

Parameter	
Funktion	Einstellung
6-10 Klemme 53 Skal.	
Min.Spannung	0,07 V*
6-11 Klemme 53 Skal.	10 V*
Max.Spannung	
6-14 Klemme 53 Skal. Min.-Soll/ Istwert	0 UPM
6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/ Istwert	1500 UPM
* = Werkseinstellung	
Hinweise/Anmerkungen:	

Tabelle 6.9 Drehzahlsollwert (über ein manuelles Potenziometer)

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

Tabelle 6.10 Drehzahlkorrektur auf/ab

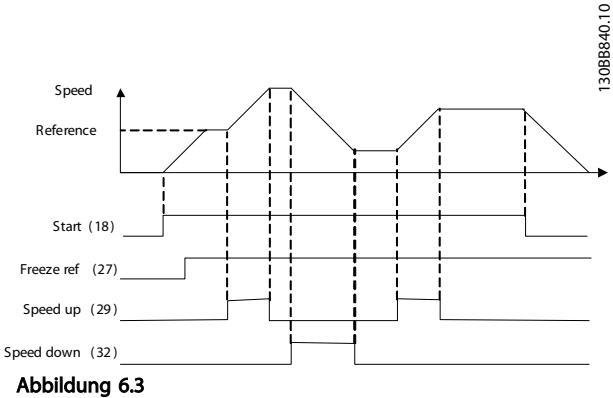


Abbildung 6.3

Parameter	
FC	
+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	
A IN 54	
COM 55	
A OUT 42	
COM 39	
R1 01	
02	
03	
R2 04	
05	
06	
61	
68	
69	
RS-485	

Tabelle 6.11 RS485-Netzwerkverbindung

VORSICHT

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

Parameter	
Funktion	Einstellung
1-90 Thermische r Motorschutz	[2] Thermistor Abschal.
1-93 Thermistor-anschluss	[1] Analog-eingang 53
* = Werkseinstellung	
Hinweise/Anmerkungen: Wenn nur eine Warnung gewünscht wird, sollten Sie 1-90 Thermischer Motorschutz auf [1] Thermistor Warnung programmieren.	

Tabelle 6.12 Motorthermistor

		Parameter	
		Funktion	Einstellung
FC +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○ A IN 54○ COM 55○ A OUT 42○ COM 39○ R1 01○ 02○ 03○ R2 04○ 05○ 06○		13088839.10	
		4-30 Drehgeberüberwachung Funktion	[1] Warnung
		4-31 Drehgeber max. Fehlabweichung	100 UPM
		4-32 Drehgeber Timeout-Zeit	5 s
		7-00 Drehgeber-rückführung	[2] MCB 102
		17-11 Inkremental Auflösung [Pulse/U]	1024*
		13-00 Smart Logic Controller	[1] Ein
		13-01 SL-Controller Start	[19] Warnung
		13-02 SL-Controller Stopp	[44] [Reset]-Taste
		13-10 Vergleicherr-Operand	[21] Warnnummer
		13-11 Vergleicherr-Funktion	[1] ≈*
		13-12 Vergleicherr-Wert	90
		13-51 SL-Controller Ereignis	[22] Vergleicherr 0
		13-52 SL-Controller Aktion	[32] Digitalausgang A-AUS
		5-40 Relaisfunktion	[80] SL-Digitalausgang A
		* = Werkseinstellung	

		Parameter	
		Funktion	Einstellung
		Hinweise/Anmerkungen: Wenn der Grenzwert der Drehgeberüberwachung überschritten wird, gibt der Frequenzumrichter Warnung 90 aus. Der SLC überwacht Warnung 90, und wenn Warnung 90 WAHR wird, löst dies Relais 1 aus. Externe Geräte können dann anzeigen, dass ggf. eine Wartung erforderlich ist. Wenn der Istwertfehler innerhalb von 5 s wieder unter diese Grenze fällt, läuft der Frequenzumrichter weiter, und die Warnung wird ausgeblendet. Relais 1 bleibt hingegen ausgelöst, bis Sie [Reset] auf dem LCP drücken.	

Tabelle 6.13 Verwendung von SLC zur Einstellung eines Relais

		Parameter	
		Funktion	Einstellung
FC +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○ A IN 54○ COM 55○ A OUT 42○ COM 39○ R1 01○ 02○ 03○ R2 04○ 05○ 06○		13088841.10	
		5-40 Relaisfunktion	[32] Mech. Bremse
		5-10 Klemme 18 Digitaleingang	[8] Start*
		5-11 Klemme 19 Digitaleingang	[11] Start + Reversierung
		1-71 Startverzög.	0,2
		1-72 Startfunktion	[5] VVC ^{plus} /FLUX Re.
		1-76 Startstrom	Im,n
		2-20 Bremse öffnen bei Motorstrom	Anw.-abhängig
		2-21 Bremse schliessen bei Motordrehzahl	Hälfte des Nennschlupfs des Motors
		* = Werkseinstellung	
		Hinweise/Anmerkungen:	

Tabelle 6.14 Mechanische Bremssteuerung

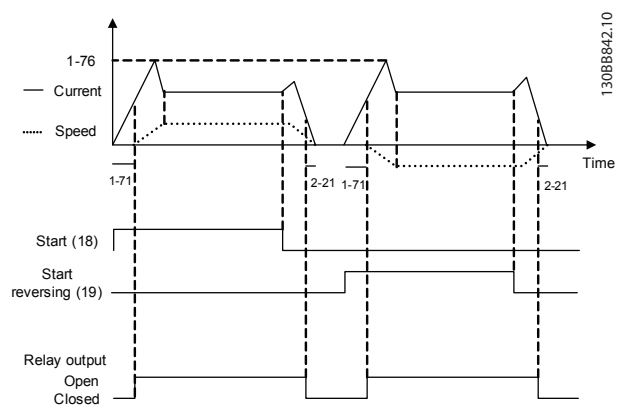


Abbildung 6.4

7 Zustandsmeldungen

7.1 Statusanzeige

Wenn sich der Frequenzumrichter im Zustandsmodus befindet, erzeugt er automatisch Zustandsmeldungen und zeigt sie im unteren Bereich des Displays an (siehe Abbildung 7.1).

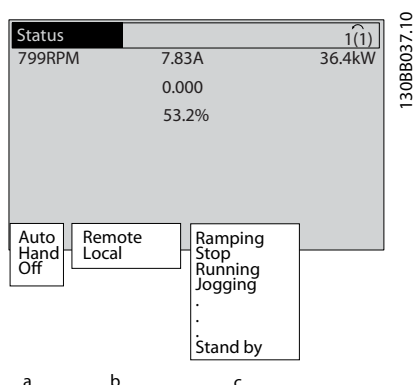


Abbildung 7.1 Statusanzeige

- Der erste Teil der Statuszeile zeigt den Ursprung des Stopp/Start-Befehls.
- Der zweite Teil der Statuszeile zeigt den Ursprung der Drehzahlregelung an.
- Der letzte Teil der Statuszeile gibt den aktuellen Zustand des Frequenzumrichters an. Es wird die Betriebsart des Frequenzumrichters angezeigt.

HINWEIS

Im Auto-/Fernbetrieb benötigt der Frequenzumrichter Befehle über externe Signale, um Funktionen auszuführen.

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 Sie die Taste [Auto on] oder [Hand on] auf der Bedieneinheit drücken.
Auto	Der Frequenzumrichter erhält Signale über die Steuerklemmen und/oder die serielle Kommunikation.
Hand	Der Frequenzumrichter kann über die Navigationstasten am LCP gesteuert werden. Stoppbefehle, Reset, Reversierung, DC-Bremse und andere Signale, die an den Steuerklemmen anliegen, können die Hand-Steuerung aufheben.

Tabelle 7.1

	Sollwertvorgabe
Fern	Externe Signale, eine serielle Schnittstelle oder interne Festsollwerte geben den Drehzahl-sollwert vor.
Ort	Der Frequenzumrichter nutzt den Handbetrieb oder Sollwerte vom LCP.

Tabelle 7.2

	Betriebsstatus
AC-Bremse	Sie haben in 2-10 <i>Bremsfunktion</i> AC-Bremse gewählt. Die AC-Bremse übermagnetisiert den Motor, um ein kontrolliertes Verlangsamen zu erreichen.
AMA Ende OK	Der Frequenzumrichter hat die Automatische Motoranpassung (AMA) erfolgreich durchgeführt.
AMA bereit	Die AMA ist startbereit. Drücken Sie zum Starten auf die [Hand on]-Taste.
AMA läuft...	Die AMA findet statt.
Bremmung	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	- Sie haben Motorfreilauf invers als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1*). Die entsprechende Klemme ist nicht angeschlossen. - Motorfreilauf über die serielle Schnittstelle aktiviert.
Ger. Ram.-Ab	Sie haben in <i>14-10 Netzausfall Geregelter Rampe ab</i> gewählt. - 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	Sie haben DC-Halten 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	Der Motor wird über eine festgelegte Zeitdauer (<i>2-02 DC-Bremszeit</i>) mit einem DC-Strom (<i>2-01 DC-Bremsstrom</i>) gehalten. - Sie haben DC-Bremse in <i>2-03 DC-Bremse Ein [UPM]</i> aktiviert und es ist ein Stoppbefehl aktiv. - Sie haben DC-Bremse (invers) als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1*). Die entsprechende Klemme ist nicht aktiv. - Die DC-Bremse wurde über die 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>

	Betriebsstatus
Drehz. speich.	Der Fernsollwert ist aktiv, was die aktuelle Drehzahl hält. - Sie haben Drehzahl speichern als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1*). Die entsprechende Klemme ist aktiv. Eine Drehzahlregelung ist nur über die Klemmenfunktionen Drehzahl auf und Drehzahl ab möglich. - Rampe halten ist über die serielle Schnittstelle aktiviert.
Speicheraufford.	Es wurde ein Befehl zum Speichern der Drehzahl gesendet, der Frequenzumrichter stoppt den Motor jedoch, bis er ein Startfreigabe-Signal empfängt.
Sollw. speichern	Sie haben <i>Sollwert speichern</i> als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1*). Die entsprechende Klemme ist aktiv. Der Frequenzumrichter speichert den tatsächlichen Sollwert. Der Sollwert lässt sich jetzt über die Klemmenfunktionen Drehzahl auf und Drehzahl ab ändern.
Jogaufford.	Es wurde ein Festdrehzahl JOG-Befehl gesendet, der Frequenzumrichter stoppt den Motor jedoch so lange, bis er ein Startfreigabe-Signal über einen Digitaleingang empfängt.
Festdrz. (JOG)	Der Motor läuft wie in <i>3-19 Festdrehzahl Jog [UPM]</i> programmiert. - Sie haben <i>Festdrehzahl JOG</i> 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	Sie haben in <i>1-80 Funktion bei Stopp Motortest</i> gewählt. Ein Stoppbefehl ist aktiv. Um sicherzustellen, dass ein Motor an den Frequenzumrichter angeschlossen ist, legt dieser einen Testdauerstrom an den Motor an.
Übersp.-Steu.	Sie haben <i>Überspannungssteuerung</i> in <i>2-17 Überspannungssteuerung</i> aktiviert. Der angeschlossene Motor versorgt den Frequenzumrichter mit generatorischer Energie. Die Überspannungssteuerung passt das U/f-Verhältnis an, damit der Motor geregelt läuft und der Frequenzumrichter nicht abschaltet.

	Betriebsstatus
PowerUnit Aus	(Nur bei Frequenzumrichtern mit externer 24-V-Stromversorgung.) Die Netzversorgung des Frequenzumrichters ist ausgefallen oder nicht vorhanden, die externen 24 V versorgen jedoch die Steuerkarte.
Protect.Mod.	Protection Mode ist aktiv. Der Frequenzumrichter hat einen kritischen Zustand (einen Überstrom oder eine Überspannung) erfasst. - Um eine Abschaltung zu vermeiden, wird die Taktfrequenz auf 4 kHz reduziert. - Sofern möglich, endet der Protection Mode nach ca. 10 s. - Sie können den Protection Mode in 14-26 <i>WR-Fehler Abschaltverzögerung</i> beschränken.
Schnellstopp	Der Motor wird über 3-81 <i>Rampenzeit Schnellstopp</i> verzögert. - Sie haben <i>Schnellstopp invers</i> als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1*). Die entsprechende Klemme ist nicht aktiv. - Die Schnellstoppfunktion wurde über die serielle Schnittstelle aktiviert.
Rampe	Der Frequenzumrichter beschleunigt/verzögert den Motor gemäß aktiver Rampe auf/ab. Der Motor hat den Sollwert, einen Grenzwert oder den Stillstand noch nicht erreicht.
Sollw. hoch	Die Summe aller aktiven Sollwerte liegt über der Sollwertgrenze in 4-55 <i>Warnung Sollwert hoch</i> .
Sollw. niedrig	Die Summe aller aktiven Sollwerte liegt unter der Sollwertgrenze in 4-54 <i>Warnung Sollwert niedr.</i>
Ist=Sollwert	Der Frequenzumrichter läuft im Sollwertbereich. Der Istwert entspricht dem Sollwert.
Startaufforderung	Ein Startbefehl wurde gesendet, der Frequenzumrichter stoppt den Motor jedoch so lange, bis er ein Startfreigabesignal über Digitaleingang empfängt.
Betrieb	Der Frequenzumrichter treibt den Motor an.
Drehzahl hoch	Die Motordrehzahl liegt über dem Wert in 4-53 <i>Warnung Drehz. hoch</i> .
Drehzahl niedrig	Die Motordrehzahl liegt unter dem Wert in 4-52 <i>Warnung Drehz. niedrig</i> .
Standby	Im Autobetrieb startet der Frequenzumrichter den Motor mit einem Startsignal von einem Digitaleingang oder einer seriellen Schnittstelle.
Startverzög.	Sie haben in 1-71 <i>Startverzög.</i> eine Verzögerungszeit zum Start eingestellt. Ein Startbefehl ist aktiviert und der Motor startet nach Ablauf der Anlaufverzögerungszeit.

	Betriebsstatus
FWD+REV akt.	Sie haben <i>Start nur Rechts</i> und <i>Start nur Links</i> als Funktion 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 Sie die Ursache des Alarms behoben haben, können Sie den Frequenzumrichter manuell durch Drücken von [Reset] oder fernbedient über Steuerklemmen oder serielle Schnittstelle quittieren.
Abschaltblockierung	Ein Alarm ist aufgetreten und der Motor ist gestoppt. Sobald Sie die Ursache des Alarms behoben haben, müssen Sie die Netzversorgung des Frequenzumrichters aus- und wieder einschalten, um die Blockierung aufzuheben. Sie können den Frequenzumrichter dann manuell über die [Reset]-Taste oder fernbedient über Steuerklemmen oder serielle Schnittstelle quittieren.

Tabelle 7.3

8 Warnungen und Alarmmeldungen

8.1 Systemüberwachung

Der Frequenzumrichter überwacht den Zustand seiner Eingangsspannung, seines Ausgangs und der Motorkenngrößen sowie andere Messwerte der Systemleistung. Eine Warnung oder ein Alarm zeigt nicht unbedingt ein Problem am Frequenzumrichter selbst an. In vielen Fällen zeigen sie Fehlerbedingungen bei Eingangsspannung, Motorlast bzw. -temperatur, externen Signalen oder anderen Bereichen an, die der Frequenzumrichter überwacht. Untersuchen Sie daher unbedingt die Bereiche außerhalb des Frequenzumrichters, die die Alarm- oder Warnmeldungen angeben.

8.2 Typen von Warnungen und Alarmen

Warnungen

Der Frequenzumrichter gibt eine Warnung aus, wenn ein Alarmzustand bevorsteht oder ein abnormer Betriebszustand vorliegt, der zur Ausgabe eines Alarms durch den Frequenzumrichter führen kann. Eine Warnung wird automatisch quittiert, wenn Sie die abnorme Bedingung beseitigen.

Alarme

Abschaltung

Das Display zeigt einen Alarm, wenn der Frequenzumrichter abgeschaltet hat, d. h. der Frequenzumrichter unterbricht seinen Betrieb, um Schäden an sich selbst oder am System zu verhindern. Der Motor läuft im Freilauf aus und stoppt. Die Steuerung des Frequenzumrichters ist weiter funktionsfähig und überwacht den Zustand des Frequenzumrichters. Nach Behebung des Fehlerzustands können Sie die Alarmmeldung des Frequenzumrichters quittieren. Er ist danach wieder betriebsbereit.

Es gibt 4 Möglichkeiten, eine Abschaltung zu quittieren:

- Drücken Sie [Reset] am LCP.
- Über einen Digitaleingang mit der Funktion „Reset“.
- Über serielle Schnittstelle
- Automatisches Quittieren

Abschaltblockierung

Bei einem Alarm, der zur Abschaltblockierung des Frequenzumrichters führt, müssen Sie die Eingangsspannung aus- undiedereinschalten. Der Motor läuft im Freilauf aus und stoppt. Die Steuerung des Frequenzumrichters ist weiter funktionsfähig und überwacht den Zustand des Frequenzumrichters. Entfernen Sie die Eingangsspannung zum Frequenzumrichter und beheben Sie die Ursache des Fehlers. Stellen Sie anschließend die Netzversorgung wieder her. Dies versetzt den Frequenzumrichter in einen

Abschaltzustand wie oben beschrieben und lässt sich auf eine der vier genannten Arten quittieren.

8.3 Warnungs- und Alarmanzeigen

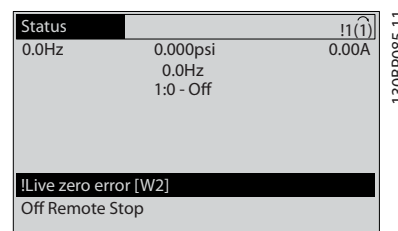


Abbildung 8.1

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

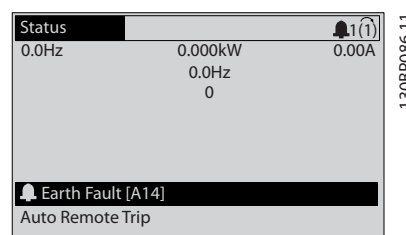


Abbildung 8.2

Neben dem Text und dem Alarmcode im LCP des Frequenzumrichters leuchten die LED zur Zustandsanzeige

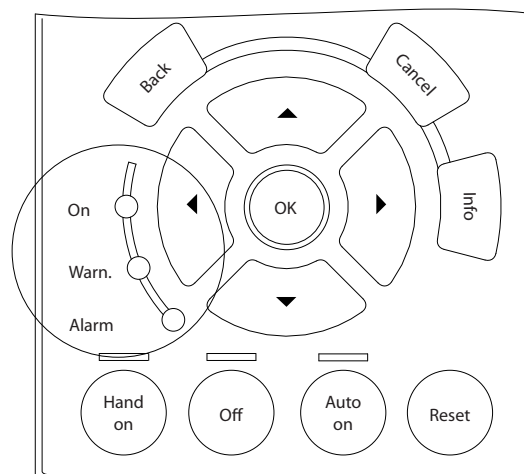


Abbildung 8.3

	Warn. LED	Alarm LED
Warnung	An	Aus
Alarm	Aus	An (blinkt)
Abschaltblockierung	An	An (blinkt)

Tabelle 8.1

8.4 Definitionen von Warn-/ Alarmmeldungen

Die nachstehenden Warn-/Alarminformationen beschreiben den Warn-/Alarmzustand, geben die wahrscheinliche Ursache des Zustands sowie Einzelheiten zur Abhilfe und zu den entsprechenden Verfahren zur Fehlersuche und -behebung an.

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 ein Kurzschluss in einem angeschlossenen Potenziometer oder eine falsche Verkabelung des Potenziometers verursachen.

Fehlersuche und -behebung

Entfernen Sie das Kabel an Klemme 50. Wenn der Frequenzumrichter die Warnung nicht mehr anzeigt, liegt ein Problem mit der Kundenverkabelung vor. Zeigt er die Warnung weiterhin an, tauschen Sie die Steuerkarte aus.

WARNUNG/ALARM 2, Signalfehler

Der Frequenzumrichter zeigt diese Warnung bzw. diesen Alarm nur an, wenn dies der Benutzer in *6-01 Signalausfall Funktion* programmiert hat. Das Signal an einem der Analogeingänge ist unter 50 % des Mindestwertes, der für diesen Eingang programmiert ist. Diese Bedingung kann ein gebrochenes Kabel oder ein defektes Gerät, das das Signal sendet, verursachen.

Fehlersuche und -behebung

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

Prüfen Sie, ob die Programmierung des Frequenzumrichters und die Einstellungen der Schalter mit dem ausgewählten Signaltyp für die Klemmen übereinstimmen.

Prüfen Sie das Signal an den Eingangsklemmen.

WARNUNG/ALARM 3, Kein Motor

Am Ausgang des Frequenzumrichters ist kein Motor angeschlossen.

WARNUNG/ALARM 4, Netzphasenfehler

Versorgungsseitig fehlt eine Phase, oder das Ungleichgewicht der Netzspannung ist zu hoch. Diese Meldung erscheint im Falle eines Fehlers im Eingangsgleichrichter des Frequenzumrichters. Optionen werden in *14-12 Netzphasen-Unsymmetrie* programmiert.

Fehlersuche und -behebung

Kontrollieren Sie die Versorgungsspannung und die Versorgungsströme zum Frequenzumrichter.

WARNUNG 5, DC-Spannung hoch

Die Zwischenkreisspannung (DC) liegt oberhalb der Überspannungsgrenze des Steuersystems. Die Grenze ist abhängig von der Nennspannung des Frequenzumrichters. Das Gerät bleibt aktiv.

WARNUNG 6, DC-Spannung niedrig

Die Zwischenkreisspannung (DC) liegt unter dem Spannungsgrenzwert des Steuersystems. Die Grenze ist abhängig von der Nennspannung des Frequenzumrichters. Das Gerät bleibt aktiv.

WARNUNG/ALARM 7, DC-Überspannung

Überschreitet die Zwischenkreisspannung den Grenzwert, schaltet der Frequenzumrichter nach einiger Zeit ab.

Fehlersuche und -behebung

Schließen Sie einen Bremswiderstand an

Verlängern Sie die Rampenzeit

Ändern Sie den Rampentyp

Aktivieren Sie die Funktionen in *2-10 Bremsfunktion*

Erhöhen Sie *14-26 WR-Fehler Abschaltverzögerung*

Wenn der Alarm/die Warnung während eines Spannungsbruchs auftritt, verwenden Sie als Abhilfe den kinetischen Speicher (*14-10 Netzausfall-Funktion*).

WARNUNG/ALARM 8, DC-Unterspannung

Wenn die Zwischenkreisspannung (DC-Zwischenkreis) unter den unteren Spannungsgrenzwert sinkt, prüft der Frequenzumrichter, ob eine externe 24 V DC-Versorgung angeschlossen ist. Wenn keine externe 24 V DC-Versorgung angeschlossen ist, schaltet der Frequenzumrichter nach einer festgelegten Zeit ab. Die Verzögerungszeit hängt von der Gerätgröße ab.

Fehlersuche und -behebung

Prüfen Sie, ob die Versorgungsspannung mit der Spannung des Frequenzumrichters übereinstimmt.

Führen Sie den Eingangsspannungstest durch.

Prüfen Sie die Vorladekreisschaltung.

WARNUNG/ALARM 9, Wechselrichterüberlast

Der Frequenzumrichter schaltet aufgrund von Überlastung (zu hoher Strom über zu lange Zeit) bald ab. Der Zähler für den elektronischen, thermischen Wechselrichterschutz gibt bei 98 % eine Warnung aus und schaltet bei 100 % mit

einem Alarm ab. Sie können den Frequenzumrichter *erst* zurücksetzen, bis der Zähler unter 90 % fällt.

Das Problem besteht darin, dass Sie den Frequenzumrichter zu lange Zeit mit mehr als 100 % Ausgangsstrom belastet haben.

Fehlersuche und -behebung

Vergleichen Sie den angezeigten Ausgangsstrom auf dem LCP mit dem Nennstrom des Frequenzumrichters.

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

Lassen Sie die thermische Last des Frequenzumrichters auf dem LCP anzeigen und überwachen Sie den Wert. Bei Betrieb des Frequenzumrichters über dem Dauer-Nennstrom sollte der Zählerwert steigen. Bei Betrieb unter dem Dauernennstrom des Frequenzumrichters sollte der Zählerwert sinken.

WARNUNG/ALARM 10, Motortemperatur Überlast

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

Fehlersuche und -behebung

Prüfen Sie den Motor auf Überhitzung.

Prüfen Sie, ob der Motor mechanisch überlastet ist.

Prüfen Sie die Einstellung des richtigen Motorstroms in *1-24 Motornennstrom*.

Überprüfen Sie, ob die Motordaten in den Parametern 1-20 bis 1-25 korrekt eingestellt sind.

Wenn Sie einen externen Lüfter verwenden, stellen Sie in *1-91 Fremdbelüftung* sicher, dass er ausgewählt ist.

Ausführen einer AMA in *1-29 Autom. Motoranpassung* stimmt den Frequenzumrichter genauer auf den Motor ab und reduziert die thermische Belastung.

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 ausgeben soll.

Fehlersuche und -behebung

Prüfen Sie den Motor auf Überhitzung.

Prüfen Sie, ob der Motor mechanisch überlastet ist.

Überprüfen Sie, ob der Thermistor korrekt zwischen Klemme 53 oder 54 (Analogspannungs-

eingang) 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.

Wenn ein KTY-Sensor benutzt wird, prüfen Sie, ob der Anschluss zwischen Klemme 54 und 55 korrekt ist.

Prüfen Sie bei Verwendung eines Thermoschalters oder Thermistors die Programmierung von *1-93 Thermistoranschluss* – sie muss der Sensorverabelung entsprechen.

Prüfen Sie bei Verwendung eines KTY-Sensors die Programmierung von Parametern *1-95 KTY-Sensortyp*, *1-96 KTY-Thermistoranschluss* und *1-97 KTY-Schwellwert* – sie muss der Sensorverabelung entsprechen.

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* können Sie einstellen, ob der Frequenzumrichter bei dieser Bedingung nur eine Warnung ausgibt oder ob ihr ein Alarm folgt.

Fehlersuche und -behebung

Wenn das System die motorische Drehmomentgrenze während *Rampe auf* überschreitet, verlängern Sie die *Rampe-auf*-Zeit.

Wenn das System die generatorische Drehmomentgrenze während der *Rampe ab* überschreitet, 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 arbeitet.

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 ca. 1,5 s. Danach schaltet der Frequenzumrichter ab und gibt einen Alarm aus. Diesen Fehler könnten eine Stoßbelastung oder eine schnelle Beschleunigung mit hohen Trägheitsmomenten verursachen. Er kann ebenfalls nach kinetischem Speicher erscheinen, wenn die Beschleunigung während der Rampe auf zu schnell ist. Bei Auswahl der erweiterten mechanischen Bremssteuerung können Sie die Abschaltung extern quittieren.

Fehlersuche und -behebung

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

Kontrollieren Sie, ob die Motorgröße mit dem Frequenzumrichter übereinstimmt.

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

ALARM 14, Erdschluss

Es liegt entweder im Kabel zwischen dem Frequenzumrichter oder im Motor selbst ein Erdschluss der Ausgangsphasen vor.

Fehlersuche und -behebung:

Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und beheben Sie den Erdschluss.

Prüfen Sie, ob Erdschlüsse im Motor vorliegen, indem Sie mithilfe eines Megaohmmeters den Widerstand der Motorkabel und des Motors zur Masse messen.

Führen Sie einen Stromsensortest durch.

ALARM 15, Inkompatible Hardware

Ein eingebautes Optionsmodul ist mit der aktuellen Hardware oder Software der Steuerkarte 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.

Schalten Sie den Frequenzumrichter ab und beheben Sie den Kurzschluss.

WARNUNG/ALARM 17, Steuerwort-Timeout

Es liegt keine Kommunikation zum Frequenzumrichter vor. Die Warnung ist nur aktiv, wenn 8-04 *Steuerwort Timeout-Funktion* NICHT auf *Aus* programmiert ist.

Wenn 8-04 *Steuerwort Timeout-Funktion* auf *Stopp* und *Abschaltung* eingestellt ist, zeigt der Frequenzumrichter zuerst eine Warnung an und fährt dann bis zur Abschaltung mit Ausgabe eines Alarms herunter.

Fehlersuche und -behebung:

Prüfen Sie die Verbindungen des seriellen Kommunikationskabels.

Erhöhen Sie 8-03 *Steuerwort Timeout-Zeit*

Überprüfen Sie die Funktion der Kommunikationsgeräte.

Überprüfen Sie auf EMV-gerechte Installation.

WARNUNG/ALARM 22, Mech. Bremse

Aus dem Berichtswert kann die Ursache ermittelt werden:
0 = Drehmomentsollwert wurde nicht vor dem Timeout erreicht.

1 = Keine Rückmeldung der Bremse vor Timeout.

WARNUNG 23, Interne Lüfter

Die Warnfunktion des Lüfters prüft, ob der Lüfter läuft/ installiert ist. Sie können die Lüfterwarnung in 14-53 *Lüfterüberwachung* ([0] *Deaktiviert*) deaktivieren.

Bei Filtern der Baugröße D, E oder F erfolgt eine Überwachung der geregelten Lüfterspannung.

Fehlersuche und -behebung

Prüfen Sie den Lüfterwiderstand.

Prüfen Sie die Vorladesicherungen.

WARNUNG 24, Externe Lüfter

Die Warnfunktion des Lüfters prüft, ob der Lüfter läuft/ installiert ist. Sie können die Lüfterwarnung in 14-53 *Lüfterüberwachung* ([0] *Deaktiviert*) deaktivieren.

Fehlersuche und -behebung

Prüfen Sie den Lüfterwiderstand.

Prüfen Sie die Vorladesicherungen.

WARNUNG 25, Bremswiderstand Kurzschluss

Der Frequenzumrichter überwacht den Bremswiderstand während des Betriebs. Ein Kurzschluss bricht die Bremsfunktion abgebrochen und verursacht eine Warnung. Sie können den Frequenzumrichter weiterhin betreiben, allerdings ohne Bremsfunktion. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und tauschen Sie den Bremswiderstand aus (siehe 2-15 *Bremswiderstand Test*).

WARNUNG/ALARM 26, Bremswiderstand Leistungsgrenze

Die auf den Bremswiderstand übertragene Leistung wird als Mittelwert für die letzten 120 s berechnet. Die Berechnung erfolgt anhand der Zwischenkreisspannung und des Bremswiderstandswertes (2-16 *AC-Bremse max. Strom*). Die Warnung ist aktiv, wenn die übertragene Bremsleistung höher als 90 % ist. Ist *Abschaltung* [2] in 2-13 *Bremswiderst. Leistungsüberwachung* gewählt, schaltet der Frequenzumrichter mit einem Alarm ab, wenn die Bremsleistung 100 % erreicht.

⚠️ WARNUNG

Es besteht das Risiko einer Überhitzung des Bremswiderstandes und der in der Nähe montierten Bauteile, wenn der Bremstransistor einen Masseschluss hat.

WARNUNG/ALARM 27, Bremschopper-Fehler

Der Frequenzumrichter überwacht den Bremstransistor während des Betriebs. Bei einem Kurzschluss bricht er die Bremsfunktion ab und gibt die Warnung aus. Sie können den Frequenzumrichter weiterhin betreiben, aufgrund des Kurzschlusses überträgt der Frequenzumrichter jedoch eine hohe Leistung an den Bremswiderstand, auch wenn der Umrichter den Motor nicht bremst.

Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und entfernen Sie den Bremswiderstand.

Dieser Alarm bzw. diese Warnung könnte auch auftreten, wenn der Bremswiderstand überhitzt. Klemmen 104 und 106 sind als Klixon-Schaltereingänge für Bremswiderstände verfügbar. Siehe der Abschnitt *Temperaturschalter Bremswiderstand* im Projektierungshandbuch.

WARNUNG/ALARM 28, Bremstest Fehler

Der Bremswiderstand ist nicht angeschlossen oder funktioniert nicht.

Siehe 2-15 *Bremswiderstand Test*.

ALARM 29, Kühlkörpertemp.

Der Kühlkörper überschreitet seine maximal zulässige Temperatur. Sie können den Temperaturfehler erst dann quittieren, wenn die Kühlkörpertemperatur eine definierte Kühlkörpertemperatur wieder unterschritten hat. Die Abschalt- und Quittiergrenzen sind je nach der Leistungsgröße des Frequenzumrichters unterschiedlich.

Fehlersuche und -behebung

Mögliche Ursachen:

- Umgebungstemperatur zu hoch
- Zu langes Motorkabel
- Falsche Freiräume zur Luftzirkulation über und unter dem Frequenzumrichter
- Blockierte Luftzirkulation des Frequenzumrichters
- Beschädigter Kühlkörperlüfter
- Schmutziger Kühlkörper

Bei den Frequenzumrichtern der Baugröße D, E und F beruht dieser Alarm auf der vom in den IGBT-Modulen eingebauten Kühlkörpersensor gemessenen Temperatur. Bei den Frequenzumrichtern der Baugröße F kann diesen Alarm auch der Thermosensor im Gleichrichtermodul verursachen.

Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie den Lüfterwiderstand.
- Prüfen Sie die Vorladesicherungen.
- Prüfen Sie den IGBT-Thermosensor.

ALARM 30, Motorphase U fehlt

Motorphase U zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase U.

ALARM 31, Motorphase V fehlt

Motorphase V zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase V.

ALARM 32, Motorphase W fehlt

Motorphase W zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase W.

ALARM 33, Einschaltstrom-Fehler

Zu viele Einschaltungen (Netz-Ein) haben innerhalb zu kurzer Zeit stattgefunden. Lassen Sie den Frequenzumrichter auf Betriebstemperatur abkühlen.

WARNUNG/ALARM 34, Feldbus-Fehler

Der Feldbus auf dem Feldbusmodul funktioniert nicht.

WARNUNG/ALARM 36, Netzausfall

Diese Warnung bzw. dieser Alarm ist nur aktiv, wenn die Versorgungsspannung zum Frequenzumrichter nicht vorhanden ist und 14-10 *Netzausfall* NICHT auf [0] *Ohne Funktion* programmiert ist. Prüfen Sie die Sicherungen zum Frequenzumrichter und die Netzversorgung zum Gerät.

ALARM 38, Interner Fehler

Wenn ein interner Fehler auftritt, erzeugt dies eine Codenummer, definiert in der nachstehenden Tabelle, die im LCP erscheint.

Fehlersuche und -behebung

Schalten Sie die Stromversorgung aus und wieder ein.

Stellen Sie sicher, dass die Optionen richtig montiert sind.

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 an die Danfoss Service-Abteilung.
256-258	EEPROM-Daten Leistungskarte defekt oder zu alt
512	EEPROM-Daten der Steuerkarte defekt oder zu alt
513	Kommunikationstimeout beim Lesen von EEPROM-Daten
514	Kommunikationstimeout beim Lesen von EEPROM-Daten
515	Anwendungsorientierte Steuerung kann die EEPROM-Daten nicht erkennen
516	Schreiben zum EEPROM nicht möglich, da ein Schreibbefehl ausgeführt wird

Nr.	Text
517	Schreibbefehl ist unter Timeout
518	Fehler im EEPROM
519	Fehlende oder ungültige Barcodedaten in EEPROM
783	Parameterwert außerhalb min./max. Grenzen
1024-1279	Ein CAN-Telegramm konnte nicht gesendet werden
1281	Flash-Timeout des digitalen Signalprozessors
1282	Leistungs-Mikro-Software-Version inkompatibel
1283	Leistungs-EEPROM-Datenversion inkompatibel
1284	Software-Version des digitalen Signalprozessors kann nicht gelesen werden
1299	SW der Option in Steckplatz A ist zu alt
1300	SW der Option in Steckplatz B ist zu alt
1301	Option SW in Steckplatz C0 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)
1317	Option SW in Steckplatz C0 wird nicht unterstützt (nicht zulässig)
1318	SW der Option in Steckplatz C1 ist nicht unterstützt (nicht zulässig)
1379	Option A hat bei Berechnung der Plattformversion nicht geantwortet
1380	Option B hat bei Berechnung der Plattformversion nicht geantwortet
1381	Option C0 hat bei der Berechnung der Plattformversion nicht geantwortet
1382	Option C1 hat bei der Berechnung der Plattformversion nicht geantwortet
1536	Es wurde eine Ausnahme in der anwendungsorientierten Steuerung erfasst. Debug-Informationen in LCP geschrieben.
1792	DSP-Watchdog ist aktiv. Debugging der Leistungsteilarten, Daten der motororientierten Steuerung nicht korrekt übertragen.
2049	Leistungsdaten neu gestartet
2064-2072	H081x: Option in Steckplatz x neu gestartet
2080-2088	H082x: Option in Steckplatz x hat eine Netz-Ein-Wartemeldung ausgegeben
2096-2104	H983x: Option in Steckplatz x hat eine legale Netz-Ein-Wartemeldung ausgegeben
2304	Daten von Leistungs-EEPROM konnten nicht gelesen werden
2305	Fehlende SW-Version von Leistungseinheit
2314	Fehlende Leistungseinheitsdaten von Leistungseinheit
2315	Fehlende SW-Version von Leistungseinheit
2316	Fehlende io_statepage von Leistungseinheit
2324	Leistungskartenkonfiguration wurde bei Netz-Ein als inkorrekt ermittelt
2325	Eine Leistungskarte hat bei aktiver Netzversorgung die Kommunikation eingestellt

Nr.	Text
2326	Fehlerhafte Konfiguration der Leistungskarte nach verzögerter Registrierung der Leistungskarten ermittelt
2327	Zu viele Leistungskartenorte wurden als anwesend registriert
2330	Leistungsgrößeninformationen zwischen den Leistungskarten stimmen nicht überein
2561	Keine Kommunikation von DSP zu ATACD
2562	Keine Kommunikation von ATACD zu DSP (Zustand „In Betrieb“)
2816	Stapelüberlauf Steuerkartenmodul
2817	Scheduler langsame Aufgaben
2818	Schnelle Aufgaben
2819	Parameterthread
2820	LCP Stapelüberlauf
2821	Überlauf serielle Schnittstelle
2822	Überlauf USB-Anschluss
2836	cfListMempool zu klein
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
5125	Option in Steckplatz C0: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel
5126	Option in Steckplatz C1: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel
5376-6231	N. genug Spei.

Tabelle 8.2

ALARM 39, Kühlkörpergeber

Es liegt kein Istwert vom Kühlkörpertemperaturgeber vor.

Das Signal vom thermischen IGBT-Sensor steht an der Leistungskarte nicht zur Verfügung. Es könnte ein Problem mit der Leistungskarte, der Gate-Ansteuerkarte oder dem Flachkabel zwischen der Leistungskarte und der Gate-Ansteuerkarte vorliegen.

WARNUNG 40, Digitalausgang 27 ist überlastet

Prüfen Sie die Last an Klemme 27 oder beseitigen Sie den Kurzschluss. Prüfen Sie 5-00 Schaltlogik und 5-01 Klemme 27 Funktion.

WARNUNG 41, Digitalausgang 29 ist überlastet

Prüfen Sie die Last an Klemme 29 oder beseitigen Sie den Kurzschluss. Prüfen Sie 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 die Kurzschlussverbindung. Siehe 5-32 Klemme X30/6 Digitalausgang.

Prüfen Sie für X30/7 die Last, die an X30/7 angeschlossen ist, oder entfernen Sie die Kurzschlussverbindung. Siehe 5-33 Klemme X30/7 Digitalausgang.

ALARM 46, Umrichter Versorgung

Die Stromversorgung der Leistungskarte liegt außerhalb des Bereichs.

Das Schaltnetzteil (SMPS) auf der Leistungskarte erzeugt drei Spannungsversorgungen: 24 V, 5 V, ± 18 V. Bei einer Versorgungsspannung von 24 VDC bei der Option MCB 107 überwacht der Frequenzumrichter nur die Spannungen 24 V und 5 V. Bei Versorgung mit dreiphasiger Netzspannung überwacht er alle drei Versorgungsspannungen.

WARNUNG 47, 24-V-Versorgung – Fehler

Die 24 V DC-Versorgung wird an der Steuerkarte gemessen. Die externe 24-V DC Versorgung ist möglicherweise überlastet. Wenden Sie sich andernfalls an Ihren Danfoss-Lieferanten.

WARNUNG 48, 1,8-V-Versorgung – Fehler

Die 1,8-Volt-DC-Versorgung der Steuerkarte liegt außerhalb des Toleranzbereichs. Die Spannungsversorgung wird an der Steuerkarte gemessen. Überprüfen Sie, ob die Steuerkarte defekt ist. Wenn eine Optionskarte eingebaut ist, prüfen Sie, ob eine Überspannungsbedingung vorliegt.

WARNUNG 49, Drehzahlgrenze

Wenn die Drehzahl nicht mit dem Bereich in 4-11 *Min. Drehzahl [UPM]* und 4-13 *Max. Drehzahl [UPM]* übereinstimmt, zeigt der Frequenzumrichter eine Warnung an. Wenn die Drehzahl unter der Grenze in 1-86 *Min. Abschalt Drehzahl [UPM]* liegt (außer beim Starten oder Stoppen), schaltet der Frequenzumrichter ab.

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

Der Motorstrom ist zu niedrig. Überprüfen Sie die Einstellungen.

ALARM 53, AMA-Motor zu groß

Der Motor ist für die Durchführung der AMA zu groß.

ALARM 54, AMA-Motor zu klein

Der Motor ist für das Durchführen der AMA zu klein.

ALARM 55, AMA-Daten außerhalb des Bereichs

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

56 ALARM, AMA-Abbruch durch Benutzer

Der Benutzer hat die AMA abgebrochen.

ALARM 57, AMA-interner Fehler

Versuchen Sie einen Neustart der AMA, bis die AMA durchgeführt wird. Beachten Sie, dass wiederholter Betrieb zu einer Erwärmung des Motors führen kann, was wiederum eine Erhöhung der Widerstände R_s und R_r bewirkt. Im Regelfall ist dies jedoch nicht kritisch.

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*. Überprüfen Sie, ob die Motordaten in den Parametern 1-20 bis 1-25 korrekt eingestellt sind. Erhöhen Sie möglicherweise die Stromgrenze. Achten Sie darauf, dass das System sicher mit einer höheren Grenze arbeiten kann.

WARNUNG 60, Externe Verriegelung

Die externe Verriegelung wurde aktiviert. Zur Wiederaufnahme des normalen Betriebs legen Sie 24 V DC an die Klemme an, die für externe Verriegelung programmiert ist und quittieren Sie den Frequenzumrichter (über Bus, Klemme oder Drücken der Taste [Reset]).

WARNUNG/ALARM 61, Drehg. Abw.

Der Frequenzumrichter hat eine Abweichung zwischen der berechneten Drehzahl und der Drehzahlmessung vom Istwertgeber festgestellt. Sie stellen die Funktion Warnung/Alarm/Deaktivieren in 4-30 *Drehgeberüberwachung Funktion* ein. In 4-31 *Drehgeber max. Fehlabweichung* stellen Sie die akzeptierte Abweichung und in 4-32 *Drehgeber Timeout-Zeit* die Zeit ein, wie lange der Drehzahlfehler überschritten sein muss. Während der Inbetriebnahme ist die Funktion ggf. wirksam.

WARNUNG 62, Ausgangsfrequenz am Maximum

Die Ausgangsfrequenz überschreitet den in 4-19 *Max. Ausgangsfrequenz* eingestellten Wert.

ALARM 64, Motorspannung Grenze

Die Last- und Drehzahlverhältnisse erfordern eine höhere Motorspannung als die aktuelle Zwischenkreisspannung zur Verfügung stellen kann.

WARNUNG/ALARM 65, Steuerkarte Übertemperatur

Die Abschalttemperatur der Steuerkarte beträgt 80 °C.

Fehlersuche und -behebung

- 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 Steuerkarte.

WARNUNG 66, Temperatur zu niedrig

Die Temperatur des Frequenzumrichters ist zu kalt für den Betrieb. Diese Warnung basiert auf den Messwerten des Temperaturfühlers im IGBT-Modul. Erhöhen Sie die Umgebungstemperatur der Einheit. Sie können zudem den Frequenzumrichter zudem durch Einstellung von 2-00 *DC-Halte-/Vorwärmstrom* auf 5 % und 1-80 *Funktion bei Stopp* mit einem Erhaltungsladestrom versorgen, wenn der Motor gestoppt ist.

Fehlersuche und -behebung

Die Kühlkörpertemperatur wird als 0 °C gemessen. Möglicherweise ist der Temperatursensor defekt. Die Lüfterdrehzahl wird auf das Maximum erhöht. Wenn das Sensorkabel zwischen dem IGBT und der Gate-Ansteuerung

erkarte getrennt ist, zeigt der Frequenzumrichter diese Warnung an. Überprüfen Sie auch den IGBT-Thermosensor.

ALARM 67, Optionsmodul 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 aktiviert

Die Funktion „Sicherer Stopp“ wurde aktiviert. Legen Sie zum Fortsetzen des normalen Betriebs 24 V DC an Klemme 37 an, und senden Sie dann ein Quittiersignal (über Bus, Klemme oder durch Drücken der Taste [Reset]).

ALARM 69, Umrichter Übertemperatur

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

Fehlersuche und -behebung

Prüfen Sie den Betrieb der Türlüfter.

Prüfen Sie, dass die Filter der Türlüfter nicht verstopft sind.

Prüfen Sie, dass das Bodenblech bei IP21/IP54-Frequenzumrichtern richtig montiert ist.

ALARM 70, Ungültige Frequenzumrichterkonfiguration

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

ALARM 71, PTC 1 Sicherer Stopp

Die MCB 112 PTC-Thermistorkarte hat den sicheren Stopp aktiviert (Motor zu warm). Normaler Betrieb kann wieder aufgenommen werden, wenn die MCB 112 wieder 24 V DC an Kl. 37 anlegt (wenn die Motortemperatur einen akzeptablen Wert erreicht) und wenn die MCB 112 den Digitaleingang deaktiviert. Wenn dies geschieht, muss ein Reset-Signal (über Bus, Digitalein-/ausgang oder durch Drücken der Reset-Taste) gesendet werden. Beachten Sie, dass der Frequenzumrichter den Motor bei aktiviertem automatischem Wiederanlauf starten kann, sobald der Fehler behoben ist.

ALARM 72, Gefährlicher Fehler

Sicherer Stopp mit Abschaltblockierung. Unerwartete Signalniveaus am Eingang für sicheren Stopp und Digitaleingang von der MCB 112 PTC-Thermistorkarte.

WARNUNG 73, Sicherer Stopp, autom. Wiederanlauf

Der Frequenzumrichter hat sicheren Stopp aktiviert. Wenn automatischer Wiederanlauf aktiviert ist, kann der Motor nach Behebung des Fehlers starten.

WARNUNG 76, Leistungsteil Konfiguration

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

Fehlersuche und -behebung:

Beim Austausch eines Moduls in Baugröße F tritt dies auf, wenn leistungsspezifische Daten in der Leistungskarte des

Moduls nicht mit dem Rest des Frequenzumrichters übereinstimmen. Bestätigen Sie, dass die Bestellnummer des Ersatzteils und seiner Leistungskarte übereinstimmen.

77 WARNUNG, Reduzierter Leistungsmodus

Die Warnung zeigt an, dass der Frequenzumrichter im reduzierten Leistungsmodus arbeitet (d. h. mit weniger als der erlaubten Anzahl von Wechselrichterabschnitten). Der Frequenzumrichter zeigt diese Warnung beim Aus- und Einschalten an, wenn Sie ihn auf den Betrieb mit weniger Wechselrichtern einstellen, und bleibt eingeschaltet.

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, Frequenzumrichter initialisiert

Ein manueller Reset hat den Frequenzumrichter mit 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 85, Gefährl. F. PB:

Profibus/Profisafe-Fehler.

WARNUNG/ALARM 104, Mischlüfterfehler

Die Lüfterüberwachung überprüft, ob der Lüfter beim Einschalten des Frequenzumrichters oder bei Einschalten des Mischlüfters läuft. Läuft der Lüfter nicht, zeigt der Frequenzumrichter einen Fehler an. Sie können den Mischlüfterfehler in *14-53 Lüfterüberwachung* als Warnung oder Abschaltung konfigurieren.

Fehlersuche und -behebung Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und wieder ein, um zu sehen, ob er die Warnung bzw. der Alarm erneut anzeigt.

ALARM 243, Bremse-IGBT

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

- 1 = Wechselrichtermodul ganz links
- 2 = mittleres Wechselrichtermodul bei Baugrößen F12 oder F3
- 2 = rechtes Wechselrichtermodul bei Baugrößen F10 oder F11
- 2 = zweiter Frequenzumrichter vom linken Wechselrichtermodul bei Baugröße F14
- 3 = rechtes Wechselrichtermodul bei Baugrößen F12 oder F13
- 3 = drittes Wechselrichtermodul von links bei Baugröße F14

4 = Wechselrichtermodul ganz links bei Baugröße F14

5 = Gleichrichtermodul

6 = rechtes Gleichrichtermodul bei Baugröße F14

ALARM 244, Kühlkörpertemperatur

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

1 = Wechselrichtermodul ganz links

2 = mittleres Wechselrichtermodul bei Baugrößen F12 oder F3

2 = rechtes Wechselrichtermodul bei Baugrößen F10 oder F11

2 = zweiter Frequenzumrichter vom linken Wechselrichtermodul bei Baugröße F14

3 = rechtes Wechselrichtermodul bei Baugrößen F12 oder F13

3 = drittes Wechselrichtermodul von links bei Baugröße F14

4 = Wechselrichtermodul ganz links bei Baugröße F14

5 = Gleichrichtermodul

6 = rechtes Gleichrichtermodul bei Baugröße F14

ALARM 245, Kühlkörpergeber

Dieser Alarm gilt nur für Frequenzumrichter der Baugröße F. Er entspricht Alarm 39. Der Berichtwert im Fehler-
speicher gibt an, welches Leistungsmodul den Alarm
erzeugt hat.

1 = Wechselrichtermodul ganz links

2 = mittleres Wechselrichtermodul bei Baugrößen F12 oder F3

2 = rechtes Wechselrichtermodul bei Baugrößen F10 oder F11

2 = zweiter Frequenzumrichter vom linken Wechselrichtermodul bei Baugröße F14

3 = rechtes Wechselrichtermodul bei Baugrößen F12 oder F13

3 = drittes Wechselrichtermodul von links bei Baugröße F14

4 = Wechselrichtermodul ganz links bei Baugröße F14

5 = Gleichrichtermodul

6 = rechtes Gleichrichtermodul bei Baugröße F14

ALARM 246, Leistungskarte Versorgung

Dieser Alarm gilt nur für Frequenzumrichter der Baugröße F. Er entspricht Alarm 46. Der Berichtwert im Fehler-
speicher gibt an, welches Leistungsmodul den Alarm
erzeugt hat.

1 = Wechselrichtermodul ganz links

2 = mittleres Wechselrichtermodul bei Baugrößen F12 oder F3

2 = rechtes Wechselrichtermodul bei Baugrößen F10 oder F11

2 = zweiter Frequenzumrichter vom linken Wechselrichtermodul bei Baugröße F14

3 = rechtes Wechselrichtermodul bei Baugrößen F12 oder F13

3 = drittes Wechselrichtermodul von links bei Baugröße F14

4 = Wechselrichtermodul ganz links bei Baugröße F14

5 = Gleichrichtermodul

6 = rechtes Gleichrichtermodul bei Baugröße F14

ALARM 247, Leistungskarte Übertemperatur

Dieser Alarm gilt nur für Frequenzumrichter der Baugröße F. Er entspricht Alarm 69. Der Berichtwert im Fehler-
speicher gibt an, welches Leistungsmodul den Alarm
erzeugt hat.

1 = Wechselrichtermodul ganz links

2 = mittleres Wechselrichtermodul bei Baugrößen F12 oder F3

2 = rechtes Wechselrichtermodul bei Baugrößen F10 oder F11

2 = zweiter Frequenzumrichter vom linken Wechselrichtermodul bei Baugröße F14

3 = rechtes Wechselrichtermodul bei Baugrößen F12 oder F13

3 = drittes Wechselrichtermodul von links bei Baugröße F14

4 = Wechselrichtermodul ganz links bei Baugröße F14

5 = Gleichrichtermodul

6 = rechtes Gleichrichtermodul bei Baugröße F14

ALARM 248, Ungültige Leistungsteilkonfiguration

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

1 = Wechselrichtermodul ganz links

2 = mittleres Wechselrichtermodul bei Baugrößen F12 oder F3

2 = rechtes Wechselrichtermodul bei Baugrößen
F10 oder F11

2 = zweiter Frequenzumrichter vom linken
Wechselrichtermodul bei Baugröße F14

3 = rechtes Wechselrichtermodul bei Baugrößen
F12 oder F13

3 = drittes Wechselrichtermodul von links bei
Baugröße F14

4 = Wechselrichtermodul ganz links bei Baugröße
F14

5 = Gleichrichtermodul

6 = rechtes Gleichrichtermodul bei Baugröße F14

WARNUNG 250, Neues Ersatzteil

Ein Bauteil im Frequenzumrichter wurde ersetzt. Führen Sie für Normalbetrieb ein Reset des Frequenzumrichters durch.

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 Stromversorgung 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-Stromspannungsversorgung für Klemme 12/13 bis 20-39 oder die 10-V-Stromversorgung für Klemme 50 bis 55.	Verdrahten Sie die Klemmen richtig.
	Falsches LCP (LCP von VLT® 2800 oder 5000/6000/8000/FCD oder FCM)		Verwenden Sie nur LCP 101 (Best.-Nr. 130B1124) oder LCP 102 (Best.-Nr. 130B1107).
	Falsche Kontrasteinstellung		Drücken Sie auf [Status] + ▲/▼, 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	Überlastetes Schaltnetzteil (SMPS) durch falsche Steuerverdrahtung oder Störung im Frequenzumrichter	Um sicherzustellen, dass kein Problem in den Steuerleitungen vorliegt, trennen Sie alle Steuerleitungen durch Entfernen der Klemmenblöcke.	Leuchtet das Display weiterhin, liegt ein Problem in den Steuerleitungen 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 das Display funktioniert, jedoch kein Ausgang vorliegt, prüfen Sie, dass Netzspannung am Frequenzumrichter anliegt.	Legen Sie Netzspannung an, um den Frequenzumrichter zu betreiben.
	LCP-Stopp	Überprüfen Sie, ob die [Off]-Taste betätigt wurde.	Drücken Sie auf [Auto on] oder [Hand on] (je nach Betriebsart), um den Motor in Betrieb zu nehmen.
	Fehlendes Startsignal (Standby)	Stellen Sie sicher, dass 5-10 Klemme 18 <i>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 Klemme 27 <i>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 Frequenzumrichter und Motor richtig verkabelt sind. Prüfen Sie die Skalierung der Klemmen. Überprüfen Sie das Sollwertsignal.
Die Motordrehrichtung ist falsch	Motordrehgrenze	Überprüfen Sie, ob 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	Die Anwendung überlastet den Motor.	Führen Sie die Inbetriebnahmeprüfung durch und stellen Sie sicher, dass der Motorstrom im Rahmen der technischen Daten liegt. Wenn der Motorstrom den Nennstrom 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 Netzstromunsymmetrie ist größer als 3 %	Problem mit der Netzversorgung (siehe Beschreibung unter Alarm 4 Netzunsymmetrie)	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 dem Frequenzumrichter	Wechseln Sie die Netzeingangskabel am Frequenzumrichter um eine Position: A zu B, B zu C, C zu A.	Wenn der unsymmetrische Leitungszweig in der gleichen Eingangsklemme bleibt, liegt ein Problem mit dem Gerät vor. Wenden Sie sich an den Händler.
Motorstromunsymmetrie größer 3 %	Problem mit Motor oder Motorverdrahtung	Wechseln 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 dem Frequenzumrichter	Wechseln 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									
FC301/FC302	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 FC301)	A1	A1	A1	A1	A1	A1	-	-	-
Schutzart IP55, IP66	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 Zwischenkreis- kopplung) [mm ² (AWG)] ²⁾	4,4,4 (12,12,12) (min. 0,2 (24))								
IP55, IP66 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⁾	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, IP66)	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						
FC301/FC302	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, IP66	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) (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, Zwischenkreiskopplung) [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 Zwischenkreiskopplung)	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, IP66 [kg]	23		23		27	
Wirkungsgrad ⁴⁾	0,964		0,959		0,964	

Tabelle 10.2

Netzversorgung 3 x 200-240 V AC										
FC301/FC302	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 Zwischenkreis-kopplung)	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 max. Kabelquer-schnitt ⁵⁾ (Netz, Motor) [mm ² (AWG)] ²⁾	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 max. Kabelquer-schnitt 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 5 m 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 ebenfalls zum Leistungsverlust im Frequenzumrichter 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 eingeschlossen. 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 ($\pm 5\%$).

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 (FC302), 3 x 380-480 V AC (FC301)										
	PK 37	PK 55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
FC301/FC302 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 FC301)	A1	A1	A1	A1	A1					
Schutzart IP55, IP66	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 Zwischenkreiskopplung) [mm ² (AWG)] ²⁾	4,4,4 (12,12,12) (min. 0,2(24))									
IP55, IP66 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	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, IP66	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.										

Tabelle 10.4

Netzversorgung 3 x 380-500 V AC (FC302), 3 x 380-480 V AC (FC301)								
FC301/FC302	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, Zwischenkreiskopplung) [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 Zwischenkreis- kopplung)	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, IP66 [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 (FC302), 3 x 380-480 V AC (FC301)										
FC301/FC302	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										
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, IP66 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 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 ebenfalls zum Leistungsverlust im Frequenzumrichter 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 eingeschlossen. Weitere Optionen und Kundenlast können bis zu 30 W zu den Verlusten addieren. (Obwohl typischerweise nur zusätzliche 4 W bei einer vollbelasteten Steuerkarte oder bei Optionsmodulen für Steckplatz A bzw. Steckplatz B.)
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 525-600 V AC (nur FC302)								
FC302	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, IP66 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										
FC302	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. Kabelquer- schnitt ⁵⁾ (Netz, Bremse, Zwischenkreiskopplung) [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. Kabelquer- schnitt 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. Kabelquerschnitt ⁵⁾ (Netz, Bremse, Motor und Zwischenkreis- kopplung)	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 Verlustleistung 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								
FC302	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 Zwischenkreiskopplung)	50 (1)				95 (4/0)			
IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt ⁵⁾ (Netz, Motor) [mm ² (AWG)] ²⁾	50 (1)				150 (300 MCM)			
IP21, IP55, IP66 max. Kabelquerschnitt 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

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 $\pm$ 10 %
Versorgungsspannung	FC301: 380-480 V/FC302: 380-500 V $\pm$ 10 %
	FC302: 525-600 V $\pm$ 10 %
Versorgungsspannung	FC302: 525-690 V $\pm$ 10 %

Niedrige Netzspannung/Netzausfall:

Während einer niedrigen Netzspannung oder eines Netzausfalls arbeitet der Frequenzumrichter weiter, bis die Spannung des Zwischenkreises unter den minimalen Stoppepegel 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 es wird kein volles Drehmoment erreicht.

Netzfrequenz	50 Hz $\pm$ 5 %
Max. kurzzeitiges Ungleichgewicht zwischen Netzphasen	3,0 % der Versorgungsnennspannung
Wirkleistungsfaktor (λ)	$\geq$ 0,9 bei Nennlast
Verschiebungs-Leistungsfaktor ($\cos \phi$)	nahe 1 ($>$ 0,98)
Schalten am Netzeingang L1, L2, L3 (Netz-Ein) $\leq$ 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) $\geq$ 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)	FC301: 0,2-1000 Hz/FC302: 0-1000 Hz
Ausgangsfrequenz (90-1000 kW)	0-800 ¹⁾ Hz
Ausgangsfrequenz im Fluxvektorbetrieb (nur FC302)	0-300 Hz
Schalten am Ausgang	Unbegrenzt
Rampenzeiten	0,01-3600 s

¹⁾ Spannungs- und leistungsabhängig

Drehmomentkennlinie

Startmoment (konstantes Drehmoment)	maximal 160 %/60 s ¹⁾
Startmoment	maximal 180 % bis zu 0,5 s ¹⁾
Überlastmoment (konstantes Drehmoment)	maximal 160 %/60 s ¹⁾
Startmoment (variables Drehmoment)	maximal 110 %/60 s ¹⁾
Überlastmoment (variables Drehmoment)	maximal 110 %/60 s

Drehmomentanstiegzeit in VVC ^{plus} (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	FC301: 4 (5) ¹⁾ /FC302: 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, R_i	ca. 4 k Ω

Sicherer 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 eff.
Typische Eingangsspannung bei 20 V	60 mA eff.
Eingangskapazität	400 nF

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

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

²⁾ Außer 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 können Sie durch eine Freilaufdiode (oder alternativ eine 30- oder 50-V-MOV für schnellere Ansprechzeiten) an der Drossel umsetzen. Sie können typische Schütze zusammen mit dieser Diode erwerben.

Analogeingänge	
Anzahl Analogeingänge	2
Klemmennummer	53, 54
Betriebsarten	Spannung oder Strom
Betriebsartwahl	Schalter S201 und Schalter S202
Einstellung Spannung	Schalter S201/Schalter S202 = AUS (U)
Spannungsbereich	FC301: 0 bis +10/FC302: -10 bis +10 V DC (skalierbar)
Eingangswiderstand, R_i	ca. 10 k Ω
Max. Spannung	± 20 V
Einstellung Strom	Schalter S201/Schalter S202 = EIN (I)
Strombereich	0/4 bis 20 mA (skalierbar)
Eingangswiderstand, R_i	ca. 200 Ω
Max. Strom	30 mA
Auflösung der Analogeingänge	10 Bit (+ Vorzeichen)
Genauigkeit der Analogeingänge	Max. Abweichung 0,5 % der Gesamtskala
Bandbreite	FC301: 20 Hz/FC302: 100 Hz

Die Analogeingänge sind galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV = Protective extra low voltage / Schutzkleinspannung) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.

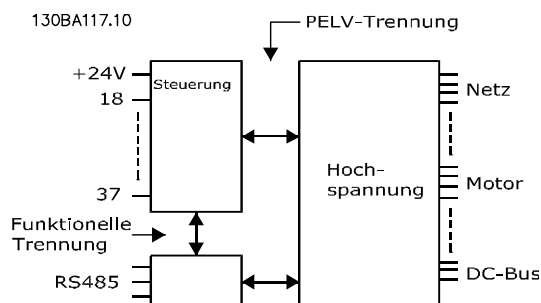


Abbildung 10.1

Puls-/Drehgeber-Eingänge

Programmierbare Puls-/Drehgeber-Eingänge	2/1
Klemmennummer Puls-/Drehgeber	29 ¹⁾ , 33 ²⁾ / 32 ³⁾ , 33 ³⁾
Max. Frequenz an Klemme 29, 32, 33	110 kHz (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 Digitaleingänge
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Eingangswiderstand, R _i	ca. 4 kΩ
Pulseingangsgenauigkeit (0,1-1 kHz)	Max. Abweichung: 0,1 % der Gesamtskala
Genauigkeit des Drehgebereingangs (1-11 kHz)	Max. Abweichung: 0,05 % der Gesamtskala

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

¹⁾ Nur FC302

²⁾ Pulseingänge sind 29 und 33

³⁾ Drehgebereingänge: 32 = A und 33 = B

Digitalausgänge

Programmierbare Digital-/Pulsausgänge	2
Klemmennummer	27, 29 ¹⁾
Spannungsbereich am Digital-/Pulsausgang	0-24 V
Max. Ausgangsstrom (Körper oder Quelle)	40 mA
Max. Last am Pulsausgang	1 kΩ
Max. kapazitive Last am Pulsausgang	10 nF
Min. Ausgangsfrequenz am Pulsausgang	0 Hz
Max. Ausgangsfrequenz am Pulsausgang	32 kHz
Genauigkeit am Pulsausgang	Max. Abweichung: 0,1 % der Gesamtskala
Auflösung der Pulsausgänge	12 Bit

¹⁾ Sie können Klemmen 27 und 29 auch als Eingang programmieren.

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

Analogausgang

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

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

Steuerkarte, 24-V-DC-Ausgang

Klemmennummer	12, 13
Ausgangsspannung	24 V +1, -3 V
Max. Last	FC301: 130 mA/FC302: 200 mA

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

Steuerkarte, 10 V DC Ausgang

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

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

Steuerkarte, RS485 serielle Schnittstelle

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

Die serielle RS485-Schnittstelle ist von anderen zentralen Stromkreisen funktional und von der Versorgungsspannung (PELV) galvanisch getrennt.

Steuerkarte, USB serielle Schnittstelle

USB-Standard	1.1 (Full Speed)
USB-Stecker	USB-Stecker Typ B (Gerät)

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

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

Der USB-Erdanschluss ist nicht galvanisch von der Schutzterde getrennt. Benutzen Sie nur einen isolierten Laptop als PC-Verbindung zum USB-Anschluss am Frequenzumrichter.

Relaisausgänge

Programmierbare Relaisausgänge	FC301 alle kW: 1/FC302 alle kW: 2
Klemmennummer Relais 01	1-3 (öffnen), 1-2 (schließen)
Max. Klemmenleistung (AC-1) ¹⁾ an 1-3 (öffnen), 1-2 (schließen) (ohmsche Last)	240 V AC, 2 A
Max. Klemmenleistung (AC-15) ¹⁾ (induktive Last bei cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Max. Klemmenleistung (DC-1) ¹⁾ an 1-2 (schließen), 1-3 (öffnen) (ohmsche Last)	60 V DC, 1 A
Max. Klemmenleistung (DC-13) ¹⁾ (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Klemmennummer Relais 02 (nur FC302)	4-6 (öffnen), 4-5 (schließen)
Max. Klemmenleistung (AC-1) ¹⁾ an 4-5 (schließen) (ohmsche Last) ²⁾³⁾ Überspannungs-Kat. II	400 V AC, 2 A
Max. Klemmenleistung (AC-15) ¹⁾ an 4-5 (schließen) (induktive Last bei cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Max. Klemmenleistung (DC-1) ¹⁾ an 4-5 (schließen) (ohmsche Last)	80 V DC, 2 A
Max. Klemmenleistung (DC-13) ¹⁾ an 4-5 (schließen) (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Max. Klemmenleistung (AC-1) ¹⁾ an 4-6 (öffnen) (ohmsche Last)	240 V AC, 2 A
Max. Klemmenleistung (AC-15) ¹⁾ an 4-6 (öffnen) (induktive Last bei cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Max. Klemmenleistung (DC-1) ¹⁾ an 4-6 (öffnen) (ohmsche Last)	50 V DC, 2 A
Max. Klemmenleistung (DC-13) ¹⁾ an 4-6 (öffnen) (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Min. Klemmenleistung an 1-3 (öffnen), 1-2 (schließen), 4-6 (öffnen), 4-5 (schließen)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA
Umgebung nach 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 Steuerleitungen¹⁾

Max. Motorkabellänge, abgeschirmt	FC301: 50 m/FC301 (A1): 25 m/ FC302: 150 m
Max. Motorkabellänge, abgeschirmt	FC301: 75 m/FC301 (A1): 50 m/FC302: 300 m
Maximaler Querschnitt zu Steuerklemmen, flexibler/starrer Draht ohne Aderendhülsen	1,5 mm ²
Maximaler Querschnitt für Steuerklemmen, flexibles Kabel mit Aderendhülsen	1 mm ²
Maximaler Querschnitt für Steuerklemmen, flexibles Kabel mit Aderendhülsen mit Bund	0,5 mm ²
Mindestquerschnitt zu Steuerklemmen	0,25 mm ²

¹⁾Leistungskabel, siehe 10.1 Leistungsabhängige technische Daten.

Steuerkartenleistung

Abtastintervall	FC301: 5 ms/FC302: 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 $\pm 0,15$ UPM
Drehmomentregelgenauigkeit (Drehzahlrückführung)	max. Abweichung ± 5 % der Gesamtskala

Alle Angaben zu Steuerungseigenschaften basieren auf einem 4-poligen Asynchronmotor

Umgebung	
Schutzart	IP20 ¹⁾ , IP21 ²⁾ , IP55, 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 für $\leq 3,7$ kW (200-240 V), $\leq 7,5$ kW (400-480/500 V)

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

³⁾ Zur Leistungsreduzierung bei hoher Umgebungstemperatur siehe Besondere Betriebsbedingungen im Projektierungshandbuch

Minimale Umgebungstemperatur bei Vollast	0 °C
Minimale Umgebungstemperatur bei reduzierter Leistung	- 10 °C
Temperatur bei Lagerung/Transport	-25 bis +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
EMV-Normen, Störfestigkeit	EN 61800-3, EN 61000-6-1/2, 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.

10.3 Sicherungsangaben

10.3.1 Sicherungen

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

HINWEIS

Dies ist obligatorisch, um Übereinstimmung mit IEC 60364 für CE oder NEC 2009 für UL sicherzustellen.

⚠️ WARNUNG

Sie müssen Personen und Gegenstände vor den Auswirkungen einer Bauteilstörung im Inneren des Frequenzumrichters schützen.

Abzweigschutz

Zum Schutz der Anlage vor elektrischen Gefahren und Bränden müssen alle Abzweige in einer Installation, Schaltanlagen, Maschinen usw. in Übereinstimmung mit nationalen/internationalen Vorschriften mit einem Kurzschluss- und Überstromschutz versehen 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.

10.3.2 Empfehlungen

⚠️ WARNUNG

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

Die folgenden Tabellen listen die empfohlenen Nennströme auf. Empfohlene Sicherungen sind gG für kleine bis mittlere Leistungsgrößen. 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 Sie Sicherungen/Trennschalter gemäß den Empfehlungen verwenden, werden mögliche Schäden am Frequenzumrichter hauptsächlich auf Schäden innerhalb der Einheit beschränkt.

Weitere Informationen sind im Anwendungshinweis *Sicherungen und Trennschalter*, MN90TXY, zu finden.

10.3.3 CE-Konformität

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

Die Sicherungen unten sind für einen Kurzschlussstrom von max. 100.000 Aeff. (symmetrisch) bei 240 V oder 480 V oder 500 V oder 600 V, abhängig von der Nennspannung des Frequenzumrichters, geeignet. Mit der korrekten Sicherung liegt der Nennkurzschlussstrom (SCCR) des Frequenzumrichters bei 100.000 Aeff.

Schutzart	Leistung FC300	Empfohlene Sicherungsgröße	Empfohlene max. Sicherung	Empfohlener Trennschalter	Max. Abschaltungs-niveau
Größe	[kW]			Moeller	[A]
A1	0.25-1.5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.25-2.2	gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3.0-3.7	gG-16 (3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B3	5,5	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	7.5-15	gG-32 (7,5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	18,5-22	gG-80 (18,5) aR-125 (22)	gG-150 (18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	30-37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
A4	0.25-2.2	gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.25-3.7	gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2-3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5.5-7.5	gG-25 (5,5) gG-32 (7,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	11	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	15-22	gG-63 (15) gG-80 (18,5) gG-100 (22)	gG-160 (15-18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	30-37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

Tabelle 10.10 200-240 V, Baugrößen A, B und C

Schutzart	Leistung FC300	Empfohlene Sicherungsgröße	Empfohlene max. Sicherung	Empfohlener Trennschalter	Max. Abschaltungs-niveau
Größe	[kW]			Moeller	[A]
A1	0.37-1.5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.37-4.0	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
B3	11-15	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18,5-30	gG-50 (18,5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	37-45	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	55-75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
A4	0,37-4	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.37-7.5	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4-7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-15	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	18,5-22	gG-50 (18,5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	30-45	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	55-75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
D	90-200	gG-300 (90) gG-350 (110) gG-400 (132) gG-500 (160) gG-630 (200)	gG-300 (90) gG-350 (110) gG-400 (132) gG-500 (160) gG-630 (200)	-	-
E	250-400	aR-700 (250) aR-900 (315-400)	aR-700 (250) aR-900 (315-400)	-	-
F	450-800	aR-1600 (450-500) aR-2000 (560-630) aR-2500 (710-800)	aR-1600 (450-500) aR-2000 (560-630) aR-2500 (710-800)	-	-

Tabelle 10.11 380-500 V, Baugrößen A, B, C, D, E und F

Schutzart	Leistung FC300	Empfohlene Sicherungsgröße	Empfohlene max. Sicherung	Empfohlener Trennschalter	Max. Abschaltungs- niveau
Größe	[kW]			Moeller	[A]
A2	0,75-4,0	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-10 (5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B3	11-15	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18,5-30	gG-40 (18,5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	37-45	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	55-75	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
A5	0.75-7.5	gG-10 (0,75-5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37-45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tabelle 10.12 525-600 V, Baugrößen A, B und C

Schutzart	Leistung FC300	Empfohlene Sicherungsgröße	Empfohlene max. Sicherung	Empfohlener Trennschalter	Max. Abschaltungs- niveau
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)			
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 10.13 525-690 V, Baugrößen B, C, D, E und F

UL-Konformität

Sicherungen und Trennschalter müssen obligatorisch der NEC 2009 entsprechen. Danfoss empfiehlt die Auswahl eines der folgenden Bauteile.

oder 500 V oder 600 V, abhängig von der Nennspannung des Frequenzumrichters, geeignet. Mit der korrekten Sicherung liegt der Nennkurzschlussstrom (SCCR) des Frequenzumrichters bei 100.000 Aeff.

Die Sicherungen unten sind für einen Kurzschlussstrom von max. 100.000 Aeff. (symmetrisch) bei 240 V oder 480 V

	Empfohlene maximale Sicherung					
Leistung FC300	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 10.14 200-240 V, Baugrößen A, B und C

	Empfohlene maximale Sicherung			
Leistung FC300	SIBA	Littelfuse	Ferraz- Shawmut	Ferraz- Shawmut
[kW]	Typ RK1	Typ RK1	Typ CC	Typ RK1 ³⁾
0.25-0.37	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R
0.55-1.1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R
1,5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R
2,2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R
3,0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R
3,7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R
5,5	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R
7,5	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R
11	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R
15-18,5	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R
22	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R
30	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R
37	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R

Tabelle 10.15 200-240 V, Baugrößen A, B und C

Leistung FC300	Empfohlene maximale Sicherung			
	Bussmann	Littelfuse	Ferraz- Shawmut	Ferraz- Shawmut
[kW]	Typ JFHR22)	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 10.16 200-240 V, Baugrößen A, B und C

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

Leistung FC300	Empfohlene maximale Sicherung					
	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann
[kW]	Typ RK1	Typ J	Typ T	Typ CC	Typ CC	Typ CC
0.37-1.1	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	-	-	-
15	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
18	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
22	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
30	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
37	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
45	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
55	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	-	-	-
75	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	-	-	-

Tabelle 10.17 380-500 V, Baugrößen A, B und C

	Empfohlene maximale Sicherung			
Leistung FC302	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 10.18 380-500 V, Baugrößen A, B und C

	Empfohlene maximale Sicherung			
Leistung FC302	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 10.19 380-500 V, Baugrößen A, B und C

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

	Empfohlene maximale Sicherung					
Leistung FC302	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 10.20 525-600 V, Baugrößen A, B und C

	Empfohlene maximale Sicherung			
Leistung FC302	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 10.21 525-600 V, Baugrößen A, B und C

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

Leistung FC302 [kW]	Empfohlene maximale 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 10.22 525-690 V*, Baugrößen B und C

10.4 Anzugsdrehmomente

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

Tabelle 10.23 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

Abgeschirmt.....	25
Abgeschirmte	
Kabel.....	12
Leitungen.....	12
Abgeschirmten Motorkabeln.....	8
Ableitstrom.....	13
Ableitströmen.....	24
Abschaltblockierung.....	53
Abschaltfunktion.....	12
Abschaltung.....	53
Abstand	
Abstand.....	9
Zur Kühlluftzirkulation.....	25
Abzweigschutz.....	80
AC-Wellenform.....	6
Alarm Log.....	32
Alarmer.....	53
AMA	
AMA.....	55, 59
Mit Angeschlossener Kl. 27.....	44
Ohne Angeschlossene Kl. 27.....	44
Analogausgang.....	16, 78
Analogeingänge.....	16, 54, 77
Analogeingangsklemmen.....	54
Analoges Signal.....	54
Anlage.....	25
Anwendungsbeispiele.....	44
Anziehen Von Klemmen.....	89
Anzugsmoment.....	9
Assistent Zur Anwendungskonfiguration (Smart Start).....	26
Ausgangsklemmen.....	10, 24
Ausgangsleistung (U, V, W).....	76
Ausgangsnennstrom.....	8
Ausgangsstrom.....	51, 55
Auto	
Auto.....	32, 50
On.....	32
Autobetrieb.....	31, 52
Automatische Motoranpassung.....	27, 50
Automatisches Quittieren.....	30

B

Bedientasten.....	32
Blockschaltbild Des Frequenzumrichters.....	6
Bremsleistung.....	56

Bremsung.....	50
Brummschleifen.....	17

D

Danfoss FC.....	23
Daten	
Vom Frequenzumrichter Zum LCP Übertragen.....	33
Vom LCP Zum Frequenzumrichter Übertragen.....	33
DC-Spannung.....	54
DC-Strom.....	51
Definitionen Von Warn-/Alarmmeldungen.....	54
Digitalausgang.....	78
Digitaleingang.....	15, 18, 52, 55
Digitaleingänge.....	37, 52, 76
Drehmomentgrenze.....	29
Drehmomentkennlinie.....	76
Drehrichtung Des Drehgebers.....	28
Drehzahlsollwert.....	18, 29, 36, 44, 50

E

Effektivwert Des Stroms.....	6
Eingangsklemme 53.....	35
Eingangsklemmen.....	10, 18, 24
Eingangsleistung.....	14, 63
Eingangssignal.....	18, 36
Eingangsspannung.....	26, 53
Eingangsstrom.....	14
Elektrischen Rauschens.....	13
EMV.....	25
EMV-Filter.....	14
Erden.....	13
Erdleiter.....	25
Erdung	
Erdung.....	14, 24, 25
Über Abgeschirmte Kabel.....	13
Erdverbindung.....	13, 25
Externe	
Signale.....	50
Spannung.....	36
Verriegelung.....	18, 37
Externen	
Reglern.....	6
Signale.....	7

F

Fehlerspeicher.....	31
Fehlerstromschutzschalter.....	13
Fehlersuche Und -behebung.....	5, 54, 63
Feldbusmodul.....	57

Index	VLT® AutomationDrive Produkthandbuch
Fernprogrammierung.....	43
Fernsollwert.....	51
Frequenzumrichter.....	12
Funktionsprüfung.....	29
Funktionsprüfungen.....	5, 24
G	
Geerdete Dreieckschaltung.....	14
Gleichstrom.....	6
Grenzwerte.....	25
Grundlegende Programmierung.....	26
H	
Hand	
Hand.....	32, 50
On.....	29, 32
Handstart.....	29
Hand-Steuerung.....	30, 50
Hauptmenü.....	31, 35
Hebeverfahren.....	9
Hochfrequenzstörungen.....	12
I	
IEC 61800-3.....	14
Inbetriebnahme.....	5, 33, 35
Induzierte Spannung.....	12
Initialisierung.....	34
Installation.....	5, 8, 9, 12, 16, 26
Installations.....	23
Istwert.....	18, 25, 51, 58
IT-Netz.....	14
K	
Kabelkanäle.....	12, 25
Kabellängen Und Querschnitte.....	79
Klemme	
53.....	18, 36
54.....	18
Kommunikation.....	15
Kondensatoren.....	25
Konfiguration.....	29
Kühlung.....	8
Kurzinbetriebnahme.....	27
Kurzschluss.....	56
L	
LCP Bedieneinheit.....	30
Leistungsabhängige.....	66
Leistungsanschlüsse.....	12
Leistungsfaktor.....	6
Leistungsfaktors.....	14
Leistungsreduzierung.....	8
Leitungsquerschnitten.....	12, 13
M	
Main Menu.....	31
Manuelle Initialisierung.....	34
MCT 10 Software-Software.....	43
Mechanische Bremssteuerung.....	22
Mehrere Motoren.....	24
Mehreren Frequenzumrichtern.....	13
Menüstruktur.....	32
Menütasten.....	30, 31
Modbus RTU.....	23
Montage.....	9, 25
Motor.....	10, 12
Motorausgang.....	7, 76
Motordaten.....	27, 28, 29, 55, 59
Motordrehrichtung.....	28, 31
Motordrehzahl.....	26
Motorkabel.....	8, 12, 13, 25
Motorleistung.....	59
Motorstrom.....	7, 27, 31, 59
Motorüberlastschutz.....	12
Motorzustand.....	6
N	
Navigationstasten.....	26, 30, 32, 35, 50
Nennstrom.....	8, 24, 55
Netz.....	12
Netz- Oder Motorseitig.....	25
Netzeingang.....	6, 14
Netzeingangsklemmen.....	14
Netzspannung.....	24, 31, 32, 51
Netztrennschalter.....	14
Netzversorgung	
Netzversorgung.....	10, 12, 13, 66, 73, 74, 75
(L1, L2, L3).....	76
O	
Oberwellen.....	6
Optionaler Ausrüstung.....	14, 26
Optionsmodule.....	6, 18
Ortbetrieb.....	29, 30
Ort-Steuerung.....	32

Index	VLT® AutomationDrive Produkthandbuch
P	
Parametereinstellungen Kopieren.....	33
Parametermenüaufbau.....	38
Parametersatz.....	31
PELV.....	14, 47
Phasenfehler.....	54
Potenzialfreie Dreieckschaltung.....	14
Programmierbeispiel.....	35
Programmierbeispiele Für Die Steuerklemme.....	36
Programmierten.....	38
Programmierung	
Programmierung.....	5, 26, 29, 30, 31, 33, 35, 38, 43, 54
Der Klemmen.....	17
Prüfung Der Lokalen Steuerung.....	29
Puls-/Drehgeber-Eingänge.....	78
Q	
Quick Menu.....	31
Quick-Menü.....	35, 38
Quittieren.....	52, 53, 30, 34
R	
Rampenzeit	
Ab.....	29
Auf.....	29
Regelung	
Mit Rückführung.....	18
Ohne Rückführung.....	18, 35
Relaisausgänge.....	16, 79
Reset.....	32, 60
Rückwand.....	9
S	
Schnellreferenz.....	44
Schnittstellenkabel.....	17
Schutz	
Vor Hochfrequenzstörspannungen.....	25
Vor Netztransienten.....	6
Schutzerdung.....	13
Schutzleiter.....	13
Serielle	
Kommunikation.....	50, 22
Schnittstelle.....	32, 51, 52, 53, 79
Seriellen Schnittstelle.....	10
Serielles Kommunikationsnetzwerk.....	6
Sicherheitsinspektion.....	24
Sicherungen.....	25, 12, 25, 57, 63, 80
Signale.....	6
Sollwert.....	1, 31, 50, 51, 52
Spannungsbereich.....	76
Spannungsunsymmetrie.....	54
Spezifikationen.....	23
Start.....	63
Start-.....	24
Startbefehl.....	29
Startfreigabe.....	51
Steuereingangssignale.....	17
Steuerkabel.....	17
Steuerkarte.....	54
Steuerkarte,	
+10-V-DC-Ausgang.....	78
24-V-DC-Ausgang.....	78
RS485 Serielle Schnittstelle.....	79
USB Serielle Schnittstelle.....	79
Steuerkartenleistung.....	79
Steuerklemmen.....	10, 16, 27, 32, 36, 50, 52
Steuerleitungen.....	12, 13, 14, 17, 25
Steuersignal.....	35, 36, 50
Steuerungseigenschaften.....	79
Steuerungssystem.....	6
Stoppbefehl.....	51
Stromgrenze.....	29
Symbole.....	2
Systemrückführung.....	6
Systemstart.....	29
Systemüberwachung.....	53
T	
Taktfrequenz.....	52
Technische Daten.....	66, 76, 66
Thermistor.....	14, 47, 55
Thermistorsteuerkabel.....	14
Trennschalter.....	24, 25, 26
Typen Von Warnungen Und Alarmen.....	53
Ü	
Überlastschutz.....	12
Überlastschutzes.....	8
Überspannung.....	29, 51
Überstrom.....	52
U	
Umgebung.....	80
Und Ausgangssignaltypen.....	38

V

Versorgungsspannung..... 14, 15, 24, 57

Vorstart..... 24

W

Warnungs- Und Alarmanzeigen..... 53

Wechselspannung..... 6

Wechselstrom..... 6

Wechselstromnetz..... 14

Z

Zulassungen..... 2

Zurücksetzen..... 55

Zustandsmeldungen..... 50

Zustandsmodus..... 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.

