



# Produkthandbuch für 110-400 kW D-Rahmen

VLT® AQUA Drive FC 200



## Sicherheit

### Sicherheit

#### **⚠️ WARNUNG**

##### HOCHSPANNUNG!

An das Wechselstromnetz angeschlossene Frequenzumrichter führen Hochspannung. Installation, Inbetriebnahme und Wartung dürfen ausschließlich von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden. Installation, Inbetriebnahme und Wartung durch nicht qualifiziertes Personal können zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

##### Hochspannung

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

#### **⚠️ WARNUNG**

##### UNERWARTETER ANLAUF!

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

##### Unerwarteter Anlauf

Bei Anschluss des Frequenzumrichters an das Versorgungsnetz kann der Motor durch einen externen Schalter, einen seriellen Busbefehl, ein Sollwertsignal oder einen quitierten Fehlerzustand anlaufen. Zum Schutz vor unerwartetem Anlauf sind entsprechende Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen.

#### **⚠️ WARNUNG**

##### ENTLADUNGSZEIT!

Die Zwischenkreiskondensatoren des Frequenzumrichters können auch bei abgeschaltetem Frequenzumrichter geladen bleiben. Trennen Sie zur Vermeidung elektrischer Gefahren den Frequenzumrichter von der Versorgungsspannung, von allen Permanentmagnetmotoren und allen Gleichstromquellen. Dazu zählen Gleichstrom-Zwischenkreisversorgungen, eine Batterienotversorgung oder USV sowie Gleichstrom-Zwischenkreisverbindungen mit anderen Frequenzumrichtern. Führen Sie Wartungs- oder Reparaturarbeiten erst nach vollständiger Entladung der Kondensatoren durch. Die entsprechende Wartezeit finden Sie in der Tabelle *Entladungszeit*. Das Nichteinhalten dieser Wartezeit nach dem Trennen der Stromversorgung vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

Spannung [V]	Leistungsbereich [kW]	Mindestwartezeit [min]
3x400	90-250	20
3x400	110-315	20
3x500	110-315	20
3x500	132-355	20
3x525	75-250	20
3x525	90-315	20
3x690	90-250	20
3x690	110-315	20

Entladungszeit

### Zulassungen

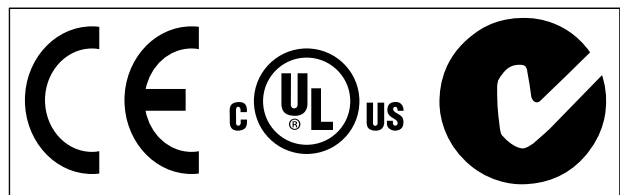


Tabelle 1.2



## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einführung</b>	<b>4</b>
1.1 Produktübersicht	4
1.1.2 Erhöhte Optionsschränke	5
1.2 Zielsetzung des Handbuchs	6
1.3 Zusätzliche Ressourcen	6
1.4 Grundlegende Funktionen	6
1.5 Aufbau des Frequenzumrichters	7
1.6 Baugrößen und Nennleistungen	8
<b>2 Installation</b>	<b>9</b>
2.1 Planung des Aufstellungsorts	9
2.2 Checkliste vor der Installation	9
2.3 Mechanische Installation	9
2.3.1 Kühlung	9
2.3.2 Heben des Frequenzumrichters	10
2.3.3 Wandmontage – Geräte mit Schutzart IP21 und IP54	11
2.4 Elektrische Installation	11
2.4.1 Allgemeine Anforderungen	11
2.4.2 Erdungsanforderungen	14
2.4.2.1 Erdableitstrom (>3,5 mA)	14
2.4.2.2 Erdung für IP20-Gehäuse	15
2.4.2.3 Erdung für IP21/54-Gehäuse	15
2.4.3 Motoranschluss	15
2.4.3.1 Lage der Klemmen: D1h-D4h	16
2.4.3.2 Lage der Klemmen: D5h-D8h	19
2.4.4 Motorkabel	27
2.4.5 Motordrehrichtungsprüfung	27
2.4.6 Netzanschluss	27
2.5 Anschluss von Steuerleitungen	28
2.5.1 Zugang	28
2.5.2 Verwendung abgeschirmter Steuerleitungen	28
2.5.3 Erdung abgeschirmter Steuerkabel	29
2.5.4 Steuerklemmentypen	29
2.5.5 Verdrahtung der Steuerklemmen	30
2.5.6 Funktionen der Steuerklemmen	30
2.6 Serielle Schnittstelle	31
2.7 Optionale Geräte	31
2.7.1 Zwischenkreiskopplungsklemmen	31
2.7.2 Regen-Klemmen	31

2.7.3 Stillstandsheizung	31
2.7.4 Bremschopper	31
2.7.5 Netzabschirmung	31
2.7.6 Netztrennschalter	32
2.7.7 Schütz	32
2.7.8 Trennschalter	32
<b>3 Inbetriebnahme</b>	<b>33</b>
3.1 Voraussetzungen	33
3.2 Anlegen der Netzversorgung	34
3.3 Grundlegende Programmierung	34
3.4 Prüfung der Handsteuerung vor Ort	36
3.5 Systemstart	36
<b>4 Benutzerschnittstelle</b>	<b>37</b>
4.1 LCP Bedienteil	37
4.1.1 Aufbau des LCP	37
4.1.2 Einstellung der LCP-Displaywerte	38
4.1.3 Menütasten am Display	38
4.1.4 Navigationstasten	39
4.1.5 Bedientasten	39
4.2 Sichern und Kopieren von Parametereinstellungen	40
4.2.1 Daten vom Frequenzumrichter zum LCP übertragen	40
4.2.2 Daten vom LCP zum Frequenzumrichter übertragen	40
4.3 Wiederherstellen der Werkseinstellungen	40
4.3.1 Empfohlene Initialisierung	40
4.3.2 Manuelle Initialisierung	41
<b>5 Programmieren</b>	<b>42</b>
5.1 Einführung	42
5.2 Beispiel für die Programmierung	42
5.3 Beispiele zur Programmierung der Steuerklemmen	44
5.4 Werkseinstellungen der Parameter (International/Nordamerika)	44
5.5 Parametermenüaufbau	45
5.6 Fernprogrammierung mit MCT 10 Konfigurationssoftware	50
<b>6 Anwendungsbeispiele</b>	<b>51</b>
6.1 Einleitung	51
6.2 Anwendungsbeispiele	51
<b>7 Zustandsmeldungen</b>	<b>56</b>
7.1 Statusanzeige	56

7.2 Tabelle mit Definitionen der Zustandsmeldungen	56
<b>8 Warnungen und Alarmmeldungen</b>	<b>59</b>
8.1 Systemüberwachung	59
8.2 Warnungs- und Alarmtypen	59
8.2.1 Warnungen	59
8.2.2 Alarm (Abschaltung)	59
8.2.3 Alarm (Abschaltblockierung)	59
8.3 Anzeige von Warn- und Alarmmeldungen	59
8.4 Definitionen von Warn-/Alarmmeldungen	61
8.5 Fehlermeldungen	62
<b>9 Grundlegende Fehlersuche und -behebung</b>	<b>69</b>
9.1 Inbetriebnahme und Betrieb	69
<b>10 Technische Daten</b>	<b>73</b>
10.1 Leistungsabhängige technische Daten	73
10.2 Allgemeine technische Daten	76
10.3 Sicherungstabellen	80
10.3.1 Schutz	80
10.3.2 Sicherungsauswahl	80
10.3.3 Nennkurzschlussstrom	81
10.3.4 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse	82
<b>Index</b>	<b>83</b>

# 1 Einführung

1

## 1.1 Produktübersicht

### 1.1.1 Innenansichten

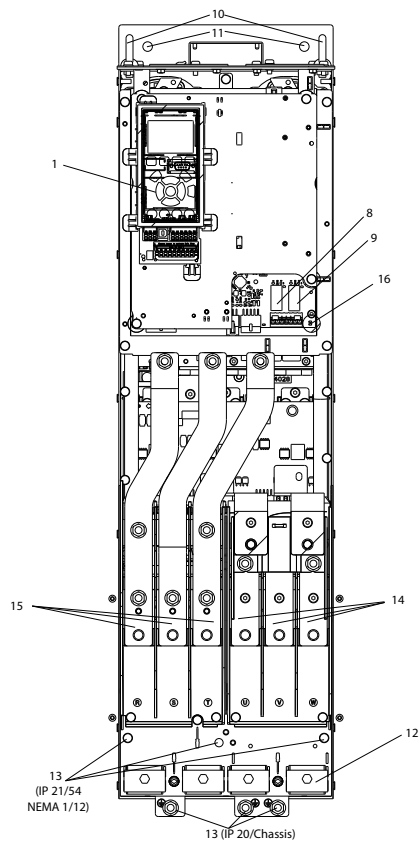


Abbildung 1.1 Innere Baugruppen bei D1

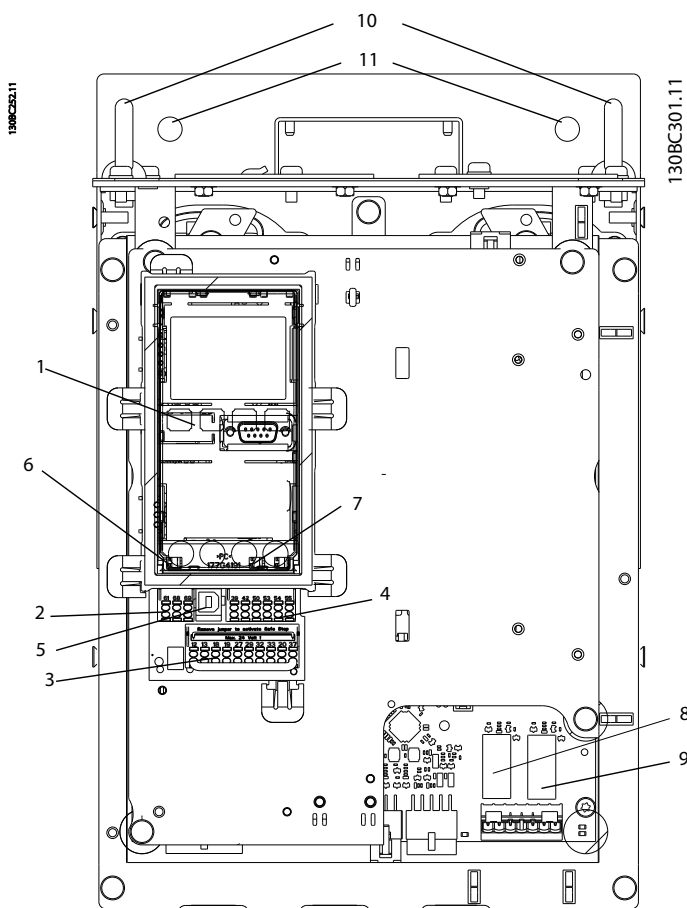


Abbildung 1.2 Nahaufnahme: LCP und Regelungsfunktionen

1	LCP Bedienteil	9	Relais 2 (04, 05, 06)
2	Anschluss serielle RS485-Schnittstelle	10	Hebering
3	Digitale E/A- und 24-V-Stromversorgung	11	Steckplatz
4	Analoger E/A-Anschluss	12	Kabelschelle (PE-Leiter)
5	USB-Anschluss	13	Masse (Erde)
6	Klemmschalter serielle Schnittstelle	14	Motorausgangsklemmen 96 (U), 97 (V), 98 (W)
7	Analoge Schalter (A53), (A54)	15	Netzeingangsklemmen 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
8	Relais 1 (01, 02, 03)	16	TB5 (nur IP21/54). Klemmenblock für Stillstandsheizung

Tabelle 1.1

## HINWEIS

Zur Lage von TB6 (Klemmenblock für Schütz) siehe  
2.4.3.2 Lage der Klemmen: D5h-D8h.



### 1.1.2 Erhöhte Optionsschränke

Bei Bestellung eines Frequenzumrichters mit einer der folgenden Optionen wird er mit einem Optionsschrank geliefert, der ihn erhöht.

- Bremschopper
- Netztrennschalter
- Schütz
- Netztrennschalter mit Schütz
- Trennschalter

Abbildung 1.3 zeigt ein Beispiel eines Frequenzumrichters mit Optionsschrank. Tabelle 1.2 führt die Varianten für die Frequenzumrichter auf, die Eingangsoptionen umfassen.

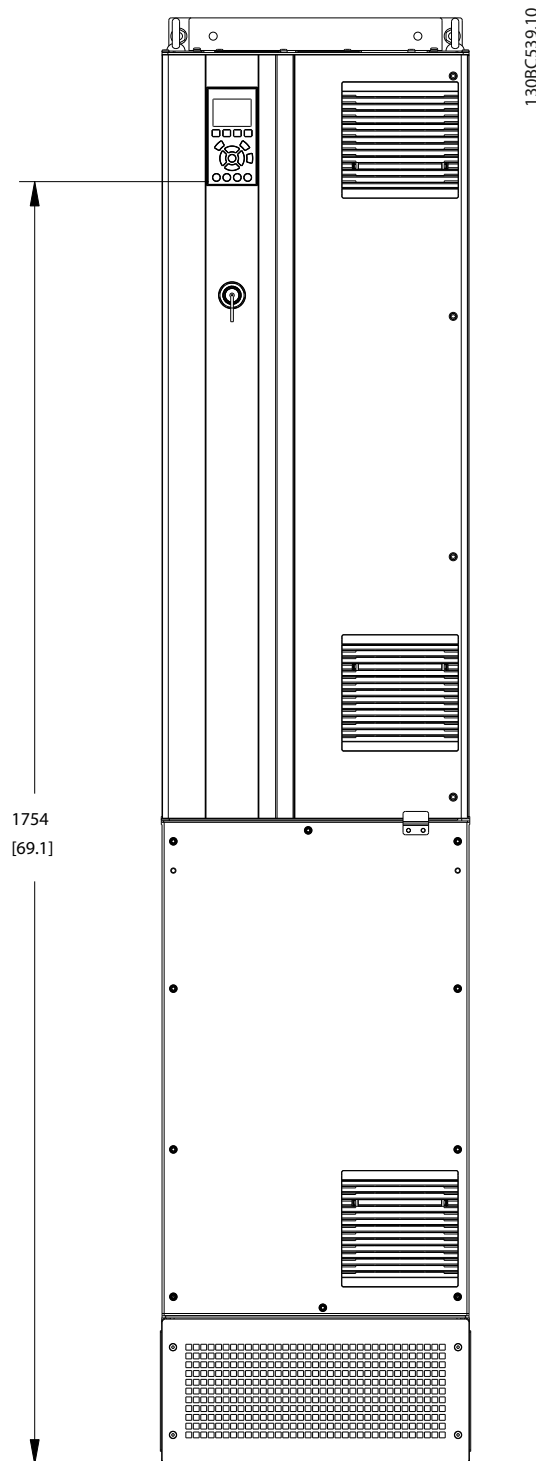


Abbildung 1.3 D7h-Gehäuse

Bezeichnungen der Optionsmodule	Erweiterungsschränke	Mögliche Optionen
D5h	D1h-Gehäuse mit kurzer Erweiterung	Bremse, Trennschalter
D6h	D1h-Gehäuse mit hoher Erweiterung	Schütz, Schütz mit Netztrennschalter, Trennschalter
D7h	D2h-Gehäuse mit kurzer Erweiterung	Bremse, Trennschalter
D8h	D2h-Gehäuse mit hoher Erweiterung	Schütz, Schütz mit Netztrennschalter, Trennschalter

Tabelle 1.2

Die Frequenzumrichter D7h und D8h (D2h plus Optionsschrank) schließen einen 200-mm-Sockel zur Bodenmontage ein.

An der vorderen Abdeckung des Optionsschranks befindet sich eine Sicherheitsverriegelung. Wird der Frequenzumrichter mit Netztrennschalter oder Trennschalter geliefert, verhindert die Sicherheitsverriegelung Öffnen der Schaltschranktür, während der Frequenzumrichter mit Energie versorgt wird. Vor Öffnen der Tür des Frequenzumrichters muss der Netztrennschalter oder Trennschalter geöffnet werden (um den Frequenzumrichter spannungslos zu schalten) und die Abdeckung des Optionsschranks muss entfernt werden.

Bei Frequenzumrichtern, die Sie mit Netztrennschalter, Schütz oder Trennschalter kaufen, enthält das Typenschild einen Typencode für einen Ersatz, der diese Option nicht enthält. Wenn ein Problem mit dem Frequenzumrichter vorliegt, wird er unabhängig von den Optionen ausgetauscht.

Genauere Beschreibungen der Eingangsoptionen und anderer Optionen, um die der Frequenzumrichter ergänzt werden kann, enthält *2.7 Optionale Geräte*.

## 1.2 Zielsetzung des Handbuchs

Dieses Handbuch stellt Ihnen detaillierte Informationen zur Installation und Inbetriebnahme des Frequenzumrichters zur Verfügung. *2 Installation* enthält die notwendigen Anforderungen für die mechanische und elektrische Installation, darunter Verdrahtung für Netzversorgung, Motor, Steuerung und serielle Kommunikation sowie Steuerklemmenfunktionen. *3 Inbetriebnahme* beschreibt ausführlich die Verfahren für die Inbetriebnahme, eine grundlegende Programmierung für den Betrieb sowie Funktionsprüfungen. Die übrigen Kapitel enthalten zusätzliche Angaben. Hierzu gehören die Inbetriebnahme, die Benutzerschnittstelle, die detaillierte Programmierung,

Anwendungsbeispiele, Fehlersuche und -behebung sowie die technischen Daten.

## 1.3 Zusätzliche Ressourcen

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

- Das *VLT® Programmierungshandbuch* enthält umfassendere Informationen über das Arbeiten mit Parametern sowie viele Anwendungsbeispiele.
- Das *VLT® Projektierungshandbuch* enthält umfassende Informationen zu Möglichkeiten und Funktionen sowie zur Auslegung von Steuerungssystemen für Motoren.
- Zusätzliche Veröffentlichungen und Handbücher sind von Danfoss erhältlich. Eine Liste finden Sie unter <http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation.htm>.
- 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. Wenden Sie sich an einen Danfoss-Händler in Ihrer Nähe oder besuchen Sie die Website von Danfoss, um Downloads oder zusätzliche Informationen zu erhalten: <http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation.htm>.

## 1.4 Grundlegende Funktionen

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

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

### 1.5 Aufbau des Frequenzumrichters

Abbildung 1.4 ist ein Blockschaltbild der internen Baugruppen des Frequenzumrichters. Ihre jeweiligen Funktionen beschreibt Tabelle 1.3.

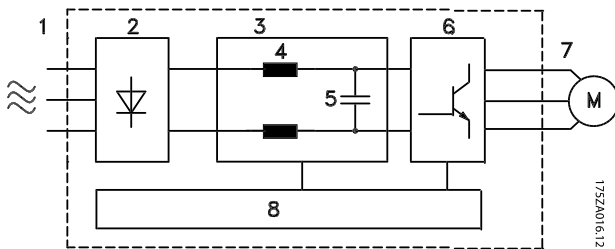


Abbildung 1.4 Blockschaltbild des Frequenzumrichters

Nummer	Bezeichnung	Funktionen
1	Netzversorgung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dreiphasige Wechselspannungsversorgung des Frequenzumrichters.</li> </ul>
2	Gleichrichter	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Gleichrichterbrücke wandelt den eingehenden Wechselstrom in einen Gleichstrom zur Versorgung des Wechselrichters um.</li> </ul>
3	Gleichspannungszwischenkreis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Gleichspannungszwischenkreis führt den Gleichstrom.</li> </ul>
4	Zwischenkreisdrosseln	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Zwischenkreisdrosseln filtern die Zwischenkreisgleichspannung.</li> <li>• Sie bieten Schutz vor Netztransienten.</li> <li>• Sie reduzieren den Effektivwert des Stroms.</li> <li>• Sie heben den Leistungsfaktor an.</li> <li>• Sie reduzieren Oberwellen am Netzeingang.</li> </ul>
5	Gleichspannungskondensatoren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Kondensatoren speichern die Gleichspannung.</li> <li>• Sie überbrücken kurzzeitige Spannungsausfälle oder -einbrüche.</li> </ul>
6	Wechselrichter	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Wechselrichter erzeugt aus der Gleichspannung eine pulsbreitenmodulierte Wechselspannung an den Motorklemmen für eine variable Motorregelung.</li> </ul>
7	Motorklemmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschluss der Motorkabel zur Versorgung des Motors mit der geregelten dreiphasigen Motorspannung.</li> </ul>
8	Steuerteil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Steuerteil überwacht die interne Verarbeitung, den Motorausgang und den Motorstrom, um für einen effizienten Betrieb und eine effiziente Regelung zu sorgen</li> <li>• Es überwacht die Benutzerschnittstelle sowie die externen Signale und führt die resultierenden Befehle aus.</li> <li>• Es stellt die Zustandsmeldungen und Kontrollfunktionen bereit.</li> </ul>

1

Tabelle 1.3 Interne Baugruppen des Frequenzumrichters

1

## 1.6 Baugrößen und Nennleistungen

kW Hohe Überlast	75	90	110	132	160	200	250	315	315
kW Normale Überlast	90	110	132	160	200	250	315	355	400
400 V		D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h		
500 V			D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h	
525 V	D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h	D4h		
690 V		D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h		D4h

Tabelle 1.4 Frequenzumrichter mit Nennleistung in kW

HP Hohe Überlast	100	125	150	200	250	300	350	350
HP Normale Überlast	125	150	200	250	300	350	400	450
460 V		D3h	D3h	D3h	D4h	D4h		D4h
575 V	D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h	D4h	

Tabelle 1.5 Frequenzumrichter mit Nennleistung in HP (US)

## 2 Installation

### 2.1 Planung des Aufstellungsorts

#### HINWEIS

Bevor Sie die Montage durchführen, ist es wichtig, die Aufstellung des Frequenzumrichters zu planen. 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 Projektierungshandbücher):

- Umgebungstemperatur während des Betriebs
- Installationsmethode
- Verfahren zur Kühlung des Frequenzumrichters
- Position des Frequenzumrichters
- Kabelverlegung
- Stellen Sie sicher, dass die Stromquelle die richtige Spannung und den notwendigen Strom liefert.
- Stellen Sie sicher, dass der Motornennstrom innerhalb des maximalen Stroms des Frequenzumrichters liegt.
- Wenn der Frequenzumrichter keine eingebauten Sicherungen hat, stellen Sie sicher, dass die externen Sicherungen das notwendige Schaltvermögen haben.

Spannung [V]	Beschränkungen in Höhenlagen
380-500	Bei Höhenlagen über 3 km über NN ziehen Sie Danfoss zu PELV (Schutzkleinspannung) zurate.
525-690	Bei Höhenlagen über 2 km über NN ziehen Sie Danfoss zu PELV (Schutzkleinspannung) zurate.

Tabelle 2.1 Installation in großen Höhenlagen

### 2.2 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.
- Platzieren Sie den Frequenzumrichter vor dem Auspacken so nah wie möglich am endgültigen Aufstellungsort.
- Vergleichen Sie die Modellnummer des Frequenzumrichters auf dem Typenschild mit den Bestellangaben, um sicherzustellen, dass Sie das richtige Gerät erhalten haben.

- Vergewissern Sie sich, dass alle Komponenten für die gleiche Nennspannung ausgelegt sind:
  - Netzversorgung
  - Frequenzumrichter
  - Motor
- Stellen Sie sicher, dass der Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters gleich 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.

### 2.3 Mechanische Installation

#### 2.3.1 Kühlung

- Sehen Sie über und unter dem Frequenzumrichter zur Luftzirkulation einen ausreichenden Abstand vor. In der Regel ist ein Abstand von 225 mm erforderlich.
- Eine unsachgemäße Montage kann zu Überhitzung und einer reduzierten Leistung führen!
- Eine Leistungsreduzierung aufgrund hoher Temperaturen zwischen 45 °C und 50 °C und einer Höhenlage von 1000 m über dem Meeresspiegel muss berücksichtigt werden. Weitere Informationen finden Sie im *VLT® Projektierungshandbuch*.

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

**Leitungskühlung**

Ein Lüftungs-Einbausatz mit rückseitigem Kühlkanal steht zur Verfügung, mit dem Sie die Kühlkörperkühlluft aus dem Schaltschrank ableiten können, wenn Frequenzumrichter der Schutzart IP20 in einem Rittal-Schaltschrank eingebaut sind. 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.

Im Schaltschrank ist ein Türlüfter erforderlich, um die nicht im Lüftungskanal des Frequenzumrichters gehaltene Wärme und die durch weitere Komponenten im Schaltschrank erzeugte Wärme abzuführen. Sie müssen die insgesamt erforderliche Belüftung so berechnen, dass Sie die passenden Lüfter auswählen können.

**Luftzirkulation**

Sie müssen für notwendige Luftströmung über den Kühlkörper sorgen. Die Luftströmungsrate wird in *Tabelle 2.2* aufgeführt.

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)
- Bestimmte Umgebungstemperatur der Steuerkarte überschritten

Gehäuse	Türlüfter/Dachlüfter	Kühlkörperlüfter
D1h/D3h	102 m³/h	420 m³/h
D2h/D4h	204 m³/h	840 m³/h

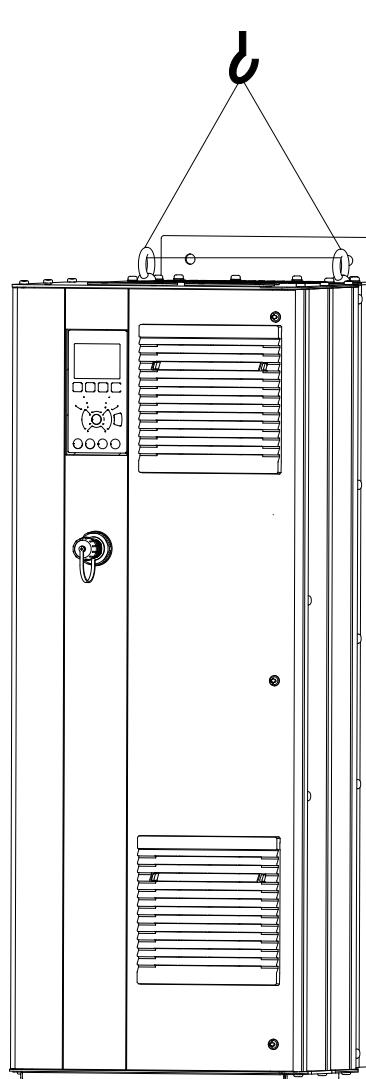
Tabelle 2.2 Luftzirkulation

2.3.2 Heben des Frequenzumrichters

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

**VORSICHT**

Der Winkel von der Oberkante des Frequenzumrichters bis zu Hubseilen muss 60° oder mehr betragen.



130BC525.10

Abbildung 2.1 Empfohlenes Hebeverfahren

### 2.3.3 Wandmontage – Geräte mit Schutzart IP21 und IP54

Berücksichtigen Sie vor der Auswahl des endgültigen Aufstellungsorts die folgenden Punkte:

- Freier Platz für Kühlung
- Zugang zum Öffnen der Tür
- Kabeleinführung von unten

## 2.4 Elektrische Installation

### 2.4.1 Allgemeine Anforderungen

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

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

## **⚠️ 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. Ausschließlich qualifiziertes Fachpersonal darf Installation, Inbetriebnahme und Wartung vornehmen. Eine Nichtbeachtung dieser Richtlinien kann Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

## **VORSICHT**

### **GETRENNTE VERLEGUNG VON LEITUNGEN!**

Verlegen Sie Netzkabel, Motorkabel und Steuerleitungen zur Isolierung von Hochfrequenzstörungen in drei getrennten Kabelkanälen aus Metall oder verwenden Sie getrennte abgeschirmte Kabel. Nichtbeachten kann die einwandfreie und optimale Funktion des Frequenzumrichters sowie anderer angeschlossenen Geräte beeinträchtigen.

2

1 308C 548 11

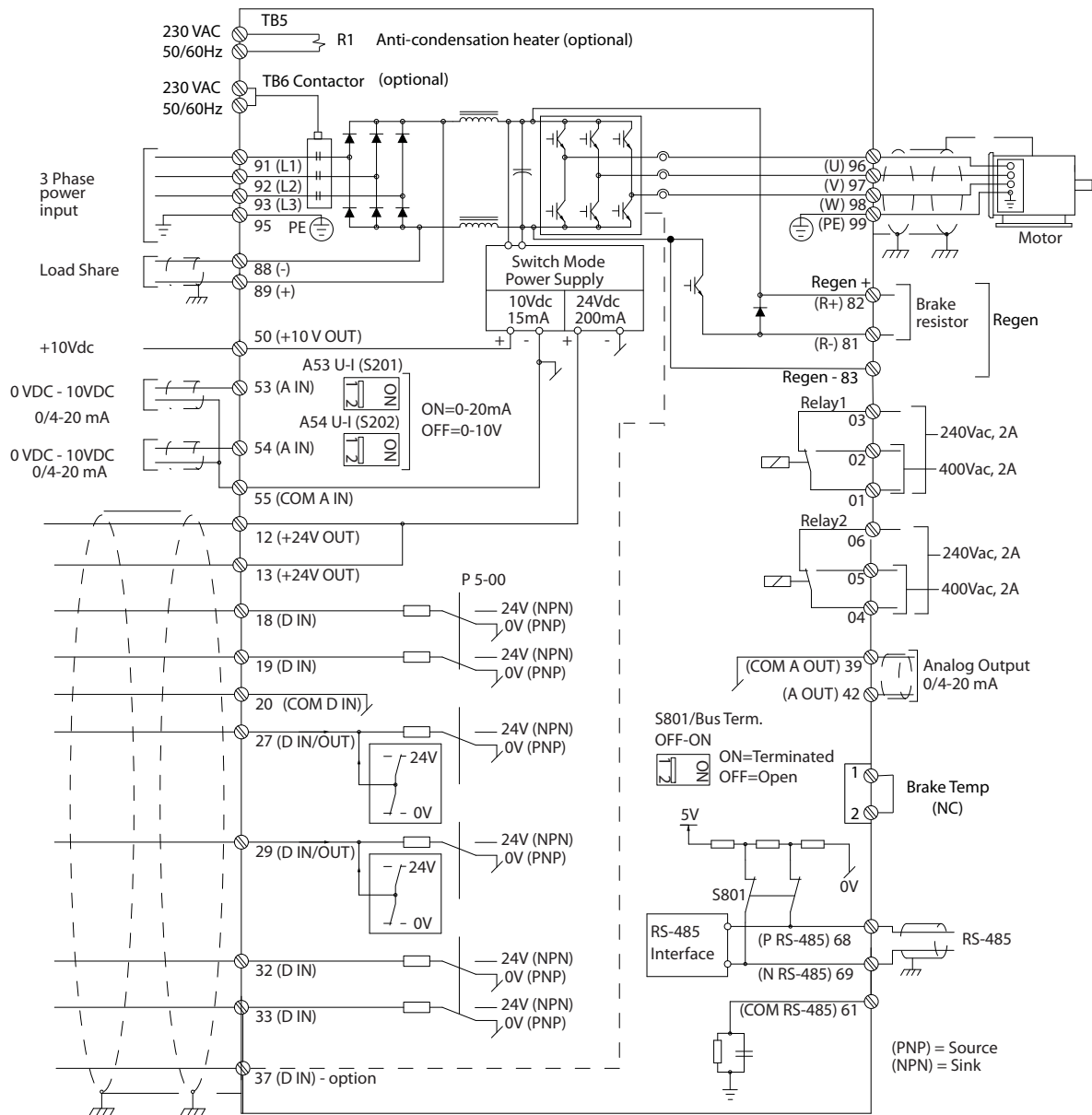


Abbildung 2.2 Anschlussdiagramm

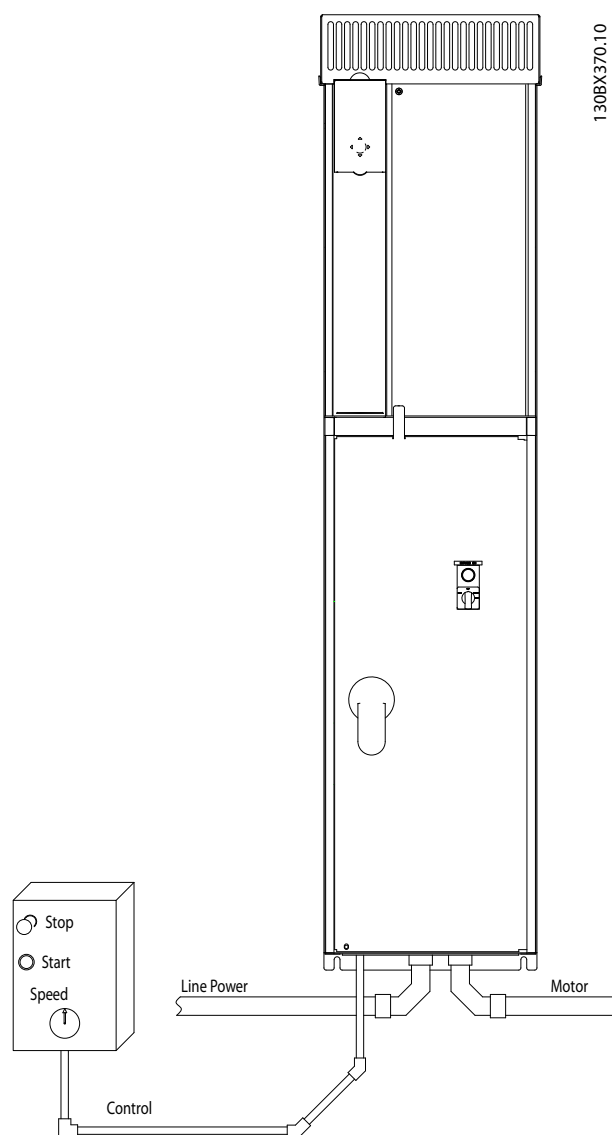


**Beachten Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit die folgenden Anforderungen**

- 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 Geräte-kondensatoren 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 *8 Warnungen und Alarmmeldungen* finden Sie ausführlichere Informationen zur Abschaltfunktion.
- Da die Motorkabel Hochfrequenzstrom führen, ist eine getrennte Verlegung der Netzversorgung, der Motorkabel und Steuerleitungen wichtig. Verwenden Sie hierzu Kabelkanäle oder getrennte abgeschirmte Kabel. Siehe *Abbildung 2.3*. 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 2.4*. Wenn die Sicherungen nicht Bestandteil der Lieferung ab Werk sind, muss sie der Installateur als Teil der Installation bereitstellen. *10.3.1 Schutz* zeigt die maximalen Nennwerte der Sicherungen.



**Abbildung 2.3** Beispiel für sachgemäße elektrische Installation über Kabelkanäle

- Versehen Sie alle Frequenzumrichter mit Kurzschluss- und Überlastschutz. Dieser Schutz wird durch Sicherungen am Eingang gewährleistet, siehe *Abbildung 2.4*. Wenn die Sicherungen nicht Bestandteil der Lieferung ab Werk sind, muss sie der Installateur als Teil der Installation bereitstellen. *10.3.1 Schutz* zeigt die maximalen Nennwerte der Sicherungen.

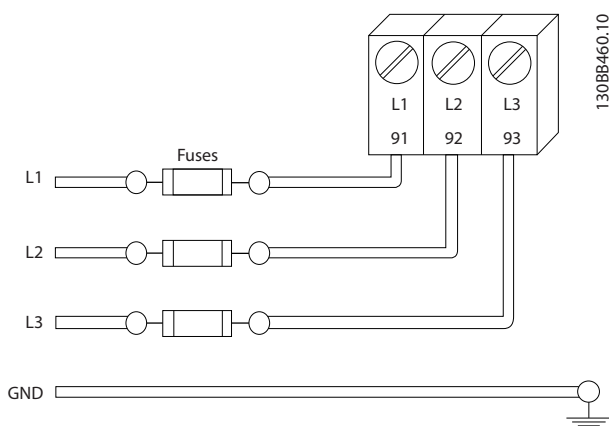


Abbildung 2.4 Sicherungen für Frequenzumrichter

#### 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.

#### 2.4.2 Erdungsanforderungen

### ⚠️ WARNUNG

#### VORSCHRIFTSMÄSSIG ERDEN!

Aus Gründen der Bediener-sicherheit ist es wichtig, dass Sie den Frequenzumrichter gemäß der geltenden Vorschriften und entsprechend den Anweisungen in diesem Produkt-handbuch richtig 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 zum Tod oder schweren Verletzungen führen.

#### HINWEIS

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

- Beachten Sie alle örtlichen und nationalen Elektroinstallationsvorschriften zur einwandfreien Erdung elektrischer Geräte und Betriebsmittel.
- Sie müssen eine ordnungsgemäße Schutzerdung für Geräte mit Erdströmen über 3,5 mA vorgenommen werden, siehe *2.4.2.1 Erdableitstrom (>3,5 mA)*.
- Für Netzversorgungs-, Motorkabel und Steuerleitungen ist ein spezieller Schutzleiter erforderlich.
- Verwenden Sie die im Lieferumfang der Geräte enthaltenen Kabelschellen für ordnungsgemäße Erdanschlüsse.
- Erden Sie Frequenzumrichter nicht in Reihe hintereinander.
- Halten Sie die Erdungsleiterverbindungen so kurz wie möglich.
- Verwenden Sie zur Reduzierung des elektrischen Rauschens mehrdrahtige Leitungen.
- Befolgen Sie die Anforderungen an die Motorkabel des Motorherstellers.

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

EN 61800-5-1 (Produktnorm für Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl) stellt besondere Anforderungen, wenn der Erdableitstrom 3,5 mA übersteigt. Die Erdverbindung muss auf eine der folgenden Arten verstärkt werden:

- Erdverbindung mit einem Leitungsquerschnitt von mindestens 10 mm<sup>2</sup>
- zwei getrennt verlegte Erdungskabel, die die vorgeschriebenen Maße einhalten

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

#### Fehlerstromschutzschalter

Wenn Fehlerstromschutzschalter (RCD oder FI-Schalter), auch als Erdschlusstremschalter bezeichnet, zum Einsatz kommen, sind die folgenden Anforderungen einzuhalten: Fehlerstromschutzschalter (RCD)

- Verwenden Sie netzseitig nur allstromsensitive Fehlerschutzschalter (Typ B)
- Verwenden Sie RCD mit Einschaltverzögerung, um Fehler durch transiente Erdströme zu vermeiden
- Bemessen Sie RCD in Bezug auf Systemkonfiguration und Umgebungsbedingungen

### 2.4.2.2 Erdung für IP20-Gehäuse

Sie sollten den Frequenzumrichter über abgeschirmte Kabel erden. Verwenden Sie zur Erdung der Leistungsanschlüsse die in *Abbildung 2.6* gezeigten speziell vorgesehenen Erdungsanschlüsse.

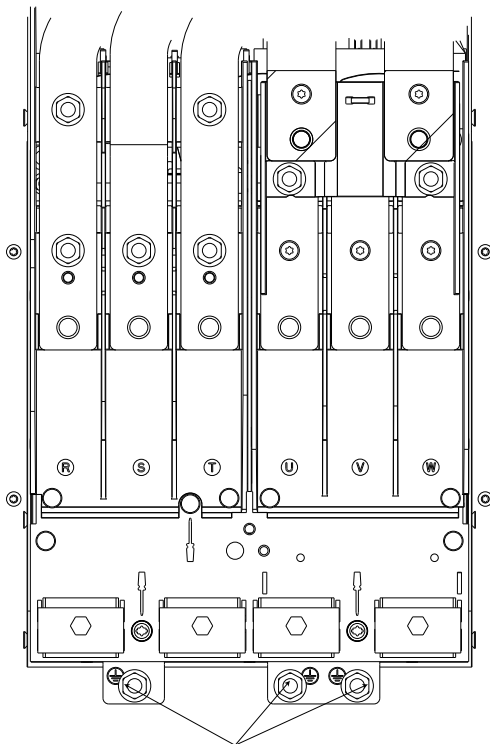


Abbildung 2.5 Erdungsanschlüsse für IP20-Gehäuse

### 2.4.2.3 Erdung für IP21/54-Gehäuse

Sie sollten den Frequenzumrichter über abgeschirmte Kabel erden. Verwenden Sie zur Erdung der Leistungsanschlüsse die in *Abbildung 2.6* gezeigten speziell vorgesehenen Erdungsanschlüsse.

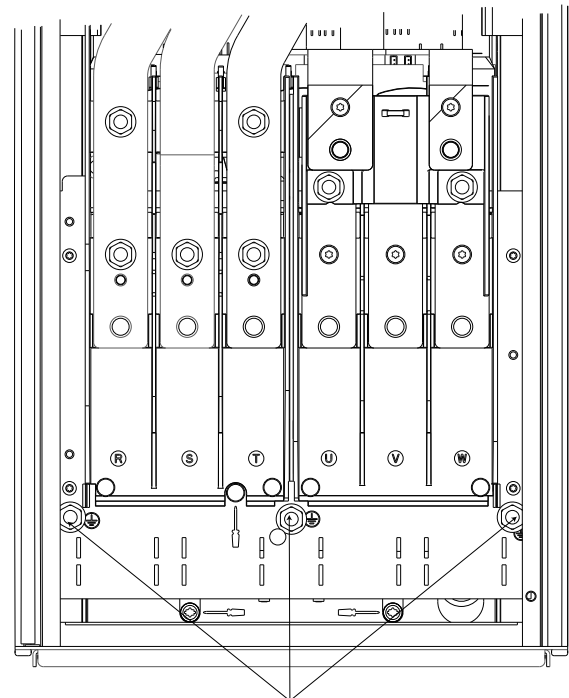


Abbildung 2.6 Erdung für IP21/54-Gehäuse

### 2.4.3 Motoranschluss

#### **⚠️ WARNUNG**

#### **INDUZIERTER SPANNUNG!**

Verlegen Sie Motorkabel von mehreren Frequenzumrichtern getrennt. Induzierte Spannung durch nebeneinander verlegte Motorkabel kann Geräte Kondensatoren auch dann aufladen, wenn die Geräte freigeschaltet sind. Die Nichtbeachtung dieser Empfehlung kann schwere Personenschäden oder sogar tödliche Verletzungen zur Folge haben.

- Maximale Kabelquerschnitte siehe *10.1 Leistungsabhängige technische Daten*.
- Die Querschnitte der zu verwendenden Kabel sollten Sie in Übereinstimmung mit den geltenden Elektroinstallationsvorschriften wählen.
- Kabeleinführungen für Motorkabel sind am Unterteil von Frequenzumrichtern mit Schutzart IP21/54 oder höher vorgesehen.
- Installieren Sie Kondensatoren zur Korrektur des Leistungsfaktors nicht zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor.
- Schalten Sie kein Anlass- oder Polwechselgerät zwischen den Frequenzumrichter und den Motor.
- Schließen Sie die 3 Phasen des Motorkabels an die Klemmen 96 (U), 97 (V) und 98 (W) an.

- Erden Sie das Kabel gemäß den Erdungsanweisungen in diesem Handbuch.
- Ziehen Sie die Klemmen gemäß den Anzugsdrehmomenten in 10.3.4 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse an.
- Befolgen Sie die Anforderungen an die Motorkabel des Motorherstellers.

2

2.4.3.1 Lage der Klemmen: D1h-D4h

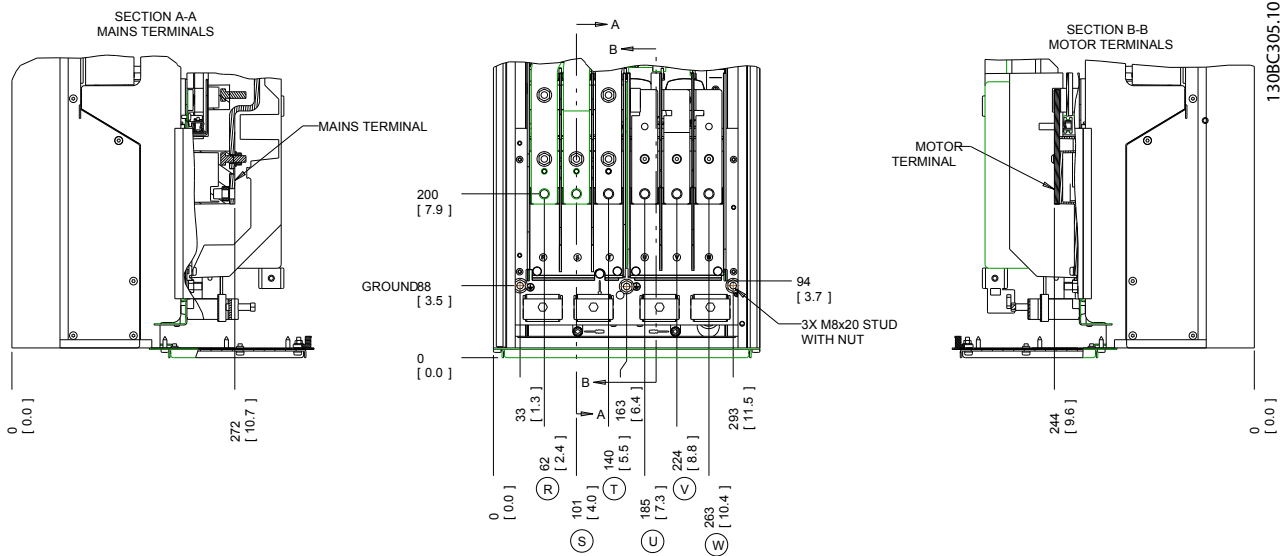


Abbildung 2.7 Lage der Klemmen D1h

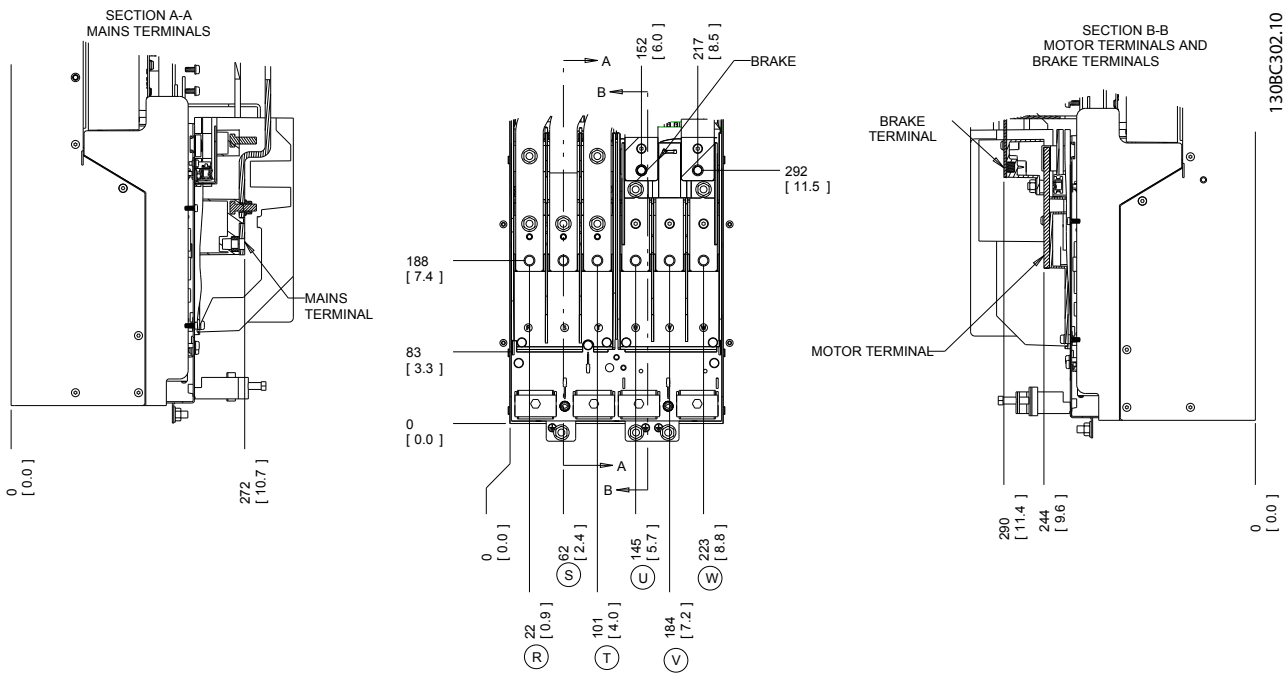
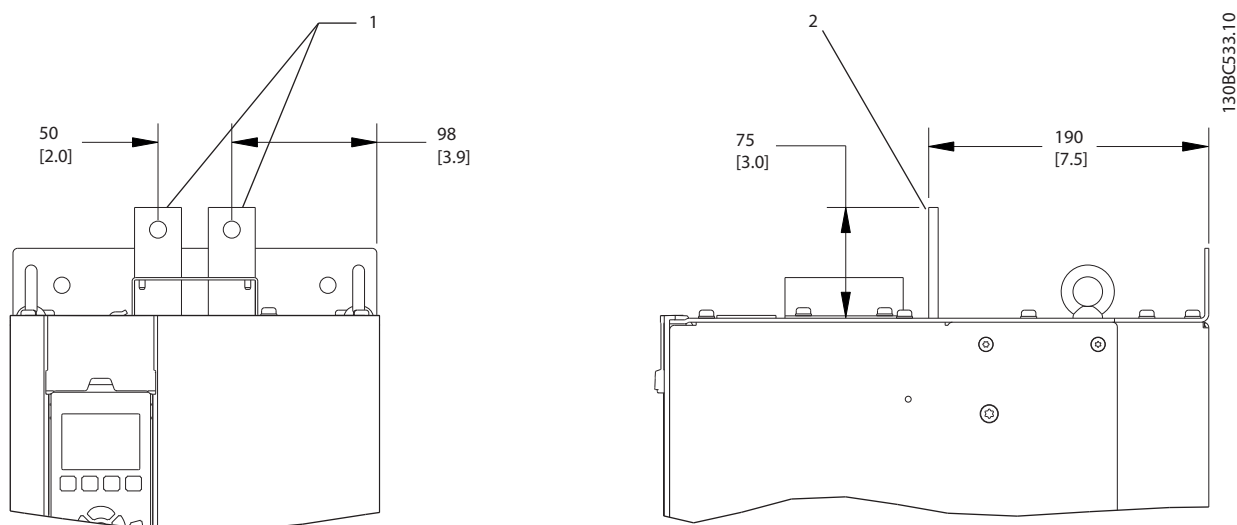


Abbildung 2.8 Lage der Klemmen D3h



2

Abbildung 2.9 Zwischenkreiskopplungs- und Regen-Klemmen, D3h

1	Vorderansicht
2	Seitenansicht

Tabelle 2.3

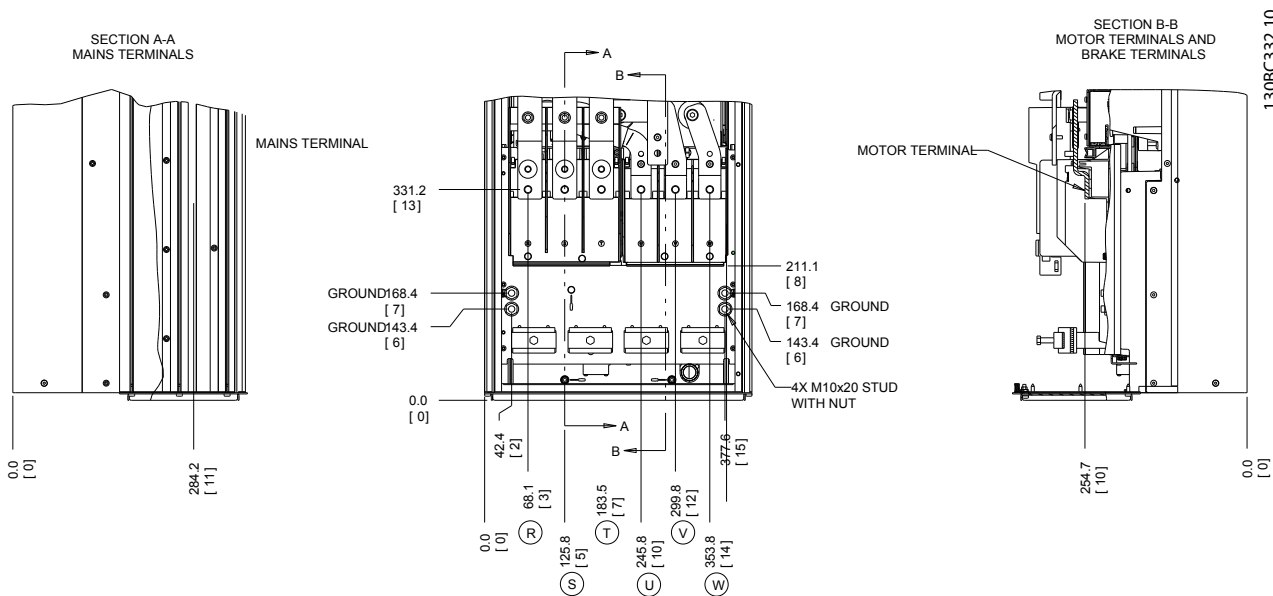


Abbildung 2.10 Lage der Klemmen D2h

2

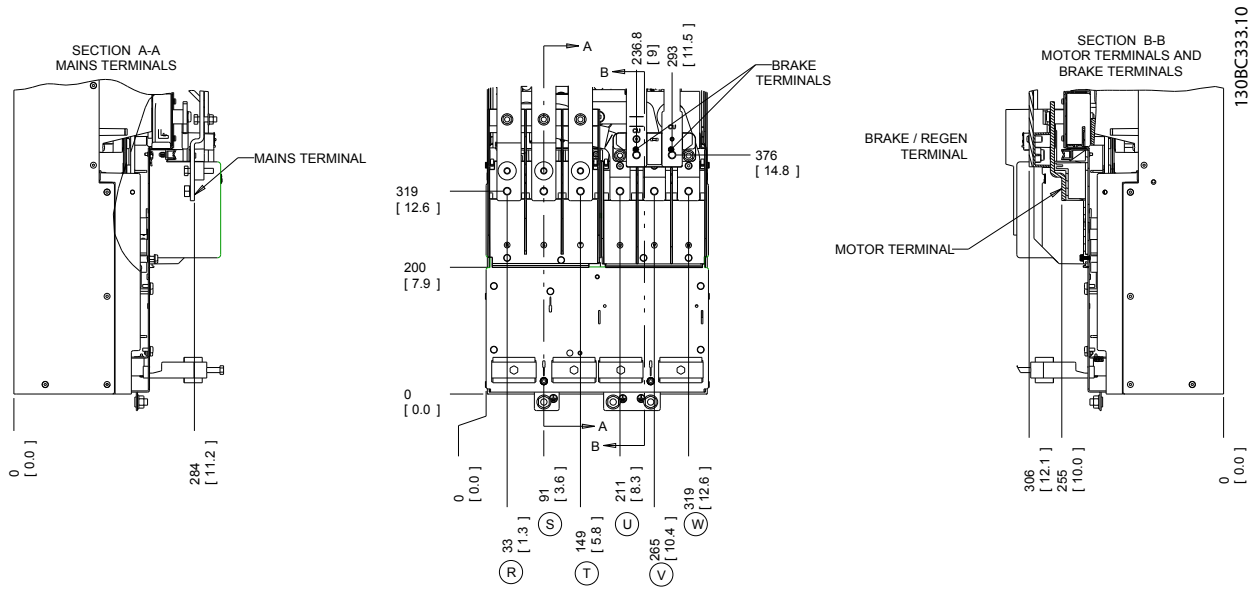


Abbildung 2.11 Lage der Klemmen D4h

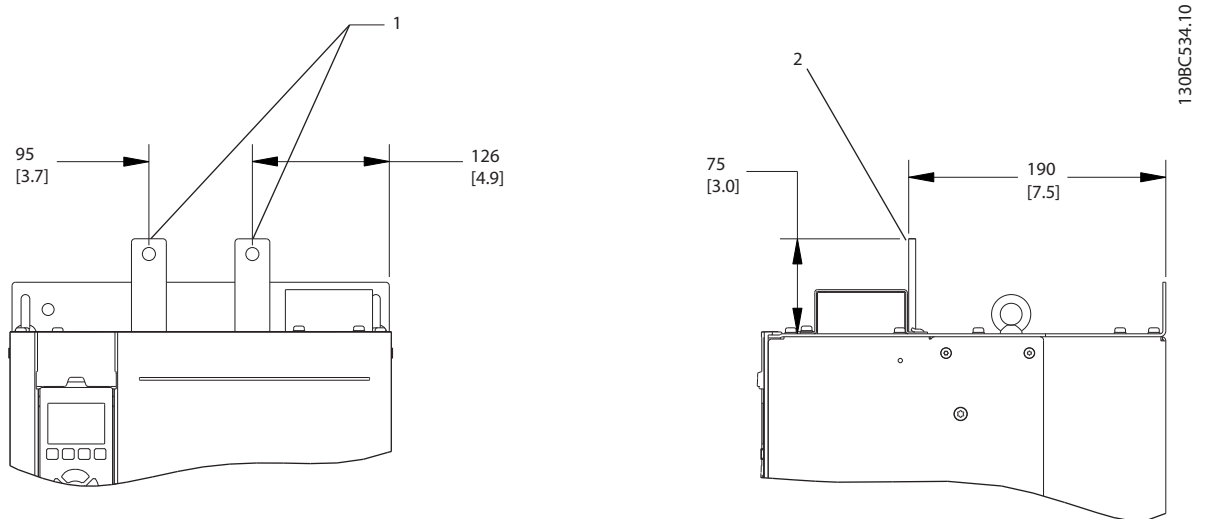
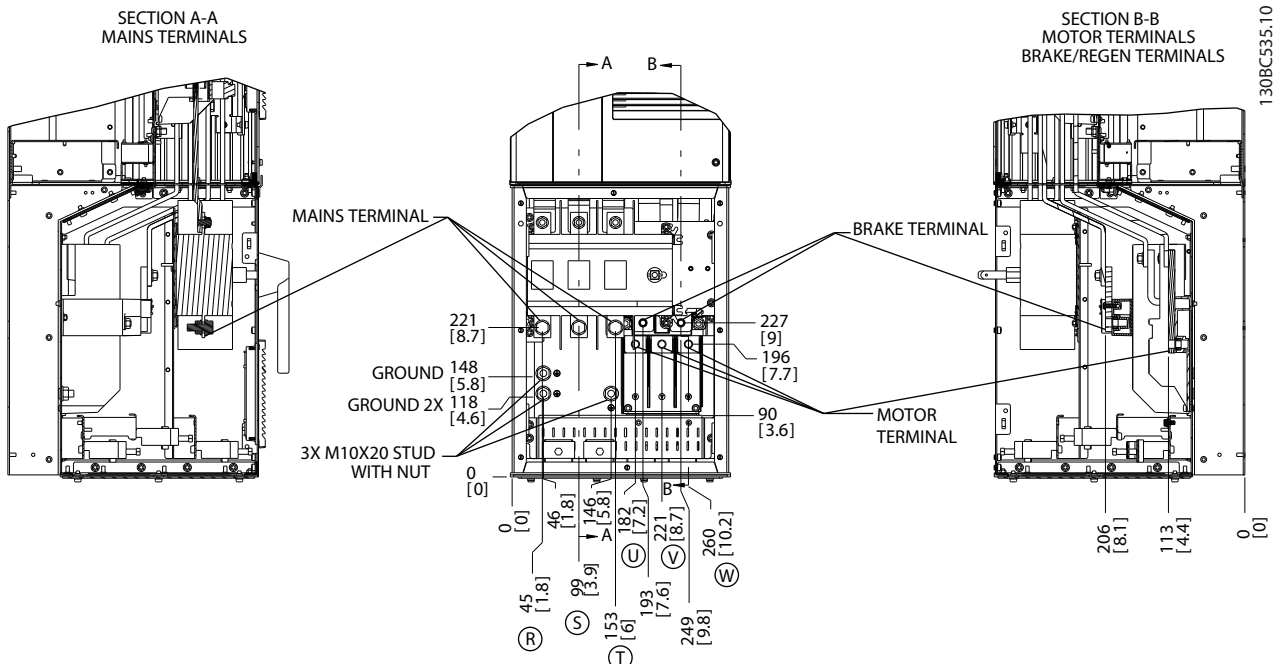


Abbildung 2.12 Zwischenkreiskopplungs- und Regen-Klemmen, D4h

1	Vorderansicht
2	Seitenansicht

Tabelle 2.4

2.4.3.2 Lage der Klemmen: D5h-D8h



2

Abbildung 2.13 Lage der Klemmen, D5h mit Trennschalteroption

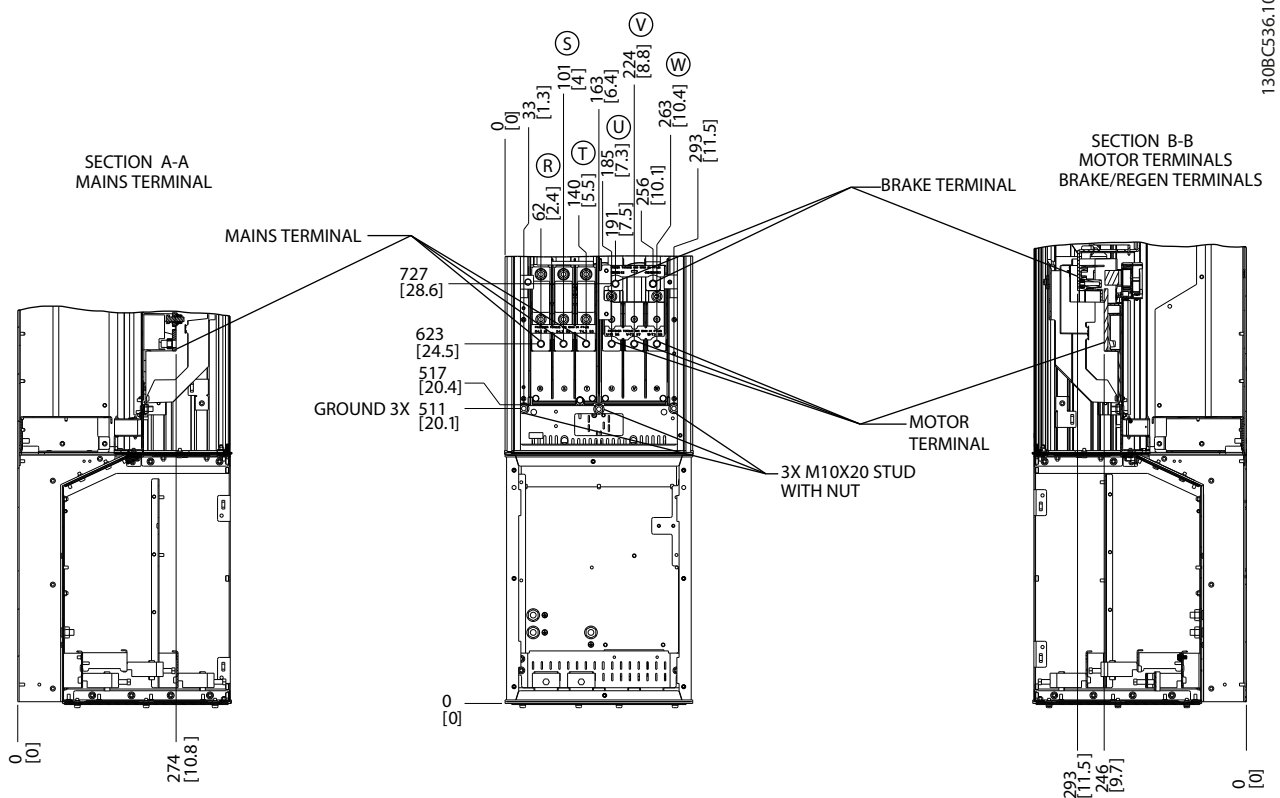


Abbildung 2.14 Lage der Klemmen, D5h mit Bremsoption

2

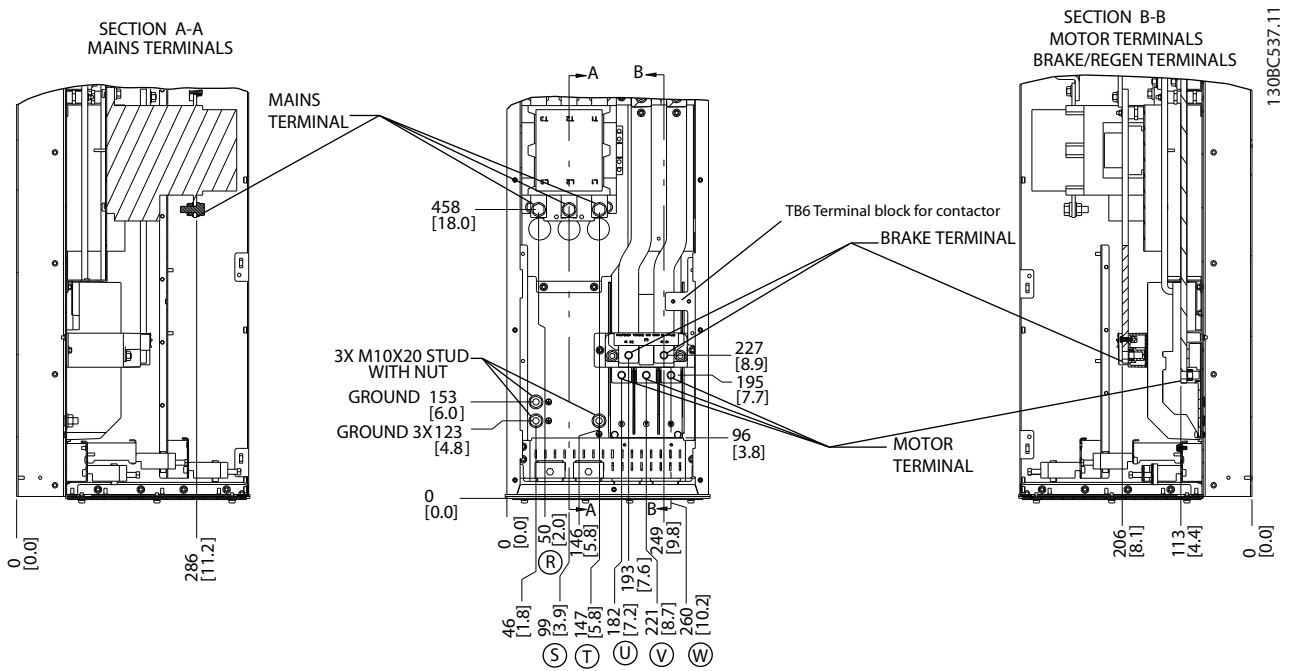


Abbildung 2.15 Lage der Klemmen, D6h mit Schützoption

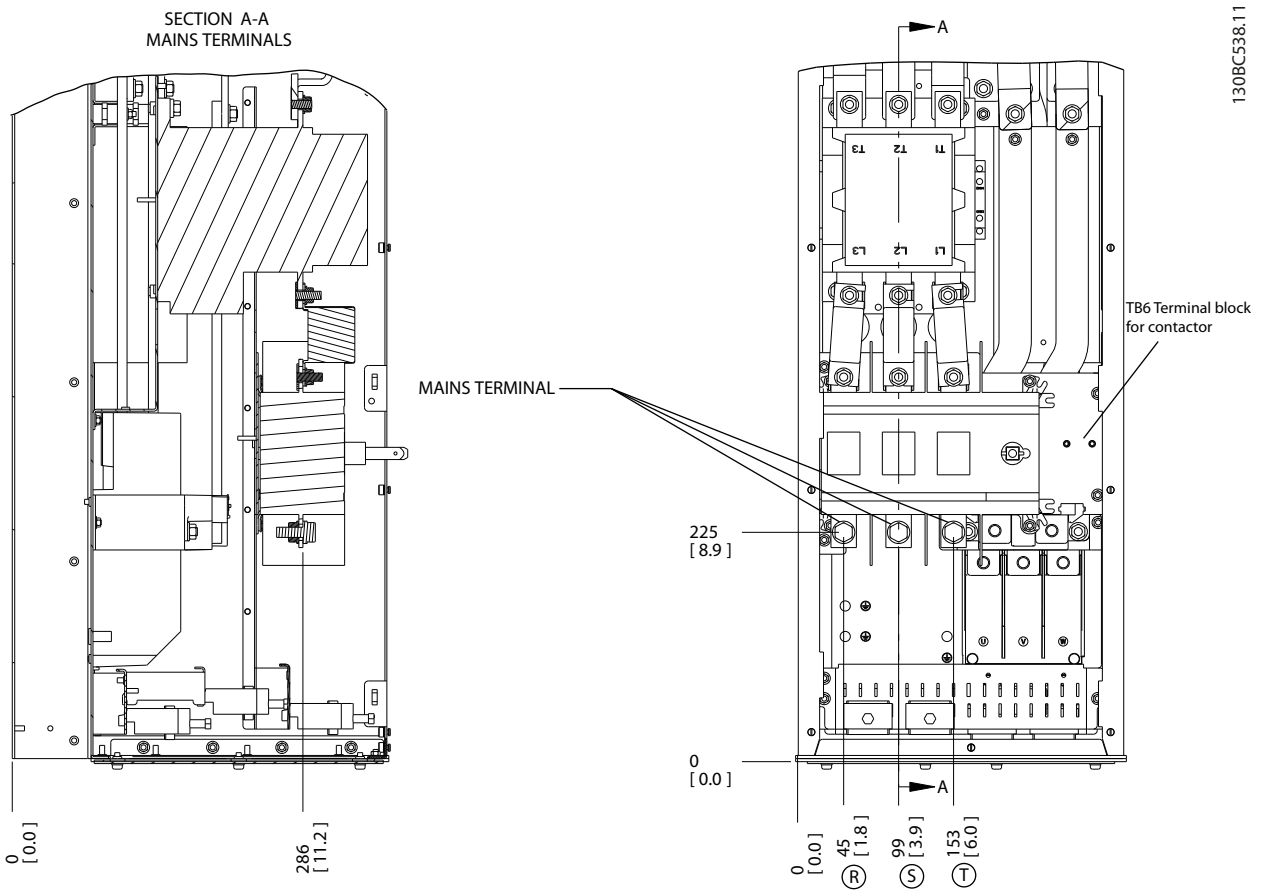
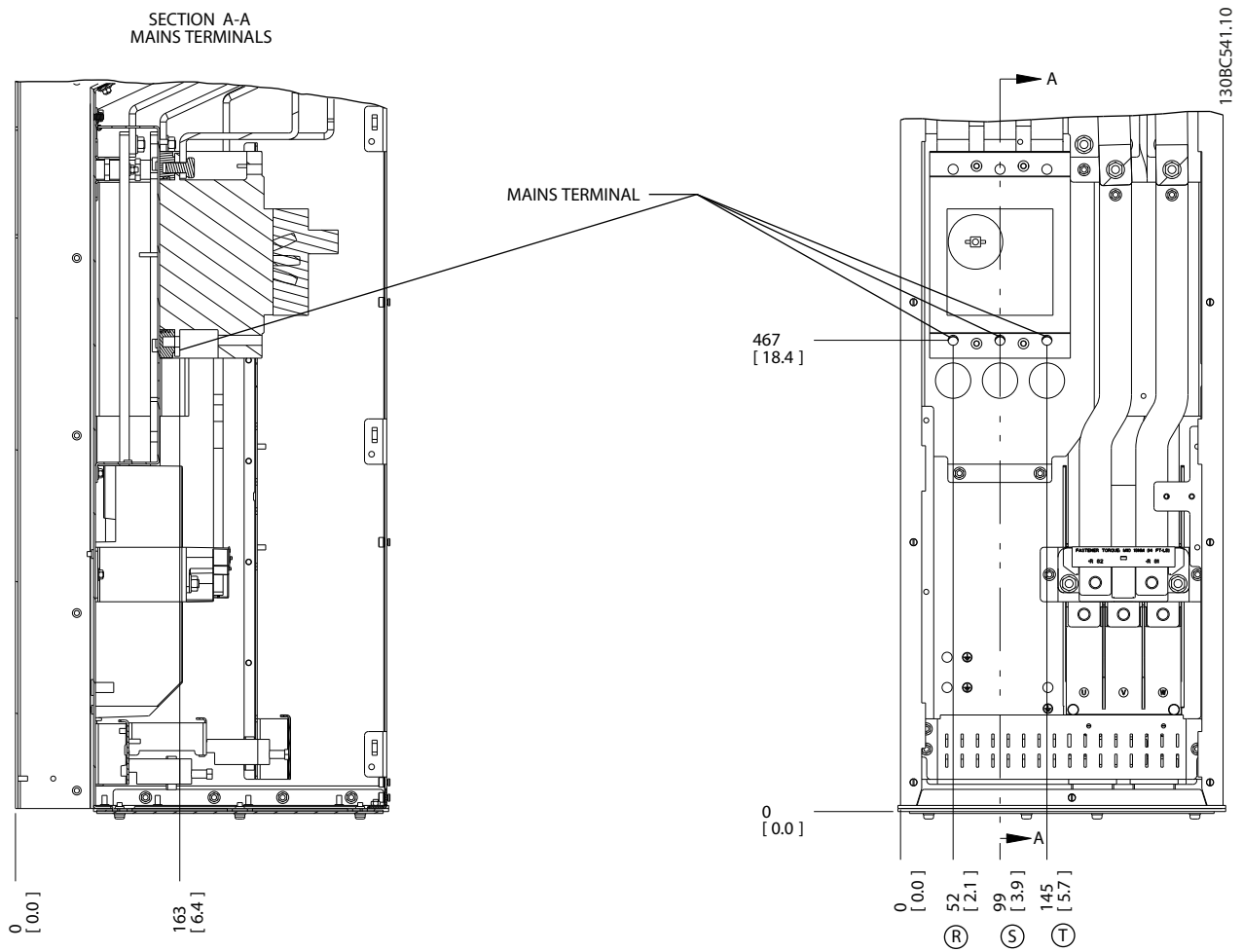


Abbildung 2.16 Lage der Klemmen, D6h mit Schütz- und Trennschalteroption





2

Abbildung 2.17 Lage der Klemmen, D6h mit Trennschalteroption

2

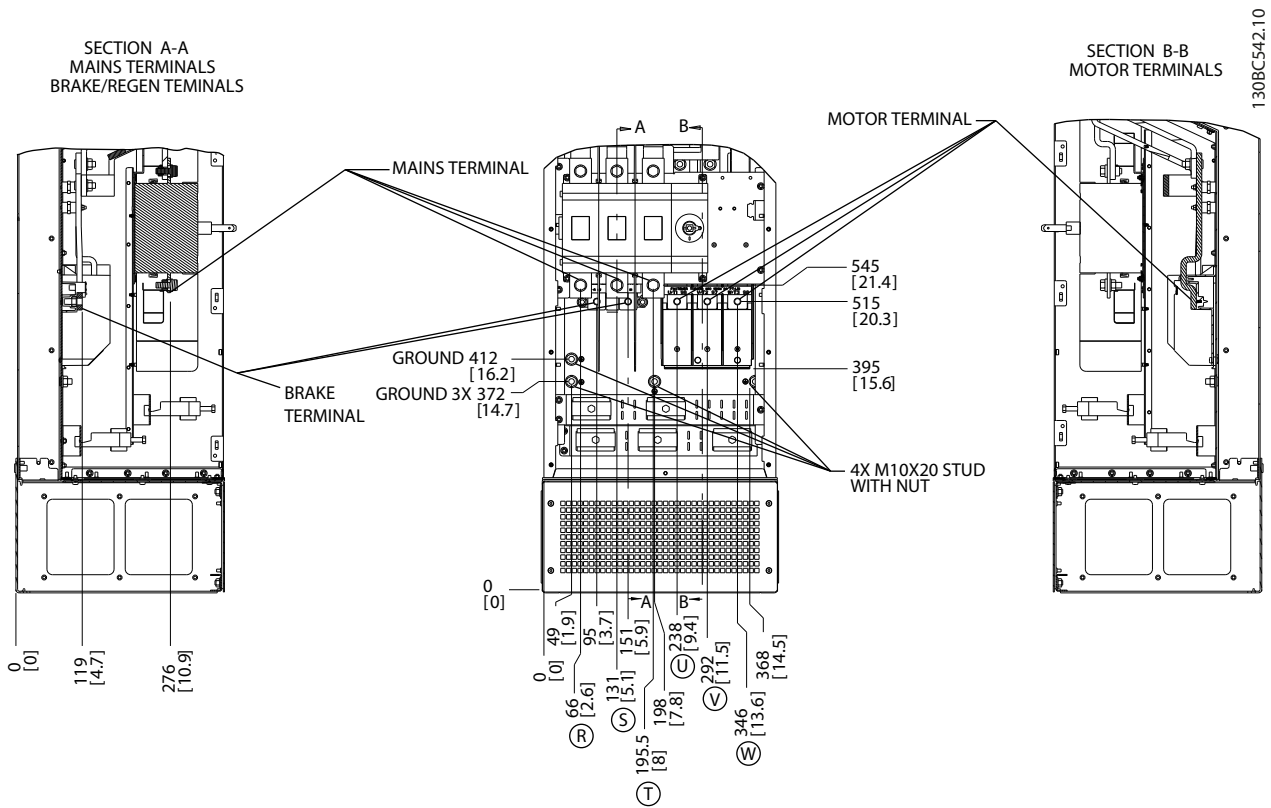
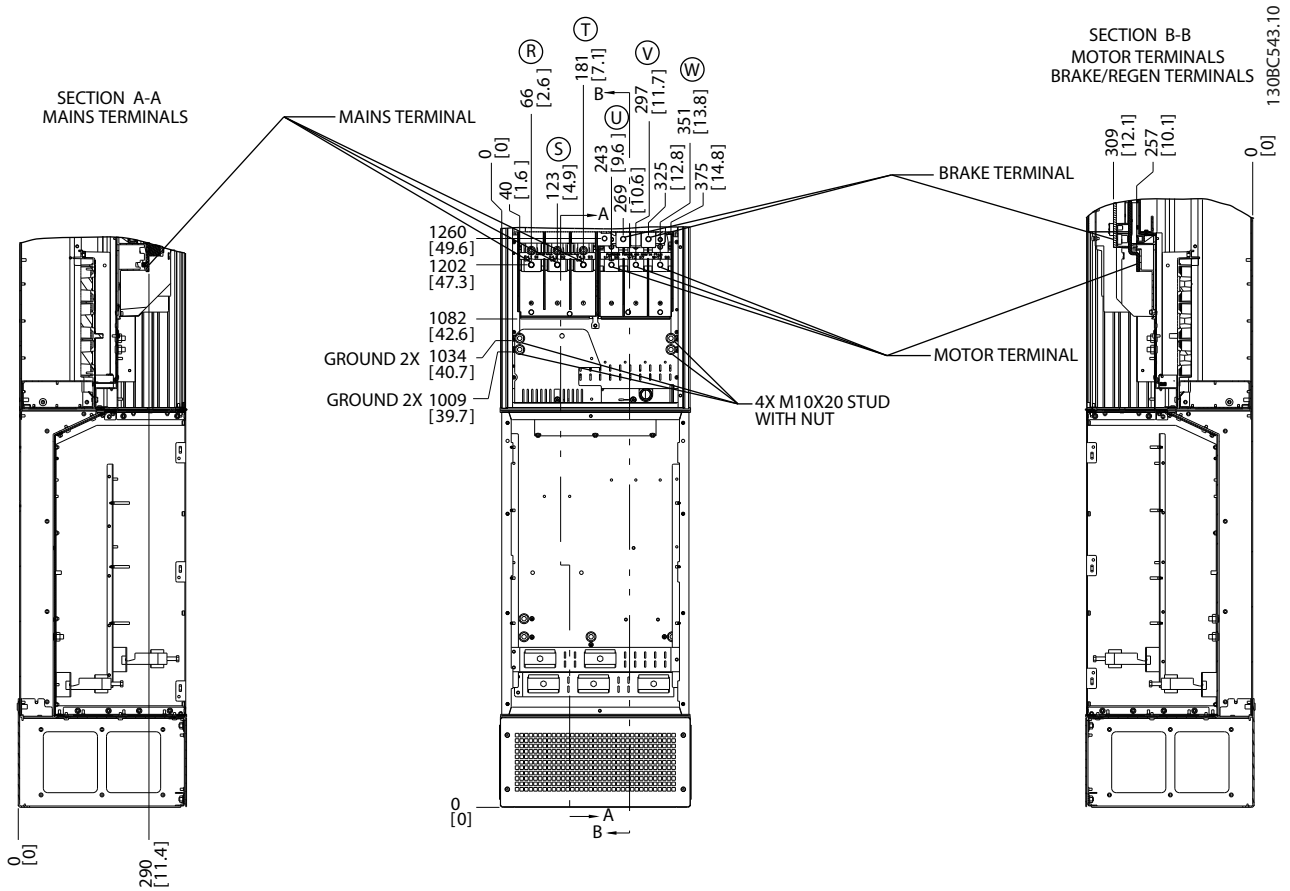


Abbildung 2.18 Lage der Klemmen, D7h mit Trennschalteroption



2

Abbildung 2.19 Lage der Klemmen, D7h mit Bremsoption

2

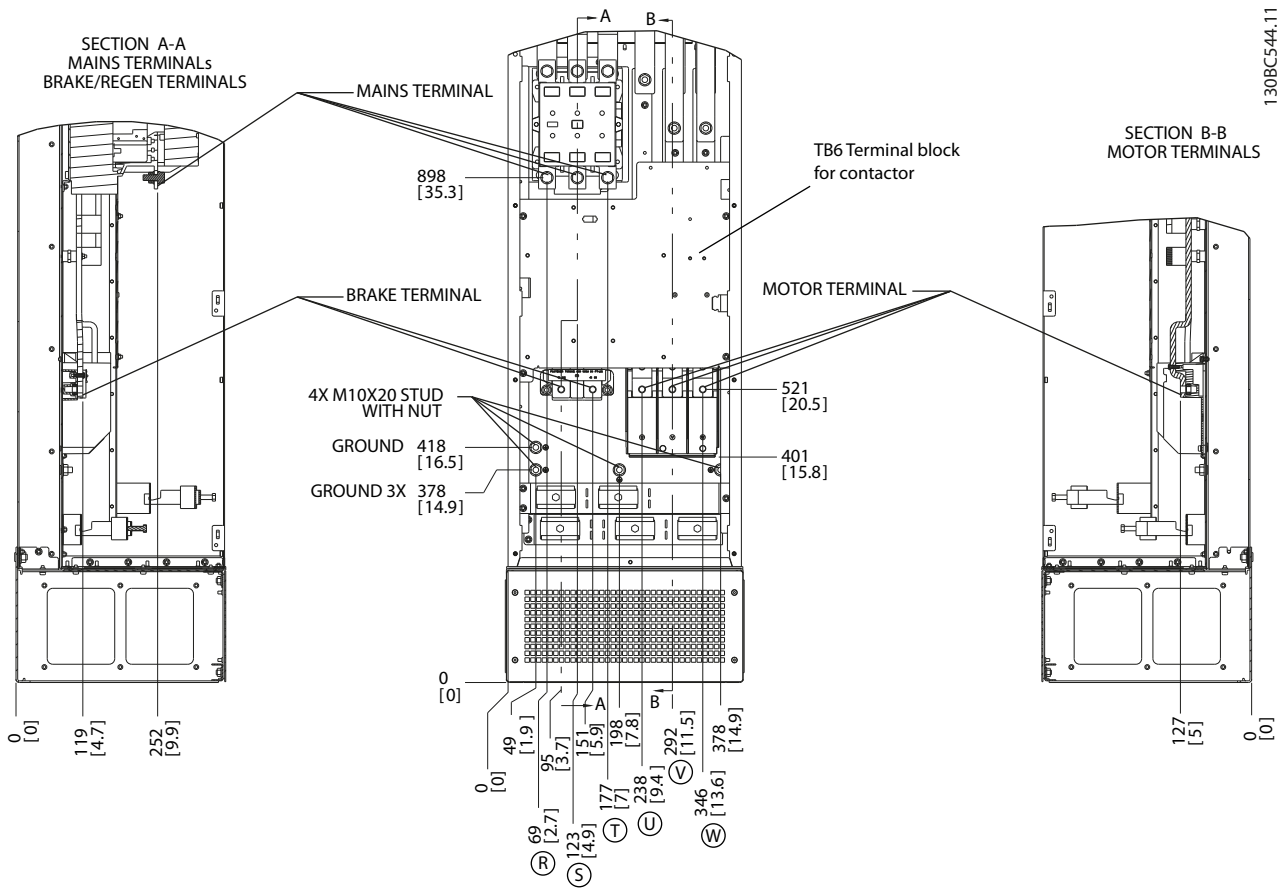
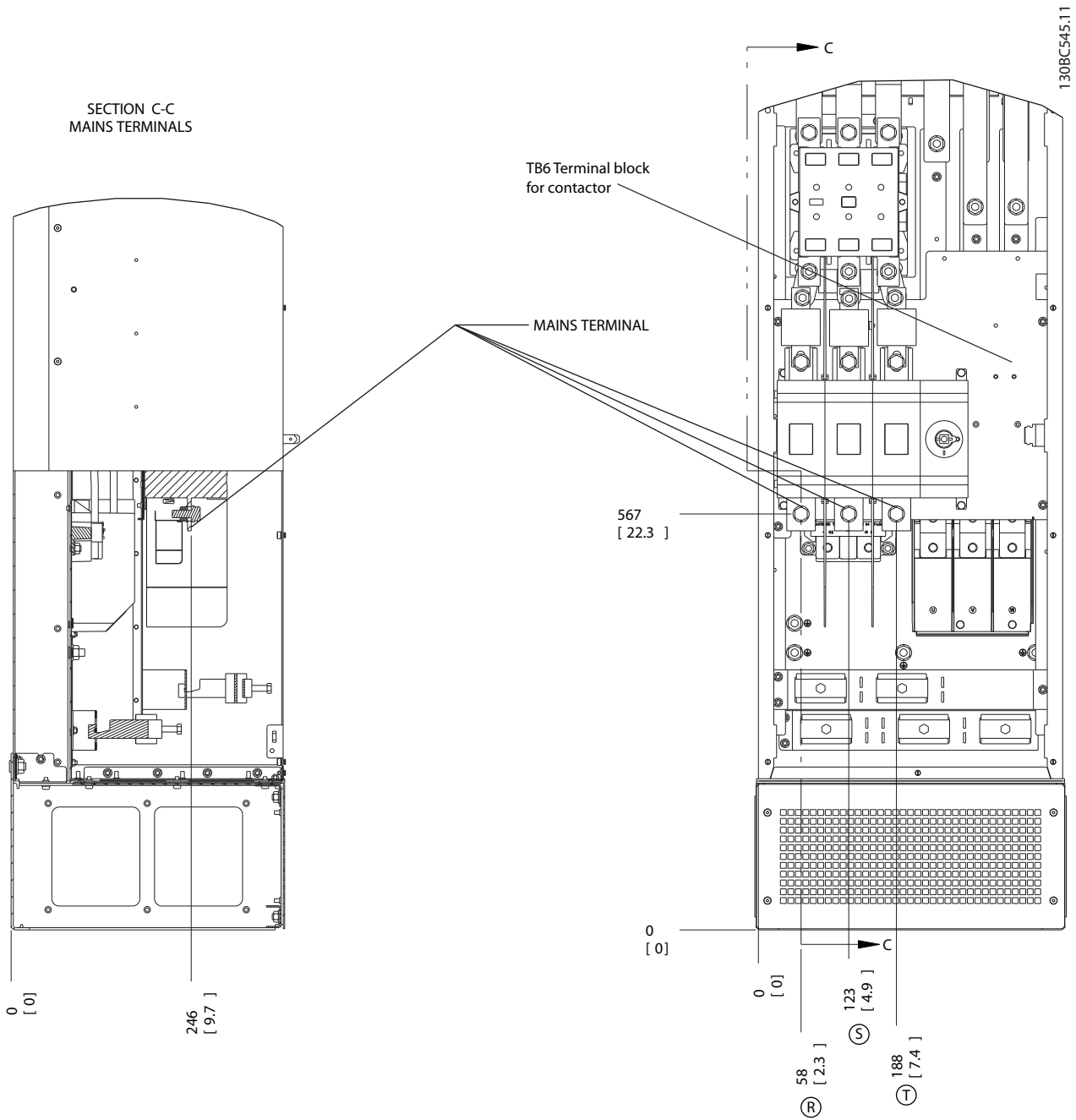


Abbildung 2.20 Lage der Klemmen, D8h mit Schützoption



2

Abbildung 2.21 Lage der Klemmen, D8h mit Schütz- und Trennschalteroption

2

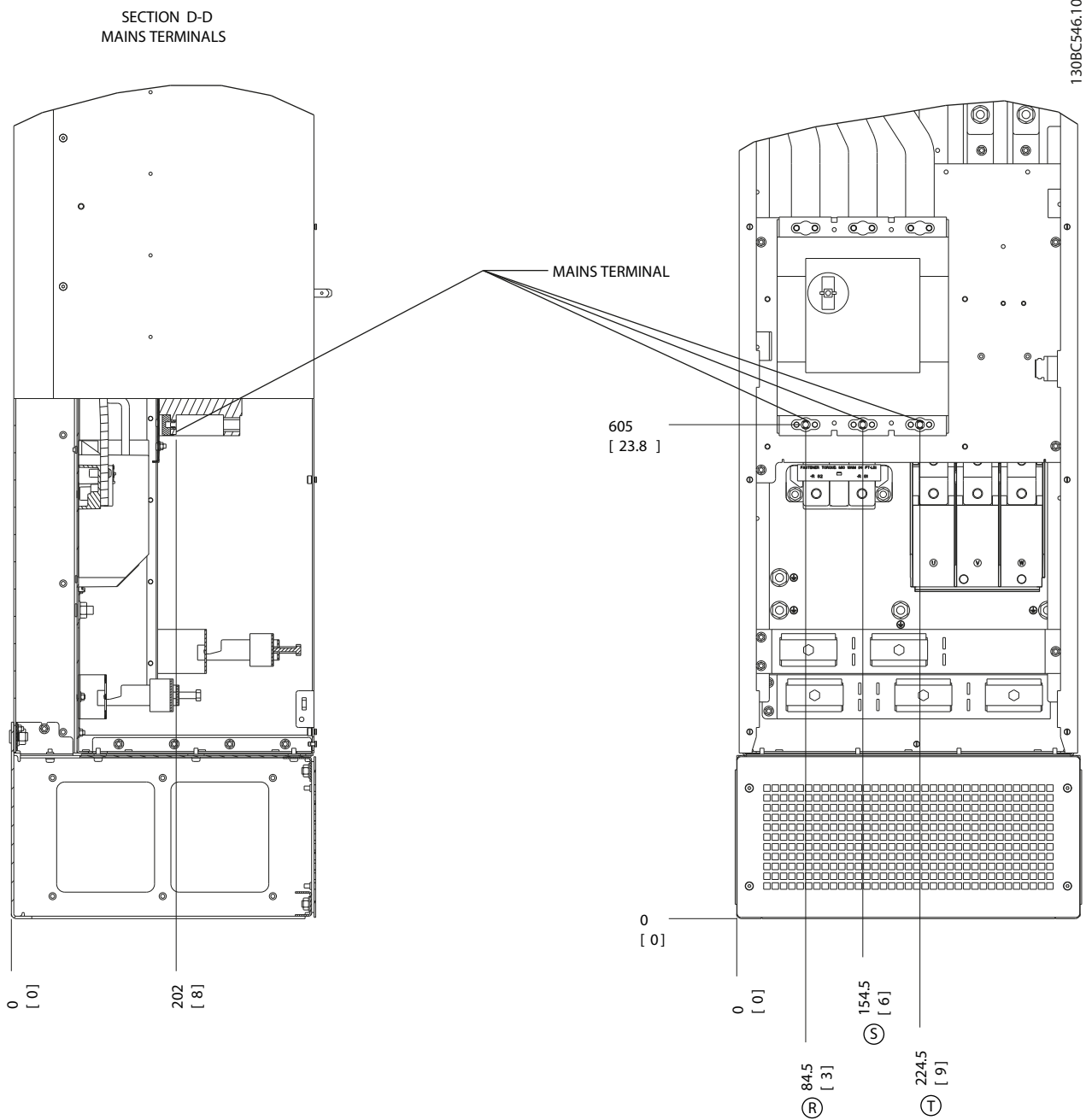


Abbildung 2.22 Lage der Klemmen, D8h mit Trennschalterooption

### 2.4.4 Motorkabel

Sie müssen den Motor an die Klemmen U/T1/96, V/T2/97, W/T3/98 anschließen; 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, 99	Netz U/T1, V/T2, W/T3 Masse (Erde)

Tabelle 2.5

### 2.4.5 Motordrehrichtungsprüfung

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

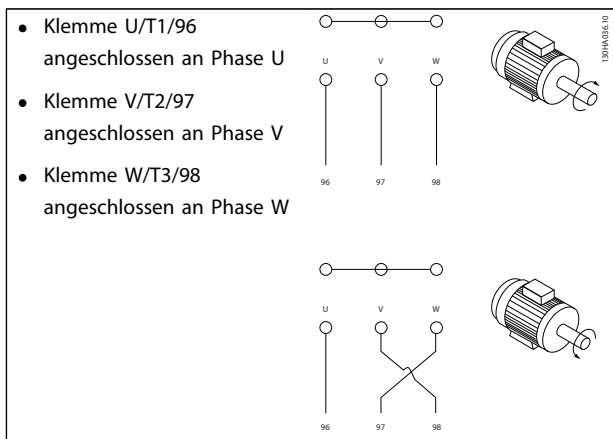


Tabelle 2.6

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

### 2.4.6 Netzanschluss

- Wählen Sie die Querschnitte der Kabel anhand des Eingangsstroms des Frequenzumrichters.
- Die Querschnitte der zu verwendenden Kabel sollten Sie in Übereinstimmung mit den geltenden Elektroinstallationsvorschriften wählen.
- Schließen Sie die 3 Phasen des Netzeingangs an die Klemmen L1, L2 und L3 an (siehe Abbildung 2.23).

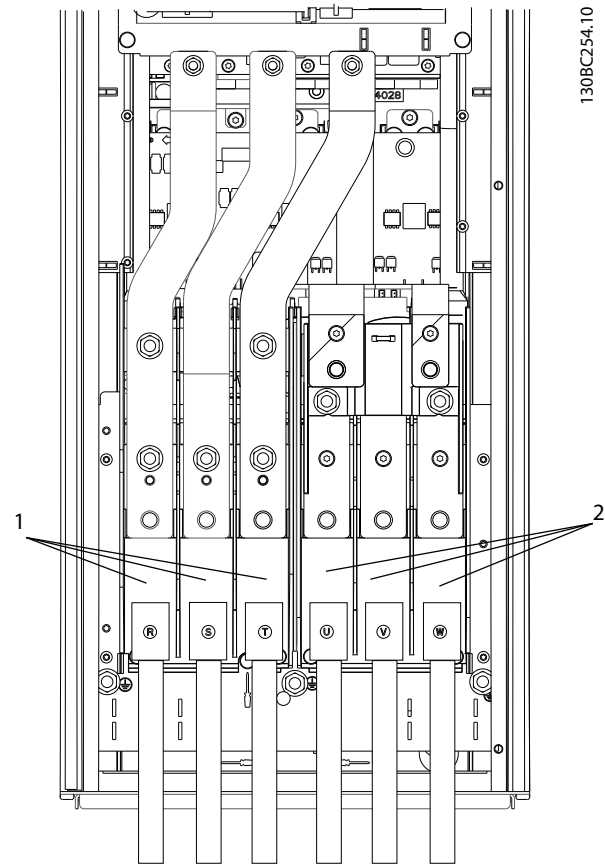


Abbildung 2.23 Netzanschluss

1	Netzanschluss
2	Motoranschluss

Tabelle 2.7

- Erden Sie das Kabel gemäß den Erdungsanweisungen in diesem Handbuch.
- Sie können alle Frequenzumrichter an einem IT-Netz oder einem geerdeten Versorgungsnetz betreiben. Versorgt ein IT-Netz, eine potenzialfreie Dreieckschaltung oder ein TT/TN-S Netz mit geerdetem Zweig (geerdete Dreieckschaltung) den Frequenzumrichter, so stellen Sie den EMV-Schalter über 14-50 EMV-Filter auf AUS. In der Position AUS sind die internen EMV-Filterkondensatoren zwischen Rahmen und Zwischenkreis abgeschaltet, um Schäden am Zwischenkreis zu vermeiden und die Erdkapazität gemäß IEC 61800-3 zu verringern.

## 2.5 Anschluss von Steuerleitungen

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

### 2.5.1 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).

### 2.5.2 Verwendung abgeschirmter Steuerleitungen

Danfoss empfiehlt die Verwendung abgeschirmter Kabel, um die EMV-Störfestigkeit der Steuerleitungen zu optimieren und die EMV-Störaussendung der Motorkabel zu verhindern.

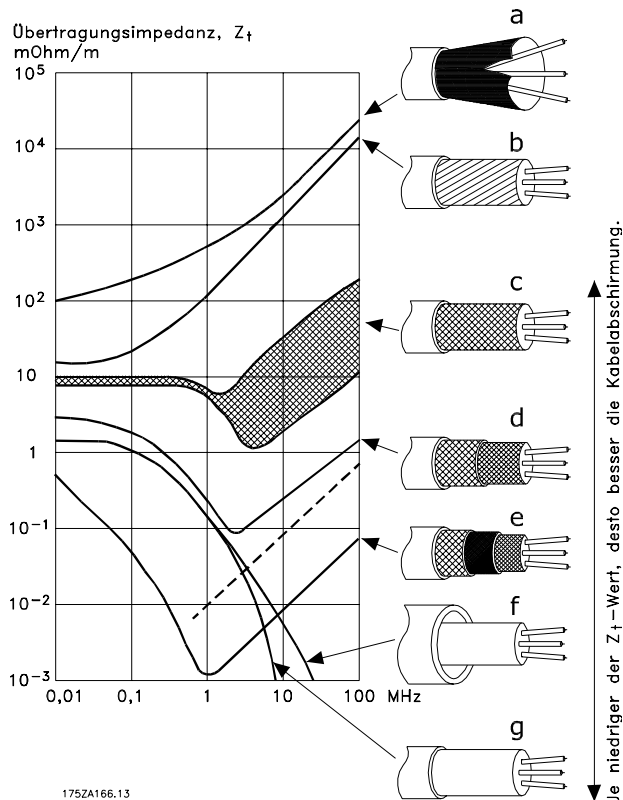
Die Fähigkeit eines Kabels, ein- und ausstrahlende elektrische Störstrahlung zu reduzieren, hängt von der Übertragungsimpedanz ( $Z_T$ ) ab. Die Abschirmung von Kabeln ist normalerweise darauf ausgelegt, die Übertragung elektrischer Störungen zu mindern, wobei allerdings Abschirmungen mit niedrigerem  $Z_T$  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 verdreht)
- a. Aluminium-Ummantelung mit Kupferdraht
  - b. Gewundener Kupferdraht oder bewehrtes 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





### 2.5.3 Erdung abgeschirmter Steuerkabel

#### Richtige Abschirmung

Die bevorzugte Methode zur Abschirmung ist in den meisten Fällen die beidseitige Befestigung von Steuerleitungen und seriellen Schnittstellenkabeln mit Schirmbügeln, um möglichst großflächigen Kontakt von Hochfrequenzkabeln zu erreichen. Wenn das Massepotenzial zwischen Frequenzumrichter und SPS abweicht, können elektrische Störungen des gesamten Systems auftreten. Schaffen Sie Abhilfe durch das Anbringen eines Potenzialausgleichskabels neben der Steuerleitung. Mindestkabelquerschnitt: 16 mm<sup>2</sup>.

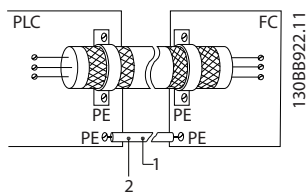


Abbildung 2.25

1	Min. 16 mm <sup>2</sup>
2	Potenzialausgleichskabel

Tabelle 2.8

#### 50/60-Hz-Brummschleifen

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

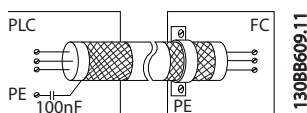


Abbildung 2.26

#### Vermeidung von EMV-Störungen auf der seriellen Kommunikation

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

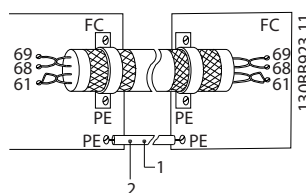


Abbildung 2.27

1	Min. 16 mm <sup>2</sup>
2	Potenzialausgleichskabel

Tabelle 2.9

Alternativ können Sie die Verbindung zu Klemme 61 lösen:

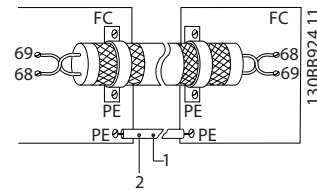


Abbildung 2.28

1	Min. 16 mm <sup>2</sup>
2	Potenzialausgleichskabel

Tabelle 2.10

### 2.5.4 Steuerklemmentypen

2.5.6 Funktionen der Steuerklemmen fasst Klemmenfunktionen und Werkseinstellungen zusammen.

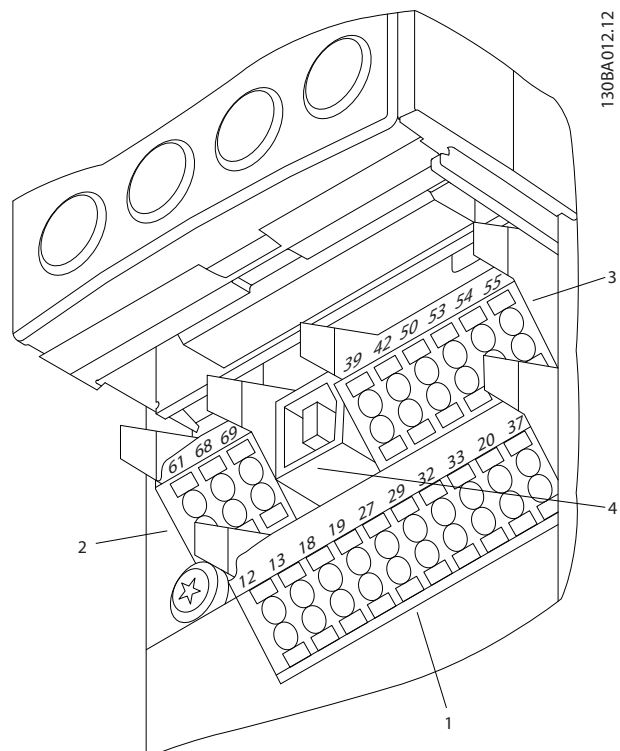


Abbildung 2.29 Lage der Steuerklemmen

- **Anschluss 1** stellt vier programmierbare Digitaleingangsklemmen, zwei zusätzliche digitale Klemmen, die entweder als Eingang oder Ausgang programmiert werden können, eine 24 V

- DC-Klemmen-Versorgungsspannung und einen Bezugspotenzialausgang für eine optionale, vom Kunden bereitgestellte 24-V DC-Spannung bereit
- **Anschluss 2**, Klemmen (+)68 und (-)69, sind für eine serielle RS485-Kommunikationsverbindung bestimmt
- **Anschluss 3** stellt zwei Analogeingänge, einen Analogausgang, 10-V DC-Versorgungsspannung und „Common“-Anschlüsse für die Ein- und Ausgänge bereit
- **Anschluss 4** ist ein USB-Anschluss zur Verwendung mit der MCT 10 Konfigurationssoftware
- Der Frequenzumrichter stellt ebenfalls zwei Form-C-Relaisausgänge bereit, die sich je nach Konfiguration und Größe des Frequenzumrichters an verschiedenen Positionen befinden
- Einige Optionsmodule, die zur Bestellung mit dem Gerät verfügbar sind, stellen ggf. weitere Klemmen bereit. Näheres finden Sie im Handbuch der Geräteoptionen.

## 2.5.5 Verdrahtung der Steuerklemmen

Sie können Klemmenstecker zum einfachen Zugriff entfernen.

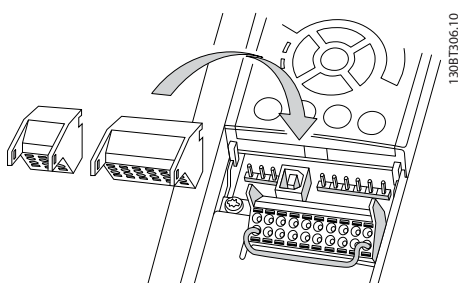


Abbildung 2.30 Entfernen der Steuerklemmen

## 2.5.6 Funktionen der Steuerklemmen

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. 5 *Programmieren* und 6 *Anwendungsbeispiele* zeigt Klemmen und zugehörige Parameter.
- Es ist wichtig, dass die Steuerklemme für die gewünschte Funktion richtig programmiert ist. Weitere Informationen zum Zugriff auf Parameter finden Sie in 5 *Programmieren*.

- Die Programmierung der Klemmen in ihrer Werkseinstellung ist dazu bestimmt, die Funktion des Frequenzumrichters in einer typischen Betriebsart zu starten.

### 2.5.6.1 Schalter für Klemmen 53 und 54

- Bei den Analogeingangsklemmen 53 und 54 können Sie als Eingangssignale Spannung (0 bis 10 V) oder Strom (0/4-20 mA) wählen.
- Trennen Sie vor einer Änderung der Schalterpositionen den Frequenzumrichter vom Netz.
- Stellen Sie die Schalter A53 und A54 zur Wahl des Signaltyps ein: U wählt Spannung, I wählt Strom.
- Sie erreichen die Schalter, indem Sie das LCP abnehmen (siehe *Abbildung 2.31*).

## 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.)

- Die Werkseinstellung von Klemme 53 ist Drehzahlswert ohne Rückführung, eingestellt in 16-61 AE 53 Modus.
- Die Werkseinstellung von Klemme 54 ist Istwertsignal mit Rückführung, eingestellt in 16-63 AE 54 Modus.

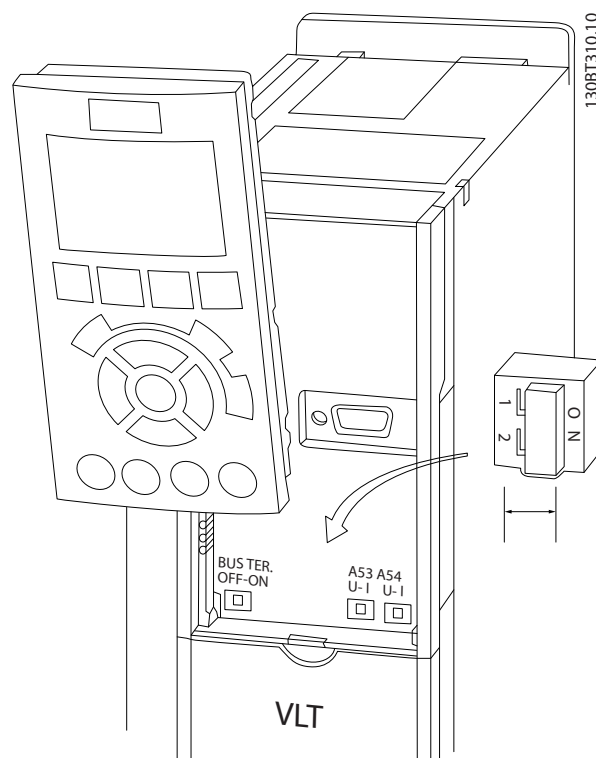


Abbildung 2.31 Lage der Klemmschalter 53 und 54 und Busabschlusschalter

## 2.6 Serielle Schnittstelle

RS485 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 wirkt als Teilnehmer in dem Segment, in dem er installiert ist. 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) für die Busverkabelung, und beachten Sie stets die bewährten Installationsverfahren.

Eine Erdung der Abschirmung mit geringer Impedanz an allen Knoten ist wichtig, auch bei hohen Frequenzen. Schließen Sie daher die Abschirmung großflächig an Masse an, z. B. mit einer Kabelschelle oder einer leitfähigen Kabelverschraubung. Ein unterschiedliches Erdpotenzial zwischen Geräten kann durch Anbringen eines Ausgleichskabel 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	1200 m (einschließlich Abzweigleitungen) 500 m zwischen Stationen

Tabelle 2.11

## 2.7 Optionale Geräte

### 2.7.1 Zwischenkreiskopplungsklemmen

Die Zwischenkreiskopplung ermöglicht einen Lastausgleich beim Zusammenschalten mehrerer Frequenzumrichter über die Gleichspannungszwischenkreise. Zwischenkreiskopplungsklemmen sind bei IP20-Frequenzumrichtern verfügbar und stehen aus dem Oberteil des Frequenzumrichters heraus. Sie müssen eine Klemmenabdeckung, mit dem Frequenzumrichter geliefert, anbringen, um die IP20-Schutzart des Gehäuses zu erhalten. *Abbildung 2.32* zeigt die abgedeckten und nicht abgedeckten Klemmen.

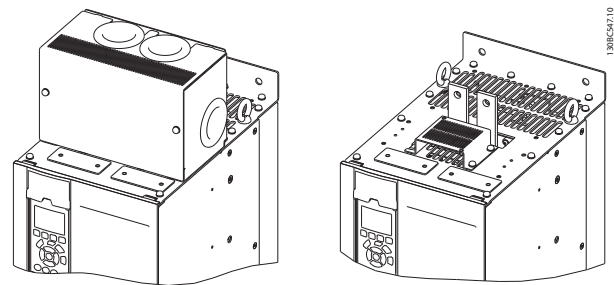


Abbildung 2.32 Zwischenkreiskopplungs- oder Regen-Klemme mit Abdeckung (L) und ohne Abdeckung (R)

### 2.7.2 Regen-Klemmen

Regen-Klemmen können für Anwendungen mit generatorischer Last geliefert werden. Eine generatorische Einheit, die von einem Dritten geliefert wird, wird an die Regen-Klemmen angeschlossen, sodass die Leistung in das Netz zurückgespeist werden kann und Energiesparungen liefert. Regen-Klemmen sind bei IP20-Frequenzumrichtern verfügbar und stehen aus dem Oberteil des Frequenzumrichters heraus. Sie müssen eine Klemmenabdeckung, mit dem Frequenzumrichter geliefert, anbringen, um die IP20-Schutzart des Gehäuses zu erhalten. *Abbildung 2.32* zeigt die abgedeckten und nicht abgedeckten Klemmen.

### 2.7.3 Stillstandsheizung

Eine Stillstandsheizung kann im Frequenzumrichter eingebaut werden, um Kondensationsbildung 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, wenn das Gerät nicht läuft, und schalten Sie die Heizung aus, wenn da Gerät läuft.

### 2.7.4 Bremschopper

Ein Bremschopper kann für Anwendungen geliefert werden, die eine generatorische Last haben. Der Bremschopper ist an einen Bremswiderstand angeschlossen, der die Bremsenergie abführt und so einen Überspannungsfehler am DC-Zwischenkreis verhindert. Der Bremschopper wird automatisch aktiviert, wenn die DC-Zwischenkreisspannung einen bestimmten Wert überschreitet, der von der Nennspannung des Frequenzumrichters abhängt.

### 2.7.5 Netzabschirmung

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

## 2.7.6 Netztrennschalter

Die Trennschalteroption ist bei beiden Optionsschrankvarianten erhältlich. Die Position des Trennschalters ändert sich abhängig von der Größe des Optionsschranks und davon, ob anderen Optionen vorhanden sind oder nicht. *Tabelle 2.12* enthält weitere Informationen, welche Trennschalter zum Einsatz kommen.

Spannung	Frequenzumrichtermodell	Hersteller und Typ des Trennschalters
380–500 V	N110T5–N160T4	ABB OT400U03
	N200T5–N315T4	ABB OT600U03
525–690 V	N75KT7–N160T7	ABB OT400U03
	N200T7–N400T7	ABB OT600U03

Tabelle 2.12

## 2.7.7 Schütz

Das Schütz wird von einem kundenseitigen 50/60-Hz-Signal mit 230 V gespeist.

Spannung	Frequenzumrichtermodell	Schützhersteller und -typ	Nutzungskategorie nach IEC
380–500 V	N110T5–N160T4	GE CK95BE311N	AC-3
	N200T5–N250T4	GE CK11CE311N	AC-3
	N315T4	GE CK11CE311N	AC-1
525–690 V	N75KT7–N160T7	GE CK95BE311N	AC-3
	N200T7–N400T7	GE CK11CE311N	AC-3

Tabelle 2.13

## HINWEIS

In Anwendungen, die UL-Approbation erfordern, muss der Kunde externe Sicherungen vorsehen, wenn der Frequenzumrichter mit einem Schütz geliefert wird, um die UL-Einstufung des Frequenzumrichters und ein Nennkurzschlussvermögen von 100.000 A beizubehalten. Zu Sicherungsempfehlungen siehe *10.1.1 Leistungsabhängige technische Daten*.

## 2.7.8 Trennschalter

*Tabelle 2.14* zeigt weitere Informationen zum Typ des Trennschalters, der als Option mit verschiedenen Frequenzumrichtern und für verschiedene Leistungsbereiche geliefert wird.

Spannung	Frequenzumrichtermodell	Hersteller und Typ des Trennschalters
380–500 V	N110T5–N132T5	ABB T5L400TW
	N160T5	ABB T5LQ400TW
	N200T5	ABB T6L600TW
	N250T5	ABB T6LQ600TW
	N315T5	ABB T6LQ800TW
525–690 V	N75KT7–N160T7	ABB T5L400TW
	N200T7–N315T7	ABB T6L600TW
	N400T7	ABB T6LQ600TW

Tabelle 2.14

## 3 Inbetriebnahme

### 3.1 Voraussetzungen

#### VORSICHT

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

3

Prüfpunkt	Bezeichnung	<input checked="" type="checkbox"/>
Zusatzeinrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erfassen Sie Zusatzeinrichtungen, Zubehör, Schalter, Trenner oder Netzsicherungen bzw. Hauptschalter, die netz- oder motorseitig angeschlossen sein können. Stellen Sie sicher, dass diese für einen Betrieb bei voller Drehzahl bereit sind.</li> <li>Prüfen Sie den Zustand und die Funktion von Sensoren, die Istwertsignale zum Frequenzumrichter senden.</li> <li>Entfernen Sie die Kondensatoren zur Korrektur des Leistungsfaktors am Motor, falls vorhanden.</li> </ul>	
Kabelverlegung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verlegen Sie Netzkabel, Motorkabel und Steuerkabel in drei getrennten Kabelkanälen (zum Schutz vor Hochfrequenzstörgeräuschen).</li> </ul>	
Steuerleitungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie, ob Kabel gebrochen oder beschädigt sind und ob lose Verbindungen vorliegen.</li> <li>Stellen Sie zur Gewährleistung der Störfestigkeit sicher, dass Steuerleitungen getrennt von Netz- und Motorkabeln verlaufen.</li> <li>Prüfen Sie den Stellbereich der Signale.</li> <li>Danfoss empfiehlt die Verwendung von abgeschirmten Kabeln oder Twisted-Pair-Kabeln. Stellen Sie sicher, dass die Abschirmung richtig abgeschlossen ist.</li> </ul>	
Abstand zur Kühlluftzirkulation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Messen Sie, ob für eine ausreichende Luftzirkulation entsprechende Freiräume über und unter dem Frequenzumrichter vorhanden sind. Die Werte finden Sie weiter vorne in diesem Handbuch.</li> </ul>	
EMV-Aspekte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stellen Sie sicher, dass die Installation EMV-gerecht erfolgt.</li> </ul>	
Umgebungsbedingungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beachten Sie die Grenzwerte der maximalen Umgebungs- und Betriebstemperatur auf dem Typenschild.</li> <li>Die relative Luftfeuchtigkeit muss zwischen 5 und 95 % ohne Kondensatbildung liegen.</li> </ul>	
Sicherungen und Trennschalter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stellen Sie sicher, dass die richtigen Sicherungen oder Trennschalter eingebaut sind.</li> <li>Prüfen Sie, dass alle Sicherungen fest eingesetzt und in einem betriebsfähigen Zustand sowie alle Trennschalter geöffnet sind.</li> </ul>	
Erdung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stellen Sie sicher, dass ein Erdleiter zwischen dem Filter und der Gebäudeerdung (Masse) angeschlossen ist.</li> <li>Prüfen Sie, dass die Anlage eine Erdverbindung besitzt und die Kontakte fest angezogen sind und keine Oxidation aufweisen.</li> <li>Eine Erdung an Kabelkanälen oder eine Montage der Rückwand an einer Metallfläche stellen keine ausreichende Erdung dar.</li> </ul>	
Netz- und Motorkabel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie, dass alle Kontakte fest angeschlossen sind.</li> <li>Stellen Sie sicher, dass Motor- und Netzkabel in getrennten Kabelkanälen verlegt sind oder verwenden Sie getrennte abgeschirmte Kabel.</li> </ul>	
Gehäuseinneres	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stellen Sie sicher, dass das Innere des Frequenzumrichters frei von Schmutz, Metallspänen, Feuchtigkeit und Korrosion ist.</li> </ul>	

Prüfpunkt	Bezeichnung	<input checked="" type="checkbox"/>
Schalter	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass alle Schalter und Trennschalter in der richtigen Schaltposition sind.</li> </ul>	
Vibrationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter je nach Anforderung stabil montiert ist oder Schwingungsdämpfer verwendet werden.</li> <li>• Prüfen Sie, ob übermäßige Vibrationen vorhanden sind.</li> </ul>	

**Tabelle 3.1 Checkliste für die Inbetriebnahme**
**3**
**3.2 Anlegen der Netzversorgung**
**⚠️ WARNUNG**
**HOCHSPANNUNG!**

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

**⚠️ WARNUNG**
**UNERWARTETER ANLAUF!**

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

1. Stellen Sie sicher, dass die Abweichung in der Spannungssymmetrie höchstens  $\pm 3\%$  beträgt. Ist dies nicht der Fall, so korrigieren Sie die Unsymmetrie der Eingangsspannung, bevor Sie fortfahren. Wiederholen Sie das Verfahren nach der Spannungskorrektur.
2. Stellen Sie sicher, dass die Verkabelung optionaler Geräte, sofern vorhanden, dem Zweck der Anlage entspricht.
3. Stellen Sie sicher, dass alle Bedienvorrichtungen auf AUS stehen. Die Gehäusetüren müssen geschlossen bzw. die Abdeckung muss montiert sein.
4. Legen Sie die Netzversorgung am Frequenzumrichter an, starten Sie ihn aber jetzt noch NICHT. Stellen Sie bei Frequenzumrichtern mit Trennschaltern diese auf EIN, um die Netzversorgung am Frequenzumrichter anzulegen.

**HINWEIS**

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

**3.3 Grundlegende Programmierung**

Für eine optimale Leistung ist eine grundlegende Programmierung des Frequenzumrichters vor dem eigentlichen Betrieb erforderlich. Hierzu geben Sie die Typenschilddaten des betriebenen Motors sowie die minimale und maximale Motordrehzahl ein. Die empfohlenen Parametereinstellungen sind lediglich für die Inbetriebnahme und eine erste Funktionsprüfung bestimmt. Anwendungseinstellungen können abweichen. Eine genaue Anleitung zur Eingabe von Daten über das LCP finden Sie in 4.1 LCP Bedienteil.

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

**HINWEIS**

Die Startbedingungen werden im Assistenten nicht berücksichtigt.

**HINWEIS**

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

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

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

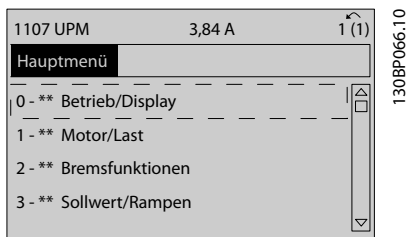


Abbildung 3.1

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

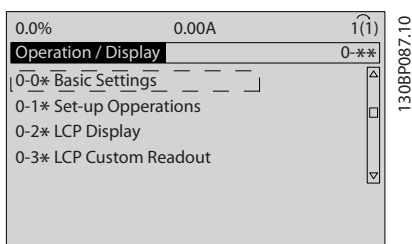


Abbildung 3.2

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

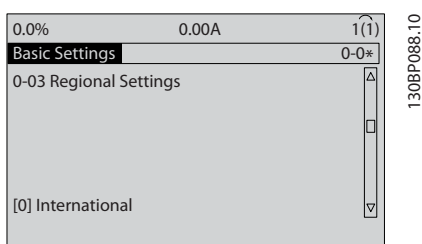


Abbildung 3.3

5. Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten die zutreffende Option *International* oder *Nordamerika* und drücken Sie auf [OK]. (Dies ändert die Werkseinstellungen für eine Reihe von grundlegenden Parametern. 5.5 *Parameterneuaufbau* enthält eine vollständige Liste.)
6. Drücken Sie auf [Quick Menu] am LCP.

7. Navigieren Sie mit den Navigationstasten zu Parametergruppe Q2 *Inbetriebnahme-Menü* und drücken Sie auf [OK].

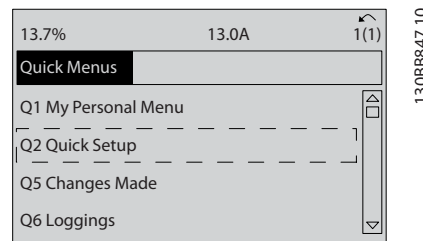


Abbildung 3.4

8. Wählen Sie die Sprache, und drücken Sie auf [OK]. Geben Sie dann die Motordaten in 1-20 *Motornennleistung [kW]* / 1-21 *Motornennleistung [PS]* bis 1-25 *Motornendrehzahl* ein. Die entsprechenden Angaben finden Sie auf dem Motor-Typenschild.
  - 1-20 *Motornennleistung [kW]* oder 1-21 *Motornennleistung [PS]*
  - 1-22 *Motornennspannung*
  - 1-23 *Motornennfrequenz*
  - 1-24 *Motornennstrom*
  - 1-25 *Motornendrehzahl*

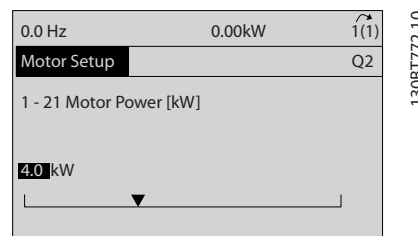


Abbildung 3.5

9. Zwischen den Steuerklemmen 12 und 27 muss eine Drahtbrücke angebracht sein. Lassen Sie in diesem Fall bei 5-12 *Klemme 27 Digitaleingang* die Werkseinstellung unverändert. Wählen Sie andernfalls *Keine Funktion*. Bei Frequenzumrichtern mit einer optionalen Überbrückung benötigen Sie keine Drahtbrücke.
10. 3-02 *Minimum Reference*
11. 3-03 *Maximum Reference*
12. 3-41 *Rampenzeit Auf 1*
13. 3-42 *Rampenzeit Ab 1*
14. 3-13 *Sollwertvorgabe*. Verknüpft mit Hand/Auto\* Ort Fern.

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

### 3.4 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 [▶] kann der Cursor auf dem Display bewegt werden.

1. Drücken Sie [Hand on].
2. Beschleunigen Sie den Frequenzumrichter durch Drücken von [▲] auf volle Drehzahl. Eine Bewegung des Cursors links vom Dezimalpunkt führt zu schnelleren Änderungen des Eingangs.
3. Achten Sie darauf, ob Beschleunigungsprobleme auftreten.
4. Drücken Sie auf [Off].
5. Achten Sie darauf, ob Verzögerungsprobleme auftreten.

Bei Beschleunigungsproblemen:

- Sollten Warnungen oder Alarmer auftreten, siehe *8 Warnungen und Alarmmeldungen*
- Stellen Sie sicher, dass Sie die Motordaten korrekt eingegeben haben.
- Erhöhen Sie die Rampenzeit Auf in *3-41 Rampenzeit Auf 1*.
- Erhöhen Sie die Stromgrenze in *4-18 Stromgrenze*.
- Erhöhen Sie die Drehmomentgrenze in *4-16 Momentengrenze motorisch*.

Bei Verzögerungsproblemen:

- Bei Warn- oder Alarmmeldungen siehe *8 Warnungen und Alarmmeldungen*.
- Stellen Sie sicher, dass Sie die Motordaten korrekt eingegeben haben.
- Erhöhen Sie die Rampenzeit Ab in *3-42 Rampenzeit Ab 1*.
- Aktivieren Sie die Überspannungssteuerung in *2-17 Überspannungssteuerung*.

#### HINWEIS

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

Informationen zum Zurücksetzen des Frequenzumrichters nach einer Abschaltung finden Sie unter *4.1.1 LCP Bedieneinheit*.

#### HINWEIS

*3.2 Anlegen der Netzversorgung* bis *3.3 Grundlegende Programmierung* in diesem Kapitel beschreiben die Verfahren zum Anlegen der Netzspannung am Frequenzumrichter, zur grundlegenden Programmierung, Konfiguration und Funktionsprüfung.

### 3.5 Systemstart

Vor der Durchführung der in diesem Abschnitt beschriebenen Inbetriebnahme müssen Verdrahtung der Anwendung und Anwendungsprogrammierung abgeschlossen sein. Nähere Informationen zur Anwendungskonfiguration siehe *6 Anwendungsbeispiele*. 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. 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.

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



## 4 Benutzerschnittstelle

### 4.1 LCP Bedienteil

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

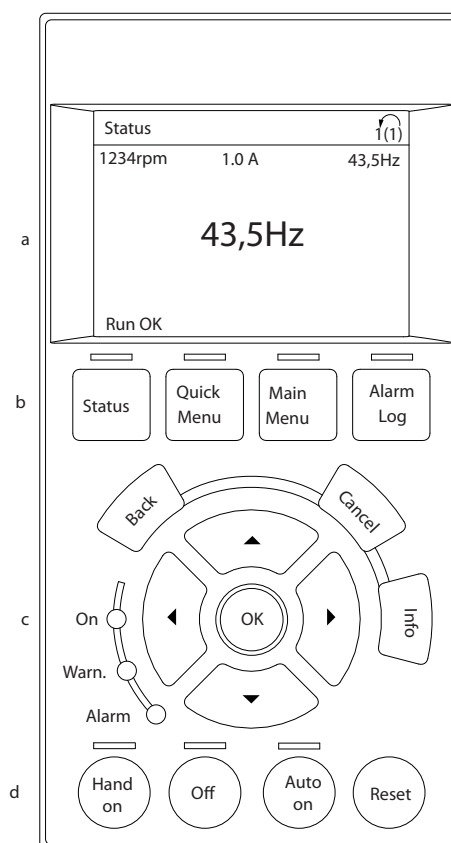
Das LCP verfügt über verschiedene Funktionen für Benutzer.

- Start, Stopp und Regelung der Drehzahl bei Hand-Steuerung
- Anzeige von Betriebsdaten, Zustand, Warn- und Alarmmeldungen
- Programmierung von Funktionen des Frequenzumrichters
- Quittieren Sie den Frequenzumrichter nach einem Fehler manuell, wenn automatisches Quittieren inaktiv ist.

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

#### 4.1.1 Aufbau des LCP

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



130BC362.10

4

Abbildung 4.1 LCP

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

### 4.1.2 Einstellung der LCP-Displaywerte

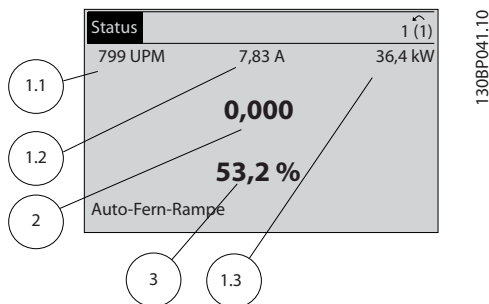
Das Display ist aktiviert, wenn Netzspannung, eine Zwischenkreisklemme oder eine externe 24 V DC-Versorgung den Frequenzumrichter mit Spannung versorgen.

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*.
- Display 2 hat eine alternative, größere Displayoption.
- Der Zustand des Frequenzumrichters in der unteren Zeile des Displays wird automatisch abgerufen und ist nicht wählbar.

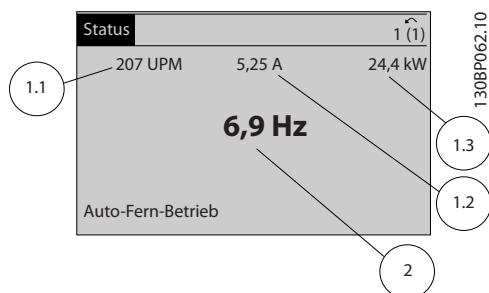
Display	Parameternummer	Werkseinstellung
1.1	0-20	Motorenndrehzahl
1.2	0-21	Motorenstrom
1.3	0-22	Motorenleistung [kW]
2	0-23	Motorenfrequenz
3	0-24	Sollwert in Prozent

Tabelle 4.1



130BP041.10

Abbildung 4.2



130BP062.10

Abbildung 4.3

### 4.1.3 Menütasten am Display

Mit den Menütasten greifen Sie auf verschiedene Menüs zur Parametereinstellung zu, schalten zwischen verschiedenen Displayanzeigen während des normalen Betriebs um und zeigen Daten aus dem Alarm- und Fehler-speicher an.



130BP045.10

Abbildung 4.4

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

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

Tabelle 4.2

### 4.1.4 Navigationstasten

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

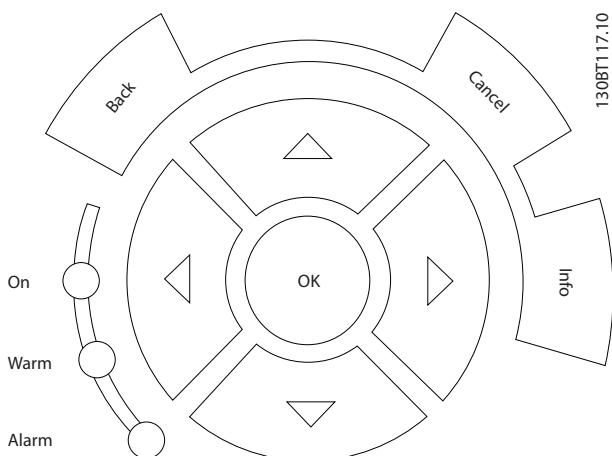


Abbildung 4.5

Taste	Funktion
<b>Back</b>	Bringt Sie zum vorherigen Schritt oder zur vorherigen Liste in der Menüstruktur zurück.
<b>Cancel</b>	Macht die letzte Änderung oder den letzten Befehl rückgängig, so lange der Anzeigemodus bzw. die Displayanzeige nicht geändert worden ist.
<b>Info</b>	Zeigt im Anzeigefenster Informationen zu einem Befehl, einem Parameter oder einer Funktion.
<b>Navigations-tasten</b>	Navigieren Sie mit Hilfe der vier Navigationstasten zwischen den verschiedenen Optionen in den Menüs.
<b>OK</b>	Nutzen Sie diese Taste, um auf Parametergruppen zuzugreifen oder die Wahl eines Parameters zu bestätigen.

Tabelle 4.3

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

Tabelle 4.4

### 4.1.5 Bedientasten

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

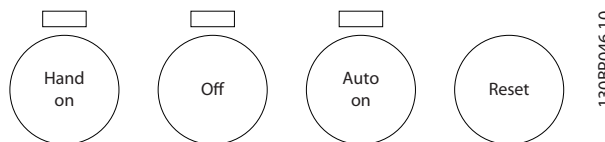


Abbildung 4.6

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

Tabelle 4.5

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

### 4.2.1 Daten vom Frequenzumrichter zum LCP übertragen

1. Drücken Sie die [Off]-Taste, um den Motor zu stoppen, bevor Sie Daten laden oder speichern.
2. Gehen Sie zu *0-50 LCP-Kopie*.
3. Drücken Sie [OK].
4. Wählen Sie *Alle in LCP speichern*.
5. Drücken Sie [OK]. Sie können den Vorgang an einem Statusbalken verfolgen.
6. Drücken Sie auf [Hand on] oder [Auto on], um zum Normalbetrieb zurückzukehren.

### 4.2.2 Daten vom LCP zum Frequenzumrichter übertragen

1. Drücken Sie die [Off]-Taste, um den Motor zu stoppen, bevor Sie Daten laden oder speichern.
2. Gehen Sie zu *0-50 LCP-Kopie*.
3. Drücken Sie [OK].

4. Wählen Sie *Lade von LCP, Alle*.
5. Drücken Sie [OK]. Sie können den Vorgang an einem Statusbalken verfolgen.
6. Drücken Sie auf [Hand on] oder [Auto on], um zum Normalbetrieb zurückzukehren.

## 4.3 Wiederherstellen der Werkseinstellungen

### VORSICHT

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.

Durch die Initialisierung des Frequenzumrichters werden die Werkseinstellungen der Parameter während der Inbetriebnahme wieder hergestellt. Eine Initialisierung ist über *14-22 Betriebsart* oder manuell möglich.

- Die Initialisierung über *14-22 Betriebsart* ändert keine Daten des Frequenzumrichters wie Betriebsstunden, über die serielle Schnittstelle gewählte Optionen, Einstellungen im Benutzer-Menü, Fehlerspeicher, Alarmspeicher und weitere Überwachungsfunktionen.
- Generell wird die Verwendung von *14-22 Betriebsart* empfohlen.
- Eine manuelle Initialisierung löscht alle Daten zu Motor, Programmierung, Lokalisierung und Überwachung und stellt die Werkseinstellungen wieder her.

### 4.3.1 Empfohlene Initialisierung

1. Drücken Sie zweimal auf [Main Menu], um auf Parameter zuzugreifen.
2. Blättern Sie zu *14-22 Betriebsart*.
3. Drücken Sie [OK].
4. Navigieren Sie zu *Initialisierung*.
5. Drücken Sie [OK].
6. Schalten Sie den Frequenzumrichter spannungslos und warten Sie, bis das Display erlischt.
7. Legen Sie die Netzversorgung an den Frequenzumrichter an.

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

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

### 4.3.2 Manuelle Initialisierung

1. Schalten Sie den Frequenzumrichter spannungslos und warten Sie, bis das Display erlischt.
2. Drücken Sie gleichzeitig die Tasten [Status], [Main Menu] und [OK] und legen Sie die Netzspannung an den Frequenzumrichter an.

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

Die manuelle Initialisierung setzt die folgenden Frequenzumrichterinformationen nicht zurück:

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

## 5 Programmieren

### 5.1 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 4.1 LCP Bedienteil für ausführlichere Informationen zur Bedienung der Funktionstasten am LCP.) Sie können auf die Parameter auch über einen PC mithilfe von MCT 10 Konfigurationssoftware (siehe 5.6.1 Fernprogrammierung mit MCT 10 Konfigurationssoftware) 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.

### 5.2 Beispiel für die Programmierung

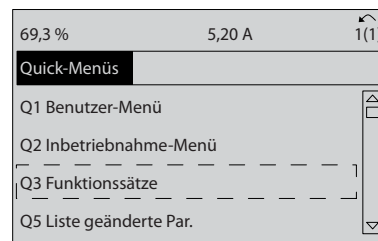
Hier sehen Sie ein Beispiel für die Programmierung des Frequenzumrichters für eine gängige Anwendung mit Regelung ohne Rückführung über das Quick-Menü.

- 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 20-50-Hz-Ausgang proportional zum Eingangssignal an den Motor sendet (0-10 V DC = 20-50 Hz).

Dies ist eine gängige Pumpen- oder Lüfteranwendung.

Drücken Sie auf [Quick Menu] und wählen Sie die folgenden Parameter, indem Sie mit Hilfe der Navigationstasten zu den Bezeichnungen navigieren und nach jedem Schritt auf [OK] drücken.

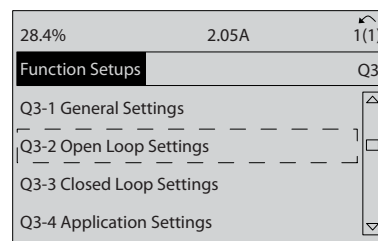
1. Q3 Funktionssätze
2. Parameterdatensatz



130BT112.10

Abbildung 5.1

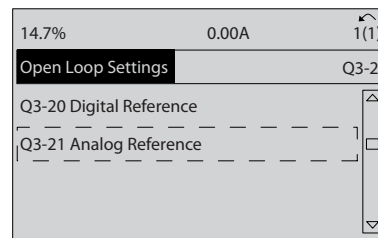
3. Q3-2 Einst. Drehz. o. Rückf.



130BT760.10

Abbildung 5.2

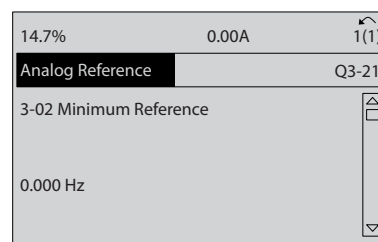
4. Q3-21 Analoysollwert



130BT761.10

Abbildung 5.3

5. 3-02 Minimaler Sollwert. Programmieren Sie den minimalen internen Frequenzumrichtersollwert auf 0 Hz. (Dies setzt die minimale Drehzahl des Frequenzumrichters auf 0 Hz.)



130BT762.10

Abbildung 5.4

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

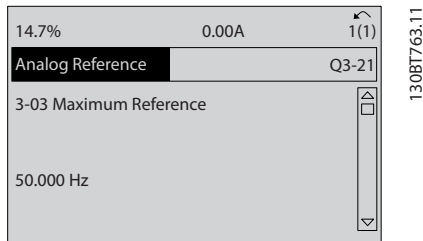


Abbildung 5.5

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

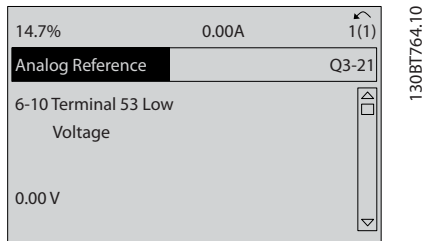


Abbildung 5.6

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

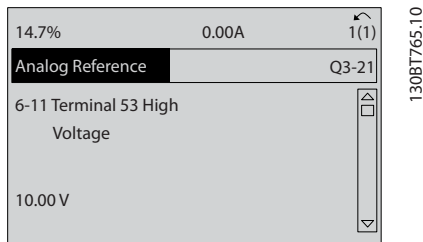


Abbildung 5.7

- 6-14 Klemme 53 Skal. Min.-Soll/Istwert. Programmieren Sie den minimalen Drehzahlsollwert an Klemme 53 auf 20 Hz. (Dies gibt dem Frequenzumrichter die Information, dass die an Klemme 53 (0 V) empfangene minimale Spannung einem Ausgangssignal von 20 Hz entspricht.)

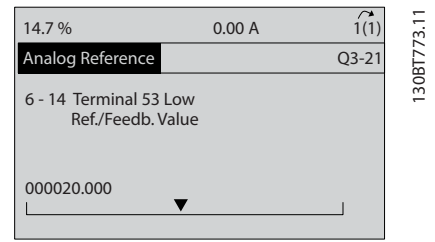


Abbildung 5.8

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

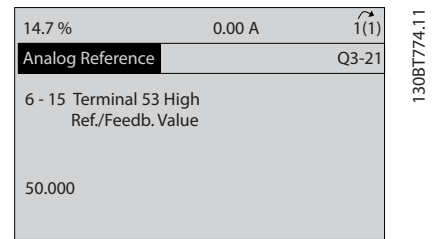


Abbildung 5.9

Wenn Sie jetzt ein externes Gerät, das ein 0-10-V-Steuersignal sendet, an Klemme 53 des Frequenzumrichters anschließen, ist das System betriebsbereit.

## HINWEIS

Die Bildlaufleiste rechts in der letzten Abbildung des Displays befindet sich ganz unten. Dies zeigt an, dass das Verfahren abgeschlossen ist.

Abbildung 5.10 zeigt das Anschlussbild dieses Aufbaus.

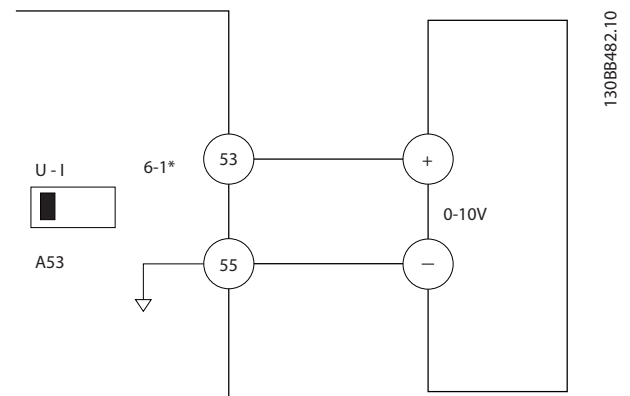


Abbildung 5.10 Anschlussbeispiel für ein externes Gerät, das ein 0-10-V-Steuersignal sendet

### 5.3 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 5.1*. (Werkseinstellungen können abhängig von der Auswahl in *0-03 Ländereinstellungen* unterschiedlich sein.)

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

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

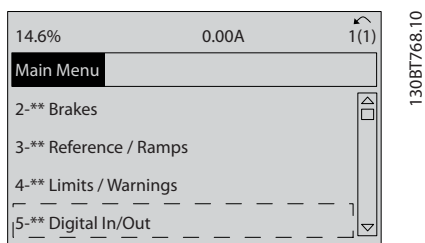


Abbildung 5.11

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

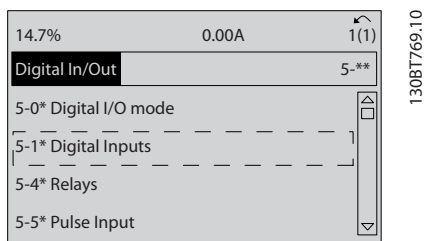


Abbildung 5.12

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

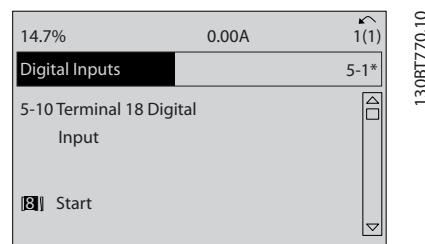


Abbildung 5.13

### 5.4 Werkseinstellungen der Parameter (International/Nordamerika)

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

Parameter	Internationale Werkseinstellung	Nordamerikanische Werkseinstellung
0-03 Ländereinstellungen	International	Nord-Amerika
0-71 Datumsformat	TT-MM-JJJJ	MM/TT/JJJJ
0-72 Uhrzeitformat	24 h	12 h
1-20 Motornennleistung [kW]	Siehe Hinweis 1	Siehe Hinweis 1
1-21 Motornennleistung [PS]	Siehe Hinweis 2	Siehe Hinweis 2
1-22 Motornennspannung	230 V/400 V/575 V	208 V/460 V/575 V
1-23 Motornennfrequenz	50 Hz	60 Hz
3-03 Max. Sollwert	50 Hz	60 Hz
3-04 Sollwertfunktion	Addierend	Externe Anwahl
4-13 Max. Drehzahl [UPM]	1500 UPM	1800 UPM
Siehe Hinweis 3		
4-14 Max Frequenz [Hz]	50 Hz	60 Hz
Siehe Hinweis 4		
4-19 Max. Ausgangsfrequenz	100 Hz	120 Hz
4-53 Warnung Drehz. hoch	1500 UPM	1800 UPM
5-12 Klemme 27 Digitaleingang	Motorfreilauf (inv.)	Ext. Verriegelung
5-40 Relaisfunktion	Alarm	Kein Alarm
6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert	50	60
6-50 Klemme 42 Analogausgang	Drehzahl 0-Max.	Drehzahl 4-20 mA



Parameter	Internationale Werkseinstellung	Nordamerika- nische Werkseinstellung
14-20 Quittier- funktion	Manuell Quittieren	Unbegr.Autom.Quitt.
22-85 Drehzahl an Auslegungspunkt [UPM] Siehe Hinweis 3	1500 UPM	1800 UPM
22-86 Freq. am Auslegungspunkt [Hz]	50 Hz	60 Hz
24-04 Fire Mode Max Reference	50 Hz	60 Hz

**Tabelle 5.1 Werkseinstellungen der  
Parameter (International/Nordamerika)**

## 5.5 Parametermenüaufbau

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

- Im LCP-Display werden detaillierte Optionen zur Programmierung und Einstellung von Parametern angezeigt.
- Drücken Sie in einer beliebigen Menüoption auf [Info], um zusätzliche Informationen zu dieser Funktion anzuzeigen.
- Drücken Sie auf [Main Menu] und halten Sie die Taste gedrückt, um eine Parameternummer einzugeben und diese direkt aufzurufen.
- *6 Anwendungsbeispiele* enthält Einzelheiten zu gängigen Anwendungseinstellungen.

### 5.5.1 Hauptmenüaufbau

**0-0\* Betriebs/Display**

- 0-01 Grundfeststellungen
- 0-02 Sprache
- 0-03 Hz/UPM Umschaltung
- 0-04 Länderfeststellungen
- 0-04 Netz-Ein Modus (Hand)
- 0-09 Performance Monitor

**0-1\* Parametersätze**

- 0-10 Aktiver Satz
- 0-11 Programm Satz
- 0-12 Satz verknüpfen mit
- 0-13 Anzeige: Verknüpfte Parametersätze
- 0-14 Anzeige: Pärtsätze/Kanal bearbeiten
- 0-15 Readout: actual setup

**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-Benutzerdefinierte Anzeige**

- 0-30 Einheit für benutzerdefinierte Anzeige
- 0-31 Min. Wert benutzerdef. Anzeige
- 0-32 Max. Wert benutzerdef. Anzeige
- 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
- 0-44 [Off/Reset]-LCP Taste
- 0-45 [Drive Bypass]-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 Quick-Menü Passwort
- 0-66 Quickmenü Zugriff ohne PW
- 0-67 Passwort Bus-Zugriff
- 0-68 Safe Parameter Passwort
- 0-69 Password Protection of Safe Parameter

**1-1\* Motor/Last**

- 1-00 Grundfeststellungen
- 1-00 Regelverfahren
- 1-01 Steuerprinzip
- 1-02 Drehgeber Anschluss
- 1-04 Drehmomentverhalten der Last
- 1-04 Überlastmodus
- 1-05 Hand/Ort-Betrieb Konfiguration
- 1-06 Clockwise Direction
- 1-07 Motor Angle Offset Adjust

**1-1\* Motorauswahl**

- 1-10 Motorart
- 1-14 Dämpfungsfaktor
- 1-15 Filter niedrige Drehzahl
- 1-16 Filter hohe Drehzahl
- 1-17 Spannungskonstante
- 1-20 Motorarten
- 1-20 Motornennleistung [kW]
- 1-21 Motornennleistung [PS]
- 1-22 Motornennspannung
- 1-23 Motornennfrequenz
- 1-24 Motornennstrom
- 1-25 Motornenn Drehzahl
- 1-26 Dauer-Nenn Drehmoment
- 1-29 Autom. Motoranpassung

**1-3\* Erw. Motordaten**

- 1-30 Statorwiderstand (Rs)
- 1-31 Rotorwiderstand (Rr)
- 1-33 Statorstromreaktanx (X1)
- 1-34 Rotorstromreaktanx (X2)
- 1-35 Hauptreaktanx (Xh)
- 1-36 Eisenverlustwiderstand (Rfe)
- 1-37 Indukt. D-Achse (Ld)
- 1-39 Motorpolzahl
- 1-40 Gegen-EMK bei 1000 UPM
- 1-41 Geber-Offset
- 1-46 Position Detection Gain
- 1-47 Low Speed Torque Calibration

**1-5\* Lastunabh. Einst.**

- 1-50 Motormagnetisierung bei 0 UPM.
- 1-51 Min. Drehzahl norm. Magnetis. [UPM]
- 1-52 Min. Drehzahl norm. Magnetis. [Hz]
- 1-53 Steuerprinzip Umschaltpunkt
- 1-54 Voltage reduction in fieldweakening
- 1-55 U/f-Kennlinie - U [V]
- 1-56 U/f-Kennlinie - f [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 Schlupfgleichheit
- 1-63 Schlupfgleichheit Zeitkonstante
- 1-64 Resonanzdämpfung
- 1-65 Resonanzdämpfung Zeitkonstante
- 1-66 Min. Strom bei niedr. Drz.
- 1-67 Lasttyp
- 1-68 Massenträgheit Min.
- 1-69 Massenträgheit Max.

**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
- 1-8\* Stoppfunktion
- 1-80 Funktion bei Stopp

**3-16 Variabler Sollwert 2**

- 3-17 Variabler Sollwert 3
- 3-18 Relativ. Skalierungssollw. Ressource
- 3-19 Festdrehzahl Jog [UPM]
- 3-4\* **Rampe 1**
- 3-40 Rampentyp 1
- 3-41 Thermischer Motorschutz
- 3-41 Rampenzeit Auf 1
- 3-42 Rampenzeit Ab 1
- 3-45 SS-Form Anfang (Rampe Auf 1)
- 3-46 S-Form Ende (Rampe Auf 1)
- 3-47 S-Form Anfang (Rampe Ab 1)
- 3-48 S-Form Ende (Rampe Ab 1)
- 3-50 **Rampe 2**
- 3-50 Rampentyp 2
- 3-51 Rampenzeit Auf 2
- 3-52 Rampenzeit Ab 2

**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\* **Drehzahlüberwachung**
- 4-60 Ausbl. Drehzahl von [UPM]
- 4-61 Ausbl. Drehzahl von [Hz]
- 4-62 Ausbl. Drehzahl bis [UPM]
- 4-63 Ausbl. Drehzahl bis [Hz]

**5-0\* Grundfeststellungen**

- 5-00 Schaltlogik
- 5-01 Klemme 27 F Funktion
- 5-02 Klemme 29 Funktion
- 5-1\* **Digitalgänge**
- 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
- 5-20 Klemme X46/1 Digitaleingang
- 5-21 Klemme X46/3 Digitaleingang
- 5-22 Klemme X46/5 Digitaleingang
- 5-23 Klemme X46/7 Digitaleingang
- 5-24 Klemme X46/9 Digitaleingang
- 5-25 Klemme X46/11 Digitaleingang
- 5-26 Klemme X46/13 Digitaleingang
- 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*	<b>Relais</b>	6-35	KI.X30/11 Skal. Max.-Soll/Istw	7-39	Bandbreite Ist= Sollwert	8-82	Zähler Slavemeldungen	10-3*	<b>Parameterzugriff</b>
5-40	Relaisfunktion	6-36	Klemme X30/11 Filterzeit	7-4*	<b>Adv. Process PID I</b>	8-83	Zähler Slavefehler	10-30	Array Index
5-41	Ein Verzög., Relais	6-4*	<b>Analogeingang 4</b>	7-40	PID-Process Reset I-Teil	8-9*	<b>Bus-Festdrehzahl</b>	10-31	Datenwerte speichern
5-42	Aus Verzög., Relais	6-41	Klemme X30/12 Skal. Min.Spannung	7-41	PID-Processausgang neg. Begrenzung	8-90	Bus-Festdrehzahl 1	10-32	DeviceNet Revision
5-5*	<b>Pulseingänge</b>	6-41	Klemme X30/12 Skal. Max.Spannung	7-42	PID-Processausgang pos. Begrenzung	8-91	Bus-Festdrehzahl 2	10-33	EPROM speichern
5-50	Klemme 29 Min. Frequenz	6-44	KI.X30/12 Skal. Min.-Soll/Istw	7-43	PID-Process P-Skal./Min.-Sollw.	9-*	<b>PROdrive</b>	10-34	DeviceNet-Produktcode
5-51	Klemme 29 Max. Frequenz	6-45	KI.X30/12 Skal. Max.-Soll/Istw	7-44	PID-Process P-Skal./Max.-Sollw.	9-00	Sollwert	10-39	DeviceNet F-Parameter
5-52	Klemme 29 Min. Soll-/Istwert	6-46	Klemme X30/12 Filterzeit	7-45	PID-Process Vorsteuerungsfaktor	9-00	Sollwert	10-5*	<b>CANopen</b>
5-53	Klemme 29 Max. Soll-/Istwert	6-5*	<b>Analogausgang 1</b>	7-46	Auswahl FF-Normal-/Invers-Regelung	9-15	PCD-Konfiguration Schreiben	10-50	Prozessdaten Konfiguration-Schreiben
5-54	Pulseingang 29 Filterzeit	6-50	Klemme 42. Analogausgang	7-48	PCD Feed Forward	9-16	PCD-Konfiguration Lesen	12-1*	<b>Ethernet</b>
5-55	Klemme 33 Min. Frequenz	6-51	KI. 42. Ausgang min. Skalierung	7-49	PID-Ausgang Normal/Invers	9-18	Teilnehmeradresse	12-2*	<b>IP-Einstellungen</b>
5-56	Klemme 33 Max. Frequenz	6-52	KI. 42. Ausgang max. Skalierung	7-5*	<b>Adv. Process PID II</b>	9-22	Telegrammtyp	12-00	IP-Adresszuweisung
5-57	Klemme 33 Min. Soll-/Istwert	6-53	KI. 42. Wert bei Bussteuerung	7-50	PID-Process erw. PID	9-23	Signal-Parameter	12-01	IP-Adresse
5-58	Klemme 33 Max. Soll-/Istwert	6-54	KI. 42. Wert bei Bus-Timeout	7-51	PID-Process FF-Verstärkung	9-27	Parameter bearbeiten	12-02	Subnet Mask
5-59	Pulseingang 33 Filterzeit	6-55	KI. 42. Ausgangsfilter	7-52	PID-Process FF-Rampe Auf	9-28	Profibus Steuerung deaktivieren	12-03	Standard-Gateway
5-6*	<b>Pulseausgänge</b>	6-6*	<b>Analogausgang 2</b>	7-53	PID-Process Sollw. Filterzeit	9-44	Zähler: Fehler im Speicher	12-04	DHCP-Server
5-60	Klemme 27 Pulsausgang	6-60	Klemme X30/8 Analogausgang	7-56	PID-Process Sollw. Filterzeit	9-45	Speicher: Fehlercode	12-05	Lease läuft ab
5-62	Ausgang 27 Max. Frequenz	6-61	KI. X30/8, Ausgang min. Skalierung	7-57	<b>Opt/Schnittstellen</b>	9-47	Zähler: Fehler Gesamt	12-06	Namensserver
5-63	Klemme 29 Pulsausgang	6-62	KI. X30/8, Ausgang max. Skalierung	8-*	<b>Grundeinstellungen</b>	9-52	Profibus-Warnwort	12-07	Domänenname
5-65	Ausgang 29 Max. Frequenz	6-63	KI. X30/8, Wert bei Bussteuerung	8-01	Führungshöhe	9-53	Aktive Baudrate	12-08	Host-Name
5-66	Klemme X30/6 Pulsausgang	6-64	KI. X30/8, Wert bei Bus-Timeout	8-02	Aktives Steuerwort	9-63	Bus-ID	12-09	Phys. Adresse
5-68	Ausgang X30/6 Max. Frequenz	6-7*	<b>Analogausgang 3</b>	8-03	Steuerwort Timeout	9-64	Profilnummer	12-1*	<b>Verbindung</b>
5-7*	<b>24V Drehgeber</b>	6-70	KI. X45/1 Ausgang	8-04	Steuerwort Timeout-Zeit	9-65	Steuerwort 1	12-10	Verb.status
5-70	KI. 32/33 Drehgeber Aufl. (Pulse/Ü)	6-71	Klemme X45/1 Min. Skalierung	8-04	Steuerwort Timeout-Funktion	9-67	Zustandswort 1	12-11	Verb.dauer
5-71	KI. 32/33 Drehgeber Richtung	6-72	Klemme X45/1 Max. Skalierung	8-05	Timeout Steuerwort-Ende	9-68	Datenwerte speichern	12-12	Auto. Verbindung
5-8*	<b>Encoderausgang</b>	6-73	Klemme X45/1, Wert bei Bussteuerung	8-06	Timeout Steuerwort quittieren	9-71	Frequenz. Reset	12-13	Verb.geschw.
5-80	AHF Cap Reconnect Delay	6-74	KI. X45/1, Wert bei Bus-Timeout	8-07	Diagnose Trigger	9-72	DO Identification	12-14	Verb.duplex
5-9*	<b>Bussteuerung</b>	6-8*	<b>Analogausgang 4</b>	8-08	Anzeigeffiler	9-75	Definierte Parameter (1)	12-2*	<b>Prozessdaten</b>
5-90	Dig./Relais Ausg. Bussteuerung	6-80	KI. X45/3 Ausgang	8-1*	<b>Steuerwort</b>	9-80	Definierte Parameter (2)	12-20	Steuerinstanz
5-93	Klemme 27, Wert bei Bussteuerung	6-81	Klemme X45/3 Min. Skalierung	8-10	Steuerwortprofil	9-81	Definierte Parameter (3)	12-21	Prozessdaten Schreiben Konfiguration
5-94	Klemme 27, Wert bei Bus-Timeout	6-82	Klemme X45/3 Max. Skalierung	8-13	Zustandswort Konfiguration	9-82	Definierte Parameter (4)	12-22	Prozessdaten Lesen Konfiguration
5-95	Klemme 29, Wert bei Bussteuerung	6-83	Klemme X45/3, Wert bei Bussteuerung	8-14	Konfigurierbares Steuerwort STW	9-83	Definierte Parameter (5)	12-23	Process Data Config Write Size
5-96	Klemme 29, Wert bei Bus-Timeout	6-84	KI. X45/3, Wert bei Bus-Timeout	8-3*	<b>Ser. FC-Schnittst.</b>	9-84	Geänderte Parameter (1)	12-24	Process Data Config Read Size
5-97	Klemme X30/6, Wert bei Bussteuerung	7-0*	<b>PID Regler</b>	8-30	FC-Protokoll	9-90	Geänderte Parameter (2)	12-27	Master Address
5-98	Klemme X30/6, Wert bei Bus-Timeout	7-0*	<b>Drehzahlregler</b>	8-31	Adresse	9-91	Geänderte Parameter (3)	12-28	Datenwerte speichern
6-0*	<b>Analoge Ein-/Ausg.</b>	7-00	Drehgeberführung	8-32	FC-Baudrate	9-92	Geänderte Parameter (4)	12-29	EPROM speichern
6-0*	<b>Grundeinstellungen</b>	7-02	Drehzahlregler P-Verstärkung	8-33	Parität/Stopbits	9-93	Geänderte Parameter (5)	12-30	<b>EtherNet/IP</b>
6-00	Signalausfall Zeit	7-03	Drehzahlregler I-Zeit	8-34	Geschätzte Zykluszeit	9-99	Profibus-Versionszähler	12-31	Warnparameter
6-1*	<b>Analogeingang 1</b>	7-04	Drehzahlregler D-Zeit	8-36	FC-Antwortzeit Min.-Delay	10-0*	<b>CAN/DeviceNet</b>	12-32	DeviceNet Sollwert
6-10	Klemme 53 Skal. Min.Spannung	7-06	Drehzahlregler Tiefpassfilterzeit	8-37	FC-Interchar. Max.-Delay	10-00	Protokoll	12-32	DeviceNet Steuerung
6-11	Klemme 53 Skal. Max.Spannung	7-07	Drehzahlregler Getriebefaktor	8-4*	<b>FC/MC-Protokoll</b>	10-00	Zähler	12-33	CIP Revision
6-12	Klemme 53 Skal. Min.Strom	7-08	Drehzahlregler D-Verstärk./Grenze	8-40	Telegrammtyp	10-01	Baudratenauswahl	12-34	CIP Produktcode
6-13	Klemme 53 Skal. Max.Strom	7-09	Speed PID Error Correction w/ Ramp	8-41	Protokoll-Parameter	10-02	MAC-ID Adresse	12-35	EDS-Parameter
6-14	Klemme 53 Skal. Min.-Soll/Istwert	7-1*	<b>Drehmom. PI-Regler</b>	8-42	PCD-Konfiguration Schreiben	10-05	Zähler Übertragungsfehler	12-37	COS Sperrtimer
6-15	Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert	7-12	Drehmom.Regler P-Verstärkung	8-43	PCD-Konfiguration Lesen	10-06	Zähler Empfangsfehler	12-38	COS Filter
6-16	Klemme 53 Filterzeit	7-13	Drehmom.Regler I-Zeit	8-5*	<b>Betr. Bus/Klemme</b>	10-07	Zähler Bus-Off	12-4*	<b>Modbus TCP</b>
6-2*	<b>Analogeingang 2</b>	7-2*	<b>PID-Process Istw.</b>	8-50	Motorfreilauf	10-1*	<b>DeviceNet</b>	12-40	Status Parameter
6-20	Klemme 54 Skal. Min.Spannung	7-20	PID-Process Istwert 1	8-51	Schnellstopp	10-10	Prozessdatentyp	12-41	Slave Message Count
6-21	Klemme 54 Skal. Max.Spannung	7-22	PID-Process Istwert 2	8-52	DC Bremse	10-11	Prozessdaten Schreiben Konfiguration	12-42	Slave Exception Message Count
6-22	Klemme 54 Skal. Min.Strom	7-3*	<b>PID-Processregler</b>	8-53	Start	10-12	Prozessdaten Lesen Konfiguration	12-5*	<b>EtherCAT</b>
6-23	Klemme 54 Skal. Max.Strom	7-30	Auswahl Normal-/Invers-Regelung	8-54	Reversierung	10-13	Warnparameter	12-50	Configured Station Alias
6-24	Klemme 54 Skal. Min.-Soll/Istwert	7-31	PID-Process Anti-Windup	8-55	Satzanwahl	10-14	DeviceNet Sollwert	12-51	Configured Station Address
6-25	Klemme 54 Skal. Max.-Soll/Istwert	7-32	PID-Process Reglerstart bei	8-56	Festsollwertanwahl	10-15	DeviceNet Sollwert	12-59	Configured Station Address
6-26	Klemme 54 Filterzeit	7-33	PID-Process P-Verstärkung	8-57	Profidrive OFF2 Select	10-2*	<b>COS-Filter</b>	12-8*	<b>Dienste</b>
6-3*	<b>Analogeingang 3</b>	7-34	PID-Process I-Zeit	8-58	Profidrive OFF3 Select	10-20	COS-Filter 1	12-80	FTP-Server
6-30	KI.X30/11 Skal. Min. Spannung	7-35	PID-Process D-Zeit	8-8*	<b>FC-Ser.-Diagnose</b>	10-21	COS-Filter 2	12-81	HTTP-Server
6-31	KI.X30/11 Skal. Max.Spannung	7-36	PID-Process D-Verstärkung/Grenze	8-80	Zähler Busmeldungen	10-22	COS-Filter 3	12-82	SMTP-Service
6-34	KI.X30/11 Skal. Min.-Soll/Istw	7-38	PID-Process Vorsteuerung	8-81	Zähler Busfehler	10-23	COS-Filter 4	12-89	Transparent Socket Channel Port

12-9* <b>Erweiterte Dienste</b>	14-30 Regler P-Verstärkung	15-47 Leistungsteil Bestellnummer	16-40 Echtzeitkanalspeicher voll	17-53 Übersetzungsverhältnis
12-90 Kabeldiagnose	14-31 Regler t-Zeit	15-48 LCP-Version	16-41 Untere LCP-Statuszelle	17-56 Encoder Sm. Resolution
12-91 MDI-X	14-32 Regler, Filterzeit	15-49 Steuerkarte SW-Version	16-48 Speed Ref. After Ramp [RPM]	17-59 Resolver aktivieren
12-92 IGMP-Snooping	14-35 Stall Protection	15-50 Leistungsteil SW-Version	16-49 Stromfehlerquelle	<b>17-6* Überw./Anwend.</b>
12-93 Fehler Kabellänge	<b>14-4* Energieoptimierung</b>	15-51 Typ Seriennummer	<b>16-5* Soll- &amp; Istwerte</b>	17-60 Positive Drehgeberichtung
12-94 Broadcast Storm Schutz	14-40 Quadr.Mom. Anpassung	15-53 Leistungsteil Seriennummer	16-50 Externer Sollwert	17-61 Drehgeber Überwachung
12-95 Broadcast Storm Filter	14-41 Minimale AEO-Magnetisierung	15-58 Max Setup Filename	16-51 Puls-Sollwert	<b>18-3* Datenzeitzellen 2</b>
12-96 Port Config	14-42 Minimale AEO-Frequenz	15-59 CSIV-Dateiname	16-52 Istwert [Einheit]	<b>18-3* Analog Readouts</b>
12-98 Schnittstellenzähler	14-43 Motor Cos-Phi	<b>15-6* Install. Optionen</b>	16-53 Digitalpoti Sollwert	18-36 Analogeingang X48/2 [mA]
12-99 Medienzähler	<b>14-5* Umgebung</b>	15-60 Option installiert	16-57 Feedback [RPM]	18-37 Temp. Eing. X48/4
<b>13-3* Smart Logic</b>	14-50 EMV-Filter	15-61 SW-Version Option	<b>16-6* Anzeig. Ein-/Ausg.</b>	18-38 Temp. Eing. X48/7
<b>13-0* SL-Controller</b>	14-51 DC Link Compensation	15-62 Optionsbestellnr.	16-60 Digitaleingänge	18-39 Temp. Eing. X48/10
13-00 Smart Logic Controller	14-52 Lüftersteuerung	15-63 Optionsseriennr.	16-61 AE 53 Modus	<b>18-6* Inputs &amp; Outputs 2</b>
13-01 SL-Controller Start	14-53 Lüfterüberwachung	15-70 Option A	16-62 Analogeingang 53	18-60 Digital Input 2
13-02 SL-Controller Stopp	14-55 Ausgangsfilter	15-71 Option A - Softwareversion	16-63 AE 54 Modus	<b>18-9* PID-Anzeigen</b>
<b>13-1* Vorgeleicher</b>	14-56 Kapazität Ausgangsfilter	15-72 Option B	16-64 Analogeingang 54	18-90 PID-Prozess Abweichung
13-10 Vorgeleicher-Operand	14-57 Induktivität Ausgangsfilter	15-73 Option B - Softwareversion	16-65 Analogausgang 42	18-91 PID-Prozessausgang
13-11 Vorgeleicher-Funktion	14-59 Anzahl aktiver Wechslerrichter	15-74 Option C0	16-66 Digitalausgänge	18-92 PID-Prozess begrenzt. Ausgang
13-12 Vorgeleicher-Wert	<b>14-7* Kompatibilität</b>	15-75 Option C0 - Softwareversion	16-67 Pulseing. 33 [Hz]	18-93 PID-Prozess verstärkungsskal. Ausgang
<b>13-1* RS Flip Flops</b>	14-72 VLT-Alarmwert	15-76 Option C1	16-68 Pulseing. 29 [Hz]	<b>30-3* Spezielle Merkmale</b>
13-15 RS-FF Operand S	14-73 VLT-Warnwert	15-77 Option C1 - Softwareversion	16-69 Pulseing. 27 [Hz]	<b>30-0* Wobbler</b>
13-16 RS-FF Operand R	<b>14-8* Optionen</b>	<b>15-9* Parameterinfo</b>	16-70 Pulseing. 29 [Hz]	30-00 Wobbler-Modus
<b>13-2* Timer</b>	14-80 Ext. 24 VDC für Option	15-92 Definierte Parameter	16-71 Relaisausgänge	30-01 Wobbler Delta-Frequenz [Hz]
13-20 SL-Timer	14-89 Option Detection	15-93 Geänderte Parameter	16-72 Zähler A	30-02 Wobbler Delta-Frequenz [%]
<b>13-4* Logikregeln</b>	<b>14-9* Fehlerstellungen</b>	15-98 Typendaten	16-73 Zähler B	30-03 Wobbler Variable Skalierung
13-40 Logikregel Boolisch 1	14-90 Fehlerbehebungen	15-99 Parameter-Metadaten	16-74 Präziser Stopp-Zähler	30-04 Wobbler Sprung-Frequenz [%]
13-41 Logikregel Verknüpfung 1	<b>15-3* Info/Wartung</b>	<b>16-3* Datenzeitzellen</b>	16-75 Analogeingang X30/11	30-05 Wobbler Sprung-Frequenz [%]
13-42 Logikregel Boolisch 2	<b>15-0* Betriebsdaten</b>	<b>16-0* Anzeigen-Allgemein</b>	16-76 Analogeingang X30/12	30-06 Wobbler Sprungzeit
13-43 Logikregel Verknüpfung 2	15-00 Betriebsstunden	16-00 Steuerwert	16-77 Analogausg. X30/8 [mA]	30-07 Wobbler Sequenzzeit
13-44 Logikregel Boolisch 3	15-01 Motorlaufstunden	16-02 Sollwert %	16-78 Analogausgang X45/1 [mA]	30-08 Wobbler Auf/Ab-Zeit
<b>13-5* SL-Programm</b>	15-02 Zähler-kWh	16-03 Zustandswort	16-79 Analogausgang X45/3 [mA]	30-09 Wobbler-Zufallsfunktion
13-51 SL-Controller Ereignis	15-03 Anzahl Netz-Ein	16-05 Hauptstwert [%]	<b>16-8* Anzeig. Schnittst.</b>	30-10 Wobbler-Verhältnis
13-52 SL-Controller Aktion	15-04 Anzahl Übertemperaturen	16-09 Benutzerdefinierte Anzeige	16-80 Bus Steuerwort 1	30-11 Max. Wobbler-Verhältnis Zufall
<b>14-3* Sonderfunktionen</b>	15-05 Anzahl Überspannungen	<b>16-1* Anzeigen-Motor</b>	16-82 Bus Sollwert 1	30-12 Min. Wobbler-Verhältnis Zufall
<b>14-0* IGBT-Ansteuerung</b>	15-06 Reset Zähler-kWh	16-10 Leistung [kW]	16-84 Feldbus-Komm. Status	30-19 Wobbler Deltafreq. skaliert
14-00 Schaltmuster	15-07 Reset Motorlaufstundenzähler	16-11 Leistung [PS]	16-85 FC Steuerwort 1	<b>30-2* Adv. Start Adjust</b>
14-01 Taktfrequenz	<b>15-1* Echtzeitkanal</b>	16-12 Motorspannung	16-86 FC Sollwert 1	30-20 Startmoment hoch
14-03 Übermodulation	15-10 Echtzeitkanal Quelle	16-13 Frequenz	16-87 Feldbus-Komm. Status	30-21 High Starting Torque Current [%]
14-04 PWM-Jitter	15-11 Echtzeitkanal Abstrakte	16-14 Motorstrom	<b>16-9* Bus Diagnose</b>	30-22 Locked Rotor Protection
14-06 Dead Time Compensation	15-12 Echtzeitkanal Triggerereignis	16-15 Frequenz [%]	16-90 Alarmwort	30-23 Locked Rotor Detection Time [s]
<b>14-1* Netzausfall</b>	15-13 Echtzeitkanal Protokollart	16-16 Drehmoment [Nm]	16-91 Alarmwort 2	<b>30-8* Kompatibilität (I)</b>
14-10 Netzausfall-Funktion	15-14 Echtzeitkanal Werte vor Trigger	16-17 Drehzahl [UPM]	16-92 Warmwort	30-80 D-Achsen-Induktivität (Ld)
14-11 Netzausfall-Spannung	<b>15-2* Protokollierung</b>	16-18 Therm. Motorschutz	16-93 Warmwort 2	30-81 Bremswiderstand (Ohm)
14-12 Netzphasen-Unsymmetrie	15-20 Protokoll: Ereignis	16-19 KTY-Sensortemperatur	16-94 Erw. Zustandswort	30-83 Drehzahlregler P-Verstärkung
14-13 Netzausfall-Schrittfaktor	15-21 Protokoll: Wert	16-20 Rotor-Winkel	<b>17-3* Drehgeber Opt.</b>	30-84 PID-Prozess P-Verstärkung
14-14 Kin. Backup Time Out	15-22 Protokoll: Zeit	16-21 Drehmoment [%] High Res.	<b>17-1* Inkrementalgeber</b>	<b>31-3* Bypassoption</b>
<b>14-2* Reset/Initialisieren</b>	<b>15-3* Fehlerspeicher</b>	16-22 Drehmoment [%]	17-10 Signaltyp	31-00 Bypassmodus
14-20 Quittierfunktion	15-30 Fehlerspeicher: Fehlercode	16-25 Max. Drehmoment [Nm]	17-11 Inkremental Auflösung [Pulse/U]	31-01 Bypass-Startzeitverzög.
14-21 Autom. Quittieren Zeit	15-31 Fehlerspeicher: Wert	<b>16-3* Anzeigen-FU</b>	<b>17-2* Absolutwertgeber</b>	31-02 Bypass-Abschaltzeitverzög.
14-22 Betriebsart	15-32 Fehlerspeicher: Zeit	16-30 DC-Spannung	17-20 Protokollauswahl	31-03 Testbetriebaktivierung
14-23 Typencodesteuerung	<b>15-4* Typendaten</b>	16-32 Bremsleistung/s	17-21 Absolut Auflösung [Positionen/U]	31-04 Bypass-Zustandswort
14-24 Stromgrenze Verzögerungszeit	15-40 FC-Typ	16-33 Bremsleistung/2 min	17-24 SSI-Datenlänge	31-10 Bypass-Laufstunden
14-25 Drehmom.grenze Verzögerungszeit	15-41 Leistungsteil	16-34 Kühlkörpertemp.	17-25 Taktgeschwindigkeit	31-11 Bypass-Aktivierung
14-26 WR-Fehler Abschaltverzögerung	15-42 Nennspannung	16-35 FC Überlast	17-26 SSI-Datentyp	31-19 Remote Bypass Activation
14-28 Produktionsstellungen	15-43 Softwareversion	16-36 Nenn-WR-Strom	17-34 HIPERFACE-Baudrate	<b>32-0* MCO Grundeinstell.</b>
14-29 Servicecode	15-44 Typencode (original)	16-37 Max.-WR-Strom	<b>17-5* Resolver</b>	<b>32-0* Drehgeber 2</b>
<b>14-3* Stromgrenze</b>	15-45 Typencode (aktuell)	16-38 SL Contr.-Zustand	17-50 Resolver Pole	32-00 Inkrem. Signaltyp
	15-46 Typ Bestellnummer	16-39 Steuerkartentemp.	17-51 Resolver Eingangsspannung	32-02 Absolutwertprotokoll
			17-52 Resolver Eingangsfrequenz	32-03 Absolutwertauflösung

32-04	Absolute Encoder Baudrate X55	33-66	Klemme X59/4 Digitalausgang	33-62	Programmstatus	42-36	Level 1 Password
32-05	Absolutwertgeber-Datenlänge	33-67	Klemme X59/5 Digitalausgang	34-64	MCO 302-Zustand	<b>42-4*</b>	<b>SSI</b>
32-06	Absolutwertgeber-Taktfrequenz	33-68	Klemme X59/6 Digitalausgang	34-65	MCO 302-Steuerung	42-40	Type
32-07	Absolutwertgeber-Takt	33-01	Referenzfahrt erzwingen	<b>34-7*</b>	<b>Diagnose-Anzeigen</b>	42-41	Ramp Profile
32-08	Absolutwertgeber-Kabellänge	33-02	Nullpunktversatz von Ref.pkt.	34-70	MCO Alarmwort 1	42-42	Delay Time
32-09	Drehgeberüberwachung	33-03	Rampe für Referenzfahrt	<b>34-71</b>	<b>MCO Alarmwort 2</b>	42-43	Delta T
32-10	Drehrichtung	33-04	Geschw. der Ref.pkt-Bewegung	<b>34-71</b>	<b>MCO Alarmwort 2</b>	42-44	Deceleration Rate
32-11	Nenner Benutzereinheit	33-04	Verhalten bei Ref.pkt.-Bewegung	<b>35-0*</b>	<b>Sensor Input Option</b>	42-45	Delta V
32-12	Zähler Benutzereinheit	33-11	<b>Synchronisierung</b>	<b>35-0*</b>	<b>Temp. Input Mode</b>	42-46	Zero Speed
32-13	Enc.2 Control	33-10	Synchronisierungsfaktor Master (M: S)	35-00	Term. X48/4 Temp. Unit	42-47	Ramp Time
32-14	Enc.2 mode ID	33-11	Synchronisierungsfaktor Slave (M: S)	35-01	Temp. Eingang X48/7 Typ	42-48	S-ramp Ratio at Decel. Start
32-15	Enc.2 CAN guard	33-12	Position-Offset für Synchronisierung	35-02	Temp. Eingang X48/7 Temp. Unit	42-49	S-ramp Ratio at Decel. End
<b>32-3*</b>	<b>Drehgeber 1</b>	33-13	Gen.fen. für Pos.syn.	35-03	Temp. Eingang X48/10 Typ	<b>42-5*</b>	<b>SLS</b>
32-30	Inkrem. Signaltyp	33-14	Relative Slavegeschw.-Grenze	35-04	Temp. Eingang X48/10 Temp. Unit	42-50	Cut Off Speed
32-31	Inkrementalauflösung	33-15	Markierungszahl für Slave	35-05	Temp. Eingang X48/4 Typ	42-51	Speed Limit
32-32	Absolutwertprotokoll	33-16	Markeranzahl für Slave	35-06	Alarmfunktion Temperaturfühler	42-52	Fail Safe Reaction
32-33	Absolutwertauflösung	33-17	Mastermarkerdistanz	<b>35-1*</b>	<b>Temp. Input X48/4</b>	42-53	Start Ramp
32-35	Absolutwertgeber-Datenlänge	33-18	Slavemarkerdistanz	35-14	Term. X48/4 Filter Time Constant	42-54	Ramp Down Time
32-36	Absolutwertgeber-Taktfrequenz	33-19	Mastermarkertyp	35-15	Term. X48/4 Temp. Monitor	<b>42-8*</b>	<b>Status</b>
32-37	Absolutwertgeber Takt	33-20	Slavemarkertyp	35-16	Term. X48/4 Low Temp. Limit	42-80	Safe Option Status
32-38	Absolutwertgeber-Kabellänge	33-21	Toleranzfenster Mastermarker	35-17	Term. X48/4 High Temp. Limit	42-81	Safe Option Status 2
32-40	Drehgeberüberwachung	33-22	Toleranzfenster Slavemarker	<b>35-2*</b>	<b>Temp. Input X48/7</b>	42-85	Active Safe Func.
32-40	Drehgeberüberwachung	33-23	Startverh. f. Markersynchronisierung.	35-24	Term. X48/7 Filter Time Constant	42-89	Customization File Version
32-43	Enc.1 Control	33-24	Markeranzahl für Fehler	35-25	Term. X48/7 Temp. Monitor	<b>42-9*</b>	<b>Special</b>
32-44	Enc.1 node ID	33-25	Markeranzahl für READY	35-26	Term. X48/7 Low Temp. Limit	42-90	Restart Safe Option
32-45	Enc.1 CAN guard	33-26	Markeranzahl für Filterzeit	35-27	Term. X48/7 High Temp. Limit		
<b>32-5*</b>	<b>Istwertanschluss</b>	33-27	Offset-Filterzeit	<b>35-3*</b>	<b>Temp. Input X48/10</b>		
32-50	Quelle Slave	33-28	Markerfilterkonfig.	35-34	Term. X48/10 Filter Time Constant		
32-51	MCO 302 Letzter Wille	33-29	Filterzeit für Markerfilter	35-35	Term. X48/10 Temp. Monitor		
<b>32-6*</b>	<b>PID-Regler</b>	33-30	Max. Markierungskorrektur	35-36	Term. X48/10 Low Temp. Limit		
32-60	P-Faktor	33-31	Synchronisierungstyp	35-37	Term. X48/10 High Temp. Limit		
32-61	D-Faktor	33-32	Feed Forward Velocity Adaptation	<b>35-4*</b>	<b>Analog Input X48/2</b>		
32-62	I-Faktor	33-33	Velocity Filter Window	35-42	Term. X48/2 Low Current		
32-63	Grenzwert für Integralsumme	33-34	Slave Marker filter time	35-43	Term. X48/2 High Current		
32-64	PID-Bandbreite	<b>33-4*</b>	<b>Grenzwertverb.</b>	35-44	Term. X48/2 Low Ref./Feedb. Value		
32-65	Vorsteuerung für Geschwindigkeit	33-40	Verhalten an Endbegren.	35-45	Term. X48/2 High Ref./Feedb. Value		
32-66	Vorsteuerung der Beschleunigung	33-41	Neg. Software-Endbegren.	35-46	Term. X48/2 Filter Time Constant		
32-68	Reversierverhalten für Slave	33-42	Pos. Software-Endbegren.	<b>42-1*</b>	<b>Safety Functions</b>		
32-69	Abtastzeit für PID-Regler	33-43	Neg. Software-Endbegren. aktiv	<b>42-1*</b>	<b>Speed Monitoring</b>		
32-70	Abtastzeit für Profilleger	33-44	Pos. Software-Endbegren. aktiv	42-10	Measured Speed Source		
32-71	Größe des Regelfensters (Aktivierung)	33-45	Zeit in Zielfenster	42-11	Encoder Resolution		
32-72	Größe des Regelfensters (Deaktiv.)	33-46	Zielfenster-Grenzwert	42-12	Encoder Direction		
32-73	Integral limit filter time	33-47	Größe des Zielfensters	42-13	Gear Ratio		
32-74	Position error filter time	<b>33-5*</b>	<b>E/A-Konfiguration</b>	42-14	Feedback Type		
<b>32-8*</b>	<b>Geschw. u. Beschl.</b>	33-50	Klemme X57/1 Digitaleingang	42-15	Feedback Filter		
32-80	Max. Geschw. (Drehgeber)	33-51	Klemme X57/2 Digitaleingang	42-17	Tolerance Error		
32-81	Kürzeste Rampe	33-52	Klemme X57/3 Digitaleingang	42-18	Zero Speed Timer		
32-82	Rampentyp	33-53	Klemme X57/4 Digitaleingang	42-19	Zero Speed Limit		
32-83	Geschwindigkeitsteiler	33-54	Klemme X57/5 Digitaleingang	<b>42-2*</b>	<b>Safe Input</b>		
32-84	Standardgeschwindigkeit	33-55	Klemme X57/6 Digitaleingang	42-20	Safe Function		
32-85	Standardbeschleunigung	33-56	Klemme X57/7 Digitaleingang	42-21	Type		
32-86	Acc. down for limited jerk	33-57	Klemme X57/8 Digitaleingang	42-22	Discrepancy Time		
32-88	Dec. up for limited jerk	33-58	Klemme X57/9 Digitaleingang	42-23	Stable Signal Time		
32-89	Dec. down for limited jerk	33-59	Klemme X57/10 Digitaleingang	42-24	Restart Behaviour		
<b>32-9*</b>	<b>Entwicklung</b>	33-60	Klemme X59/1 Digitaleingang	<b>42-3*</b>	<b>General</b>		
32-90	Debug-Quelle	33-61	Klemme X59/1 Digitaleingang	42-30	External Failure Reaction		
		33-62	Klemme X59/2 Digitaleingang	42-31	Reset Source		
		33-63	Klemme X59/2 Digitaleingang	42-33	Parameter Set Name		
		33-64	Klemme X59/2 Digitaleingang	42-34	Parameter Set Timestamp		
		33-65	Klemme X59/3 Digitaleingang	42-35	S-CRC Value		

## 5.6 Fernprogrammierung mit MCT 10 Konfigurationssoftware

5 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 Konfigurationssoftware können Sie einen PC an den Frequenzrichter anschließen und den Frequenzrichter online programmieren, anstatt das LCP zu benutzen. Zudem können Sie die gesamte Frequenzrichterprogrammierung offline vornehmen und abschließend dann einfach in den Frequenzrichter übertragen. Alternativ kann die MCT 10 das gesamte Frequenzrichterprofil zur Sicherung oder Analyse auf den PC übertragen.

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

MCT 10 Konfigurationssoftware kann unter [www.VLT-software.com](http://www.VLT-software.com) kostenlos heruntergeladen werden. Sie ist ebenfalls auf CD erhältlich (Bestellnummer 130B1000). Das *Produkt Handbuch* enthält Informationen zur Installation und Verwendung der MCT 10 Konfigurationssoftware auf einem PC.

## 6 Anwendungsbeispiele

### 6.1 Einleitung

#### HINWEIS

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

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

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

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12	1-29 Automatic Motor	[1] Komplette Anpassung
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50	5-12 Terminal 27 Digital Input	[0] Ohne Funktion
A IN	53	*=Werkseinstellung	
A IN	54	<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> Sie müssen Parametergruppe 1-2* Motordaten entsprechend dem Motor einstellen	
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabelle 6.2 AMA ohne angeschlossene Kl. 27

### 6.2 Anwendungsbeispiele

#### VORSICHT

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

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12	1-29 Automatic Motor	[1] Komplette Anpassung
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50	5-12 Terminal 27 Digital Input	[2]* Motorfreilauf (inv.)
A IN	53	*=Werkseinstellung	
A IN	54	<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> Sie müssen Parametergruppe 1-2* Motordaten entsprechend dem Motor einstellen	
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabelle 6.1 AMA mit angeschlossener Kl. 27

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

Tabelle 6.3 Analoger Drehzahlsollwert (Spannung)

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12		
+24 V	13	6-12 Klemme 53	4 mA*
D IN	18	Skal. Min.Strom	
D IN	19	6-13 Klemme 53	20 mA*
COM	20	Skal. Max.Strom	
D IN	27	6-14 Klemme 53	0 UPM
D IN	29	Skal. Min.-Soll/	
D IN	32	Istwert	
D IN	33	6-15 Klemme 53	1500 UPM
D IN	37	Skal. Max.-Soll/	
		Istwert	
*=Werkseinstellung			
<b>Hinweise/Anmerkungen:</b>			

Tabelle 6.4 Analoger Drehzahlsollwert (Strom)

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

Tabelle 6.5 Start-/Stopp-Befehl mit sicherem Stopp

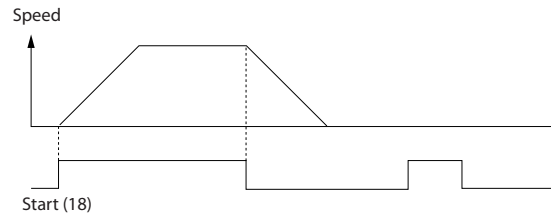


Abbildung 6.1

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

Tabelle 6.6 Puls-Start/Stop

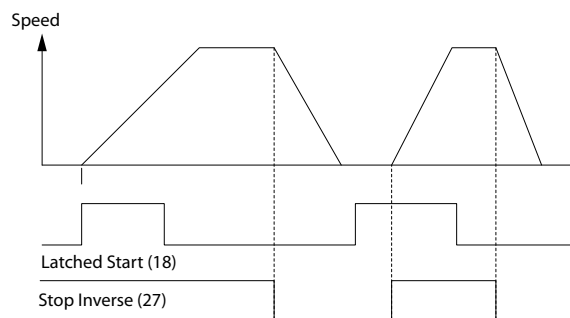


Abbildung 6.2



		Parameter	
		Funktion	Einstellung
		5-10 Klemme 18 Digitaleingang	[8] Start
		5-11 Terminal 19 Digital Input	[10] Reversierung*
		5-12 Klemme 27 Digitaleingang	[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	
		<b>Hinweise/Anmerkungen:</b>	

Tabelle 6.7 Start/Stop mit Reversierung und 4 voreingestellten Drehzahlen

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

Tabelle 6.8 Externe Alarmquittierung

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

Tabelle 6.9 Drehzahlsollwert (über ein manuelles Potenziometer)

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

Tabelle 6.10 Drehzahlkorrektur auf/ab

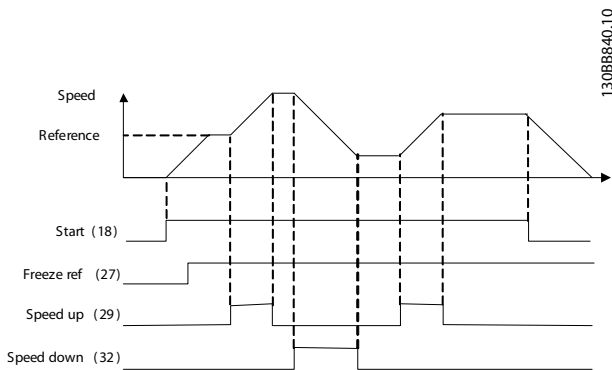


Abbildung 6.3

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	8-30 FC-Protokoll	FC-Profil*
D IN	19	8-31 Adresse	1*
COM	20	8-32 Baudrate	9600*
D IN	27	*=Werkseinstellung	
D IN	29	<b>Hinweise/Anmerkungen:</b>	
D IN	32	Wählen Sie in den oben genannten Parametern	
D IN	33	Protokoll, Adresse und	
D IN	37	Baudrate.	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
R1	01, 02, 03		
R2	04, 05, 06		
	61, 68, 69	RS-485	

Tabelle 6.11 RS485-Netzwerkverbindung

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	1-90 Thermischer Motorschutz	[2] Thermistor-Abschalt.
D IN	19		
COM	20		
D IN	27	1-93 Thermistoranschluss	[1] Analogeingang 53
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50	<b>Hinweise/Anmerkungen:</b>	
A IN	53	Wenn nur eine Warnung gewünscht wird, sollten Sie	
A IN	54	1-90 Thermischer Motorschutz auf [1] Thermistor Warnung	
COM	55	programmieren.	
A OUT	42		
COM	39		
	U-I		
	A53		

Tabelle 6.12 Motorthermistor

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	4-30 Motor Feedback Loss Function	[1] Warnung
D IN	19		
COM	20		
D IN	27	4-31 Motor Feedback Speed Error	100 UPM
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33	4-32 Motor Feedback Loss Timeout	5 s
D IN	37		
130BB839.10			
+10 V	50	7-00 Speed PID Feedback Source	[2] MCB 102
A IN	53		
A IN	54	17-11 Resolution (PPR)	1024*
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
R1	01	13-00 Smart Logic Controller	[1] Ein
	02	13-01 Start Event	[19] Warnung
	03	13-02 Stop Event	[44] [Reset]-Taste
		13-10 Comparator Operand	[21] Nr. der Warnung
		13-11 Comparator Operator	[1] ≈*
		13-12 Vergleicherswert	90
		13-51 SL Controller Event	[22] Vergleicherswert 0
		13-52 SL Controller Action	[32] Digitalausgang A-AUS
		5-40 Function Relay	[80] SL-Digitalausgang A
* = Werkseinstellung			
<b>Hinweise/Anmerkungen:</b>			
Wenn der Grenzwert der Drehgeberüberwachung überschritten wird, gibt der Frequenzumrichter Warnung 90 aus. Der SLC überwacht Warnung 90, und wenn Warnung 90 WAHR wird, löst dies Relais 1 aus. Externe Geräte können dann anzeigen, dass ggf. eine Wartung erforderlich ist. Wenn der Istwertfehler innerhalb von 5 s wieder unter diese Grenze fällt, läuft der Frequenzumrichter weiter, und die Warnung wird ausgeblendet. Relais 1 bleibt hingegen ausgelöst, bis Sie [Reset] auf dem LCP drücken.			

Tabelle 6.13 Verwendung von SLC zur Einstellung eines Relais

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	5-40 Function Relay	[32] Mech. Bremse
D IN	19		
COM	20	5-10 Klemme 18 Digitaleingang	[8] Start*
D IN	27		
D IN	29	5-11 Terminal 19 Digital Input	[11] Start + Reversierung
D IN	32		
D IN	33	1-71 Start Delay	0,2
D IN	37	1-72 Start Function	[5] VVC <sup>plus</sup> /FLUX Re.
+10 V	50	1-76 Start Current	I <sub>m,n</sub>
A IN	53		
A IN	54	2-20 Release Brake Current	Anw.-abhängig
COM	55		
A OUT	42		
COM	39	2-21 Activate Brake Speed	Hälfte des Nennschlupfs des Motors
* = Werkseinstellung			
<b>Hinweise/Anmerkungen:</b>			

Tabelle 6.14 Mechanische Bremssteuerung

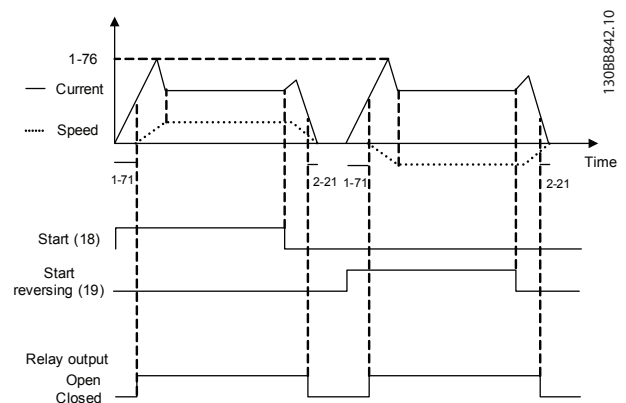


Abbildung 6.4

## 7 Zustandsmeldungen

### 7.1 Statusanzeige

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

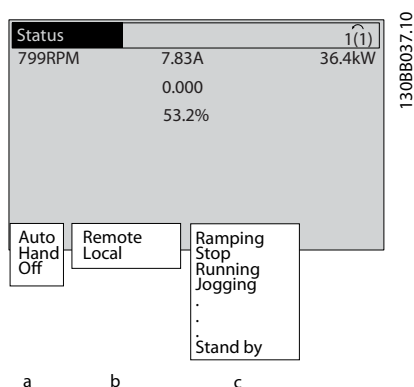


Abbildung 7.1 Zustandsanzeige

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

### HINWEIS

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

### 7.2 Tabelle mit Definitionen der Zustandsmeldungen

Die nächsten drei Tabelle 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 7.1 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 7.2 Sollwertvorgabe

AC-Bremse	Sie haben unter <i>2-10 Bremsfunktion</i> 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.
Bremmung	Der Bremschopper ist in Betrieb. Der Bremswiderstand nimmt generatorische Energie auf.
Max. Bremsung	Der Bremschopper ist in Betrieb. Der Bremsvorgang hat die Leistungsgrenze des Bremswiderstands (definiert in <i>2-12 Bremswiderstand Leistung (kW)</i> ) erreicht.

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

Drehz. speich.	<p>Der Fernsollwert ist aktiv, was die aktuelle Drehzahl hält.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sie haben <i>Drehzahl speichern</i> als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1* <i>Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme ist aktiv. Eine Drehzahlregelung ist nur über die Klemmenfunktionen Drehzahl auf und Drehzahl ab möglich.</li> <li>Rampe halten ist über die serielle Schnittstelle aktiviert.</li> </ul>
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 <i>Sollwert speichern</i> als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1* <i>Digitaleingänge</i> ). 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.
Jogaufford.	Es wurde ein Festdrehzahl JOG-Befehl gesendet, der Frequenzumrichter stoppt den Motor jedoch so lange, bis er ein Startfreigabe-Signal über einen Digitaleingang empfängt.
Festdrz. (JOG)	<p>Der Motor läuft wie in 3-19 <i>Festdrehzahl Jog [UPM]</i> programmiert.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sie haben <i>Festdrehzahl JOG</i> als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1* <i>Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme (z. B. Klemme 29) ist aktiv.</li> <li>Die Festdrehzahl JOG-Funktion wird über die serielle Schnittstelle aktiviert.</li> <li>Die Festdrehzahl JOG-Funktion wurde als Reaktion für eine Überwachungsfunktion gewählt (z. B. Kein Signal). Die Überwachungsfunktion ist aktiv.</li> </ul>
Motortest	Sie haben in 1-80 <i>Funktion bei Stopp Motortest</i> gewählt. Ein Stoppbefehl ist aktiv. Um sicherzustellen, dass ein Motor an den Frequenzumrichter angeschlossen ist, legt dieser einen Testdauerstrom an den Motor an.
Übersp.-Steu.	Sie haben die Überspannungssteuerung in 2-17 <i>Überspannungssteuerung</i> aktiviert. Der angeschlossene Motor versorgt den Frequenzumrichter mit generatorischer Energie. Die Überspannungssteuerung passt das U/f-Verhältnis an, damit der Motor geregelt läuft und sich der Frequenzumrichter nicht abschaltet.

PowerUnit Aus	(Nur bei Frequenzumrichtern mit externer 24-V-Stromversorgung.) Die Netzversorgung des Frequenzumrichters ist ausgefallen oder nicht vorhanden, die externen 24 V versorgen jedoch die Steuerkarte.
Protection Mode	Der Protection Mode ist aktiviert. Der Frequenzumrichter hat einen kritischen Zustand (einen Überstrom oder eine Überspannung) erfasst. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Um eine Abschaltung zu vermeiden, wird die Taktfrequenz auf 4 kHz reduziert.</li> <li>• Sofern möglich, endet der Protection Mode nach ca. 10 s.</li> <li>• Sie können den Protection Mode unter <i>14-26 WR-Fehler Abschaltverzögerung</i> beschränken.</li> </ul>
Schnellstopp	Der Motor wird über <i>3-81 Rampenzeit Schnellstopp</i> verzögert. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie haben <i>Schnellstopp invers</i> als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe <i>5-1* Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme ist nicht aktiv.</li> <li>• Die Schnellstoppfunktion wurde über die serielle Schnittstelle aktiviert.</li> </ul>
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 <i>4-55 Warnung Sollwert hoch</i> .
Sollw. niedrig	Die Summe aller aktiven Sollwerte liegt unter der Sollwertgrenze in <i>4-54 Warnung Sollwert niedr.</i>
Ist=Sollwert	Der Frequenzumrichter läuft im Sollwertbereich. Der Istwert entspricht dem Sollwert.
Startaufforderung	Ein Startbefehl wurde gesendet, der Frequenzumrichter stoppt den Motor jedoch so lange, bis er ein Startfreigabesignal über Digitaleingang empfängt.
Motor ein	Der Frequenzumrichter treibt den Motor an.
Drehzahl hoch	Die Motordrehzahl liegt über dem Wert in <i>4-53 Warnung Drehz. hoch</i> .
Drehzahl niedrig	Die Motordrehzahl liegt unter dem Wert in <i>4-52 Warnung Drehz. niedrig</i> .
Standby	Im Autobetrieb startet der Frequenzumrichter den Motor mit einem Startsignal von einem Digitaleingang oder einer seriellen Schnittstelle.
Startverzög.	Sie haben in <i>1-71 Startverzög.</i> 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 <i>5-1* Digitaleingänge</i> ). Der Motor startet abhängig von der aktivierten Klemme im Vorwärts- oder Rücklauf.
Stopp	Der Frequenzumrichter hat einen Stoppbefehl vom LCP, über den Digitaleingang oder die serielle Schnittstelle empfangen.
Abschaltung	Ein Alarm ist aufgetreten und der Motor wurde 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 Motor wurde 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 7.3 Betriebszustand**

## 8 Warnungen und Alarmmeldungen

### 8.1 Systemüberwachung

Der Frequenzumrichter überwacht den Zustand seiner Eingangsspannung, seines Ausgangs und der Motorkenngrößen sowie andere Messwerte der Systemleistung. Eine Warnung oder ein Alarm zeigt nicht unbedingt ein Problem am Frequenzumrichter selbst an. In vielen Fällen zeigen sie 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.

### 8.2 Warnungs- und Alarmtypen

#### 8.2.1 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.

#### 8.2.2 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 im Freilauf aus und stoppt. Die Logik des Frequenzumrichters ist weiter funktionsfähig und überwacht den Zustand des Frequenzumrichters. Nach Behebung des Fehlerzustands können Sie die Alarmmeldung des Frequenzumrichters quittieren. Er ist danach wieder betriebsbereit.

Es gibt 4 Möglichkeiten, eine Abschaltung zu quittieren:

- Drücken Sie [Reset] am LCP.
- Über einen Digitaleingang mit der Funktion „Reset“.
- Per Reset-Befehl an den seriellen Kommunikationseingang
- Automatisches Quittieren

### 8.2.3 Alarm (Abschaltblockierung)

Bei einem Alarm, der zur Abschaltblockierung des Frequenzumrichters führt, müssen Sie die Eingangsspannung aus- und wiedereinschalten. Der Motor läuft im Freilauf aus und stoppt. Die Logik des Frequenzumrichters ist weiter funktionsfähig und überwacht den Zustand des Frequenzumrichters. Entfernen Sie die Eingangsspannung zum Frequenzumrichter, und beheben Sie die Ursache des Fehlers. Stellen Sie anschließend die Netzversorgung wieder her. Dies versetzt den Frequenzumrichter in einen Abschaltzustand wie oben beschrieben und lässt sich auf eine der vier genannten Arten quittieren.

### 8.3 Anzeige von Warn- und Alarmmeldungen

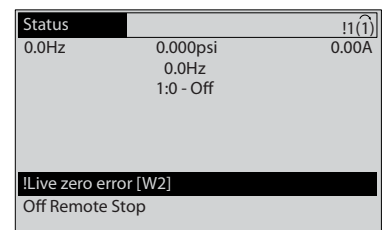


Abbildung 8.1

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

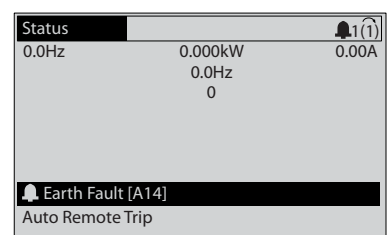


Abbildung 8.2

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

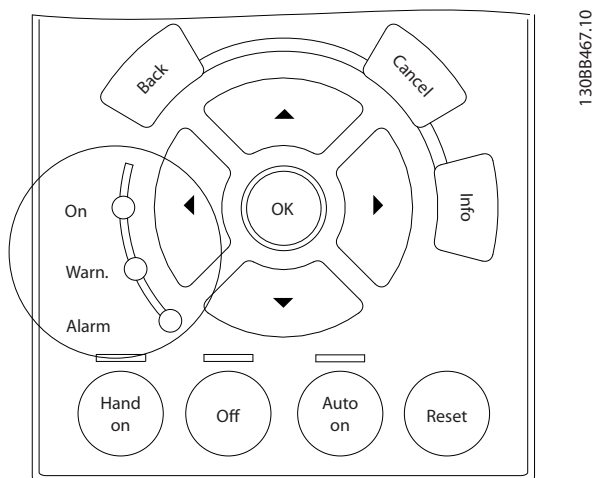


Abbildung 8.3

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

Tabelle 8.1



## 8.4 Definitionen von Warn-/ Alarmmeldungen

### VORSICHT

Prüfen Sie vor dem Anlegen von Netzspannung an das Gerät die gesamte Anlage wie in *Tabelle 3.1* beschrieben. Markieren Sie die geprüften Punkte anschließend mit einem Haken.

Prüfpunkt	Beschreibung	<input checked="" type="checkbox"/>
Zusatzeinrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Achten Sie auf Zusatzeinrichtungen, Schalter, Trenner oder Netzsicherungen bzw. Hauptschalter, die netz- oder motorseitig angeschlossen sein können. Stellen Sie sicher, dass diese Einrichtungen für einen Betrieb bei voller Drehzahl bereit sind.</li> <li>Überprüfen Sie den Zustand und die Funktion von Sensoren, die Istwertsignale zum Frequenzumrichter senden.</li> <li>Entfernen Sie die Kondensatoren zur Korrektur des Leistungsfaktors am Motor, falls vorhanden.</li> </ul>	
Kabelführung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stellen Sie zur Schwingungsisolierung sicher, dass die Motor- sowie die Steuerverdrahtung voneinander getrennt oder in separaten Kabelkanälen aus Metall verlaufen.</li> </ul>	
Steuerverdrahtung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie, ob Kabel gebrochen oder beschädigt sind und ob lose Verbindungen vorliegen.</li> <li>Stellen Sie zur Gewährleistung der Schwingungsfestigkeit sicher, dass die Steuerverdrahtung getrennt von Netz- und Motorkabeln verläuft.</li> <li>Überprüfen Sie ggf. die Spannungsquelle der Signale.</li> <li>Die Verwendung von abgeschirmten Kabeln oder Twisted-Pair-Kabeln wird empfohlen. Stellen Sie sicher, dass die Abschirmung richtig abgeschlossen ist.</li> </ul>	
Abstand für Luftzirkulation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Messen Sie, ob für eine ausreichende Luftzirkulation entsprechende Freiräume über und unter dem Frequenzumrichter vorhanden sind.</li> </ul>	
EMV-Aspekte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vergewissern Sie sich, dass die Installation EMV-gerecht erfolgt ist.</li> </ul>	
Umgebungsbedingungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beachten Sie die Grenzwerte für die maximale Umgebungs- und Betriebstemperatur auf dem Typenschild.</li> <li>Die relative Luftfeuchtigkeit muss zwischen 5 und 95 % ohne Kondensatbildung liegen.</li> </ul>	
Sicherungen und Trennschalter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stellen Sie sicher, dass die richtigen Sicherungen oder Trennschalter eingebaut sind.</li> <li>Überprüfen Sie, dass alle Sicherungen fest eingesetzt und in einem betriebsfähigen Zustand sowie alle Trennschalter geöffnet sind.</li> </ul>	
Erdung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stellen Sie sicher, dass ein Erdleiter zwischen dem Gehäuse des Geräts und der Gebäudeerdung angeschlossen ist.</li> <li>Prüfen Sie, dass die Anlage eine Erdverbindung besitzt und die Kontakte fest angezogen sind und keine Oxidation aufweisen.</li> <li>Eine Erdung an Kabelkanälen oder eine Montage der Rückwand an einer Metallfläche stellen keine ausreichende Erdung dar.</li> </ul>	
Netz- und Motorkabel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie, dass alle Kontakte fest angeschlossen sind.</li> <li>Stellen Sie sicher, dass Motor- und Netzkabel in getrennten Kabelkanälen verlegt sind oder getrennte abgeschirmte Kabel verwendet werden.</li> </ul>	
Gehäuseinneres	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stellen Sie sicher, dass das Innere des Frequenzumrichters frei von Schmutz, Metallspänen, Feuchtigkeit und Korrosion ist.</li> </ul>	
Schalter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stellen Sie sicher, dass alle Schalter und Trennschalter in der richtigen Schaltposition sind.</li> </ul>	

Prüfpunkt	Beschreibung	<input checked="" type="checkbox"/>
Vibrationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter je nach Anforderung stabil montiert ist oder Schwingungsdämpfer verwendet werden.</li> <li>• Prüfen Sie, ob übermäßige Vibrationen vorhanden sind.</li> </ul>	

Tabelle 8.2 Checkliste vor der Inbetriebnahme

## 8.5 Fehlermeldungen

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

### WARNUNG 1, 10 Volt niedrig

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

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

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

### Fehlersuche und -behebung

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

### WARNUNG/ALARM 2, Signalfehler

Der Frequenzumrichter zeigt diese Warnung oder diesen Alarm nur an, wenn Sie dies in *6-01 Signalausfall Funktion* programmiert haben. Das Signal an einem der Analogeingänge liegt unter 50 % des Mindestwerts, der für diesen Eingang programmiert ist. Dieser Zustand kann durch ein gebrochenes Kabel oder ein defektes Gerät, das das Signal sendet, verursacht werden.

### 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, Netzunsymmetrie

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

### Fehlersuche und -behebung

Kontrollieren Sie die Versorgungsspannung und die Versorgungsströme zum Frequenzumrichter.

### WARNUNG 5, DC-Spannung hoch

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

### WARNUNG 6, DC-Spannung niedrig

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

### WARNUNG/ALARM 7, DC-Überspannung

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

### Fehlersuche und -behebung

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

### WARNUNG/ALARM 8, DC-Unterspannung

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

### Fehlersuche und -behebung

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

**WARNUNG/ALARM 9, WR-Überlast**

Der Frequenzumrichter schaltet aufgrund von Überlastung (zu hoher Strom über zu lange Zeit) bald ab. Der Zähler für den elektronischen, thermischen Wechselrichterschutz gibt bei 98 % eine Warnung aus und schaltet bei 100 % mit einem Alarm ab. Sie können den Frequenzumrichter *erst* 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.
- Zeigen Sie die thermische Last des Frequenzumrichters auf dem LCP an, und überwachen Sie den Wert. Bei Betrieb des Frequenzumrichters über dem Dauer-Nennstrom sollte der Zählerwert steigen. Bei Betrieb unter dem Dauer-Nennstrom des Frequenzumrichters sollte der Zählerwert sinken.

**WARNUNG/ALARM 10, Motortemp. ETR**

Gemäß dem elektronischen thermischen Schutz (ETR) ist der Motor zu heiß. In *1-90 Thermischer Motorschutz* können Sie wählen, ob der Frequenzumrichter eine Warnung oder einen Alarm ausgeben soll, wenn der Zähler 100 % erreicht. Der Fehler tritt auf, wenn der Motor zu lange 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 Motornennstrom*.
- 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 in *1-91 Fremdbelüftung* sicher, dass er ausgewählt ist.
- Das Ausführen einer AMA in *1-29 Autom. Motoranpassung* stimmt den Frequenzumrichter genauer auf den Motor ab und reduziert die thermische Belastung.

**WARNUNG/ALARM 11, Motor Thermistor**

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

**Fehlersuche und -behebung**

- Prüfen Sie den Motor auf Überhitzung.
- Prüfen Sie, ob der Motor mechanisch überlastet ist.
- Überprüfen Sie, ob der Thermistor korrekt zwischen Klemme 53 oder 54 (Analogspannungseingang) und Klemme 50 (+ 10 Volt-Versorgung) angeschlossen ist und dass der Schalter für Klemme 53 oder 54 auf Spannung eingestellt ist. Prüfen Sie, ob *1-93 Thermistoranschluss* Klemme 53 oder 54 wählt.
- Prüfen Sie bei Verwendung der Digitaleingänge 18 oder 19, ob der Thermistor korrekt zwischen Klemme 18 oder 19 (nur Digitaleingang PNP) und Klemme 50 angeschlossen ist.
- Wenn ein KTY-Sensor benutzt wird, prüfen Sie, ob der Anschluss zwischen Klemme 54 und 55 korrekt ist.
- Prüfen Sie bei Verwendung eines Thermoschalters oder Thermistors, ob die Programmierung von *1-93 Thermistoranschluss* der Sensorverkabelung entspricht.
- Prüfen Sie bei Verwendung eines KTY-Sensors, dass die Programmierung der Parameter *1-95 KTY-Sensortyp*, *1-96 KTY-Thermistoranschluss* und *1-97 KTY-Schwellwert* der Sensorverkabelung entspricht.

**WARNUNG/ALARM 12, Drehmomentgrenze**

Das Drehmoment ist höher als der Wert in *4-16 Momentengrenze motorisch* oder der Wert in *4-17 Momentengrenze generatorisch*. In *14-25 Drehmom.grenze Verzögerungszeit* können Sie einstellen, ob der Frequenzumrichter bei dieser Bedingung nur eine Warnung ausgibt oder ob ihr ein Alarm folgt.

**Fehlersuche und -behebung**

- Wenn das System die motorische Drehmomentgrenze während Rampe auf überschreitet, verlängern Sie die Rampe-auf-Zeit.
- Wenn das System die generatorische Drehmomentgrenze während der Rampe ab überschreitet, verlängern Sie die Rampe-ab-Zeit.
- Wenn die Drehmomentgrenze im Betrieb auftritt, erhöhen Sie ggf. die Drehmomentgrenze. Stellen Sie dabei sicher, dass das System mit höherem Drehmoment sicher arbeitet.
- Überprüfen Sie die Anwendung auf zu starke Stromaufnahme vom Motor.

**WARNUNG/ALARM 13, Überstrom**

Die Spitzenstromgrenze des Wechselrichters (ca. 200 % des Nennstroms) ist überschritten. Die Warnung dauert ca. 1,5 s. Danach schaltet der Frequenzumrichter ab und gibt einen Alarm aus. Diesen Fehler könnten eine Stoßbelastung oder eine schnelle Beschleunigung mit hohen

Trägheitsmomenten verursachen. Bei Auswahl der erweiterten mechanischen Bremssteuerung können Sie die Abschaltung extern quittieren.

#### Fehlersuche und -behebung

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

#### ALARM 14, Erdschluss

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

##### Fehlersuche und -behebung:

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

#### ALARM 15, Inkompatible Hardware

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

Notieren Sie den Wert der folgenden Parameter und wenden Sie sich an den Danfoss-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, Steuerwort-Timeout

Es besteht keine Kommunikation zum Frequenzumrichter. Die Warnung ist nur dann aktiv, wenn 8-04 Control Timeout Function NICHT auf AUS eingestellt ist.

Wenn 8-04 Control Timeout Function auf 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:

- Überprüfen Sie die Anschlüsse am Kabel der seriellen Schnittstelle.
- Erhöhen Sie 8-03 Control Timeout Time.
- Überprüfen Sie die Funktion der Kommunikationsgeräte.
- Überprüfen Sie, dass eine EMV-gerechte Installation vorliegt.

#### WARNUNG/ALARM 22, Mech. Bremse

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

1 = Keine Rückmeldung der Bremse vor Timeout.

#### WARNUNG 23, Interne Lüfter

Die 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.

#### WARNUNG 25, Bremswiderstand Kurzschluss

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

#### WARNUNG/ALARM 26, Bremswiderstand Leistungsgrenze

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

## ⚠️ WARNUNG

Es besteht das Risiko einer Überhitzung des Bremswiderstandes und der in der Nähe montierten Bauteile, wenn im Bremstransistor ein Kurzschluss auftritt.

### WARNUNG/ALARM 27, Bremse IGBT-Fehler

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

Schalten Sie den Frequenzumrichter aus, und entfernen Sie den Bremswiderstand.

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

### WARNUNG/ALARM 28, Bremstest Fehler

Der Bremswiderstand ist nicht angeschlossen oder funktioniert nicht.

Siehe 2-15 *Bremswiderstand Test*.

### ALARM 29, Kühlkörpertemp.

Der Kühlkörper überschreitet seine maximal zulässige Temperatur. Sie können den Temperaturfehler erst dann quittieren, wenn die 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.
- Prüfen Sie den IGBT-Thermosensor.

### ALARM 30, Motorphase U fehlt

Motorphase U zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase U.

### ALARM 31, Motorphase V fehlt

Motorphase V zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase V.

### ALARM 32, Motorphase W fehlt

Motorphase W zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase W.

### ALARM 33, Inrush Fehler

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

### WARNUNG/ALARM 34, Feldbus-Fehler

Der Feldbus auf der Schnittstellen-Optionskarte funktioniert nicht.

### WARNUNG/ALARM 36, Netzausfall

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

### ALARM 38, Interner Fehler

Wenn ein interner Fehler auftritt, wird eine in der nachstehenden Tabelle 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 Codenummer, um weitere Hinweise zur Fehlersuche und -behebung zu erhalten.

Nr.	Text
0	Die serielle Schnittstelle kann nicht initialisiert werden. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Händler oder an die Service-Abteilung von Danfoss.
256-258	EEPROM-Daten Leistungskarte defekt oder zu alt.
512	EEPROM-Daten der Steuerkarte defekt oder zu alt.
513	Kommunikationstimeout beim Lesen von EEPROM-Daten.
514	Kommunikationstimeout beim Lesen von EEPROM-Daten.
515	Anwendungsorientierte Steuerung kann die EEPROM-Daten nicht erkennen.

Nr.	Text
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 CAN-Telegramm konnte nicht gesendet werden.
1281	Flash-Timeout des digitalen Signalprozessors.
1282	Leistungs-Mikro-Software-Version inkompatibel.
1283	Leistungs-EEPROM-Datenversion inkompatibel.
1284	Software-Version des digitalen Signalprozessors kann nicht gelesen werden.
1299	SW der Option in Steckplatz A ist zu alt.
1300	SW der Option in Steckplatz B ist zu alt.
1301	Option SW in Steckplatz C0 ist zu alt.
1302	SW der Option in Steckplatz C1 ist zu alt.
1315	SW der Option in Steckplatz A ist nicht unterstützt (nicht zulässig).
1316	SW der Option in Steckplatz B ist nicht unterstützt (nicht zulässig).
1317	Option SW in Steckplatz C0 wird nicht unterstützt (nicht zulässig).
1318	SW der Option in Steckplatz C1 ist nicht unterstützt (nicht zulässig).
1379	Option A hat bei Berechnung der Plattformversion nicht geantwortet.
1380	Option B hat bei Berechnung der Plattformversion nicht geantwortet.
1381	Option C0 hat bei der Berechnung der Plattformversion nicht geantwortet.
1382	Option C1 hat bei der Berechnung der Plattformversion nicht geantwortet.
1536	Es wurde eine Ausnahme in der anwendungsorientierten Steuerung erfasst. Debug-Informationen in LCP geschrieben.
1792	DSP-Watchdog ist aktiv. Debugging der Leistungsteilarten, Daten der motororientierten Steuerung nicht korrekt übertragen.
2049	Leistungsdaten neu gestartet.
2064-2072	H081x: Option in Steckplatz x neu gestartet.
2080-2088	H082x: Option in Steckplatz x hat eine Netz-Ein-Wartemeldung ausgegeben.
2096-2104	H983x: Option in Steckplatz x hat eine zulässige Netz-Ein-Wartemeldung ausgegeben.
2304	Daten von Leistungs-EEPROM konnten nicht gelesen werden.
2305	Fehlende SW-Version von Leistungseinheit.
2314	Fehlende Leistungseinheitsdaten von Leistungseinheit.
2315	Fehlende SW-Version von Leistungseinheit.
2316	Fehlende io_statepage von Leistungseinheit.
2324	Leistungskartenkonfiguration wurde bei Netz-Ein als inkorrekt ermittelt.

Nr.	Text
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 serielle Schnittstelle.
2822	Überlauf USB-Anschluss.
2836	cfListMempool zu klein.
3072-5122	Parameterwert außerhalb seiner Grenzen.
5123	Option in Steckplatz A: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel.
5124	Option in Steckplatz B: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel.
5125	Option in Steckplatz C0: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel.
5126	Option in Steckplatz C1: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel.
5376-6231	Nicht genug Speicher.

Tabelle 8.3

**ALARM 39, Kühlkörpergeber**

Kein Istwert vom Kühlkörpertemperaturgeber.

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

**WARNUNG 40, Digitalausgang 27 ist überlastet**

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

**WARNUNG 41, Digitalausgang 29 ist überlastet**

Prüfen Sie die Last an Klemme 29 oder beseitigen Sie den Kurzschluss. Prüfen Sie 5-00 *Schaltlogik* und 5-02 *Klemme 29 Funktion*.

**WARNUNG 42, Digitalausgang X30/6 oder X30/7 ist überlastet**

Prüfen Sie für X30/6 die Last, die an X30/6 angeschlossen ist, oder entfernen Sie die Kurzschlussverbindung. Siehe 5-32 *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. Siehe 5-33 *Term X30/7 Digi Out (MCB 101)*.

#### **ALARM 46, Versorgung Leistungsteil**

Die Stromversorgung der Leistungskarte liegt außerhalb des Bereichs.

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

#### **WARNUNG 47, 24V Versorgung Fehler**

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

#### **WARNUNG 48, 1,8V Versorgung Fehler**

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

#### **WARNUNG 49, Drehzahlgrenze**

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

#### **ALARM 50, AMA-Kalibrierungsfehler**

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

#### **ALARM 51, AMA-Motordaten überprüfen**

Die Einstellungen für Motorspannung, Motorstrom und Motorleistung sind falsch. Überprüfen Sie die Einstellungen in den Parametern 1-20 bis 1-25.

#### **ALARM 52, AMA Motornennstrom überprüfen**

Der Motorstrom ist zu niedrig. Überprüfen Sie die Einstellungen.

#### **ALARM 53, AMA-Motor zu groß**

Der Motor ist für die Durchführung der AMA zu groß.

#### **ALARM 54, AMA-Motor zu klein**

Der Motor ist für die Durchführung 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-Interner Fehler**

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, Interner Fehler**

Setzen Sie sich mit dem Danfoss -Lieferanten in Verbindung.

#### **WARNUNG 59, Stromgrenze**

Der Strom ist höher als der Wert in 4-18 *Stromgrenze*. Vergewissern Sie sich, dass die Motordaten in den Parametern 1-20 bis 1-25 korrekt eingestellt sind. Erhöhen Sie ggf. die Stromgrenze. 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/ALARM 61, Drehgeber Abweichung**

Der Frequenzumrichter hat eine Abweichung zwischen der berechneten Drehzahl und der Drehzahlmessung vom Istwertgeber festgestellt. Die Funktion Warnung/Alarm/Deaktivieren ist in 4-30 *Motor Feedback Loss Function* eingestellt. Stellen Sie die akzeptierte Abweichung in 4-31 *Motor Feedback Speed Error* und in 4-32 *Motor Feedback Loss Timeout* die Zeit ein, wie lange der Drehzahlfehler überschritten sein muss. Während der Inbetriebnahme ist die Funktion ggf. wirksam.

#### **WARNUNG 62, Ausgangsfrequenz Grenze**

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

#### **ALARM 64, Motorspannung Grenze**

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

#### **WARNUNG/ALARM 65, Steuerkarte Übertemperatur**

Die Steuerkarte hat ihre Abschalttemperatur von 75 °C erreicht.

#### **WARNUNG 66, Temperatur zu niedrig**

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

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

**ALARM 68, Sicherer Stopp aktiviert**

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

**ALARM 69, Umrichter Übertemperatur**

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

**Fehlersuche und -behebung**

- Prüfen Sie den Betrieb der Türlüfter.
- Prüfen Sie, dass die Filter der Türlüfter nicht verstopft sind.
- Prüfen Sie, dass das Bodenblech bei IP21/IP54-Frequenzumrichtern richtig montiert ist.

**ALARM 70, Ungültige FC-Konfiguration**

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

**ALARM 71, PTC 1 Sich. Stopp**

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

**HINWEIS**

**Wenn automatischer Wiederanlauf aktiviert ist, kann der Motor nach Behebung des Fehlers starten.**

**ALARM 72, Gefährl. Fehler**

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

**WARNUNG 73, Sicherer Stopp Autom. Wiederanlauf**

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

**WARNUNG 76, Konfiguration Leistungseinheit**

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

**Fehlersuche und -behebung:**

Beim Austausch eines Moduls in Baugröße F tritt dies auf, wenn leistungsspezifische Daten in der Leistungskarte des Moduls nicht mit dem Rest des Frequenzumrichters übereinstimmen. Bestätigen Sie, dass die Bestellnummer des Ersatzteils und seiner Leistungskarte übereinstimmen.

**WARNUNG 77, Reduzierter Leistungsmodus**

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

**ALARM 79, Ungültige Leistungsteilkonfiguration**

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

**ALARM 81, CSIV beschädigt**

Die Syntax der CSIV-Datei ist fehlerhaft.

**ALARM 82, CSIV-Par.-Fehler**

CSIV-Fehler bei Parameterinit.

**ALARM 85, Gefährl. F. PB**

Profibus/Profisafe-Fehler.

**WARNUNG/ALARM 104, Fehler Umluftgebläse**

Die Lüfterüberwachung überprüft, ob der Lüfter beim Einschalten des Frequenzumrichters oder bei Einschalten des Umluftgebläses läuft. Läuft der Lüfter nicht, zeigt der Frequenzumrichter einen Fehler an. Sie können den Fehler Umluftgebläse in *14-53 Lüfterüberwachung* 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.

**WARNUNG 250, Neues Ersatzteil**

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

**WARNUNG 251, Typencode neu**

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



## 9 Grundlegende Fehlersuche und -behebung

### 9.1 Inbetriebnahme und Betrieb

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Display dunkel/Ohne Funktion	Fehlende Eingangsleistung	Siehe <i>Tabelle 3.1</i> .	Prüfen Sie die Netzeingangsquelle.
	Fehlende oder offene Sicherungen oder Trennschalter ausgelöst.	Mögliche Ursachen finden Sie in dieser Tabelle unter offene Sicherungen und ausgelöster Trennschalter.	Folgen Sie den gegebenen Empfehlungen.
	Keine Stromversorgung zum LCP	Prüfen Sie, ob das LCP-Kabel richtig angeschlossen oder möglicherweise beschädigt ist.	Ersetzen Sie das defekte LCP oder Anschlusskabel.
	Kurzschluss an der Steuerungsspannung (Klemme 12 oder 50) oder an den Steuerklemmen	Überprüfen Sie die 24-V-Steuerungsspannungsversorgung 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)		Verwenden Sie nur LCP 101 (Best.-Nr. 130B1124) oder LCP 102 (Best.-Nr. 130B1107).
	Falsche Kontrasteinstellung		Drücken Sie auf [Status] + [▲]/[▼], um den Kontrast anzupassen.
	Display (LCP) ist defekt.	Führen Sie einen Test mit einem anderen LCP durch.	Ersetzen Sie das defekte LCP oder Anschlusskabel.
	Fehler der internen Spannungsversorgung oder defektes Schaltnetzteil (SMPS)		Wenden Sie sich an den Händler.
Displayaussetzer	Überlastetes Schaltnetzteil (SMPS) durch falsche Steuerverdrahtung oder Störung im Frequenzumrichter	Um sicherzustellen, dass kein Problem in den Steuerleitungen vorliegt, trennen Sie alle Steuerleitungen durch Entfernen der Klemmenblöcke.	Leuchtet das Display weiterhin, liegt ein Problem in den Steuerleitungen vor. Überprüfen Sie die Kabel auf Kurzschlüsse oder falsche Anschlüsse. Wenn das Display weiterhin aussetzt, führen Sie das Verfahren unter „Display dunkel“ durch.

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Motor läuft nicht	Serviceschalter offen oder fehlender Motoranschluss	Prüfen Sie, ob der Motor angeschlossen und dieser Anschluss nicht unterbrochen ist (durch einen Serviceschalter oder ein anderes Gerät).	Schließen Sie den Motor an und prüfen Sie den Serviceschalter.
	Keine Netzversorgung bei 24 V DC-Optionskarte	Wenn das Display funktioniert, jedoch kein Ausgang vorliegt, prüfen Sie, dass Netzspannung am Frequenzumrichter anliegt.	Legen Sie Netzspannung an, um den Frequenzumrichter zu betreiben.
	LCP-Stopp	Überprüfen Sie, ob die [Off]-Taste betätigt wurde.	Drücken Sie auf [Auto on] oder [Hand on] (je nach Betriebsart), um den Motor in Betrieb zu nehmen.
	Fehlendes Startsignal (Standby)	Stellen Sie sicher, dass 5-10 <i>Klemme 18 Digitaleingang</i> die richtige Einstellung für Klemme 18 besitzt (verwenden Sie die Werkseinstellung).	Legen Sie ein gültiges Startsignal an, um den Motor zu starten.
	Motorfreilaufsignal aktiv (Freilauf)	Stellen Sie sicher, dass 5-12 <i>Motorfreilauf (inv.)</i> die richtige Einstellung für Klemme 27 hat (verwenden Sie die Werkseinstellung).	Legen Sie 24 V an Klemme 27 an oder programmieren Sie diese Klemme auf <i>Ohne Funktion</i> .
	Falsche Sollwertsignalquelle	Überprüfen Sie das Sollwertsignal: Ist es ein Ort-, Fern- oder Bus-Sollwert? Ist der Festsollwert aktiv? Ist der Anschluss der Klemmen korrekt? Ist die Skalierung der Klemmen korrekt? Ist das Sollwertsignal verfügbar?	Programmieren Sie die richtigen Einstellungen. Prüfen Sie 3-13 <i>Sollwertvorgabe</i> . Setzen Sie den Festsollwert in Parametergruppe 3-1* <i>Sollwerteinstellung</i> auf aktiv. Prüfen Sie, ob Frequenzumrichter und Motor richtig verkabelt sind. Überprüfen Sie die Skalierung der Klemmen. Überprüfen Sie das Sollwertsignal:
Die Motordrehrichtung ist falsch	Motordrehgrenze	Überprüfen Sie, ob 4-10 <i>Motor Drehrichtung</i> korrekt programmiert ist.	Programmieren Sie die richtigen Einstellungen.
	Aktives Reversierungssignal	Überprüfen Sie, ob ein Reservierungsbefehl für die Klemme in Parametergruppe 5-1* <i>Digitaleingänge</i> programmiert ist.	Deaktivieren Sie das Reversierungssignal.
	Falscher Motorphasenanschluss		Siehe 2.4.5 <i>Motordrehrichtungsprüfung</i> in diesem Handbuch.
Motor erreicht maximale Drehzahl nicht	Frequenzgrenzen falsch eingestellt	Prüfen Sie die Ausgangsgrenzen in 4-13 <i>Max. Drehzahl [UPM]</i> , 4-14 <i>Max. Frequenz [Hz]</i> und 4-19 <i>Max. Ausgangsfrequenz</i> .	Programmieren Sie die richtigen Grenzen.
	Sollwerteingangssignal nicht richtig skaliert	Überprüfen Sie die Skalierung des Sollwerteingangssignals in 6-0* <i>Grundeinstellungen</i> und in Parametergruppe 3-1* <i>Sollwerteinstellung</i> . Sollwertgrenzen in Parametergruppe 3-0* <i>Sollwertgrenze</i> .	Programmieren Sie die richtigen Einstellungen.

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Motordrehzahl instabil	Möglicherweise falsche Parametereinstellungen	Überprüfen Sie die Einstellungen aller Motorparameter, darunter auch alle Schlupfausgleichseinstellungen. Prüfen Sie bei Regelung mit Rückführung die PID-Einstellungen.	Überprüfen Sie die Einstellungen in Parametergruppe 1-6* <i>Grundeinstellungen</i> . Beim Betrieb mit Istwertrückführung prüfen Sie die Einstellungen in Parametergruppe 20-0* <i>Istwert</i> .
Motor läuft unruhig	Möglicherweise Übermagnetisierung	Prüfen Sie alle Motorparameter auf falsche Motoreinstellungen.	Überprüfen Sie die Motoreinstellungen in den Parametergruppen 1-2* <i>Motordaten</i> , 1-3* <i>Erw. Motordaten</i> und 1-5* <i>Lastunabh. Einstellung</i> .
Motor bremst nicht	Möglicherweise falsche Einstellungen in den Bremsparametern. Möglicherweise sind die Rampenab-Zeiten zu kurz.	Prüfen Sie die Bremsparameter. Prüfen Sie die Einstellungen für die Rampenzeiten.	Überprüfen Sie Parametergruppe 2-0* <i>DC-Bremse</i> und 3-0* <i>Sollwertgrenzen</i> .
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 <i>Alarm 4 Netzunsymmetrie</i> )	Wechseln Sie die Netzeingangskabel am Frequenzumrichter um eine Position: A zu B, B zu C, C zu A.	Wenn die Unsymmetrie dem Kabel folgt, liegt ein Netzstromproblem vor. Prüfen Sie die Netzversorgung.
	Problem mit dem Frequenzumrichter	Wechseln Sie die Netzeingangskabel am Frequenzumrichter um eine Position: A zu B, B zu C, C zu A.	Wenn der unsymmetrische Leitungszweig in der gleichen Eingangsklemme bleibt, liegt ein Problem mit dem Gerät vor. Wenden Sie sich an Ihren Händler.
Motorstromunsymmetrie größer 3 %	Problem mit Motor oder Motorverdrahtung	Wechseln Sie die Kabel zum Motor um eine Position: U zu V, V zu W, W zu U.	Wenn die Unsymmetrie dem Kabel folgt, liegt das Problem beim Motor oder in den Motorkabeln. Überprüfen Sie den Motor und die Motorkabel.
	Problem mit dem Frequenzumrichter	Wechseln Sie die Kabel zum Motor um eine Position: U zu V, V zu W, W zu U.	Wenn die Unsymmetrie an der gleichen Ausgangsklemme bestehen bleibt, liegt ein Problem mit dem Frequenzumrichter vor. Wenden Sie sich an Ihren Händler.

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
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* <i>Drehz.ausblendung.</i>	Überprüfen Sie, ob die Störgeräusche und/oder Vibrationen ausreichend reduziert worden sind.
		Übersteuerung unter 14-03 <i>Overmodulation</i> abschalten.	
		Ändern Sie Schaltmodus und Frequenz in Parametergruppe 14-0* <i>IGBT-Ansteuerung.</i>	
		Erhöhen Sie die Resonanzdämpfung unter 1-64 <i>Resonanzdämpfung.</i>	

Tabelle 9.1

## 10 Technische Daten

### 10.1 Leistungsabhängige technische Daten

	N110	N132	N160	N200	N250	N315			
<b>Normale Last*</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>			
Typische Wellenleistung bei 400 V [kW]	110	132	160	200	250	315			
	150	200	250	300	350	450			
Typische Wellenleistung bei 480 V [kW]	132	160	200	250	315	355			
Schutzart IP21	D1h	D1h	D1h	D2h	D2h	D2h			
Schutzart IP54	D1h	D1h	D1h	D2h	D2h	D2h			
Schutzart IP20	D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h			
<b>Ausgangsstrom</b>									
Dauerbetrieb (bei 400 V) [A]	212	260	315	395	480	588			
Überlast (60 s) (bei 400 V) [A]	233	286	347	435	528	647			
Dauerbetrieb (bei 460/500 V) [A]	190	240	302	361	443	535			
Überlast (60 s) (bei 460/500 V) [kVA]	209	264	332	397	487	588			
Dauerleistung KVA (bei 400 V) [KVA]	147	180	218	274	333	407			
Dauerleistung KVA (bei 460 V) [KVA]	151	191	241	288	353	426			
<b>Max. Eingangsstrom</b>									
Dauerbetrieb (bei 400 V) [A]	204	251	304		381	381	463	463	567
Dauerbetrieb (bei 460/500 V) [A]	183	231	291		348	348	427	427	516
Max. Kabelquerschnitt: Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreis-kopplung [mm <sup>2</sup> ]	2 x 95			2 x 185					
Max. externe Netzsicherungen [A]	315	350	400	550	630	800			
Geschätzte Verlustleistung bei 400 V [W]	2555	2949	3764	4109	5129	6663			
Geschätzte Verlustleistung bei 460 V [W]	2257	2719	3622	3561	4558	5703			
Gewicht, Gehäuse IP21, IP54 [kg]	62 (135)			125 (275)					
Gewicht, Schutzart IP20 [kg]	62 (135)			125 (275)					
Wirkungsgrad	0,98								
Ausgangsfrequenz	0-590 Hz								
*Normale Überlast = 110 % Strom/60 s									

Tabelle 10.1 Netzversorgung 3x380-480 V AC

	N75K	N90K	N110	N132	N160	N200
<b>Normale Last*</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
Typische Wellenleistung 550 V [kW]	55	75	90	110	132	160
	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
<b>Ausgangsstrom</b>						
Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	90	113	137	162	201	253
Überlast (60 s) (bei 550 V) [A]	99	124	151	178	221	278
Dauerbetrieb (bei 575/690 V) [A]	86	108	131	155	192	242
Überlast (60 s) (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
<b>Max. Eingangsstrom</b>						
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, Bremse und Zwischenkreis-kopplung [mm <sup>2</sup> ]	2 x 95					2x185 (2x350 MCM)
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)
Wirkungsgrad	0,98					
Ausgangsfrequenz	0-590 Hz					
Kühlkörperübertemp. Abschaltung	110 °C					
Leistungskarte Umgebungstemperaturabschaltung	75 °C					
*Normale Überlast = 110 % Strom/60 s						

**Tabelle 10.2 Netzversorgung 3x525-690 V AC**

	N250	N315	N400
<b>Normale Last*</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
Typische Wellenleistung 550 V [kW]	200	250	315
	300	350	400
Typische Wellenleistung bei 690 V [kW]	250	315	400
Schutzart IP21	D2h	D2h	D2h
Schutzart IP54	D2h	D2h	D2h
Schutzart IP20	D4h	D4h	D4h
<b>Ausgangsstrom</b>			
Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	303	360	418
Überlast (60 s) (bei 550 V) [A]	333	396	460
Dauerbetrieb (bei 575/690 V) [A]	290	344	400
Überlast (60 s) (bei 575/690 V) [kVA]	319	378	440
Dauerleistung kVA (bei 550 V) [kVA]	289	343	398
Dauerleistung kVA (bei 575 V) [kVA]	289	343	398
Dauerleistung KVA (bei 690 V) [KVA]	347	411	478
<b>Max. Eingangsstrom</b>			
Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	299	355	408
Dauerbetrieb (bei 575 V) [A]	286	339	390
Dauerbetrieb (bei 690 V) [A]	296	352	400
Max. Kabelquerschnitt: Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreiskopplung [mm <sup>2</sup> ]	2x185 (2x350 MCM)		
Max. externe Netzsicherungen [A]	400	500	550
Geschätzte Verlustleistung bei 575 V [W]	3719	4460	5023
Geschätzte Verlustleistung bei 690 V [W]	3848	4610	5150
Gewicht, Gehäuse IP21, IP54 [kg]	125 (275)		
Gewicht, Schutzart IP20 [kg]	125 (275)		
Wirkungsgrad	0,98		
Ausgangsfrequenz	0-590 Hz		
Kühlkörperübertemp. Abschaltung	110 °C		
Leistungskarte Umgebungstemperaturabschaltung	75 °C		
*Normale Überlast = 110 % Strom/60 s			

**Tabelle 10.3 Netzversorgung 3x525-690 V AC**

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

Die Verluste basieren auf der Standard-Taktfrequenz. Die Verluste sind bei höheren Taktfrequenzen erheblich höher.

Der Optionsschrank fügt dem Frequenzumrichter Gewicht hinzu. Die maximalen Gewichte der Rahmen D5h-D8h zeigt *Tabelle 10.4*.

Baugröße	Bezeichnung	Maximales Gewicht [kg]
D5h	Nennwerte D1h + Trennschalter und/oder Bremschopper	166 (255)
D6h	Nennwerte D1h + Schütz und/oder Trennschalter	129 (285)
D7h	Nennwerte D2h + Trennschalter und/oder Bremschopper	200 (440)
D8h	Nennwerte D2h + Schütz und/oder Trennschalter	225 (496)

**Tabelle 10.4 Gewichte D5h-D8h**

## 10.2 Allgemeine technische Daten

## Netzversorgung (L1, L2, L3)

Versorgungsspannung	380–480 V ±10 %, 525–690 V ±10 %
---------------------	----------------------------------

*Niedrige Netzspannung/Netzausfall:*

Während einer niedrigen Netzspannung oder eines Netzausfalls arbeitet der Frequenzumrichter weiter, bis die Spannung des Zwischenkreises unter den minimalen Stoppepegel abfällt – normalerweise 15 % unter der niedrigsten Versorgungsnennspannung des Frequenzumrichters. Bei einer Netzspannung von weniger als 10 % unterhalb der niedrigsten Versorgungsnennspannung des Frequenzumrichters erfolgt kein Netz-Ein und es wird kein volles Drehmoment erreicht.

Netzfrequenz	50 Hz ±5 %
Max. kurzzeitiges Ungleichgewicht zwischen Netzphasen	3,0 % der Versorgungsnennspannung
Wirkleistungsfaktor ( $\lambda$ )	≥ 0,9 bei Nennlast
Verschiebungs-Leistungsfaktor ( $\cos \phi$ ) 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 ARMS (symmetrisch) bei maximal je 480/600 V liefern können.

## Motorausgang (U, V, W)

Ausgangsspannung	0-100 % der Versorgungsspannung
Ausgangsfrequenz	0-590 Hz*
Schalten am Ausgang	Unbegrenzt
Rampenzeiten	0,01-3600 s

\* Spannungs- und leistungsabhängig

## Drehmomentverhalten der Last

Startmoment (konstantes Drehmoment)	maximal 110 %/60 s*
Startmoment	maximal 135 % bis zu 0,5 s*
Überlastmoment (konstantes Drehmoment)	maximal 110 %/60 s*

\*) Prozentzahl bezieht sich auf das Nenndrehmoment des Frequenzumrichters

## Kabellängen und Querschnitte

Max. Motorkabellänge, abgeschirmt	150 m
Max. Motorkabellänge, ungeschirmt	300 m
Max. Querschnitt für Motor, Netz, Zwischenkreiskopplung und Bremse *	
Max. Querschnitt für Steuerklemmen, starrer Draht	1,5 mm <sup>2</sup> /16 AWG (2x0,75 mm <sup>2</sup> )
Max. Querschnitt für Steuerklemmen, flexibles Kabel	1 mm <sup>2</sup>
Max. Querschnitt für Steuerklemmen, Kabel mit Aderendhülle	0,5 mm <sup>2</sup>
Mindestquerschnitt zu Steuerklemmen	0,25 mm <sup>2</sup>

\*) Spannungs- und leistungsabhängig

## Digitaleingänge

Programmierbare Digitaleingänge	4 (6)
Klemmennummer	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29 <sup>1)</sup> , 32, 33
Logik	PNP oder NPN
Spannungsbereich	0-24 V DC
Spannungsniveau, logisch „0“ PNP	<5 V DC
Spannungsniveau, logisch „1“ PNP	>10 V DC
Spannungsniveau, logisch „0“ 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 galvanisch von der Versorgungsspannung PELV (Schutzkleinspannung – Protective extra low voltage) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.

<sup>1)</sup> Die Klemmen 27 und 29 können auch als Ausgang programmiert werden.



<b>Analogeingänge</b>	
Anzahl Analogeingänge	2
Klemmennummer	53, 54
Betriebsarten	Spannung oder Strom
Betriebsartwahl	Schalter A53 und A54
Einstellung Spannung	Schalter A53/A54 = (U)
Spannungsbereich	0 V bis 10 V (skalierbar)
Eingangswiderstand, R <sub>i</sub>	ca. 10 kΩ
Max. Spannung	±20 V
Strom	Schalter A53/A54 = (I)
Strombereich	0/4 bis 20 mA (skalierbar)
Eingangswiderstand, R <sub>i</sub>	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) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.

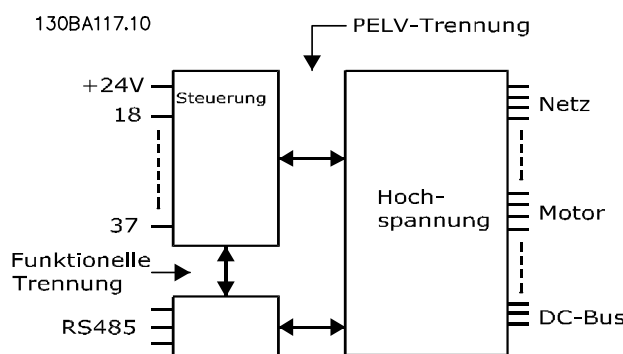


Abbildung 10.1

<b>Pulseingänge</b>	
Programmierbare Pulseingänge	2
Klemmennummern	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
Spannungsbereich	siehe 10.2.1 <i>Digitaleingänge</i> :
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Eingangswiderstand, R <sub>i</sub>	ca. 4 kΩ
Pulseingangsgenauigkeit (0,1-1 kHz)	Max. Abweichung: 0,1 % der Gesamtskala
<b>Analogausgang</b>	
Anzahl programmierbarer Analogausgänge	1
Klemmennummer	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 = Protective extra low voltage/Schutzkleinspannung) 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.

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

<sup>1)</sup> Die Klemmen 27 und 29 können auch als Eingang programmiert werden.

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

**Steuerkarte, 24 V DC Ausgang**

Klemmennummer	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**

<b>Programmierbare Relaisausgänge</b>	
<b>Klemmennummer Relais 01</b>	1-3 (öffnen), 1-2 (schließen)
Max. Klemmenleistung (AC-1) <sup>1)</sup> an 1-2 (schließen) (ohmsche Last) <sup>2)3)</sup>	400 V AC, 2 A
Max. Klemmenleistung (AC-15) <sup>1)</sup> an 1-2 (schließen) (induktive Last bei $\cos\phi$ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Max. Klemmenleistung (DC-1) <sup>1)</sup> an 1-2 (schließen) (ohmsche Last)	80 V DC, 2 A
Max. Klemmenleistung (DC-13) <sup>1)</sup> an 1-2 (schließen) (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Max. Klemmenleistung (AC-1) <sup>1)</sup> an 1-3 (öffnen) (ohmsche Last)	240 V AC, 2 A
Max. Klemmenleistung (AC-15) <sup>1)</sup> an 1-3 (öffnen) (induktive Last bei $\cos\phi$ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Max. Klemmenleistung (DC-1) <sup>1)</sup> an 1-3 (öffnen) (ohmsche Last)	50 V DC, 2 A
Max. Klemmenleistung (DC-13) <sup>1)</sup> an 1-3 (öffnen) (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Min. Klemmenleistung 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
<b>Klemmennummer Relais 02</b>	4-6 (öffnen), 4-5 (schließen)
Max. Klemmenleistung (AC-1) <sup>1)</sup> an 4-5 (schließen) (ohmsche Last) <sup>2)3)</sup>	400 V AC, 2 A
Max. Klemmenleistung (AC-15) <sup>1)</sup> an 4-5 (schließen) (induktive Last @ $\cos\phi$ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Max. Klemmenleistung (DC-1) <sup>1)</sup> an 4-5 (schließen) (ohmsche Last)	80 V DC, 2 A
Max. Klemmenleistung (DC-13) <sup>1)</sup> an 4-5 (schließen) (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Max. Klemmenleistung (AC-1) <sup>1)</sup> an 4-6 (öffnen) (ohmsche Last)	240 V AC, 2 A
Max. Klemmenleistung (AC-15) <sup>1)</sup> an 4-6 (öffnen) (induktive Last @ $\cos\phi$ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Max. Klemmenleistung (DC-1) <sup>1)</sup> an 4-6 (öffnen) (ohmsche Last)	50 V DC, 2 A
Max. Klemmenleistung (DC-13) <sup>1)</sup> 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

<sup>1)</sup> IEC 60947 Teile 4 und 5

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

<sup>2)</sup> Überspannungskategorie II

<sup>3)</sup> UL-Anwendungen 300 V AC 2 A

**Steuerkarte, 10-V-DC-Ausgang**

Klemmennummer	50
Ausgangsspannung	10,5 V $\pm$ 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 0-1000 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 4-poligen Asynchronmotor.

**Umgebung**

Gehäusotyp D1h/D2h/D5h/D6h/D7h/D8h	IP21, IP54
Gehäusotyp D3h/D4h	IP20
Vibrationstest alle Gehäuse	1,0 g
Relative Luftfeuchtigkeit	5 % - 95 % (IEC 721-3-3; Klasse 3K3 (nicht kondensierend) bei Betrieb)
Aggressive Umgebungsbedingungen (IEC 60068-2-43) H <sub>2</sub> S-Test	Prüfung kD
Prüfverfahren nach IEC 60068-2-43 Hydrogensulfid (10 Tage)	
Umgebungstemperatur (bei 60° AVM Schaltmodus)	
- mit Leistungsreduzierung	max. 55 °C <sup>1)</sup>
- bei voller Ausgangsleistung typischer EFF2-Motoren (bis zu 90 % Ausgangsstrom)	max. 50 °C <sup>1)</sup>
- bei vollem FC-Dauerausgangsstrom	max. 45 °C <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Zur Leistungsreduzierung siehe Projektierungshandbuch, Abschnitt Besondere Betriebsbedingungen.

Min. Umgebungstemperatur bei Vollast	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	3000 m

<sup>1)</sup> Zur Leistungsreduzierung siehe Projektierungshandbuch, Abschnitt Besondere Betriebsbedingungen.

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

Siehe 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 Schutz Erde 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.

Schutz und Funktionen

- Elektronischer thermischer Motorüberlastschutz.
- Durch eine Temperaturüberwachung des Kühlkörpers kann sichergestellt werden, dass der Frequenzumrichter bei Erreichen einer Temperatur von  $95^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  abgeschaltet wird. Eine Überlastabschaltung durch hohe Temperatur kann erst zurückgesetzt werden, nachdem die Kühlkörpertemperatur wieder unter  $70^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  gesunken ist (dies ist nur eine Richtschnur: Temperaturen können je nach Leistungsgröße, Schutzart usw. verschieden sein). Der Frequenzumrichter besitzt eine Funktion zur automatischen Leistungsreduzierung, um einen Anstieg der Kühlkörpertemperatur auf  $95^{\circ}\text{C}$  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.

### 10.3 Sicherungstabellen

#### 10.3.1 Schutz

**Abzweigschutz**

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.

**Überstromschutz**

Sorgen Sie für Überlastschutz, um Brandgefahr durch Überhitzen der Kabel in der Anlage zu vermeiden. Der Frequenzumrichter verfügt über einen internen Überstromschutz, den Sie für vorgeschalteten Überlastschutz nutzen können (UL-Anwendungen ausgeschlossen). 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.

#### 10.3.2 Sicherungsauswahl

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

Die Sicherungen unten sind für einen Kurzschlussstrom von max. 100.000 Aeff. (symmetrisch) geeignet.

N110-N315	380–500 V	Typ aR
N75K-N400	525-690 V	Typ aR

**Tabelle 10.5**

Leistungsgröße	Sicherungsoptionen							
	Bussmann Teilenummer	Littelfuse Teilenummer	Littelfuse Teilenummer	Bussmann Teilernr.	Siba Teilernr.	Ferraz-Shawmut Teilernr.	Ferraz-Shawmut Teilernr. (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

**Tabelle 10.6 Sicherungsoptionen für 380-480-V-Frequenzumrichter**

OEM		Sicherungsoptionen		
VLT-Modell	Bussmann Teilernr.	Siba Teilernr.	Ferraz-Shawmut Teilernr. (Europa)	Ferraz-Shawmut Teilernr. (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

**Tabelle 10.7 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. *Tabelle 10.9* zeigt Werte für den Nennkurzschlussstrom und UL-Sicherungskriterien, wenn eine Option „Nur Schütz“ mit dem Frequenzumrichter geliefert wird.

### 10.3.3 Nennkurzschlussstrom

Wenn der Frequenzumrichter nicht mit Netztrennschalter, Schütz oder Trennschalter geliefert wird, beträgt der Nennkurzschlussstrom des Frequenzumrichters 100.000 A bei allen Spannungen (380-690 V).

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

Wenn der Frequenzumrichter mit einem Trennschalter geliefert wird, hängt der Nennkurzschlussstrom von der Spannung ab, siehe *Tabelle 10.8*:

	415 V	480 V	600 V	690 V
D6h-Rahmen	100.000 A	100.000 A	65.000 A	70.000 A
D8h-Rahmen	100.000 A	100.000 A	42.000 A	30.000 A

**Tabelle 10.8**

Wenn der Frequenzumrichter mit einer Option „Nur Schütz“ geliefert wird und extern gemäß *Tabelle 10.9* abgesichert ist, ist der Nennkurzschlussstrom des Frequenzumrichters wie folgt:

	415 V IEC <sup>1)</sup>	480 V UL <sup>2)</sup>	600 V UL <sup>2)</sup>	690 V IEC <sup>1)</sup>
D6h-Rahmen	100.000 A	100.000 A	100.000 A	100.000 A
D8h-Rahmen (ausgenommen N315T4)	100.000 A	100.000 A	100.000 A	100.000 A
D8h-Rahmen (nur N315T4)	100.000 A	Wenden Sie sich an das Werk.	Nicht zutreffend	

**Tabelle 10.9**

<sup>1)</sup> Mit Busmann-Sicherung LPJ-SP oder Gould Shawmut-Sicherung AJT. Max. Sicherungsgröße 450 A bei D6h und max. Sicherungsgröße 900 A bei D8h.

<sup>2)</sup> Für UL-Zulassung müssen Sie Abzweigsicherungen der Klasse J oder L verwenden. Max. Sicherungsgröße bei D6h ist 450 A und 600 A bei D8h.

### 10.3.4 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. Stellen Sie das richtige Drehmoment mit einem Drehmomentschlüssel sicher. Verwenden Sie stets einen Drehmomentschlüssel, um die Schrauben festzuziehen.

**10**

Baugröße	Klemme	Anzugs- moment	Schrau- bengröße
D1h/D3h/D5h/ D6h	Netz Motor Zwischenkreis- kopplung Regen	19-40 Nm	M10
	Masse (Erde) Bremsen	8,5-20,5 Nm	M8
D2h/D4h/D7h/ D8h	Netz Motor Regen Zwischenkreis- kopplung Masse (Erde)	19-40 Nm	M10
	Bremsen	8,5-20,5 Nm	M8

**Tabelle 10.10 Anzugsdrehmoment für Klemmen**

## Index

<b>A</b>		<b>DC-Spannung</b> .....	62
Abgeschirmte Steuerkabel.....	29	<b>DC-Strom</b> .....	7, 56
Abgeschirmtes Kabel.....	11, 13, 33	<b>Definitionen Von Warn-/Alarmlmeldungen</b> .....	61
Abschaltfunktion.....	13	<b>Digitalausgang</b> .....	78
<b>Abstand</b>		<b>Digitaleingang</b> .....	29, 56, 63
Für Luftzirkulation.....	61	<b>Digitaleingänge</b> .....	44, 56, 76
Zur Kühlluftzirkulation.....	33	<b>Drehmomentgrenze</b> .....	36
<b>AC-Wellenform</b> .....	6	<b>Drehmomentverhalten Der Last</b> .....	76
<b>Alarm Log</b> .....	38	<b>Drehzahlsollwert</b> .....	30, 36, 42, 51, 56
<b>AMA</b>		<b>E</b>	
AMA.....	56, 63, 67	<b>Effektivwert Des Stroms</b> .....	7
Mit Angeschlossener Kl. 27.....	51	<b>Eingangsklemmen</b> .....	30, 62
Ohne Angeschlossene Kl. 27.....	51	<b>Eingangsleistung</b> .....	7, 11, 14, 33, 59, 61, 69
<b>Analogausgang</b> .....	29, 77	<b>Eingangssignal</b> .....	42
<b>Analogeingänge</b> .....	29, 62, 77	<b>Eingangssignale</b> .....	30
<b>Analogsignal</b> .....	62	<b>Eingangsspannung</b> .....	34, 59
<b>Anschluss Von Steuerleitungen</b> .....	28	<b>Eingangsstrom</b> .....	27
<b>Anwendungsbeispiele</b> .....	51	<b>Elektrische Installation</b> .....	11
<b>Anzugsdrehmoment Für Klemmen</b> .....	82	<b>Elektrisches Rauschen</b> .....	14
<b>Assistent Zur Anwendungskonfiguration (Smart Start)</b> .....	34	<b>EMV</b> .....	29, 33, 61, 79
<b>Aufstellungsort</b> .....	9	<b>EMV-Filter</b> .....	27
<b>Ausgangssignal</b> .....	45	<b>Erdableitstrom (&gt;3,5 MA)</b> .....	14
<b>Ausgangsstrom</b> .....	56, 63, 78	<b>Erdanschlüsse</b> .....	14
<b>Auto</b>		<b>Erdleiter</b> .....	61
Auto.....	39, 56	<b>Erdschleifen</b> .....	29
On.....	39, 56	<b>Erdung</b>	
<b>Auto-Betrieb</b> .....	38	Erdung.....	14, 33, 34, 61
<b>Autom. Quittieren</b> .....	37	Abgeschirmter Steuerkabel.....	29
		Für IP20-Gehäuse.....	15
		Für IP21/54-Gehäuse.....	15
		<b>Erdverbindungen</b> .....	14, 33, 61
<b>B</b>		<b>Externe</b>	
<b>Baugrößen Und Nennleistungen</b> .....	8	Befehle.....	56
<b>Bedientasten</b> .....	39	Regler.....	6
<b>Beispiele Zur Programmierung Der Steuerklemmen</b> .....	44	Signale.....	7
<b>Bemessungsstrom</b> .....	9	Spannung.....	42
<b>Beschl.-Zeit</b> .....	36	Verriegelung.....	45
<b>Blockschaltbild Des Frequenzumrichters</b> .....	7	<b>F</b>	
<b>Bremsen</b> .....	64	<b>Fehlermeldungen</b> .....	62
<b>Bremsung</b> .....	56	<b>Fehlerspeicher</b> .....	38
<b>Brummschleifen</b> .....	29	<b>Fehlerstromschutzschalter (RCD Oder FI-Schalter)</b> .....	14
		<b>Fehlersuche Und -behebung</b> .....	6, 69
<b>C</b>		<b>Fernprogrammierung</b> .....	50
<b>Checkliste Vor Der Installation</b> .....	9	<b>Fernsignale</b> .....	6
		<b>Fernsollwert</b> .....	56
<b>D</b>		<b>Funktionen Der Steuerklemmen</b> .....	30
<b>Daten</b>		<b>Funktionsprüfungen</b> .....	6, 36
Vom Frequenzumrichter Zum LCP Übertragen.....	40		
Vom LCP Zum Frequenzumrichter Übertragen.....	40		

Index	VLT® AQUA Drive (D-Rahmen) Produkt Handbuch
<b>G</b>	
Geerdete Dreieckschaltung.....	27
Geschirmtes Kabel.....	61
Grundlegende Programmierung.....	34
<b>H</b>	
<b>Hand</b>	
Hand.....	36, 39, 56
On.....	36, 39, 56
Handbetrieb (Ortsteuerung).....	36
Handstart.....	36
Hauptmenü.....	42
Heben Des Frequenzumrichters.....	10
<b>I</b>	
IEC 61800-3.....	79
Inbetriebnahme.....	6, 40, 42, 69
Induzierte Spannung.....	13
Initialisierung.....	41
Installation.....	6, 13, 33, 34, 61
Isolation Von Hochfrequenzgeräuschen.....	33
Isolierung Von Hochfrequenzstörungen.....	11
Istwert.....	30, 56, 61, 66
IT-Netz.....	27
<b>K</b>	
Kabelkanal.....	13, 33, 61
Kabellängen Und -querschnitte.....	76
<b>Klemme</b>	
53.....	30, 42
54.....	30
Kopieren Von Parametereinstellungen.....	40
Kühlung.....	9
Kurzinbetriebnahme.....	34
Kurzschluss.....	64
<b>L</b>	
<b>Lage</b>	
Der Klemmen D1h.....	16
Der Klemmen D2h.....	17
LCP Bedienteil.....	37
Leistung.....	14
Leistungsanschlüsse.....	14
Leistungsfaktor.....	7, 15, 33, 61
Leistungsreduzierung.....	9, 79, 80
Leitungskühlung.....	10
Leitungstyp Und Nennwerte.....	14
Luftzirkulation.....	10
<b>M</b>	
Main Menu.....	38
Manuelle Initialisierung.....	41
Massekabel.....	33
Masseleiter.....	14
Masseverbindungen.....	33
Mechanische Installation.....	9
Mehrere Frequenzumrichter.....	13, 15
Menüstruktur.....	39
<b>Menütasten</b>	
Menütasten.....	37, 38
Am Display.....	38
Montage.....	33, 61
Motoranschluss.....	15
Motorausgang (U, V, W).....	76
Motordaten.....	34, 36, 63, 67
Motordrehrichtungsprüfung.....	27
Motordrehung.....	38
Motordrehzahlen.....	34
Motorfrequenz.....	2
Motorkabel.....	11, 13, 15, 27, 33
Motorleistung.....	13, 2, 67
Motorstatus.....	6
Motorstrom.....	7, 2, 67
Motorüberlastschutz.....	13, 80
Motorverdrahtung.....	13, 61
<b>N</b>	
Navigationstasten.....	34, 37, 39, 42, 56
Nennstrom.....	9
Netz.....	13
Netzanschluss.....	27
Netzeingang.....	7, 27
Netzspannung.....	2, 39, 56
Netzversorgung (L1, L2, L3).....	76
<b>O</b>	
Oberschwingungen.....	7
Optionale Geräte.....	34
Optionsmodule.....	6
Ortssteuerung.....	37
Ortsteuerung.....	56
Ort-Steuerung.....	37, 39



Index	VLT® AQUA Drive (D-Rahmen) Produkt Handbuch
<b>P</b>	
Parametereinstellungen.....	40, 44
Parametermenüaufbau.....	45
Parametersatz.....	38
PELV.....	28, 51, 78
Phasenfehler.....	62
Potenzialausgleichskabel.....	29
Potenzialfreie Dreieckschaltung.....	27
Produktübersicht.....	4
Programmieren Von Klemmen.....	30
Programmierung.....	6, 34, 36, 37, 38, 40, 45, 50, 62
Prüfung Der Handsteuerung Vor Ort.....	36
Pulseingänge.....	77
<b>Q</b>	
Quick Menu.....	38
Quick-Menü.....	2, 42
Quittieren.....	41, 59, 63
<b>R</b>	
Rampenzeit	
Ab.....	36
Auf.....	36
Referenz.....	51
Regelung	
Mit Rückführung.....	30
Ohne Rückführung.....	30, 42, 79
Relaisausgänge.....	29, 78
Reset.....	37, 39, 56, 68, 80
RS485.....	31
Rückführung.....	33
<b>S</b>	
Schnittstellen-Option.....	65
Schutz	
Schutz.....	80
Und Funktionen.....	80
Schwingungsisolierung.....	61
Serielle	
Kommunikation.....	6, 29, 56, 59
Schnittstelle.....	39, 56, 31
Sicherungen.....	13, 33, 61, 65, 69
Sollwert.....	iii, 2, 42, 56
Spannungsunsymmetrie.....	62
Startbefehl.....	36
Startfreigabe.....	56
Steuerkabel.....	29
Steuerkarte.....	62
Steuerkarte,	
10-V-DC-Ausgang.....	78
24 V DC Ausgang.....	78
RS485 Serielle Schnittstelle.....	77
USB Serielle Schnittstelle.....	79
Steuerkartenleistung.....	79
Steuerklemmen.....	30, 34, 39, 44, 56
Steuerklemmentypen.....	29
Steuerleitungen.....	11, 14, 33
Steuersignal.....	42, 56
Steuerungseigenschaften.....	79
Steuerungssystem.....	6
Steuerverdrahtung.....	13, 61
Stoppbefehl.....	56
Strombelastbarkeit.....	63
Stromgrenze.....	36
Systemrückführung.....	6
<b>T</b>	
Taktfrequenz.....	56
Technische Daten.....	6
Temperaturgrenzen.....	33
Temperaturgrenzwerte.....	61
Thermistor.....	28, 51, 63
Thermistorsteuerverdrahtung.....	28
Transientenschutz.....	7
Trennschalter.....	34, 61
<b>Ü</b>	
Überlastschutz.....	9, 13
Überspannung.....	36, 56
Überstrom.....	56
<b>U</b>	
Umgebung.....	79
<b>V</b>	
Verdrahtung Der Steuerklemmen.....	30
Versorgungsspannung.....	28, 29, 65, 77
Verwendung Abgeschirmter Steuerleitungen.....	28
Vorschriftsmäßig Erden.....	14
<b>W</b>	
Wechselstromkurve.....	7
Wechselstromnetz.....	6, 7
Wiederherstellen Der Werkseinstellungen.....	40

Z  
Zustandsmeldungen..... 56  
Zustandsmodus..... 56





[www.danfoss.com/drives](http://www.danfoss.com/drives)

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

