MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

Produkthandbuch

VLT® Refrigeration Drive FC 103

75-630 kW

www.danfoss.com/drives

VLT® THE REAL DRIVE

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung 4

1.1 Zielsetzung des Handbuchs 4

1.2 Zusätzliche Materialien 4

1.3 Produktübersicht 4

1.3.1 Innenansichten 5

1.4 Zulassungen und Zertifizierungen 7

1.5 Aufbau des Frequenzumrichters 7

1.6 Gehäusetypen und Nennleistungen 8

1.7 Entsorgungshinweise 8

2 Sicherheit 9

2.1 Qualifiziertes Personal 9

2.2 Sicherheitsmaßnahmen 9

3 Installation 11

3.1 Vor der Aufstellung 11

3.1.1 Planung des Aufstellungsorts 11

3.1.2 Allgemeine Erwägungen 11

3.1.3 Werkzeug für die Installation 12

3.2 Checkliste vor der Installation 12

3.3 Mechanische Installation 12

3.3.1 Kühlung 12

3.3.2 Heben 13

3.3.3 Abmessungen 14

3.4 Elektrische Installation 25

3.4.1 Allgemeine Anforderungen 25

3.4.2 Erdungsanforderungen 28

3.4.2.1 Erdableitstrom (>3,5 mA) 28

3.4.2.2 Erdung 29

3.4.3 Kabel-/Rohreinführung – IP21 (NEMA 1) und IP54 (NEMA 12) 30

3.4.4 Motoranschluss 31

3.4.4.1 Anordnung der Klemmen: D1h-D4h 32

3.4.4.2 Anordnung der Klemmen: D5h-D8h 34

3.4.4.3 Anordnung der Klemmen: E1-E2 42

3.4.5 Motorleitungen 46

3.4.6 Motordrehrichtungsprüfung 47

3.4.7 Netzanschluss 47

3.4.8 Abschirmung gegen elektrische Störungen 47

3.5 Anschluss von Steuerkabeln 48

3.5.1 Zugang 48

3.5.2 Verwendung von abgeschirmten Steuerkabeln 48
3.5.3 Erdung abgeschirmter Steuerkabel 49
3.5.4 Steuerklemmentypen 49
3.5.5 Verdrahtung der Steuerklemmen 50
3.5.6 Sicher abgeschaltetes Moment (STO) 50
3.5.7 Steuerklemmenfunktionen 51
3.6 Serielle Kommunikation 51
3.7 Optionale Ausrüstung 52
3.7.1 Stillstandsheizung 52
3.7.2 Netzabschirmung 52

4 Inbetriebnahme und Funktionsprüfung 53
4.1 Voraussetzungen 53
4.1.1 Sicherheitsinspektion 53
4.2 Anlegen der Netzversorgung 55
4.3 Grundlegende Programmierung 55
4.3.1 Inbetriebnahmeassistent 55
4.4 Automatische Motoranpassung 60
4.5 Motordrehrichtung prüfen 61
4.6 Prüfung der Handsteuerung vor Ort 61
4.7 Systemstart 62

5 Benutzerschnittstelle 63
5.1 LCP Bedieneinheit 63
5.1.1 Aufbau des LCP 63
5.1.2 Einstellen von Displaywerten des LCP 65
5.1.3 Menütasten am Display 65
5.1.4 Navigationstasten 66
5.1.5 Bedientasten 66
5.2 Sichern und Kopieren von Parametereinstellungen 67
5.2.1 Daten vom Frequenzumrichter zum LCP übertragen 67
5.2.2 Daten vom LCP zum Frequenzumrichter übertragen 67
5.3 Wiederherstellen der Werkseinstellungen 67
5.3.1 Empfohlene Initialisierung 68
5.3.2 Manuelle Initialisierung 68

6 Programmieren 69
6.1 Einführung 69
6.2 Beispiel für die Programmierung 69
6.3 Beispiele zur Programmierung der Steuerklemmen 71
6.4 Werkseinstellungen der Parameter (International/Nordamerika) 71

6.5 Aufbau der Parametermenüs 72
6.6 Fernprogrammierung mit MCT 10 Software 77

7 Anwendungsbeispiele 78
7.1 Einführung 78
7.2 Anwendungsbeispiele 78

8 Zustandsmeldungen 82
8.1 Zustandsanzeige 82
8.2 Definitionen der Zustandsmeldungen 82

9 Warnungen und Alarmmeldungen 85
9.1 Systemüberwachung 85
9.2 Warnungs- und Alarmtypen 85
9.2.1 Warnungen 85
9.2.2 Alarm (Abschaltung) 85
9.2.3 Alarm (Abschaltblockierung) 85
9.3 Anzeige von Warn- und Alarmmeldungen 85
9.4 Definitionen von Warn-/Alarmmeldungen 87
9.5 Fehlermeldungen 89

10 Grundlegende Fehlersuche und -behebung 96
10.1 Inbetriebnahme und Betrieb 96

11 Technische Daten 99
11.1 Leistungsabhängige technische Daten 99
11.2 Allgemeine technische Daten 102
11.3 Sicherungstabellen 107
11.3.1 Schutz 107
11.3.2 Wahl der Sicherungen 107
11.3.3 Nennkurzschlussstrom (Short Circuit Current Rating (SCCR)) 109
11.3.4 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse 109

Index 110

 Danfoss A/S © Rev. 06/2014 Alle Rechte vorbehalten.

1

1 Einführung

1.1 Zielsetzung des Handbuchs

Dieses Handbuch stellt Ihnen detaillierte Informationen zur Installation und Inbetriebnahme des Frequenzumrichters zur Verfügung. *Kapitel 3 Installation* enthält entsprechende Anforderungen zur mechanischen und elektrischen Installation, u. a. folgende:

- Eingang
- Motor
- Steuerkabel
- Serielle Kommunikation
- Steuerklemmenfunktionen

Kapitel 4 Inbetriebnahme und Funktionsprüfung beschreibt ausführlich die Verfahren für:

- Inbetriebnahme
- Grundlegende Programmierung
- Funktionsprüfung

Die übrigen Kapitel enthalten zusätzliche Informationen. Dazu gehören folgende:

- Benutzerschnittstelle
- Detaillierte Programmierung
- Applikationsbeispiele
- Inbetriebnahme
- Fehlersuche und -behebung
- Spezifikationen.

VLT® ist eine eingetragene Marke.

1.2 Zusätzliche Materialien

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

- Das *VLT® Refrigeration Drive FC103 Programmierhandbuch* enthält umfassendere Informationen über das Arbeiten mit Parametern sowie viele Anwendungsbeispiele.
- Das *VLT® Refrigeration Drive FC103 Projektierungshandbuch* enthält umfassende Informationen zu Möglichkeiten und Funktionen sowie zur Auslegung von Steuerungssystemen für Motoren.
- Zusätzliche Veröffentlichungen und Handbücher sind von Danfoss erhältlich. Siehe *www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm* Liste.
- Für die Frequenzumrichter stehen Optionsmodule zur Verfügung, die einige der beschriebenen Verfahren ändern können. Bitte prüfen Sie die Anleitungen dieser Optionsmodule auf besondere Anforderungen hin. Kontaktieren Sie den örtlichen Danfoss Händler oder besuchen Sie die Danfoss Website *www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm*, um Downloads oder weitere Informationen zu erhalten.

1.3 Produktübersicht

Ein Frequenzumrichter ist ein elektronischer Motorregler, der Gleichstrom 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 der Frequenzumrichter den Motor ebenfalls durch Signale von externen Reglern steuern/regeln.

Der Frequenzumrichter bietet viele Funktionen zur Steuerung, Überwachung und Effizienz, u. a. folgende:

- Überwachung des Systems und des Motorzustands
- Ausgabe von Warn- oder Alarmmeldungen bei Fehlerbedingungen
- Starten und Stoppen des Motors
- Optimierung der Energieeffizienz

Betriebs- und Überwachungsfunktionen stehen als Zustandsanzeigen für ein externes Steuerungssystem oder ein serielles Kommunikationsnetzwerk zur Verfügung.

1.3.1 Innenansichten

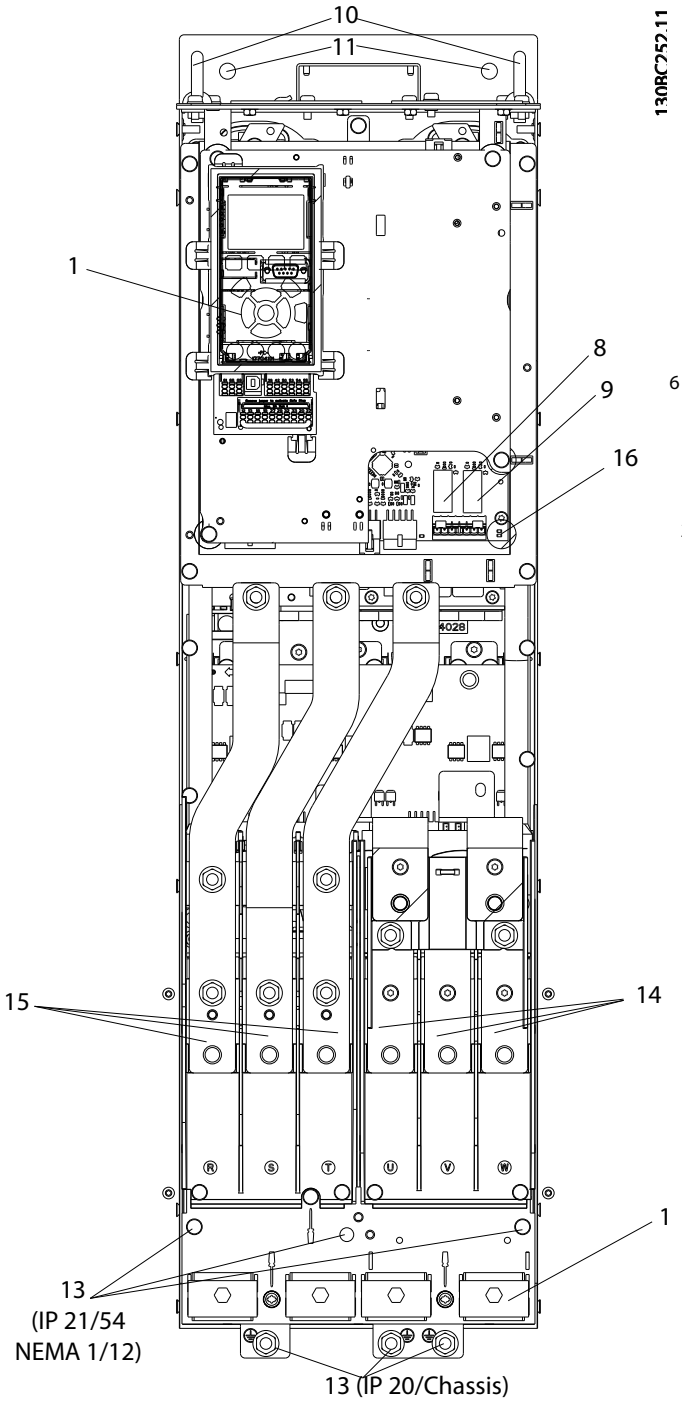
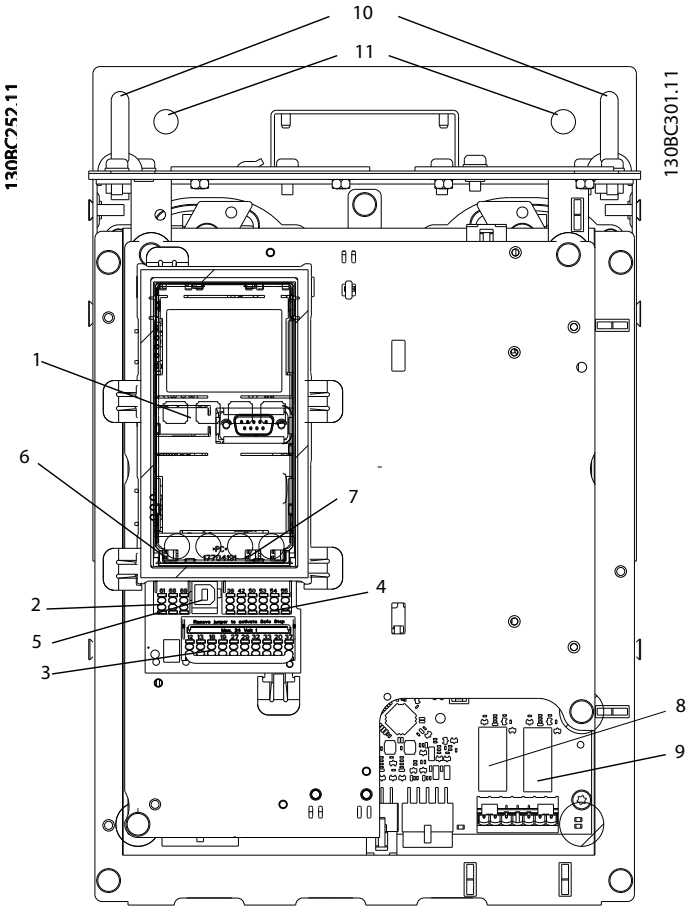


Abbildung 1.1 Interne Baugruppen - Gehäusetyp D



1	LCP-Bedienteil	9	Relais 2 (04, 05, 06)
2	RS-485 Feldbus-Anschluss	10	Transportöse
3	Digitale Schnittstellen und Versorgungs-spannung von 24 V	11	Aufhängung für Montage
4	Stecker für analoge Schnittstellen	12	Kabelschelle (Schutzleiter)
5	USB-Anschluss	13	Masse
6	Schalter für Feldbus-Schnittstelle	14	Motorausgangsklemmen 96 (U), 97 (V), 98 (W)
7	Schalter für analoge Schnittstelle (A53), (A54)	15	Netzeingangsstecker 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
8	Relais 1 (01, 02, 03)	16	TB5 (nur IP21/54). Klemmenblock für Stillstandsheizung

Abbildung 1.2 Nahansicht: LCP und Regelungsfunktionen

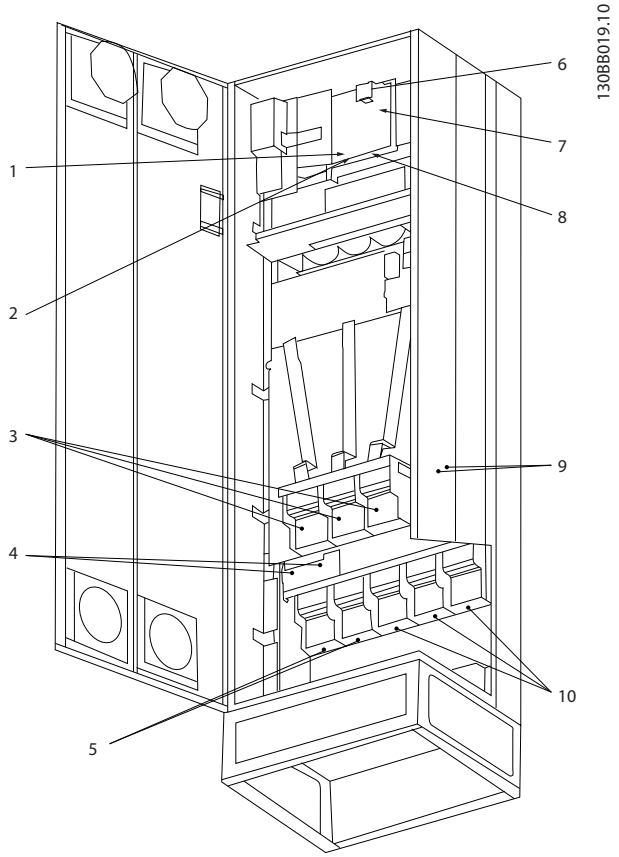


Abbildung 1.3 Kompaktformat IP21 (NEMA 1) und IP54 (NEMA 12) Gehäusetyp E1

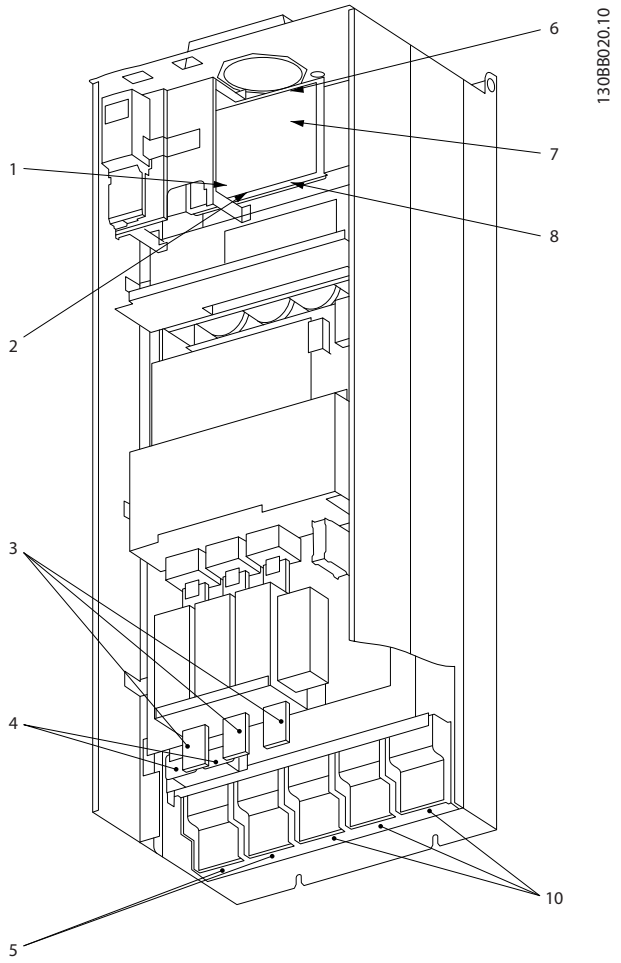


Abbildung 1.4 Kompaktformat IP00 (Chassis) mit Trennschalter, Sicherung und RFI-Filter, Gehäusetyp E2

1)	AUX-Relais	5)	Zwischenkreiskopplung
	01 02 03		-DC +DC
	04 05 06		88 89
2)	Temperaturschalter	6)	Schaltnetzteil-Sicherung
	106 104 105	7)	Lüftersicherung
3)	Netz	8)	Zusatzlüfter
	R S T		100 101 102 103
	91 92 93		L1 L2 L1 L2
	L1 L2 L3	9)	Netzerde
4)	Bremse	10)	Motor
	-R +R		U V W
	81 82		96 97 98
			T1 T2 T3

Tabelle 1.1 Legende zu *Abbildung 1.3* und *Abbildung 1.4*

1.4 Zulassungen und Zertifizierungen

Weitere Zulassungen und Zertifizierungen sind verfügbar. Bitte wenden Sie sich an den örtlichen Danfoss Partner.

Der Frequenzumrichter erfüllt die Anforderungen der UL508C bezüglich des thermischen Gedächtnisses. Weitere Informationen können Sie dem Abschnitt *Thermischer Motorschutz* im *Projektierungshandbuch* entnehmen.

Für eine Übereinstimmung mit dem Europäischen Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Binnenwasserstraßen (ADN) siehe *ADN-konforme Installation* im *Projektierungshandbuch*.

1.5 Aufbau des Frequenzumrichters

Abbildung 1.5 ist ein Blockschaltbild der internen Baugruppen des Frequenzumrichters.

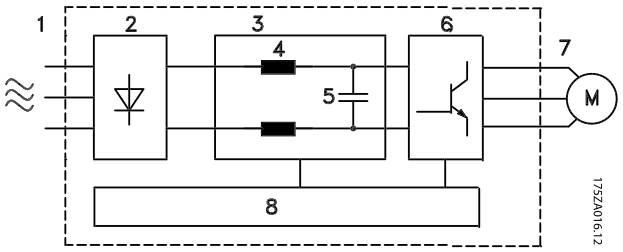


Abbildung 1.5 Blockschaltbild des Frequenzumrichters

Nummer	Bezeichnung	Funktionen
1	Netzversorgung	• 3-phasige Netzstromversorgung zum Frequenzumrichter.
2	Gleichrichter	• Die Gleichrichterbrücke wandelt den eingehenden Wechselstrom in einen Gleichstrom zur Versorgung des Wechselrichters um.
3	Gleichspannungszwischenkreis	• Der Gleichspannungszwischenkreis führt den Gleichstrom.
4	Zwischenkreisdrosseln	• Die Zwischenkreisdrosseln filtern die Zwischenkreisgleichspannung. • Sie bieten Schutz vor Netztransienten. • Sie reduzieren den Effektivstrom. • Sie heben den Leistungsfaktor an. • Sie reduzieren Oberschwingungen am Netzeingang.
5	Gleichspannungskondensatoren	• Die Kondensatoren speichern die Gleichspannung. • Sie überbrücken kurzzeitige Spannungsausfälle oder -einbrüche.
6	Wechselrichter	• Der Wechselrichter erzeugt aus der Gleichspannung eine pulsbreitenmodulierte AC-Wellenform für eine variable Motorregelung an den Motorklemmen.
7	Motorklemmen	• Geregelte 3-phasige Motorspannung zum Motor.
8	Steuerteil	• Das Steuerteil überwacht die Netzversorgung, die interne Verarbeitung, den Motorausgang und den Motorstrom, und sorgt somit für einen effizienten Betrieb und eine effiziente Regelung. • Es überwacht die Benutzerschnittstelle sowie die externen Steuersignale und führt die resultierenden Befehle aus. • Es stellt die Zustandsmeldungen und Kontrollfunktionen bereit.

Tabelle 1.2 0466941

1

1.6 Gehäusetypen und Nennleistungen

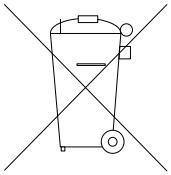
Normale Überlast [kW]	55	75	90	110	132	160	200	250	315	355	400	450	500	560	630
400 V				D1h/ D3h/ D5h/ D6h	D1h/ D3h/ D5h/ D6h	D1h/D3h/ D5h/D6h	D2h/D4h/ D7h/D8h	D2h/ D4h/ D7h/ D8h	D2h/D4h/ D7h/D8h	E1/E2	E1/E2	E1/E2			
525 V	D1h/ D3h/ D5h/ D6h	D1h/ D3h/ D5h/ D6h	D1h/ D3h/ D5h/ D6h	D1h/ D3h/ D5h/ D6h	D1h/ D3h/ D5h/ D6h	D2h/D4h/ D7h/D8h	D2h/D4h/ D7h/D8h	D2h/ D4h/ D7h/ D8h	D2h/D4h/ D7h/D8h	E1/E2	E1/E2	E1/E2	E1/ E2		
690 V		D1h/ D3h/ D5h/ D6h	D1h/ D3h/ D5h/ D6h	D1h/ D3h/ D5h/ D6h	D1h/ D3h/ D5h/ D6h	D1h/D3h/ D5h/D6h	D2h/D4h/ D7h/D8h	D2h/ D4h/ D7h/ D8h	D2h/D4h/ D7h/D8h			E1/E2	E1/ E2	E1/E2	E1/E2

Tabelle 1.3 Frequenzumrichter mit Nennleistung in kW

Normale Überlast [HP]	75	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	550/ 600	600	650
460 V				D1h/D3h/ D5h/D6h	D1h/ D3h/ D5h/ D6h	D1h/ D3h/ D5h/ D6h	D2h/ D4h/ D7h/ D8h	D2h/ D4h/ D7h/ D8h		D2h/ D4h/ D7h/ D8h	E1/E2	E1/ E2	E1/E2	
575 V	D1h/D3h/ D5h/D6h	D1h/ D3h/ D5h/ D6h	D1h/D3h/ D5h/D6h	D1h/D3h/ D5h/D6h	D1h/ D3h/ D5h/ D6h	D2h/ D4h/ D7h/ D8h	D2h/ D4h/ D7h/ D8h	D2h/ D4h/ D7h/ D8h	D2h/ D4h/ D7h/ D8h	E1/E2	E1/E2		E1/E2	E1/E2

Tabelle 1.4 Frequenzumrichter mit Nennleistung in HP (US)

1.7 Entsorgungshinweise



Sie dürfen elektrische Geräte und Geräte mit elektrischen Komponenten nicht zusammen mit normalem Hausmüll entsorgen.
Sammeln Sie sie separat gemäß den lokalen Bestimmungen und den aktuell gültigen Gesetzen und führen Sie sie dem Recycling zu.

2 Sicherheit

Folgende Symbole kommen in diesem Dokument zum Einsatz:

⚠WARNUNG

Weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen kann.

⚠VORSICHT

Weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die zu leichten oder mittleren Verletzungen führen kann. Die Kennzeichnung kann ebenfalls als Warnung vor unsicheren Verfahren dienen.

HINWEIS

Weist auf eine wichtige Information hin, z. B. eine Situation, die zu Geräte- oder sonstigen Sachschäden führen kann.

2.1 Qualifiziertes Personal

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Frequenzumrichters setzt fachgerechten und zuverlässigen Transport voraus. Lagerung, Installation, Bedienung und Instandhaltung müssen diese Anforderungen ebenfalls erfüllen. Nur qualifiziertes Fachpersonal darf dieses Gerät installieren oder bedienen.

Qualifiziertes Fachpersonal wird als geschulte Mitarbeiter definiert, die gemäß den einschlägigen Gesetzen und Vorschriften zur Installation, Inbetriebnahme und Instandhaltung von Betriebsmitteln, Systemen und Schaltungen berechtigt ist. Ferner muss das Personal mit den in diesem Dokument enthaltenen Anweisungen und Sicherheitsmaßnahmen vertraut sein.

2.2 Sicherheitsmaßnahmen

⚠WARNUNG

HOCHSPANNUNG!

Bei Anschluss an Versorgungsnetz, DC-Stromversorgung oder Zwischenkreiskopplung führen Frequenzumrichter Hochspannung. Erfolgen Installation, Inbetriebnahme und Wartung nicht durch qualifiziertes Personal, kann dies zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

- **Ausschließlich qualifiziertes Personal darf Installation, Inbetriebnahme und Wartung vornehmen.**

⚠WARNUNG

UNERWARTETER ANLAUF

Bei Anschluss des Frequenzumrichters an Versorgungsnetz oder DC-Stromversorgung kann der angeschlossene Motor jederzeit unerwartet anlaufen. Ein unerwarteter Anlauf im Rahmen von Programmierungs-, Service- oder Reparaturarbeiten kann zu schweren bzw. tödlichen Verletzungen oder zu Sachschäden führen. Der angeschlossene Motor kann über einen externen Schalter, einen seriellen Busbefehl, ein Sollwertsignal, über ein LCP oder einen quittierten Fehlerzustand anlaufen.

So verhindern Sie einen unerwarteten Anlauf des Motors:

- **Trennen Sie den Frequenzumrichter vom Netz.**
- **Drücken Sie [Off/Reset] am LCP, bevor Sie die Programmierung der Parameter vornehmen.**
- **Frequenzumrichter, Motor und alle angetriebenen Geräte müssen vollständig verkabelt und montiert sein, wenn der Frequenzumrichter an Versorgungsnetz oder DC-Stromversorgung angeschlossen wird.**

2

⚠WARNUNG

ENTLADUNGSZEIT

Die Zwischenkreiskondensatoren des Frequenzumrichters können auch bei abgeschalteter und getrennter Netzversorgung geladen bleiben. Das Nichteinhalten dieser Wartezeit nach dem Trennen der Stromversorgung vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

- **Stoppen Sie den Motor.**
- **Trennen Sie die Netzversorgung, alle Permanentmagnet-Motoren und alle externen DC-Zwischenkreisversorgungen, einschließlich externer Batterie-, USV- und DC-Zwischenkreisverbindungen mit anderen Frequenzumrichtern.**
- **Führen Sie Wartungs- oder Reparaturarbeiten erst nach vollständiger Entladung der Kondensatoren durch. Die entsprechende Wartezeit finden Sie in *Tabelle 2.1*.**

Spannung [V]	Mindestwartezeit (Minuten)	
	20	40
380-480	110-315 kW	355-450 kW
525-690	55-400 kW	450-630 kW
Auch wenn die Warn-LED nicht leuchten, kann Hochspannung vorliegen.		

Tabelle 2.1 Entladungszeit

⚠WARNUNG

GEFAHR DURCH ABLEITSTROM

Ableitströme überschreiten 3,5 mA. Eine nicht vorschriftsmäßige Erdung des Frequenzumrichters kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

- **Stellen Sie die ordnungsgemäße Erdung der Geräte durch einen zertifizierten Elektroinstallateur sicher.**

⚠WARNUNG

GEFAHR DURCH ANLAGENKOMPONENTEN

Kontakt mit sich drehenden Wellen und elektrischen Betriebsmitteln kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

- **Vergewissern Sie sich, dass die Installation, Inbetriebnahme und Wartung nur durch qualifiziertes Fachpersonal vorgenommen wird.**
- **Alle Elektroarbeiten müssen den VDE-Vorschriften und anderen lokal geltenden Elektroinstallationsvorschriften entsprechen.**
- **Befolgen Sie die Verfahren in diesem Handbuch.**

⚠VORSICHT

UNERWARTETE MOTORDREHUNG WINDMÜHLEN-EFFEKT

Ein unerwartetes Drehen von Permanentmagnet-Motoren kann zu schweren Verletzungen oder Sachschäden führen.

- **Stellen Sie sicher, dass die Permanentmagnet-Motoren blockiert sind, sodass sie sich unter keinen Umständen drehen können.**

⚠VORSICHT

GEFAHR BEI EINEM INTERNEN FEHLER

Ein interner Fehler im Frequenzumrichter kann zu schweren Verletzungen führen, wenn der Frequenzumrichter nicht ordnungsgemäß geschlossen wird.

- **Vor dem Anlegen der Netzspannung müssen alle Sicherheitsabdeckungen sicher an ihren Positionen befestigt sein.**

3 Installation

3.1 Vor der Aufstellung

3.1.1 Planung des Aufstellungsorts

HINWEIS

Planen Sie vor Beginn der Montage den Aufstellungsort des Frequenzumrichters. Wird dies unterlassen, kann dies zu zusätzlicher Arbeit während und nach der Montage führen.

Wählen Sie den bestmöglichen Standort, indem Sie die folgenden Aspekte berücksichtigen (siehe Details auf den folgenden Seiten und die jeweiligen *Projektierhandbucher*):

- Umgebungstemperatur während des Betriebs.
- Installationsmethode.
- Verfahren zur Kühlung des Frequenzumrichters.
- Position des Frequenzumrichters.
- Kabelführung.
- Stellen Sie sicher, dass die Energieversorgung die richtige Spannung und den notwendigen Strom liefert.
- Stellen Sie sicher, dass der Motornennstrom innerhalb des maximalen Stroms des Frequenzumrichters liegt.
- Wenn der Frequenzumrichter nicht über eingebaute Sicherungen verfügt, stellen Sie sicher, dass die externen Sicherungen das notwendige Schaltvermögen aufweisen.

Spannung [V]	Beschränkungen in Höhenlagen
380-690	Bei Höhen über 2000 m über NN ziehen Sie Danfoss zu PELV (Schutzkleinspannung) zu Rate

Tabelle 3.1 Installation in großen Höhenlagen

3.1.2 Allgemeine Erwägungen

Kabelzugang
Stellen Sie sicher, dass ein ausreichender Kabelzugang mit entsprechender Biegezugabe gegeben ist. Da das IP00/IP20-Gehäuse nach unten hin offen ist, müssen Sie die Kabel mit Kabelschellen an der Rückwand des Gehäuses befestigen, in dem der Frequenzumrichter montiert wird.

⚠VORSICHT

Befestigen Sie alle Kabelschuhe innerhalb der Breite der Anschlussschiene.

Platz
Achten Sie darauf, dass über und unter dem Frequenzumrichter ausreichend Platz für Luftzirkulation und Kabelzugang vorhanden ist. Außerdem müssen Sie auch vor dem Gerät auf ausreichend Platz zum Öffnen der Schaltschranktür achten, siehe *Abbildung 3.1* bis *Abbildung 3.3*.

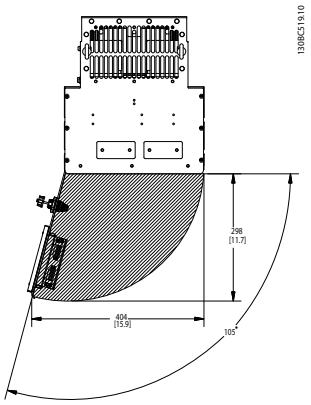


Abbildung 3.1 Platzbedarf vor Gehäusen der Schutzarten IP21/IP54, Typen D1h, D5h und D6h

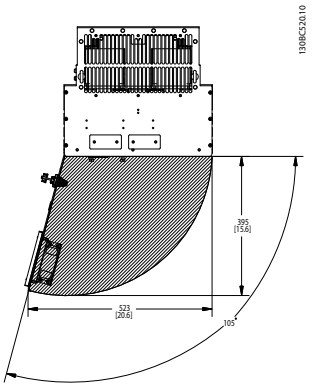


Abbildung 3.2 Platzbedarf vor Gehäusen der Schutzarten IP21/IP54, Typen D2h, D7h und D8h

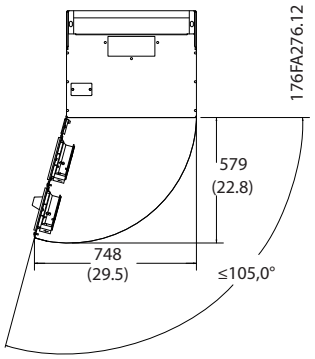


Abbildung 3.3 Platzbedarf vor Gehäusen der Schutzarten IP21/IP54, Typ E1

3.1.3 Werkzeug für die Installation

- 10- oder 12-mm-Bohrer
- Maßband
- Schraubenschlüssel mit entsprechenden metrischen Schlüsseleinsätzen (7–17 mm)
- Verlängerungen für Steckschlüssel
- Blechstanze für Installationsrohre oder Kabelverschraubungen in Gehäusen der Schutzarten IP21/ NEMA 1 und IP54
- Hebestange zum Heben des Geräts (Stange oder Rohr mit max. Durchmesser von 5 mm mit einer Mindesttragfähigkeit von 400 kg)
- Kran oder sonstige Hubvorrichtung für die Positionierung des Frequenzumrichters
- Für die Installation der Baugröße E1 in Gehäusen der Schutzarten IP21 und IP54 benötigen Sie einen Torx T50 Steckschlüssel

3.2 Checkliste vor der Installation

- Stellen Sie vor dem Auspacken des Frequenzumrichters sicher, dass die Verpackung unbeschädigt ist. Setzen Sie sich bei Beschädigung sofort mit dem Transportunternehmen in Verbindung, um Schadensersatz anzufordern.
- Packen Sie den Frequenzumrichter so nah wie möglich am endgültigen Aufstellungsort aus.
- Stellen Sie sicher, dass die Modellnummer des Frequenzumrichters auf dem Typenschild der Modellnummer in den Bestellunterlagen entspricht.
- Vergewissern Sie sich, dass alle Komponenten für die gleiche Nennspannung ausgelegt sind:
    - Netzversorgung
    - Frequenzumrichter
    - Motor
- Stellen Sie sicher, dass der Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters gleich dem oder größer als der Motornennstrom für Motorspitzenleistung ist.
    - 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.

3.3 Mechanische Installation

3.3.1 Kühlung

- Sorgen Sie zur Luftzirkulation für einen ausreichenden Abstand über und unter dem Frequenzumrichter. In der Regel ist ein Abstand von 225 mm erforderlich.
- Eine unsachgemäße Montage kann zu Überhitzung und einer reduzierten Leistung führen.
- Berücksichtigen Sie eine Leistungsreduzierung aufgrund hoher Temperaturen zwischen 45 °C (113 °F) und 50 °C (122 °F) und einer Höhenlage von 1000 m über dem Meeresspiegel. Weitere Informationen finden Sie im *VLT® Refrigeration Drive FC103 Projektierhandbuch*.

Die Frequenzumrichter hoher Leistung nutzen ein Kühlkonzept über rückseitige Kühlkanäle, die Kühlkörperkühlluft abführen. Ca. 90 % der Wärme des Frequenzumrichters wird somit über die Rückseite des Frequenzumrichters abgeführt. Sie können die vom rückseitigen Kühlkanal abgeführte warme Luft aus dem Schaltschrank oder Raum mit Hilfe eines der nachstehenden Lüftungs-Einbausätze ableiten.

Kanalkühlung
Ein Lüftungs-Einbausatz mit rückseitigem Kühlkanal steht zur Verfügung, mit dem Sie die Kühlkörperkühlluft aus dem Schaltschrank ableiten können, wenn ein Frequenzumrichter der Schutzart IP20 in einem Rittal-Schaltschrank eingebaut ist. Durch Verwendung dieses Einbausatzes verringern Sie die Wärmeentwicklung im Schaltschrank, sodass Sie kleinere Türkühllüfter für den Schaltschrank verwenden können.

Rückseitige Kühlung (Dach- und Bodenabdeckbleche)
Sie können die Kühlluft, die aus dem rückseitigen Lüftungskanal abgeführt wird, aus dem Raum ableiten, damit die entstandene Wärme nicht in die Steuerzentrale abgeführt wird.

HINWEIS

Im Schaltschrank sind ein oder mehrere Türlüfter erforderlich, um die nicht durch den Lüftungskanal der Frequenzumrichter abgeführte Wärme und die durch weitere Komponenten im Schaltschrank erzeugte Wärme abzuführen. Berechnen Sie die insgesamt erforderliche Belüftung so, dass Sie die passenden Lüfter auswählen können. Über dem Frequenzumrichter ist zur Kühlluftzirkulation ein Abstand von 225 mm erforderlich.

Luftzirkulation
Sorgen Sie für die notwendige Luftströmung über den Kühlkörper. Die Luftströmungsrate wird in *Tabelle 3.2* aufgeführt.

HINWEIS

Die Aktivierung des Lüfters erfolgt aus folgenden Gründen:

- **AMA**
- **DC-Halten**
- **Vormagnetisierung**
- **DC-Bremse**
- **60 % des Nennstroms überschritten**
- **Bestimmte Kühlkörpertemperatur überschritten (abhängig von der Leistungsgröße)**
- **Bestimmte Umgebungstemperatur der Leistungskarte überschritten (abhängig von der Leistungsgröße)**
- **Spezifische Umgebungstemperatur der Steuerkarte überschritten**

Gehäusetyp	Türlüfter/Dachlüfter	Kühlkörperlüfter
D1h/D3h/D5h/D6h	102 m^3/Std (60 CFM)	420 m^3/Std (250 CFM)
D2h/D4h/D7h/D8h	204 m^3/Std (120 CFM)	840 m^3/Std (500 CFM)
E1 P450T7, P500T7	340 m^3/Std (200 CFM)	1105 m^3/Std (650 CFM)
E1 P355-P450T4, P560-P630T7	340 m^3/Std (200 CFM)	1445 m^3/Std (850 CFM)
E2 P450T7, P500T7	255 m^3/Std (150 CFM)	1105 m^3/Std (650 CFM)
E2 P355-P450T4, P560-P630T7	255 m^3/Std (150 CFM)	1445 m^3/Std (850 CFM)

Tabelle 3.2 Luftzirkulation

3.3.2 Heben

Heben Sie den Frequenzumrichter immer an den dafür vorgesehenen Hebeösen an. Verwenden Sie einen Tragbalken, um die Ösen nicht zu verbiegen.

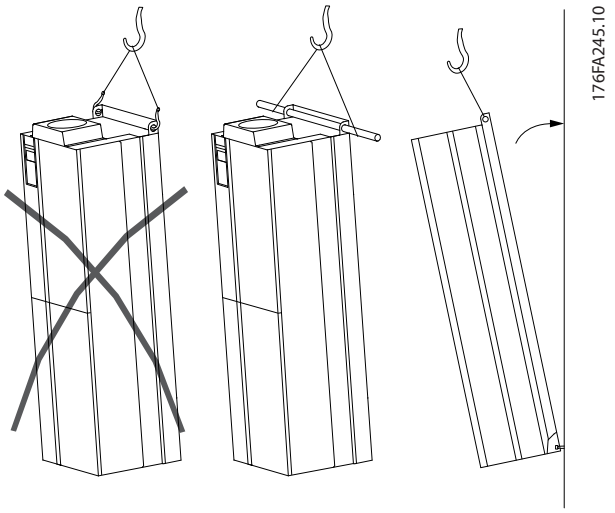


Abbildung 3.4 Empfohlenes Hebeverfahren

⚠WARNUNG

VERLETZUNGS- BZW. LEBENSGEFAHR

Die Traverse muss dem Gewicht des Frequenzumrichters standhalten können, damit er beim Anheben nicht beschädigt wird.

- **Das Gewicht der verschiedenen Gehäusetypen finden Sie unter *Abmessungen*.**
- **Der maximale Durchmesser für die Stange beträgt 2,5 cm.**
- **Der Winkel zwischen FU-Oberkante und Hubseil sollte mindestens 60° betragen.**

Eine Nichtbeachtung der Empfehlungen kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

3

3.3.3 Abmessungen

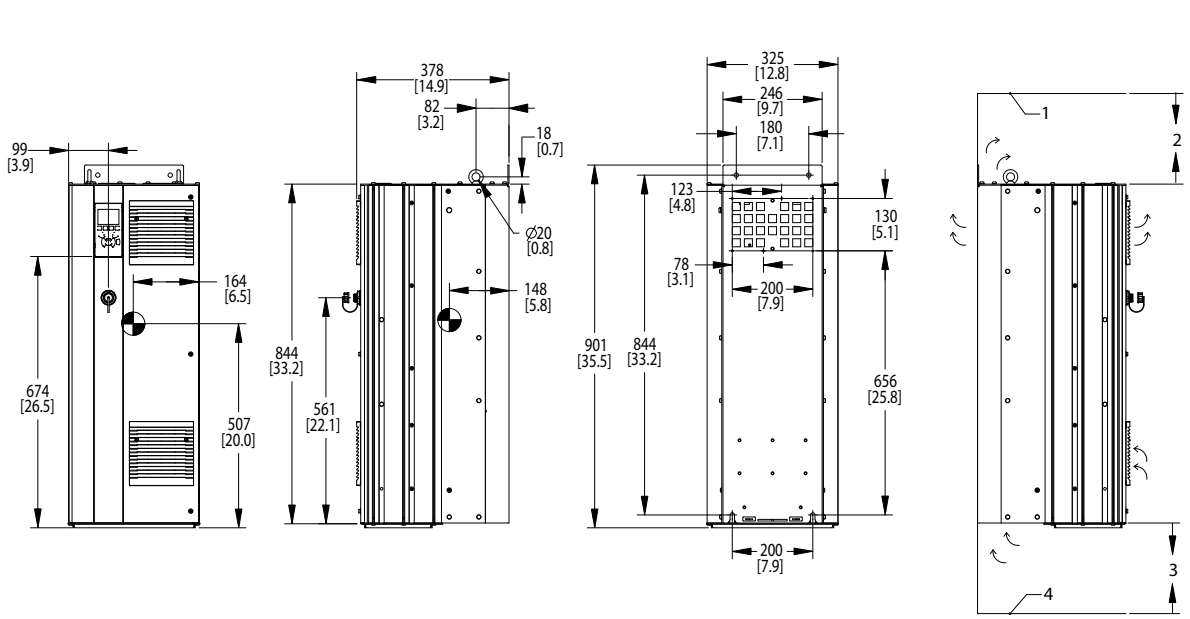
Gehäusetyp		D1h	D2h	D3h	D4h
		110-160 kW (380-480 V) 75-160 kW (525-690 V)	200-315 kW (380-480 V) 200-400 kW (525-690 V)	110-160 kW (380-480 V) 75-160 kW (525-690 V)	200-315 kW (380-480 V) 200-400 kW (525-690 V)
IP NEMA		21/54 Typ 1/12	21/54 Typ 1/12	20 Chassis	20 Chassis
Transportmaße [mm]	Höhe	587	587	587	587
	Breite	997	1170	997	1170
	Tiefe	460	535	460	535
Umrichterabmessungen [mm]	Höhe	901	1107	909	1122
	Breite	325	420	250	350
	Tiefe	378	378	375	375
Max. Gewicht [kg]		98	164	98	164

Tabelle 3.3 Abmessungen, Gehäusetyp D1h-D4h

Gehäusetyp		D5h	D6h	D7h	D8h	E1	E2
		110-160 kW (380-480 V) 75-160 kW (525-690 V)	110-160 kW (380-480 V) 75-160 kW (525-690 V)	200-315 kW (380-480 V) 200-400 kW (525-690 V)	200-315 kW (380-480 V) 200-400 kW (525-690 V)	355-450 kW (380-480 V) 450–630 kW (525–690 V)	355-450 kW (380-480 V) 450–630 kW (525–690 V)
IP NEMA		21/54 Typ 1/12	21/54 Typ 1/12	21/54 Typ 1/12	21/54 Typ 1/12	21, 54 NEMA 12	00 Chassis
Transportmaße [mm]	Höhe	660	660	660	660	840	831
	Breite	1820	1820	2470	2470	2197	1705
	Tiefe	510	510	590	590	736	736
Umrichterabmessungen [mm]	Höhe	1324	1663	1978	2284	2000	1547
	Breite	325	325	420	420	600	585
	Tiefe	381	381	386	406	494	498
Max. Gewicht [kg]		116	129	200	225	313	277

Tabelle 3.4 Abmessungen, Gehäusetypen D5h-D8h, E1-E2

Alle Abmessungen sind in mm angegeben

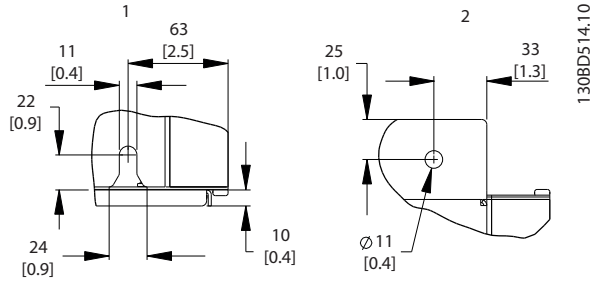


1	Decke
2	Abstand Auslass min. 225 mm
3	Abstand Einlass min. 225 mm
4	Boden

Abbildung 3.5 Abmessungen, D1h

HINWEIS

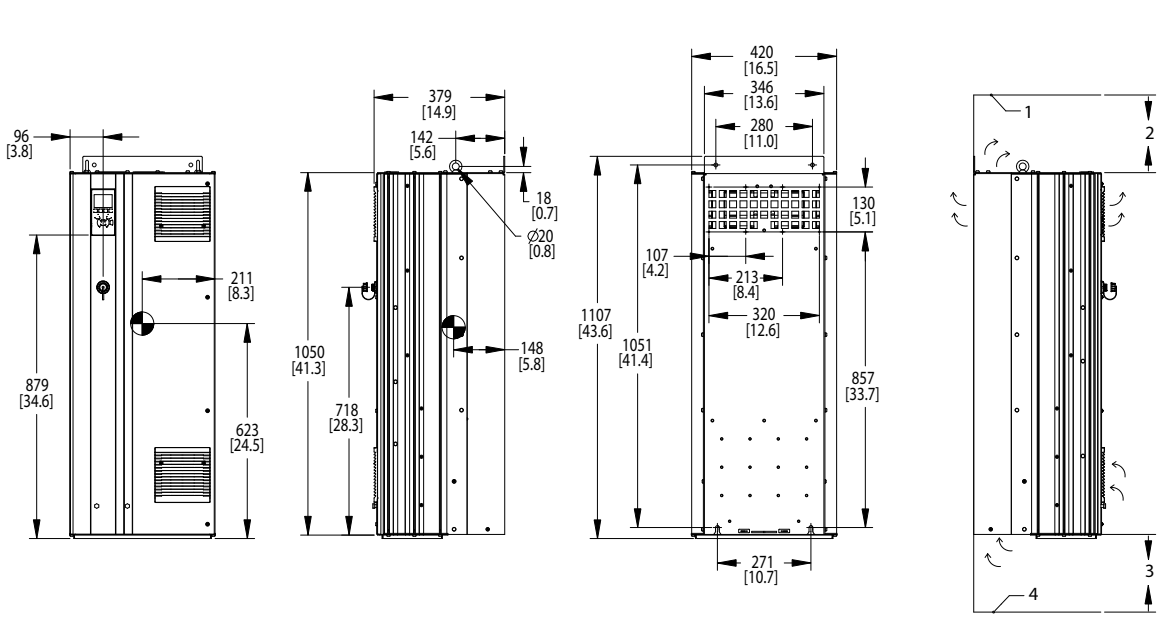
Bei Verwendung eines Bausatzes zur Abfuhr der Kühlkörperkühlluft über die Rückseite des Frequenzumrichters ist ein Deckenabstand von mindestens 100 mm einzuhalten.



1	Detail des unteren Befestigungsschlitzes
2	Detail des oberen Befestigungspunkts

Abbildung 3.6 Detail Abmessungen, D1h

3

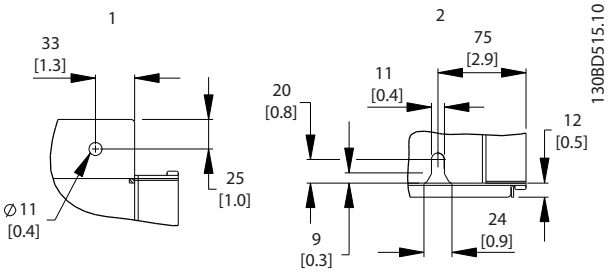


1	Decke
2	Abstand Auslass min. 225 mm
3	Abstand Einlass min. 225 mm
4	Boden

Abbildung 3.7 Abmessungen, D2h

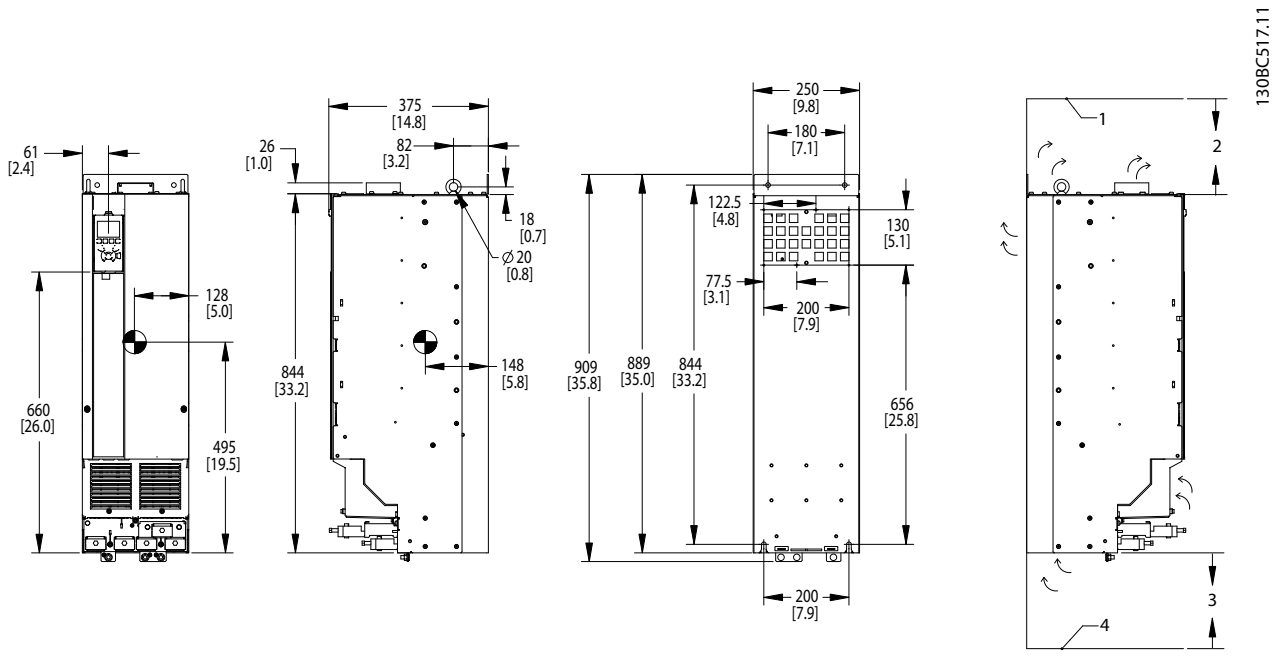
HINWEIS

Bei Verwendung eines Bausatzes zur Abfuhr der Kühlkörperkühlluft über die Rückseite des Frequenzumrichters ist ein Deckenabstand von mindestens 100 mm einzuhalten.



1	Detail des oberen Befestigungspunkts
2	Detail des unteren Befestigungsschlitzes

Abbildung 3.8 Detail Abmessungen, D2h

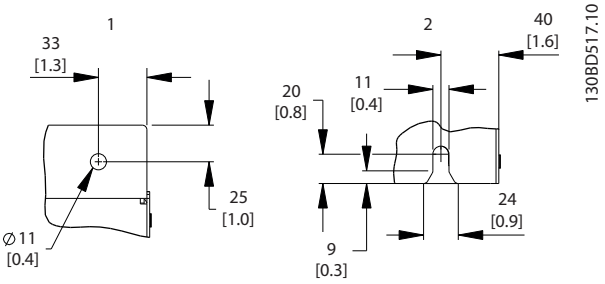


1	Decke
2	Abstand Auslass min. 225 mm
3	Abstand Einlass min. 225 mm
4	Boden

Abbildung 3.9 Abmessungen, D3h

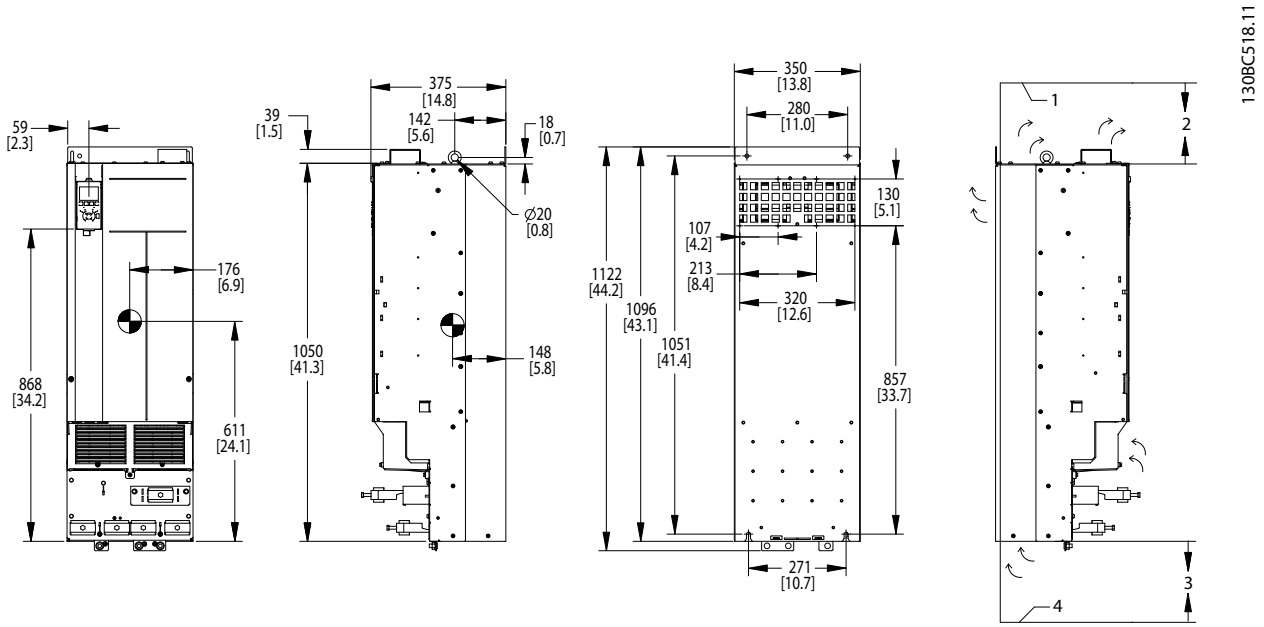
HINWEIS

Bei Verwendung eines Bausatzes zur Abfuhr der Kühlkörperkühlluft über die Rückseite des Frequenzumrichters ist ein Deckenabstand von mindestens 100 mm einzuhalten.



1	Detail des oberen Befestigungspunkts
2	Detail des unteren Befestigungsschlitzes

Abbildung 3.10 Detail Abmessungen, D3h

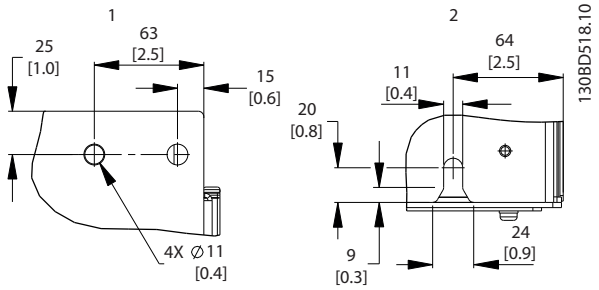


1	Decke
2	Abstand Auslass min. 225 mm
3	Abstand Einlass min. 225 mm
4	Boden

Abbildung 3.11 Abmessungen, D4h

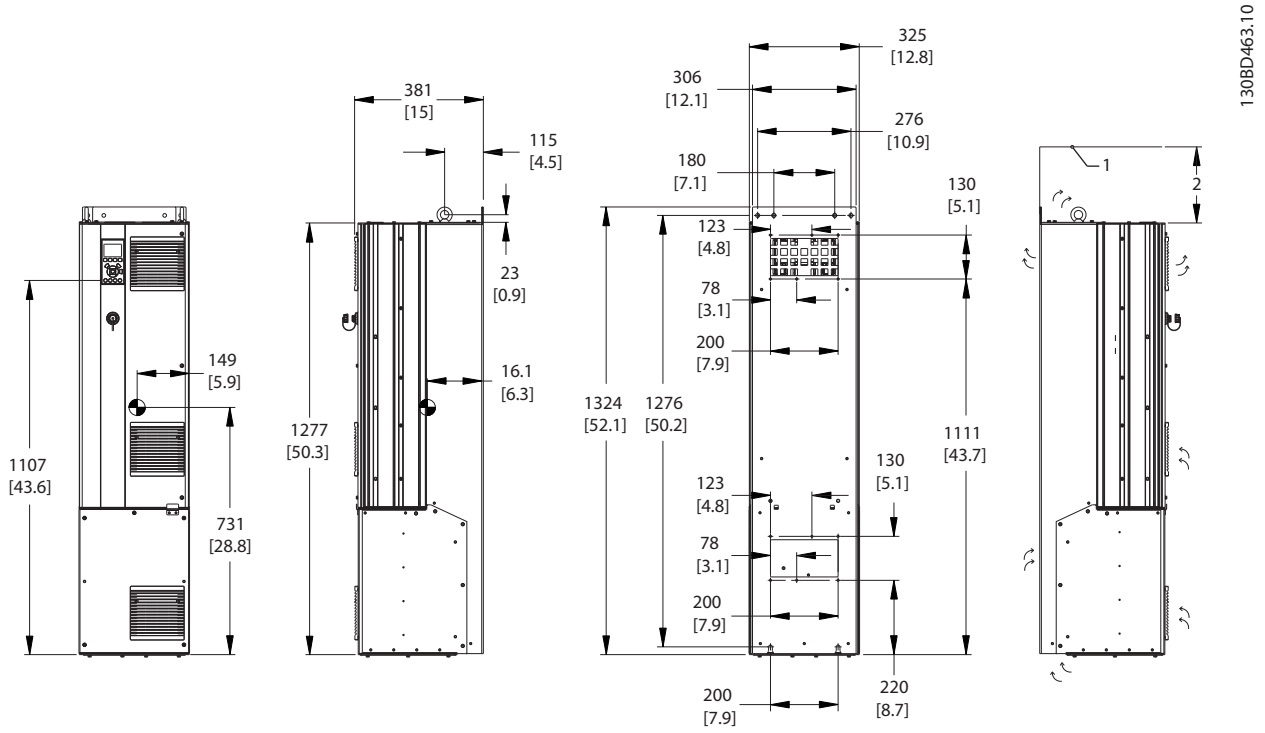
HINWEIS

Bei Verwendung eines Bausatzes zur Abfuhr der Kühlkörperkühlluft über die Rückseite des Frequenzumrichters ist ein Deckenabstand von mindestens 100 mm einzuhalten.



1	Detail des oberen Befestigungspunkts
2	Detail des unteren Befestigungsschlitzes

Abbildung 3.12 Detail Abmessungen, D4h

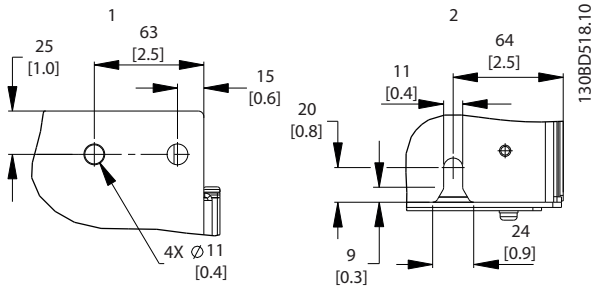


1	Decke
2	Abstand Auslass min. 225 mm

Abbildung 3.13 Abmessungen, D5h

HINWEIS

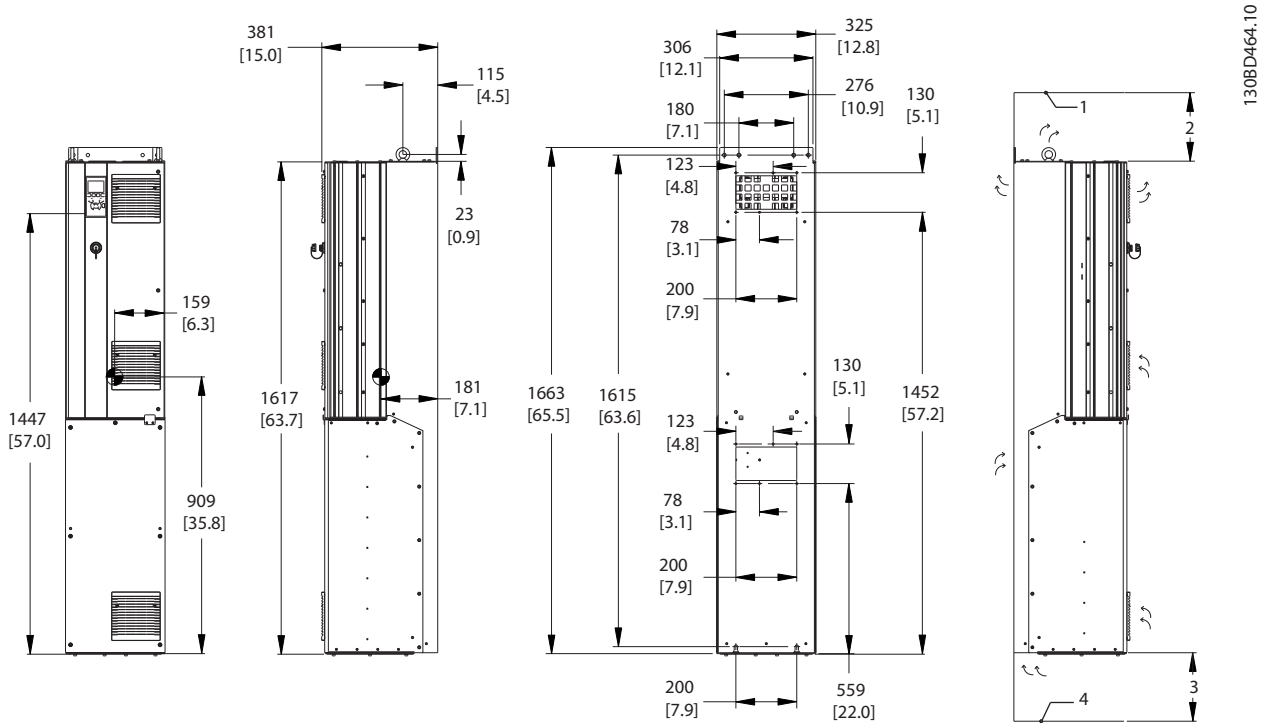
Bei Verwendung eines Bausatzes zur Abfuhr der Kühlkörperkühlluft über die Rückseite des Frequenzumrichters ist ein Deckenabstand von mindestens 100 mm einzuhalten.



1	Detail des oberen Befestigungspunkts
2	Detail des unteren Befestigungsschlitzes

Abbildung 3.14 Detail Abmessungen, D5h

3

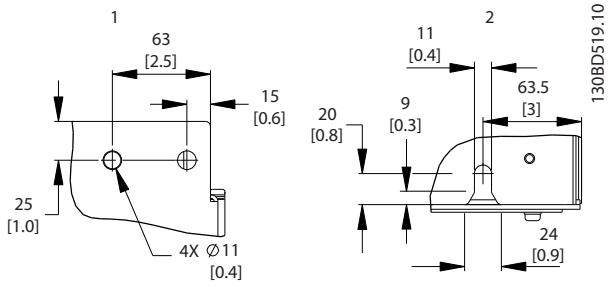


1	Decke
2	Abstand Auslass min. 225 mm
3	Abstand Einlass min. 225 mm
4	Boden

Abbildung 3.15 Abmessungen, D6h

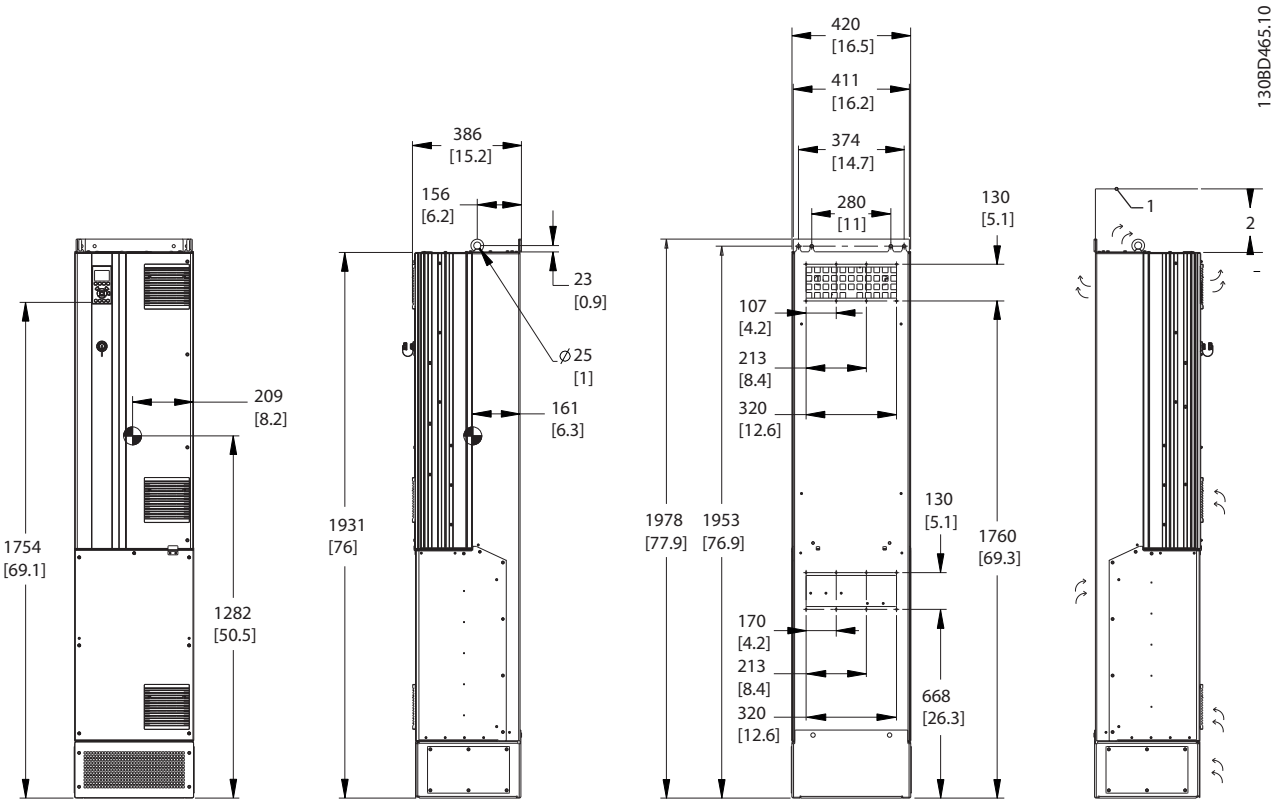
HINWEIS

Bei Verwendung eines Bausatzes zur Abfuhr der Kühlkörperkühlluft über die Rückseite des Frequenzumrichters ist ein Deckenabstand von mindestens 100 mm einzuhalten.



1	Detail des oberen Befestigungspunkts
2	Detail des unteren Befestigungsschlitzes

Abbildung 3.16 Detail Abmessungen, D6h



1	Decke
2	Abstand Auslass min. 225 mm

Abbildung 3.17 Abmessungen, D7h

HINWEIS

Bei Verwendung eines Bausatzes zur Abfuhr der Kühlkörperkühlluft über die Rückseite des Frequenzumrichters ist ein Deckenabstand von mindestens 100 mm einzuhalten.

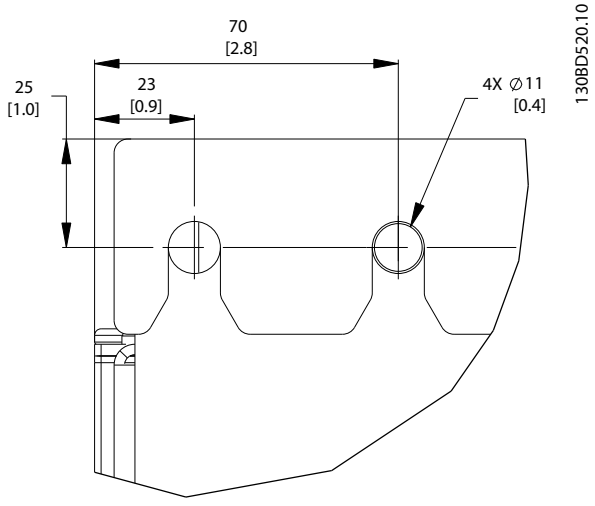
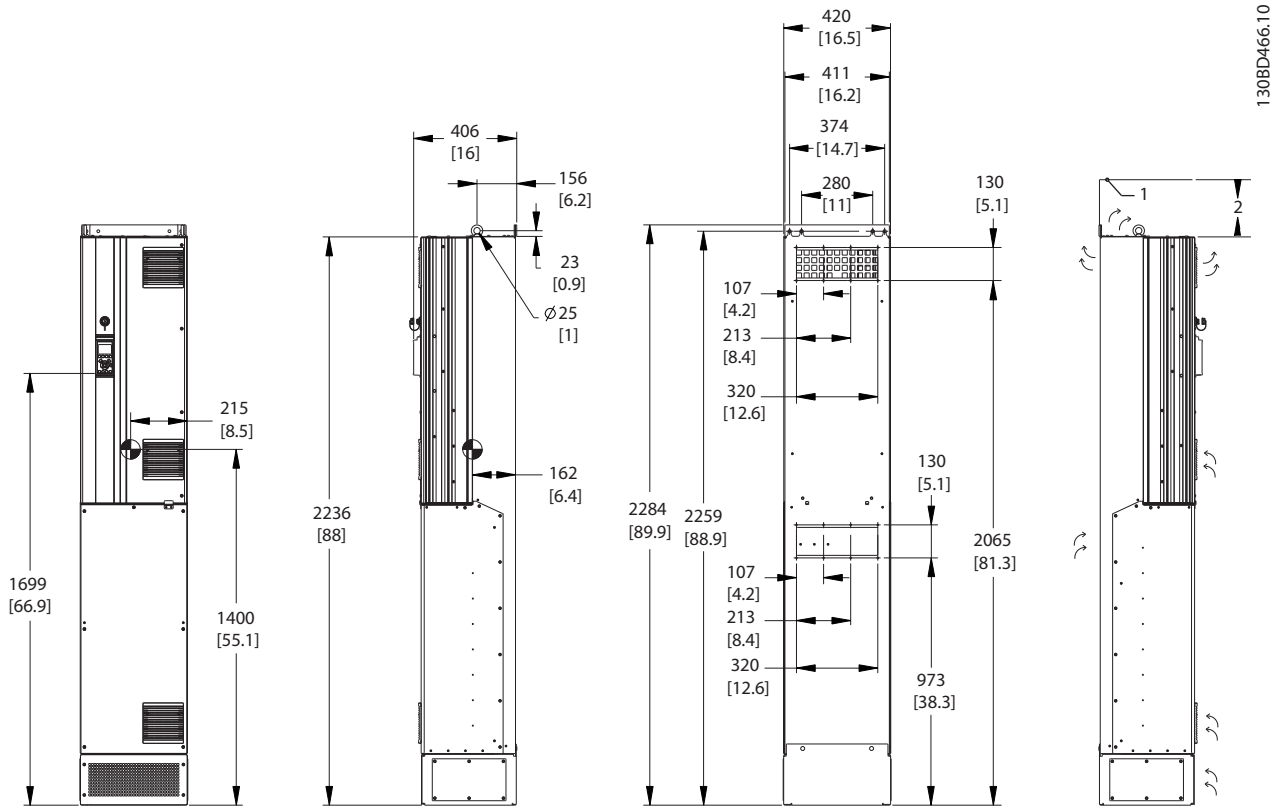


Abbildung 3.18 Detail der Abmessung des oberen Befestigungspunkts, D7h

3



1	Decke
2	Abstand Auslass min. 225 mm

Abbildung 3.19 Abmessungen, D8h

HINWEIS

Bei Verwendung eines Bausatzes zur Abfuhr der Kühlkörperkühlluft über die Rückseite des Frequenzumrichters ist ein Deckenabstand von mindestens 100 mm einzuhalten.

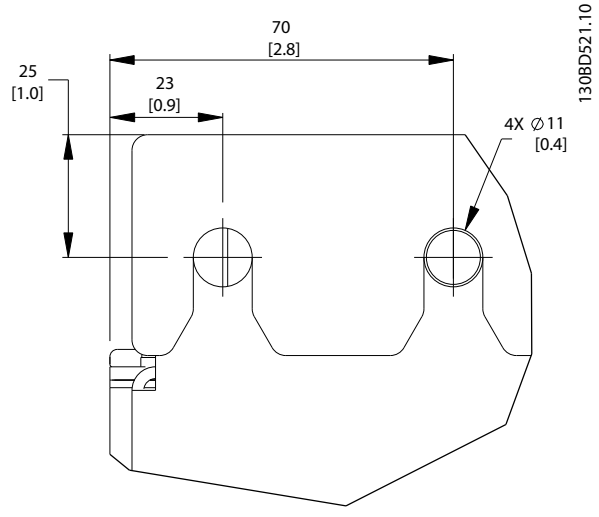
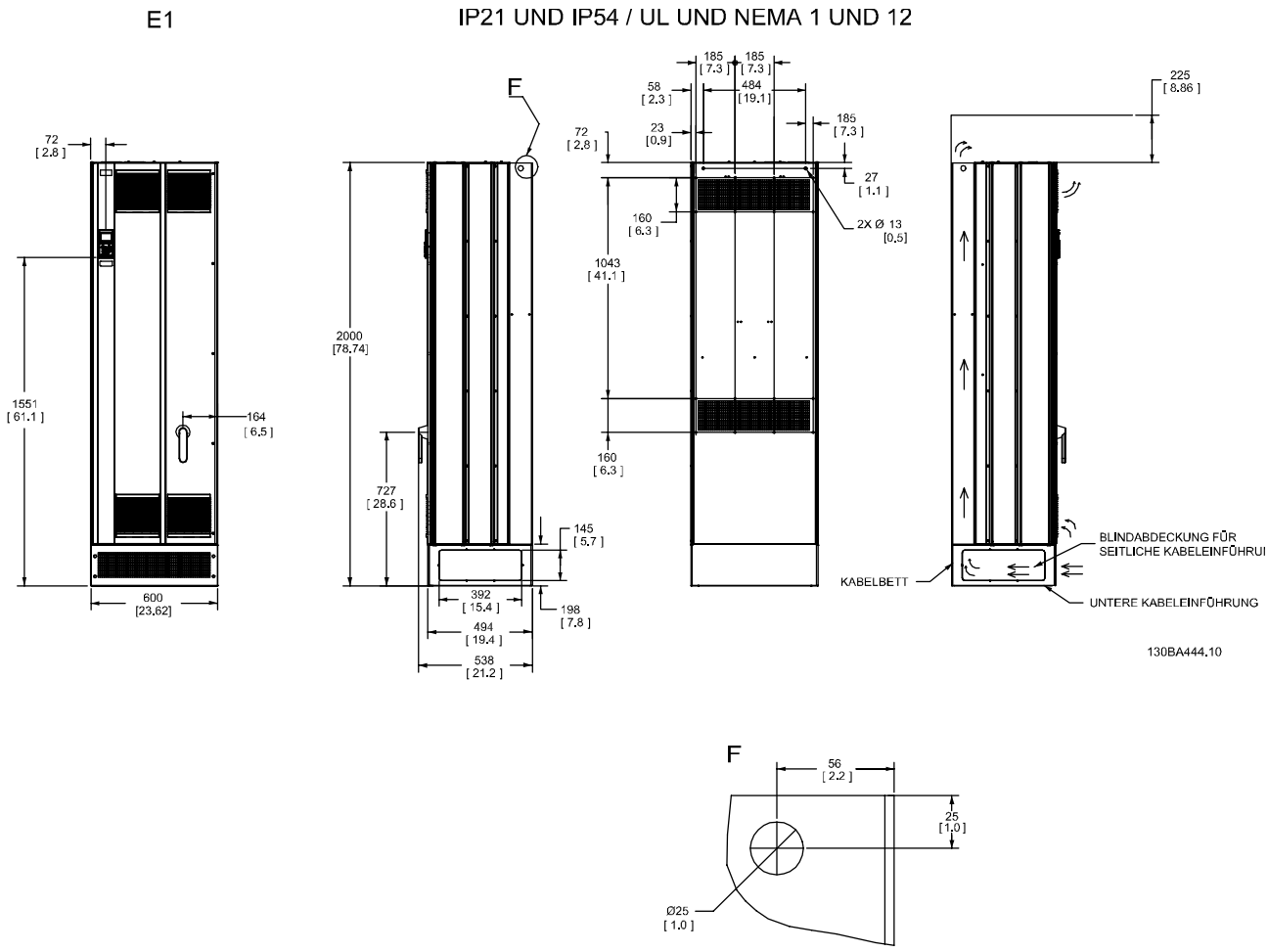


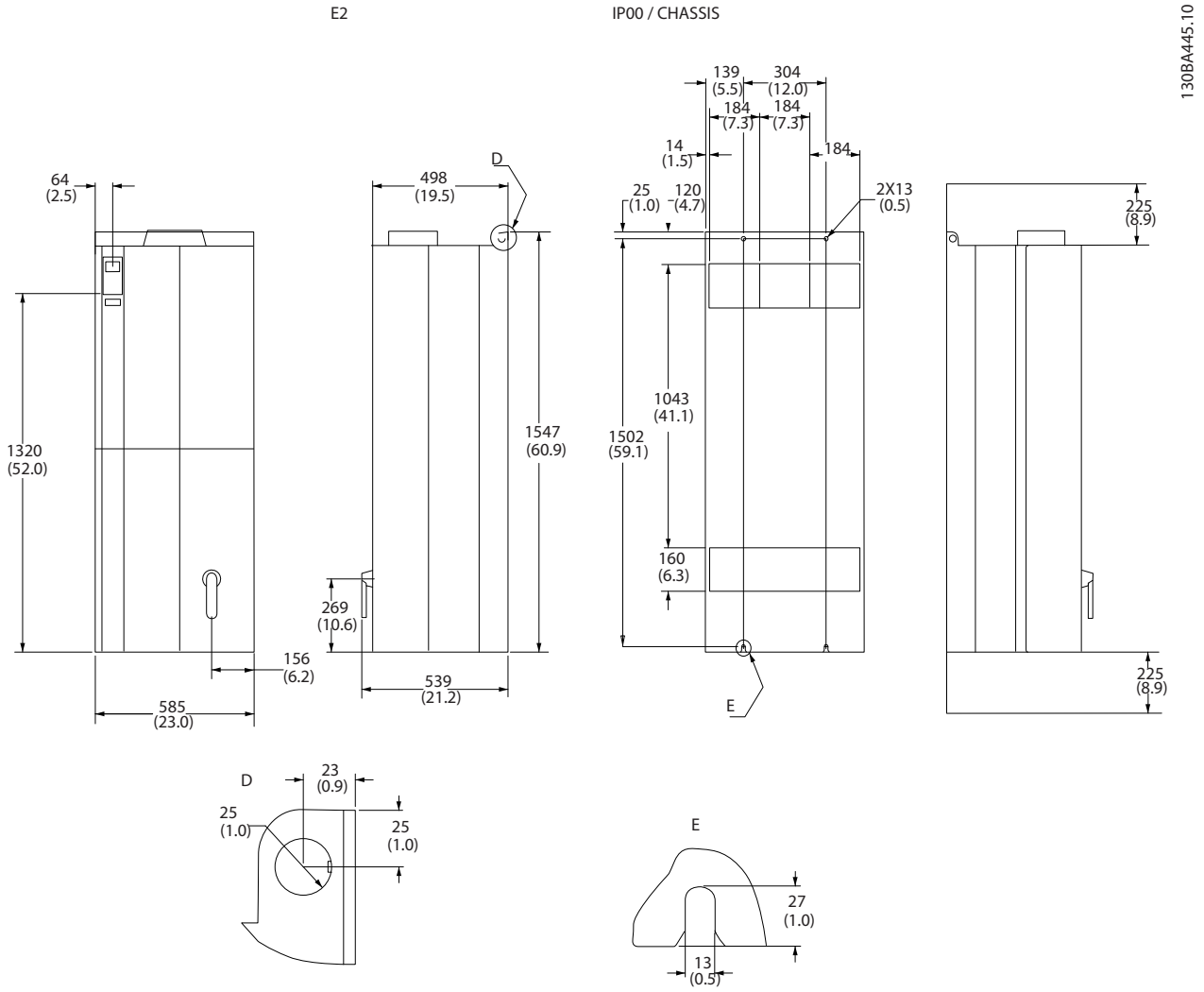
Abbildung 3.20 Detail der Abmessung des oberen Befestigungspunkts, D8h



F	Detail Hebeöse

Abbildung 3.21 Abmessungen, E1

3



D	Detail Hebeöse
E	Steckplätze hinten

Abbildung 3.22 Abmessungen, E2

3.4 Elektrische Installation

3.4.1 Allgemeine Anforderungen

Dieser Abschnitt enthält eine ausführliche Anleitung zur Verdrahtung des Frequenzumrichters. Die folgenden Aufgaben werden darin beschrieben:

- Anschließen des Motors an den Ausgangsklemmen des Frequenzumrichters.
- Anschließen der Netzversorgung an den Eingangsklemmen des Frequenzumrichters.
- Anschließen der Steuerkabel und seriellen Schnittstelle.
- Nach Anlegen der Netzspannung Überprüfung von Eingang und Motorleistung; Programmierung der Steuerklemmen auf ihre bestimmungsgemäßen Funktionen.

⚠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. Installation, Inbetriebnahme und Wartung dürfen ausschließlich von qualifiziertem Personal vorgenommen werden. Eine Nichtbeachtung dieser Richtlinien kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

⚠VORSICHT

GETRENNTE VERLEGUNG VON LEITUNGEN

Verlegen Sie Netz-, Motor- und Steuerkabel zur Isolierung von Hochfrequenzstörungen in drei getrennten Kabelkanälen aus Metall oder verwenden Sie getrennte abgeschirmte Kabel. Eine Nichtbeachtung dieser Vorgabe kann die einwandfreie und optimale Funktion des Frequenzumrichters sowie anderer angeschlossenen Geräte beeinträchtigen.

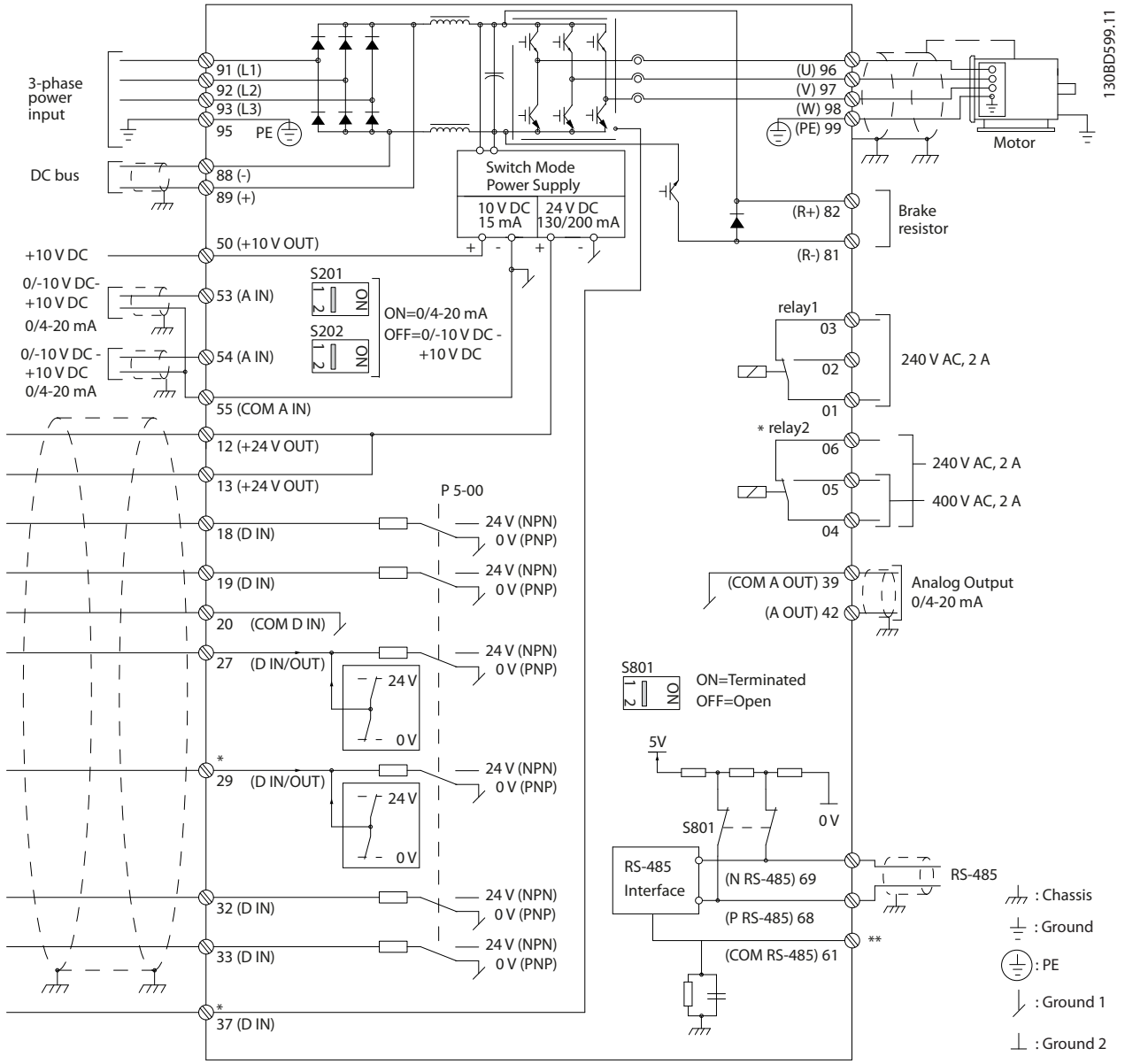


Abbildung 3.23 Anschlussdiagramm

A=Analog, D=Digital

*Klemme 37 (optional) wird für die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment" verwendet. Installationsanweisungen zu Safe Torque Off (STO, sicher abgeschaltetes Moment) finden Sie im *Produkthandbuch zu Safe Torque Off für den VLT® Frequenzumrichter*.

**Schließen Sie den Kabelschirm nicht an.

Beachten Sie zu Ihrer Sicherheit die folgenden Anforderungen:

- Elektronische Steuer- und Regeleinrichtungen sind an gefährliche Netzspannung angeschlossen. Ergreifen Sie bei Anlegen der Energiezufuhr an den Frequenzumrichter alle notwendigen Schutzmaßnahmen.
- Verlegen Sie Motorkabel von mehreren Frequenzumrichtern getrennt. Induzierte Spannung durch nebeneinander verlegte Motorkabel kann Gerätekondensatoren auch dann aufladen, wenn die Geräte freigeschaltet sind.
- Sie dürfen an Feldverdrahtungsklemmen keine größeren Leiter als angegeben anschließen.

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. Unter *Kapitel 9 Warnungen und Alarmmeldungen* finden Sie ausführlichere Informationen zur Abschaltfunktion.
- Da die Motorkabel Hochfrequenzstrom führen, ist eine getrennte Verlegung der Netz-, Motor- und Steuerkabel wichtig. Verwenden Sie hierzu Kabelkanäle oder getrennte abgeschirmte Kabel. Siehe *Abbildung 3.24*. Die Nichtbeachtung dieser Vorgabe könnte die optimale Funktion des Frequenzumrichters und anderer angeschlossenen Geräte beeinträchtigen.
- Versehen Sie alle Frequenzumrichter mit Kurzschluss- und Überlastschutz. Dieser Schutz wird durch Sicherungen am Eingang gewährleistet, siehe *Abbildung 3.25*. Wenn die Sicherungen nicht Bestandteil der Lieferung ab Werk sind, muss sie der Installateur als Teil der Installation bereitstellen. *Kapitel 11.3.1 Schutz* zeigt die maximalen Nennwerte der Sicherungen.

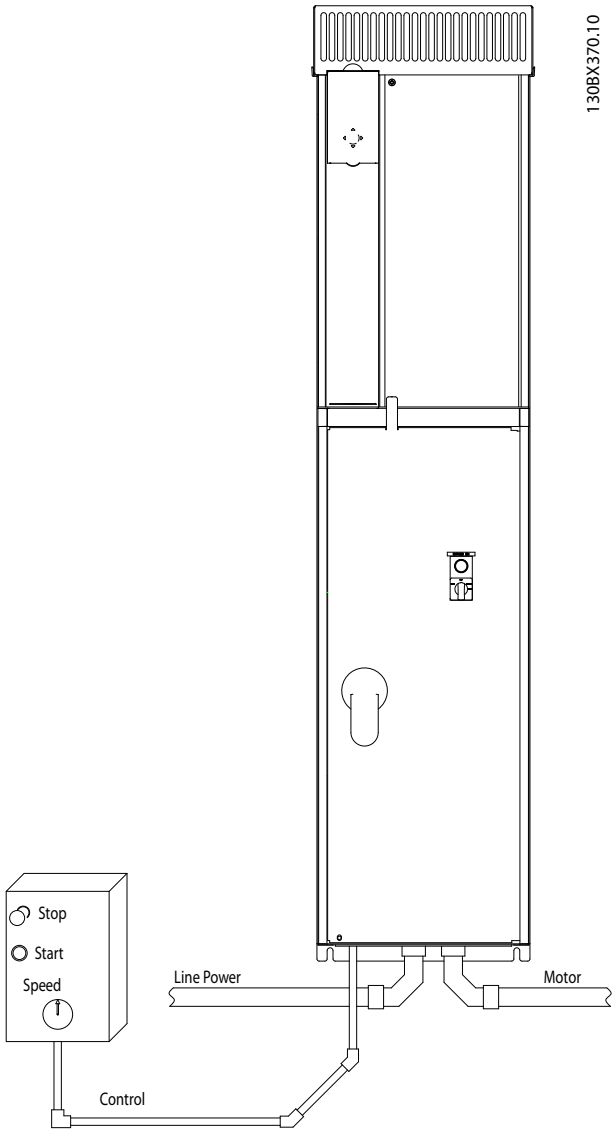
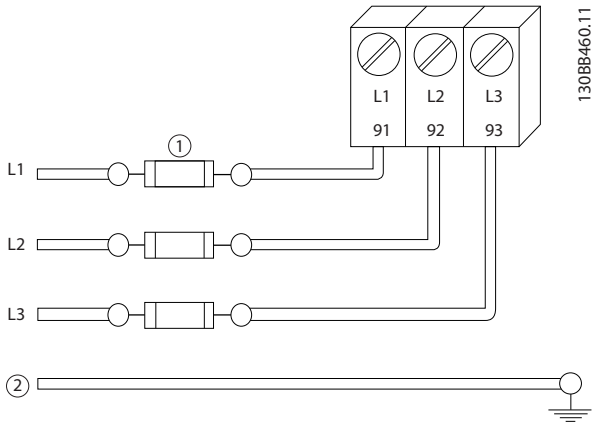


Abbildung 3.24 Beispiel für sachgemäße elektrische Installation über Kabelkanäle



1	Sicherungen
2	Masse

Abbildung 3.25 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.

3.4.2 Erdungsanforderungen

⚠WARNUNG

VORSCHRIFTSMÄSSIG ERDEN

- **Aus Gründen der Bedienersicherheit ist es wichtig, Frequenzumrichter gemäß den geltenden Vorschriften und entsprechend den Anweisungen in diesem Handbuch richtig zu erden.**
- **Verwenden Sie keinen an den Frequenzumrichter angeschlossenen Kabelkanal als Ersatz für eine ordnungsgemäße Erdung.**
- **Der Ableitstrom gegen Erde ist höher als 3,5 mA.**

Eine nicht vorschriftsmäßige Erdung des Frequenzumrichters kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

HINWEIS

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

- Beachten Sie alle örtlichen und nationalen Elektroinstallationsvorschriften zur einwandfreien Erdung elektrischer Geräte und Betriebsmittel.
- Sie müssen eine ordnungsgemäße Schutzerdung für Geräte mit Erdströmen über 3,5 mA muss vornehmen, siehe *Kapitel 3.4.2.1 Erdableitstrom (>3,5 mA)*.
- Für Netz-, Motor und Steuerkabel ist ein spezieller Schutzleiter erforderlich.
- Verwenden Sie die im Lieferumfang des Geräts enthaltenen Kabelschellen für ordnungsgemäße Erdungsanschlüsse.
- Erden Sie jeden Frequenzumrichter einzeln.
- Halten Sie die Erdungskabel so kurz wie möglich.
- Verwenden Sie Kabel mit hoher Litzenzahl, um elektrische Störgeräusche zu verringern.
- Befolgen Sie die Anforderungen des Motorherstellers an die Motorkabel.

3.4.2.1 Erdableitstrom (>3,5 mA)

Befolgen Sie im Hinblick auf die Schutzerdung von Geräten mit einem Ableitstrom gegen Erde von mehr als 3,5 mA alle nationalen und lokalen Vorschriften. Die Frequenzumrichtertechnik nutzt hohe Schaltfrequenzen bei gleichzeitig hoher Leistung. Dies erzeugt einen 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 Erdableitstrom hängt von verschiedenen Faktoren bei der Systemkonfiguration 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. Verstärken Sie die Erdverbindung auf eine der folgenden Arten:

- Kabelquerschnitt des Erdungskabels von min. 10 mm^2
- 2 getrennt verlegte Erdungskabel, die die vorgeschriebenen Maße einhalten

Weitere Informationen finden Sie in der Norm EN 60364-5-54 § 543.7.

3.4.2.2 Erdung

Sie sollten den Frequenzumrichter über abgeschirmte Kabel erden. Verwenden Sie zur Erdung der Leistungsanschlüsse die in *Abbildung 3.26* bis *Abbildung 3.28* gezeigten speziell vorgesehenen Erdungsanschlüsse.

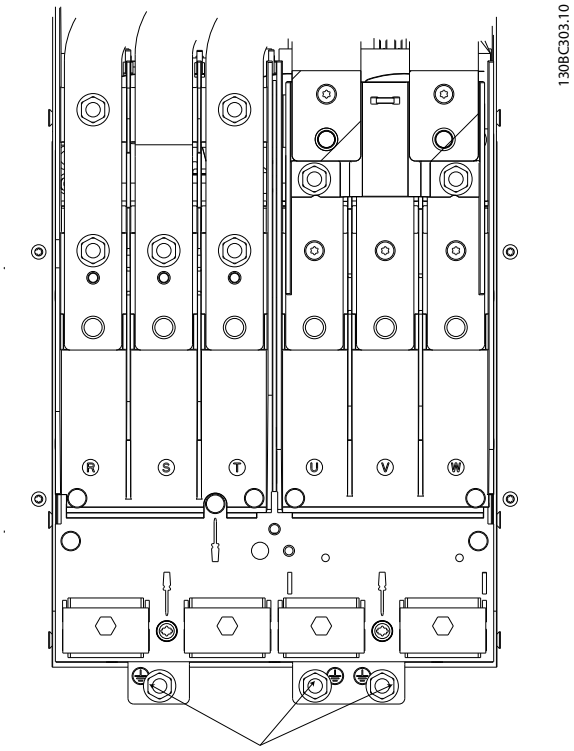


Abbildung 3.26 Erdungsanschlüsse für IP20-Gehäuse

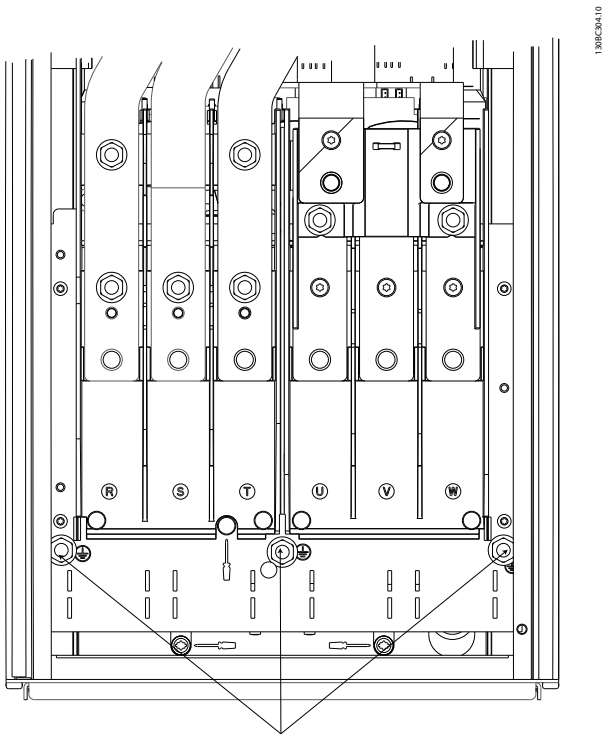
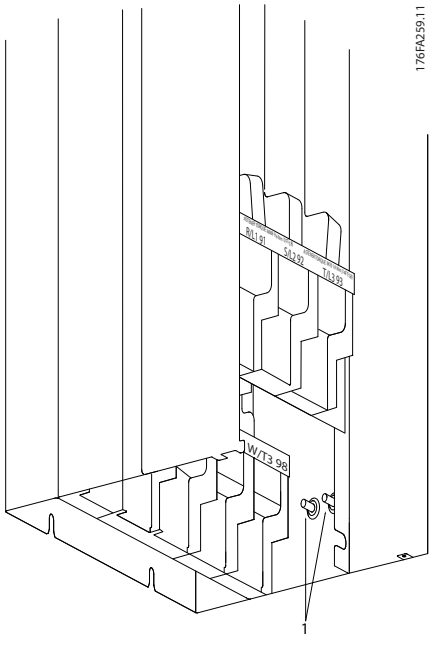


Abbildung 3.27 Erdung für IP21/54-Gehäuse



1	Erdungsklemmen

Abbildung 3.28 Anordnung der Erdungsklemmen IP00, Gehäusetyp E

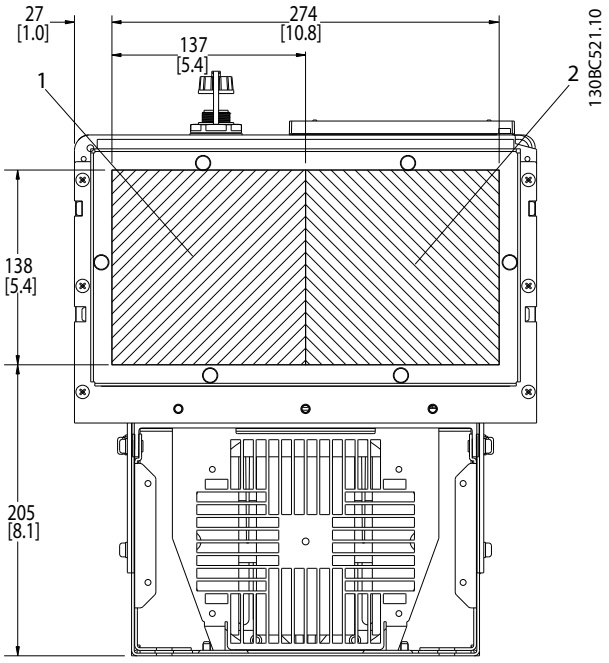
3

3.4.3 Kabel-/Rohreinführung – IP21 (NEMA 1) und IP54 (NEMA 12)

Kabel werden über die Bodenplatte an der Unterseite angeschlossen. Nehmen Sie die Platte ab und planen Sie die Platzierung der Kabel- oder Rohrdurchführungen. In *Abbildung 3.29* bis *Abbildung 3.33* sind die Kabeleinführungspunkte von der Unterseite verschiedener Frequenzumrichter abgebildet.

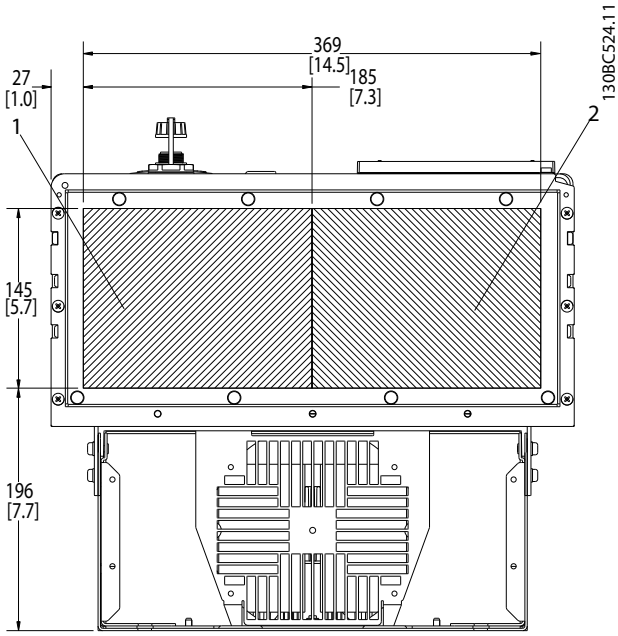
HINWEIS

Montieren Sie die Bodenplatte am Frequenzumrichter, damit die angegebene Schutzart eingehalten wird.



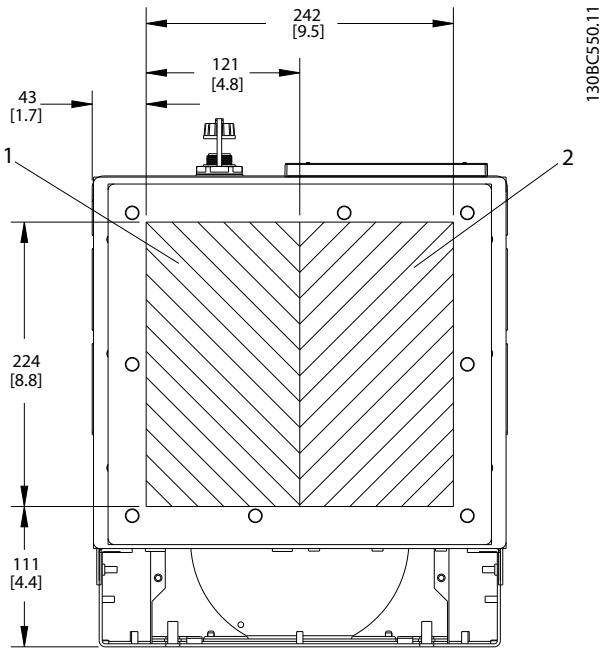
1	Netzseite
2	Motorseite

Abbildung 3.29 D1h, Untersicht



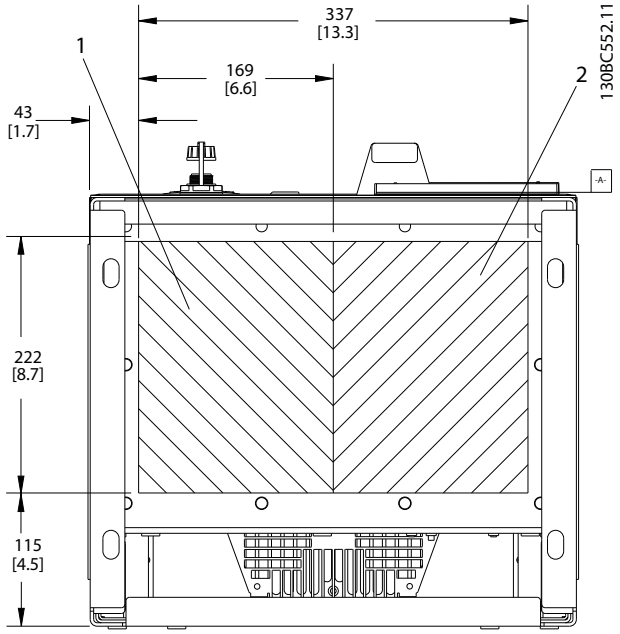
1	Netzseite
2	Motorseite

Abbildung 3.30 D2h, Untersicht



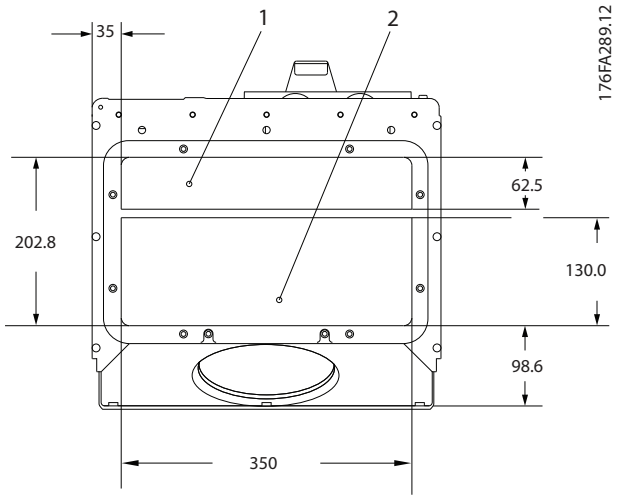
1	Netzseite
2	Motorseite

Abbildung 3.31 D5h & D6h, Untersicht



1	Netzseite
2	Motorseite

Abbildung 3.32 D7h & D8h, Untersicht



1	Netzseite
2	Motorseite

Abbildung 3.33 E1, Untersicht

3.4.4 Motoranschluss

⚠WARNUNG

INDUZIERTE SPANNUNG

Induzierte Spannung durch nebeneinander verlegte Motorkabel kann Gerätekondensatoren auch dann aufladen, wenn die Geräte freigeschaltet sind.

- **Verlegen Sie Motorkabel von mehreren Frequenzumrichtern getrennt.**

Die Nichtbeachtung dieser Empfehlung kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

- Maximale Kabelquerschnitte siehe *Kapitel 11.1 Leistungsabhängige technische Daten*.
- Befolgen Sie bezüglich der Kabelquerschnitte örtliche und nationale Vorschriften.
- Kabeleinführungen für Motorkabel sind am Unterteil von Frequenzumrichtern mit Schutzart IP21/54 oder höher (NEMA 1/12) vorgesehen.
- Installieren Sie Kondensatoren zur Korrektur des Leistungsfaktors nicht zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor.
- Schließen Sie kein Anlass- oder Polwechselgerät zwischen Frequenzumrichter und Motor an.
- 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 *Kapitel 11.3.4 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse* an.
- Befolgen Sie die Anforderungen des Motorherstellers an die Motorkabel.

3

3.4.4.1 Anordnung der Klemmen: D1h-D4h

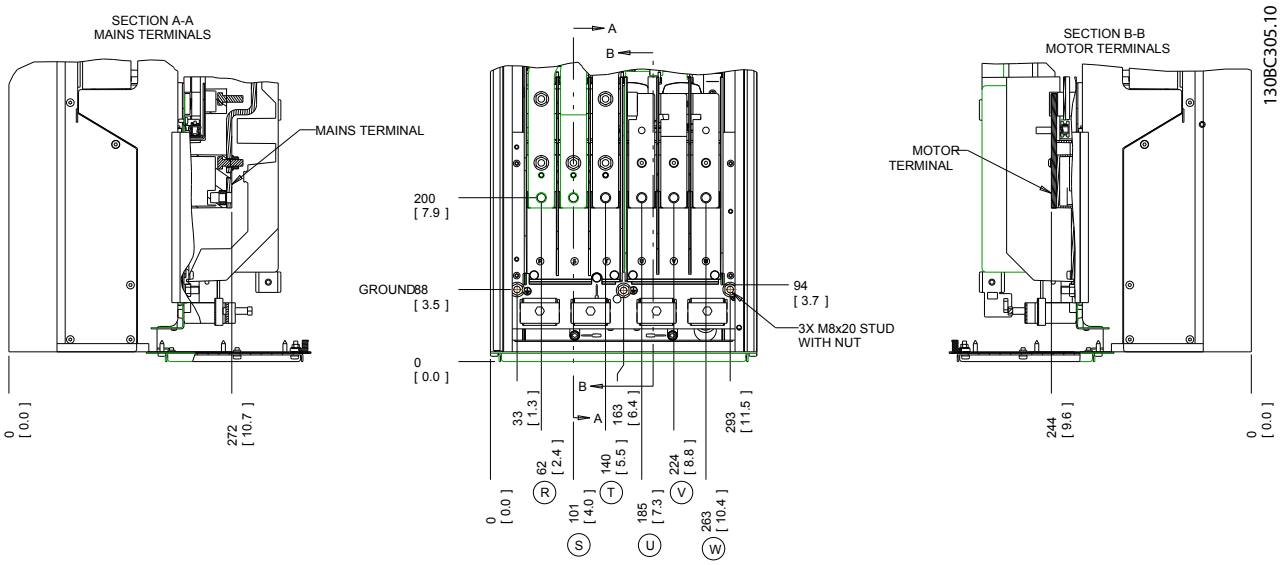


Abbildung 3.34 Anordnung der Klemmen D1h

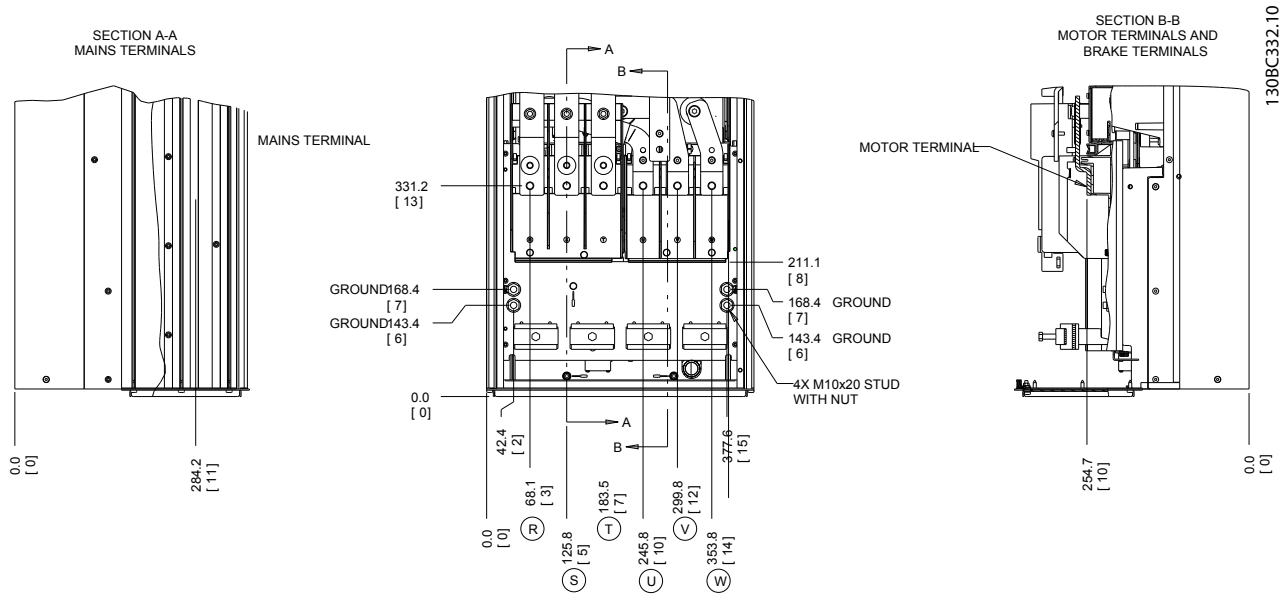


Abbildung 3.35 Anordnung der Klemmen D2h

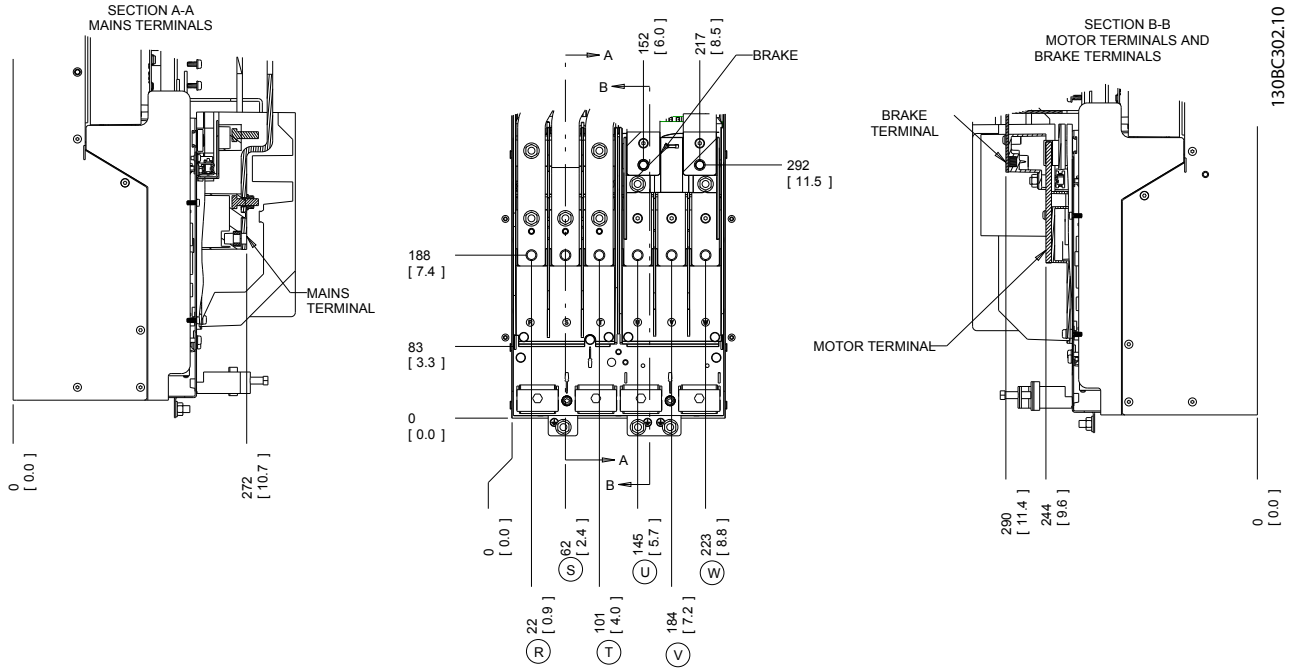


Abbildung 3.36 Anordnung der Klemmen D3h

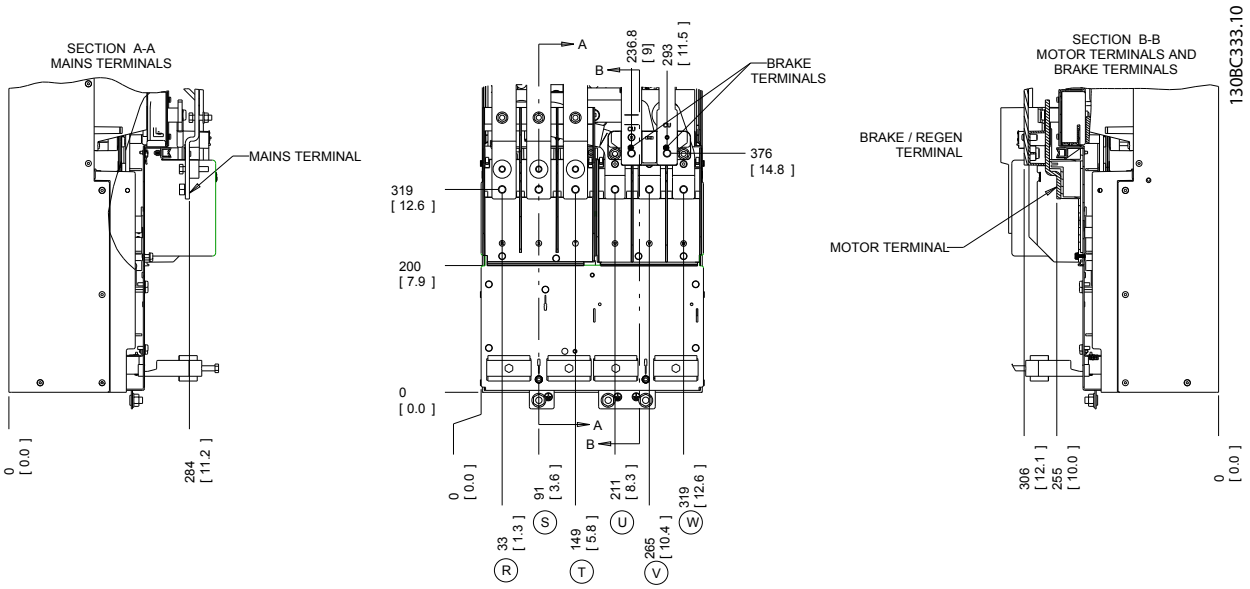
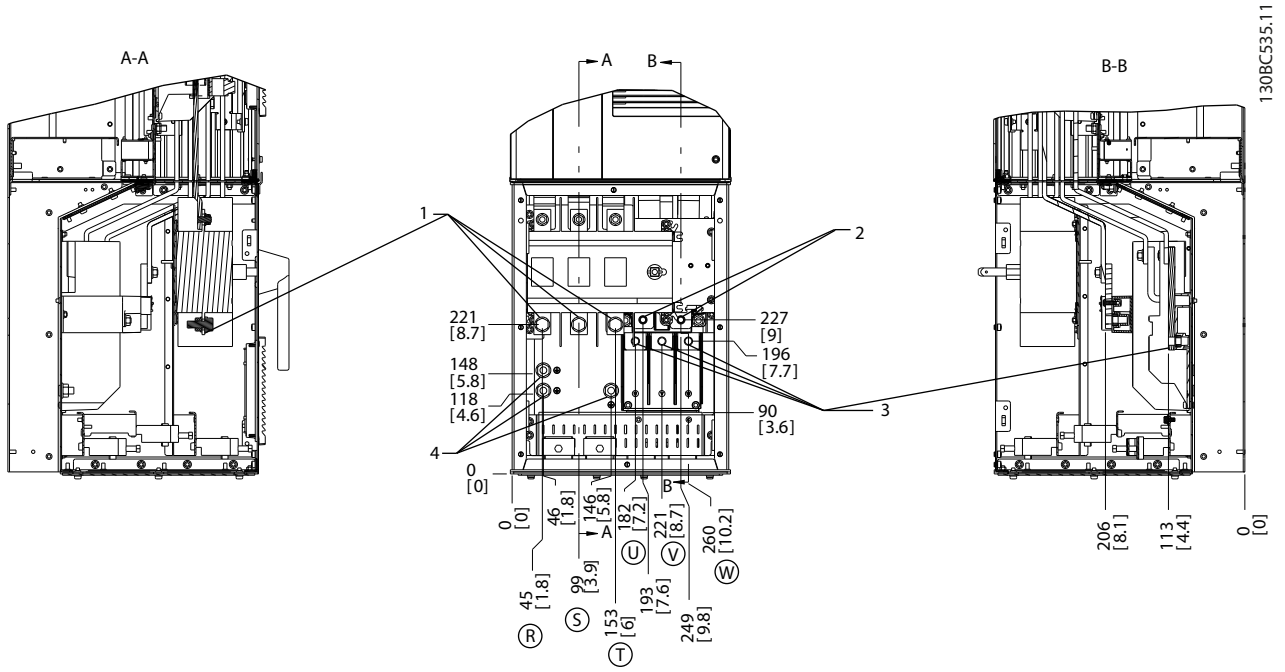


Abbildung 3.37 Anordnung der Klemmen D4h

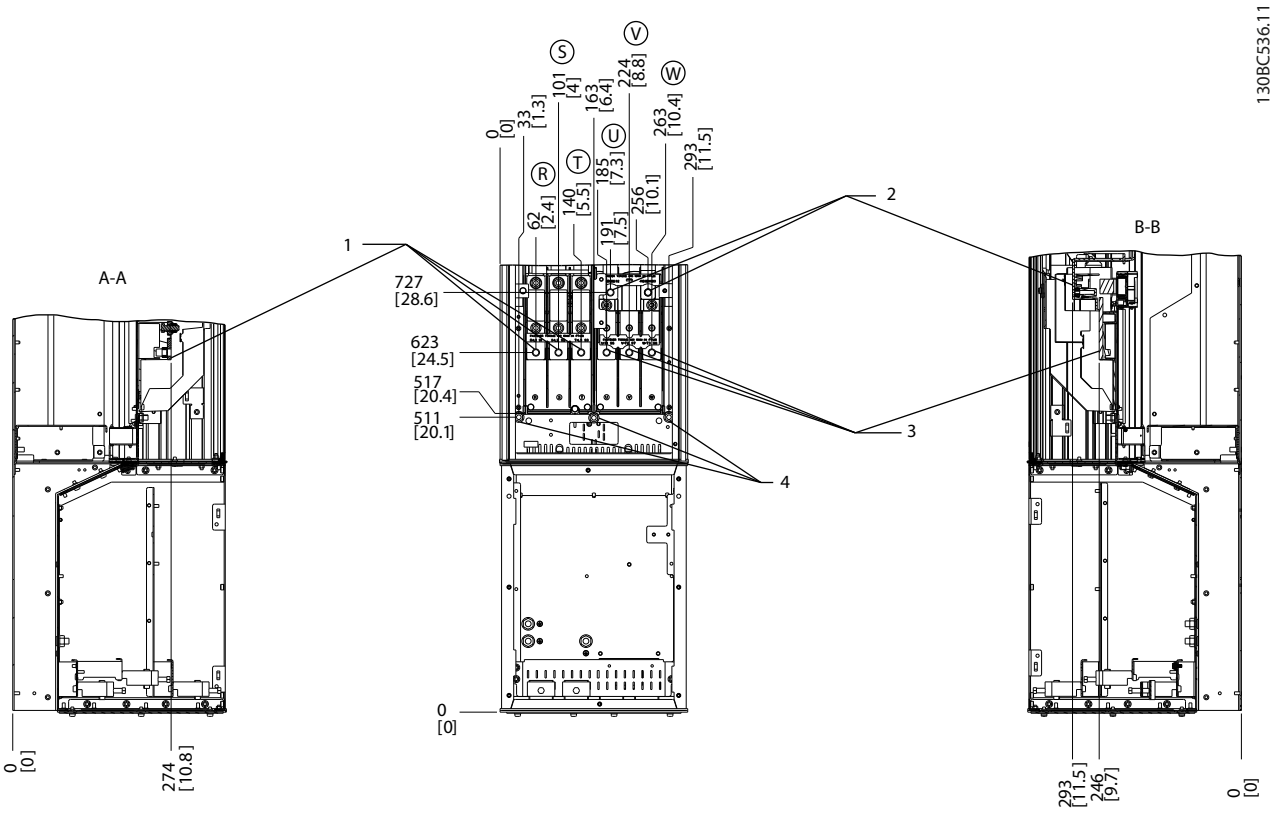
3

3.4.4.2 Anordnung der Klemmen: D5h-D8h



1	Netzklemmen
2	Bremsklemmen
3	Motorklemmen
4	Erdungsklemmen

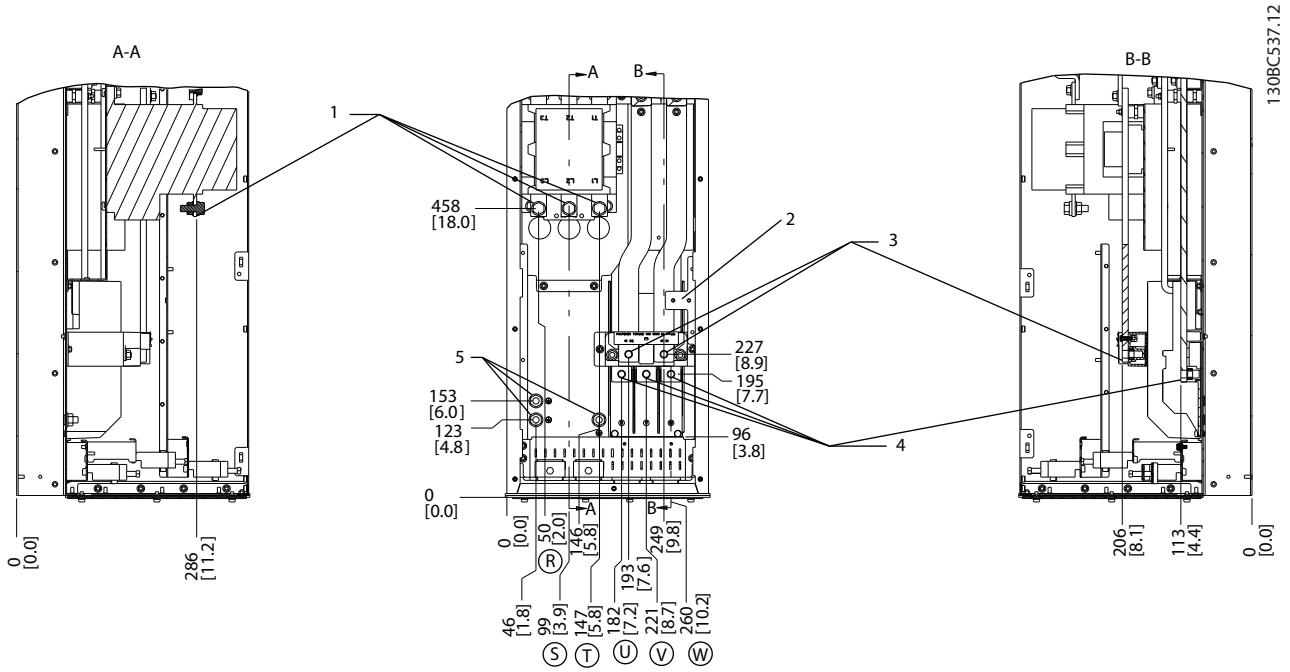
Abbildung 3.38 Anordnung der Klemmen, D5h mit Trennschalteroption



1	Netzklemmen
2	Bremsklemmen
3	Motorklemmen
4	Erdungsklemmen

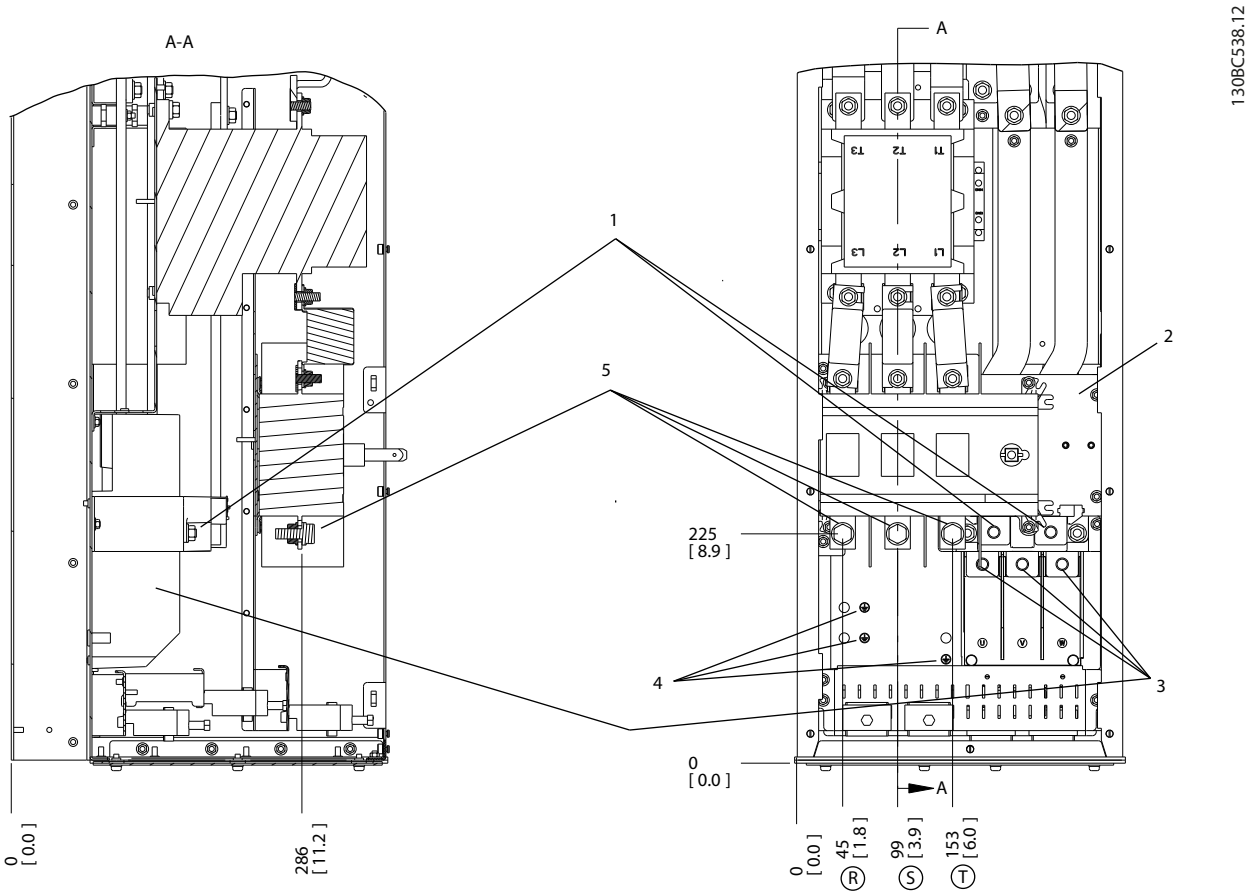
Abbildung 3.39 Anordnung der Klemmen, D5h mit Bremsoption

3



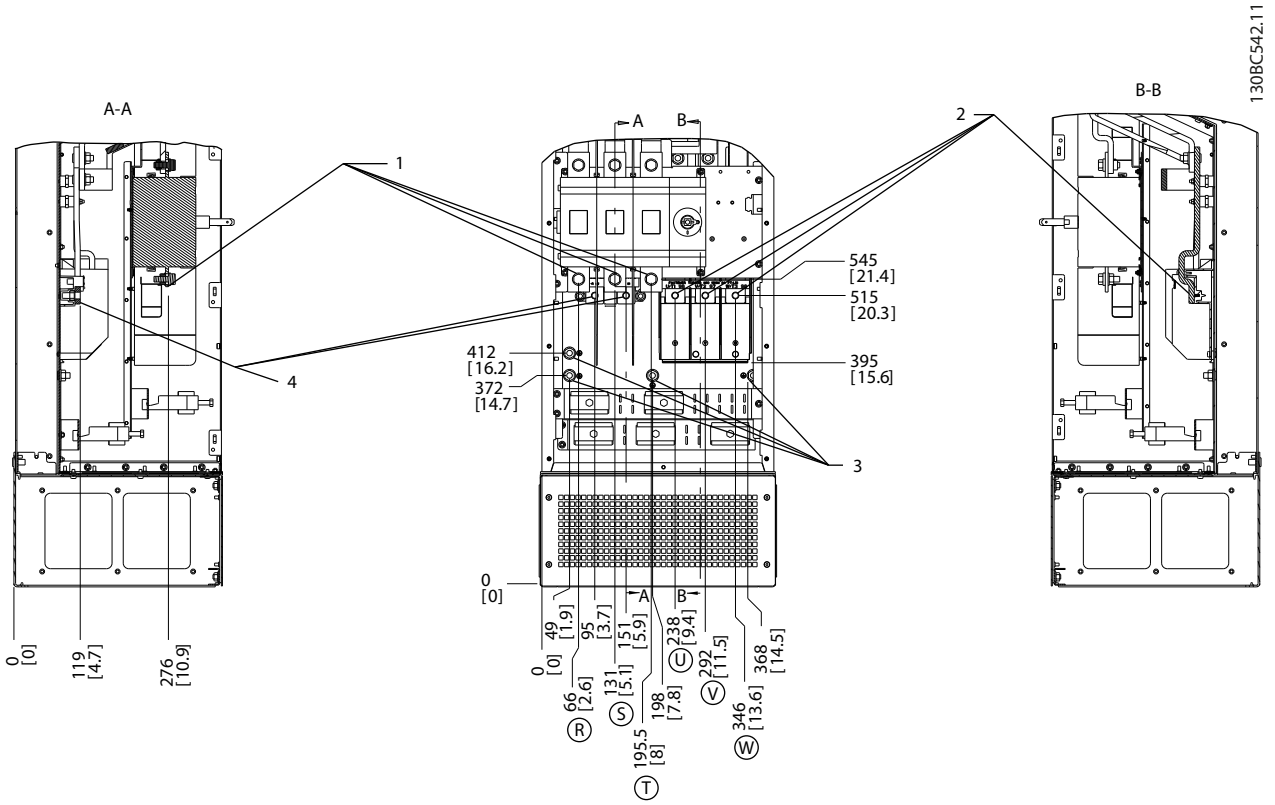
1	Netzklemmen
2	TB6 Klemmenblock für Schütz
3	Bremsklemmen
4	Motorklemmen
5	Erdungsklemmen

Abbildung 3.40 Anordnung der Klemmen, D6h mit Schützoption



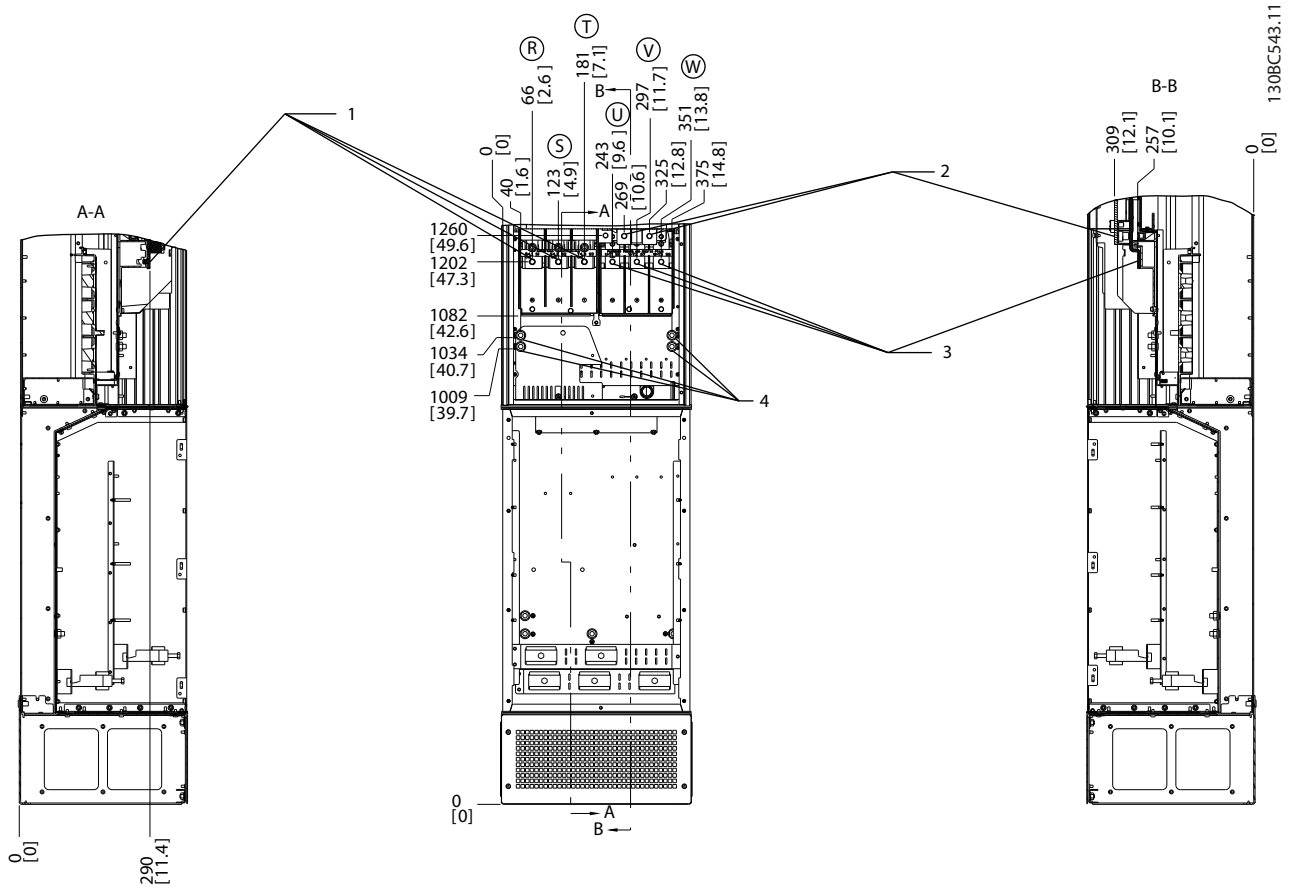
1	Bremsklemmen
2	TB6 Klemmenblock für Schütz
3	Motorklemmen
4	Erdungsklemmen
5	Netzklemmen

Abbildung 3.41 Anordnung der Klemmen, D6h mit Schütz- und Trennschalteroption



1	Netzklemmen
2	Motorklemmen
3	Erdungsklemmen
4	Bremsklemmen

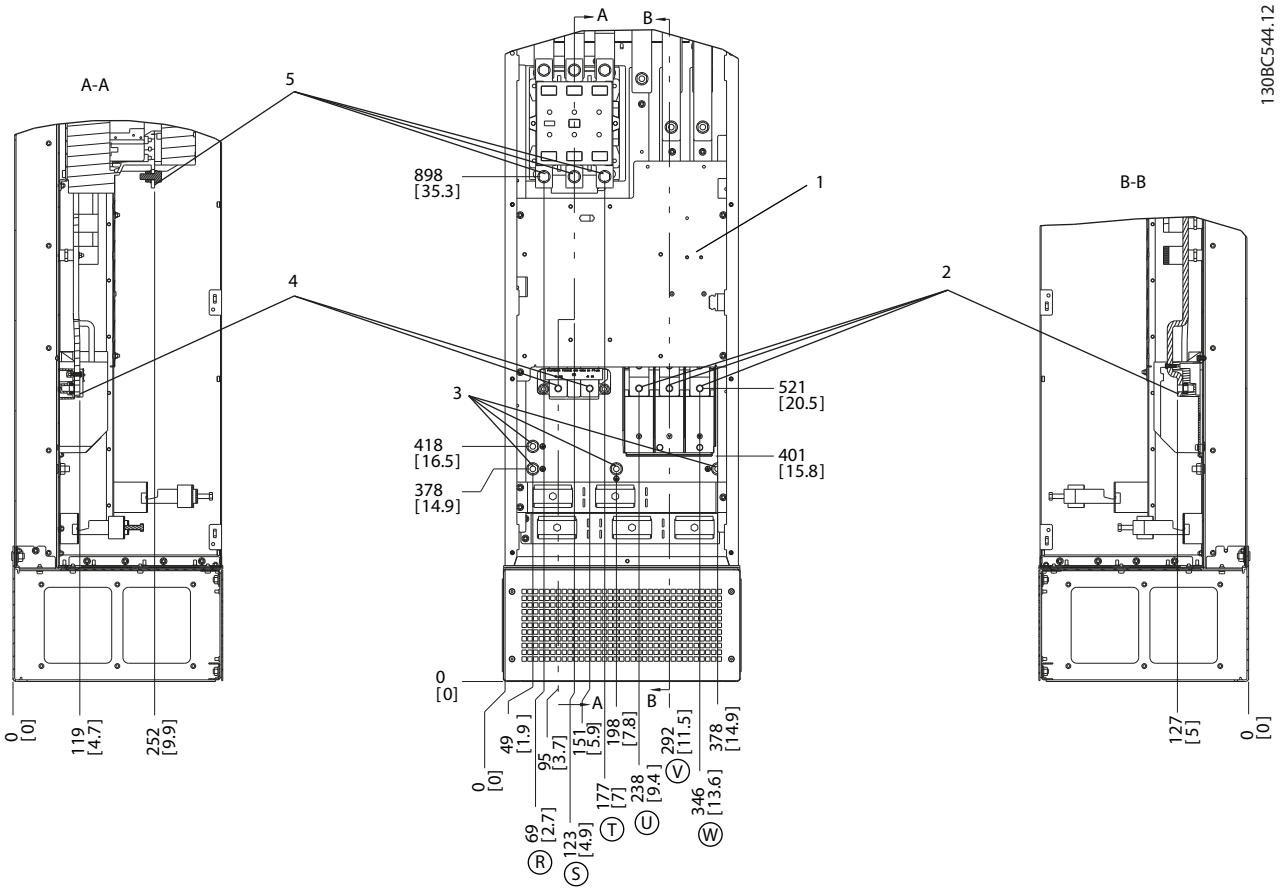
Abbildung 3.42 Anordnung der Klemmen, D7h mit Trennschalteroption



1	Netzklemmen
2	Bremsklemmen
3	Motorklemmen
4	Erdungsklemmen

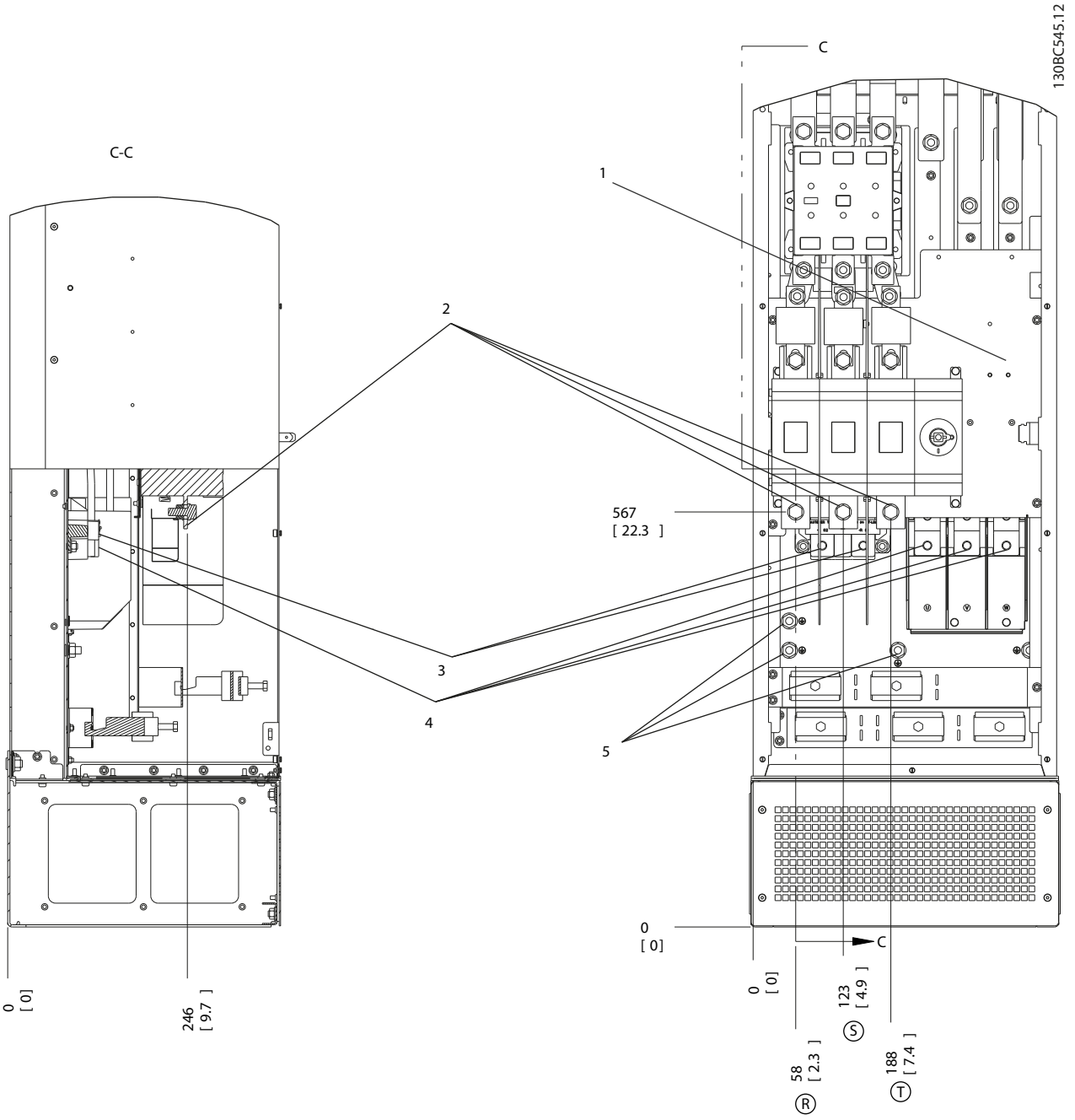
Abbildung 3.43 Anordnung der Klemmen, D7h mit Bremsoption

3



1	TB6 Klemmenblock für Schütz	4	Bremsklemmen
2	Motorklemmen	5	Netzklemmen
3	Erdungsklemmen		

Abbildung 3.44 Anordnung der Klemmen, D8h mit Schützoption



1	TB6 Klemmenblock für Schütz	4	Motorklemmen
2	Netzklemmen	5	Erdungsklemmen
3	Bremsklemmen		

Abbildung 3.45 Anordnung der Klemmen, D8h mit Schütz- und Trennschalteroption

3.4.4.3 Anordnung der Klemmen: E1-E2

Anordnung der Klemmen – E1

Berücksichtigen Sie bei der Planung der Kabelzugänge die folgenden Klemmenanordnungen.

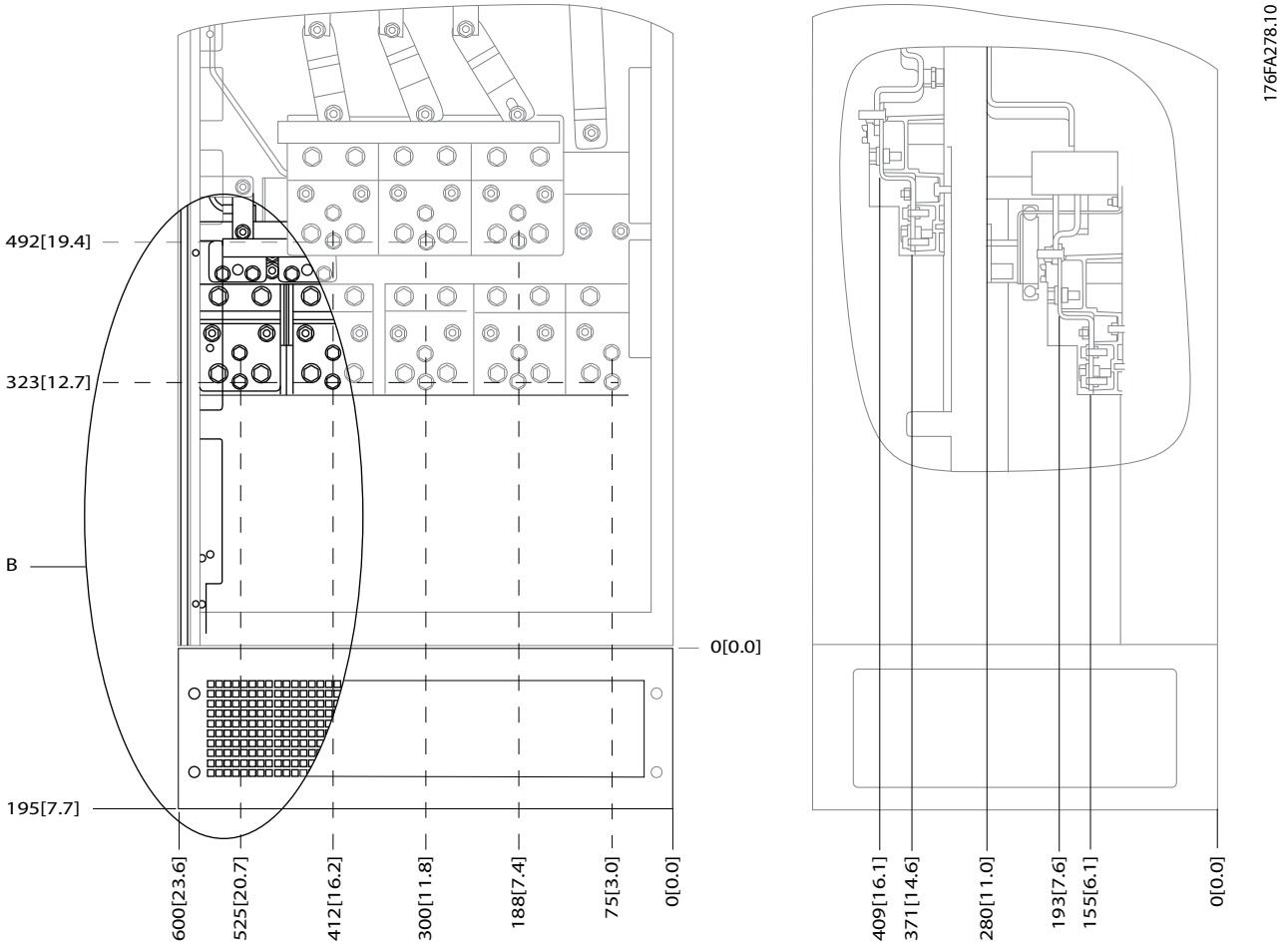


Abbildung 3.46 Anordnung der Stromanschlüsse bei Gehäusen der Schutzarten IP21 (NEMA 1) und IP54 (NEMA 12)

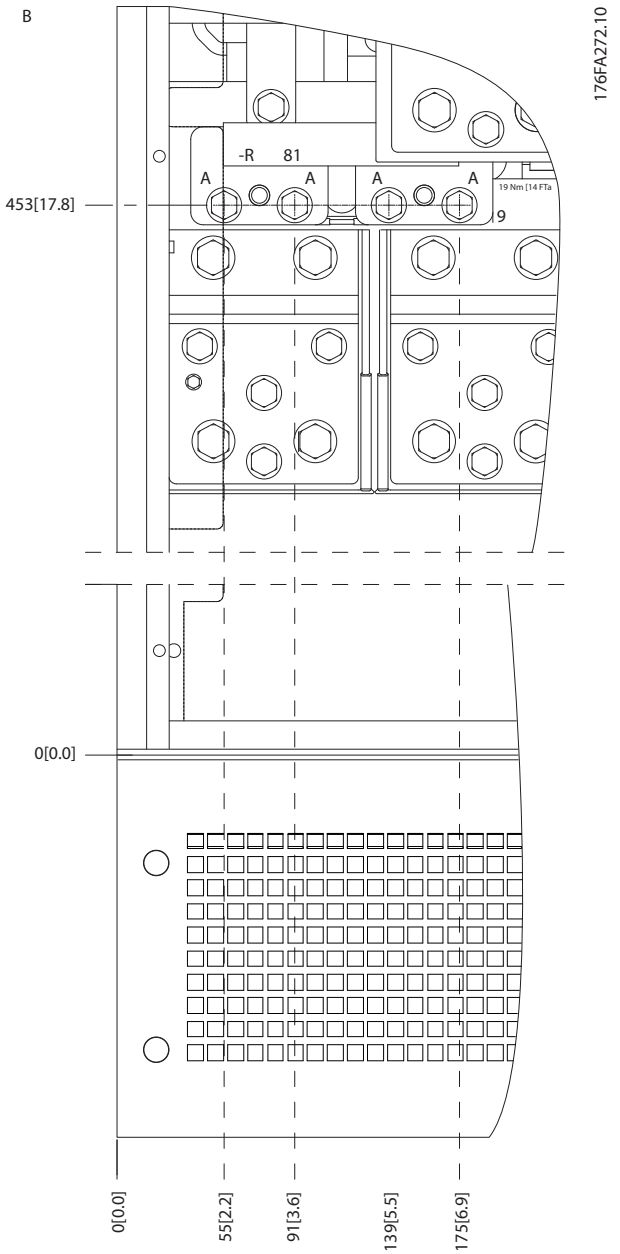


Abbildung 3.47 Anordnung der Stromanschlüsse bei Gehäusen der Schutzarten IP21 (NEMA 1) und IP54 (NEMA 12) (Detail B)

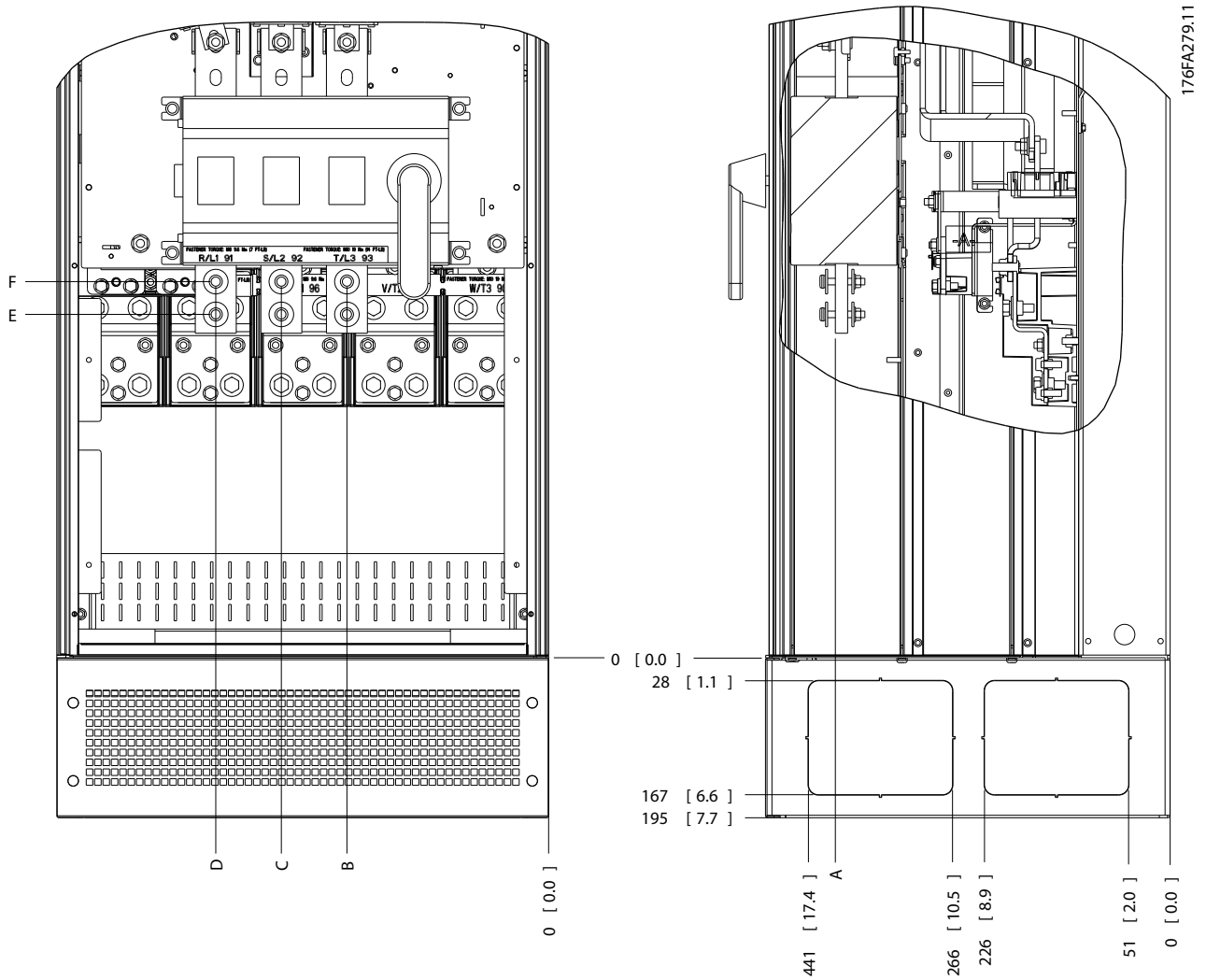


Abbildung 3.48 Anordnung der Stromanschlüsse des Trennschalters bei Gehäusen der Schutzarten IP21 (NEMA 1) und IP54 (NEMA 12)

Gehäuse-typen	Gerätetyp	Abmessungen [mm]					
E1	IP54/IP21 UL und NEMA1/NEMA12	A	B	C	D	E	F
	450-630 KW (690 V)	396 (15,6)	267 (10,5)	332 (13,1)	397 (15,6)	528 (20,8)	N.v.
	355-450 kW (400 V)	408 (16,1)	246 (9,7)	326 (12,8)	406 (16,0)	419 (16,5)	459 (18,1)

Tabelle 3.5 Abmessungen für Trennklemme

Anordnung der Klemmen – Gehäusetyp E2

Berücksichtigen Sie bei der Planung der Kabelzugänge die folgenden Klemmenanordnungen.

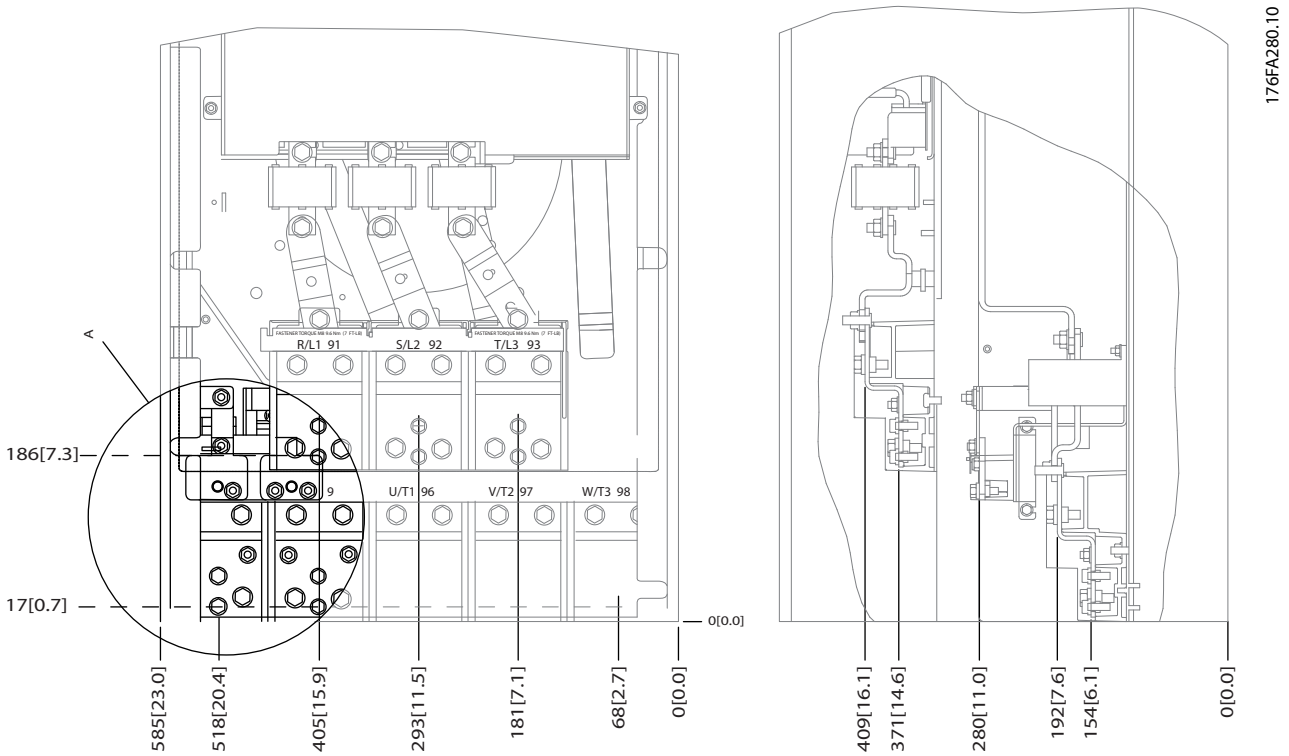


Abbildung 3.49 Anordnung der Stromanschlüsse bei Gehäusen der Schutzart IP00

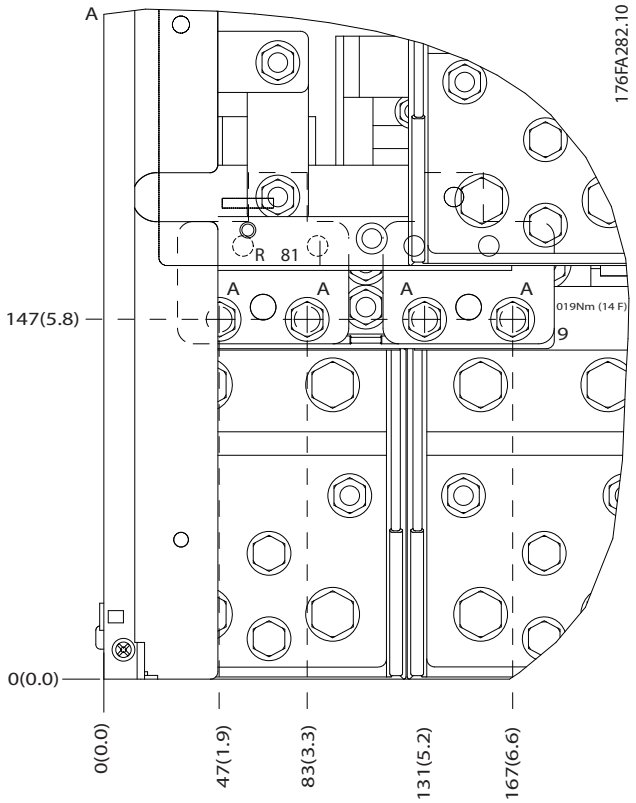


Abbildung 3.50 Anordnung der Stromanschlüsse bei Gehäusen der Schutzart IP00

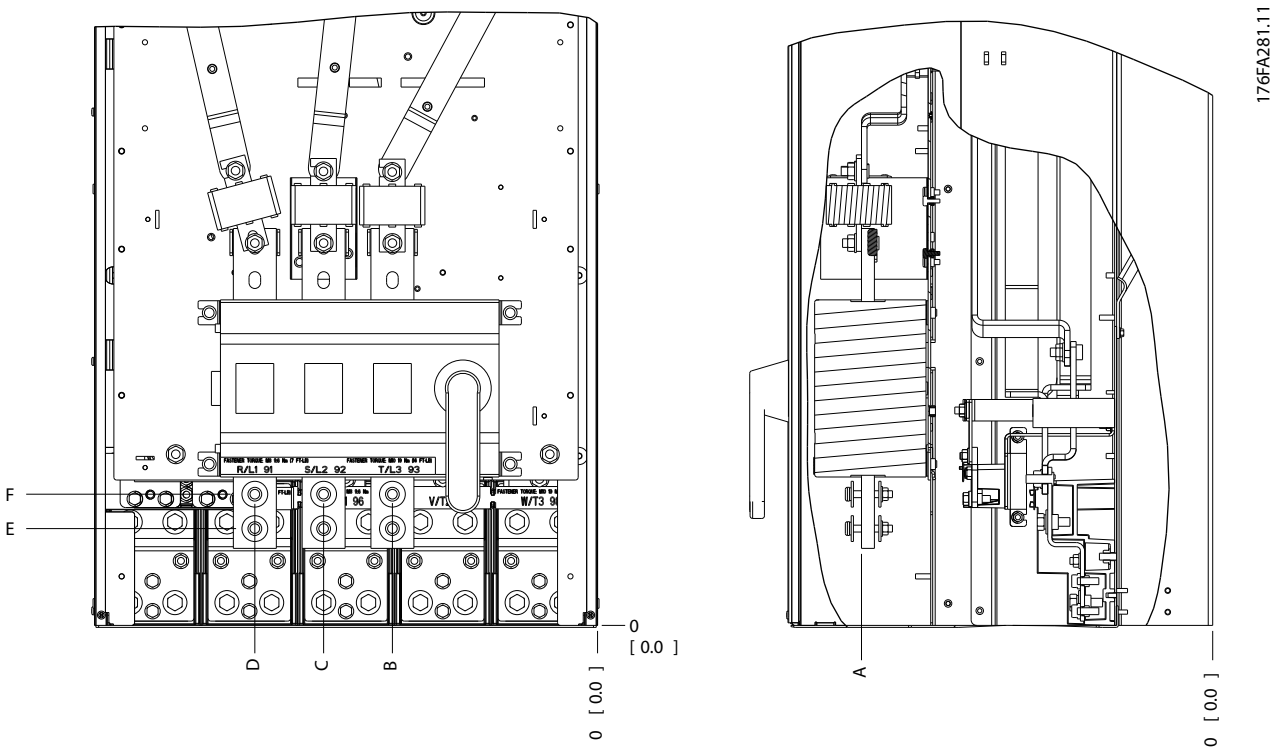


Abbildung 3.51 Netzanschlüsse bei Gehäusen der Schutzart IP00, Anordnung des Trennschalters

HINWEIS

Netzanschlüsse sind an den Positionen A oder B möglich

Gehäuse-typ	Gerätetyp	Abmessungen [mm]					
	IPOO/CHASSIS	A	B	C	D	E	F
E2	250/315 kW (400 V) UND 355/450-500/630 KW (690 V)	396 (15,6)	268 (10,6)	333 (13,1)	398 (15,7)	221 (8,7)	N.v.
	315/355–400/450 kW (400 V)	408 (16,1)	239 (9,4)	319 (12,5)	399 (15,7)	113 (4,4)	153 (6.0)

Tabelle 3.6 Abmessungen für Trennklemme

3.4.5 Motorleitungen

Schließen Sie den Motor an die Klemmen U/T1/96, V/T2/97 und W/T3/98 an. Das Erdungskabel gehört an Klemme 99. Sie können alle Arten dreiphasiger Standard-Asynchronmotoren mit einem Frequenzumrichter verwenden. Die Werkseinstellung ist Rechtslauf, wobei der Frequenzumrichterausgang wie folgt angeschlossen ist:

Klemmen-Nr.	Funktion
96, 97, 98,	Netz U/T1, V/T2, W/T3
99	Masse

Tabelle 3.7 Klemmen für Motorkabelanschluss

3.4.6 Motordrehrichtungsprüfung

Sie können die Drehrichtung durch Vertauschen von zwei Phasen im Motorkabel oder durch Ändern der Einstellung von *4-10 Motor Speed Direction* ändern.

- Klemme U/T1/96 angeschlossen an Phase U
- Klemme V/T2/97 angeschlossen an Phase V
- Klemme W/T3/98 angeschlossen an Phase W

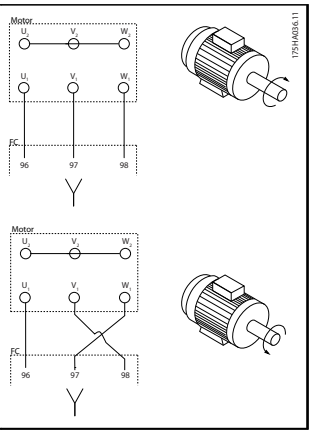


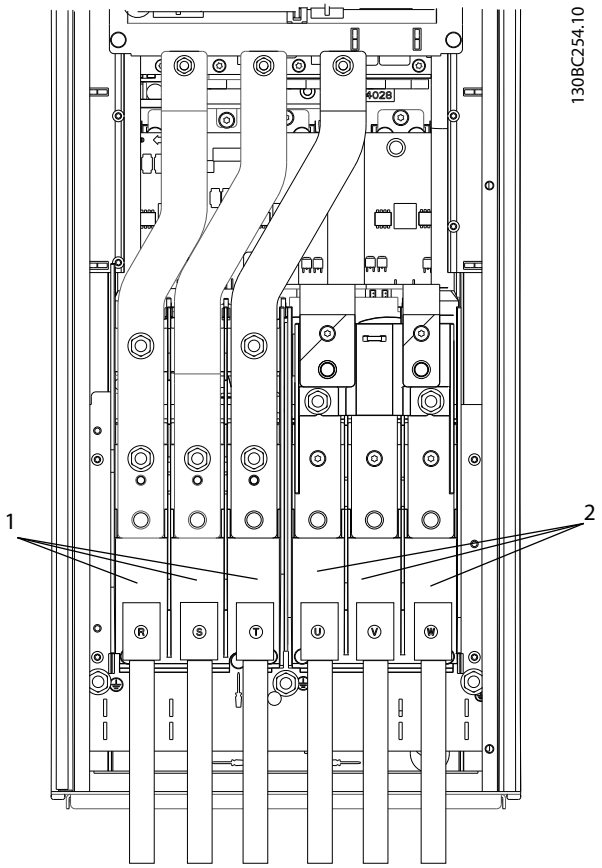
Tabelle 3.8 Verdrahtung zur Änderung der Motordrehrichtung

Eine Motordrehrichtungsprüfung können Sie über *1-28 Motor Rotation Check* und die am Display gezeigten Schritte durchführen.

3.4.7 Netzanschluss

- 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 RFI Filter* auf *[0] Aus*. Bei Einstellung Aus werden die internen EMV-Filterkondensatoren zwischen Masse und Zwischenkreis getrennt. Durch Trennen der Kondensatoren werden Schäden am Zwischenkreis vermieden und die Erdungskapazität gemäß IEC 61800-3 verringert.
- Wählen Sie die Querschnitte der Kabel anhand des Eingangsstroms des Frequenzumrichters.
- Befolgen Sie bezüglich der Kabelquerschnitte örtliche und nationale Vorschriften.

1. Erden Sie das Kabel gemäß den Erdungsanweisungen in diesem Handbuch.
2. Schließen Sie die 3 Phasen des Netzeingangs an die Klemmen L1, L2 und L3 an (siehe *Abbildung 3.52*).



1	Netzanschluss
2	Motoranschluss

Abbildung 3.52 Netzanschluss

3.4.8 Abschirmung gegen elektrische Störungen

Befestigen Sie vor dem Anschluss des Leistungskabels das EMV-Abschirmblech, um optimale Störfestigkeit zu gewährleisten.

HINWEIS

Das EMV-Abschirmblech ist nur in Geräten mit Funkentstörfilter vorhanden.

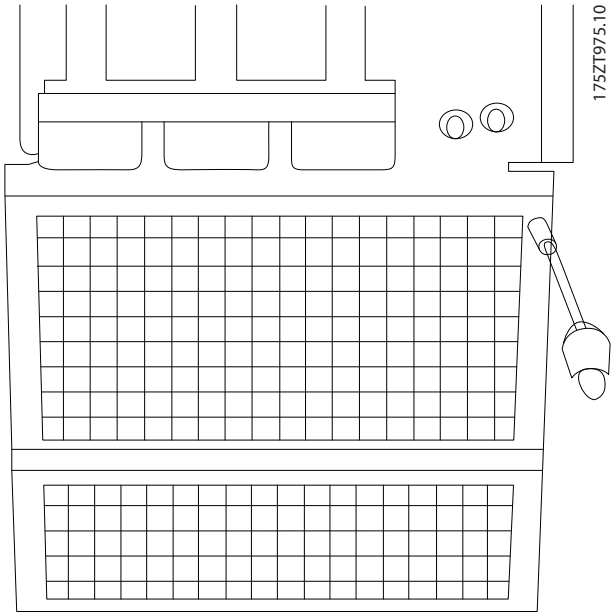


Abbildung 3.53 Montage der EMV-Abschirmung.

3.5 Anschluss von Steuerkabeln

- Trennen Sie Steuerkabel von Hochspannungsbauteilen des Frequenzumrichters.
- Ist der Frequenzumrichter an einen Thermistor angeschlossen, müssen Thermistorsteuerkabel zur Beibehaltung des PELV-Schutzgrads verstärkt/zweifach isoliert sein. Wir empfehlen eine 24-VDC-Versorgungsspannung.

3.5.1 Zugang

Alle Klemmen zu den Steuerkabeln befinden sich unter dem LCP im Frequenzumrichter. Öffnen Sie zum Zugriff darauf die Tür (IP21/54) oder entfernen Sie die Vorderabdeckung (IP20).

3.5.2 Verwendung von abgeschirmten Steuerkabeln

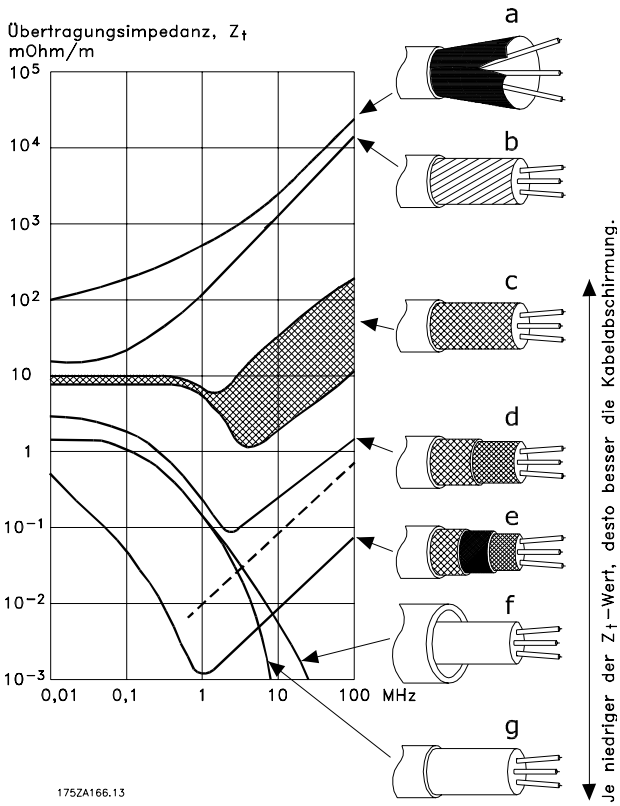
Danfoss empfiehlt die Verwendung geflochtener abgeschirmter Kabel, um die Störfestigkeit der Steuerkabel zu optimieren und die EMV-Störaussendung der Motorleitungen zu verhindern.

Die Fähigkeit eines Kabels, ein- und ausstrahlende elektrische Störstrahlung zu reduzieren, hängt von der Übertragungsimpedanz (Z_T) ab. Die Abschirmung von Kabeln ist normalerweise darauf ausgelegt, die Übertragung elektrischer Störungen zu mindern, wobei allerdings Abschirmungen mit niedrigerem Z_T wirksamer sind als Abschirmungen mit höherer Übertragungsimpedanz Z_T.

Die Übertragungsimpedanz (Z_T) wird von den Kabelherstellern selten angegeben. Durch Sichtprüfung und Beurteilung der mechanischen Eigenschaften des Kabels lässt sich die Übertragungsimpedanz jedoch einigermaßen abschätzen.

Sie können die Übertragungsimpedanz (Z_T) aufgrund folgender Faktoren beurteilen:

- Leitfähigkeit des Abschirmmaterials
- Kontaktwiderstand zwischen den Leitern des Abschirmmaterials
- Schirmabdeckung, d. h., die physische Fläche des Kabels, die durch den Schirm abgedeckt ist; wird häufig in Prozent angegeben
- Art der Abschirmung (geflochten oder verdrillt)

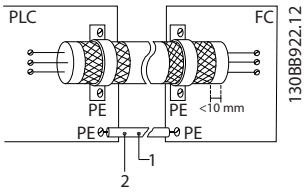


a	Aluminium-Ummantelung mit Kupferdraht
b	Verdrillter Kupferdraht oder bewehrtes (abgeschirmtes) Stahldrahtkabel
c	Einlagiges Kupferdrahtgeflecht mit prozentual schwankender Schirmabdeckung (Danfoss-Mindestanforderung)
d	Zweilagiges Kupferdrahtgeflecht
e	Zweilagiges Kupferdrahtgeflecht mit magnetischer, abgeschirmter Zwischenlage
f	In Kupfer- oder Stahlrohr geführtes Kabel
g	Bleikabel mit 1,1 mm Wandstärke

Abbildung 3.54 Leistung der Kabelabschirmung

3.5.3 Erdung abgeschirmter Steuerkabel

Richtige Abschirmung
Die bevorzugte Methode zur Abschirmung ist in den meisten Fällen die beidseitige Befestigung von Steuer- und seriellen Schnittstellenkabeln mit Schirmbügeln, um möglichst großflächigen Kontakt von Hochfrequenzkabeln zu erreichen. Besteht zwischen dem Frequenzumrichter und der SPS ein unterschiedliches Erdpotenzial, können Ausgleichsströme auftreten, die das gesamte System stören. Schaffen Sie Abhilfe durch das Anbringen eines Potenzialausgleichskabels neben dem Steuerkabel. Mindestleitungsquerschnitt: 16 mm^2.



1	Min. 16 mm^2
2	Potenzialausgleichskabel

Abbildung 3.55 Richtige Abschirmung

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

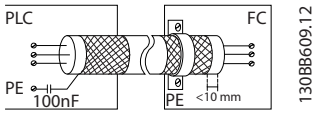
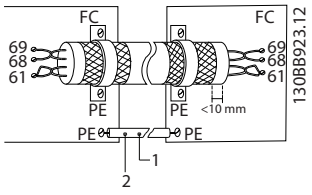


Abbildung 3.56 Vermeidung von Brummschleifen

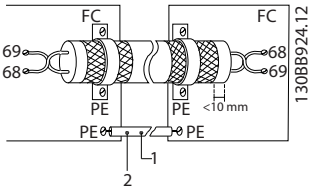
Vermeidung von EMV-Störungen auf der seriellen Kommunikation
Diese Klemme ist intern über ein RC-Glied mit Erde verbunden. Verwenden Sie Twisted-Pair-Kabel zur Reduzierung von Störungen zwischen Leitern. Die empfohlene Methode ist unten dargestellt:



1	Min. 16 mm^2
2	Potenzialausgleichskabel

Abbildung 3.57 Vermeidung von EMV-Störungen

Alternativ können Sie die Verbindung zu Klemme 61 lösen:



1	Min. 16 mm^2
2	Potenzialausgleichskabel

Abbildung 3.58 Abschirmung ohne Klemme 61

3.5.4 Steuerklemmentypen

Kapitel 3.5.7 Steuerklemmenfunktionen fasst Klemmenfunktionen und Werkseinstellungen zusammen.

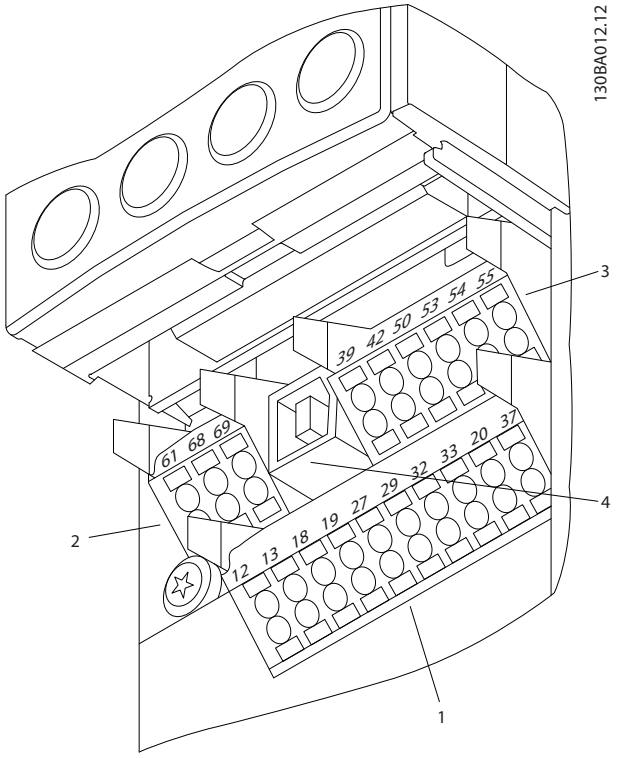


Abbildung 3.59 Anordnung der Steuerklemmen

3

- **Anschluss 1** stellt Folgendes bereit:
  - vier programmierbare Digitaleingangsklemmen
  - zwei zusätzliche Klemmen, die als Digitalein- oder -ausgang programmierbar sind
  - 24-V-DC-Versorgungsspannung für die Klemmen
  - Ein gemeinsames Kabel für optionale kundenseitig bereitgestellte 24-V-DC-Spannung
- **Anschluss 2**, Klemmen (+)68 und (-)69, sind für eine serielle RS-485-Kommunikationsverbindung bestimmt.
- **Anschluss 3** stellt Folgendes bereit
  - zwei Analogeingänge
  - ein Analogausgang
  - 10-V-DC-Versorgungsspannung
  - Gemeinsame Kabel für Eingänge und Ausgang
- **Anschluss 4** ist ein USB-Anschluss zur Verwendung mit der MCT 10 Software.
- Zudem verfügt der Frequenzumrichter über zwei Form-C-Relaisausgänge, die sich auf der Leistungskarte befinden.
- Einige Optionsmodule, die zur Bestellung mit dem Gerät verfügbar sind, stellen ggf. weitere Klemmen bereit. Näheres finden Sie im Handbuch der Geräteoptionen.

3.5.5 Verdrahtung der Steuerklemmen

Sie können Klemmenstecker zum einfachen Zugriff entfernen.

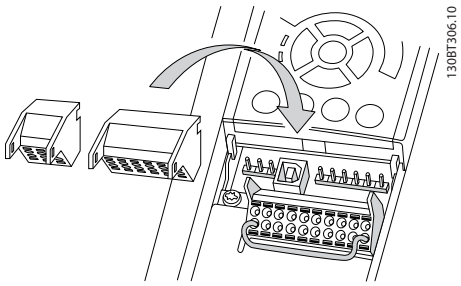


Abbildung 3.60 Entfernen der Steuerklemmen

Befestigen Sie alle Steuerleitungen entsprechend der vorgesehenen Steuerkabelführung wie in der Abbildung *Abbildung 3.60*. Achten Sie auf den ordnungsgemäßen Anschluss der Abschirmungen, um optimale Störsicherheit zu gewährleisten.

Feldbus-Verbindung
Anschlüsse werden zu den entsprechenden Optionen auf der Steuerkarte hergestellt. Genauere Informationen finden Sie in der entsprechenden Feldbus-Anleitung. Führen Sie das Kabel durch den vorhandenen Kanal im Frequenzumrichter und bündeln Sie dieses mit anderen Steuerleitungen (siehe *Abbildung 3.61*).

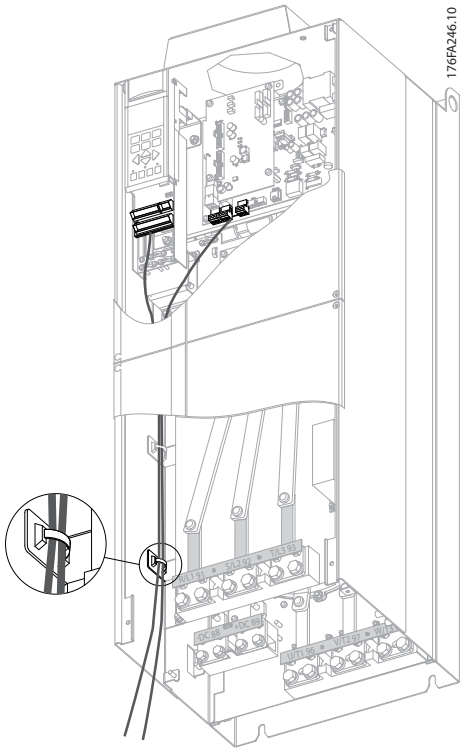


Abbildung 3.61 Steuerkartenverkabelungsweg bei E-Gehäusen

In den IP00- und NEMA-1-Einheiten können Sie den Feldbus ebenfalls von der Oberseite des Geräts anschließen. Entfernen Sie in der NEMA 1-Einheit eine Abdeckungsplatte.
Bausatznummer für Feldbus-Verbindung von oben: 176F1742

3.5.6 Sicher abgeschaltetes Moment (STO)

„Sicher abgeschaltetes Moment" (STO) ist eine Option. Zur Ausführung der Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment" (STO) ist eine zusätzliche Verkabelung des Frequenzumrichters erforderlich. Nähere Informationen finden Sie im Produkthandbuch der Funktion *Sicher abgeschaltetes Moment (STO)*.

3.5.7 Steuerklemmenfunktionen

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

- Programmieren Sie jede Klemme für ihre jeweilige Funktion in den Parametern, die mit dieser Klemme verknüpft sind. *Kapitel 6 Programmieren* und *Kapitel 7 Anwendungsbeispiele* zeigt Klemmen und dazugehörige Parameter.
- Es ist wichtig, dass die Steuerklemme für die gewünschte Funktion richtig programmiert ist. Weitere Informationen zum Zugriff auf Parameter und zur Programmierung finden Sie in *Kapitel 6 Programmieren*.
- Die Programmierung der Klemmen in ihrer Werkseinstellung ist dazu bestimmt, die Funktion des Frequenzumrichters in einer typischen Betriebsart zu starten.

3.5.7.1 Schalter für die Klemmen 53 und 54

- An den Analogeingangsklemmen 53 und 54 können Sie eine Spannung (0-10 V) oder einen Strom (0/4-20 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 3.62*).

HINWEIS

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.) Beachten Sie die Entladezeit in *Tabelle 2.1*.

- Die Werkseinstellung von Klemme 53 ist Drehzahlsollwert ohne Rückführung; diese Einstellung wird in *16-61 Terminal 53 Switch Setting* vorgenommen
- Die Werkseinstellung von Klemme 54 ist Istwertsignal mit Rückführung, diese Einstellung wird in *16-63 Terminal 54 Switch Setting* vorgenommen

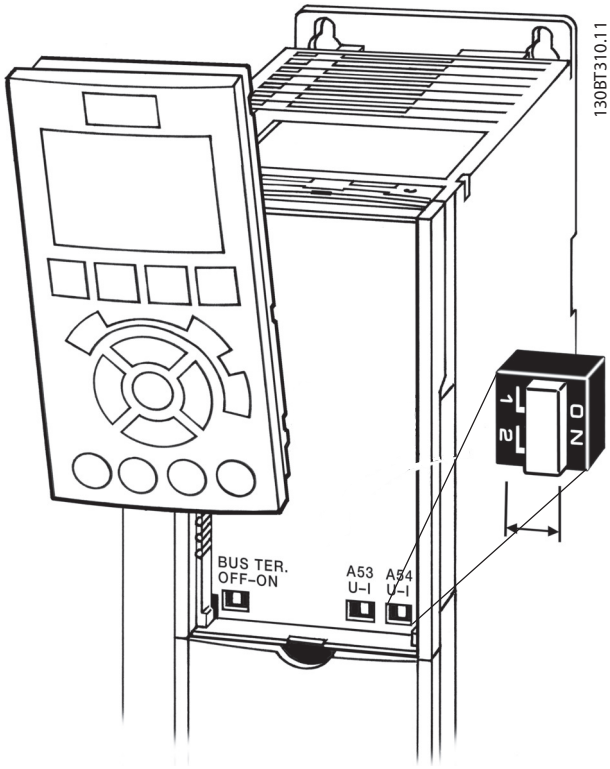


Abbildung 3.62 Lage der Klemmenschalter 53 und 54 und Busabschlussschalter

3.6 Serielle Kommunikation

RS-485 ist eine zweiadrige Busschnittstelle, die mit einer Multidrop-Netzwerktopologie kompatibel ist, d. h. Teilnehmer können als Bus oder über Abzweigkabel über eine gemeinsame Leitung verbunden werden. Es können insgesamt 32 Teilnehmer (Knoten) an ein Netzwerksegment angeschlossen werden.
Netzwerksegmente sind durch Busverstärker (Repeater) unterteilt. Jeder Repeater fungiert in dem Segment, in dem er installiert ist, als Teilnehmer. Jeder mit einem Netzwerk verbundene Teilnehmer muss über alle Segmente hinweg eine einheitliche Teilnehmeradresse aufweisen.

- Schließen Sie die Segmente an beiden Endpunkten ab – entweder mit Hilfe des Terminierungsschalters (S801) des Frequenzumrichters oder mit einem Widerstandsnetzwerk.
- Verwenden Sie stets ein STP-Kabel (Screened Twisted Pair = abgeschirmtes Aderpaar verdrillt) für die Busverdrahtung.
- Beachten Sie dabei stets die bewährten Installationsverfahren.

Eine Erdung der Abschirmung mit geringer Impedanz an allen Knoten ist wichtig, auch bei hohen Frequenzen.

- Schließen Sie die Abschirmung großflächig an Masse an, z. B. mit einer Kabelschelle oder einer leitfähigen Kabelverschraubung. Ein unterschiedliches Erdpotenzial zwischen Geräten kann durch Anbringen eines Ausgleichskabels gelöst werden, das parallel zum Steuerkabel verlegt wird, vor allem in Anlagen mit großen Kabellängen.
- Um eine nicht übereinstimmende Impedanz zu verhindern, müssen Sie im gesamten Netzwerk immer den gleichen Kabeltyp verwenden.
- Beim Anschluss eines Motors an den Frequenzumrichter ist immer ein abgeschirmtes Motorkabel zu verwenden.

Kabel	Screened Twisted Pair (STP)
Impedanz	120 Ω
Max. Kabellänge [m]	1200 (einschließlich Abzweigleitungen) 500 zwischen Stationen

Tabelle 3.9 Angaben zu Kabeln

3.7 Optionale Ausrüstung

3.7.1 Stillstandsheizung

Sie können eine Stillstandsheizung im Frequenzumrichter einbauen, um Kondensation im Gehäuse zu verhindern, wenn der Frequenzumrichter ausgeschaltet ist. Die Heizung wird von der 230 V AC-Werksversorgung gespeist. Betreiben Sie die Heizung für optimale Ergebnisse nur dann, wenn das Gerät nicht läuft.

3.7.2 Netzabschirmung

Die Netzabschirmung ist eine Lexan-Abdeckung, die im Gehäuse angebracht wird, um Schutz gemäß den BGV A3 (vorher VBG-4) Unfallverhütungsvorschriften zu bieten.

HINWEIS

Die Netzabschirmung ist nur für Gehäuse der Schutzarten IP21/IP54 (NEMA 1/NEMA 12) verfügbar.

Danfoss A/S © Rev. 06/2014 Alle Rechte vorbehalten.

4 Inbetriebnahme und Funktionsprüfung

4.1 Voraussetzungen

4.1.1 Sicherheitsinspektion

⚠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.

- **Leistungsbauteile können gefährliche Spannungen führen.**
- **Daher ist die Befolgung des Verfahrens zur Inbetriebnahme wichtig.**

Eine Nichtbeachtung dieses Verfahrens zur korrekten Inbetriebnahme kann zu Personen- und Geräteschäden führen.

1. Schalten Sie die Netzspannung zum Gerät ab und achten Sie darauf, dass diese gesichert ist. Über die Trennschalter am Frequenzumrichter können Sie die Eingangsspannung 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
   - 7a Leistung
   - 7b Spannung
   - 7c Frequenz
   - 7d Volllaststrom
   - 7e Nenndrehzahl.

   Sie benötigen diese Werte später zur Programmierung der Motordaten im Frequenzumrichter.
8. Prüfen Sie, ob die Versorgungsspannung mit der Nennspannung von Frequenzumrichter und Motor übereinstimmt.

⚠VORSICHT

Prüfen Sie vor dem Anlegen von Netzspannung an das Gerät die gesamte Anlage, wie in *Tabelle 4.1* beschrieben. Markieren Sie die geprüften Punkte anschließend mit einem Haken.

Prüfpunkt	Beschreibung	☑
Zusatzeinrichtungen	• Erfassen Sie Zusatzeinrichtungen, Zubehör, Schalter, Trenner oder Netzsicherungen bzw. Trennschalter, die auf der Netz- oder Motorseite des Frequenzumrichters angeschlossen sein können. Stellen Sie sicher, dass diese Einrichtungen 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 an den Motoren, falls vorhanden.	
Kabelführung	• Verwenden Sie getrennte Installationsrohre für die folgenden Kabel: - Eingangsstrom - Motorkabel - Steuerkabel	
Steuerkabel	• Prüfen Sie, ob Kabel gebrochen oder beschädigt sind und ob lose Verbindungen vorliegen. • Stellen Sie zur Gewährleistung der Störfestigkeit sicher, dass Steuerkabel getrennt von Netz- und Motorkabeln verlaufen. • Prüfen Sie den Stellbereich der Signale. • Verwenden Sie abgeschirmte oder Twisted-Pair-Kabel. 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.	
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, ob alle Sicherungen fest eingesetzt und in einem betriebsfähigen Zustand sowie alle Trennschalter geöffnet sind.	
Erdung	• Stellen Sie sicher, dass ein Erdleiter zwischen dem Filter und der Gebäudeerdung angeschlossen ist. • Prüfen Sie, ob 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 ist hierbei nicht ausreichend.	
Netz- und Motorkabel	• Prüfen Sie, ob 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 Rückständen 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 4.1 Checkliste für Inbetriebnahme

4.2 Anlegen der Netzversorgung

⚠WARNUNG

HOCHSPANNUNG!

Bei Anschluss an die Netzspannung führen Frequenzumrichter Hochspannung.

- **Installation, Inbetriebnahme und Wartung dürfen ausschließlich von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.**

Eine Nichtbeachtung dieser Vorgabe kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

⚠WARNUNG

UNERWARTETER ANLAUF

Bei Anschluss des Frequenzumrichters an das Wechselstromnetz kann der angeschlossene Motor jederzeit unerwartet anlaufen.

- **Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter, der Motor und alle angetriebenen Geräte betriebsbereit sind.**

Sind sie beim Anschluss an das Netz nicht betriebsbereit, kann dies zu schweren oder tödlichen Verletzungen sowie zu Sachschäden und Schäden an der Ausrüstung führen.

1. Stellen Sie sicher, dass die Abweichung in der Spannungssymmetrie höchstens ±3 % beträgt. Ist dies nicht der Fall, so korrigieren Sie die Unsymmetrie der Eingangsspannung, bevor Sie fortfahren. Wiederholen Sie dieses 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

Wenn die Zustandszeile unten am Display AUTO FERN MOTORFREILAUF oder *Alarm 60 Ext. Verriegelung* anzeigt, ist der Frequenzumrichter betriebsbereit, es fehlt jedoch ein Eingangssignal an Klemme 27.

4.3 Grundlegende Programmierung

4.3.1 Inbetriebnahmeassistent

HINWEIS

GEFAHR VON SACHSCHÄDEN

Stoppen Sie vor Verwendung des Assistenten grundsätzlich den Frequenzumrichter. Eine Nichtbeachtung dieser Vorgabe kann zu Sachschäden führen.

Der integrierte *Assistent* führt den Installateur strukturiert und nachvollziehbar durch die Einrichtung des Frequenzumrichters. Techniker und Installateure der Kälteanlage können den Text und die verwendete Sprache dieses Fachgebiets mühelos verstehen.
Bei der Inbetriebnahme fordert der FC103 den Anwender auf, die VLT® Drive Anwendungsanleitung auszuführen oder zu übergehen (bis er ausgeführt wird, wird die entsprechende Meldung bei jedem Start des FC103 angezeigt). Nach einem Stromausfall können Sie auf die Anwendungsanleitung über die Quick-Menü-Anzeige zugreifen.
Drücken Sie [Cancel], kehrt der FC103 zur Statusanzeige zurück. Ein automatischer Timer bricht den Assistent nach 5 inaktiven Minuten ab (kein Tastendruck). Der Assistent muss über das Quick-Menü aufgerufen werden, wenn er erst einmal ausgeführt worden ist.
Beantworten der Fragen auf den Bildschirmen führt den Anwender durch die vollständige Einrichtung des FC103. Die meisten Standardkältetechnikanwendungen können mit Hilfe dieser Anwendungsanleitung eingerichtet werden. Rufen Sie erweiterte Funktionen über den Menüaufbau (Quick-Menü oder Hauptmenü) im Frequenzumrichter auf.

Der FC103 Assistent enthält alle Standardeinstellungen für:

- Verdichter
- Einzellüfter und -pumpe
- Verflüssigerlüfter

Diese Anwendungen werden dann weiter erweitert, um die Steuerung und Regelung des Frequenzumrichters über dessen eigenen internen PID-Regler oder über externe Steuersignale zu ermöglichen.

Führen Sie nach abgeschlossener Konfiguration entweder den Assistent erneut aus oder starten Sie die Anwendung

Die Anwendungsanleitung kann jederzeit durch Drücken von [Back] abgebrochen werden. Sie wird danach über das Quick-Menü wieder aufgerufen. Beim erneuten Aufruf der Anwendungsanleitung behalten Sie die vorherigen Änderungen an der Werkseinstellung entweder bei oder stellen die Werkseinstellung wieder her.

Bei der Netz-Einschaltung startet der FC103 eine Anwendungsanleitung. Bei einem Stromausfall wird die Anwendungsanleitung über die Quick-Menü-Anzeige aufgerufen.

Abbildung 4.1 Quick-Menü-Anzeige

Drücken Sie [Cancel], kehrt der FC103 zur Statusanzeige zurück. Ein automatischer Timer bricht den Assistent nach 5 inaktiven Minuten ab (kein Tastendruck). Rufen Sie den Assistent wie in diesem Abschnitt beschrieben über das Quick-Menü erneut auf.
Wenn Sie [OK] drücken, startet die Anwendungsanleitung mit der folgenden Anzeige:

Abbildung 4.2 Start der Anwendungsanleitung

HINWEIS

Die Nummerierung der Schritte im Assistenten (z. B. 1/12) kann sich je nach gewählten Optionen im Arbeitsablauf ändern.

Diese Anzeige wechselt automatisch zum ersten Eingabebildschirm der Anwendungsanleitung:

Abbildung 4.3 Sprachauswahl

Abbildung 4.4 Anwendungsauswahl

Verdichterverbundeinrichtung
Als Beispiel sehen Sie nachstehend die Anzeigen für eine Verdichterverbundeinrichtung:

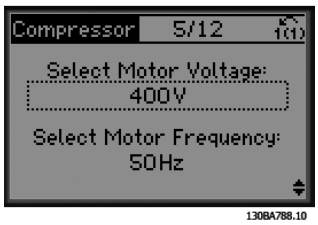


Abbildung 4.5 Spannungs- und Frequenzeinrichtung

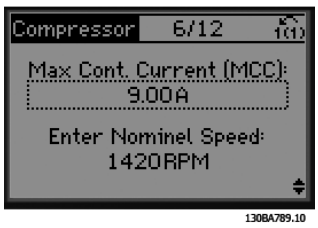


Abbildung 4.6 Strom- und Nenndrehzahleinrichtung

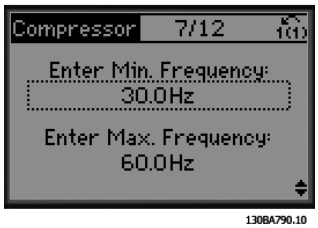


Abbildung 4.7 Einrichtung der min. und max. Frequenz

Abbildung 4.8 Min. Zeit zwischen zwei Starts

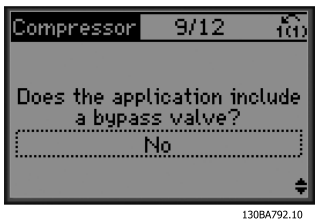


Abbildung 4.9 Betrieb mit/ohne Bypass-Ventil

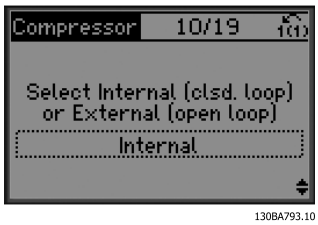


Abbildung 4.10 Auswahl von Betrieb mit oder ohne Rückführung

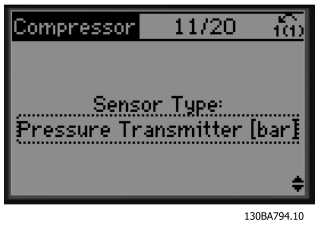


Abbildung 4.11 Auswahl des Sensortyps

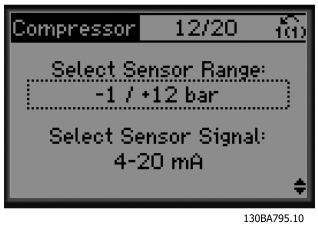


Abbildung 4.12 Sensoreinstellungen

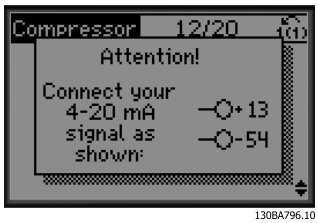


Abbildung 4.13 Info: 4-20-mA-Istwert gewählt - nehmen Sie die entsprechenden Anschlüsse vor

HINWEIS

Intern/PID-Regler: Der FC103 steuert die Anwendung direkt über den internen PID-Regler und benötigt ein externes Eingangssignal wie von einem Temperaturfühler oder einem anderen Sensor, der direkt mit dem Frequenzumrichter verdrahtet ist.
Extern/ohne Rückführung: Der FC103 erhält ein Steuersignal von einem anderen Regler (wie einem Verbundregler), der dem Frequenzumrichter z. B. 0-10 V, 4-20 mA oder FC103 Lon sendet. Der Frequenzumrichter ändert seine Drehzahl abhängig von seinem Sollwertsignal.

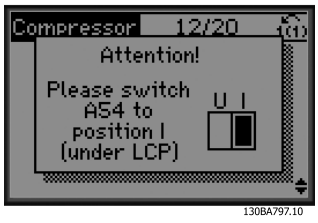


Abbildung 4.14 Info: Stellen Sie den Schalter entsprechend ein

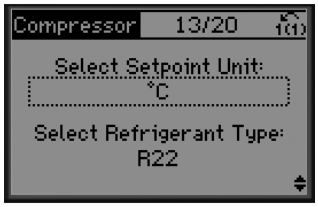


Abbildung 4.15 Wählen Sie Einheit und Umwandlung für Druck aus

Abbildung 4.16 Wählen Sie den Fest- oder Gleitkommasollwert aus

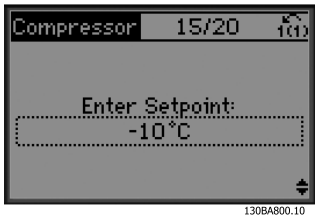


Abbildung 4.17 Stellen Sie den Sollwert ein

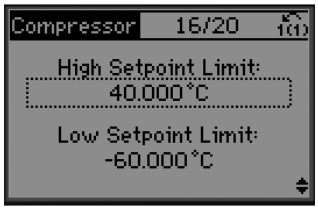


Abbildung 4.18 Stellen Sie die max./min. Grenze für den Sollwert ein

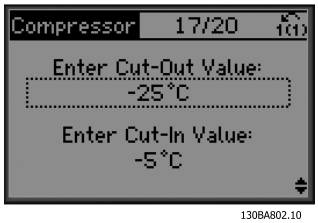


Abbildung 4.19 Stellen Sie den Ab-/Zuschaltwert ein

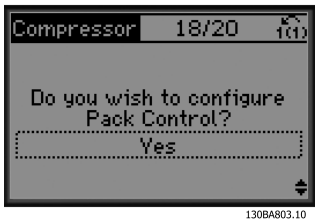


Abbildung 4.20 Wählen Sie den Verbundreglersatz

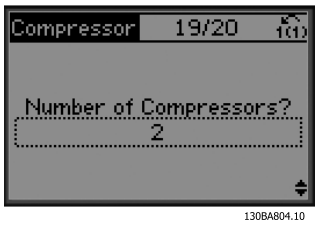


Abbildung 4.21 Stellen Sie die Anzahl von Verdichtern im Verbund ein

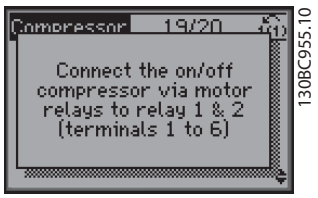


Abbildung 4.22 Info: Nehmen Sie die entsprechenden Anschlüsse vor

Abbildung 4.23 Info: Konfiguration beendet

Führen Sie nach abgeschlossener Konfiguration entweder den Assistent erneut aus oder starten Sie die Anwendung. Wählen Sie eine der folgenden Optionen:

- Assistent erneut ausführen.
- Weiter zum Hauptmenü.
- Weiter zum Status.
- AMA ausführen - Beachten Sie, dass dies eine reduzierte AMA ist, wenn Sie die Verdichteranwendung auswählen, und eine komplette AMA, wenn Sie Einzellüfter oder -pumpe auswählen.
- Wenn der Verflüssigerlüfter als Anwendung ausgewählt wird, können Sie KEINE AMA ausführen.
- Anwendung ausführen - diese Betriebsart startet den Frequenzumrichter im Hand/Ort-Betrieb oder über ein externes Steuersignal, wenn Drehzahlsteuerung in einem früheren Menü ausgewählt wurde.

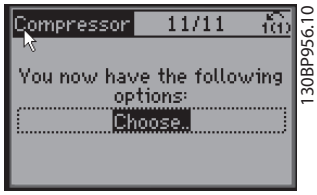


Abbildung 4.24 Anwendung ausführen

Die Anwendungsanleitung kann jederzeit durch Drücken von [Back] abgebrochen werden. Sie wird danach über das Quick-Menü wieder aufgerufen:

Abbildung 4.25 Quick-Menüs

Beim erneuten Aufruf der Anwendungsanleitung können Sie wählen, die vorherigen Änderungen an der Werkseinstellung beizubehalten oder die Werkseinstellungen wiederherzustellen.

HINWEIS

Wenn das System den internen Verbundregler für drei Verdichter sowie den Anschluss eines Bypass-Ventils erfordert, bestellen Sie den FC103 mit der zusätzlichen Relaisoption (MCB 105) im Frequenzumrichter installiert. Programmieren Sie das Bypass-Ventil so, dass es an einem der zusätzlichen Relaisausgänge auf der Relaiskarte MCB 105 arbeitet.
Dies ist notwendig, da der FC103 die Standardrelaisausgänge zur Steuerung der Verdichter im Verbund verwendet.

4.3.2 Erforderliche erste Programmierung des Frequenzumrichters

HINWEIS

Wenn der Assistent ausgeführt wird, ignorieren Sie Folgendes.

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. Geben Sie die Daten wie nachstehend beschrieben ein. Die empfohlenen Parametereinstellungen sind lediglich für die Inbetriebnahme und eine erste Funktionsprüfung bestimmt. Anwendungseinstellungen können abweichen. Eine genaue Anleitung zur Eingabe von Daten über das LCP finden Sie unter *Kapitel 5 Benutzerschnittstelle*.

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

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

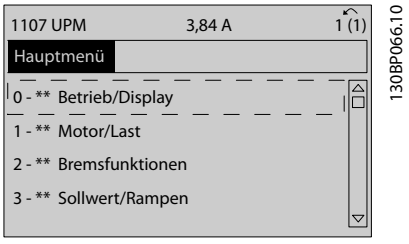


Abbildung 4.26 Main Menu

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

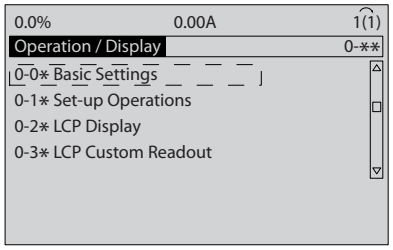


Abbildung 4.27 Betrieb/Display

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

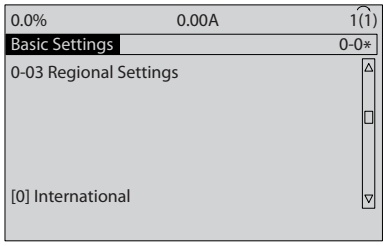


Abbildung 4.28 Grundeinstellungen

5. Wählen Sie mit Hilfe der Navigationstasten die zutreffende Option *[0] International* oder *[1] Nordamerika* und drücken Sie auf [OK]. (Dies ändert die Werkseinstellungen für eine Reihe von grundlegenden Parametern. *Kapitel 6.4 Werkseinstellungen der Parameter (International/ Nordamerika)* 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].

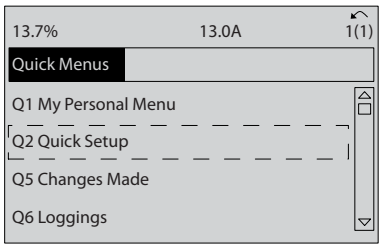


Abbildung 4.29 Quick-Menüs

8. Wählen Sie die Sprache und drücken Sie auf [OK].
9. Zwischen den Steuerklemmen 12 und 27 muss eine Drahtbrücke angebracht sein. Lassen Sie in diesem Fall bei *5-12 Terminal 27 Digital Input* die Werkseinstellung unverändert. Wählen Sie andernfalls *Keine Funktion*. Bei Frequenzumrichtern mit einer optionalen Danfoss-Überbrückung wird keine Drahtbrücke benötigt.
10. Stellen Sie *3-02 Minimum Reference* ein.
11. Stellen Sie *3-03 Maximum Reference* ein.
12. Stellen Sie *3-41 Ramp 1 Ramp Up Time* ein.
13. Stellen Sie *3-42 Ramp 1 Ramp Down Time* ein.
14. Stellen Sie *3-13 Reference Site* ein. Verknüpft mit Hand/Auto* Ort Fern.

4.4 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. Dabei vergleicht das System die tatsächlichen Motorwerte mit den Daten, die Sie in den Parametern 1-20 bis 1-25 eingegeben haben.
- Während der Ausführung der AMA dreht sich die Motorwelle nicht und der Motor wird nicht beschädigt.
- Einige Motoren sind möglicherweise nicht dazu in der Lage, den Test vollständig durchzuführen. Wählen Sie in diesem Fall *[2] Reduz. Anpassung*.
- Wenn ein Ausgangsfilter an den Motor angeschlossen ist, wählen Sie *Reduz. Anpassung*.
- Sollten Warnungen oder Alarme auftreten, siehe *Kapitel 9 Warnungen und Alarmmeldungen*.
- Führen Sie dieses Verfahren bei kaltem Motor durch, um das beste Ergebnis zu erzielen.

HINWEIS

Der AMA-Algorithmus funktioniert nicht bei Verwendung von PM-Motoren.

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. Navigieren Sie zu *1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)*.
7. Drücken Sie [OK].
8. Wählen Sie *[1] 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.

4.5 Motordrehrichtung prüfen

Prüfen Sie vor dem Betrieb des Frequenzumrichters die Motordrehrichtung. Der Motor läuft kurz mit 5 Hz oder der in *4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]* eingestellten minimalen Frequenz.

1. Drücken Sie auf [Quick Menu].
2. Navigieren Sie zu *Q2 Inbetriebnahme-Menü*.
3. Drücken Sie [OK].
4. Navigieren Sie zu *1-28 Motor Rotation Check*.
5. Drücken Sie [OK].
6. Navigieren Sie zu *[1] Aktivieren*.

Der folgende Text wird angezeigt: *Achtung! Motordrehrichtung ggf. falsch*.

7. Drücken Sie [OK].
8. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm.

Zum Ändern der Drehrichtung entfernen Sie die Netzversorgung zum Frequenzumrichter und warten Sie die Entladezeit ab. *Tabelle 2.1*. Vertauschen Sie die Anschlüsse von zwei der drei motor- oder frequenzumrichterseitigen Motorkabel.

4.6 Prüfung der Handsteuerung vor Ort

⚠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 Bedingungen 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 legt einen Handstart-Befehl am Frequenzumrichter an. Die [Off]-Taste dient zum Stoppen des Frequenzumrichters.
Beim Betrieb im Handbetrieb (Ortsteuerung) dienen die Pfeiltasten [▲] und [▼] zum Erhöhen oder Verringern des Drehzahlausgangs des Frequenzumrichters. Mit [◄] und [►] können Sie den Cursor auf dem Display bewegen.

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:

- Bei Warn- und Alarmmeldungen siehe *Kapitel 9 Warnungen und Alarmmeldungen*.
- Stellen Sie sicher, dass Sie die Motordaten korrekt eingegeben haben.
- Erhöhen Sie die Rampe-Auf-Zeit in *3-41 Ramp 1 Ramp Up Time*.
- Erhöhen Sie die Stromgrenze in *4-18 Current Limit*.
- Erhöhen Sie die Drehmomentgrenze in *4-16 Torque Limit Motor Mode*.

Bei Verzögerungsproblemen:

- Bei Warn- und Alarmmeldungen siehe *Kapitel 9 Warnungen und Alarmmeldungen*.
- Stellen Sie sicher, dass Sie die Motordaten korrekt eingegeben haben.

- Erhöhen Sie die Rampe-Ab-Zeit in *3-42 Ramp 1 Ramp Down Time*.
- Aktivieren Sie die Überspannungssteuerung in *2-17 Over-voltage Control*.

Informationen für einen Reset des Frequenzumrichters nach einer Abschaltung finden Sie unter *Kapitel 5.1.1 LCP Bedieneinheit*

4

HINWEIS

***Kapitel 4.2 Anlegen der Netzversorgung* und *Kapitel 4.3 Grundlegende Programmierung* beschreiben die Verfahren zum Anlegen der Netzspannung am Frequenzumrichter, grundlegende Programmierung, Konfiguration und Funktionsprüfung.**

4.7 Systemstart

Vor der Durchführung der in diesem Abschnitt beschriebenen Inbetriebnahme müssen Verdrahtung der Anwendung und Anwendungsprogrammierung abgeschlossen sein. *Kapitel 7 Anwendungsbeispiele* hilft bei dieser Aufgabe. Andere Hilfestellungen für die Konfiguration der Anwendungen sind in *Kapitel 1.2 Zusätzliche Materialien* aufgeführt. Das folgende Verfahren wird nach erfolgter Anwendungskonfiguration durch den Benutzer empfohlen.

⚠VORSICHT

STARTEN DES MOTORS

Sorgen Sie dafür, dass der Motor, das System und alle angeschlossenen Geräte startbereit sind. Es obliegt dem Benutzer, einen sicheren Betrieb unter allen Bedingungen sicherzustellen. Ein Nichtbeachten kann zu Verletzungen von Personen sowie Schäden am Gerät führen.

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.

Bei Warn- oder Alarmmeldungen siehe *Kapitel 9 Warnungen und Alarmmeldungen*.

5 Benutzerschnittstelle

5.1 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 (NLCP) erhältlich. Das NLCP funktioniert ähnlich zum grafischen LCP. Angaben zur Bedienung des NLCP finden Sie im *Programmierungshandbuch*.

5.1.1 Aufbau des LCP

Das LCP ist in vier Funktionsbereiche unterteilt (siehe *Abbildung 5.1*).

A. Displaybereich

B. Menütasten am Display

C. Navigationstasten und Anzeigeleuchten (LED)

D. Bedientasten und Quittieren (Reset)

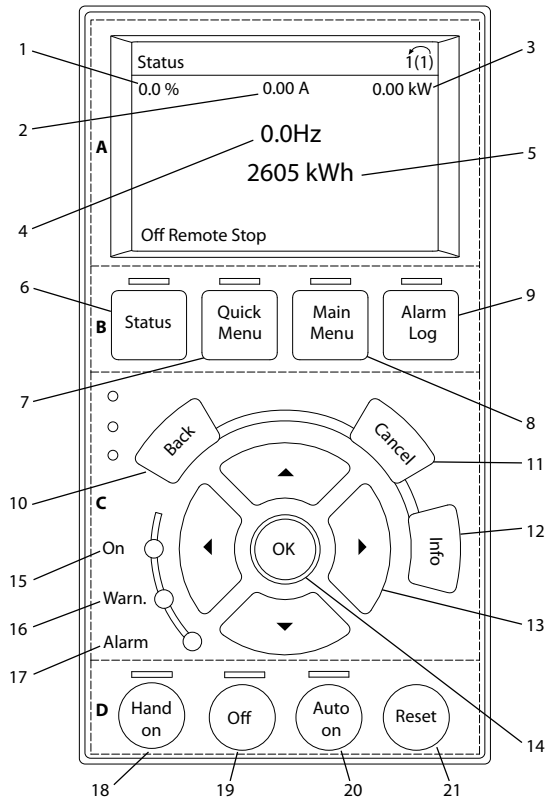


Abbildung 5.1 Bedieneinheit (LCP)

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

Sie können die am LCP angezeigten Informationen an die jeweilige Anwendung anpassen. Wählen Sie die Optionen im Quick-Menü *Q3-13 Displayeinstellungen* aus.

ID	Display	Parameternummer	Werkseinstellung
1	1.1	0-20	Sollwert %
2	1.2	0-21	Motorstrom
3	1.3	0-22	Leistung [kW]
4	2	0-23	Frequenz
5	3	0-24	kWh-Zähler

Tabelle 5.1 Legende für *Abbildung 5.1*, Displaybereich

5

B. 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.

ID	Taste	Funktion
6	Status	Diese Taste zeigt Betriebsinformationen an.
7	Quick Menu	Dieses Menü bietet schnellen Zugang zu Parametern zur Programmierung für die erste Inbetriebnahme und zu vielen detaillierten Anwendungshinweisen.
8	Main Menu	Dient zum Zugriff auf alle Parameter.
9	Alarm Log	Zeigt eine Liste aktueller Warnungen, der letzten 10 Alarme und den Wartungsspeicher.

Tabelle 5.2 Legende für *Abbildung 5.1*, Menütasten am Display

C. Navigationstasten und Anzeigeleuchten (LED)

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 drei Kontrollanzeigen (LED) zur Anzeige des Zustands.

ID	Taste	Funktion
10	Back	Bringt Sie zum vorherigen Schritt oder zur vorherigen Liste in der Menüstruktur zurück.
11	Cancel	Macht die letzte Änderung oder den letzten Befehl rückgängig, so lange der Anzeigemodus bzw. die Displayanzeige nicht geändert worden ist.
12	Info	Zeigt im Anzeigefenster Informationen zu einem Befehl, einem Parameter oder einer Funktion.
13	Navigationstasten	Navigieren Sie mit Hilfe dieser Tasten zwischen den verschiedenen Optionen in den Menüs.
14	OK	Greifen Sie mit Hilfe dieser Taste auf Parametergruppen zu oder bestätigen Sie die Wahl eines Parameters.

Tabelle 5.3 Legende für *Abbildung 5.1*, Navigationstasten

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

Tabelle 5.4 Legende für *Abbildung 5.1*, Anzeigeleuchten (LED)

D. Bedientasten und Reset

Die Bedientasten befinden sich unten am LCP.

ID	Taste	Funktion
18	Hand on	Drücken Sie diese Taste, um den Frequenzumrichter im Handbetrieb (Ort-Steuerung) zu starten. • Ein externes Stoppsignal über Steuersignale oder serielle Kommunikation hebt den Handbetrieb auf.
19	Off	Stoppt den angeschlossenen Motor, schaltet jedoch nicht die Spannungsversorgung zum Frequenzumrichter ab.
20	Auto on	Diese Taste versetzt das System in den Fernbetrieb (Autobetrieb). • Sie reagiert auf einen externen Startbefehl über Steuerklemmen oder serielle Kommunikation.
21	Reset	Diese Taste dient dazu, den Frequenzumrichter nach Behebung eines Fehlers manuell zurückzusetzen.

Tabelle 5.5 Legende für *Abbildung 5.1*, Bedientasten und Quittieren (Reset)

HINWEIS

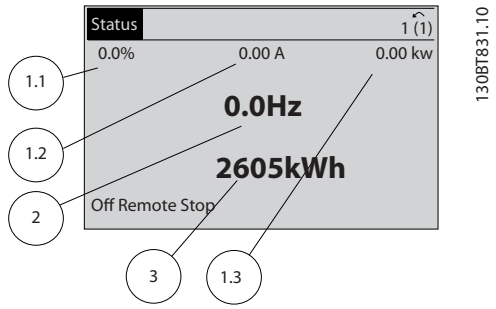
Stellen Sie den Displaykontrast durch Drücken der Taste [Status] und der Pfeiltasten [▲]/[▼] ein.

5.1.2 Einstellen von Displaywerten des LCP

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

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

- Mit jeder Displayanzeige ist ein Parameter verknüpft.
- Wählen Sie die Optionen im Quick-Menü *Q3-13 Displayeinstellungen* aus.
- Display 2 hat eine alternative, größere Displayoption.
- Der Zustand des Frequenzumrichters in der unteren Zeile des Displays wird automatisch abgerufen und ist nicht wählbar.



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

Abbildung 5.2 Displayanzeigen

5.1.3 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 5.3 Menütasten

Taste	Funktion
Status	Diese Taste zeigt Betriebsinformationen an. • 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 und 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	Dieses Menü bietet schnellen Zugang zu Parametern zur Programmierung für die erste Inbetriebnahme und zu vielen detaillierten Anwendungshinweisen. • Drücken Sie die Taste, um auf das *Q2 Inbetriebnahme-Menü* 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.
Alarm Log	Zeigt eine Liste aktueller Warnungen, der letzten 10 Alarme 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 5.6 Funktionsbeschreibung Menütasten

5.1.4 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 drei Kontrollanzeigen (LED) zur Anzeige des Zustands.

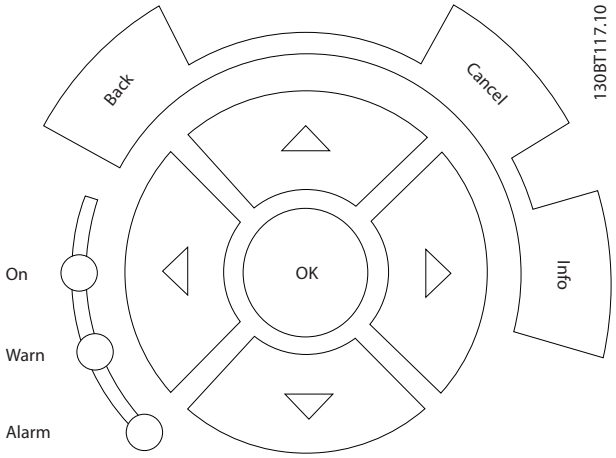


Abbildung 5.4 Navigationstasten

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 im Anzeigefenster Informationen zu einem Befehl, einem Parameter oder einer Funktion.
Navigationstasten	Navigieren Sie mit Hilfe der vier Navigationstasten zwischen den verschiedenen Optionen in den Menüs.
OK	Greifen Sie mit Hilfe dieser Taste auf Parametergruppen zu oder bestätigen Sie die Wahl eines Parameters.

Tabelle 5.7 Funktionen der Navigationstasten

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 5.8 Funktionen der Kontroll-Anzeigen

5.1.5 Bedientasten

Die Bedientasten befinden sich unten am LCP.

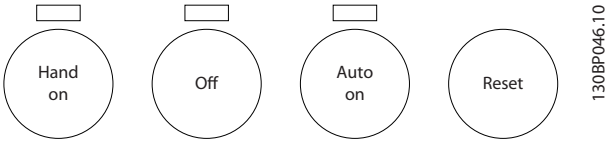


Abbildung 5.5 Bedientasten

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	Diese Taste dient dazu, den Frequenzumrichter nach Behebung eines Fehlers manuell zurückzusetzen.

Tabelle 5.9 Funktionen der Bedientasten

5.2 Sichern und Kopieren von Parametereinstellungen

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 Versorgungsnetz oder DC-Stromversorgung kann der angeschlossene Motor jederzeit unerwartet anlaufen. Ein unerwarteter Anlauf im Rahmen von Programmierungs-, Service- oder Reparaturarbeiten kann zu schweren bzw. tödlichen Verletzungen oder zu Sachschäden führen. Der angeschlossene Motor kann über einen externen Schalter, einen seriellen Busbefehl, ein Sollwertsignal, über ein LCP oder einen quittierten Fehlerzustand anlaufen.

So verhindern Sie einen unerwarteten Anlauf des Motors:

- **Trennen Sie den Frequenzumrichter vom Netz.**
- **Drücken Sie [Off/Reset] am LCP, bevor Sie die Programmierung der Parameter vornehmen.**
- **Frequenzumrichter, Motor und alle angetriebenen Geräte müssen vollständig verkabelt und montiert sein, wenn der Frequenzumrichter an Versorgungsnetz oder DC-Stromversorgung angeschlossen wird.**

5.2.1 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 Copy*.
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.

5.2.2 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 Copy*.
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.

5.3 Wiederherstellen der Werkseinstellungen

HINWEIS

Durch die Initialisierung werden die Werkseinstellungen des Frequenzumrichters wieder hergestellt. 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 Operation Mode* oder manuell möglich.

- Die Initialisierung über *14-22 Operation Mode* ändert keine Einstellungen 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 Operation Mode* empfohlen.
- Eine manuelle Initialisierung löscht alle Daten zu Motor, Programmierung, Lokalisierung und Überwachung und stellt die Werkseinstellungen wieder her.

5.3.1 Empfohlene Initialisierung

1. Drücken Sie zweimal auf [Main Menu], um auf Parameter zuzugreifen.
2. Navigieren Sie zu *14-22 Operation Mode*.
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.

5.3.2 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 Operating hours*
- *15-03 Power Up's*
- *15-04 Over Temp's*
- *15-05 Over Volt's*

6 Programmieren

6.1 Einführung

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. (Siehe *Kapitel 5.1 LCP Bedieneinheit* für ausführlichere Informationen zur Bedienung der Funktionstasten am LCP). Sie können auf die Parameter auch über einen PC mit Hilfe von MCT 10 Software (siehe *Kapitel 6.6.1 Fernprogrammierung mit MCT 10 Software*) zugreifen.

Das Quick-Menü ist für die erste Inbetriebnahme (Q2-** *Inbetriebnahme-Menü*) bestimmt und enthält detaillierte Anweisungen zu gängigen Frequenzumrichteranwendungen (*Q3-** Funktionssätze*). Es enthält auch Schritt-für-Schritt-Anweisungen. Mit diesen Anweisungen können Sie die Parameter, die Sie zur Programmierung von Anwendungen benötigen, in der richtigen Reihenfolge durchgehen. In einem Parameter eingegebene Daten können die in anderen Parametern verfügbaren Optionen ändern. Das Quick-Menü bietet eine einfache Hilfestellung, mit der sich die meisten Systeme programmieren lassen.

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

6.2 Beispiel für die Programmierung

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 6-60-Hz-Ausgang proportional zum Eingangssignal an den Motor sendet (0-10 V DC = 6-60 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 Reference 1 Source*

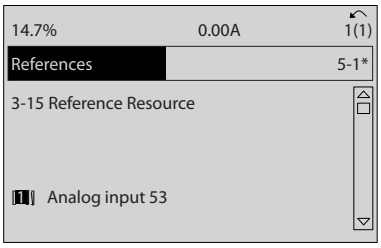


Abbildung 6.1 Beispiel für die Programmierung, Schritt 1

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

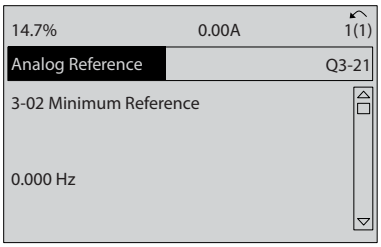


Abbildung 6.2 Beispiel für die Programmierung, Schritt 2

3. *3-03 Maximum Reference*. 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.)

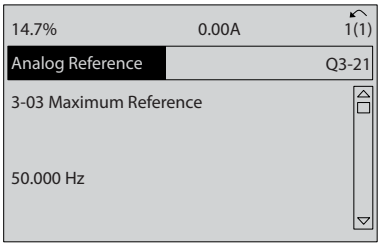


Abbildung 6.3 Beispiel für die Programmierung, Schritt 3

4. *6-10 Terminal 53 Low Voltage*. Stellen Sie den minimalen Sollwert für die externe Spannung an Klemme 53 auf 0 V ein. (Dies legt als minimales Eingangssignal 0 V fest.)

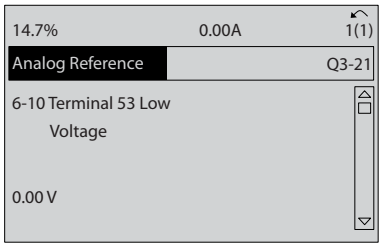


Abbildung 6.4 Beispiel für die Programmierung, Schritt 4

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

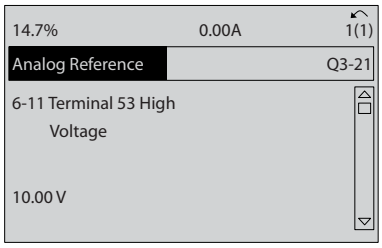


Abbildung 6.5 Beispiel für die Programmierung, Schritt 5

6. *6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value*. 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.)

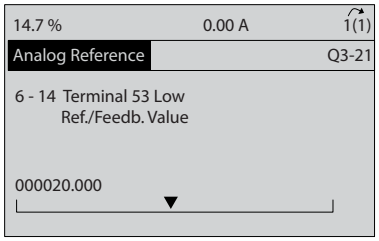


Abbildung 6.6 Beispiel für die Programmierung, Schritt 6

7. *6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value*. Programmieren Sie den maximalen Drehzahlsollwert an Klemme 53 auf 50 Hz. (Dies gibt dem Frequenzumrichter die Information, dass die an Klemme 53 (10 V) empfangene maximale Spannung einem Ausgangssignal von 50 Hz entspricht.)

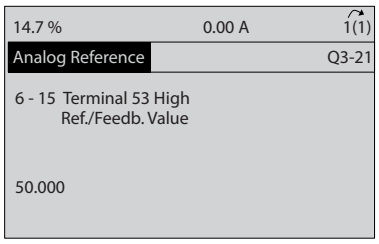


Abbildung 6.7 Beispiel für die Programmierung, Schritt 7

Wenn Sie jetzt ein externes Gerät, das ein 0-10-V-Steuersignal sendet, an Klemme 53 des Frequenzumrichters anschließen, 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 6.8 zeigt das Anschlussbild dieses Aufbaus.

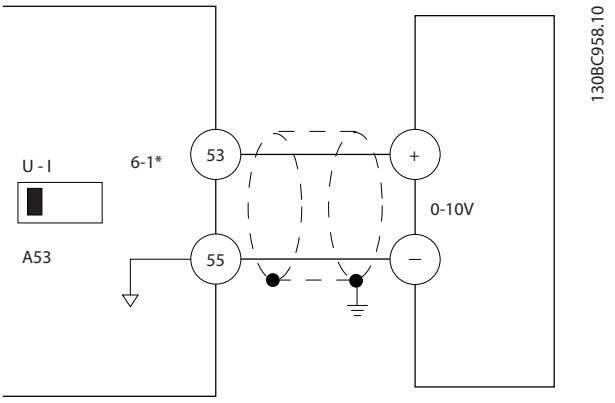


Abbildung 6.8 Verdrahtungsbeispiel für externes Gerät mit Steuersignal zwischen 0 und 10 V (Frequenzumrichter links, externes Gerät rechts)

6.3 Beispiele zur Programmierung der Steuerklemmen

Sie können Steuerklemmen programmieren.

- Jede Klemme hat vorgegebene Funktionen, die sie ausführen kann.
- Mit der Klemme verknüpfte Parameter aktivieren die jeweilige Funktion.
- Für eine einwandfreie Funktion des Frequenzumrichters müssen Sie die Steuerklemmen:
  - korrekt verdrahten
  - für die gewünschte Funktion programmieren
  - mit einem Signal verbinden

Die Parameternummern und Werkseinstellung für Steuerklemmen finden Sie unter *Tabelle 6.1*. (Werkseinstellungen können abhängig von der Auswahl in *0-03 Regional Settings* unterschiedlich sein.)

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

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

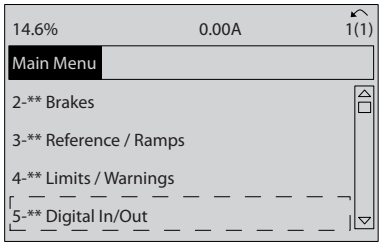


Abbildung 6.9 Hauptmenü-Anzeige – Beispiel

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

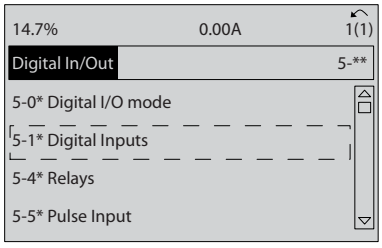


Abbildung 6.10 Anzeige von Parametergruppen – Beispiel

3. Navigieren Sie zu *5-10 Terminal 18 Digital Input*. Drücken Sie [OK], um die Funktionsoptionen aufzurufen. Die Werkseinstellung *Start* wird angezeigt.

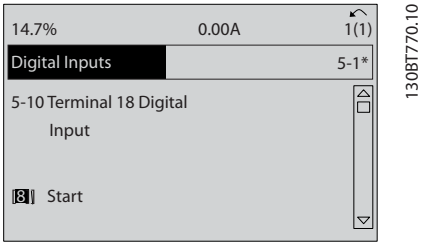


Abbildung 6.11 Funktionsauswahl – Beispiel

6.4 Werkseinstellungen der Parameter (International/Nordamerika)

Die Einstellung von *0-03 Regional Settings* auf *[0] International* oder *[1] Nordamerika* ändert die Werkseinstellungen einiger Parameter. *Tabelle 6.1* zeigt eine Liste der davon betroffenen Parameter.

Parameter	Internationale Werkseinstellung	Nordamerikanische Werkseinstellung
0-03 Regional Settings	International	Nord-Amerika
0-71 Date Format	TT-MM-JJJJ	MM/TT/JJJJ
0-72 Time Format	24 h	12 h
1-20 Motor Power [kW]	Siehe Hinweis 1	Siehe Hinweis 1
1-21 Motor Power [HP]	Siehe Hinweis 2	Siehe Hinweis 2
1-22 Motor Voltage	230 V/400 V/575 V	208 V/460 V/575 V
1-23 Motor Frequency	50 Hz	60 Hz
3-03 Maximum Reference	50 Hz	60 Hz
3-04 Reference Function	Addierend	Externe Anwahl
4-13 Motor Speed High Limit [RPM] Siehe Hinweis 3	1500 U/min	1800 UPM
4-14 Motor Speed High Limit [Hz] Siehe Hinweis 4	50 Hz	60 Hz
4-19 Max Output Frequency	100 Hz	120 Hz
4-53 Warning Speed High	1500 U/min	1800 UPM
5-12 Terminal 27 Digital Input	Motorfreilauf (inv.)	Ext. Verriegelung
5-40 Function Relay	[2] Bereit	Kein Alarm

Parameter	Internationale Werkseinstellung	Nordamerikanische Werkseinstellung
6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	50	60
6-50 Terminal 42 Output	Ausgangsfrequenz	Drehzahl 4-20 mA
14-20 Reset Mode	Manuell Quittieren	Unbegr. Auto. Quitt.
22-85 Speed at Design Point [RPM] Siehe Hinweis 3	1500 U/min	1800 UPM
22-86 Speed at Design Point [Hz]	50 Hz	60 Hz

Tabelle 6.1 Werkseinstellungen der Parameter (International/ Nordamerika) Einstellungen

Hinweis 1: 1-20 Motor Power [kW] wird nur angezeigt, wenn 0-03 Regional Settings auf [0] International eingestellt ist.
Hinweis 2: 1-21 Motor Power [HP]wird nur angezeigt, wenn 0-03 Regional Settings auf [1] Nordamerika eingestellt ist.
Hinweis 3: Das LCP zeigt diesen Parameter nur an, wenn 0-02 Motor Speed Unit auf [0] UPM programmiert ist.
Hinweis 4: Das LCP zeigt diesen Parameter nur an, wenn 0-02 Motor Speed Unit 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 und 3600 UPM.

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

1. Drücken Sie auf [Quick Menu].
2. Navigieren Sie zu *Q5 Liste geänderter Par.* und drücken Sie auf [OK].
3. Wählen Sie *Q5-2 Seit Werkseinstellung*, um alle programmierten Änderungen, oder *Q5-1 Letzte 10 Änderungen*, um die zuletzt vorgenommenen Änderungen anzuzeigen.

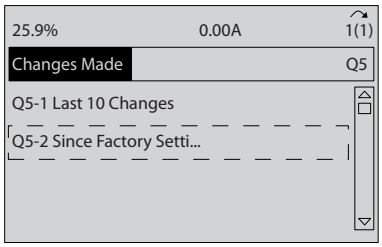


Abbildung 6.12 Liste geänd. Param.

6.4.1 Parameterdatenprüfung

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

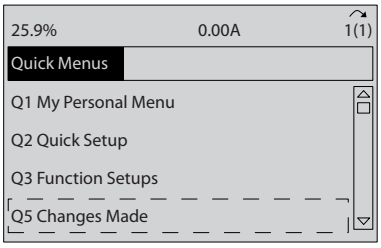


Abbildung 6.13 Q5 Liste geänderte Par.

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

6.5 Aufbau der Parametermenüs

Um die richtige Programmierung für Anwendungen zu erhalten, müssen Sie häufig Funktionen in mehreren verwandten Parametern einstellen. Durch diese Parametereinstellungen stehen dem Frequenzumrichter die Systemdaten zur Verfügung, um mit ihnen seine einwandfreie Funktion sicherzustellen. Zu diesen Systemdaten zählt z. B. Folgendes:

- Eingangs- und Ausgangssignaltypen
- Klemmen zur Programmierung
- Minimale und maximale Signalbereiche
- Benutzerdefinierte Anzeige
- Automatischer Wiederanlauf
- Weitere 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], um eine Parameternummer für direkten Zugriff auf diesen Parameter einzugeben
- Weitere Informationen zu Einstellungen für gebräuchliche Anwendungen finden Sie unter *Kapitel 7 Anwendungsbeispiele*

0- **	**Betrieb/Display**
0-0*	**Grundeinstellungen**
0-01	Sprache
0-02	Hz/UPM Umschaltung
0-03	Ländereinstellungen
0-04	Netz-Ein Modus (Hand)
0-05	Ort-Betrieb Einheit
0-1*	**Parametersätze**
0-10	Aktiver Satz
0-11	Programm-Satz
0-12	Satz verknüpfen mit
0-13	Anzeige: Verknüpfte Parametersätze
0-14	Anzeige: Prog. sätze/Kanal bearbeiten
0-2*	**LCP-Display**
0-20	Displayzeile 1.1
0-21	Displayzeile 1.2
0-22	Displayzeile 1.3
0-23	Displayzeile 2
0-24	Displayzeile 3
0-25	Benutzer-Menü
0-3*	**LCP-Benutzerdef**
0-30	Einheit
0-31	Freie Anzeige Min.-Wert
0-32	Freie Anzeige Max. Wert
0-37	Displaytext 1
0-38	Displaytext 2
0-39	Displaytext 3
0-4*	**LCP-Tasten**
0-40	[Hand On]-LCP Taste
0-41	[Off]-LCP Taste
0-42	[Auto On]-LCP Taste
0-43	[Reset]-LCP Taste
0-5*	**Kopie/Speichern**
0-50	LCP-Kopie
0-51	Parametersatz-Kopie
0-6*	**Passwort**
0-60	Hauptmenü Passwort
0-61	Hauptmenü Zugriff ohne PW
0-65	Benutzer-Menü Passwort
0-66	Benutzer-Menü Zugriff ohne PW
0-67	Passwort Bus-Zugriff
0-7*	**Uhreinstellungen**
0-70	Datum und Uhrzeit
0-71	Datumsformat
0-72	Uhrzeitformat
0-74	MESZ/Sommerzeit
0-76	MESZ/Sommerzeitstart
0-77	MESZ/Sommerzeitende
0-79	Uhr Fehler
0-81	Arbeitstage
0-82	Zusätzl. Arbeitstage
0-83	Zusätzl. Nichtarbeitstage
0-89	Anzeige Datum/Uhrzeit
1- **	**Motor/Last**
1-0*	**Grundeinstellungen**
1-00	Regelverfahren
1-03	Drehmomentverhalten der Last
1-1*	**Motorauswahl**
1-10	Motorart
1-1*	**VVC+ PM**
1-14	Dämpfungsfaktor
1-15	Filter niedrige Drehzahl
1-16	Filter hohe Drehzahl
1-17	Spannungskonstante
1-2*	**Motordaten**
1-20	Motornennleistung [kW]
1-21	Motornennleistung [PS]
1-22	Motornennspannung
1-23	Motornennfrequenz
1-24	Motornennstrom
1-25	Motornenndrehzahl
1-26	Dauer-Nenndrehmoment
1-28	Motordrehrichtungsprüfung
1-29	Autom. Motoranpassung
1-3*	**Erw. Motordaten**
1-30	Statorwiderstand (Rs)
1-31	Rotorwiderstand (Rr)
1-35	Hauptreaktanz (Xh)
1-36	Eisenverlustwiderstand (Rfe)
1-37	Indukt. D-Achse (Ld)
1-39	Motorpolzahl
1-40	Gegen-EMK bei 1000 UPM
1-46	Position Detection Gain
1-5*	**Lastunabh. Einst.**
1-50	Motormagnetisierung bei 0 UPM.
1-51	Min. Drehzahl norm. Magnetis. [UPM]
1-52	Min. Drehzahl norm. Magnetis. [Hz]
1-58	Fangschaltung Testpulse Strom
1-59	Fangschaltung Testpulse Frequenz
1-6*	**Lastabh. Einstellung**
1-60	Lastausgleich tief
1-61	Lastausgleich hoch
1-62	Schlupfausgleich
1-63	Schlupfausgleich Zeitkonstante
1-64	Resonanzdämpfung
1-65	Resonanzdämpfung Zeitkonstante
1-66	Min. Strom bei niedr. Drz.
1-7*	**Startfunktion**
1-70	PM-Startfunktion
1-71	Startverzög.
1-72	Startfunktion
1-73	Motorfangschaltung
1-74	Startdrehzahl [UPM]
1-75	Startdrehzahl [Hz]
1-76	Startstrom
1-77	Kompressorstart Max. Drehzahl [UPM]
1-78	Kompressorstart Max. Frequenz [Hz]
1-79	Kompressorstart Max. Abschaltzeit
1-8*	**Stoppfunktion**
1-80	Funktion bei Stopp
1-81	Ein.-Drehzahl für Stoppfunktion [UPM]
1-82	Ein.-Frequenz für Stoppfunktion [Hz]
1-86	Kompressor Min. Abschaltdrehzahl [UPM]
1-87	Kompressor Min. Abschaltfrequenz [Hz]
1-9*	**Motortemperatur**
1-90	Thermischer Motorschutz
1-91	Fremdbelüftung
1-93	Thermistoranschluss
2- **	**Bremsfunktionen**
2-0*	**DC Halt/DC Bremse**
2-00	DC-Halte-/Vorwärmstrom
2-01	DC-Bremsstrom
2-02	DC-Bremszeit
2-03	DC-Bremse Ein [UPM]
2-04	DC-Bremse Ein [Hz]
2-06	Parking Strom
2-07	Parking Zeit
2-1*	**Generator. Bremsen**
2-10	Bremsfunktion
2-16	AC-Bremse max. Strom
2-17	Überspannungssteuerung
3- **	**Sollwert/Rampen**
3-0*	**Sollwertgrenzen**
3-02	Minimaler Sollwert
3-03	Maximaler Sollwert
3-04	Sollwertfunktion
3-1*	**Sollwerteinstellung**
3-10	Festsollwert
3-11	Festdrehzahl Jog [Hz]
3-13	Sollwertvorgabe
3-14	Relativer Festsollwert
3-15	Variabler Sollwert 1
3-16	Variabler Sollwert 2
3-17	Variabler Sollwert 3
3-19	Festdrehzahl Jog [UPM]
3-4*	**Rampe 1**
3-41	Rampenzeit Auf 1
3-42	Rampenzeit Ab 1
3-5*	**Rampe 2**
3-51	Rampenzeit Auf 2
3-52	Rampenzeit Ab 2
3-8*	**Weitere Rampen**
3-80	Rampenzeit JOG
3-81	Rampenzeit Schnellstopp
3-82	Rampenzeit Auf Start
3-9*	**Digitalpoti**
3-90	Digitalpoti Einzelschritt
3-91	Digitalpoti Rampenzeit
3-92	Digitalpoti speichern bei Netz-Aus
3-93	Digitalpoti Max. Grenze
3-94	Digitalpoti Min. Grenze
3-95	Rampenverzögerung
4- **	**Grenzen/Warnungen**
4-1*	**Motor Grenzen**
4-10	Motor Drehrichtung
4-11	Min. Drehzahl [UPM]
4-12	Min. Frequenz [Hz]
4-13	Max. Drehzahl [UPM]
4-14	Max Frequenz [Hz]
4-16	Momentengrenze motorisch
4-17	Momentengrenze generatorisch
4-18	Stromgrenze
4-19	Max. Ausgangsfrequenz
4-5*	**Warnungen Grenzen**
4-50	Warnung Strom niedrig
4-51	Warnung Strom hoch
4-52	Warnung Drehz. niedrig
4-53	Warnung Drehz. hoch
4-54	Warnung Sollwert niedr.
4-55	Warnung Sollwert hoch
4-56	Warnung Istwert niedr.
4-57	Warnung Istwert hoch
4-58	Motorphasen Überwachung
4-6*	**Drehz.ausblendung**
4-60	Ausbl. Drehzahl von [UPM]
4-61	Ausbl. Drehzahl von [Hz]
4-62	Ausbl. Drehzahl bis [UPM]
4-63	Ausbl. Drehzahl bis [Hz]
4-64	Halbautom. Ausbl.-Konfig.
5- **	**Digit. Ein-/Ausgänge**
5-0*	**Grundeinstellungen**
5-00	Schaltlogik
5-01	Klemme 27 Funktion
5-02	Klemme 29 Funktion
5-1*	**Digitaleingänge**
5-10	Klemme 18 Digitaleingang
5-11	Klemme 19 Digitaleingang
5-12	Klemme 27 Digitaleingang
5-13	Klemme 29 Digitaleingang
5-14	Klemme 32 Digitaleingang
5-15	Klemme 33 Digitaleingang
5-16	Klemme X30/2 Digitaleingang
5-17	Klemme X30/3 Digitaleingang
5-18	Klemme X30/4 Digitaleingang
5-19	Klemme 37 Sicherer Stopp
5-3*	**Digitalausgänge**
5-30	Klemme 27 Digitalausgang
5-31	Klemme 29 Digitalausgang
5-32	Klemme X30/6 Digitalausgang
5-33	Klemme X30/7 Digitalausgang
5-4*	**Relais**
5-40	Relaisfunktion
5-41	Ein Verzög., Relais
5-42	Aus Verzög., Relais
5-5*	**Pulseingänge**
5-50	Klemme 29 Min. Frequenz
5-51	Klemme 29 Max. Frequenz
5-52	Klemme 29 Min. Soll-/Istwert
5-53	Klemme 29 Max. Soll-/Istwert
5-54	Pulseingang 29 Filterzeit
5-55	Klemme 33 Min. Frequenz
5-56	Klemme 33 Max. Frequenz
5-57	Klemme 33 Min. Soll-/Istwert
5-58	Klemme 33 Max. Soll-/Istwert
5-59	Pulseingang 33 Filterzeit
5-6*	**Pulsausgänge**
5-60	Klemme 27 Pulsausgang
5-62	Ausgang 27 Max. Frequenz
5-63	Klemme 29 Pulsausgang
5-65	Ausgang 29 Max. Frequenz
5-66	Klemme X30/6 Pulsausgang
5-68	Ausgang X30/6 Max. Frequenz
5-8*	**Encoderausgang**
5-80	AHF Cap Reconnect Delay
5-9*	**Bussteuerung**
5-90	Dig./Relais Ausg. Bussteuerung
5-93	Klemme 27, Wert bei Bussteuerung
5-94	Klemme 27, Wert bei Bus-Timeout
5-95	Klemme 29, Wert bei Bussteuerung
5-96	Klemme 29, Wert bei Bus-Timeout
5-97	Klemme X30/6, Wert bei Bussteuerung
5-98	Klemme X30/6, Wert bei Bus-Timeout
6- **	**Analoge Ein-/Ausg.**
6-0*	**Grundeinstellungen**
6-00	Signalausfall Zeit
6-01	Signalausfall Funktion
6-02	Notfallbetrieb Signalausfall Funktion
6-1*	**Analogeingang 53**
6-10	Klemme 53 Skal. Min.Spannung
6-11	Klemme 53 Skal. Max.Spannung
6-12	Klemme 53 Skal. Min.Strom
6-13	Klemme 53 Skal. Max.Strom
6-14	Klemme 53 Skal. Min.-Soll/Istwert
6-15	Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert
6-16	Klemme 53 Filterzeit
6-17	Klemme 53 Signalfehler
6-2*	**Analogeingang 54**
6-20	Klemme 54 Skal. Min.Spannung
6-21	Klemme 54 Skal. Max.Spannung
6-22	Klemme 54 Skal. Min.Strom
6-23	Klemme 54 Skal. Max.Strom
6-24	Klemme 54 Skal. Min.-Soll/Istwert
6-25	Klemme 54 Skal. Max.-Soll/Istwert
6-26	Klemme 54 Filterzeit
6-27	Klemme 54 Signalfehler
6-3*	**Analogeingang X30/11**
6-30	Kl.X30/11 Skal. Min. Spannung
6-31	Kl.X30/11 Skal. Max.Spannung
6-34	Kl.X30/11 Skal. Min.-Soll/Istw
6-35	Kl.X30/11 Skal. Max.-Soll/Istw
6-36	Klemme X30/11 Filterzeit
6-37	Kl. X30/11 Signalfehler
6-4*	**Analogeingang X30/12**
6-40	Klemme X30/12 Skal. Min.Spannung
6-41	Klemme X30/12 Skal. Max.Spannung
6-44	Kl.X30/12 Skal. Min.-Soll/Istw
6-45	Kl.X30/12 Skal. Max.-Soll/Istw
6-46	Klemme X30/12 Filterzeit
6-47	Kl. X30/12 Signalfehler
6-5*	**Analogausgang 42**
6-50	Klemme 42 Analogausgang
6-51	Kl. 42, Ausgang min. Skalierung
6-52	Kl. 42, Ausgang max. Skalierung
6-53	Kl. 42, Wert bei Bussteuerung
6-54	Kl. 42, Wert bei Bus-Timeout
6-6*	**Analogausgang X30/8**
6-60	Klemme X30/8 Analogausgang
6-61	Kl. X30/8, Ausgang min. Skalierung
6-62	Kl. X30/8, Ausgang max. Skalierung
6-63	Kl. X30/8, Wert bei Bussteuerung
6-64	Kl. X30/8, Wert bei Bus-Timeout
8- **	**Opt./Schnittstellen**
8-0*	**Grundeinstellungen**
8-01	Führungshoheit

8-02 Aktives Steuerwort
8-03 Steuerwort Timeout-Zeit
8-04 Steuerwort Timeout-Funktion
8-05 Steuerwort Timeout-Ende
8-06 Timeout Steuerwort quittieren
8-07 Diagnose Trigger
8-1* Regeleinstellungen
8-10 Steuerprofil
8-13 Zustandswort Konfiguration
8-3* Ser. FC-Schnittst.
8-30 FC-Protokoll
8-31 Adresse
8-32 Baudrate
8-33 Parität/Stoppbits
8-35 FC-Antwortzeit Min.-Delay
8-36 FC-Antwortzeit Max.-Delay
8-37 FC Interchar. Max.-Delay
8-4* Erw. Protokoll
8-40 Telegrammtyp
8-42 PCD-Konfiguration Schreiben
8-43 PCD-Konfiguration Lesen
8-45 BTM-Transaktionsbefehl
8-46 BTM-Transaktionszustand
8-47 BTM Zeitüberschreitung
8-5* Betr. Bus/Klemme
8-50 Motorfreilauf
8-52 DC Bremse
8-53 Start
8-54 Reversierung
8-55 Satzanwahl
8-56 Festsollwertanwahl
8-8* FC-Anschlussdiagnose
8-80 Zähler Busmeldungen
8-81 Zähler Busfehler
8-82 Zähler Slavemeldungen
8-83 Zähler Slavefehler
8-9* Bus-Festdrehzahl
8-90 Bus-Festdrehzahl 1
8-91 Bus-Festdrehzahl 2
8-94 Bus Istwert 1
8-95 Bus Istwert 2
8-96 Bus Istwert 3
9- PROFIdrive**
9-00 Sollwert
9-07 Istwert
9-15 PCD-Konfiguration Schreiben
9-16 PCD-Konfiguration Lesen
9-18 Teilnehmeradresse
9-22 Telegrammtyp
9-23 Signal-Parameter
9-27 Parameter bearbeiten
9-28 Profibus Steuerung deaktivieren
9-44 Zähler: Fehler im Speicher
9-45 Speicher: Alarmworte
9-47 Speicher: Fehlercode
9-52 Zähler: Fehler Gesamt
9-53 Profibus-Warnwort
9-63 Aktive Baudrate
9-64 Bus-ID
9-65 Profilnummer
9-67 Steuerwort 1
9-68 Zustandswort 1
9-70 Programming Set-up
9-71 Datenwerte speichern
9-72 Freq.umr. Reset
9-75 DO Identification
9-80 Definierte Parameter (1)
9-81 Definierte Parameter (2)
9-82 Definierte Parameter (3)
9-83 Definierte Parameter (4)
9-84 Definierte Parameter (5)
9-90 Geänderte Parameter (1)
9-91 Geänderte Parameter (2)
9-92 Geänderte Parameter (3)
9-93 Geänderte Parameter (4)
9-94 Geänderte Parameter (5)
9-99 Profibus-Versionszähler
11- LonWorks**
11-2* LON Param. Zugriff
11-21 Datenwerte speichern
11-9* AK LonWorks
11-90 AK-Netzwerkadresse
11-91 AK Service-Pin
11-98 Alarmtext
11-99 Alarmzustand
12- Ethernet**
12-0* IP-Einstellungen
12-00 IP Address Assignment
12-01 IP-Adresse
12-02 Subnet Mask
12-03 Standard-Gateway
12-04 DHCP-Server
12-05 Lease Expires
12-06 Name Servers
12-07 Domain Name
12-08 Host-Name
12-09 Physical Address
12-1* Ethernet Link Parameters
12-10 Verb.status
12-11 Verb.dauer
12-12 Auto Negotiation
12-13 Verb.geschw.
12-14 Verb.duplex
12-8* Other Ethernet Services
12-80 FTP-Server
12-81 HTTP-Server
12-82 SMTP-Service
12-89 Transparent Socket Channel Port
12-9* Advanced Ethernet Services
12-90 Kabeldiagnose
12-91 Auto Cross Over
12-92 IGMP-Snooping
12-93 Cable Error Length
12-94 Broadcast Storm Protection
12-95 Broadcast Storm Filter
12-96 Port Config
12-98 Schnittstellenzähler
12-99 Medienzähler
13- Smart Logic**
13-0* SL-Controller
13-00 Smart Logic Controller
13-01 SL-Controller Start
13-02 SL-Controller Stopp
13-03 SL-Parameter Initialisieren
13-1* Vergleicher
13-10 Vergleicher-Operand
13-11 Vergleicher-Funktion
13-12 Vergleicher-Wert
13-2* Timer
13-20 SL-Timer
13-4* Logikregeln
13-40 Logikregel Boolsch 1
13-41 Logikregel Verknüpfung 1
13-42 Logikregel Boolsch 2
13-43 Logikregel Verknüpfung 2
13-44 Logikregel Boolsch 3
13-5* SL-Programm
13-51 SL-Controller Ereignis
13-52 SL-Controller Aktion
14- Sonderfunktionen**
14-0* IGBT-Ansteuerung
14-00 Schaltmuster
14-01 Taktfrequenz
14-03 Übermodulation
14-04 PWM-Jitter
14-1* Netzausfall
14-10 Netzausfall-Funktion
14-11 Netzausfall-Spannung
14-12 Netzphasen-Unsymmetrie
14-2* Resetfunktionen
14-20 Quittierfunktion
14-21 Autom. Quittieren Zeit
14-22 Betriebsart
14-23 Typencodeeinstellung
14-25 Drehmom.grenze Verzögerungszeit
14-26 WR-Fehler Abschaltverzögerung
14-28 Produktionseinstellungen
14-29 Servicecode
14-3* Stromgrenze
14-30 Regler P-Verstärkung
14-31 Regler I-Zeit
14-32 Current Lim Ctrl, Filter Time
14-4* Energieoptimierung
14-40 Quadr.Mom. Anpassung
14-41 Minimale AEO-Magnetisierung
14-42 Minimale AEO-Frequenz
14-43 Motor Cos-Phi
14-5* Umgebung
14-50 EMV-Filter
14-51 DC Link Compensation
14-52 Lüftersteuerung
14-53 Lüfterüberwachung
14-55 Ausgangsfilter
14-59 Actual Number of Inverter Units
14-6* Auto-Reduzier.
14-60 Funktion bei Übertemperatur
14-61 Funktion bei WR-Überlast
14-62 WR- Überlast Reduzierstrom
15- Info/Wartung**
15-0* Betriebsdaten
15-00 Betriebsstunden
15-01 Motorlaufstunden
15-02 Zähler-kWh
15-03 Anzahl Netz-Ein
15-04 Anzahl Übertemperaturen
15-05 Anzahl Überspannungen
15-06 Reset Zähler-kWh
15-07 Reset Betriebsstundenzähler
15-08 Anzahl der Starts
15-1* Echtzeitkanal
15-10 Echtzeitkanal Quelle
15-11 Echtzeitkanal Abtastrate
15-12 Echtzeitkanal Triggerereignis
15-13 Echtzeitkanal Protokollart
15-14 Echtzeitkanal Werte vor Trigger
15-2* Protokollierung
15-20 Protokoll: Ereignis
15-21 Protokoll: Wert
15-22 Protokoll: Zeit
15-23 Protokoll: Datum und Zeit
15-3* Fehlerspeicher
15-30 Fehlerspeicher: Fehlercode
15-31 Fehlerspeicher: Wert
15-32 Fehlerspeicher: Zeit
15-33 Fehlerspeicher: Datum und Zeit
15-34 Fehlerspeicher: Zustand
15-35 Fehlerspeicher: Alarmtext
15-4* Typendaten
15-40 FC-Typ
15-41 Leistungsteil
15-42 Nennspannung
15-43 Softwareversion
15-44 Typencode (original)
15-45 Typencode (aktuell)
15-46 Typ Bestellnummer
15-47 Leistungsteil Bestellnummer
15-48 LCP-Version
15-49 Steuerkarte SW-Version
15-50 Leistungsteil SW-Version
15-51 Typ Seriennummer
15-53 Leistungsteil Seriennummer
15-6* Install. Optionen
15-60 Option installiert
15-61 SW-Version Option
15-62 Optionsbestellnr.
15-63 Optionsseriennr.
15-70 Option A
15-71 Option A - Softwareversion
15-72 Option B
15-73 Option B - Softwareversion
15-74 Option C0
15-75 Option C0 - Softwareversion
15-76 Option C1
15-77 Option C1 - Softwareversion
15-8* Operating Data II
15-80 Fan Running Hours
15-81 Preset Fan Running Hours
15-9* Parameterinfo
15-92 Definierte Parameter
15-93 Geänderte Parameter
15-99 Parameter-Metadaten
16- Datenanzeigen**
16-0* Anzeigen-Allgemein
16-00 Steuerwort
16-01 Sollwert [Einheit]
16-02 Sollwert %
16-03 Zustandswort
16-05 Hauptistwert [%]
16-09 Benutzerdefinierte Anzeige
16-1* Anzeigen-Motor
16-10 Leistung [kW]
16-11 Leistung [PS]
16-12 Motorspannung
16-13 Frequenz
16-14 Motorstrom
16-15 Frequenz [%]
16-16 Drehmoment [Nm]
16-17 Drehzahl [UPM]
16-18 Therm. Motorschutz
16-22 Drehmoment [%]
16-3* Anzeigen-FU
16-30 DC-Spannung
16-32 Bremsleistung/s
16-33 Bremsleist/2 min
16-34 Kühlkörpertemp.
16-35 FC Überlast
16-36 Nenn-WR-Strom
16-37 Max.-WR-Strom
16-38 SL Contr.Zustand
16-39 Steuerkartentemp.
16-40 Echtzeitkanalspeicher voll
16-41 Echtzeitkanalspeicher voll
16-49 Stromfehlerquelle
16-5* Soll- & Istwerte
16-50 Externer Sollwert
16-52 Istwert [Einheit]
16-53 Digitalpoti Sollwert
16-54 Istwert 1 [Einheit]
16-55 Istwert 2 [Einheit]
16-56 Istwert 3 [Einheit]
16-6* Anzeig. Ein-/Ausg.
16-60 Digitaleingänge
16-61 AE 53 Modus
16-62 Analogeingang 53
16-63 AE 54 Modus
16-64 Analogeingang 54
16-65 Analogausgang 42
16-66 Digitalausgänge
16-67 Pulseingang 29 [Hz]
16-68 Pulseingang 33 [Hz]
16-69 Pulsausg. 27 [Hz]
16-70 Pulsausg. 29 [Hz]
16-71 Relaisausgänge
16-72 Zähler A
16-73 Zähler B

Danfoss A/S © Rev. 06/2014 Alle Rechte vorbehalten.

16-75 Analogeingang X30/11
16-76 Analogeingang X30/12
16-77 Analogausgang X30/8 [mA]
16-8* Anzeig. Schnittst.
16-80 Bus Steuerwort 1
16-82 Bus Sollwert 1
16-84 Feldbus-Komm. Status
16-85 FC Steuerwort 1
16-86 FC Sollwert 1
16-9* Bus Diagnose
16-90 Alarmwort
16-91 Alarmwort 2
16-92 Warnwort
16-93 Warnwort 2
16-94 Erw. Zustandswort
16-95 Erw. Zustandswort 2
16-96 Wartungswort
18- Info/Anzeigen**
18-0* Wartungsprotokoll
18-00 Wartungsprotokoll: Pos.
18-01 Wartungsprotokoll: Aktion
18-02 Wartungsprotokoll: Zeit
18-03 Wartungsprotokoll: Datum und Zeit
18-1* Notfallbetriebsprotokoll
18-10 Notfallbetriebspeicher: Ereignis
18-11 Notfallbetriebspeicher: Zeit
18-12 Notfallbetriebspeicher: Datum und Zeit
18-3* Ein- und Ausgänge
18-30 Analogeingang X42/1
18-31 Analogeingang X42/3
18-32 Analogeingang X42/5
18-33 Analogausgang X42/7 [V]
18-34 Analogausgang X42/9 [V]
18-35 Analogausgang X42/11 [V]
20- PID-Regler**
20-0* Istwert
20-00 Istwertanschluss 1
20-01 Istwertumwandl. 1
20-02 Istwert 1 Einheit
20-03 Istwertanschluss 2
20-04 Istwertumwandl. 2
20-05 Istwert 2 Einheit
20-06 Istwertanschluss 3
20-07 Istwertumwandl. 3
20-08 Istwert 3 Einheit
20-12 Soll-/Istwerteinheit
20-2* Istwert/Sollwert
20-20 Istwertfunktion
20-21 Sollwert 1
20-22 Sollwert 2
20-23 Sollwert 3
20-25 Sollwerttyp
20-3* Erw. Istwertumwandl.
20-30 Kältemittel
20-31 Benutzerdef. Kältemittel A1
20-32 Benutzerdef. Kältemittel A2
20-33 Benutzerdef. Kältemittel A3
20-4* Thermostat/Pressostat
20-40 Thermostat-/Pressostatfunktion
20-41 Abschaltwert
20-42 Einschaltwert
20-7* PID Auto-Anpassung
20-70 Typ mit Rückführung
20-71 Abstimm-Modus
20-72 PID-Ausgangsänderung
20-73 Min. Istwerthöhe
20-74 Maximale Istwerthöhe
20-79 PID Auto-Anpassung
20-8* PID-Grundeinstell.
20-81 Auswahl Normal-/Invers-Regelung
20-82 PID-Startdrehzahl [UPM]
20-83 PID-Startfrequenz [Hz]
20-84 Bandbreite Ist=Sollwert
20-9* PID-Regler
20-91 PID-Anti-Windup
20-93 PID-Proportionalverstärkung
20-94 PID Integrationszeit
20-95 PID-Differentiationszeit
20-96 PID-Prozess D-Verstärkung/Grenze
21- Erw. PID-Regler**
21-0* Erw. PID-Auto-Anpassung
21-00 Typ mit Rückführung
21-01 Abstimm-Modus
21-02 PID-Ausgangsänderung
21-03 Min. Istwerthöhe
21-04 Maximale Istwerthöhe
21-09 PID Auto-Anpassung
21-1* Erw. PID Soll-/Istw. 1
21-10 Erw. Soll-/Istwerteinheit 1
21-11 Ext. Minimaler Sollwert 1
21-12 Ext. Maximaler Sollwert 1
21-13 Erw. variabler Sollwert 1
21-14 Ext. Istwert 1
21-15 Erw. Sollwert 1
21-17 Erw. Sollwert 1 [Einheit]
21-18 Ext. Istwert 1 [Einheit]
21-19 Erw. Ausgang 1 [%]
21-2* Erw. Prozess-PID 1
21-20 Erw. 1 Normal-/Invers-Regelung
21-21 Erw. 1 P-Verstärkung
21-22 Erw. 1 I-Zeit
21-23 Erw. 1 D-Zeit
21-24 Erw. 1 D-Verstärkung/Grenze
21-3* Erw. PID Soll-/Istw. 2
21-30 Erw. Soll-/Istwerteinheit 2
21-31 Erw. Minimaler Sollwert 2
21-32 Erw. Maximaler Sollwert 2
21-33 Erw. variabler Sollwert 2
21-34 Erw. Istwert 2
21-35 Erw. Sollwert 2
21-37 Erw. Sollwert 2 [Einheit]
21-38 Erw. Istwert 2 [Einheit]
21-39 Erw. Ausgang 2 [%]
21-4* Erw. Prozess-PID 2
21-40 Erw. 2 Normal-/Invers-Regelung
21-41 Erw. 2 P-Verstärkung
21-42 Erw. 2 I-Zeit
21-43 Erw. 2 D-Zeit
21-44 Erw. 2 D-Verstärkung/Grenze
21-5* Erw. PID Soll-/Istw. 3
21-50 Erw. Soll-/Istwerteinheit 3
21-51 Erw. Minimaler Sollwert 3
21-52 Erw. Maximaler Sollwert 3
21-53 Erw. variabler Sollwert 3
21-54 Erw. Istwert 3
21-55 Erw. Sollwert 3
21-57 Erw. Sollwert 3 [Einheit]
21-58 Erw. Istwert 3 [Einheit]
21-59 Erw. Ausgang 3 [%]
21-6* Erw. Prozess-PID 3
21-60 Erw. 3 Normal-/Invers-Regelung
21-61 Erw. 3 P-Verstärkung
21-62 Erw. 3 I-Zeit
21-63 Erw. 3 D-Zeit
21-64 Erw. 3 D-Verstärkung/Grenze
22- Anwendungsfunktionen**
22-0* Sonstiges
22-00 Verzögerung ext. Verriegelung
22-2* No-Flow Erkennung
22-20 Leistung tief Autokonfig.
22-21 Erfassung Leistung tief
22-22 Erfassung Drehzahl tief
22-23 No-Flow Funktion
22-24 No-Flow Verzögerung
22-26 Trockenlauffunktion
22-27 Trockenlaufverzögerung
22-3* No-Flow Leistungsanpassung
22-30 No-Flow Leistung
22-31 Leistungskorrekturfaktor
22-32 Drehzahl tief [UPM]
22-33 Frequenz tief [Hz]
22-34 Leistung Drehzahl tief [kW]
22-35 Leistung Drehzahl tief [PS]
22-36 Drehzahl hoch [UPM]
22-37 Freq. hoch [Hz]
22-38 Leistung Drehzahl hoch [kW]
22-39 Leistung Drehzahl hoch [PS]
22-4* Energiesparmodus
22-40 Min. Laufzeit
22-41 Min. Energiespar-Stoppzeit
22-42 Energiespar-Startdrehz. [UPM]
22-43 Energiespar-Startfreq. [Hz]
22-44 Soll-/Istw.-Diff. Energie-Start
22-45 Sollwert-Boost
22-46 Max. Boost-Zeit
22-5* Kennlinienende
22-50 Kennlinienendefunktion
22-51 Kennlinienendeverz.
22-6* Riemenbrucherkennung
22-60 Riemenbruchfunktion
22-61 Riemenbruchmoment
22-62 Riemenbruchverzögerung
22-7* Kurzzyklus-Schutz
22-75 Kurzzyklus-Schutz
22-76 Intervall zwischen Starts
22-77 Min. Laufzeit
22-78 Min. Laufzeitkorrektur
22-79 Min. Laufzeitkorrekturwert
22-8* Flow Compensation
22-80 Durchflussausgleich
22-81 Quadr.-lineare Kurvennäherung
22-82 Arbeitspunktberechn.
22-83 Drehzahl bei No-Flow [UPM]
22-84 Frequenz bei No-Flow [Hz]
22-85 Drehzahl an Auslegungspunkt [UPM]
22-86 Freq. am Auslegungspunkt [Hz]
22-87 Druck bei No-Flow Drehzahl
22-88 Druck bei Nenndrehzahl
22-89 Durchfluss an Auslegungspunkt
22-90 Durchfluss bei Nenndrehzahl
23- Zeitfunktionen**
23-0* Zeitablaufsteuerung
23-00 EIN-Zeit
23-01 EIN-Aktion
23-02 AUS-Zeit
23-03 AUS-Aktion
23-04 Ereignis
23-1* Wartung
23-10 Wartungspunkt
23-11 Wartungsaktion
23-12 Wartungszeitbasis
23-13 Wartungszeitintervall
23-14 Datum und Uhrzeit Wartung
23-1* Wartungsreset
23-15 Wartungswort quittieren
23-16 Wartungstext
23-5* Energiespeicher
23-50 Energieprotokollauflösung
23-51 Startzeitraum
23-53 Energieprotokoll
23-54 Reset Energieprotokoll
23-6* Trenddarstellung
23-60 Trendvariable
23-61 Kontinuierliche BIN Daten
23-62 Zeitablauf BIN Daten
23-63 Zeitablauf Startzeitraum
23-64 Zeitablauf Stoppzeitraum
23-65 Minimaler Bin-Wert
23-66 Reset Kontinuierliche Bin-Daten
23-67 Rücksetzen der Zeitablauf Bin-Daten
23-8* Amortisationszähler
23-80 Sollwertfaktor Leistung
23-81 Energiekosten
23-82 Investition
23-83 Energieeinsparungen
23-84 Kst.-Einspar.
25- Verbundregler**
25-0* Systemeinstellungen
25-00 Verbundregler
25-04 Kompressorrotation
25-06 Kompressorzahl
25-2* Zoneneinstell.
25-20 Neutralzone [Einheit]
25-21 + Zone [Einheit]
25-22 - Zone [Einheit]
25-23 Konst. Drehzahl Neutralzone [Einheit]
25-24 + Zonenverzög.
25-25 - Zonenverzög.
25-26 ++ Zonenverzög.
25-27 -- Zonenverzög.
25-3* Zuschaltfunktionen
25-30 No-Flow Abschaltung
25-31 Zuschaltfunktion
25-32 Zuschaltfunktionszeit
25-33 Abschaltfunktion
25-34 Abschaltfunktionszeit
25-4* Zuschalteinstell.
25-42 Zuschaltschwelle
25-43 Abschaltschwelle
25-44 Zuschaltdrehzahl [UPM]
25-45 Zuschaltfrequenz [Hz]
25-46 Abschaltdrehzahl [UPM]
25-47 Abschaltfrequenz [Hz]
25-8* Zustand
25-80 Verbundzustand
25-81 Kompressorzustand
25-82 Führungskompressor
25-83 Relais Zustand
25-84 Kompressor EIN-Zeit
25-85 Relais EIN-Zeit
25-86 Rücksetzen des Relaiszählers
25-87 Inverse Interlock
25-88 Verdichterleistung [%]
25-9* Service
25-90 Kompressorverriegelung
25-91 Manueller Wechsel
26- Grundeinstellungen**
26-0* Grundeinstellungen
26-00 Klemme X42/1 Funktion
26-01 Klemme X42/3 Funktion
26-02 Klemme X42/5 Funktion
26-1* Analogeingang X42/1
26-10 Kl.X42/1 Skal. Min. Spannung
26-11 Kl.X42/1 Skal. Max.Spannung
26-14 Kl. X42/1 Skal. Min.-Soll/ Istwert
26-15 Kl. X42/1 Skal. Max.-Soll/ Istwert
26-16 Klemme X42/1 Filterzeit
26-17 Klemme X42/1 Signalfehler
26-2* Analogeingang X42/3
26-20 Kl.X42/3 Skal. Min. Spannung
26-21 Kl.X42/3 Skal. Max.Spannung
26-24 Kl. X42/3 Skal. Min.-Soll/ Istwert
26-25 Kl. X42/3 Skal. Max.-Soll/ Istwert
26-26 Klemme X42/3 Filterzeit
26-27 Klemme X42/3 Signalfehler
26-3* Analogeingang X42/5
26-30 Kl.X42/5 Skal. Min. Spannung
26-31 Kl.X42/5 Skal. Max.Spannung
26-34 Kl. X42/5 Skal. Min.-Soll/ Istwert
26-35 Kl. X42/5 Skal. Max.-Soll/ Istwert
26-36 Klemme X42/5 Filterzeit
26-37 Klemme X42/5 Signalfehler
26-4* Analogausgang X42/7
26-40 Klemme X42/7 Ausgang
26-41 Kl. X42/7, Ausgang min. Skalierung

6

26-42 Kl. X42/7 Ausgang max. Skalierung
26-43 Klemme X42/7, Wert bei Bussteuerung
26-44 Kl. X42/7, Wert bei Bus-Timeout
26-5* Analogausgang X42/9
26-50 Klemme X42/9 Ausgang
26-51 Kl. X42/9, Ausgang min. Skalierung
26-52 Kl. X42/9 Ausgang max. Skalierung
26-53 Klemme X42/9, Wert bei Bussteuerung
26-54 Kl. X42/9, Wert bei Bus-Timeout
26-6* Analogausgang X42/11
26-60 Klemme X42/11 Ausgang
26-61 Kl. X42/11, Ausgang min. Skalierung
26-62 Kl. X42/11 Ausgang max. Skalierung
26-63 Klemme X42/11, Wert bei Bussteuerung
26-64 Kl. X42/11, Wert bei Bus-Timeout
28- Kompressorfunktionen**
28-1* Oil Return Management
28-10 Oil Return Management
28-11 Low Speed Running Time
28-12 Fixed Boost Interval
28-13 Boost Duration
28-2* Endtemperaturüberwachung
28-20 Temperaturquelle
28-21 Temperatureinheit
28-24 Warnniveau
28-25 Aktion bei Warnung
28-26 Notfallniveau
28-27 Endtemperatur
28-7* Tag/Nacht-Einstellungen
28-71 Tag/Nacht-Busanzeige
28-72 Tag/Nacht über Bus Ein
28-73 Nachtabsenkung
28-74 Nachtdrehzahlabsenkung
28-75 Nachtdrehz.-Absenkung ignor.
28-76 Night Speed Drop [Hz]
28-8* P0-Optimierung
28-81 dP0-Korrektur
28-82 P0
28-83 P0-Sollwert
28-84 P0-Sollwert
28-85 Min. P0-Sollwert
28-86 Max. P0-Sollwert
28-87 Most Loaded Controller
28-9* Einspritzregelung
28-90 Einspritzung ein
28-91 Kompressorstartverzögerung
30- Special Features**
30-2* Adv. Start Adjust
30-22 Locked Rotor Protection
30-23 Locked Rotor Detection Time [s]
31- Bypassoption**
31-00 Bypassmodus
31-01 Bypass-Startzeitverzög.
31-02 Bypass-Abschaltzeitverzög.
31-03 Testbetriebaktivierung
31-10 Bypass-Zustandswort
31-11 Bypass-Laufstunden
31-19 Remote Bypass Activation

Danfoss A/S © Rev. 06/2014 Alle Rechte vorbehalten.

6.6 Fernprogrammierung mit MCT 10 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 Software das gesamte Frequenzumrichterprofil zur Sicherung oder Analyse auf den PC übertragen.

Zum Anschluss des Frequenzumrichters an den PC stehen der USB-Anschluss oder die RS-485-Schnittstelle bereit.

Danfoss A/S © Rev. 06/2014 Alle Rechte vorbehalten.

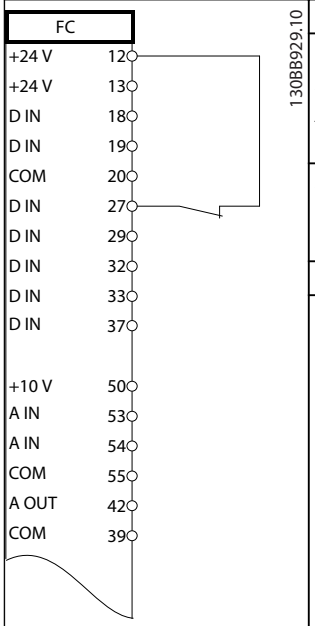
7 Anwendungsbeispiele

7.1 Einführung

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

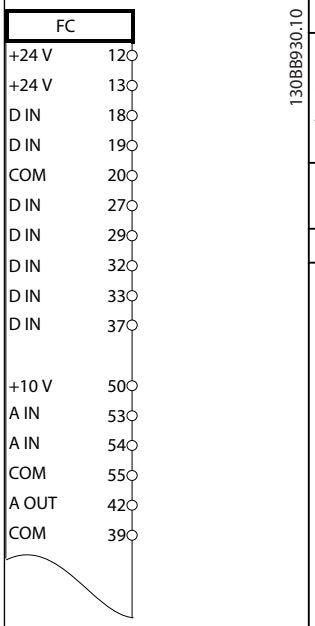
- Parametereinstellungen sind die regionalen Werkseinstellungen, sofern nicht anders angegeben (in *0-03 Regional Settings* ausgewählt).
- Neben den Zeichnungen sind die Parameter für die Klemmen und ihre Einstellungen aufgeführt.
- Wenn Schaltereinstellungen für die analogen Klemmen A53 und A54 erforderlich sind, werden diese ebenfalls dargestellt.

7.2 Anwendungsbeispiele



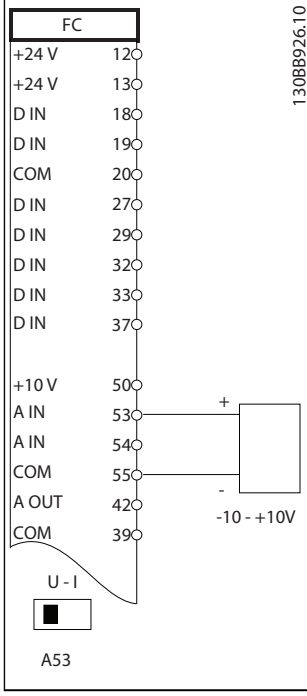
	Parameter	
	Funktion	**Einstellung**
	1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)	[1] Komplette Anpassung
	5-12 Terminal 27 Digital Input	[2]* Motorfreilauf (inv.)
	* = Werkseinstellung	
	Hinweise/Anmerkungen: Sie müssen Parametergruppe 1-2* entsprechend dem Motor einstellen. DIN 37 ist eine Option.	

Tabelle 7.1 AMA mit angeschlossener Kl. 27



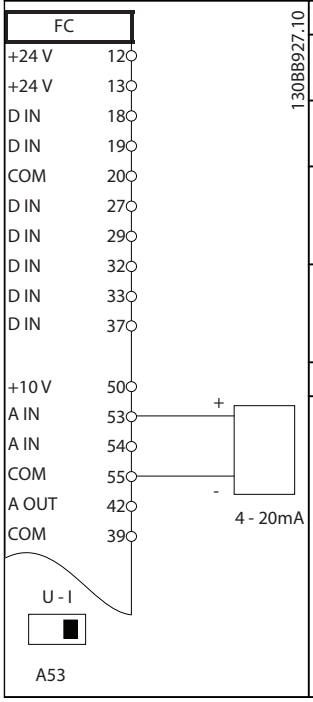
	Parameter	
	Funktion	**Einstellung**
	1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)	[1] Komplette Anpassung
	5-12 Terminal 27 Digital Input	[0] Ohne Funktion
	* = Werkseinstellung	
	Hinweise/Anmerkungen: Sie müssen Parametergruppe 1-2* entsprechend dem Motor einstellen. DIN 37 ist eine Option.	

Tabelle 7.2 AMA ohne angeschlossene Kl. 27



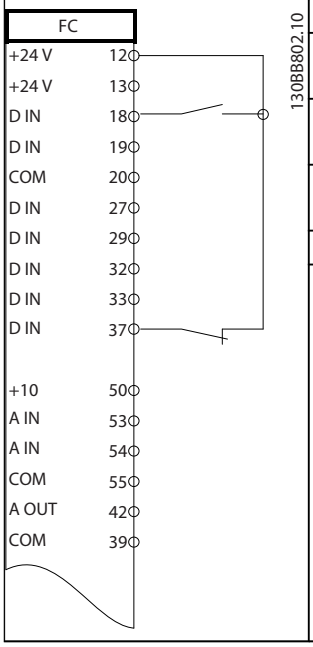
	Parameter	
	Funktion	**Einstellung**
	6-10 Terminal 53 Low Voltage	0,07 V*
	6-11 Terminal 53 High Voltage	10 V*
	6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	0 Hz
	6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	50 Hz
	* = Werkseinstellung	
	Hinweise/Anmerkungen: DIN 37 ist eine Option.	

Tabelle 7.3 Analoger Drehzahlsollwert (Spannung)



	Parameter	
	Funktion	**Einstellung**
	6-12 Terminal 53 Low Current	4 mA*
	6-13 Terminal 53 High Current	20 mA*
	6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	0 Hz
	6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	50 Hz
* = Werkseinstellung		
Hinweise/Anmerkungen: DIN 37 ist eine Option.		

Tabelle 7.4 Analoger Drehzahlsollwert (Strom)



	Parameter	
	Funktion	**Einstellung**
	5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Start*
	5-12 Terminal 27 Digital Input	[0] Ohne Funktion
	5-19 Terminal 37 Digital Input	[1] S.Stopp/ Alarm
* = Werkseinstellung		
Hinweise/Anmerkungen: Wenn *5-12 Terminal 27 Digital Input* auf [0] *Ohne Funktion* programmiert ist, wird keine Drahtbrücke zu Klemme 27 benötigt. DIN 37 ist eine Option.		

Tabelle 7.5 Option Start-/Stopp-Befehl mit der Option „Sicher abgeschaltetes Moment“

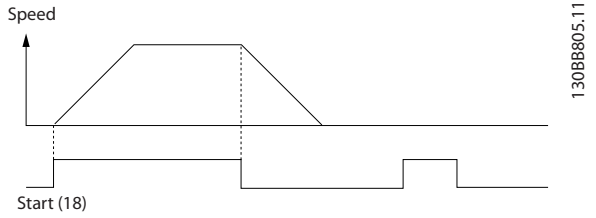
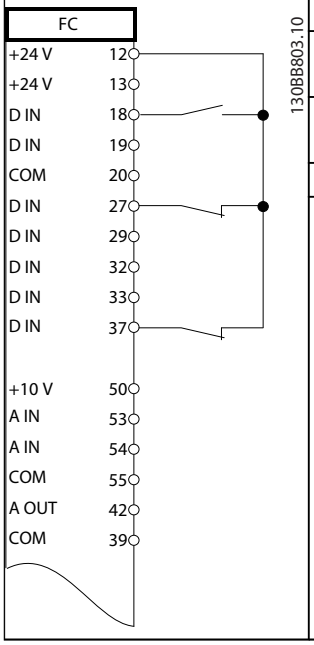


Abbildung 7.1 Start-/Stopp-Befehl mit sicher abgeschaltetem Moment



	Parameter	
	Funktion	**Einstellung**
	5-10 Terminal 18 Digital Input	[9] Puls-Start
	5-12 Terminal 27 Digital Input	[6] Stopp (invers)
* = Werkseinstellung		
Hinweise/Anmerkungen: Wenn *5-12 Terminal 27 Digital Input* auf [0] *Ohne Funktion* programmiert ist, wird keine Drahtbrücke zu Klemme 27 benötigt. DIN 37 ist eine Option.		

Tabelle 7.6 Puls-Start/Stopp

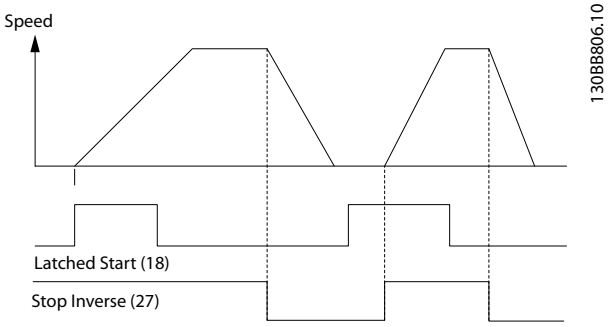
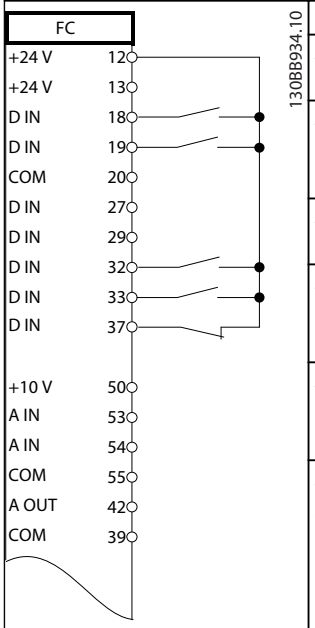


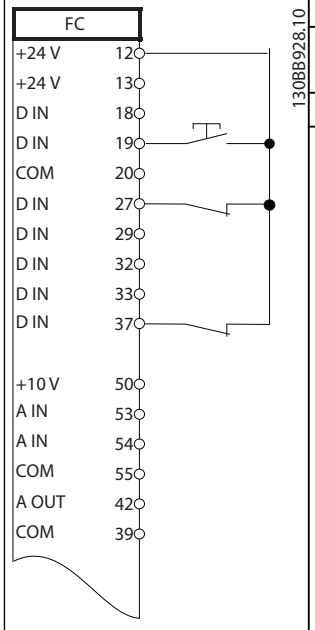
Abbildung 7.2 Puls-Start/Stopp invers

7



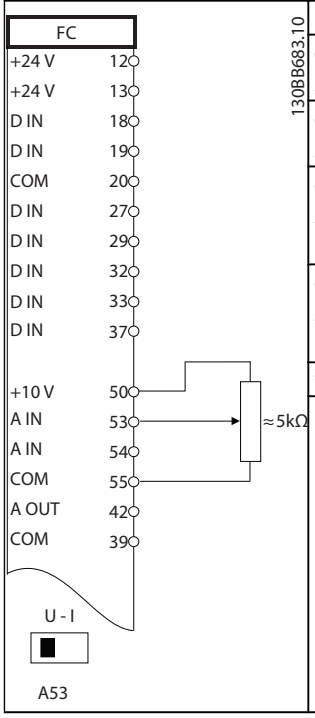
Parameter	
Funktion	**Einstellung**
5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Start
5-11 Terminal 19 Digital Input	[10] Reversierung*
5-12 Terminal 27 Digital Input	[0] Ohne Funktion
5-14 Terminal 32 Digital Input	[16] Festsollwert Bit 0
5-15 Terminal 33 Digital Input	[17] Festsollwert Bit 1
3-10 Preset Reference	
Festsollwert 0	25%
Festsollwert 1	50%
Festsollwert 2	75%
Festsollwert 3	100%
* = Werkseinstellung	
Hinweise/Anmerkungen: DIN 37 ist eine Option.	

Tabelle 7.7 Start/Stopp mit Reversierung und 4 Festdrehzahlen



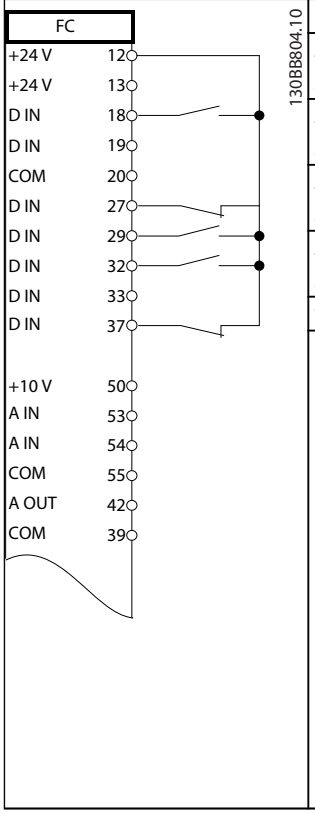
Parameter	
Funktion	**Einstellung**
5-11 Terminal 19 Digital Input	[1] Reset
* = Werkseinstellung	
Hinweise/Anmerkungen: DIN 37 ist eine Option.	

Tabelle 7.8 Externe Alarmquittierung



Parameter	
Funktion	**Einstellung**
6-10 Terminal 53 Low Voltage	0,07 V*
6-11 Terminal 53 High Voltage	10 V*
6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	0 Hz
6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	1500 Hz
* = Werkseinstellung	
Hinweise/Anmerkungen: DIN 37 ist eine Option.	

Tabelle 7.9 Drehzahlsollwert (über ein manuelles Potentiometer)



Parameter	
Funktion	**Einstellung**
5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Start*
5-12 Terminal 27 Digital Input	[19] Sollw. speich.
5-13 Terminal 29 Digital Input	[21] Drehzahl auf
5-14 Terminal 32 Digital Input	[22] Drehzahl ab
* = Werkseinstellung	
Hinweise/Anmerkungen: DIN 37 ist eine Option.	

Tabelle 7.10 Drehzahlkorrektur auf/ab

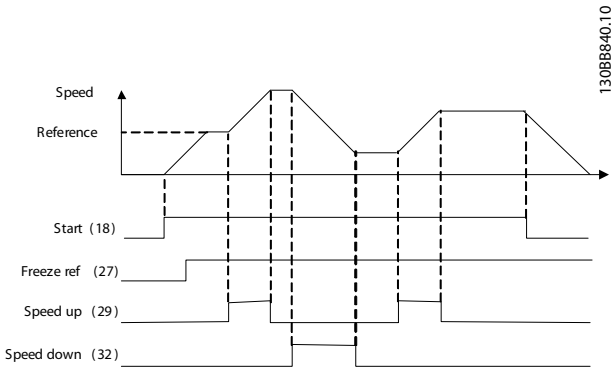
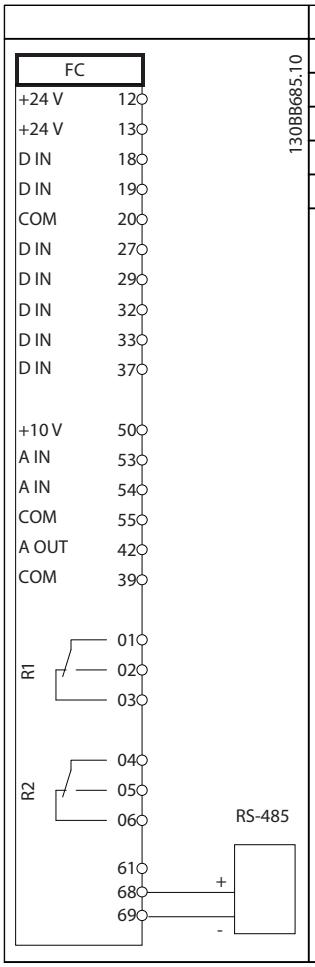


Abbildung 7.3 Drehzahlkorrektur auf/ab

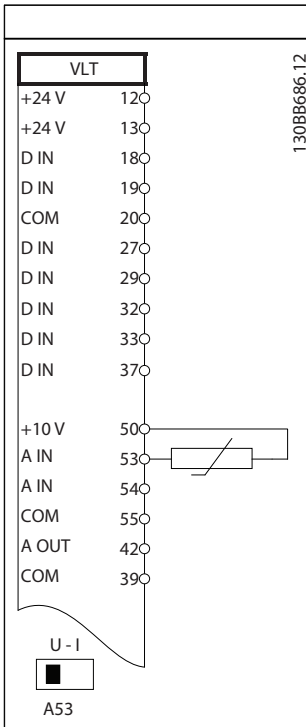


Parameter	
Funktion	**Einstellung**
8-30 Protocol	FC-Profil*
8-31 Address	1*
8-32 Baud Rate	9600*
* = Werkseinstellung	
Hinweise/Anmerkungen: Wählen Sie in den oben genannten Parametern Protokoll, Adresse und Baudrate. DIN 37 ist eine Option.	

Tabelle 7.11 RS-485-Netzwerkverbindung

⚠VORSICHT

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



Parameter	
Funktion	**Einstellung**
1-90 Motor Thermal Protection	[2] Thermistor-Abschalt.
1-93 Thermistor Source	[1] Analogeing. 53
* = Werkseinstellung	
Hinweise/Anmerkungen: Wenn nur eine Warnung gewünscht wird, sollten Sie *1-90 Motor Thermal Protection* auf [1] *Thermistor Warnung* programmieren. DIN 37 ist eine Option. ***HINWEIS*** **Danfoss empfiehlt die Verwendung von 24 V DC als Thermistor-Versorgungsspannung.**	

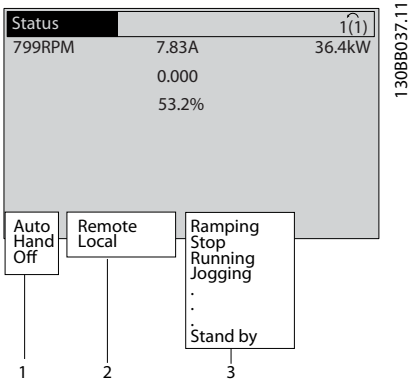
Tabelle 7.12 Motorthermistor

7

8 Zustandsmeldungen

8.1 Zustandsanzeige

Wenn sich der Frequenzumrichter im Zustandsmodus befindet, erzeugt er automatisch Zustandsmeldungen und zeigt sie im unteren Bereich des Displays an (siehe *Abbildung 8.1*).



1	Betriebsart (siehe *Tabelle 8.1*)
2	Sollwertvorgabe (siehe *Tabelle 8.2*)
3	Betriebszustand (siehe *Tabelle 8.3*)

Abbildung 8.1 Zustandsanzeige

8.2 Definitionen der Zustandsmeldungen

Tabelle 8.1, *Tabelle 8.2* und *Tabelle 8.3* definieren die Bedeutung der angezeigten Zustandsmeldungen.

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

Tabelle 8.1 Betriebsart

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 8.2 Sollwertvorgabe

AC-Bremse	Sie haben unter *2-10 Brake Function* die AC-Bremse ausgewählt. 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 wird durchgeführt.
Motorfreilauf	• Sie haben Motorfreilauf invers als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe *5-1* Digitaleingänge*). Die entsprechende Klemme ist nicht angeschlossen. • Motorfreilauf über die serielle Schnittstelle aktiviert.
Geregelte Rampe ab	Sie haben in *14-10 Mains Failure* geregelte Rampe ab gewählt. • Die Netzspannung liegt unter dem in *14-11 Mains Voltage at Mains Fault* 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 *4-51 Warning Current High* festgelegten Grenze.
Strom niedrig	Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters liegt unter der in *4-52 Warning Speed Low* festgelegten Grenze.
DC-Halten	Sie haben DC-Halten in *1-80 Function at Stop* gewählt und es ist ein Stoppbefehl aktiv. Der Motor wird durch einen DC-Strom angehalten, der unter *2-00 DC Hold/Preheat Current* eingestellt ist.

DC-Stopp	Der Motor wird über eine festgelegte Zeitdauer (*2-02 DC Braking Time*) mit einem DC-Strom (*2-01 DC Brake Current*) gehalten. • Sie haben DC-Bremse in *2-03 DC Brake Cut In Speed [RPM]* aktiviert und es ist ein Stoppbefehl aktiv. • Sie haben DC-Bremse (invers) als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe *5-1* Digitaleingänge*). 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 *4-57 Warning Feedback High*.
Istwert niedr.	Die Summe aller aktiven Istwerte liegt unter der Istwertgrenze in *4-56 Warning Feedback Low*.
Ausgangs-frequenz speichern	Der Fernsollwert ist aktiv, wodurch die aktuelle Drehzahl gehalten wird. • Sie haben *Drehzahl speichern* als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe *5-1* Digitaleingänge*). 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.
Speicheraufforderung	Sie haben einen Befehl zum Speichern der Drehzahl gesendet, der Motor bleibt jedoch gestoppt, bis er ein Startfreigabe-Signal empfängt.
Sollw. speichern	Sie haben *Sollwert speichern* als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe *5-1* Digitaleingänge*). Die entsprechende Klemme ist aktiv. Der Frequenzumrichter speichert den aktuellen Sollwert. Der Sollwert lässt sich jetzt über die Klemmenfunktionen Drehzahl auf und Drehzahl ab ändern.
JOG-Aufford.	Sie haben einen Festdrehzahl JOG-Befehl gesendet, der Frequenzumrichter stoppt den Motor jedoch so lange, bis er ein Startfreigabe-Signal über einen Digitaleingang empfängt.
Festdrehzahl (JOG)	Der Motor läuft wie in *3-19 Jog Speed [RPM]* programmiert. • Sie haben *Festdrehzahl JOG* als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe *5-1* Digitaleingänge*). 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 *1-80 Function at Stop Motortest* 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 die Überspannungssteuerung in *2-17 Over-voltage Control* aktiviert. Der angeschlossene Motor versorgt den Frequenzumrichter mit generatorischer Energie. Die Überspannungssteuerung passt das U/f-Verhältnis an, damit der Motor geregelt läuft und sich der Frequenzumrichter nicht abschaltet.
Ausfall Leistungseinheit	(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.
Protection Mode	Der Protection Mode ist aktiviert. 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 unter *14-26 Trip Delay at Inverter Fault* beschränken.
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 Warning Reference High*.
Sollw. niedrig	Die Summe aller aktiven Sollwerte liegt unter der Sollwertgrenze in *4-54 Warning Reference Low*.
Ist=Sollwert	Der Frequenzumrichter läuft im Sollwertbereich. Der Istwert entspricht dem Sollwert.

8

Startaufforderung	Sie haben einen Startbefehl gesendet, der Frequenzumrichter stoppt den Motor jedoch so lange, bis er ein Startfreigabesignal über Digitaleingang empfängt.
In Betrieb	Der Frequenzumrichter treibt den Motor an.
Drehzahl hoch	Die Motordrehzahl liegt über dem Wert in *4-53 Warning Speed High*.
Drehzahl niedrig	Die Motordrehzahl liegt unter dem Wert in *4-52 Warning Speed Low*.
Standby	Im Autobetrieb startet der Frequenzumrichter den Motor mit einem Startsignal von einem Digitaleingang oder einer seriellen Schnittstelle.
Startverzög.	Sie haben in *1-71 Start Delay* eine Verzögerungszeit zum Start eingestellt. Ein Startbefehl ist aktiviert und der Motor startet nach Ablauf der Anlaufverzögerungszeit.
FWD+REV akt.	Sie haben Start Vorwärts und Start Rücklauf als Funktionen für zwei verschiedene Digitaleingänge gewählt (Parametergruppe *5-1* Digitaleingänge*). Der Motor startet abhängig von der aktivierten Klemme im Vorwärts- oder Rückwärtslauf.
Stopp	Der Frequenzumrichter hat einen Stoppbefehl vom LCP, über Digitaleingang oder serielle Schnittstelle empfangen.
Abschaltung	Ein Alarm ist aufgetreten und der Umrichter hat den Motor angehalten. 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 Umrichter hat den Motor angehalten. 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 8.3 Betriebszustand

9 Warnungen und Alarmmeldungen

9.1 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 Fehlerzustände 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.

9.2 Warnungs- und Alarmtypen

9.2.1 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.

9.2.2 Alarm (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 bis zum Stillstand aus. Die Steuerung des Frequenzumrichters ist weiter funktionsfähig und überwacht den Zustand des Frequenzumrichters. Nach Behebung des Fehlerzustands können Sie die Alarmmeldung des Frequenzumrichters quittieren. Dieser ist danach wieder betriebsbereit.

Es gibt 4 Möglichkeiten, eine Abschaltung zu quittieren:

- [Reset] drücken
- Über einen Digitaleingang mit der Funktion „Reset“
- Über serielle Schnittstelle
- Automatisches Quittieren

9.2.3 Alarm (Abschaltblockierung)

Bei einem Alarm, der zur Abschaltblockierung des Frequenzumrichters führt, müssen Sie die Eingangsspannung aus- und wiedereinschalten. Der Motor läuft bis zum Stillstand aus. 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.

9.3 Anzeige von Warn- und Alarmmeldungen

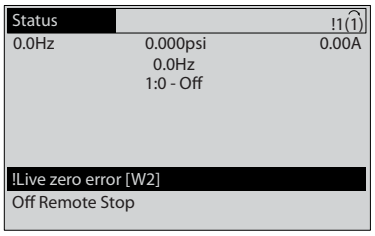


Abbildung 9.1 Anzeige von Warnungen – Beispiel

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

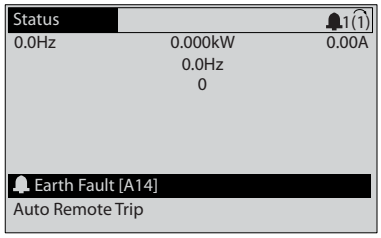
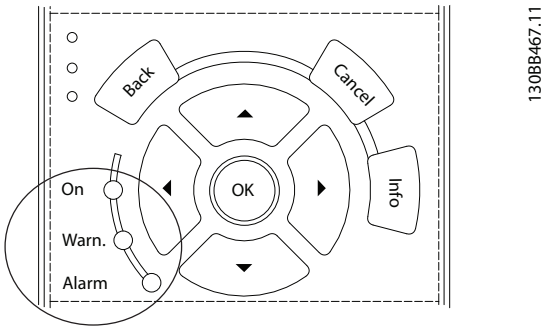


Abbildung 9.2 Anzeige von Alarmen – Beispiel

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



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

Abbildung 9.3 Anzeigeleuchten

9

9.4 Definitionen von Warn-/Alarmmeldungen

Tabelle 9.1 gibt an, ob vor einem Alarm eine Warnung erfolgt, und ob der Alarm den Frequenzumrichter abschaltet oder eine Abschaltblockierung auslöst.

Nr.	Beschreibung	Warnung	Alarm/ Abschaltung	Alarm/Abschaltblockierung	Parameterbezeichnung
1	10 Volt niedrig	X			
2	Signalfehler	(X)	(X)		6-01 Live Zero Timeout Function
4	Netzunsymm.	(X)	(X)	(X)	14-12 Function at Mains Imbalance
5	DC-hoch	X			
6	DC-niedrig	X			
7	DC-Überspannung	X	X		
8	DC-Unterspannung	X	X		
9	WR-Überlast	X	X		
10	Motortemp.ETR	(X)	(X)		1-90 Motor Thermal Protection
11	Motor-Thermistor Übertemperatur	(X)	(X)		1-90 Motor Thermal Protection
12	Drehmomentgrenze	X	X		
13	Überstrom	X	X	X	
14	Erdschluss	X	X	X	
15	Inkomp. HW		X	X	
16	Kurzschluss		X	X	
17	Steuerwort-Timeout	(X)	(X)		8-04 Control Timeout Function
18	Startfehler		X		*1-77 Compressor Start Max Speed [RPM]*, *1-79 Pump Start Max Time to Trip*
19	Entladungstemperatur hoch	X			*28-25 Warning Action* *28-26 Emergency Level*
23	Interne Lüfter	X			
24	Externe Lüfter	X			14-53 Fan Monitor
29	Umrichter Übertemperatur	X	X	X	
30	Mot.Phase U	(X)	(X)	(X)	4-58 Missing Motor Phase Function
31	Mot.Phase V	(X)	(X)	(X)	4-58 Missing Motor Phase Function
32	Mot.Phase V	(X)	(X)	(X)	4-58 Missing Motor Phase Function
33	Inrush-Fehler		X	X	
34	Feldbus-Fehl.	X	X		
35	Außerhalb Frequenzbereich	X	X		
36	Netzausfall	X	X		
38	Interner Fehler		X	X	
39	Kühlkörpergeber		X	X	
40	Digitalausgang Kl. 27 ist überlastet	(X)			5-00 Digital I/O Mode, 5-01 Terminal 27 Mode
41	Digitalausgang Kl. 29 ist überlastet	(X)			5-00 Digital I/O Mode, 5-02 Terminal 29 Mode
42	Digitalausgang X30/6 ist überlastet	(X)			5-32 Term X30/6 Digi Out (MCB 101)
42	Digitalausgang X30/7 ist überlastet	(X)			5-33 Term X30/7 Digi Out (MCB 101)
46	Umr.Versorgung		X	X	

Nr.	Beschreibung	Warnung	Alarm/ Abschaltung	Alarm/Abschaltblo-ckierung	Parameterbezeichnung
47	24-V-Versorgung niedrig	X	X	X	
48	1,8-V-Versorgung niedrig		X	X	
49	Drehz.grenze	X	(X)		1-86 Trip Speed Low [RPM]
50	AMA-Kalibr.		X		
51	AMA-Daten ?		X		
52	AMA-Strom ?		X		
53	AMA-Groß ?		X		
54	AMA-Klein ?		X		
55	AMA-Daten außerhalb des Bereichs		X		
56	AMA Abbruch !		X		
57	AMA-Timeout		X		
58	AMA-Intern	X	X		
59	Stromgrenze	X			
60	Ext. Verriegelung	X			
62	Ausg.Frequenz	X			
64	Motorspannung	X			
65	Steuerkarte Übertemperatur	X	X	X	
66	Temp. niedrig	X			
67	Optionen neu		X		
68	Sicherer Stopp[1)]	(X)	(X)		*5-19 Terminal 37 Digital Input*
69	Umrichter Übertemperatur		X	X	
70	Ung. FC-Konfig.			X	
77	Reduzierter Leistungsmodus				
79	Ung. LT-Konfig.		X	X	
80	Initialisiert		X		
91	AI54 Einst.fehl.			X	
92	NoFlow	X	X		22-2* No-Flow Erkennung
93	Trockenlauf	X	X		22-2* No-Flow Erkennung
94	Kennlinienende	X	X		22-5* Kennlinienende
95	Defekter Riemen	X	X		22-6* Riemenbrucherkennung
96	Startverzögerung	X			22-7* Kurzzyklus-Schutz
97	Stoppverzögerung	X			22-7* Kurzzyklus-Schutz
98	Uhrfehler	X			0-7* Uhreinstellungen
99	Rotor gesperrt				
104	Zirkulationslüfterfehler	X	X		*14-53 Fan Monitor*
250	Neue Ersatzteile			X	
251	Typencode neu		X	X	

Tabelle 9.1 Liste der Alarm-/Warncodes

(X) Parameterabhängig

1) Autom. Quittieren über 14-20 Reset Mode nicht möglich

9.5 Fehlermeldungen

Die folgenden 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 Potentiometer oder eine falsche Verkabelung des Potentiometers verursachen.

Fehlersuche und -behebung

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

WARNUNG/ALARM 2, Signalfehler
Der Frequenzumrichter zeigt diese Warnung oder diesen Alarm nur an, wenn Sie dies in *6-01 Live Zero Timeout Function* programmiert haben. Das Signal an einem der Analogeingänge liegt unter 50 % des Mindestwerts, der für diesen Eingang programmiert ist. Diese Bedingung kann ein beschädigtes 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 Schaltereinstellungen mit dem Analogsignaltyp übereinstimmen.
- Prüfen Sie das Signal an den Eingangsklemmen.

WARNUNG/ALARM 3, Kein Motor
Am Ausgang des Frequenzumrichters ist kein Motor angeschlossen.

WARNUNG/ALARM 4, Netzunsymm.
Versorgungsseitig fehlt eine Phase, oder die Unsymmetrie in der Netzspannung ist zu hoch. Diese Meldung erscheint im Falle eines Fehlers im Eingangsgleichrichter des Frequenzumrichters. Sie können die Optionen in *14-12 Function at Mains Imbalance* programmieren.

Fehlersuche und -behebung

- Kontrollieren Sie die Versorgungsspannung und die Versorgungsströme zum Frequenzumrichter.

WARNUNG 5, DC-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-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-Übersp.
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 Brake Function*.
- Erhöhen Sie den Wert in *14-26 Trip Delay at Inverter Fault*.

WARNUNG/ALARM 8, DC-Untersp.
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.
- Prüfen Sie die Eingangsspannung.
- Prüfen Sie die Vorladekreisschaltung.

WARNUNG/ALARM 9, WR-Überlast
Der Frequenzumrichter schaltet wegen einer Überlast bald ab (zu hoher Strom für zu lange Zeit). 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* quittieren, wenn der Zähler unter 90 % gefallen ist.
Das Problem besteht darin, dass Sie den Frequenzumrichter zu lange mit mehr als 100 % Ausgangsstrom überlastet 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, Motortemp.ETR
Die ETR-Funktion hat eine thermische Überlastung des Motors errechnet. In *1-90 Motor Thermal Protection* 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 mit 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 Motor Current*.
- Vergewissern Sie sich, dass die Motordaten in den Parametern *1-20* bis *1-25* korrekt eingestellt sind.
- Wenn ein externer Lüfter verwendet wird, stellen Sie sicher, dass er in *1-91 Motor External Fan* ausgewählt ist.
- Das Ausführen einer AMA in *1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)* stimmt den Frequenzumrichter genauer auf den Motor ab und reduziert die thermische Belastung.

WARNUNG/ALARM 11, Motor Therm.
Der Thermistor bzw. die Verbindung zum Thermistor ist ggf. unterbrochen. Wählen Sie in *1-90 Motor Thermal Protection*, 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 (Analogspannungseingang) und Klemme 50 (+10 Volt-Versorgung) angeschlossen ist und dass der Schalter für Klemme 53 oder 54 auf Spannung eingestellt ist. Prüfen Sie, ob in *1-93 Thermistor Source* die Klemme 53 oder 54 ausgewählt ist.
- Prüfen Sie bei Verwendung der Digitaleingänge 18 oder 19, ob der Thermistor korrekt zwischen Klemme 18 oder 19 (nur Digitaleingang PNP) und Klemme 50 angeschlossen ist.
- Prüfen Sie bei Verwendung eines Thermoschalters oder Thermistors, ob der Sensorverkabelung entspricht.

WARNUNG/ALARM 12, Moment.grenze
Das Drehmoment ist höher als der Wert in *4-16 Torque Limit Motor Mode* oder der Wert in *4-17 Torque Limit Generator Mode*. In *14-25 Trip Delay at Torque Limit* 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. Bei Auswahl der erweiterten mechanischen Bremssteuerung können Sie die Abschaltung extern quittieren.

Fehlersuche und -behebung

- Trennen Sie die Netzversorgung und prüfen Sie, ob die Motorwelle gedreht werden kann.
- Kontrollieren Sie, ob die Motorgröße mit dem Frequenzumrichter übereinstimmt.
- Prüfen Sie die Parameter *1-20* bis *1-25* auf korrekte Motordaten.

ALARM 14, Erdschluss
Es wurde ein Erdschluss zwischen einer Ausgangsphase und Erde festgestellt. Überprüfen Sie die Isolation des Motors und des Motorkabels.

Fehlersuche und -behebung:

- Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und beheben Sie den Erdschluss.
- Prüfen Sie, ob Erdschlüsse im Motor vorliegen, indem Sie mit Hilfe eines Megaohmmeters den Widerstand der Motorkabel und des Motors zur Masse messen.
- Führen Sie einen Stromsensortest durch.

ALARM 15, Inkomp. HW
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-Händler:

- *15-40 FC Type*
- *15-41 Power Section*
- *15-42 Voltage*
- *15-43 Software Version*
- *15-45 Actual Typecode String*
- *15-49 SW ID Control Card*
- *15-50 SW ID Power Card*
- *15-60 Option Mounted*
- *15-61 Option SW Version* (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, STW-Timeout
Es besteht keine Kommunikation zum Frequenzumrichter. Die Warnung ist nur aktiv, wenn Sie *8-04 Control Timeout Function* NICHT auf AUS programmiert haben.
Wenn *8-04 Control Timeout Function* auf *[5] Stopp und Abschaltung* eingestellt ist, wird zuerst eine Warnung angezeigt und dann fährt der Frequenzumrichter bis zur Abschaltung mit Ausgabe eines Alarms herunter.

Fehlersuche und -behebung
- Prüfen Sie die Verbindungen des seriellen Kommunikationskabels.
- Erhöhen Sie den Wert in *8-03 Control Timeout Time*.
- Überprüfen Sie die Funktion der Kommunikationsgeräte.
- Überprüfen Sie auf EMV-gerechte Installation.

ALARM 18, Startfehler
Die Drehzahl konnte während des Starts *1-77 Compressor Start Max Speed [RPM]* innerhalb des zulässigen Zeitraums (festgelegt in *1-79 Pump Start Max Time to Trip*) nicht überschreiten. Dies kann durch einen blockierten Motor verursacht werden.

Warnung/ Alarm 19, Endtemperatur hoch
Warnung:
Die Entladungstemperatur überschreitet den in *28-25 Warning Action* programmierten Wert.

Alarm:
Die Entladungstemperatur überschreitet den in *28-26 Emergency Level* programmierten Wert.

WARNUNG 23, Interne Lüfter
Die Lüfterwarnfunktion ist eine zusätzliche Schutzfunktion, die prüft, ob der Lüfter läuft bzw. installiert ist. Sie können die Lüfterwarnung in *14-53 Fan Monitor* (*[0] Deaktiviert*) deaktivieren.

Fehlersuche und -behebung
- Prüfen Sie den Lüfterwiderstand.
- Prüfen Sie die Vorladesicherungen.

WARNUNG 24, Externe Lüfter
Die Lüfterwarnfunktion ist eine zusätzliche Schutzfunktion, die prüft, ob der Lüfter läuft bzw. installiert ist. Sie können die Lüfterwarnung in *14-53 Fan Monitor* (*[0] Deaktiviert*) deaktivieren.

Fehlersuche und -behebung
- Prüfen Sie den Lüfterwiderstand.
- Prüfen Sie die Vorladesicherungen.

ALARM 29, Kühlk.Temp
Der Kühlkörper überschreitet seine maximal zulässige Temperatur. Sie können den Temperaturfehler erst dann quittieren, wenn die Temperatur 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 Abstände zur Luftzirkulation über und unter dem Frequenzumrichter
- Blockierte Luftzirkulation um den Frequenzumrichter
- Beschädigter Kühlkörperlüfter
- Verschmutzter Kühlkörper

Dieser Alarm basiert auf der Temperatur, die von dem Kühlkörpersensor gemessen wurde, der innerhalb der IGBT-Module montiert ist.

Fehlersuche und -behebung
- Prüfen Sie den Lüfterwiderstand.
- Prüfen Sie die Vorladesicherungen.
- Überprüfen Sie den IGBT-Thermosensor.

ALARM 30, Mot.Phase U
Motorphase U zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Fehlersuche und -behebung
- Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase U.

ALARM 31, Mot.Phase V
Motorphase V zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Fehlersuche und -behebung

- Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase V.

ALARM 32, Mot.Phase W
Motorphase W zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Fehlersuche und -behebung

- Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase W.

ALARM 33, Inrush Fehler
Zu viele Einschaltungen (Netz-Ein) haben innerhalb zu kurzer Zeit stattgefunden.

Fehlersuche und -behebung

- Lassen Sie den Frequenzumrichter auf Betriebstemperatur abkühlen.

WARNUNG/ALARM 34, Feldbus-Fehl.
Der Feldbus auf der Kommunikationsoptionskarte funktioniert nicht.

WARNUNG/ALARM 35, Optionsfehler
Optionsfehler. Wenden Sie sich an Ihren Lieferanten.

WARNUNG/ALARM 36, Netzausfall
Diese Warnung bzw. dieser Alarm ist nur aktiv, wenn die Versorgungsspannung zum Frequenzumrichter nicht vorhanden ist und *14-10 Mains Failure* NICHT auf *[0] Ohne Funktion* programmiert ist.

Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie die Sicherungen zum Frequenzumrichter und die Netzversorgung zum Gerät.

ALARM 38, Intern Fehler
Wenn ein interner Fehler auftritt, wird eine in *Tabelle 9.2* definierte Codenummer angezeigt.

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 Danfoss-Lieferanten oder -Service. Notieren Sie zuvor die Nummer des Fehlercodes, 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 Service-Abteilung von Danfoss.
256-258	EEPROM-Daten der 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.
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 zu sendendes CAN-Telegramm kann 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.
1315	SW der Option in Steckplatz A wird nicht unterstützt (nicht zulässig).
1316	SW der Option in Steckplatz B wird nicht unterstützt (nicht zulässig).
1317	Option SW in Steckplatz C0 wird nicht unterstützt (nicht zulässig).
1318	SW der Option in Steckplatz C1 wird 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 Leistungsteildaten, 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 zulässige Netz-Ein-Wartemeldung ausgegeben.
2304	Daten von Leistungs-EEPROM konnten nicht gelesen werden.

Nr.	Text
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.
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 an der seriellen Schnittstelle.
2822	Überlauf an USB-Schnittstelle.
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.
5376-6231	N. genug Spei.

Tabelle 9.2 Interner Fehler, Codenummern

ALARM 39, Kühlkörpersensor
Kein Istwert vom Kühlkörpertemperatursensor.

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, Überl. Kl27
Prüfen Sie die Last an Klemme 27 oder beseitigen Sie den Kurzschluss. Prüfen Sie *5-00 Digital I/O Mode* und *5-01 Terminal 27 Mode*.

WARNUNG 41, Überl. Kl29
Prüfen Sie die Last an Klemme 29 oder beseitigen Sie den Kurzschluss. Prüfen Sie *5-00 Digital I/O Mode* und *5-02 Terminal 29 Mode*.

WARNUNG 42, Überlast X30/6-7
Prüfen Sie für X30/6 die Last, die an X30/6 angeschlossen ist, oder entfernen Sie die Kurzschlussverbindung. Prüfen Sie *5-32 Term X30/6 Digi Out (MCB 101)*.

Prüfen Sie für X30/7 die Last, die an X30/7 angeschlossen ist, oder entfernen Sie die Kurzschlussverbindung. Prüfen Sie *5-33 Term X30/7 Digi Out (MCB 101)*.

ALARM 46, Versorgung Lei
Die Stromversorgung der Leistungskarte liegt außerhalb des Bereichs.

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

WARNUNG 47, 24V Fehler
Die 24-V-DC-Versorgung wird an der Steuerkarte gemessen. Die externe 24-V-DC-Versorgung ist möglicherweise überlastet. Andernfalls wenden Sie sich an Danfoss.

WARNUNG 48, 1,8V 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, Drehz.grenze
Wenn die Drehzahl nicht mit dem Bereich in *4-11 Motor Speed Low Limit [RPM]* und *4-13 Motor Speed High Limit [RPM]* übereinstimmt, zeigt der Frequenzumrichter eine Warnung an. Wenn die Drehzahl unter der Grenze in *1-86 Trip Speed Low [RPM]* liegt (außer beim Starten oder Stoppen), schaltet der Frequenzumrichter ab.

ALARM 50, AMA-Kalibrierungsfehler
Wenden Sie sich an den Danfoss-Lieferanten oder an die Danfoss Service-Abteilung.

ALARM 51, AMA-Daten ?
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-Groß ?
Der Motor ist für die Durchführung der AMA zu groß.

ALARM 54, AMA-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.

ALARM 56, AMA Abbruch !
Der Benutzer hat die AMA abgebrochen.

ALARM 57, AMA-Intern
Versuchen Sie einen Neustart der AMA, bis die AMA durchgeführt wird. Beachten Sie, dass wiederholter Betrieb den Motor so weit erwärmen kann, dass dies zu einer Erhöhung der Widerstände R_s und R_r führt. Im Regelfall ist dies jedoch nicht kritisch.

ALARM 58, AMA-interner Fehler
Wenden Sie sich an Danfoss.

WARNUNG 59, Stromgrenze
Der Strom ist höher als der Wert in *4-18 Current Limit*.

Fehlersuche und -behebung

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

WARNUNG 60, Ext. 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 61, Drehg.Abw.
Der Frequenzumrichter hat eine Abweichung zwischen der berechneten Drehzahl und der Drehzahlmessung vom Istwertgeber festgestellt. Die Funktion Warnung/Alarm/Deaktivieren stellen Sie in *4-30 Drehgeberüberwachung Funktion*, die Fehlereinstellungen in *4-31 Drehgeber max. Fehlabweichung* und die zulässige Fehlerzeit in *4-32 Drehgeber Timeout-Zeit* ein. Während der Inbetriebnahme ist die Funktion ggf. wirksam.

WARNUNG 62, Ausg.Frequenz
Die Ausgangsfrequenz überschreitet den in *4-19 Max Output Frequency* eingestellten Wert.

ALARM 63, Mech. Bremse
Der Motorstrom hat den Strom für „Bremse lüften" innerhalb des Zeitfensters für die Verzögerungszeit nicht überschritten.

ALARM 64, Motorspannung
Die Last- und Drehzahlverhältnisse erfordern eine höhere Motorspannung als die aktuelle Zwischenkreisspannung zur Verfügung stellen kann.

WARNUNG/ALARM 65, Steuer.Temp.
Die Steuerkarte hat ihre Abschalttemperatur von 75 °C erreicht.

WARNUNG 66, Temp. 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 den Frequenzumrichter zudem durch Einstellung von *2-00 DC Hold/Preheat Current* auf 5 % und *1-80 Function at Stop* mit einem Erhaltungsladestrom versorgen lassen, wenn der Motor gestoppt ist.

Fehlersuche und -behebung

- Die Kühlkörpertemperatur wird als 0 °C gemessen. Möglicherweise ist der Temperatursensor defekt. Die Lüfterdrehzahl erhöht sich auf das Maximum. Wenn das Sensorkabel zwischen dem IGBT und der Gate-Ansteuerkarte getrennt ist, zeigt der Frequenzumrichter diese Warnung an. Überprüfen Sie auch den IGBT-Thermosensor.

ALARM 67, Optionen neu
Sie haben seit dem letzten Netz-Ein eine oder mehrere Optionen hinzugefügt oder entfernt. Überprüfen Sie, ob die Konfigurationsänderung absichtlich erfolgt ist, und quittieren Sie das Gerät.

ALARM 68, Sich.Stopp
„Sicher abgeschaltetes Moment" wurde aktiviert.

Fehlersuche und -behebung

- 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, Umr.Übertemp.
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, ob die Filter der Türlüfter nicht verstopft sind.
- Prüfen Sie, ob das Bodenblech bei IP21/IP54-Frequenzumrichtern richtig montiert ist.

ALARM 70, Ung. FC-Konfig.
Die aktuelle Kombination aus Steuerkarte und Leistungskarte ist ungültig.

Fehlersuche und -behebung

- Wenden Sie sich mit dem Typencode des Geräts vom Typenschild und den Teilenummern der Karten an den Lieferanten, um die Kompatibilität zu überprüfen.

WARNUNG 77, Red.Leistung
Die Warnung zeigt an, dass der Frequenzumrichter im reduzierten Leistungsmodus arbeitet (d. h. mit weniger als der erlaubten Anzahl von Wechselrichterabschnitten). Diese Warnung wird beim Ein- und Ausschalten erzeugt, wenn der Frequenzumrichter auf den Betrieb mit weniger Wechselrichtern eingestellt wird und eingeschaltet bleibt.

ALARM 79, Ung. LT-Konfig.
Die Bestellnummer der Skalierungskarte ist falsch oder sie ist nicht installiert. Außerdem ist der Anschluss MK102 auf der Leistungskarte ggf. nicht installiert.

ALARM 80, Initialisiert
Ein manueller Reset hat den Frequenzumrichter mit Werkseinstellungen initialisiert.

Fehlersuche und -behebung
- Führen Sie einen Reset des Frequenzumrichters durch, um den Alarm zu beheben.

ALARM 91, AI54 Einst.fehl.
Schalter S202 muss auf OFF (Spannungseingang) eingestellt sein, wenn ein KTY-Sensor an Analogeingangsklemme 54 angeschlossen ist.

ALARM 92, Kein Durchfluss
Der Frequenzumrichter hat einen fehlenden Durchfluss im System erfasst. *22-23 No-Flow Function* ist auf Alarm programmiert.

Fehlersuche und -behebung
- Führen Sie eine Fehlersuche und -behebung im System durch, und quittieren Sie nach Behebung des Fehlers am Frequenzumrichter.

ALARM 93, Trockenlauf
Wenn eine Bedingung ohne Durchfluss im System vorliegt und der Frequenzumrichter mit hoher Drehzahl arbeitet, kann dies einen Trockenlauf der Pumpe anzeigen.
22-26 Dry Pump Function ist auf Alarm programmiert.

Fehlersuche und -behebung
- Führen Sie eine Fehlersuche und -behebung im System durch, und quittieren Sie nach Behebung des Fehlers am Frequenzumrichter.

ALARM 94, Kennlinienende
Der Istwert liegt unter dem Sollwert. Dies könnte Leckage in der Anlage anzeigen. *22-50 End of Curve Function* ist auf Alarm eingestellt.

Fehlersuche und -behebung
- Führen Sie eine Fehlersuche und -behebung im System durch, und quittieren Sie nach Behebung des Fehlers am Frequenzumrichter.

ALARM 95, Riemenbruch
Das Drehmoment liegt unter dem Drehmomentwert für Leerlauf. Dies deutet auf einen defekten Riemen hin.
22-60 Broken Belt Function ist auf Alarm eingestellt.

Fehlersuche und -behebung
- Führen Sie eine Fehlersuche und -behebung im System durch, und quittieren Sie nach Behebung des Fehlers am Frequenzumrichter.

ALARM 96, Startverzög.
Der Frequenzumrichter hat den Motorstart für einen Kurzschluss-Schutz verzögert. *22-76 Interval between Starts* ist aktiviert.

Fehlersuche und -behebung
- Führen Sie eine Fehlersuche und -behebung im System durch, und quittieren Sie nach Behebung des Fehlers am Frequenzumrichter.

WARNUNG 97, Stoppverzög.
Der Frequenzumrichter hat das Stoppen des Motors für einen Kurzschluss-Schutz verzögert. *22-76 Interval between Starts* ist aktiviert.

Fehlersuche und -behebung
- Führen Sie eine Fehlersuche und -behebung im System durch, und quittieren Sie nach Behebung des Fehlers am Frequenzumrichter.

WARNUNG 98, Uhrfehler
Die Uhrzeit ist nicht eingestellt oder Fehler der RTC-Uhr.

Fehlersuche und -behebung
- Stellen Sie die Uhr in *0-70 Date and Time* zurück.

ALARM 99, Blocked Rotor
Der Rotor ist blockiert.

WARNUNG/ALARM 104, Mixing Fans
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 Fehler „Mixing Fans“ in *14-53 Fan Monitor* als Warnung oder eine Abschaltung bei Alarm konfigurieren.

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

ALARM 220, Überlastfehler
Es ist eine Motorüberlastung aufgetreten. Der Alarm weist auf eine übermäßige Motorbelastung hin.

Fehlersuche und -behebung
- Überprüfen Sie den Motor und die angetriebene Last.
- Drücken Sie [Off Reset], um zu quittieren.
- Drücken Sie anschließend [Auto on] oder [Hand on], um das System neu zu starten.

WARNUNG 250, Neu. 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.

Fehlersuche und -behebung
- Führen Sie ein Reset durch, um die Warnung zu entfernen und Normalbetrieb fortzusetzen.

10 Grundlegende Fehlersuche und -behebung

10.1 Inbetriebnahme und Betrieb

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Display dunkel/Ohne Funktion	Fehlende Eingangsleistung	Siehe *Tabelle 4.1*.	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 Steuerspannung (Klemme 12 oder 50) oder an den Steuerklemmen	Überprüfen Sie die 24-V-Steuerspannungsversorgung für Klemmen 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)		LCP 102 (P/N 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.
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 keine Ausgangsleistung verfügbar ist, 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 Terminal 18 Digital Input* die richtige Einstellung für Klemme 18 besitzt (verwenden Sie die Werkseinstellung).	Legen Sie ein gültiges Startsignal an, um den Motor zu starten.

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
	Motorfreilaufsignal aktiv (Freilauf)	Stellen Sie sicher, dass 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 *Ohne Funktion*.
	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 Reference Site*. Setzen Sie den Festsollwert in Parametergruppe *3-1* Sollwerteinstellung* auf aktiv. Prüfen Sie, ob Frequenzumrichter und Motor richtig verkabelt sind. Überprüfen Sie die Skalierung der Klemmen. Überprüfen Sie das Sollwertsignal:
Die Motordrehrichtung ist falsch	Motordrehgrenze	Überprüfen Sie, ob *4-10 Motor Speed Direction* korrekt programmiert ist.	Programmieren Sie die richtigen Einstellungen.
	Aktives Reversierungssignal	Überprüfen Sie, ob ein Reservierungsbefehl für die Klemme in Parametergruppe *5-1* Digitaleingänge* programmiert ist.	Deaktivieren Sie das Reversierungssignal.
	Falscher Motorphasenanschluss		Siehe *Kapitel 3.4.6 Motordrehrichtungsprüfung* in diesem Handbuch.
Motor erreicht maximale Drehzahl nicht	Frequenzgrenzen falsch eingestellt	Prüfen Sie die Ausgangsgrenzen in *4-13 Motor Speed High Limit [RPM]*, *4-14 Motor Speed High Limit [Hz]* und *4-19 Max Output Frequency*.	Programmieren Sie die richtigen Grenzen.
	Sollwerteingangssignal nicht richtig skaliert	Überprüfen Sie die Skalierung des Sollwerteingangsignals in den Parametergruppen *6-0* Analoger E/A-Modus* und *3-1* Sollwerteinstellung*. Sollwertgrenzen in Parametergruppe *3-0* Sollwertgrenze*.	Programmieren Sie die richtigen Einstellungen.
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* Lastabh. Einstellung*. Beim Betrieb mit Istwertrückführung prüfen Sie die Einstellungen in Parametergruppe *20-0* Istwert*.
Motor läuft unruhig	Mögliche 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. Einstellung*.
Motor bremst nicht	Möglicherweise falsche Einstellungen in den Bremsparametern. Möglicherweise sind die Rampe-ab-Zeiten zu kurz	Prüfen Sie die Bremsparameter. Prüfen Sie die Einstellungen für die Rampenzeiten.	Überprüfen Sie die Parametergruppen *2-0* DC-Bremse* und *3-0* Sollwertgrenzen*.

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
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: Von A zu B, von B zu C, von 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: Von A zu B, von B zu C, von C zu A.	Wenn der unsymmetrische Leitungszweig in der gleichen Eingangsklemme bleibt, liegt ein Problem mit dem Gerät vor. Wenden Sie sich an Ihren Händler.
Motorstromunsymmetrie größer 3 %	Problem mit Motor oder Motorverdrahtung	Wechseln Sie die Kabel zum Motor um eine Position: Von U zu V, von V zu W, von 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 den Frequenzumrichtern	Wechseln Sie die Kabel zum Motor um eine Position: Von U zu V, von V zu W, von W zu U.	Wenn die Unsymmetrie an der gleichen Ausgangsklemme bestehen bleibt, liegt ein Problem mit dem Frequenzumrichter vor. Wenden Sie sich an Ihren Händler.
Störgeräusche oder Vibrationen (z. B. ein Lüfterflügel löst bei bestimmten Frequenzen Störgeräusche oder Vibrationen aus)	Resonanzen, z. B. im Motor-/Lüftersystem	Ausblendung kritischer Frequenzen durch Verwendung der Parameter in Parametergruppe *4-6* Drehz.ausblendung*.	Überprüfen Sie, ob die Störgeräusche und/oder Vibrationen ausreichend reduziert worden sind.
		Übersteuerung unter *14-03 Overmodulation* abschalten.	
		Ändern Sie Schaltmodus und Frequenz in Parametergruppe 14-0* IGBT-Ansteuerung.	
		Erhöhen Sie die Resonanzdämpfung unter *1-64 Resonance Damping*.	

Tabelle 10.1 Fehlersuche und -behebung

11 Technische Daten

11.1 Leistungsabhängige technische Daten

	N110	N132	N160	N200	N250	N315	P355	P400	P450
Normale Last*	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Typische Wellenleistung bei 400 V [kW]	110	132	160	200	250	315	355	400	450
Typische Wellenleistung bei 460 V [HP]	150	200	250	300	350	450	500	550	600
Schutzart IP21	D1h	D1h	D1h	D2h	D2h	D2h	E1	E1	E1
Schutzart IP54	D1h	D1h	D1h	D2h	D2h	D2h	E1	E1	E1
Schutzart IP20	D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h	-	-	-
Schutzart IP00	-	-	-	-	-	-	E2	E2	E2
Ausgangsstrom									
Dauerbetrieb (bei 400 V) [A]	212	260	315	395	480	588	658	745	800
Überlast (60 s) (bei 400 V) [A]	233	286	347	435	528	647	724	820	880
Dauerbetrieb (bei 460/480 V) [A]	190	240	302	361	443	535	590	678	730
Überlast (60 s) (bei 460/480 V) [kVA]	209	264	332	397	487	588	649	746	803
Dauerleistung kVA (bei 400 V) [kVA]	147	180	218	274	333	407	456	516	554
Dauerleistung kVA (bei 460 V) [kVA]	151	191	241	288	353	426	470	540	582
Max. Eingangsstrom									
Dauerbetrieb (bei 400 V) [A]	204	251	304	381	463	567	647	733	787
Dauerbetrieb (bei 460/480 V) [A]	183	231	291	348	427	516	580	667	718
Max. externe Netzsicherungen [A]	315	350	400	550	630	800	900		
Max. Kabelquerschnitt									
Max. Kabelquerschnitt: Netz, Motor und Zwischenkreiskopplung [mm^2]	2 x 95 (2x3/0)			2 x 185 (2x350)			4 x 240 (4 x 500 mcm)		
Max. Kabelquerschnitt: Bremse [mm]	2 x 95 (2x3/0)			2 x 185 (2x350)			2 x 185 (2 x 350 mcm)		
Geschätzte Verlustleistung bei 400 V [W]	2555	2949	3764	4109	5129	6663	7532	8677	9473
Geschätzte Verlustleistung bei 460 V [W]	2257	2719	3612	3561	4558	5703	6724	7819	8527
Gewicht, Gehäuse IP21, IP54 [kg]	62 (135)			125 (275)			270 (594)	272 (598)	277 (609)
Gewicht, Schutzart IP20 [kg]	62 (135)			125 (275)			-	-	-
Gewicht, Schutzart IP00 [kg]	-						234 (515)	236 (519)	313 (689)
Wirkungsgrad	0,98								
Ausgangsfrequenz [Hz]	0-590 Hz								
Kühlkörper Übertemp. Abschalt. [°C]	110								
Leistungskarte Umgebungstemp. Abschalt. [°C]	75						85		
*Normale Überlast = 110 % Strom/60 s									

Tabelle 11.1 Netzversorgung 3 x 380-480 V AC

	N75K	N90K	N110	N132	N160	N200
Normale Last*	**NO**	**NO**	**NO**	**NO**	**NO**	**NO**
Typische Wellenleistung bei 550 V [kW]	55	75	90	110	132	160
Typische Wellenleistung bei 575 V [PS]	75	100	125	150	200	250
Typische Wellenleistung bei 690 V [kW]	75	90	110	132	160	200
Schutzart IP21	D1h	D1h	D1h	D1h	D1h	D2h
Schutzart IP54	D1h	D1h	D1h	D1h	D1h	D2h
Schutzart IP20	D3h	D3h	D3h	D3h	D3h	D4h
Schutzart IP00	-	-	-	-	-	-
Ausgangsstrom						
Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	90	113	137	162	201	253
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (bei 550 V) [A]	99	124	151	178	221	278
Dauerbetrieb (bei 575/690 V) [A]	86	108	131	155	192	242
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (bei 575/690 V) [kVA]	95	119	144	171	211	266
Dauerleistung kVA (bei 550 V) [kVA]	86	108	131	154	191	241
Dauerleistung kVA (bei 575 V) [kVA]	86	108	130	154	191	241
Dauerleistung kVA (bei 690 V) [kVA]	103	129	157	185	229	289
Max. Eingangsstrom						
Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	89	110	130	158	198	245
Dauerbetrieb (bei 575 V) [A]	85	106	124	151	189	234
Dauerbetrieb (bei 690 V) [A]	87	109	128	155	197	240
Max. Kabelquerschnitt: Netz, Motor und Zwischenkreis-kopplung [mm^2]	2x95 (2x3/0)					
Max. Kabelquerschnitt: Bremse [mm]	2x95 (2x3/0)					
Max. externe Netzsicherungen [A]	160	315	315	315	350	350
Geschätzte Verlustleistung bei 575 V [W]	1161	1426	1739	2099	2646	3071
Geschätzte Verlustleistung bei 690 V [W]	1203	1476	1796	2165	2738	3172
Gewicht, Gehäuse IP21, IP54 [kg]	62 (135)					125 (275)
Gewicht, Schutzart IP20 [kg]	62 (135)					125 (275)
Gewicht, Schutzart IP00 [kg]	-					
Wirkungsgrad	0,98					
Ausgangsfrequenz	0-590 Hz					
Kühlkörper Übertemp. Abschalt.	110 °C					
Leistungskarte Umgebungstemp. Abschalt.	75 °C					
*Normale Überlast = 110 % Strom/60 s						

Tabelle 11.2 Netzversorgung 3 x 525-690 V AC

11

	N250	N315	N400	P450	P500	P560	P630
Normale Last*	**NO**	**NO**	**NO**	**NO**	**NO**	**NO**	**NO**
Typische Wellenleistung bei 550 V [kW]	200	250	315	355	400	450	500
Typische Wellenleistung bei 575 V [PS]	300	350	400	450	500	600	650
Typische Wellenleistung bei 690 V [kW]	250	315	400	450	500	560	630
Schutzart IP21	D2h	D2h	D2h	E1	E1	E1	E1
Schutzart IP54	D2h	D2h	D2h	E1	E1	E1	E1
Schutzart IP20	D4h	D4h	D4h	-	-	-	-
Schutzart IP00	-	-	-	E2	E2	E2	E2
Ausgangsstrom							
Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	303	360	418	470	523	596	630
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (bei 550 V) [A]	333	396	460	517	575	656	693
Dauerbetrieb (bei 575/690 V) [A]	290	344	400	450	500	570	630
Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (bei 575/690 V) [kVA]	319	378	440	495	550	627	693
Dauerleistung kVA (bei 550 V) [kVA]	289	343	398	448	498	568	600
Dauerleistung kVA (bei 575 V) [kVA]	289	343	398	448	498	568	627
Dauerleistung kVA (bei 690 V) [kVA]	347	411	478	538	598	681	753
Max. Eingangsstrom							
Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	299	355	408	453	504	574	607
Dauerbetrieb (bei 575 V) [A]	286	339	390	434	482	549	607
Dauerbetrieb (bei 690 V) [A]	296	352	400	434	482	549	607
Max. Kabelquerschnitt: Netz, Motor und Zwischenkreiskopplung [mm^2]	2 x 185 (2 x 350 mcm)						4 x 240 (4 x 500 mcm)
Max. Kabelquerschnitt: Bremse [mm]	2 x 185 (2 x 350 mcm)						
Max. externe Netzsicherungen [A]	400	500	550	700	700	900	900
Geschätzte Verlustleistung bei 575 V [W]	3719	4460	5023	5323	6010	7395	8209
Geschätzte Verlustleistung bei 690 V [W]	3848	4610	5150	5529	6239	7653	8495
Gewicht, Gehäuse IP21, IP54 [kg]	125 (275)						
Gewicht, Schutzart IP20 [kg]	125 (275)				-		
Gewicht, Schutzart IP00 [kg]	-			221 (487)	221 (487)	236 (520)	277 (611)
Wirkungsgrad	0,98						
Ausgangsfrequenz [Hz]	0-590		0-525				
Kühlkörper Übertemp. Abschalt. [°C]	110				95		110
Leistungskarte Umgebungstemp. Abschalt. [°C]	80			85			
*Normale Überlast = 110 % Strom/60 s							

Tabelle 11.3 Netzversorgung 3 x 525-690 V AC

- Die typische Verlustleistung gilt für Nennlastbedingungen und sollte innerhalb von ±15 % liegen (Toleranz bezieht sich auf variierende Spannungs- und Kabelbedingungen).
- Die Verluste basieren auf der Standard-Taktfrequenz. Die Verluste sind bei höheren Taktfrequenzen erheblich höher.

11.2 Allgemeine technische Daten

Netzversorgung (L1, L2, L3)	
Versorgungsspannung	380–480 V ±10 %, 525–690 V ±10 %

Niedrige Netzspannung/Netzausfall:
Bei einer niedrigen Netzspannung oder einem Netzausfall arbeitet der Frequenzumrichter weiter, bis die Spannung des Zwischenkreises unter den minimalen Stopppegel abfällt, der normalerweise 15 % unter der niedrigsten Versorgungsnennspannung des Frequenzumrichters liegt. 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	50/60 Hz ±5 %
Max. kurzzeitiges Ungleichgewicht zwischen Netzphasen	3,0 % der Versorgungsnennspannung
Wirkleistungsfaktor (λ)	≥ 0,9 bei Nennlast
Verschiebungs-Leistungsfaktor (cos ϕ) nahe 1	(>0,98)
Schalten am Versorgungseingang L1, L2, L3 (Netz-Ein)	max. 1x/2 Min.
Umgebung nach EN 60664-1	Überspannungskategorie III/Verschmutzungsgrad 2

Das Gerät eignet sich für Netzversorgungen, die maximal 100.000 A_{eff} (symmetrisch) bei maximal je 480/600 V liefern können

Motorausgang (U, V, W)	
Ausgangsspannung	0-100 % der Versorgungsspannung
Ausgangsfrequenz	0-590 Hz[1)]
Schalten am Ausgang	Unbegrenzt
Rampenzeiten	0,01-3600 s

1) Ab Softwareversion 1.10 ist die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters auf 590 Hz begrenzt. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrem örtlichen Danfoss-Partner.

Drehmomentkennlinie	
Startmoment (konstantes Drehmoment)	maximal 110 %/60 s[1)]
Startmoment	maximal 135 % bis zu 0,5 s[1)]
Überlastmoment (konstantes Drehmoment)	maximal 110 %/60 s[1)]

1) Prozentzahl bezieht sich auf das Nenndrehmoment des Frequenzumrichters

Kabellängen und Querschnitte	
Max. Motorkabellänge, abgeschirmt	150 m
Max. Motorkabellänge, nicht abgeschirmt	300 m
Max. Querschnitt für Motor und Netz[1)]	
Max. Querschnitt für Steuerklemmen, starrer Draht	1,5 mm²/16 AWG (2x0,75 mm²)
Max. Querschnitt für Steuerklemmen, flexibles Kabel	1 mm²/18 AWG
Max. Querschnitt für Steuerklemmen, Kabel mit Aderendhülse	0,5 mm²/20 AWG
Mindestquerschnitt für Steuerklemmen	0,25 mm²

*1) *) Spannungs- und leistungsabhängig*

Danfoss A/S © Rev. 06/2014 Alle Rechte vorbehalten.

Digitaleingänge	
Programmierbare Digitaleingänge	4 (6)
Klemme Nr.	18, 19, 27[1)], 29[1)], 32, 33
Logik	PNP oder NPN
Spannungsniveau	0-24 V DC
Spannungsniveau, logisch „0“ PNP	<5 V DC
Spannungsniveau, logisch „1“ PNP	>10 V DC
Spannungsniveau, logisch „0“ NPN	>19 V DC
Spannungsniveau, logisch „1“ NPN	<14V DC
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Eingangswiderstand, Ri	ca. 4 kΩ

Alle Digitaleingänge sind von der Versorgungsspannung (PELV) und anderen Hochspannungsklemmen galvanisch getrennt.
1) Sie können die Klemmen 27 und 29 auch als Ausgang programmieren.

Analogeingänge	
Anzahl Analogeingänge	2
Klemme Nr.	53, 54
Betriebsarten	Spannung oder Strom
Betriebsartwahl	Schalter A53 und A54
Einstellung Spannung	Schalter A53/A54=(U)
Spannungsniveau	0 V bis 10 V (skalierbar)
Eingangswiderstand, Ri	ca. 10 kΩ
Max. Spannung	±20 V
Strom	Schalter A53/A54=(I)
Strombereich	0/4 bis 20 mA (skalierbar)
Eingangswiderstand, Ri	ca. 200 Ω
Max. Strom	30 mA
Auflösung der Analogeingänge	10 Bit (+ Vorzeichen)
Genauigkeit der Analogeingänge	Max. Abweichung 0,5 % der Gesamtskala
Bandbreite	100 Hz

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

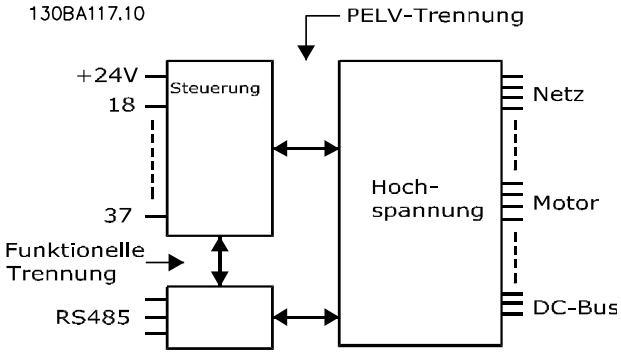


Abbildung 11.1 PELV-Isolierung

11

Pulseingänge	
Programmierbare Pulseingänge	2
Klemmennummer Puls	29, 33
Max. Frequenz an Klemme 29, 33	110 kHz (Gegentakt)
Max. Frequenz an Klemme 29, 33	5 kHz (offener Kollektor)
Min. Frequenz an Klemme 29, 33	4 Hz
Spannungsniveau	siehe *Kapitel 11.2.1 Digitaleingänge*
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Eingangswiderstand, Ri	ca. 4 kΩ
Pulseingangsgenauigkeit (0,1-1 kHz)	Max. Abweichung: 0,1 % der Gesamtskala

Analogausgang	
Anzahl programmierbarer Analogausgänge	1
Klemme Nr.	42
Strombereich am Analogausgang	0/4-20 mA
Max. Widerstandslast zu Masse am Analogausgang	500 Ω
Genauigkeit am Analogausgang	Max. Abweichung: 0,8 % der Gesamtskala
Auflösung am Analogausgang	8 Bit

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

Steuerkarte, RS485 serielle Schnittstelle	
Klemmennummer	68 (P,TX+, RX+), 69 (N,TX-, RX-)
Klemmennummer 61	Masse für Klemmen 68 und 69

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

Digitalausgang	
Programmierbare Digital-/Pulsausgänge	2
Klemme Nr.	27, 29 [1)]
Spannungsniveau 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) Die Klemmen 27 und 29 können auch als Eingang programmiert werden.
Der Digitalausgang ist von der Versorgungsspannung (PELV) und anderen Hochspannungsklemmen galvanisch getrennt.

Steuerkarte, 24 V-DC-Ausgang	
Klemme Nr.	12, 13
Max. Last	200 mA

Die 24 V DC-Versorgung ist galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV) getrennt, hat jedoch das gleiche Potenzial wie die analogen und digitalen Ein- und Ausgänge.

Relaisausgänge	
Programmierbare Relaisausgänge	2
Klemmennummer Relais 01	1-3 (öffnen), 1-2 (schließen)
Max. Belastungsstrom der Klemme (AC-1)[1]an 1-2 (schließen) (ohmsche Last)[2),3)]	400 V AC, 2 A
Max. Belastungsstrom der Klemme (AC-15)[1)] an 1-2 (schließen) (induktive Last bei cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Max. Belastungsstrom der Klemme (DC-1)[1)] an 1-2 (schließen) (ohmsche Last)	80 V DC, 2 A
Max. Belastungsstrom der Klemme (DC-13)[1)] an 1-2 (schließen) (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Max. Belastungsstrom der Klemme (AC-1)[1)] an 1-3 (öffnen) (ohmsche Last)	240 V AC, 2 A
Max. Belastungsstrom der Klemme (AC-15)[1)] an 1-3 (öffnen) (induktive Last bei cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Max. Belastungsstrom der Klemme (DC-1)[1)] an 1-3 (öffnen) (ohmsche Last)	50 V DC, 2 A
Max. Belastungsstrom der Klemme (DC-13)[1)] an 1-3 (öffnen) (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Min. Belastungsstrom der Klemme an 1-3 (öffnen), 1-2 (schließen)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 2 mA
Umgebung nach EN 60664-1	Überspannungskategorie III/Verschmutzungsgrad 2
Klemmennummer Relais 02	4-6 (öffnen), 4-5 (schließen)
Max. Belastungsstrom der Klemme (AC-1)[1)] an 4-5 (schließen) (ohmsche Last)[2)3)]	400 V AC, 2 A
Max. Belastungsstrom der Klemme (AC-15)[1)] an 4-5 (schließen) (induktive Last @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Max. Belastungsstrom der Klemme (DC-1)[1)] an 4-5 (schließen) (ohmsche Last)	80 V DC, 2 A
Max. Belastungsstrom der Klemme (DC-13)[1)] an 4-5 (schließen) (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Max. Belastungsstrom der Klemme (AC-1)[1)] an 4-6 (öffnen) (ohmsche Last)	240 V AC, 2 A
Max. Belastungsstrom der Klemme (AC-15)[1)] an 4-6 (öffnen) (induktive Last @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Max. Belastungsstrom der Klemme (DC-1)[1)] an 4-6 (öffnen) (ohmsche Last)	50 V DC, 2 A
Max. Belastungsstrom der Klemme (DC-13)[1)] an 4-6 (öffnen) (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Min. Klemmenleistung an 4-6 (öffnen), 4-5 (schließen)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 2 mA
Umgebung nach EN 60664-1	Überspannungskategorie III/Verschmutzungsgrad 2

1) IEC 60947 Teile 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

Steuerkarte, 10-V-DC-Ausgang	
Klemmennummer	50
Ausgangsspannung	10,5 V ±0,5 V
Max. Last	25 mA

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

Steuerungseigenschaften	
Auflösung der Ausgangsfrequenz bei 0-590 Hz	± 0,003 Hz
System-Reaktionszeit (Klemmen 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤2 ms
Drehzahlregelbereich (ohne Rückführung)	1:100 der Synchrondrehzahl
Drehzahlgenauigkeit (ohne Rückführung)	30-4000 UPM: Maximale Abweichung von ±8 UPM

Alle Angaben zu Steuerungseigenschaften basieren auf einem vierpoligen Asynchronmotor.

Umgebungen	
Gehäusetyp D1h/D2h/D5h/D6h/D7h/D8h/E1	IP21/NEMA 1, IP54/NEMA 12
Schaltschranktyp D3h/D4h	IP20
Gehäusetyp E2	IP00
Vibrationstest alle Gehäuse	1,0 g
Luftfeuchtigkeit	5 % - 95 % (IEC 721-3-3; Klasse 3K3 (nicht kondensierend) bei Betrieb
Aggressive Umgebungsbedingungen (IEC 60068-2-43) H_2S-Test	Prüfung kD
Prüfverfahren nach IEC 60068-2-43 Hydrogensulfid (10 Tage)	
Umgebungstemperatur (bei 60° AVM Schaltmodus)	
- mit Leistungsreduzierung	max. 55 °C[1)]
- bei voller Ausgangsleistung typischer EFF2-Motoren (bis zu 90 % Ausgangsstrom)	max. 50 °C[1)]
- bei vollem FC-Dauerausgangsstrom	max. 45 °C[1)]

1) Weitere Informationen zur Leistungsreduzierung finden Sie im Projektierungshandbuch im Abschnitt Besondere Betriebsbedingungen.

Min. Umgebungstemperatur bei Volllast	0 °C
Min. Umgebungstemperatur bei reduzierter Leistung	-10 °C
Temperatur bei Lagerung/Transport	-25 bis +65/70 °C
Max. Höhe über dem Meeresspiegel ohne Leistungsreduzierung	1000 m
Max. Höhe über dem Meeresspiegel mit Leistungsreduzierung	2000 m

1) Weitere Informationen zur Leistungsreduzierung finden Sie im Projektierungshandbuch im Abschnitt Besondere Betriebsbedingungen.

EMV-Normen, Störaussendung	EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3
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 Projektierungshandbuch, Abschnitt Besondere Betriebsbedingungen.

Steuerkartenleistung	
Abtastintervall	5 ms

Steuerkarte, USB serielle Schnittstelle	
USB-Standard	1.1 (Full Speed)
USB-Stecker	USB-Stecker Typ B (Gerät)

⚠VORSICHT

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 Schutzerde getrennt. Verwenden Sie ausschließlich einen isolierten Laptop/PC als Anschluss für den USB-Anschluss am Frequenzumrichter oder ein isoliertes USB-Kabel bzw. einen isolierten USB-Konverter.

Schutzfunktionen und Eigenschaften

- Elektronischer thermischer Motorüberlastschutz.
- Die Temperaturüberwachung des Kühlkörpers stellt sicher, dass der Frequenzumrichter bei Erreichen einer Temperatur von 95 °C ±5 °C abschaltet. Sie können eine Überlastabschaltung durch hohe Temperatur erst zurücksetzen, nachdem die Kühlkörpertemperatur wieder unter 70 °C ±5 °C gesunken ist (dies ist nur ein Richtwert: Temperaturen können je nach Leistungsgröße, Schutzart usw. verschieden sein). Der Frequenzumrichter besitzt eine Funktion zur automatischen Leistungsreduzierung, um einen Anstieg der Kühlkörpertemperatur auf 95 °C zu vermeiden.
- Der Frequenzumrichter ist gegen Kurzschlüsse an den Motorklemmen U, V, W geschützt.
- Bei fehlender Netzphase schaltet der Frequenzumrichter ab oder gibt eine Warnung aus (je nach Last).
- Die Überwachung der Zwischenkreisspannung stellt sicher, dass der Frequenzumrichter abschaltet, wenn die Zwischenkreisspannung zu gering oder zu hoch ist.
- Der Frequenzumrichter ist an den Motorklemmen U, V und W gegen Erdschluss geschützt.

11.3 Sicherungstabellen

11.3.1 Schutz

Schutz des Abzweigkreises
Sie müssen alle Abzweigkreise in einer Installation, Schaltanlage, in Maschinen usw. gegen Kurzschluss und Überstrom gemäß einschlägigen Vorschriften absichern, um elektrische Gefahren und ein Brandrisiko zu vermeiden.

Kurzschluss-Schutz
Sie müssen den Frequenzumrichter gegen Kurzschluss absichern, um elektrische Gefahren und ein Brandrisiko zu vermeiden. Danfoss empfiehlt die Verwendung der nachstehenden Sicherungen, um Servicepersonal und Geräte im Fall eines internen Defekts im Frequenzumrichter zu schützen. Der Frequenzumrichter bietet vollständigen Kurzschluss-Schutz bei einem Kurzschluss am Motorausgang.

Überspannungsschutz
Sorgen Sie für Überlastschutz, um Brandgefahr durch Überhitzen der Kabel in der Anlage zu vermeiden. Der Frequenzumrichter verfügt über einen internen Überstromschutz, den Sie als Überlastschutz zwischen FU und Motor benutzen können (nicht UL/cUL zugelassen). Siehe *4-18 Current Limit*. Darüber hinaus können Sie Sicherungen oder Trennschalter verwenden, um der Installation den erforderlichen Überstromschutz zu bieten. Ein Überstromschutz muss stets den nationalen Vorschriften entsprechen.

11.3.2 Wahl der Sicherungen

Keine UL-Übereinstimmung
Danfoss empfiehlt die Wahl der Sicherungen in der Tabelle unten, um Übereinstimmung mit EN 50178 sicherzustellen. Im Falle einer Fehlfunktion kann das Nichtbeachten der Empfehlung zu unnötigen Schäden am Frequenzumrichter führen.

N110-N315	380–480 V	Typ aR
N75K–N400	525–690 V	Typ aR
P355-P450	380–480 V	Typ gG

Tabelle 11.4 EN50178 Sicherungen

UL-Konformität

Die Sicherungen unten sind für einen Kurzschlussstrom von max. 100000 A_{eff} (symmetrisch) geeignet. Mit der korrekten Sicherung liegt der Nennkurzschlussstrom (SCCR) des Frequenzumrichters bei 100.000 A_{eff}.

Leistungsgröße	Sicherungsoptionen							
	Bussmann Teilenummer	Littelfuse Teilenummer	Littelfuse Teilenummer	Bussmann Teilenummer	Siba Teilenummer	Ferraz-Shawmut Teilenummer	Ferraz-Shawmut Teilenummer (Europa)	Ferraz-Shawmut Teilenummer (Nordamerika)
N110	170M2619	LA50QS300-4	L50S-300	FWH-300A	20 610 31.315	A50QS300-4	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N132	170M2620	LA50QS350-4	L50S-350	FWH-350A	20 610 31.350	A50QS350-4	6,9URD31D08A0350	A070URD31KI0350
N160	170M2621	LA50QS400-4	L50S-400	FWH-400A	20 610 31.400	A50QS400-4	6,9URD31D08A0400	A070URD31KI0400
N200	170M4015	LA50QS500-4	L50S-500	FWH-500A	20 610 31.550	A50QS500-4	6,9URD31D08A0550	A070URD31KI0550
N250	170M4016	LA50QS600-4	L50S-600	FWH-600A	20 610 31.630	A50QS600-4	6,9URD31D08A0630	A070URD31KI0630
N315	170M4017	LA50QS800-4	L50S-800	FWH-800A	20 610 31.800	A50QS800-4	6,9URD32D08A0800	A070URD31KI0800
P355	170M6013				20 630 32.900		6.9URD33D08A0900	
P400	170M6013				20 630 32.900		6.9URD33D08A0900	
P450	170M6013				20 630 32.900		6.9URD33D08A0900	

Tabelle 11.5 Sicherungsoptionen für 380-480-V-Frequenzumrichter

11

OEM		Sicherungsoptionen		
VLT-Modell	Bussmann Teilenummer	Siba Teilenummer	Ferraz-Shawmut Teilenummer (Europa)	Ferraz-Shawmut Teilenummer (Nordamerika)
N75k T7	170M2616	20 610 31.160	6,9URD30D08A0160	A070URD30KI0160
N90k T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N110 T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N132 T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N160 T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N200 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N250 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N315 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N400 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
P450	170M4017	20 610 32.700	6.9URD31D08A0700	
P500	170M4017	20 610 32.700	6.9URD31D08A0700	
P560	170M6013	20 630 32.900	6.9URD33D08A0900	
P630	170M6013	20 630 32.900	6.9URD33D08A0900	

Tabelle 11.6 Sicherungsoptionen für 525-690-V-Frequenzumrichter

Zur Einhaltung der UL-Konformität müssen Sie bei Frequenzumrichtern, die ohne die Option „Nur mit Schütz“ geliefert werden, Bussmann-Sicherungen der Serie 170M verwenden.

11.3.3 Nennkurzschlussstrom (Short Circuit Current Rating (SCCR))

Der Nennkurzschlussstrom (SCCR) des Frequenzumrichters beträgt bei allen Spannungen (380-690 V) 100.000 A.

Wenn der Frequenzumrichter mit Netztrennschalter geliefert wird, beträgt der SCCR des Frequenzumrichters 100.000 A bei allen Spannungen (380-690 V).

11.3.4 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse

Beim Festziehen der elektrischen Verbindungen müssen Sie unbedingt das richtige Anzugsdrehmoment verwenden. Ein zu geringes oder zu hohes Anzugsdrehmoment führt zu einem schlechten elektrischen Anschluss. Verwenden Sie einen Drehmomentschlüssel, um das richtige Drehmoment zu erzielen. Verwenden Sie stets einen Drehmomentschlüssel, um die Schrauben festzuziehen.

Baugröße	Klemme	Drehmoment [Nm (in-lbs)]	Schraubengröße
D1h/D3h/D5h/D6h	Mains Motor	19-40 (168-354)	M10
	Ground Brake	8.5-20.5 (75-181)	M8
D2h/D4h/D7h/D8h	Mains Motor Ground	19-40 (168-354)	M10
	Bremse	8.5-20.5 (75-181)	M8
E1/E2	Mains Motor Ground	19-40 (168-354)	M10
	Bremse	8.5-20.5 (75-181)	M8

Tabelle 11.7 Anzugsdrehmoment für Klemmen

Index

A

Abgeschirmtes Steuerkabel ... 49
Abgeschirmtes Steuerkabel, Verwendung ... 48
Ableitstrom ... 10, 28, 53
Abschaltfunktion ... 27
Abstand zur Kühlluftzirkulation ... 53
AC-Wellenform ... 4, 7
Alarm (Abschaltung) ... 85
Alarm Log ... 64, 65
Allgemeine Erwägungen ... 11
AMA ... 90, 93
AMA mit angeschlossener Kl. 27 ... 78
AMA ohne angeschlossene Kl. 27 ... 78
Analogausgang ... 49, 104
Analogeingang ... 49, 89, 103
Analogsignal ... 89
Anordnung der Klemmen D1h ... 32
Anordnung der Klemmen D2h ... 32
Anordnung der Klemmen D3h ... 33
Anordnung der Klemmen D4h ... 33
Anschluss von Steuerkabeln ... 48
Anschluss, Steuerkabel ... 48
Anschlussplan ... 26
Anwendungsbeispiel ... 78
Anzugsdrehmoment, Klemmen ... 109
Aufstellungsort ... 11
Ausgangsklemme ... 53
Ausgangssignal ... 72
Ausgangsstrom ... 82, 89, 104
Auto ... 82
Auto on ... 64, 66, 82
Autobetrieb ... 65
Automatische Motoranpassung ... 60, 82
Automatisches Quittieren ... 63

B

Bedientaste ... 63, 66
Beispiel zur Programmierung der Klemmen ... 71
Beschleunigungszeit ... 61
Blockschaltbild des Frequenzumrichters ... 7
Bremsung ... 82
Brummschleife ... 49

C

Checkliste vor der Installation ... 12

D

Daten vom Frequenzumrichter zum LCP übertragen ... 67
Daten vom LCP zum Frequenzumrichter übertragen ... 67
Definitionen von Alarmmeldungen ... 87
Definitionen von Warn-/Alarmmeldungen ... 87
Digitalausgang ... 104
Digitaleingang ... 49, 71, 82, 90, 103
Drehmomentgrenze ... 61
Drehmomentkennlinie ... 102
Drehzahlsollwert ... 51, 62, 70, 78, 0 , 82
Drehzahlsteuerung ... 51, 69, 105

E

Effektivstrom ... 7
Eingangsklemme ... 51, 53, 89
Eingangssignal ... 51, 70
Eingangsspannung ... 55, 85
Eingangsstrom ... 7, 25, 28, 47, 53, 85, 96
Elektrische Installation ... 25
Elektrische Störungen ... 28
EMV ... 49, 53, 106
EMV-Filter ... 47
Entladezeit ... 10
Erdanschluss ... 28, 53
Erdung ... 28, 53
Erdung, abgeschirmtes Steuerkabel ... 49
Erdung, IP20-Gehäuse ... 29
Ext. Verriegelung ... 72
Externe Spannung ... 70
Externer Regler ... 4
Externes Steuersignal ... 7

F

Fehlermeldung ... 89
Fehlerspeicher ... 64, 65
Fehlersuche und -behebung ... 4, 89, 96
Feldbus-Verbindung ... 50
Fernprogrammierung ... 77
Fernsollwert ... 82
Fernsteuerung ... 4
Funktionsprüfung ... 4, 61

G

Geerdete Dreieckschaltung ... 47
Gehäusetyp ... 8
Geschirmte Kabel ... 25, 27, 53
Gewicht ... 14
Gleichstrom ... 7, 82
Grundlegende Programmierung ... 55

H

Hand ... 61, 82
Hand on ... 61, 64, 66, 82
Hand-Betrieb ... 61
Handstart ... 61
Hand-Steuerung ... 64, 82
Hauptmenü ... 64, 65, 69
Hauptschalter ... 54
Hochspannung ... 9

I

IEC 61800-3 ... 106
Inbetriebnahme ... 4, 68, 69, 96
Induzierte Spannung ... 27
Initialisierung ... 68
Installation ... 4, 27, 53, 55
Isoliertes Netz ... 47
Isolierung von Störungen ... 25, 53
Istwert ... 82, 95

K

Kabel-/Rohreinführung 6 Pulseingänge ... 30
Kabeleinführungspunke ... 30
Kabelkanal ... 27, 53
Kabellänge und -querschnitt ... 102
Kabelzugang ... 11
Kanalkühlung ... 12
Klemme 53 ... 51, 69, 70
Klemme 54 ... 51, 95
Klemmenanordnung ... 42
Kommunikationsoption ... 92
Kopieren von Parametereinstellungen ... 67
Kurzschluss ... 91

L

Leistungsfaktor ... 7, 31, 53
Leistungsreduzierung ... 12, 106
Leitungstyp, Nennwerte ... 28
Liste der Alarm-/Warncodes ... 88
Luftzirkulation ... 13

M

Massekabel ... 28, 53
Mechanische Installation ... 12
Mehrere Frequenzumrichter ... 27, 31
Mehrere Motoren ... 53
Menüstruktur ... 64, 66, 72
Menütaste ... 63, 64, 65
Montage ... 53
Motoranschluss ... 31
Motorausgang (U, V, W) ... 102
Motordaten ... 61, 90, 94
Motordrehrichtungsprüfung ... 47
Motordrehung ... 61, 65
Motordrehzahl ... 59
Motorfrequenz ... 65
Motorkabel ... 25, 27, 31, 46, 53, 61
Motorleistung ... 27, 63, 65, 93
Motorstrom ... 7, 60, 63, 65, 93
Motorüberlastschutz ... 27, 106
Motorzustand ... 4

N

Navigationstaste ... 59, 63, 64, 66, 69, 82
Nennleistung ... 8
Nennstrom ... 12, 90
Netz ... 27
Netzanschluss ... 47
Netzeingang ... 7, 47
Netzspannung ... 63, 65, 66, 82
Netzversorgung ... 4, 7
Netzversorgung (L1, L2, L3) ... 102

O

Oberschwingung ... 7
Optionsmodule ... 4, 55
Ort-Steuerung ... 63

P

Parametereinstellung ... 67, 71
Parametersatz ... 62, 64, 65
PELV ... 48, 81, 104
Phasenfehler ... 89

PID-Regler... 51
Platz... 11
Potenzialausgleichskabel... 49
Potenzialfreie Dreieckschaltung... 47
Programmieren... 4, 61, 64, 65, 67, 72, 77, 89
Programmierung... 63
Programmierung der Klemmen... 51
Prüfung der Handsteuerung vor Ort... 61
Pulseingang... 104

Q

Qualifiziertes Fachpersonal... 9
Quick Menu... 72
Quick-Menü... 63, 64, 65, 69

R

Rampe-Ab-Zeit... 61
Rampe-Auf-Zeit... 61
Relaisausgang... 49, 105
Reset... 63, 64, 66, 68, 82, 85, 89, 95, 106
RS-485... 51
Rückwirkung... 51, 53, 93

S

Safe Torque Off... 50
Schutz... 107
Schutzfunktionen und Eigenschaften... 106
Serielle Kommunikation... 4, 49, 51, 64, 66, 82, 85
Sicherheitsinspektion... 53
Sicherung... 53, 92, 96
Sicherungen... 27, 53
Sollwert... 63, 65, 78, 82
Spannungsasymmetrie... 89
Spezifikation... 4
Startbefehl... 62
Startfreigabe... 82
Steuerkabel... 25, 27, 28, 49, 53
Steuerkabel für Thermistoren... 48
Steuerkabel, abgeschirmt... 49
Steuerkarte... 89
Steuerkarte, 10-V-DC-Ausgang... 105
Steuerkarte, 24 V-DC-Ausgang... 104
Steuerkarte, RS485 serielle Schnittstelle:... 104
Steuerkarte, USB serielle Schnittstelle... 106
Steuerkartenleistung... 106
Steuerklemme... 50, 60, 64, 66, 71, 82
Steuerklemmenfunktion... 51
Steuerklemmentyp... 49
Steuersignal... 69, 70, 82
Steuerungseigenschaften... 105
Steuerungssystem... 4
STO... 50
Stoppbefehl... 82
Strom... 28
Stromanschluss... 28
Stromgrenze... 61
Systemrückführung... 4

T

Taktfrequenz... 82
Tasten zur lokalen Bedienung... 66
Temperaturgrenze... 53
Thermischer Schutz... 7
Thermistor... 48, 81, 90
Transientenschutz... 7
Transportmaße... 14
Trennschalter... 53, 55

Ü

Überlastschutz... 12, 27
Überspannung... 61, 82
Überstrom... 82

U

Umgebungen... 106
Unerwartete Motordrehung... 10
Unerwarteter Anlauf... 9, 67

V

Verdrahtung der Steuerklemme... 50
Versorgungsspannung... 48, 49, 53, 92, 104
Volllaststrom... 12, 53
Vorschriftsmäßig erden... 28

W

Wiederherstellen der Werkseinstellungen... 67
Wiederherstellung... 67
Windmühlen-Effekt... 10

Z

Zertifizierungen... 7
Zulassungen... 7

Zustandsmodus..... 82
Zwischenkreis..... 89

 Danfoss A/S © Rev. 06/2014 Alle Rechte vorbehalten.

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 der angemessenen und zumutbaren Änderungen an seinen 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.

Danfoss A/S
Ulsnaes 1
DK-6300 Graasten
www.danfoss.com/drives

130R0414 MG16J203 Rev. 06/2014