

# Sicherheit

## Sicherheit

### **⚠️ WARNUNG**

#### HOCHSPANNUNG!

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

#### Hochspannung

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

### **⚠️ WARNUNG**

#### UNERWARTETER ANLAUF!

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

#### Unerwarteter Anlauf

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

### **⚠️ WARNUNG**

#### ENTLADUNGSZEIT!

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

Spannung [V]	Nennleistung [kW]	Mindestwartezeit [Minuten]
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 Explosionszeichnungen	4
1.2 Zielsetzung des Handbuchs	5
1.3 Zusätzliche Ressourcen	5
1.4 Grundlegende Funktionen	5
1.5 Aufbau des Frequenzumrichters	5
1.6 Baugrößen und Nennleistungen	6
<b>2 Installation</b>	<b>7</b>
2.1 Planung des Aufstellungsorts	7
2.2 Checkliste vor der Installation	7
2.3 Mechanische Installation	7
2.3.1 Kühlung	7
2.3.2 Heben des Frequenzumrichters	8
2.3.3 Wandmontage – Geräte mit Schutzart IP21 und IP54	8
2.4 Elektrische Installation	8
2.4.1 Allgemeine Anforderungen	8
2.4.2 Erdungsanforderungen	11
2.4.2.1 Erdableitstrom (>3,5 mA)	11
2.4.2.2 Erdung für IP20-Gehäuse	12
2.4.2.3 Erdung für IP21/54-Gehäuse	12
2.4.3 Motoranschluss	12
2.4.4 Motorkabel	15
2.4.5 Motordrehrichtungsprüfung	15
2.4.6 Netzanschluss	15
2.5 Anschluss von Steuerleitungen	16
2.5.1 Zugang	16
2.5.2 Verwendung abgeschirmter Steuerleitungen	16
2.5.3 Erdung abgeschirmter Steuerkabel	16
2.5.4 Steuerklemmentypen	17
2.5.5 Verdrahtung der Steuerklemmen	18
2.5.6 Steuerklemmenfunktionen	18
2.6 Serielle Kommunikation	18
<b>3 Inbetriebnahme</b>	<b>19</b>
3.1 Voraussetzungen	19
3.2 Stromversorgung des Frequenzumrichters	20
3.3 Grundlegende Programmierung	20
3.4 Prüfung der Handsteuerung vor Ort	22
3.5 Systemstart	22

<b>4 Benutzerschnittstelle</b>	<b>23</b>
4.1 LCP Bedieneinheit	23
4.1.1 Aufbau des LCP	23
4.1.2 Einstellen von Displaywerten des LCP	24
4.1.3 am Display	24
4.1.4 Navigationstasten	25
4.1.5 Tasten zur lokalen Bedienung	25
4.2 Sichern und Kopieren von Parametereinstellungen	26
4.2.1 Daten vom Frequenzumrichter zum LCP übertragen	26
4.2.2 Daten vom LCP zum Frequenzumrichter übertragen	26
4.3 Wiederherstellen der Werkseinstellungen	26
4.3.1 Empfohlene Initialisierung	26
4.3.2 Manuelle Initialisierung	27
<b>5 Programmieren</b>	<b>28</b>
5.1 Einführung	28
5.2 Beispiel für die Programmierung	28
5.3 Beispiele zur Programmierung der Steuerklemmen	30
5.4 Werkseinstellungen der Parameter (International/Nordamerika)	30
5.5 Parametermenüaufbau	31
5.5.1 Hauptmenüaufbau	32
5.6 Fernprogrammierung mit MCT 10 Software	36
<b>6 Anwendungsbeispiele</b>	<b>37</b>
6.1 Einleitung	37
6.2 Anwendungsbeispiele	37
<b>7 Zustandsmeldungen</b>	<b>42</b>
7.1 Statusanzeige	42
7.2 Tabelle mit Definitionen der Zustandsmeldungen	42
<b>8 Warnungen und Alarmmeldungen</b>	<b>45</b>
8.1 Systemüberwachung	45
8.2 Warnungs- und Alarmtypen	45
8.2.1 Warnungen	45
8.2.2 Alarm (Abschaltung)	45
8.2.3 Alarm (Abschaltblockierung)	45
8.3 Anzeige von Warn- und Alarmmeldungen	45
8.4 Definitionen von Warn-/Alarmmeldungen	47
8.5 Fehlermeldungen	48
<b>9 Grundlegende Fehlersuche und -behebung</b>	<b>56</b>

---

9.1 Inbetriebnahme und Betrieb	56
<b>10 Technische Daten</b>	<b>60</b>
10.1 Leistungsabhängige technische Daten	60
10.2 Allgemeine technische Daten	61
10.3 Sicherungstabellen	66
10.3.1 Schutz	66
10.3.2 Keine Übereinstimmung mit UL-Zulassung	66
10.3.3 UL-Konformität	67
10.3.4 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse	67
<b>Index</b>	<b>68</b>

# 1 Einführung

1

## 1.1 Explosionszeichnungen

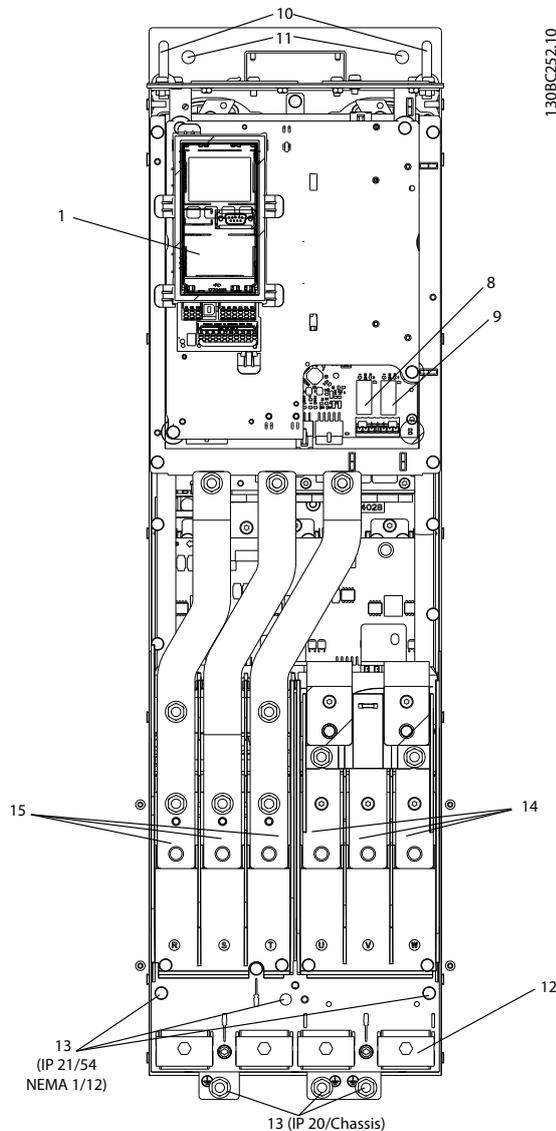


Abbildung 1.1 Innere Baugruppen bei D1

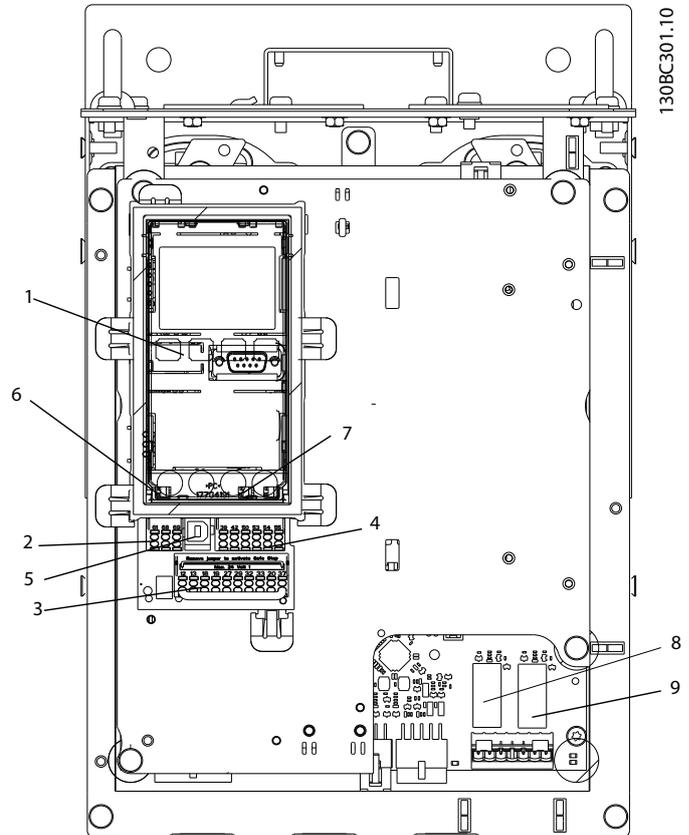


Abbildung 1.2 Nahaufnahme: LCP und Regelungsfunktionen

1	LCP Bedienteil	9	Relais 2 (04, 05, 06)
2	Anschluss serielle RS485-Schnittstelle	10	Hebering
3	Digitale I/O- und 24-V-Stromversorgung	11	Steckplatz
4	Analoger I/O-Stecker	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)		

Tabelle 1.1

## 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 Programmierung von Frequenzumrichtern zu verstehen.

- Das *VLT® Programmierungshandbuch, MG33MXY*, enthält noch umfassendere Informationen für die Arbeit mit Parametern sowie viele Anwendungsbeispiele.
- Das *VLT® Projektierungshandbuch, MG33BXY*, enthält umfassende Informationen zu Möglichkeiten und Funktionen zur Auslegung von Steuerungssystemen für Motoren.
- Zusätzliche Veröffentlichungen und Handbücher sind von Danfoss erhältlich. Eine Übersicht finden Sie unter <http://www.danfoss.com/Germany/BusinessAreas/Drives-Solutions/Documentation/literature.htm>.
- Es stehen Optionsmodule zur Verfügung, die einige der beschriebenen Verfahren ändern können. Bitte prüfen Sie die Anleitungen dieser Optionsmodule auf besondere Anforderungen hin. Wenden Sie sich an einen Danfoss-Händler in Ihrer Nähe oder besuchen Sie <http://www.danfoss.com/Products/Literature/Technical+Documentation.htm>, um Downloads oder zusätzliche Informationen zu erhalten.

## 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 Frequen-

zumrichter kann die Drehzahl des Motors entsprechend einer Systemrückführung z. B. durch Positionssensoren auf einem Förderband variieren. Zusätzlich kann Frequenzumrichter den Motor ebenfalls durch Signale von externen Reglern regeln.

Zudem überwacht der Frequenzumrichter den System- und Motorzustand, gibt Warnungen oder Alarmer 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 1.3 zeigt ein Blockschaltbild der internen Baugruppen des Frequenzumrichters. Ihre jeweiligen Funktionen werden unter *Tabelle 1.2* beschrieben.

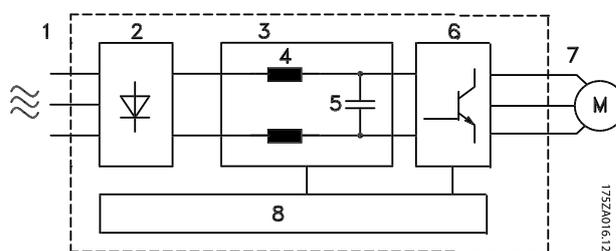


Abbildung 1.3 Blockschaltbild des Frequenzumrichters

Nummer	Bezeichnung	Funktionen
1	Netzversorgung	• Dreiphasige Wechselspannungsversorgung des Frequenzumrichters
2	Gleichrichter	• Die Gleichrichterbrücke wandelt den Wechselstrom in einen Gleichstrom zur Stromversorgung des Wechselrichters um.
3	Gleichspannungszwischenkreis	• Der Gleichspannungszwischenkreis führt den Gleichstrom.

1

Nummer	Bezeichnung	Funktionen
4	Zwischenkreis-drosseln	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Zwischenkreis-drosseln filtern die Zwischenkreis-gleichspannung.</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	Gleichspannungs-kondensatoren	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sie 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 Wechselfrequenz an den Motorklemmen für eine variable Motorregelung.</li> </ul>

Nummer	Bezeichnung	Funktionen
7	Motorklemmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anschlussklemmen für die 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>

Tabelle 1.2 Interne Baugruppen des Frequenzumrichters

## 1.6 Baugrößen und Nennleistungen

Frequenzumrichter mit Nennleistung in kW									
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	D4h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h	D4h		
690 V		D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h		

Tabelle 1.3

Frequenzumrichter mit Nennleistung in US-HP (nur für Nordamerika)								
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 1.4

## 2 Installation

### 2.1 Planung des Aufstellungsorts

#### VORSICHT

Bevor Sie die Installation durchführen, ist es wichtig, die Installation des Frequenzumrichters zu planen. Geschieht dies nicht, können Sie sich damit zusätzliche Arbeit während und nach der Installation machen.

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

- Umgebungstemperatur am Betriebsort
- Installationsmethode
- Verfahren zur Kühlung des Frequenzumrichters
- Position des Frequenzumrichters
- Kabelführung
- 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.
- 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
- Der Ausgangsnennstrom des Frequenzumrichters muss zur Gewährleistung der optimalen Motorleistung gleich oder größer als der Nennstrom des Motors sein.
  - Motorgöße 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.

Installation in großen Höhenlagen	
Spannung	Beschränkungen in Höhenlagen
380-500 V	Wenden Sie sich bei einer Installation in einer Höhe von mehr als 3 km hinsichtlich PELV (Schutzkleinspannung – Protective extra low voltage) an Danfoss.
525-690 V	Wenden Sie sich bei einer Installation in einer Höhe von mehr als 2 km hinsichtlich PELV (Schutzkleinspannung – Protective extra low voltage) an Danfoss.

Tabelle 2.1

### 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.

### 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.
- Berücksichtigen Sie eine Leistungsreduzierung aufgrund hoher Temperaturen zwischen 45 °C und 50 °C und/oder einer Höhenlage von 1000 m und mehr über dem Meeresspiegel. Weitere Informationen finden Sie im *VLT® Projektierungshandbuch, MG33BXY*.

Die Danfoss VLT Frequenzumrichter hoher Leistung nutzen ein Kühlkonzept über rückseitige Kühlkanäle, die Kühlkörperkühlluft abführt 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.

### Lüftungs-Einbausatz

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 Türkühlhüfiter 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.

### Luftströmung

Die notwendige Luftströmung über den Kühlkörper muss sichergestellt werden. 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 wird 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 Luftströmung

### 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.

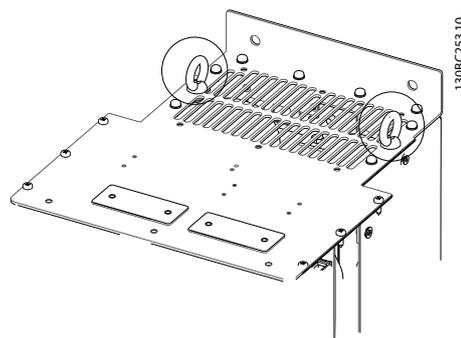


Abbildung 2.1 Platzieren Sie Hebegurte an den angegebenen Stellen

## VORSICHT

Der Winkel von der Oberkante des Frequenzumrichters bis zum Hebeseil muss 60° oder mehr betragen.

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

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

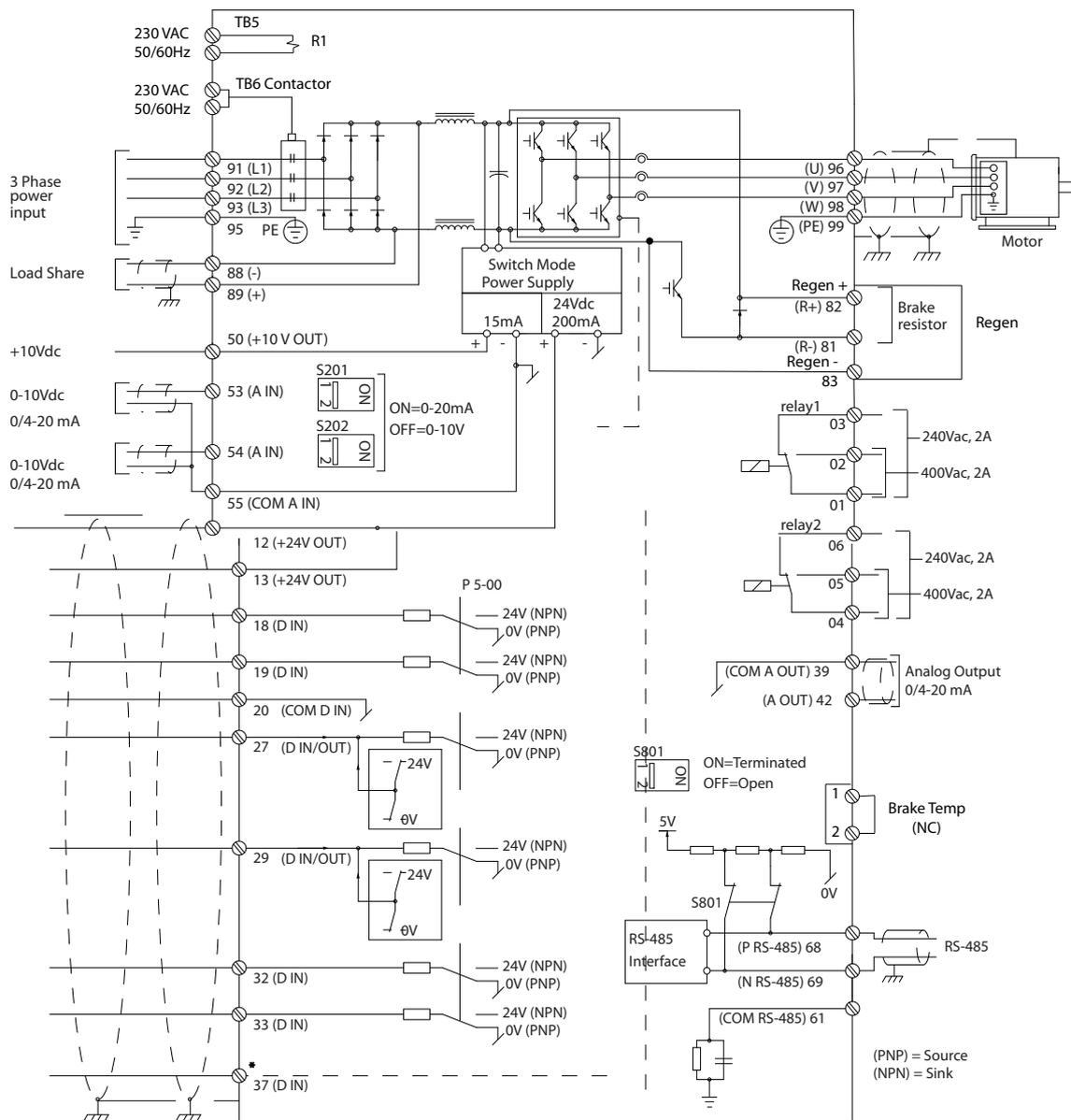
- Freier Platz für Kühlung
- Zugang zum Öffnen der Tür
- Kabeleinführung von unten

## 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 Steuerleitungen und der Kabel der seriellen Kommunikation
- Prüfen der Eingangs-, Motor- sowie Steuerklemmen auf ihre bestimmungsgemäße Funktion nach Anlegen der Netzspannung



130BC300:10

Abbildung 2.2

### ⚠️ WARNUNG

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

### VORSICHT

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

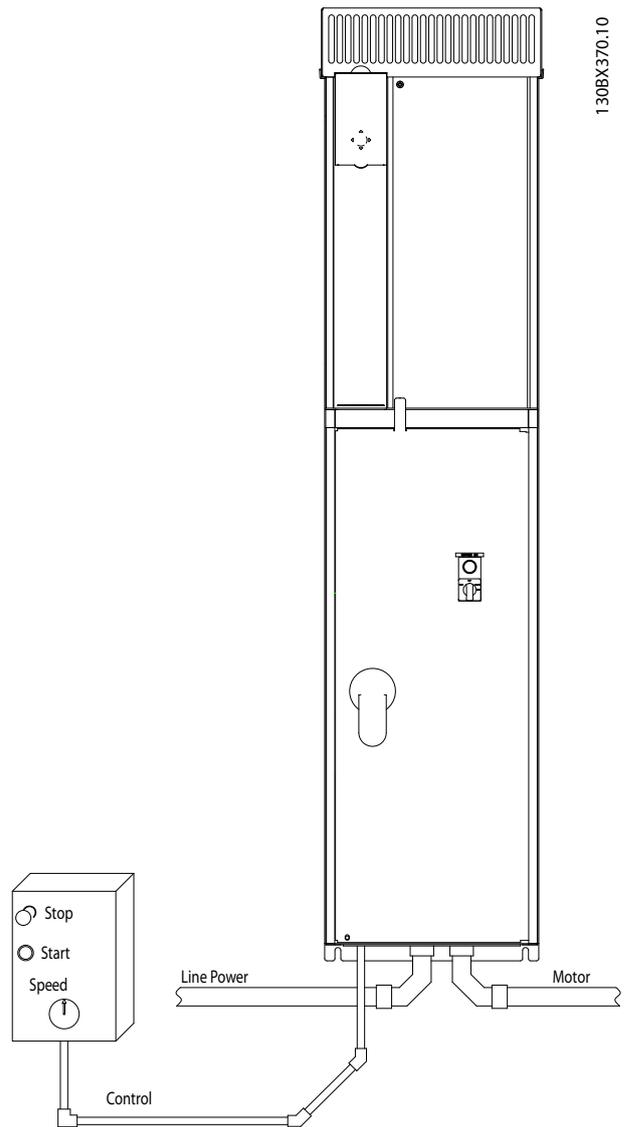
2

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

- Elektronische Steuer- und Regeleinrichtungen sind an gefährliche Netzspannung angeschlossen. Bei Anlegen der Netzversorgung an den Frequenzrichter müssen alle notwendigen Schutzmaßnahmen ergriffen werden.
- Verlegen Sie Motorkabel von mehreren Frequenzrichtern 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 Frequenzrichter bietet Überlastschutz für den Motor. Die Überlastfunktion berechnet aus den hinterlegten ETR-Kurven die Überlast und bestimmt daraus die Zeit bis zur Motorabschaltung (Reglerausgangsstop). Je höher die Stromaufnahme, desto schneller erfolgt die Abschaltung. Die Überlastfunktion bietet Motorüberlastschutz der Klasse 20. Siehe *8 Warnungen und Alarmmeldungen* für nähere 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 Frequenzrichters und anderer angeschlossenen Geräte beeinträchtigen.
- Versehen Sie alle Frequenzrichter 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.

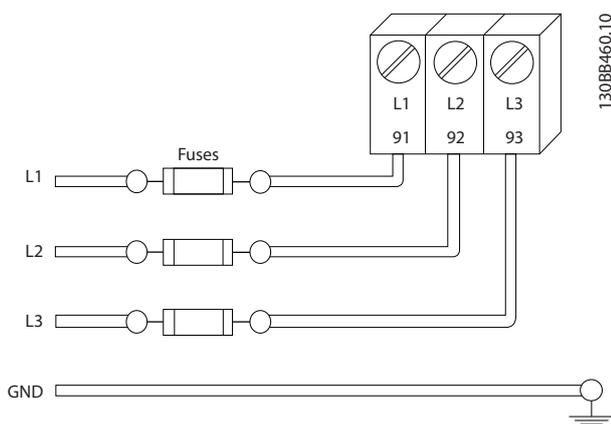


Abbildung 2.4 Sicherungen für Frequenzumrichter

#### 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 Bediensicherheit 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. **Vorschriftsmäßig erden**

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

- Verwenden Sie RCD mit Einschaltverzögerung, um Fehler durch transiente Erdströme zu vermeiden.
- 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 Frequenzrichter über abgeschirmte Kabel erden. Verwenden Sie zur Erdung der Leistungsanschlüsse die in *Abbildung 2.6* gezeigten speziell vorgesehenen Erdungsanschlüsse.

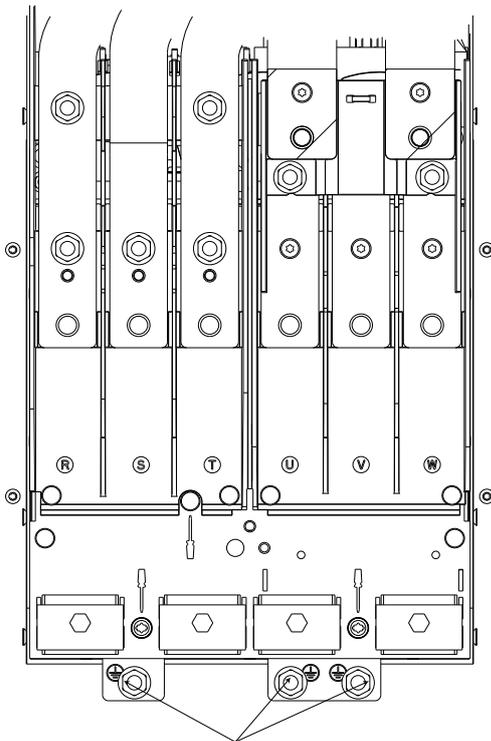


Abbildung 2.5 Erdungsanschlüsse für IP20-Gehäuse

### 2.4.2.3 Erdung für IP21/54-Gehäuse

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

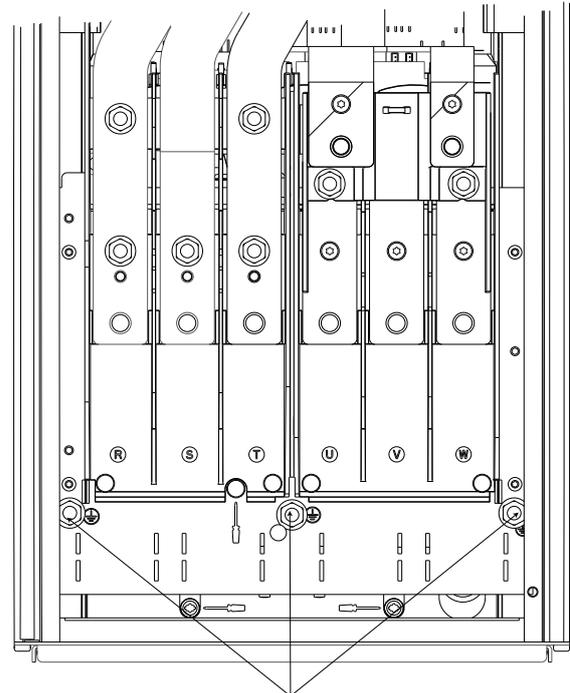


Abbildung 2.6 Erdung für IP21/54-Gehäuse

### 2.4.3 Motoranschluss

#### **⚠️ WARNUNG**

#### **INDUZIERTER SPANNUNG!**

Verlegen Sie Motorkabel von mehreren Frequenzrichtern 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 finden Sie in *10.1 Leistungsabhängige technische Daten..*
- Befolgen Sie bezüglich der Kabelquerschnitte lokale und nationale Vorschriften.
- Kabeleinführungen für Motorkabel sind am Unterteil von Frequenzrichtern mit Schutzart IP21/54 oder höher vorgesehen.
- Installieren Sie Kondensatoren zur Korrektur des Leistungsfaktors nicht zwischen dem Frequenzrichter und dem Motor.
- Schließen Sie ein Start- oder Polumschaltungsgerät nicht zwischen Frequenzrichter und Motor an.
- Schließen Sie die 3 Phasen des Motorkabels an die Klemmen 96 (U), 97 (V) und 98 (W) an.

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

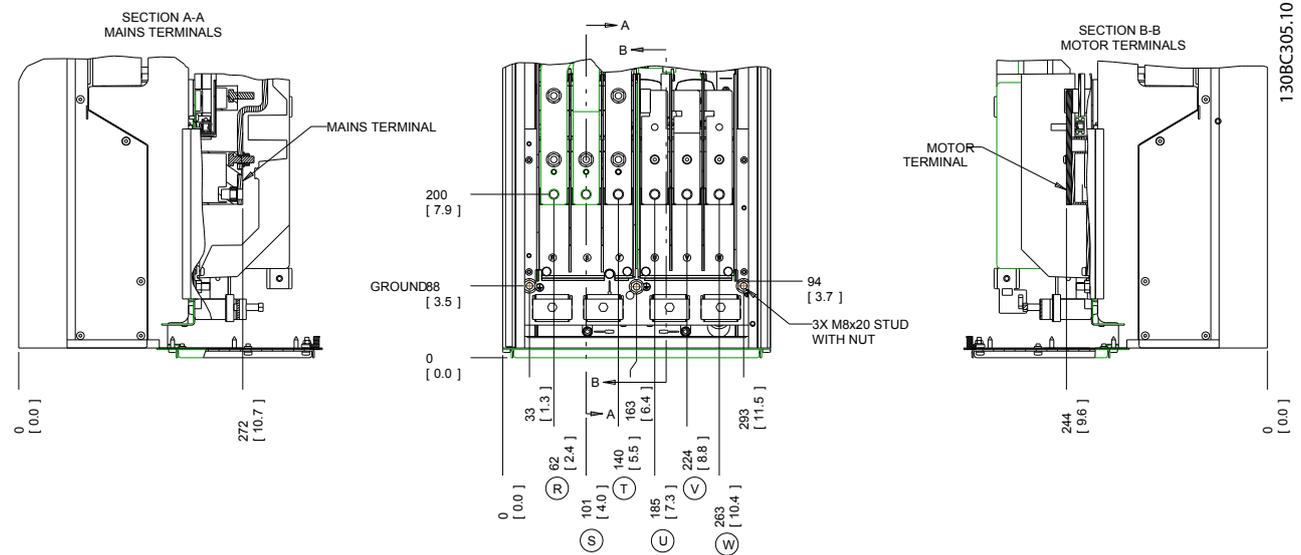


Abbildung 2.7 Lage der Klemmen D1h

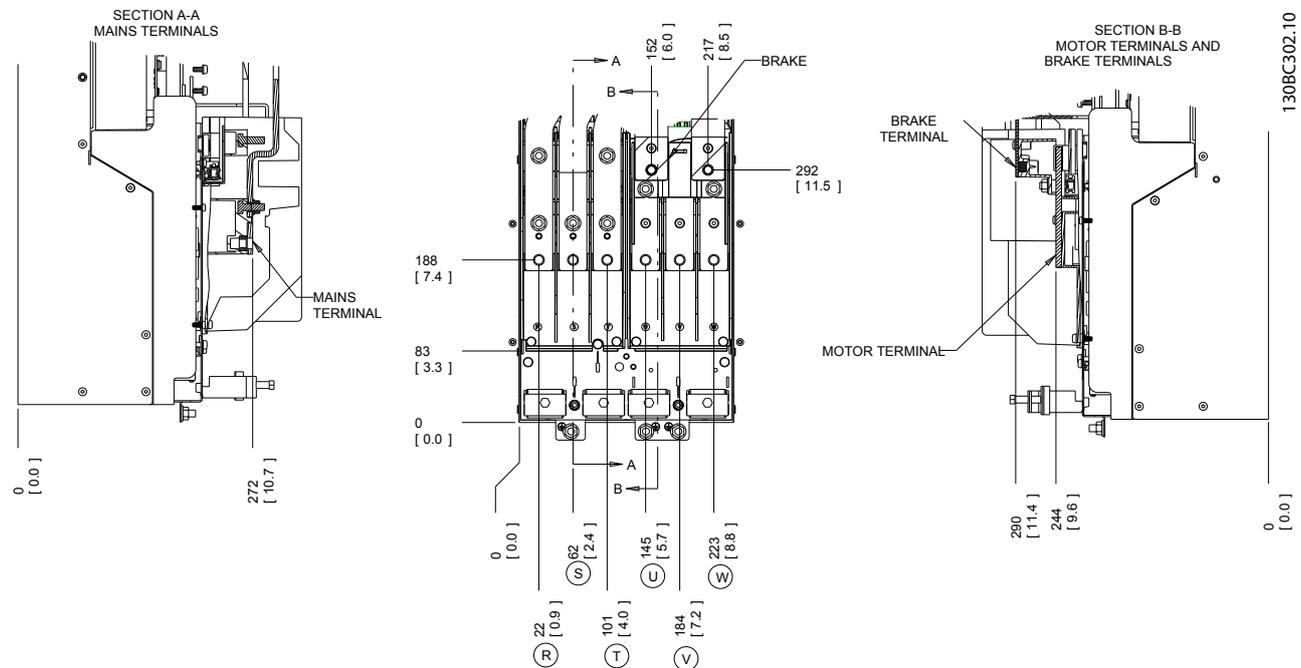


Abbildung 2.8 Lage der Klemmen D3h

2

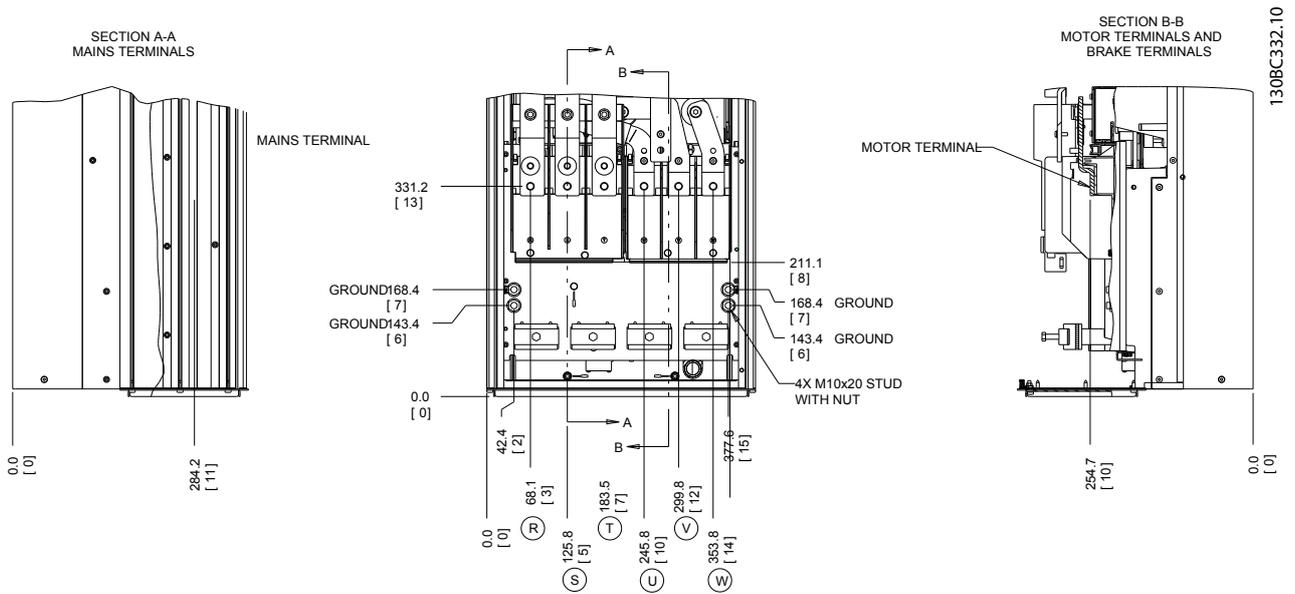


Abbildung 2.9 Lage der Klemmen D2h

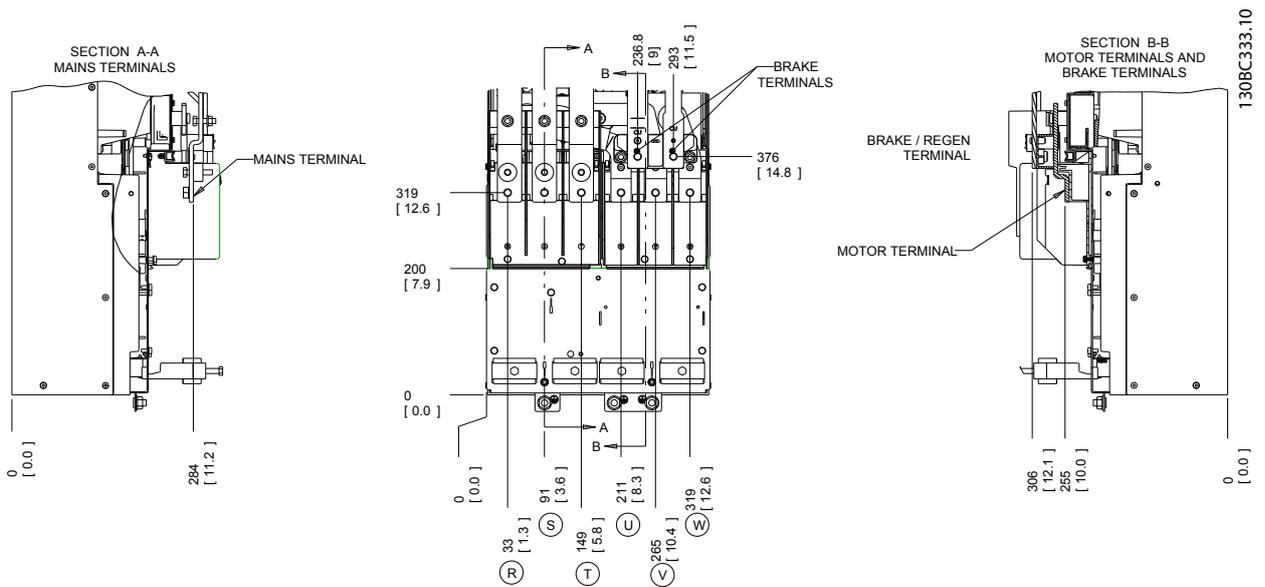


Abbildung 2.10 Lage der Klemmen D4h

### 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 Frequenzumrichter Ausgang wie folgt angeschlossen ist:

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

Tabelle 2.3

### 2.4.5 Motordrehrichtungsprüfung

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

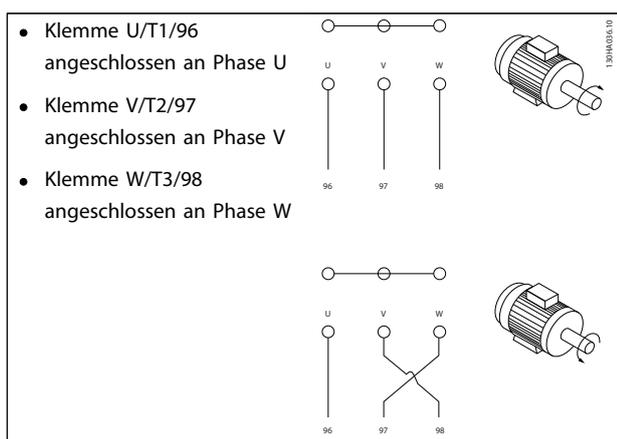


Tabelle 2.4

Sie können eine Motordrehrichtungsprüfung 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.
- Befolgen Sie bezüglich der Kabelquerschnitte lokale und nationale Vorschriften.
- Schließen Sie die 3 Phasen des Netzeingangs an die Klemmen L1, L2 und L3 an (siehe Abbildung 2.11).

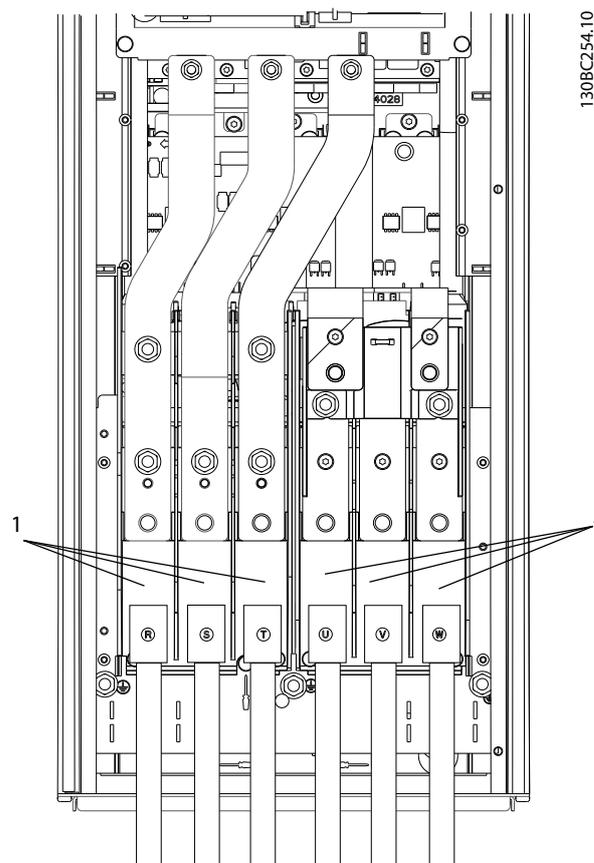


Abbildung 2.11 Netzanschluss

1	Netzanschluss
2	Motoranschluss

Tabelle 2.5

- 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 Hochspannungsbauteilen des Frequenzumrichters.
- Ist der Frequenzumrichter an einen Thermistor angeschlossen, müssen Thermistorsteuerleitungen zur Beibehaltung des PELV-Schutzgrads verstärkt/zweifach isoliert sein. Danfoss empfiehlt eine 24 V 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)
- Aluminium-Ummantelung mit Kupferdraht
  - Gewundener Kupferdraht oder bewehrtes Stahldrahtkabel

- Einlagiges Kupferdrahtgeflecht mit prozentual schwankender Schirmabdeckung Danfoss-Mindestanforderung.
- Zweilagiges Kupferdrahtgeflecht
- Zweilagiges Kupferdrahtgeflecht mit magnetischer, abgeschirmter Zwischenlage
- In Kupfer- oder Stahlrohr geführtes Kabel
- Bleikabel mit 1,1 mm Wandstärke

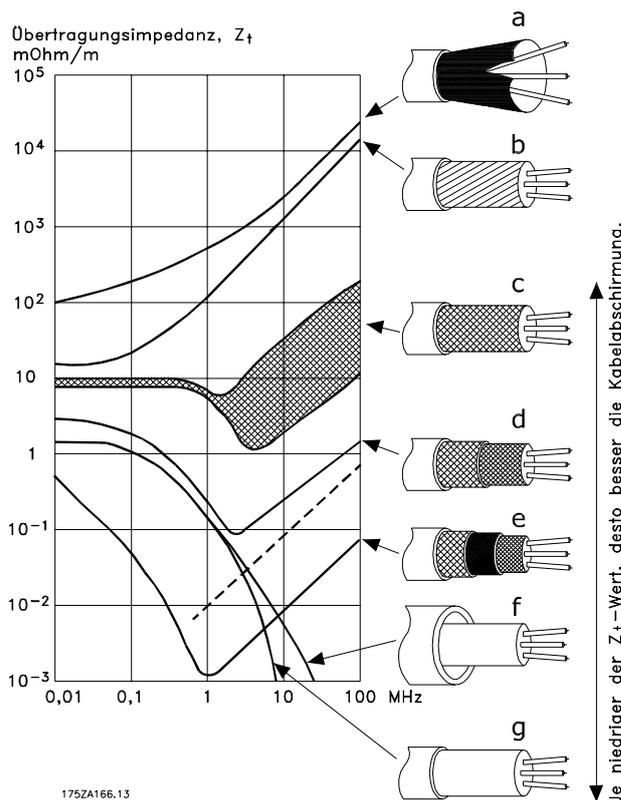


Abbildung 2.12

### 2.5.3 Erdung abgeschirmter Steuerkabel

#### Richtige Abschirmung

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

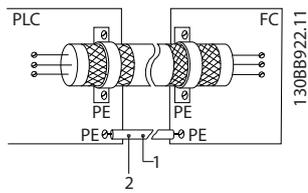


Abbildung 2.13

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

Tabelle 2.6

**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).

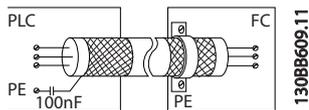


Abbildung 2.14

**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:

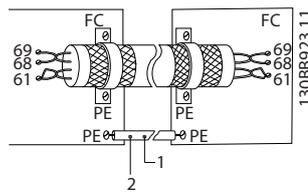


Abbildung 2.15

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

Tabelle 2.7

Alternativ können Sie die Verbindung zu Klemme 61 lösen:

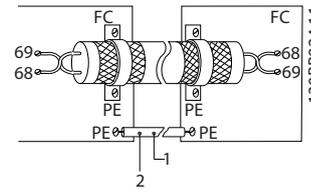


Abbildung 2.16

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

Tabelle 2.8

**2.5.4 Steuerklemmentypen**

2.5.6 Steuerklemmenfunktionen fasst Klemmenfunktionen und Werkseinstellungen zusammen.

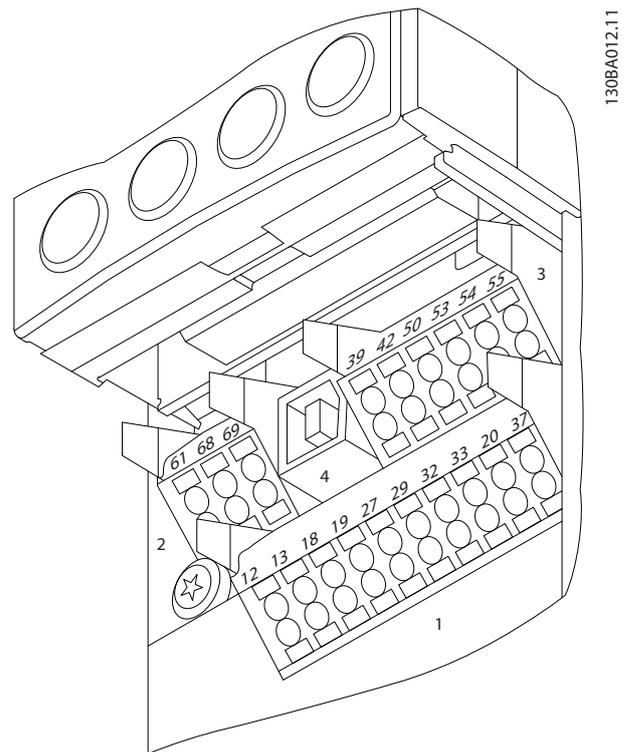


Abbildung 2.17 Lage der Steuerklemmen

- **Anschluss 1** stellt vier programmierbare Digital-eingangsklemmen, 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 Software
- Der Frequenzumrichter stellt ebenfalls zwei Form-C-Relaisausgänge bereit, die sich je nach Konfiguration und Größe des Frequenzumrichters an verschiedenen Positionen befinden
- Einige Optionsmodule, die zur Bestellung mit dem Gerät verfügbar sind, stellen ggf. weitere Klemmen bereit. Näheres finden Sie im Handbuch der Geräteoption.

### 2.5.5 Verdrahtung der Steuerklemmen

Sie können Klemmenstecker zum einfachen Zugriff entfernen.

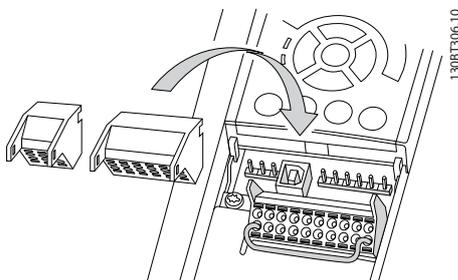


Abbildung 2.18

### 2.5.6 Steuerklemmenfunktionen

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

- Programmieren Sie jede Klemme für ihre jeweilige Funktion in den Parametern, die mit dieser Klemme verknüpft sind. *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.

## 2.6 Serielle Kommunikation

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. Insgesamt können 32 Teilnehmer mit einem Netzwerksegment verbunden 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 2.9

## 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	Beschreibung	<input 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>	<input type="checkbox"/>
Kabelführung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verlegen Sie Netzkabel, Motorkabel und Steuerkabel in drei getrennten Kabelkanälen (zum Schutz vor Hochfrequenzstörgeräuschen).</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
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>	<input type="checkbox"/>
Luftzirkulation	<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>	<input type="checkbox"/>
EMV-Aspekte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie auf EMV-gerechte Installation.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
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>	<input type="checkbox"/>
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>	<input type="checkbox"/>
(Erdung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stellen Sie sicher, dass ein Erdleiter zwischen dem Filter 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>	<input type="checkbox"/>
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>	<input type="checkbox"/>
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>	<input type="checkbox"/>

Prüfpunkt	Beschreibung	<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 vor der Inbetriebnahme

3

### 3.2 Stromversorgung des Frequenzumrichters

#### **⚠️ WARNUNG**

##### HOCHSPANNUNG!

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

#### **⚠️ WARNUNG**

##### UNERWARTETER ANLAUF!

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

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

#### HINWEIS

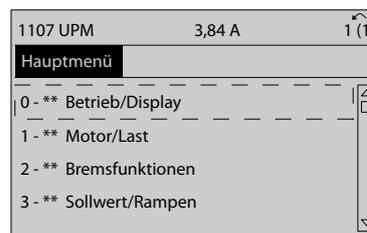
Falls die Statuszeile unten am LCP AUTO FERN FREILAUF anzeigt, bedeutet dies, dass das Gerät zwar betriebsbereit ist, aber kein Eingangssignal an Klemme 27 anliegt.

### 3.3 Grundlegende Programmierung

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

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

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



130BP066.10

Abbildung 3.1

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

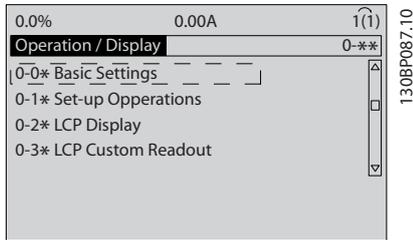


Abbildung 3.2

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

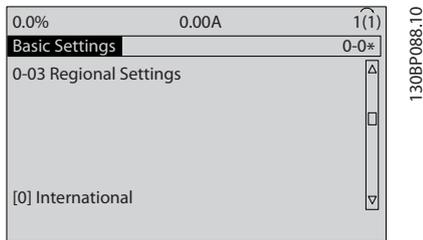


Abbildung 3.3

5. Wählen Sie mithilfe der Navigationstasten die zutreffende Option *International* oder *Nordamerika* und drücken Sie auf [OK]. (Dies ändert die Werkseinstellungen für eine Reihe von grundlegenden Parametern. 5.5 *Parametermerüaufbau* 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].

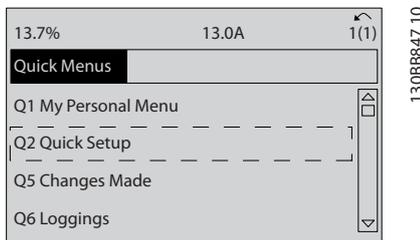


Abbildung 3.4

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

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

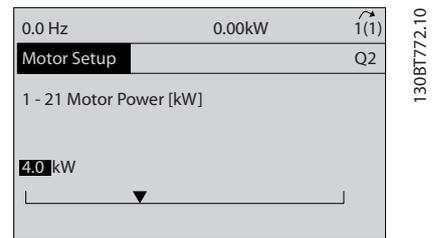


Abbildung 3.5

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 Danfoss-Überbrückung benötigen Sie keine Drahtbrücke.
10. 3-02 *Minimaler Sollwert*
11. 3-03 *Max. Sollwert*
12. 3-41 *Rampenzeit Auf 1*
13. 3-42 *Rampenzeit Ab 1*
14. 3-13 *Sollwertvorgabe*. Verknüpft mit Hand/Auto\* Ort Fern.

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

### 3.4 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 Ortsbetrieb erhöhen und verringern die Pfeile [▲] und [▼] den Drehzahlausgang des Frequenzumrichters. [◀] und [▶] bewegen den Displaycursor in der Zahlenanzeige.

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:

- Informationen zu Warn- oder Alarmmeldungen finden Sie unter *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:

- Informationen zu Warn- oder Alarmmeldungen finden Sie unter .
- 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 Quittieren des Frequenzumrichters nach einer Abschaltung finden Sie unter *4.1.1 LCP Bedieneinheit*.

#### HINWEIS

Die Abschnitte *3.2 Stromversorgung des Frequenzumrichters* bis *3.3 Grundlegende Programmierung* in diesem Kapitel beschreiben die Verfahren zum Anlegen der Netzspannung am Frequenzumrichter, grundlegende 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 Bedieneinheit

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

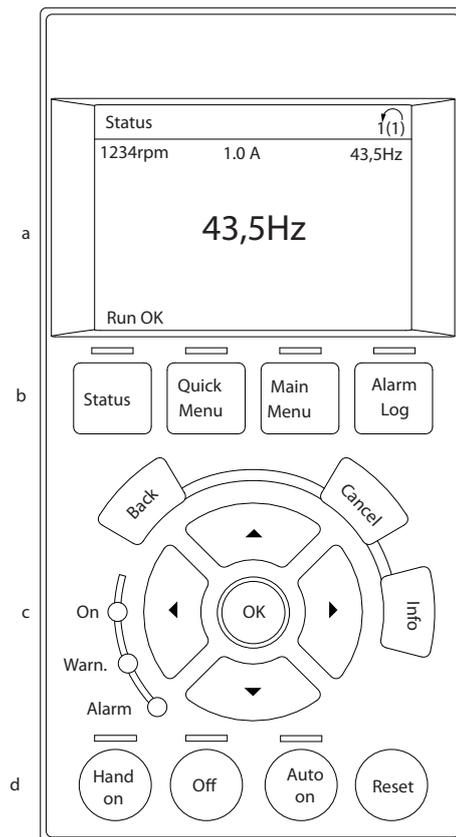
Das LCP verfügt über verschiedene Funktionen für Benutzer.

- 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 *VLT® Programmierungshandbuch, MG33MXYY*.

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

### 4.1.2 Einstellen von Displaywerten des LCP

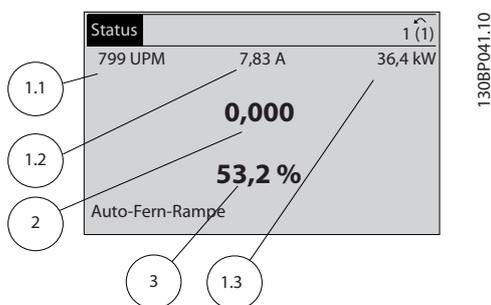
Das Display ist aktiviert, wenn Netzspannung, eine DC-Zwischenkreisklemme oder eine externe 24-V-Stromversorgung den Frequenzumrichter mit Spannung versorgen.

Sie können die am LCP angezeigten Informationen für 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.

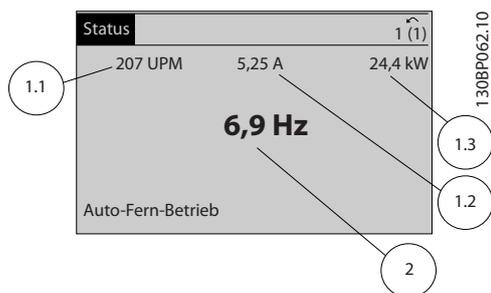
Display	Parameternummer	Werkseinstellung
1.1	0-20	Motordrehzahl
1.2	0-21	Motorstrom
1.3	0-22	Motornennleistung (kW)
2	0-23	Motornennfrequenz
3	0-24	Sollwert in Prozent

Tabelle 4.1



130BP041.10

Abbildung 4.2



130BP062.10

Abbildung 4.3

### 4.1.3 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

Die 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.

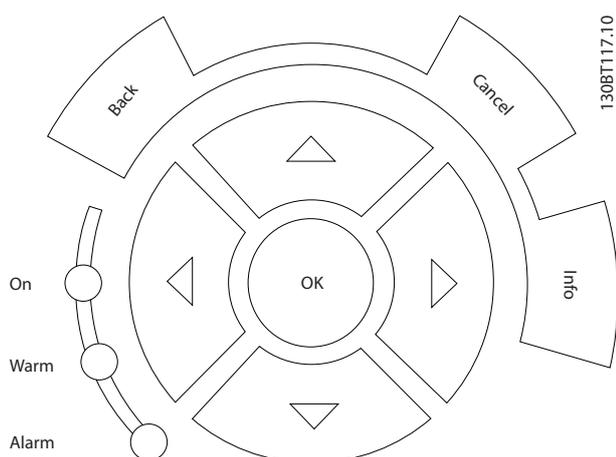


Abbildung 4.5

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 Informationen zu einem Befehl, einem Parameter oder einer Funktion im Anzeigefenster.
<b>Navigations-tasten</b>	Navigieren Sie mit Hilfe der vier Navigationspfeile 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 Tasten zur lokalen Bedienung

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

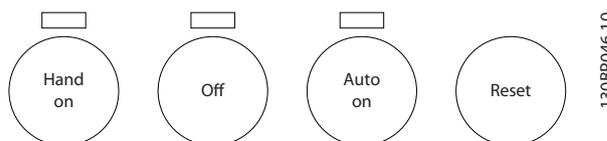


Abbildung 4.6

Taste	Funktion
<b>Hand on</b>	Drücken Sie diese Taste, um den Frequenzumrichter im Handbetrieb (Ortsteuerung) 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 Drehzahlsollwert 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 *Speichern in LCP*.
5. Drücken Sie [OK]. Sie können den Vorgang an einem Statusbalken verfolgen.
6. Drücken Sie auf [Hand on] oder [Auto on], um zum Normalbetrieb zurückzukehren.

### 4.2.2 Daten vom LCP zum Frequenzumrichter übertragen

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

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

## 4.3 Wiederherstellen der Werkseinstellungen

### VORSICHT

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

Die Initialisierung des Frequenzumrichters stellt die Werkseinstellungen der Parameter während der Inbetriebnahme wieder her. Eine Initialisierung ist über *14-22 Betriebsart* oder manuell möglich.

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

### 4.3.1 Empfohlene Initialisierung

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

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

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

### 4.3.2 Manuelle Initialisierung

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

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

Die manuelle Initialisierung setzt die folgenden Frequenzumrichterinformationen nicht zurück:

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

# 5 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. (Genauere Informationen zur Bedienung der Funktionstasten am LCP finden Sie unter 4.1 LCP Bedieneinheit.) Sie können auf die Parameter auch über einen PC mit Hilfe der MCT 10 Software (siehe 5.6.1 Fernprogrammierung mit MCT 10 Software) zugreifen.

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

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

## 5.2 Beispiel für die Programmierung

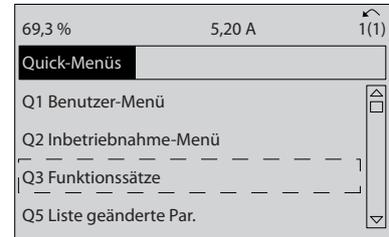
Hier sehen Sie ein Beispiel für die Programmierung des Frequenzumrichters für eine gängige Anwendung mit Regelung ohne Rückführung über das Quick-Menü.

- 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 6-50-Hz-Ausgang proportional zum Eingangssignal an den Motor sendet (0-10 V DC = 6-50 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.

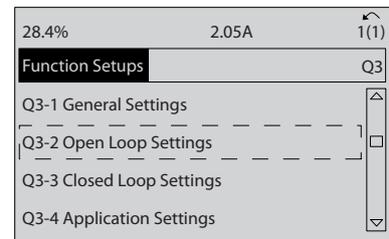
1. Q3 Funktionssätze
2. Parameterdatensatz



130BT112.10

Abbildung 5.1

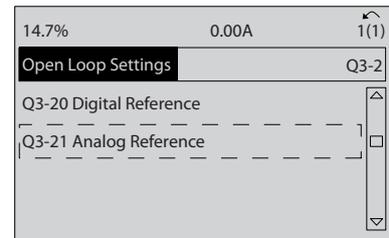
3. Q3-2 Einst. Drehz. o. Rückf.



130BT760.10

Abbildung 5.2

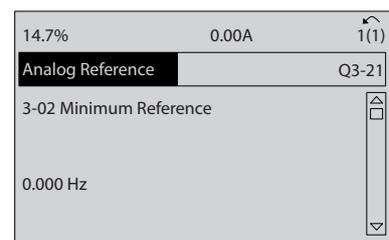
4. Q3-21 Analoysollwert



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 Frequenzumrichter 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.)

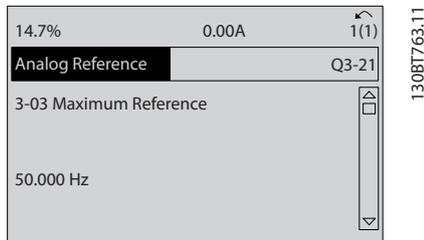


Abbildung 5.5

- 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.)

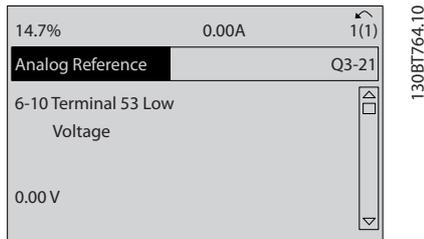


Abbildung 5.6

- 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.)

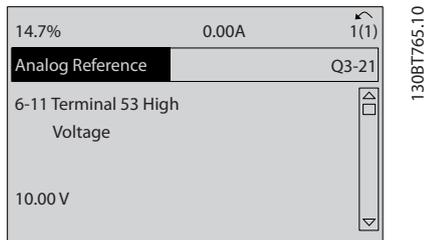


Abbildung 5.7

- 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.)

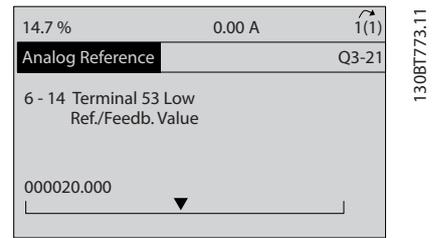


Abbildung 5.8

- 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.)

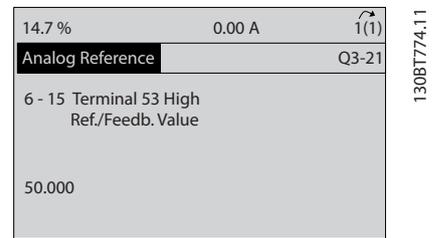


Abbildung 5.9

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

Abbildung 5.10 zeigt das Anschlussbild dieses Aufbaus.

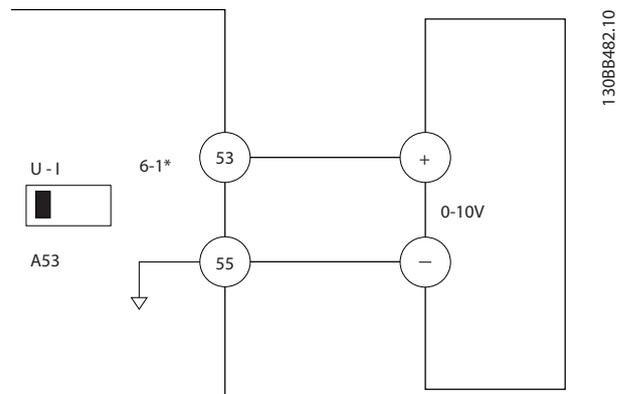


Abbildung 5.10 Anschlussbeispiel für ein externes Gerät, das ein 0-10-V-Steuersignal sendet

### 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].

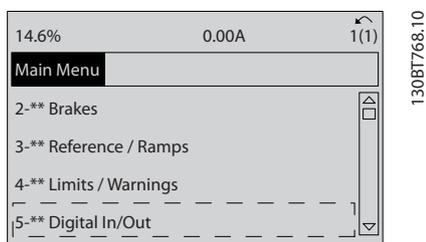


Abbildung 5.11

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

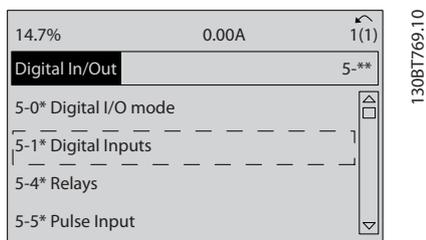


Abbildung 5.12

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

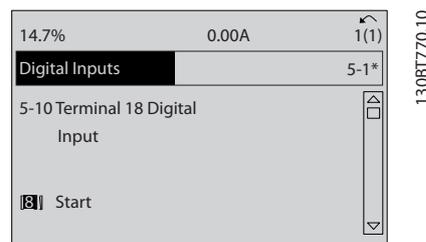


Abbildung 5.13

### 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 [HP]	Siehe Hinweis 2	Siehe Hinweis 2
1-22 Motornennspannung	230 V/400 V/575 V	208 V/460 V/575 V
1-23 Motorfrequenz	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.)	Externe 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.Grenze	Drehzahl 4-20 mA

Parameter	Internationale Werkseinstellung	Nordamerikanische Werkseinstellung
14-20 Quittierfunktion	Manuell Quittieren	Unbegr. Auto. 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 Max. Sollwert Notfallbetrieb	50 Hz	60 Hz

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

## 5.5 Parametermenüaufbau

Um die richtige Programmierung für Anwendungen zu erhalten, müssen häufig Funktionen in mehreren verwandten Parametern eingestellt werden. Diese Parametereinstellungen liefern dem Frequenzumrichter die Systemdetails für den ordnungsgemäßen -Betrieb. Zu den Systemdetails gehören z. B. Eingangs- und Ausgangssignaltypen, die Programmierung von Klemmen, minimale und maximale Signalbereiche, benutzerdefinierte Displays, automatischer Wiederanlauf und andere Funktionen.

- Das LCP-Display zeigt detaillierte Optionen zur Programmierung und Einstellung von Parametern an.
- 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*	<b>Betrieb/Display</b>	1-93	Thermistorquelle	4-19	Max. Ausgangsfrequenz	5-65	Ausgang 29 Max. Frequenz
0-0*	<b>Grundeinstellungen</b>	<b>2-0*</b>	<b>Bremsfunktionen</b>	<b>4-5*</b>	<b>Warnungen Grenzen</b>	5-66	Klemme X30/6 Pulsausgang
0-01	Sprache	2-00	DC-Halte-/Vorwärmstrom	4-50	Warnung Strom niedrig	5-68	Ausgang X30/6 Max. Frequenz
0-02	HZ/UPM Umschaltung	2-01	DC-Bremstrom	4-51	Warnung Strom hoch	<b>5-8*</b>	<b>E/A-Optionen</b>
0-03	Länderneinstellungen	2-02	DC-Bremszeit	4-52	Warnung Drehz. niedrig	5-80	AHF-Kond. Einschaltverzög.
0-04	Netz-Ein Modus	2-03	DC-Bremse Ein [UPM]	4-53	Warnung Drehz. hoch	<b>5-9*</b>	<b>Bussteuerung</b>
0-04	Einheit Hand-Betrieb	2-04	DC-Bremse Ein [Hz]	4-54	Warnung Sollwert niedr.	5-90	Dig./Relais Ausg. Bussteuerung
0-05	Parameteransätze	2-06	Parkstrom	4-55	Warnung Sollwert hoch	5-93	Klemme 27, Wert bei Bussteuerung
0-10	Aktiver Parametersatz	2-07	Parkdauer	4-56	Warnung Istwert niedrig	5-94	Klemme 27, Wert bei Bus-Timeout
0-11	Program-Satz	<b>2-1*</b>	<b>Generator, Bremsen</b>	4-57	Warnung Istwert hoch	5-95	Klemme 29, Wert bei Bussteuerung
0-12	Satz verknüpfen mit	2-10	Bremsfunktion	4-58	Funktion fehlende Motorphase	5-96	Klemme 29, Wert bei Bus-Timeout
0-13	Anzeige: Verknüpfte Parametersätze	2-11	Bremswiderstand (Ohm)	<b>4-6*</b>	<b>Drehzausblendung</b>	5-97	Klemme X30/6, Wert bei Bussteuerung
0-14	Anzeige: Par.sätze/Kanal bearbeiten	2-12	Bremswiderstand (Leistung (kW))	4-60	Ausbl. Drehzahl von [UPM]	5-98	Klemme X30/6, Wert bei Bus-Timeout
<b>0-2*</b>	<b>LCP-Display</b>	2-13	Bremswiderst. Leistungsüberwachung	4-61	Ausbl. Drehzahl aus [Hz]	<b>6-0*</b>	<b>Analoge/Analogeinstellungen</b>
0-20	Displayzeile 1.1	2-15	AC-Bremse max. Strom	4-62	Ausbl. Drehzahl bis [UPM]	6-00	Signalausfall Funktion
0-21	Displayzeile 1.2	2-16	Überspannungssteuerung	4-63	Ausbl. Drehzahl bis [Hz]	6-01	Signalausfall Funktion
0-22	Displayzeile 1.3	2-17	Überspannungssteuerung	<b>5-5*</b>	Halbautom. Ausbl.satz	6-02	Notfallbetrieb Signalausfall Funktion
0-23	Displayzeile 2	<b>3-0*</b>	<b>Sollwert/Rampen</b>	5-00	<b>Digit. Ein-/Ausgänge</b>	<b>6-1*</b>	<b>Analogeingang 53</b>
0-24	Displayzeile 3	3-02	Minimaler Sollwert	5-01	Schaltlogik	6-10	Klemme 53 Min. Spannung
0-25	Benutzer-Menü	3-03	Maximaler Sollwert	5-02	Klemme 27 Funktion	6-11	Klemme 53 Max. Spannung
<b>0-3*</b>	<b>LCP-Benutzerdef</b>	3-04	Sollwert-Funktion	<b>5-1*</b>	<b>Digitaleingänge</b>	6-12	Klemme 53 Min. Strom
0-30	Freie Anzeigeeinheit	<b>3-1*</b>	<b>SollwertEinstellung</b>	5-10	Klemme 18 Digitaleingang	6-13	Klemme 53 Max. Strom
0-31	Freie Anzeige Min.-Wert	3-10	Festdrehzahl Jog [Hz]	5-11	Klemme 19 Digitaleingang	6-14	Klemme 53 Min. Soll-/ Istwert
0-32	Freie Anzeige Max.-Wert	3-11	Festdrehzahl Jog [Hz]	5-12	Klemme 27 Digitaleingang	6-15	Klemme 53 Max. Soll-/ Istwert
0-37	Displaytext 1	3-13	Sollwertvorgabe	5-13	Klemme 29 Digitaleingang	6-16	Klemme 53 Filterzeitkonstante
0-38	Displaytext 2	3-14	Relativer Festsollwert	5-14	Klemme 32 Digitaleingang	6-17	Klemme 53 Signalfehler
0-39	Displaytext 3	3-15	Sollwert 1 Quelle	5-15	Klemme 33 Digitaleingang	<b>6-2*</b>	<b>Analogeingang 54</b>
0-40	[Hand on]-LCP Taste	3-16	Sollwert 2 Quelle	5-16	Klemme X30/2 Digitaleingang	6-20	Klemme 54 Skal. Min.Spannung
0-41	[Off]-LCP Taste	3-17	Sollwert 3 Quelle	5-17	Klemme X30/3 Digitaleingang	6-21	Klemme 54 Skal. Max.Spannung
0-42	[Auto on]-LCP Taste	3-18	Festdrehzahl Jog [UPM]	5-18	Klemme X30/4 Digitaleingang	6-22	Klemme 54 Skal. Min.Strom
0-43	[Reset]-LCP Taste	3-19	Festdrehzahl Jog [UPM]	5-19	Klemme 37 Sicherer Stopp	6-23	Klemme 54 Skal. Max.Strom
0-44	[Off/Reset]-LCP Taste	3-41	Rampenzeit Auf 1	<b>5-3*</b>	<b>Digitaleingänge</b>	6-24	Klemme 54 Skal. Min.-Soll/ Istwert
0-45	Drive Bypass]-LCP Taste	3-42	Rampenzeit Ab 1	5-30	Klemme 27 Digitaleingang	6-25	Klemme 54 Skal. Max.-Soll/ Istwert
0-5*	<b>Kopie/Speichern</b>	<b>3-5*</b>	<b>Rampe 2</b>	5-31	Klemme 29 Digitaleingang	6-26	Klemme 54 Filterzeit
0-50	LCP-Kopie	3-51	Rampenzeit Auf 2	5-32	Klemme X30/6 Digitaleingang (MCB 101)	6-27	Klemme 54 Signalfehler
0-51	Parametersatzkopie	3-52	Rampenzeit Ab 2	5-33	Klemme X30/7 Digitaleingang (MCB 101)	<b>6-3*</b>	<b>Analogeingang X30/11</b>
0-60	Hauptmenü Passwort	3-80	Rampenzeit JOG	5-33	Relaisfunktion	6-30	Kl.X30/11 Skal. Min. Spannung
0-65	Benutzer-Menü-Passwort	3-81	Rampenzeit JOG	<b>5-4*</b>	<b>Relais</b>	6-31	Kl.X30/11 Skal. Max.Spannung
0-66	Benutzer-Menü Zugriff ohne PW	3-82	Rampenzeit Schnellstopp	5-40	Ein Verzög., Relais	6-34	Kl. X30/11 Skal. Min.-Soll/ Istwert
0-70	<b>Uhrneinstellung</b>	3-88	Rampenzeit Auf Start	5-41	Relaisfunktion	6-35	Kl. X30/11 Skal. Max.-Soll/ Istwert
0-71	Datumsformat	<b>3-9*</b>	<b>Digitalpoti</b>	5-42	Aus Verzög., Relais	6-36	Kl. X30/11 Filterzeit
0-72	Zeitformat	3-90	Digitalpoti Einzelschritt	5-42	<b>Pulseingänge</b>	6-37	Kl. X30/11 Signalfehler
0-74	MESZ/Sommerzeit	3-91	Digitalpoti Rampenzeit	<b>5-5*</b>	<b>Pulseingänge</b>	<b>6-4*</b>	<b>Analogeingang X30/12</b>
0-76	MESZ/Sommerzeitstart	3-92	Digitalpoti speichern bei Netz-Aus	5-50	Klemme 29 Min. Frequenz	6-40	Klemme X30/12 Skal. Min.Spannung
0-77	MESZ/Sommerzeitende	3-93	Digitalpoti Min. Grenze	5-51	Klemme 29 Max. Frequenz	6-41	Klemme X30/12 Skal. Max.Spannung
0-79	Uhr Fehler	3-94	Digitalpoti Max. Grenze	5-52	Klemme 29 Min. Soll-/ Istwert	6-44	Kl. X30/12 Skal. Min.-Soll/ Istwert
0-81	Arbeitstage	3-95	Rampenverzögerung	5-53	Klemme 29 Max. Soll-/ Istwert	6-45	Kl. X30/12 Skal. Max.-Soll/ Istwert
0-82	Zusätzl. Arbeitstage	<b>4-1*</b>	<b>Grenzen/Wärmungen</b>	5-54	Pulseingang 29 Filterzeit	6-46	Kl. X30/12 Filterzeit
0-83	Zusätzl. Nichtarbeitstage	<b>4-1*</b>	<b>Motor Grenzen</b>	5-55	Klemme 29 Filterzeit	6-47	Kl. X30/12 Signalfehler
0-88	Anzeige Datum/Umzeit	4-10	Drehrichtung des Motors	5-56	Klemme 33 Min. Frequenz	<b>6-5*</b>	<b>Analogeingang 42</b>
<b>1-0*</b>	<b>Motor/Last</b>	4-11	Min. Motordrehzahl [UPM]	5-57	Klemme 33 Max. Frequenz	6-50	Klemme 42 Analogausgang
1-0*	<b>Grundeinstellungen</b>	4-12	Min. Drehzahl für Stoppfunktion [UPM]	5-58	Klemme 33 Min. Soll-/ Istwert	6-51	Kl. 42 Analogausg
		4-13	Max. Motordrehzahl [UPM]	5-59	Klemme 33 Max. Soll-/ Istwert	6-52	Kl. 42 Ausgang max. Skalierung
		4-14	Max. Frequenz [Hz]	<b>5-6*</b>	<b>Pulseausgänge</b>	6-53	Klemme 42, Wert bei Bussteuerung
		4-16	Momentengrenze motorisch	5-60	Klemme 27 Pulsausgang	6-54	Kl. 42, Wert bei Bus-Timeout
		4-17	Momentengrenze generatorisch	5-62	Ausgang 27 Max. Frequenz	<b>6-6*</b>	<b>Analogausgang X30/8</b>
		4-18	Stromgrenze	5-63	Klemme 29 Pulsausgang	6-60	Klemme X30/8 Analogausgang

6-61	Kl. X30/8, Ausgang min. Skalierung	9-00	Sollwert	10-39	DeviceNet F-Parameter	12-94	Broadcast Storm Schutz	14-53	Lüfterüberwachung		
6-62	Kl. X30/8, Ausgang max. Skalierung	9-07	Istwert	<b>11-1** LonWorks</b>	11-00 LonWorks ID	12-95	Broadcast Storm Filter	14-55	Ausgangsfilter		
6-63	Kl. X30/8, Wert bei Bussteuerung	9-15	PCD-Konfiguration Schreiben	11-00* LonWorks ID	11-00* LonWorks ID	12-96	Anschluss Konfig.	14-59	Anzahl aktiver Wechselrichter		
6-64	Kl. X30/8, Wert bei Bus-Timeout	9-16	PCD-Konfiguration Lesen	11-01* Neuron ID	11-01* Neuron ID	12-98	Schnittstellenzähler	<b>14-6* Auto-Reduzier.</b>	14-60 Funktion bei Übertemperatur		
<b>8-*</b>	<b>Opt./Schnittstellen</b>	9-18	Teilnehmeradresse	11-10 Drive-Profil	11-10* LON-Funktionen	12-99	Medienzähler	14-61	Funktion bei WR-Überlast		
<b>8-0*</b>	<b>Grundeinstellungen</b>	9-22	Telegrammtyp	11-15 LON Warmwort	<b>13-** Smart Logic</b>	<b>13-** Smart Logic</b>	14-62	inv. Überlast Reduzierstrom	<b>15-5* Info/Wartung</b>		
8-01	Führungshöhe	9-23	Signal-Parameter	11-17 XIF-Revision	13-00* SL-Controller	13-00* SL-Controller	<b>15-0* Betriebsdaten</b>	15-00	Betriebsstunden		
8-02	Steuerquelle	9-27	Parameter bearbeiten	11-18 LONWorks-Revision	13-01 Startereignis	13-01 Startereignis	15-01	Motorlaufstunden	15-02	kWh-Zähler	
8-03	Steuerwort Timeout-Zeit	9-28	Profibus Steuerung deaktivieren	11-21 Datenwerte speichern	<b>12-** Ethernet</b>	<b>13-1* Vergleich</b>	15-03	Anzahl Netz-Ein	15-04	Anzahl Übertemperaturen	
8-04	Steuerwort Timeout-Funktion	9-44	Zähler: Fehler im Speicher	<b>12-0* IP-Einstellungen</b>	12-00* IP-Adresse	13-10 Vergleich-Operand	15-05	Anzahl Überspannungen	15-06	Reset kWh-Zähler	
8-05	Steuerwort Timeout-Ende	9-45	Speicher: Alarmwerte	12-00* IP-Adresszuweisung	12-02 Subnet Mask	13-11 Vergleich-Funktion	15-07	Reset Motorlaufstundenzähler	15-08	Anzahl der Starts	
8-06	Timeout Steuerwort quittieren	9-47	Speicher: Fehlercode	12-01 IP-Adresse	12-03 Standard-Gateway	13-12 Vergleich-Wert	15-10	Echtzeitkanal	15-11	Echtzeitkanal Quelle	
8-07	Diagnose Trigger	9-52	Zähler: Fehler Gesamt	12-02 DHCP-Server	12-04 DHCP-Server	<b>13-4* Logikregeln</b>	15-12	Echtzeitkanal Abtaste	15-13	Echtzeitkanal Protokollart	
8-08	Anzeigefilter	9-53	Profibus-Warmwort	12-05 Lease läuft ab	12-06 Namensserver	13-40 Logikregel Boolesch 1	15-14	Echtzeitkanal Werte vor Trigger	<b>15-2* Protokollierung</b>	15-20 Protokoll: Ereignis	
8-09	Kommunikationsschriftsatz	9-63	Aktive Baudrate	12-07 Domain Name	12-08 Host-Name	13-41 Logikregel Verknüpfung 1	15-21	Protokoll: Istwert	15-22	Protokoll: Zeit	
<b>8-1*</b>	<b>Regaleinstellungen</b>	9-64	Bus-ID	12-09 Phys. Adresse	<b>12-1* Verbindung</b>	13-42 Logikregel Verknüpfung 2	<b>15-3* Alarm Log</b>	15-23	Protokoll: Datum und Zeit	15-30	Fehlerspeicher: Fehlercode
8-10	Steuerprofil	9-65	Profibusnummer	12-11 Verb.dauer	12-11 Verb.status	13-43 Logikregel Verknüpfung 3	15-31	Fehlerspeicher: Istwert	15-32	Fehlerspeicher: Zeit	
8-13	Konfiguration Zustandswort STW	9-67	Steuerwort 1	12-12 Auto. Verbindung	12-12 Auto. Verbindung	<b>13-5* SL-Programm</b>	15-33	Fehlerspeicher: Datum und Zeit	<b>15-4* Typendaten</b>	15-40	FC-Typ
<b>8-3*</b>	<b>Ser. FC-Schnittst.</b>	9-68	Zustandswort 1	12-13 Verbgeschw.	12-13 Verbgeschw.	13-51 SL-Controller-Ereignis	15-41	Leistungsteil	15-42	Spannung	
8-30	Protokoll	9-71	Datenwerte speichern	12-14 Verbduplex	<b>12-2* Prozessdaten</b>	13-52 SL-Controller-Aktion	15-43	Softwareversion	15-44	Typencode (original)	
8-31	Adresse	9-72	Freq.umr. Reset	<b>10-** CAN und DeviceNet</b>	10-00 Protokoll	<b>14-0* Sonderfunktionen</b>	15-45	Typencode (aktuell)	15-46	Typ Bestellnummer	
8-32	Baudrate	9-75	DO-ID	<b>10-0*</b>	10-00 Baudratenauswahl	<b>14-0* IGBT-Ansteuerung</b>	15-47	Leistungsteil Bestellnummer	15-48	LCP-Version	
8-33	Parität/Stopbits	9-75	Definierte Parameter (1)	<b>10-0*</b>	10-01 MAC-ID, Adresse	14-00 Schaltmodus	15-49	Steuerkarte SW-Version	15-50	Leistungsteil SW-Version	
8-34	Geschätzte Zykluszeit	9-80	Definierte Parameter (2)	<b>10-0*</b>	10-05 Zähler Übertragungsfehler	14-01 Taktfrequenz	15-51	Typ Seriennummer	15-52	Leistungsteil Seriennummer	
8-35	Min. Antwortzeitverzögerung	9-81	Definierte Parameter (3)	10-00	10-06 Zähler Empfangsfehler	14-03 Übermodulation	15-55	Lieferanten-URL	15-56	Lieferantenname	
8-36	FC-Antwortzeit: Max-Delay	9-82	Definierte Parameter (4)	10-01	10-07 Zähler Bus-Off	14-03 PWM-litter	<b>15-6* Install. Optionen</b>	15-60	Option installiert	15-61	SW-Version Option
8-37	FC Interchar. Max-Delay	9-83	Definierte Parameter (5)	10-02	10-10* DeviceNet	<b>14-1* Netzausfall</b>	15-62	Optionsbestellnr.	15-63	Optionsseriennr.	
<b>8-4*</b>	<b>FC/MC-Protokoll</b>	9-84	Geänderte Parameter (1)	10-03	10-11 Prozessdatentyp	14-10 Netzausfall	15-71	Option A	15-72	Option B	
8-40	Telegrammtyp	9-90	Geänderte Parameter (2)	10-04	10-12 Prozessdaten Schreiben Konfiguration	14-11 Netzausfall-Spannung					
8-42	PCD-Konfiguration Schreiben	9-92	Geänderte Parameter (3)	10-05	10-12 Prozessdaten Lesen Konfiguration	14-12 Funktion bei Netzphasenfehler					
8-43	PCD-Konfiguration Lesen	9-93	Geänderte Parameter (4)	10-06	10-13 Warnungsparameter	<b>14-2* Reset/Initialisieren</b>					
<b>8-5*</b>	<b>Betr. Bus/Klemme</b>	9-94	Geänderte Parameter (5)	10-07	10-14 DeviceNet Sollwert	14-20 Reset-Modus					
8-50	Motorlauf	9-99	Profibus-Versionszähler	10-08	10-15 DeviceNet Steuerung	14-21 Automatische Wiederanlaufzeit					
8-52	Auswahl DC-Bremse	<b>10-** CAN und DeviceNet</b>	<b>10-0*</b>	10-09	10-20* COS-Filter	14-22 Betriebsart					
8-53	Start	10-00	Protokoll	10-10	10-20 COS-Filter 1	14-23 Typencodeeinstellung					
8-54	Auswahl Reversierung	10-01	Baudratenauswahl	10-11	10-21 COS-Filter 2	14-25 Drehmom.grenze Verzögerungszeit					
8-55	Auswahl Parametersatz	10-02	MAC-ID, Adresse	10-12	10-22 COS-Filter 3	14-26 Abschaltverzögerung bei Wechselsch-terfehler					
8-56	Auswahl Festsollwert	10-03	Zähler Übertragungsfehler	10-13	10-23 COS-Filter 4	14-28 Produktionseinstellungen					
<b>8-7*</b>	<b>BACnet</b>	10-04	Zähler Empfangsfehler	10-14	10-30 Array Index	14-29 Servicecode					
8-70	BACnet-Geräteinstanz	10-05	Zähler Bus-Off	10-15	10-31 Datenwerte speichern	<b>14-3* Strongridge</b>					
8-72	MS/TP Max. Master	10-06	Prozessdaten Schreiben Konfiguration	10-16	10-32 DeviceNet Steuerung	14-30 Regler P-Verstärkung					
8-73	MS/TP Max. Info-Frames	10-07	Prozessdaten Lesen Konfiguration	10-17	10-33 Parameterzugriff	14-31 Regler I-Zeit					
8-74	"I-Am"-Service	10-08	Warnungsparameter	10-18	10-34 Bus-Festdr./Istwerte	14-32 Regler, Filterzeit					
8-75	Initialisierungspasswort	10-09	DeviceNet Sollwert	10-19	10-35 Bus-Festdrehzahl 1	14-33 Drehmom.grenze Verzögerungszeit					
8-80	Zähler Busmeldungen	10-10	DeviceNet Steuerung	10-20	10-36 Bus-Festdrehzahl 2	14-34 Drehmom.grenze Verzögerungszeit					
8-81	Zähler Busmeldungen	10-11	COS-Filter 1	10-21	10-37 Bus-Istwert 1	14-35 Drehmom.grenze Verzögerungszeit					
8-82	Zähler Slavemeldungen	10-12	COS-Filter 2	10-22	10-38 Bus-Istwert 2	14-36 Drehmom.grenze Verzögerungszeit					
8-83	Zähler Slavefehler	10-13	COS-Filter 3	10-23	10-39 Bus-Istwert 3	14-37 Drehmom.grenze Verzögerungszeit					
8-84	Gesendete Slavemeldungen	10-14	COS-Filter 4	10-24	10-40 Bus-Istwert	14-38 Drehmom.grenze Verzögerungszeit					
8-85	Slave-Timeout-Fehler	10-15	Array Index	10-25	10-41 Bus-Festdrehzahl 1	14-39 Drehmom.grenze Verzögerungszeit					
8-89	Diagnosezähler	10-16	Datenwerte speichern	10-26	10-42 Bus-Festdrehzahl 2	14-40 Drehmom.grenze Verzögerungszeit					
<b>8-9*</b>	<b>Bus-Festdr./Istwerte</b>	10-17	DeviceNet Steuerung	10-27	10-43 Bus-Istwert	14-41 Drehmom.grenze Verzögerungszeit					
8-90	Bus-Festdrehzahl 1	10-18	Parameterzugriff	10-28	10-44 Bus-Istwert 2	14-42 Drehmom.grenze Verzögerungszeit					
8-91	Bus-Festdrehzahl 2	10-19	Array Index	10-29	10-45 Bus-Istwert 3	14-43 Drehmom.grenze Verzögerungszeit					
8-94	Bus-Istwert 1	10-20	Datenwerte speichern	10-30	10-46 Bus-Istwert	14-44 Drehmom.grenze Verzögerungszeit					
8-95	Bus-Istwert 2	10-21	DeviceNet Steuerung	10-31	10-47 Bus-Istwert	14-45 Drehmom.grenze Verzögerungszeit					
8-96	Bus-Istwert 3	10-22	Immer speichern	10-32	10-48 Bus-Istwert	14-46 Drehmom.grenze Verzögerungszeit					
<b>9-** Profibus</b>		10-23	DeviceNet-Produktcode	10-33	10-49 Bus-Istwert	14-47 Drehmom.grenze Verzögerungszeit					
		10-34	DeviceNet-Produktcode	10-34	10-50 Bus-Istwert	14-48 Drehmom.grenze Verzögerungszeit					

15-73	Option B - Softwareversion	16-62	Analogeingang 53	20-04	Istwert 2 Umwandlung	21-17	Erw. Sollwert 1 [Einheit]	22-35	Leistung Drehzahl tief [HP]
15-74	Option C0	16-63	AE 54 Modus	20-05	Istwert 2 Einheit	21-18	Erw. Istwert 1 [Einheit]	22-36	Drehzahl hoch [UPM]
15-75	Option C0 - Softwareversion	16-64	Analogeingang 54	20-06	Istwert 3 Quelle	21-19	Erw. 1 Ausgang [%]	22-37	Drehzahl hoch [Hz]
15-76	Option C1	16-65	Digitalausgänge	20-07	Istwert 3 Umwandlung	21-20	<b>Erw. Prozess-PID 1</b>	22-38	Leistung Drehzahl hoch [kW]
15-77	Option C1 - Softwareversion	16-66	Digitalausgänge	20-08	Istwert 3 Einheit	21-21	Erw. 1 Normal/Invers-Regelung	22-39	Leistung Drehzahl hoch [HP]
15-8*	<b>Betriebsdaten II</b>	16-67	Pulseingang 29 [Hz]	20-12	Soll-/Istwerteinheit	21-22	Erw. 1 P-Verstärkung	22-4*	<b>Energiesparmodus</b>
15-80	Lüfterlaufstunden	16-68	Pulseingang 33 [Hz]	20-13	Min. Soll-/Istwert	21-23	Erw. 1 D-Zeit	22-40	Min. Laufzeit
15-81	Voreingestellte Lüfterlaufstunden	16-69	Pulseingang 27 [Hz]	20-14	Maximaler Sollwert/Istwert	21-24	Erw. 1 D-Verstärkung/Grenze	22-41	Min. Energiespar-Stoppzeit
15-9*	<b>Parameterinfo</b>	16-70	Pulseingang 29 [Hz]	20-2*	<b>Istwert/Sollwert</b>	21-25	<b>Erw. PID Soll-/Istw. 2</b>	22-42	Energiespar-Startdrehz. [UPM]
15-92	Definierte Parameter	16-71	Relaisausgänge	20-20	Istwertfunktion	21-30	Erw. Soll-/Istwerteinheit 2	22-43	Energiesparstart-Drehz. [Hz]
15-93	Geänderte Parameter	16-72	Zähler A	20-21	Sollwert 1	21-31	Erw. 2 Minimaler Sollwert	22-44	Energiesparstart-SW/IW-Differenz
15-98	Typendaten	16-73	Zähler B	20-22	Sollwert 2	21-32	Erw. 2 Max. Sollwert	22-45	Sollwert-Boost
15-99	Parameter-Metadaten	16-75	Analogeingang X30/11	20-23	Sollwert 3	21-33	Erw. variabel Sollwert 2	22-46	Max. Boost-Zeit
16**	<b>Datenanzeigen</b>	16-76	Analogeingang X30/12	20-3*	<b>Erw. Istwertumwandl.</b>	21-34	Ext. 2 Istwertanschluss	22-5*	<b>Kennliniende</b>
16-0*	<b>Anzeigen-Allgemein</b>	16-77	Analogausgang X30/8 [mA]	20-30	Kältemittel	21-35	Ext. 2 Istwertanschluss	22-50	Kennliniendefinition
16-00	Steuerwort	16-8*	<b>Anzeig. Schnittst.</b>	20-31	Benutzerdef. Kältemittel A1	21-36	Ext. 2 Sollwert	22-51	Kennliniendeviz.
16-01	Sollwert [Einheit]	16-80	Bus Steuerwort 1	20-32	Benutzerdef. Kältemittel A2	21-37	Erw. Sollwert 2 [Einheit]	22-6*	<b>Riemenbrucherkennung</b>
16-02	Sollwert [%]	16-82	Feldbus Sollwert 1	20-33	Benutzerdef. Kältemittel A3	21-38	Erw. Istwert 2 [Einheit]	22-60	Riemenbruchfunktion
16-03	Zustandswort	16-84	Feldbus-Komm. Status	20-34	Querschnitt Luftkanal 1 [m2]	21-39	Erw. 2 Ausgang [%]	22-61	Riemenbruchmoment
16-05	Hauptstwert [%]	16-85	FC Steuerwort 1	20-35	Querschnitt Luftkanal 1 [m2]	21-4*	<b>Erw. Prozess-PID 2</b>	22-62	Riemenbruchverzögerung
16-09	Benutzerdefinierte Anzeige	16-86	FC-Schnittstelle Sollwert 1	20-36	Querschnitt Luftkanal 2 [m2]	21-40	Erw. 2 Normal/Invers-Regelung	22-7*	<b>Kurzzyklus-Schutz</b>
16-1*	<b>Anzeigen-Motor</b>	16-90	<b>Bus Diagnose</b>	20-37	Querschnitt Luftkanal 2 [m2]	21-41	Erw. 2 P-Verstärkung	22-75	Kurzzyklus-Schutz
16-10	Leistung [kW]	16-91	Alarmwort 2	20-38	Spez. Gewichsfaktor d. Luft [%]	21-42	Erw. 2 I-Zeit	22-76	Intervall zwischen Starts
16-11	Leistung [hp]	16-92	Alarmwort 1	20-6*	<b>Ohne Geber</b>	21-43	Erw. 2 D-Zeit	22-77	Min. Laufzeit
16-12	Motorspannung	16-93	Warnwort 2	20-60	Einheit ohne Geber	21-44	Erw. 2 Dif. D-Verstärkung/Grenze	22-79	Min. Laufzeitkorrektur
16-13	Frequenz	16-94	Warnwort 1	20-69	Informationen ohne Geber	21-5*	<b>Erw. PID Soll-/Istw. 3</b>	22-80	Min. Laufzeitkorrekturwert
16-14	Motorstrom	16-95	Erw. Zustandswort	20-7*	<b>PID Auto-Anpassung</b>	21-50	Erw. Soll-/Istwerteinheit 3	22-8*	<b>Durchflussausgleich</b>
16-15	Frequenz [%]	16-96	Erw. Zustandswort 2	20-70	PID-Reglerat	21-51	Erw. 3 Minimaler Sollwert	22-81	Durchflussausgleich
16-16	Drehmoment [Nm]	16-97	Warnungswort	20-71	PID-Verhalten	21-52	Erw. 3 Max. Sollwert	22-82	Quadr.-lineare Kurvennäherung
16-17	Drehzahl [UPM]	18-3*	<b>Info/Anzeigen</b>	20-72	PID-Ausgangsänderung	21-53	Erw. variabel Sollwert 3	22-82	Arbeitspunktberechn.
16-18	Therm. Motorschutz	18-0*	<b>Wartungsprotokoll</b>	20-73	Min. Istwerthöhe	21-54	Ext. 3 Istwertanschluss	22-83	Drehzahl bei No-Flow [UPM]
16-22	Drehmoment [%]	18-00	Wartungsprotokoll: Pos.	20-74	Maximale Istwerthöhe	21-55	Ext. 3 Sollwert	22-84	Frequenz bei No-Flow [Hz]
16-26	Leistung gefiltert [kW]	18-01	Wartungsprotokoll: Aktion	20-79	PID Auto-Anpassung	21-57	Erw. Sollwert 3 [Einheit]	22-85	Drehzahl am Auslegungspunkt [UPM]
16-27	Leistung gefiltert [HP]	18-02	Wartungsprotokoll: Zeit	20-8*	<b>PID-Grundinstell.</b>	21-58	Erw. Istwert 3 [Einheit]	22-86	Freq. am Auslegungspunkt [Hz]
16-3*	<b>Anzeigen-FU</b>	18-03	Wartungsprotokoll: Datum und Zeit	20-81	PID-Normal/Invers-Regelung	21-59	Erw. 3 Ausgang [%]	22-87	Druck bei No-Flow-Drehzahl
16-30	DC-Spannung	18-1*	<b>Notfallbetriebsprotokoll</b>	20-82	PID-Startdrehzahl [UPM]	21-60	<b>Erw. Prozess-PID 3</b>	22-88	Druck bei Nennndrehzahl
16-32	Bremsleistung/s	18-10	Notfallbetriebsprotokoll: Ereignis	20-83	PID-Startdrehzahl [Hz]	21-61	Erw. 3 Normal/Invers-Regelung	22-89	Volumenstrom an Auslegungspunkt
16-33	Bremsleistung/2 min	18-11	Notfallbetriebsprotokoll: Zeit	20-84	Bandbreite Ist-Sollwert	21-62	Erw. 3 P-Verstärkung	22-90	Durchfluss bei Nennndrehzahl
16-34	Kühlkörpertemperatur	18-12	Notfallbetriebsprotokoll: Datum und Zeit	20-9*	<b>PID-Regler</b>	21-63	Erw. 3 I-Zeit	23-*	<b>Zeitfunktionen</b>
16-35	FÜ Überlast	18-3*	<b>Anzeig. Ein-/Ausg.</b>	20-91	PID-Anti-Windup	21-64	Erw. 3 D-Zeit	23-0*	<b>Zeitablaufsteuerung</b>
16-36	Nenn- WR- Strom	18-30	Analogeingang X42/1	20-93	PID-Proportionalverstärkung	22-0*	<b>Anw.- Funktionen</b>	23-00	EIN-Zeit
16-37	Max.- WR-Strom	18-31	Analogeingang X42/3	20-94	PID-Integrationszeit	22-0*	<b>Verschiedenes</b>	23-01	EIN-Aktion
16-38	SL Contr.Zustand	18-32	Analogeingang X42/5	20-95	PID-Differenzierungszeit	22-00	Verzögerung ext. Verriegelung	23-02	AUS-Zeit
16-39	Steuerkartentemp.	18-33	Analogeingang X42/7 [V]	20-96	PID-Prozess D-Verstärkung/Grenze	22-01	Filterzeit Leistung	23-03	AUS-Aktion
16-40	Echtzeitkanalspeicher voll	18-34	Analogausgang X42/9 [V]	21-1*	<b>Erw. PID-Regler</b>	22-02	No-Flow-Erkennung	23-04	Ereignis
16-41	Echtzeitkanalspeicher voll	18-35	Analogausgang X42/11 [V]	21-00	PID-Reglerat	22-2*	<b>No-Flow-Erkennung</b>	23-08	<b>Einstellungen Zeitablaufsteuerung</b>
16-43	Status Zeitablaufsteuerung	18-36	Analogausgang X48/2 [mA]	21-01	PID-Verhalten	22-20	Leistung tief Autokomfig.	23-08	Modus Zeitablaufsteuerung
16-49	Stromfehlerquelle	18-37	Temp. Eingang X48/4	21-02	PID-Ausgangsänderung	22-21	Erfassung Leistung tief	23-09	Reaktivierung Zeitablaufsteuerung
16-5*	<b>Soll- &amp; Istwerte</b>	18-38	Temp. Eingang X48/7	21-03	Min. Istwerthöhe	22-22	*Erfassung Drehzahl tief	23-1*	<b>Instandhaltung</b>
16-50	Externer Sollwert	18-39	Temp. Eingang X48/10	21-04	Maximale Istwerthöhe	22-23	No-Flow Funktion	23-10	Wartungspunkt
16-52	Istwert [Einheit]	18-5*	<b>Soll- &amp; Istwerte</b>	21-05	Maximale Istwerthöhe	22-24	No-Flow Verzögerung	23-11	Wartungsaktion
16-53	DigitPot Sollwert	18-50	<b>Soll- &amp; Istwerte</b>	21-09	PID Auto-Anpassung	22-26	Trockenlauffunktion	23-12	Wartungszeitbasis
16-54	Istwert 1 [Einheit]	20-50	<b>PID-Regler</b>	21-1*	<b>Erw. PID Soll-/Istw. 1</b>	22-27	Trockenlaufverzögerung	23-13	Wartungszeitintervall
16-55	Istwert 2 [Einheit]	20-0*	<b>Istwert</b>	21-10	Erw. Soll-/Istwerteinheit 1	22-3*	<b>No-Flow Leistungsanpassung</b>	23-14	Datum und Uhrzeit Wartung
16-56	Istwert 3 [Einheit]	20-00	Istwert 1 Quelle	21-11	Erw. 1 Minimaler Sollwert	22-30	No-Flow Leistung	23-1*	<b>Wartungs-Reset</b>
16-58	PID-Ausgang [Ausg.]	20-01	Istwert 1 Umwandlung	21-12	Erw. 1 Max. Sollwert	22-31	Leistungs korrekturfaktor	23-15	Wartungswort quittieren
16-60	Digitalausgänge	20-02	Istwert 1 Einheit	21-13	Erw. variabler Sollwert 1	22-32	Drehzahl tief [UPM]	23-16	Wartungstext
16-61	AE 53 Modus	20-03	Istwert 2 Quelle	21-14	Ext. 1 Istwertanschluss	22-33	Drehzahl niedrig [Hz]	23-5*	<b>Energieprotokoll</b>
				21-15	Ext. 1 Sollwert	22-34	Leistung Drehzahl tief [kW]	23-50	Energieprotokollauflösung

23-51	Startzeitraum	25-28	Zuschaltfunktionszeit	99-00	DAC 1-Auswahl
23-53	Energieprotokoll	25-29	Abschaltfunktion	99-01	DAC 2-Auswahl
23-54	Reset Energieprotokoll	25-30	Abschaltfunktionszeit	99-02	DAC 3-Auswahl
<b>23-6*</b>	<b>Trenddarstellung</b>	<b>25-4*</b>	<b>Zuschaltzeiteinstell.</b>	99-03	DAC 4-Auswahl
23-60	Trendvariable	25-40	Rampe-ab-Verzögerung	99-04	DAC 1-Skala
23-61	Kontinuierliche Bin-Daten	25-41	Rampe-auf-Verzögerung	99-05	DAC 2-Skala
23-62	Zeitablauf BIN-Daten	25-42	Zuschaltsschwelle	99-06	DAC 3-Skala
23-63	Zeitablauf Startzeitraum	25-43	Abschaltsschwelle	99-07	DAC 4-Skala
23-64	Zeitablauf Stoppzeitraum	25-44	Zuschaltdrehzahl [UPM]	99-08	Testparam. 1
23-65	Minimaler Bin-Wert	25-45	Zuschaltdrehzahl [Hz]	99-09	Testparam. 2
23-66	Reset Kontinuierliche Bin-Daten	25-46	Abschaltdrehzahl [UPM]	99-10	DAC-Optionssteckplatz
23-67	Rücksetzen der Zeitablauf Bin-Daten	25-47	Abschaltdrehzahl [Hz]	99-11	EMW 2
<b>23-8*</b>	<b>Amortisationszähler</b>	<b>25-5*</b>	<b>Wechselleinstell.</b>	99-12	Lüfter
23-80	Sollwertfaktor Leistung	25-50	Führungspumpen-Wechsel	99-13	Leerlaufzeit
23-81	Energiekosten	25-51	Wechselergebnis	99-14	Paramdb Anfragen in W.schlinge
23-82	Investition	25-52	Wechselleitintervall	99-15	Sekundär-Timer bei Wechselerichter- fehler
23-83	Energieeinsparungen	25-53	Wechselleitintervallgeber	99-16	Anzahl Stromsensoren
23-84	Kosteneinsparungen	25-54	Wechselleit / Festwechselleit	99-20	Kühlk.Temp. LT1
<b>24-1*</b>	<b>Anw.-Funktionen 2</b>	<b>25-55</b>	<b>Wechsel bei Last &lt;50 %</b>	99-21	Kühlk.Temp. LT2
<b>24-0*</b>	<b>Notfallbetrieb</b>	25-56	Zuschaltmodus bei Wechsel	99-22	Kühlk.Temp. LT3
24-00	Notfallbetriebsfunktion	25-58	Verzögerung Nächste Pumpe	99-23	Kühlk.Temp. LT4
24-01	Notfallbetriebskonfiguration	25-59	Verzögerung Netzbetrieb	99-24	Kühlk.Temp. LT5
24-02	Einheit Notfallbetrieb	<b>25-8*</b>	<b>Status</b>	99-25	Kühlk.Temp. LT6
24-03	Min. Sollwert Notfallbetrieb	25-80	Kaskadenstatus	99-26	Kühlk.Temp. LT7
24-04	Max. Sollwert Notfallbetrieb	25-81	Pumpenstatus	99-27	Kühlk.Temp. LT8
24-05	Festsollwert Notfallbetrieb	25-82	Führungspumpe	99-29	Plattform-Version
24-06	Sollwertquelle Notfallbetrieb	25-83	Relais Status	99-40	StartupWizardsstate
24-07	Istwertquelle Notfallbetrieb	25-84	Pumpe EIN-Zeit	99-90	Vorhandene Optionen
24-09	Alarmhandhabung Notfallbetrieb	25-85	Relais EIN-Zeit	99-91	Motorleistung intern
<b>24-1*</b>	<b>FU-Bypass</b>	25-86	Rücksetzen des Relaiszählers	99-92	Motorleistung intern
24-10	FU-Bypass-Funktion	<b>25-9*</b>	<b>Service</b>	99-93	Interne Motorfrequenz
24-11	Verzögerungszeit FU-Bypass	25-90	Pumpenverriegelung	99-94	Unsymm.-Reduz. [%]
<b>24-9*</b>	<b>Lastverhalten bei</b>	25-91	Manueller Wechsel	99-95	Überlast-Reduz. [%]
24-90	Funktion Motor fehlt	<b>26-0*</b>	<b>Analog-E/A-Option</b>		
24-91	Motor fehlt Koeffizient 1	26-00	Klemme X42/1 Funktion		
24-92	Motor fehlt Koeffizient 2	26-01	Klemme X42/3 Funktion		
24-93	Motor fehlt Koeffizient 3	26-02	Klemme X42/5 Funktion		
24-94	Motor fehlt Koeffizient 4	<b>26-1*</b>	<b>Analogeingang X42/1</b>		
24-95	Funktion blockierter Rotor	26-10	Kl.X42/1 Skal. Min. Spannung		
24-96	Blockierter Rotor Koeffizient 1	26-11	Kl.X42/1 Skal. Max.Spannung		
24-97	Blockierter Rotor Koeffizient 2	26-14	Kl. X42/1 Skal. Min.-Soll-/ Istwert		
24-98	Blockierter Rotor Koeffizient 3	26-15	Kl. X42/1 Skal. Max.-Soll-/ Istwert		
24-99	Blockierter Rotor Koeffizient 4	26-16	Kl. X42/1 Filterzeit		
<b>25-1*</b>	<b>Kaskadensgler</b>	26-17	Kl. X42/1 Signalfehler		
<b>25-0*</b>	<b>Systemeinstellungen</b>	<b>26-2*</b>	<b>Analogeingang X42/3</b>		
25-00	Kaskadensgler	26-20	Kl.X42/3 Skal. Min. Spannung		
25-02	Motor Start	26-21	Kl.X42/3 Skal. Max.Spannung		
25-04	Pumpenrotation	26-24	Kl. X42/3 Skal. Min.-Soll-/ Istwert		
25-05	Feste Führungspumpe	26-25	Kl. X42/3 Skal. Max.-Soll-/ Istwert		
25-06	Anzahl der Pumpen	26-26	Kl. X42/3 Filterzeit		
<b>25-2*</b>	<b>Bandbreiteneinstellungen</b>	26-27	Kl. X42/3 Signalfehler		
25-20	Schaltbandbreite	<b>26-3*</b>	<b>Analogeingang X42/5</b>		
25-21	Schaltgrenze	26-30	Kl.X42/5 Skal. Min. Spannung		
25-22	Feste Drehzahlbandbreite	26-31	Kl.X42/5 Skal. Max.Spannung		
25-23	SBB Zuschaltverzögerung	26-34	Kl. X42/5 Skal. Min.-Soll-/ Istwert		
25-24	SBB Abschaltverzögerung	26-35	Kl. X42/5 Skal. Max.-Soll-/ Istwert		
25-25	Schaltverzögerung	26-36	Kl. X42/5 Filterzeit		
25-26	No-Flow Abschaltung	26-37	Kl. X42/5 Signalfehler		
25-27	Zuschaltfunktion				
<b>26-4*</b>	<b>Analogausgang X42/7</b>				
26-40	Kl. X42/7 Ausgang				
26-41	Klemme X42/7 Min. Skalierung				
26-42	Klemme X42/7 Max. Skalierung				
26-43	Klemme X42/7, Wert bei Bussteuerung				
26-44	Kl. X42/7, Wert bei Bus-Timeout				
<b>26-5*</b>	<b>Analogausgang X42/9</b>				
26-50	Kl. X42/9 Ausgang				
26-51	Klemme X42/9 Min. Skalierung				
26-52	Klemme X42/9 Max. Skalierung				
26-53	Klemme X42/9, Wert bei Bussteuerung				
26-54	Kl. X42/9, Wert bei Bus-Timeout				
<b>26-6*</b>	<b>Analogausgang X42/11</b>				
26-60	Kl. X42/11 Ausgang				
26-61	Klemme X42/11 Min. Skalierung				
26-62	Klemme X42/11 Max. Skalierung				
26-63	Klemme X42/11, Wert bei Bussteuerung				
26-64	Kl. X42/11, Wert bei Bus-Timeout				
<b>31-1*</b>	<b>Bypassoption</b>				
31-00	Bypassmodus				
31-01	Bypass-Startzeitverzögerung				
31-02	Bypass-Abschaltzeitverzögerung				
31-03	Testbetriebaktivierung				
31-10	Bypass-Zustandswort				
31-11	Bypass-Laufstunden				
31-19	Remote-Bypassaktivierung				
<b>35-0*</b>	<b>Sensoreingangsoption</b>				
<b>35-0*</b>	<b>Temp. Eingangsmodus</b>				
35-00	Kl. X48/4 Temp. Einheit				
35-01	Kl. X48/4 Eingangstyp				
35-02	Kl. X48/7 Temp. Einheit				
35-03	Kl. X48/7 Eingangstyp				
35-04	Kl. X48/10 Temp. Einheit				
35-05	Kl. X48/10 Eingangstyp				
35-06	Temperaturfühler Alarmfunktion				
<b>35-1*</b>	<b>Temp. Eingang X48/4</b>				
35-14	Kl. X48/4 Filterzeit				
35-15	Kl. X48/4 Temp. Monitor				
35-16	Kl. X48/4 Min. Temp. Grenze				
35-17	Kl. X48/4 Max. Temp. Grenze				
<b>35-2*</b>	<b>Temp. Eingang X48/7</b>				
35-24	Kl. X48/7 Filterzeit				
35-25	Kl. X48/7 Temp. Monitor				
35-26	Kl. X48/7 Min. Temp. Grenze				
35-27	Kl. X48/7 Max. Temp. Grenze				
<b>35-3*</b>	<b>Temp. Eingang X48/10</b>				
35-34	Kl. X48/10 Filterzeit				
35-35	Kl. X48/10 Temp. Monitor				
35-36	Kl. X48/10 Min. Temp. Grenze				
35-37	Kl. X48/10 Max. Temp. Grenze				
<b>35-4*</b>	<b>Analogeingang X48/2</b>				
35-42	Kl. X48/2 Min. Strom				
35-43	Kl. X48/2 Max. Strom				
35-44	Kl. X48/2 Min. Soll-/ Istwert				
35-45	Kl. X48/2 Max. Soll-/ Istwert				
35-46	Kl. X48/2 Filterzeit				
35-47	Kl. X48/2 Signalfehler				
<b>99-*</b>	<b>Devel-Unterstützung</b>				

## 5.6 Fernprogrammierung mit MCT 10 Software

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

**5**

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

MCT 10 Software kann unter [www.VLT-software.com](http://www.VLT-software.com) kostenlos heruntergeladen werden. Sie ist ebenfalls auf CD erhältlich (Bestellnummer 130B1000). Das Produkthandbuch (MG10RXY) enthält Informationen zur Installation und Verwendung der MCT 10 Software 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 27.

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

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

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

Tabelle 6.2 AMA ohne angeschlossene Kl. 27

### 6.2 Anwendungsbeispiele

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12		
+24 V	13	1-29 Autom. Motoranpassung	[1] Komplette Anpassung
D IN	18	5-12 Klemme 27 Digitaleingang	[2]* Motorfreilauf (inv.)
D IN	19		
COM	20		
D IN	27	* = Werkseinstellung	
D IN	29	<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> Die Parametergruppe 1-2* muss entsprechend dem Motor eingestellt werden	
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabelle 6.1 AMA mit angeschlossener Kl. 27

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

Tabelle 6.3 Analoger Drehzahlsollwert (Spannung)

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	6-12 Klemme 53	4 mA*
D IN	19	Skal. Min.Strom	
COM	20	6-13 Klemme 53	20 mA*
D IN	27	Skal. Max.Strom	
D IN	29	6-14 Klemme 53	0 UPM
D IN	32	Skal. Min.-Soll/ Istwert	
D IN	33		
D IN	37	6-15 Klemme 53	1500 UPM
		Skal. Max.-Soll/ Istwert	
* = 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 6.4 Analoger Drehzahlsollwert (Strom)

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	5-10 Klemme 18	[8] Start*
D IN	19	Digitaleingang	
COM	20	5-12 Klemme 27	[0] Ohne Funktion
D IN	27	Digitaleingang	
D IN	29	5-19 Terminal 37	[1] S.Stopp/ 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

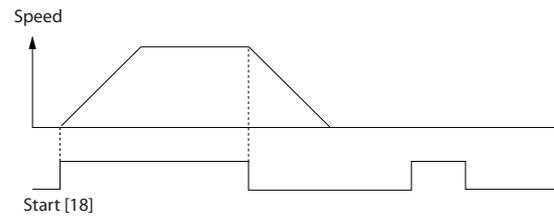


Abbildung 6.1

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	5-10 Klemme 18	[9] Puls-Start
D IN	19	Digitaleingang	
COM	20	5-12 Klemme 27	[6] Stopp
D IN	27	Digitaleingang	(invers)
D IN	29		
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

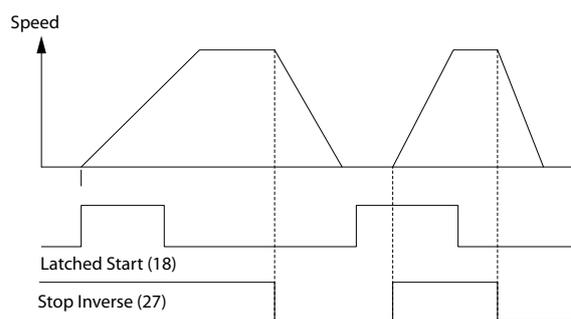


Abbildung 6.2

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

Tabelle 6.7 Start/Stop mit Reversierung und 4 voreingestellten Drehzahlen

		Parameter	
		Funktion	Einstellung
FC			
+24 V	12	5-11 Klemme 19 Digitaleingang	[1] Reset
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20	* = Werkseinstellung	
<b>Hinweise/Anmerkungen:</b>			

Tabelle 6.8 Externe Alarmquittierung

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

Tabelle 6.9 Drehzahlsollwert (über ein manuelles Potenziometer)

		Parameter	
		Funktion	Einstellung
FC			
+24 V	12	5-10 Klemme 18 Digitaleingang	[8] Start*
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20	5-12 Klemme 27 Digitaleingang	[19] Sollw. speich.
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33	5-14 Klemme 32 Digitaleingang	[22] Drehzahl ab
D IN	37		
		* = Werkseinstellung	
<b>Hinweise/Anmerkungen:</b>			

Tabelle 6.10 Drehzahlkorrektur auf/ab

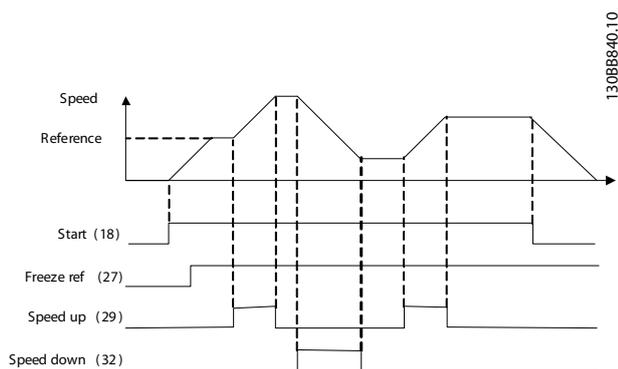


Abbildung 6.3

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

130BB685.10

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		
* = Werkseinstellung			
<b>Hinweise/Anmerkungen:</b>			
Wenn nur eine Warnung gewünscht wird, sollten Sie 1-90 Thermischer Motorschutz auf [1] Thermistor Warnung programmieren.			
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
			U-I
			A53

130BB686.11

Tabelle 6.12 Motorthermistor

6

## VORSICHT

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

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12	4-30 Drehgeberüberwachung Funktion	[1] Warnung
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50	4-31 Drehgeber max. Fehlabweichung	100 UPM
A IN	53	4-32 Drehgeber Timeout-Zeit	5 s
A IN	54	7-00 Drehgeber-rückführung	[2] MCB 102
COM	55	17-11 Inkremental I Auflösung [Pulse/U]	1024*
A OUT	42	13-00 Smart Logic Controller	[1] Ein
COM	39	13-01 SL-Controller Start	[19] Warnung
R1	01	13-02 SL-Controller Stopp	[44] [Reset]-Taste
R1	02	13-10 Vergleich-Operand	[21] Nr. der Warnung
R2	04	13-11 Vergleich-Funktion	[1] ≈*
R2	05	13-12 Vergleich-Wert	90
R2	06	13-51 SL-Controller Ereignis	[22] Vergleich 0
		13-52 SL-Controller Aktion	[32] Digitalausgang A-AUS
		5-40 Relaisfunktion	[80] SL-Digitalausgang A
		* = Werkseinstellung	
		<b>Hinweise/Anmerkungen:</b> Wenn der Grenzwert der Drehgeberüberwachung überschritten wird, gibt der Frequenzrichter 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 Frequenzrichter weiter, und die Warnung wird ausgeblendet. Relais 1 bleibt hingegen ausgelöst, bis Sie [Reset] auf dem LCP drücken.	

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12	5-40 Relaisfunktion	[32] Mech. Bremse
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50	5-10 Klemme 18 Digitaleingang	[8] Start*
A IN	53	5-11 Klemme 19 Digitaleingang	[11] Start + Reversierung
A IN	54	1-71 Startverzög.	0,2
COM	55	1-72 Startfunktion	[5] VVC <sup>plus</sup> /FLUX Re.
A OUT	42	1-76 Startstrom	Im,n
COM	39	2-20 Bremse öffnen bei Motorstrom	Anw.-abhängig
R1	01	2-21 Bremse schliessen bei Motordrehzahl	Hälfte des Nennschlupfs des Motors
R1	02	* = Werkseinstellung	
R2	04	<b>Hinweise/Anmerkungen:</b>	
R2	05		
R2	06		

Tabelle 6.14 Mechanische Bremssteuerung

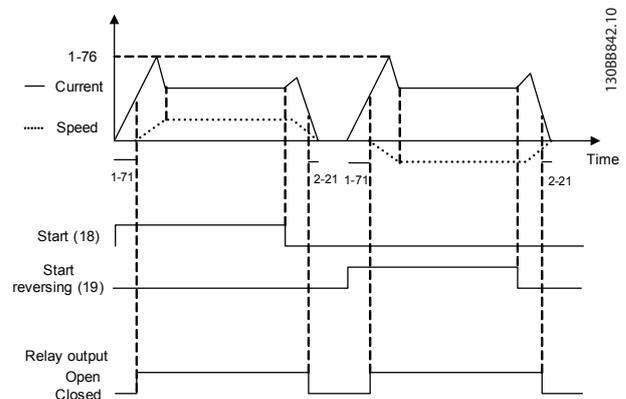


Abbildung 6.4

## 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*).

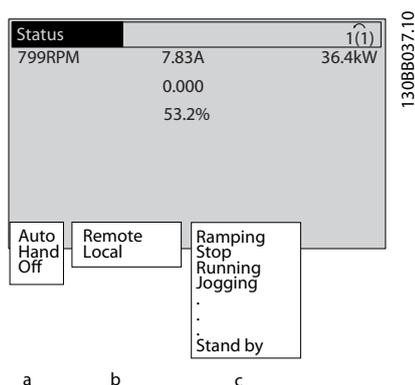


Abbildung 7.1 Zustandsanzeige

- 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. Es wird die Betriebsart des Frequenzumrichters angezeigt.

### HINWEIS

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

### 7.2 Tabelle mit Definitionen der Zustandsmeldungen

Die nächsten drei Tabelle definieren die Bedeutung der angezeigten Zustandsmeldungen.

	Betriebsmodus
Aus	Der Frequenzumrichter reagiert erst auf ein Steuersignal, wenn Sie die Taste [Auto on] oder [Hand on] auf der Bedieneinheit drücken.
Auto on	Der Frequenzumrichter erhält Signale über die Steuerklemmen und/oder die serielle Schnittstelle.
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

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

Tabelle 7.2

	Betriebsstatus
AC-Bremse	Sie haben in 2-10 <i>Bremsfunktion</i> AC-Bremse gewählt. Die AC-Bremse übermagnetisiert den Motor, um ein kontrolliertes Verlangsamen zu erreichen.
AMA Ende OK	Der Frequenzumrichter hat die Automatische Motoranpassung (AMA) erfolgreich durchgeführt.
AMA bereit	Die AMA ist startbereit. Drücken Sie zum Starten auf die [Hand on]-Taste.
AMA läuft...	Die AMA findet statt.
Bremsen	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 2-12 <i>Bremswiderstand Leistung (kW)</i> ) erreicht.

	<b>Betriebsstatus</b>
Motorfreilauf	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sie haben Motorfreilauf invers als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1*). Die entsprechende Klemme ist nicht angeschlossen.</li> <li>Motorfreilauf über die serielle Schnittstelle aktiviert.</li> </ul>
Ger. Ram.-Ab	<p>In <i>14-10 Netzausfall</i> haben Sie <i>Geregelte Rampe ab</i> gewählt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Netzspannung liegt unter dem in <i>14-11 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 <i>4-51 Warnung Strom hoch</i> festgelegten Grenze.
Strom niedrig	Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters liegt unter der in <i>4-52 Warnung Drehz. niedrig</i> festgelegten Grenze.
DC-Halten	Sie haben DC-Halten in <i>1-80 Funktion bei Stopp</i> gewählt und es ist ein Stoppbefehl aktiv. Ein DC-Strom, der in <i>2-00 DC-Halte-/Vorwärmstrom</i> eingestellt ist, hält den Motor an.
DC-Stopp	<p>Während einer festgelegten Zeitdauer (<i>2-01 DC-Bremsstrom</i>) hält ein DC-Strom (<i>2-02 DC-Bremszeit</i>) den Motor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sie haben DC-Bremse in <i>2-03 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*). 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 <i>4-57 Warnung Istwert hoch</i> .
Istwert niedr.	Die Summe aller aktiven Istwerte liegt unter der Istwertgrenze in <i>4-56 Warnung Istwert niedr.</i> .
Drehz. speich.	<p>Der Fernsollwert ist aktiv, wodurch die aktuelle Drehzahl gehalten wird.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sie haben Drehzahl speichern als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1*). Die entsprechende Klemme ist aktiv. Eine Drehzahlregelung ist nur über die Klemmenfunktionen Drehzahl auf und Drehzahl ab möglich.</li> <li>Rampe halten ist über serielle Schnittstelle aktiviert.</li> </ul>

	<b>Betriebsstatus</b>
Speicheraufford.	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*). Die entsprechende Klemme ist aktiv. Der Frequenzumrichter speichert den tatsächlichen Sollwert. Der Sollwert lässt sich jetzt über die Klemmenfunktionen <i>Drehzahl auf</i> und <i>Drehzahl ab</i> 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 <i>3-19 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*). 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 <i>1-80 Funktion bei Stopp Motortest</i> gewählt. Ein Stoppbefehl ist aktiv. Um sicherzustellen, dass ein Motor an den Frequenzumrichter angeschlossen ist, legt dieser einen Testdauerstrom an den Motor an.
Übersp.-Steu.	Sie haben die <i>Überspannungssteuerung</i> in <i>2-17 Überspannungssteuerung</i> aktiviert. Der angeschlossene Motor versorgt den Frequenzumrichter mit generatorischer Energie. Die Überspannungssteuerung passt das U/f-Verhältnis an, damit der Motor geregelt läuft und der Frequenzumrichter nicht abschaltet.
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.

	Betriebsstatus
Protect.Mod.	Protection Mode ist aktiv. Der Frequenzumrichter hat einen kritischen Zustand (einen Überstrom oder eine Überspannung) erfasst. <ul style="list-style-type: none"> <li>Um eine Abschaltung zu vermeiden, reduziert der Frequenzumrichter die Taktfrequenz auf 4 kHz.</li> <li>Sofern möglich, endet der Protection Mode nach ca. 10 s.</li> <li>Sie können die Dauer des Protection Mode in <i>14-26 WR-Fehler Abschaltverzögerung</i> beschränken.</li> </ul>
Schnellstopp	Der Frequenzumrichter verzögert den Motor gemäß <i>3-81 Rampenzeit Schnellstopp</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>Sie haben <i>Schnellstopp invers</i> als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1*). Die entsprechende Klemme ist nicht aktiv.</li> <li>Sie haben die Schnellstoppfunktion über serielle Schnittstelle aktiviert.</li> </ul>
Rampe	Der Frequenzumrichter beschleunigt/verzögert den Motor gemäß aktiver Rampe auf/ab. Der Motor hat seinen 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.

	Betriebsstatus
FWD+REV akt.	Sie haben <i>Start nur Rechts</i> und <i>Start nur Links</i> als Funktionen für zwei unterschiedliche Digitaleingänge ausgewählt (Parametergruppe 5-1*). Der Motor startet abhängig von der aktivierten Klemme im Vorwärts- oder Rücklauf.
Stopp	Der Frequenzumrichter hat einen Stoppbefehl vom LCP, über Digitaleingang oder serielle Schnittstelle empfangen.
Alarm	Ein Alarm ist aufgetreten und der Motor ist gestoppt. Sobald Sie die Ursache des Alarms behoben haben, können Sie den Frequenzumrichter manuell durch Drücken von [Reset] oder fernbedient über Steuerklemmen oder serielle Schnittstelle quittieren.
Abschaltblockierung	Ein Alarm ist aufgetreten und der Motor ist gestoppt. Sobald Sie die Ursache des Alarms behoben haben, müssen Sie die Netzversorgung des Frequenzumrichters aus- und wieder einschalten, um die Blockierung aufzuheben. Sie können den Frequenzumrichter dann manuell über die [Reset]-Taste oder fernbedient über Steuerklemmen oder serielle Schnittstelle quittieren.

Tabelle 7.3

## 8 Warnungen und Alarmmeldungen

### 8.1 Systemüberwachung

Der Frequenzumrichter überwacht den Zustand seines Eingangstroms, des Ausgangs und der Motorfaktoren sowie anderer Systemleistungsanzeigen. Eine Warnung oder ein Alarm zeigt nicht zwangsläufig ein internes Problem des Frequenzumrichters selbst an. In vielen Fällen zeigen sie Fehlerbedingungen bei Eingangsspannung, Motorlast bzw. -temperatur, externen Signalen oder anderen Bereichen an, die der Frequenzumrichter überwacht. Untersuchen Sie diese Bereiche außerhalb des Frequenzumrichters entsprechend des Alarms oder der Warnung.

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

Es gibt 4 Möglichkeiten, eine Abschaltung zu quittieren:

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

### 8.2.3 Alarm (Abschaltblockierung)

Bei einem Alarm, der zu einer Abschaltblockierung des Frequenzumrichters führt, müssen Sie die Eingangsspannung Netzversorgung aus- und wieder einschalten. Der Motor läuft im Freilauf aus und stoppt. Die Steuerung des Frequenzumrichters ist weiter funktionsfähig und überwacht den Zustand des Frequenzumrichters. Trennen Sie die Netzversorgung vom Frequenzumrichter und beheben Sie die Fehlerursache. Schalten Sie die Netzversorgung dann wieder ein. 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

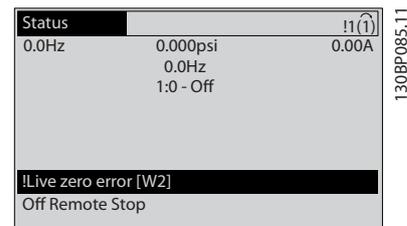


Abbildung 8.1

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

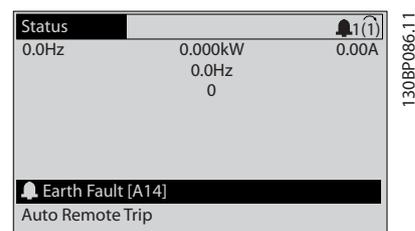


Abbildung 8.2

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

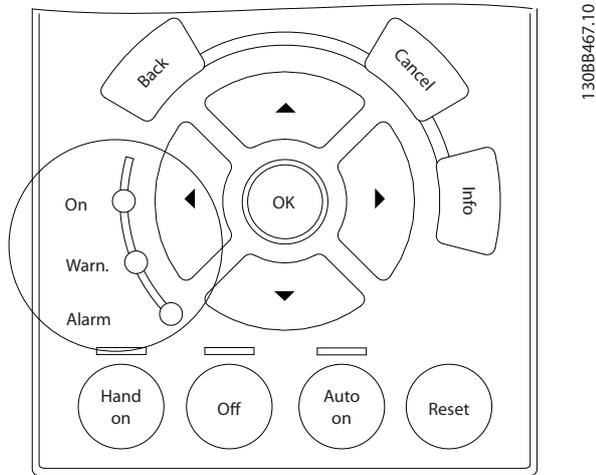


Abbildung 8.3

	Warn. LED	Alarm LED
Warnung	AN	AUS
Alarm	AUS	AN (blinkt)
Abschaltblockierung	AN	AN (blinkt)

Tabelle 8.1

8.4 Definitionen von Warn-/  
 Alarmmeldungen

Nr.	Beschreibung	Warnung	Alarm/ Abschaltung	Alarm/Abschaltblo- ckierung	Parameterbe- zeichnung
1	10V niedrig	X			
2	Signalfehler	(X)	(X)		6-01
3	Kein Motor	(X)			1-80
4	Netzphasenfehler	(X)	(X)	(X)	14-12
5	DC-Spannung hoch	X			
6	DC-Spannung niedrig	X			
7	DC-Überspannung	X	X		
8	DC-Unterspannung	X	X		
9	WR-Überlast	X	X		
10	Motortemperatur Überlast	(X)	(X)		1-90
11	Motor Thermistor	(X)	(X)		1-90
12	Drehmomentgrenze	X	X		
13	Überstrom	X	X	X	
14	Erdschluss	X	X	X	
15	Inkompatible Hardware		X	X	
16	Kurzschluss		X	X	
17	Steuerwort-Timeout	(X)	(X)		8-04
23	Interne Lüfter	X			
24	Externe Lüfter	X			14-53
25	Bremswiderstand Kurzschluss	X			
26	Bremswiderstand Leistungsgrenze	(X)	(X)		2-13
27	Bremschopper-Fehler	X	X		
28	Bremstest Fehler	(X)	(X)		2-15
29	Kühlkörpertemp.	X	X	X	
30	Motorphase U fehlt	(X)	(X)	(X)	4-58
31	Motorphase V fehlt	(X)	(X)	(X)	4-58
32	Motorphase W fehlt	(X)	(X)	(X)	4-58
33	Inrush Fehler		X	X	
34	Feldbus-Fehler	X	X		
35	Außerhalb Frequenzbereich	X	X		
36	Netzausfall	X	X		
37	Phasenunsym.	X	X		
39	Kühlkörpergeber		X	X	
40	Digitalausgang 27 ist überlastet	(X)			5-00, 5-01
41	Digitalausgang 29 ist überlastet	(X)			5-00, 5-02
42	Digitalausgang X30/6 oder X30/7 ist überlastet	(X)			5-32
46	Umrichter Versorgung		X	X	5-33
47	24-V-Fehler	X	X	X	
48	1,8-V-Fehler		X	X	
49	Drehzahlgrenze	X			
50	AMA-Kalibrierungsfehler		X		
51	AMA-Motordaten überprüfen		X		
52	AMA Motornennstrom überprüfen		X		
53	AMA-Motor zu groß		X		
54	AMA-Motor zu klein		X		
55	AMA-Daten außerhalb des Bereichs		X		
56	AMA-Abbruch durch Benutzer		X		
57	AMA-Timeout		X		
58	AMA-interner Fehler	X	X		

Nr.	Beschreibung	Warnung	Alarm/ Abschaltung	Alarm/Abschaltblo- ckierung	Parameterbe- zeichnung
59	Stromgrenze	X			
60	Externe Verriegelung	X			
62	Ausgangsfrequenz am Maximum	X			
64	Motorspannung	X			
65	Steuerkarte Übertemperatur	X	X	X	
66	Temperatur zu niedrig	X			
67	Optionen neu		X		
68	Sicherer Stopp aktiviert		X <sup>1)</sup>		
69	Umrichter Übertemperatur		X	X	
70	Ungültige FC-Konfiguration			X	
71	PTC 1 Sich. Stopp	X	X <sup>1)</sup>		
72	Gefährl. Fehler			X <sup>1)</sup>	
73	Sicherer Stopp, automatischer Wiederanlauf				
76	Konfiguration Leistungseinheit	X			
79	Ungültige Leistungsteilkonfiguration		X	X	
80	Frequenzumrichter initialisiert		X		
91	AI 54 Einstellungsfehler			X	
92	Kein Durchfluss	X	X		22-2*
93	Trockenlauf	X	X		22-2*
94	Kennlinienende	X	X		22-5*
95	Riemenbruch	X	X		22-6*
96	Startverzögerung	X			22-7*
97	Stoppverzögerung	X			22-7*
98	Uhrfehler	X			0-7*
104	Mischlüfterfehler	X	X		14-53
220	ÜL-Abschalt.		X		
243	Bremse IGBT	X	X		
244	Kühlkörpertemp.	X	X	X	
245	Kühlkörpergeber		X	X	
246	Umr.Versorgung		X	X	
247	Umrichter Übertemperatur		X	X	
248	Ungültige Leistungsteilkonfiguration		X	X	
250	Neues Ersatzteil			X	
251	Neuer Typencode		X	X	

Tabelle 8.2 Liste der Aktionen bei Warnung/Alarm

(X) Parameterabhängig

<sup>1)</sup> Autom. Quittieren über 14-20 Quittierfunktion nicht möglich

Eine Abschaltung ist ein Zustand, der in Fehlersituationen eintritt. Die Abschaltung führt zum Motorfreilauf und kann durch Drücken der Taste [Reset] oder mit einem Reset über einen Digitaleingang (Parametergruppe 5-1\* [1]) zurückgesetzt werden. Das Ereignis, das einen Alarm verursacht hat, kann den Frequenzumrichter so nicht beschädigen und nicht zu gefährlichen Bedingungen führen. Eine Abschaltblockierung kann nur durch Aus- und Einschalten der Stromversorgung zurückgesetzt werden.

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

#### Fehlersuche und -behebung

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

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

Prüfen Sie das Signal an den Eingangsklemmen.

#### WARNUNG/ALARM 3, Kein Motor

Am Ausgang des Frequenzumrichters ist kein Motor angeschlossen.

#### WARNUNG/ALARM 4, Netzphasenfehler

Versorgungsseitig fehlt eine Phase, oder das Ungleichgewicht der Netzspannung ist zu hoch. Diese Meldung erscheint im Falle eines Fehlers im Eingangsgleichrichter des Frequenzumrichters. 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 Gerätegröße ab.

#### Fehlersuche und -behebung

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

Führen Sie den Eingangsspannungstest durch.

Prüfen Sie die Vorladekreisschaltung.

#### WARNUNG/ALARM 9, Wechselrichterüberlast

Der Frequenzumrichter schaltet aufgrund von Überlastung (zu hoher Strom über zu lange Zeit) bald ab. Der Zähler für den elektronischen, thermischen Wechselrichterschutz gibt bei 98 % eine Warnung aus und schaltet bei 100 % mit einem Alarm ab. Sie können den Frequenzumrichter *erst* zurücksetzen, wenn der Zähler unter 90 % fällt. Das Problem besteht darin, dass Sie den Frequenzumrichter zu lange Zeit mit mehr als 100 % Ausgangsstrom belastet haben.

#### Fehlersuche und -behebung

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

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

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

#### WARNUNG/ALARM 10, Motortemperatur Überlast

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

**Fehlersuche und -behebung**

Prüfen Sie den Motor auf Überhitzung.

Prüfen Sie, ob der Motor mechanisch überlastet ist.

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

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

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

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

**WARNUNG/ALARM 11, Motor Thermistor**

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

**Fehlersuche und -behebung**

Prüfen Sie den Motor auf Überhitzung.

Prüfen Sie, ob der Motor mechanisch überlastet ist.

Überprüfen Sie, ob der Thermistor korrekt zwischen Klemme 53 oder 54 (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 die Programmierung von *1-93 Thermistoranschluss* – sie muss der Sensorverkablung entsprechen.

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

**WARNUNG/ALARM 12, Drehmomentgrenze**

Das Drehmoment ist höher als der Wert in *4-16 Momentengrenze motorisch* oder der Wert in *4-17 Momentengrenze generatorisch*. In *14-25 Drehmom.grenze Verzögerungszeit* können Sie einstellen, ob der Frequenzumrichter bei dieser

Bedingung nur eine Warnung ausgibt oder ob ihr ein Alarm folgt.

**Fehlersuche und -behebung**

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

Wenn das System die generatorische Drehmomentgrenze während der Rampe ab überschreitet, verlängern Sie die Rampe-ab-Zeit.

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

Überprüfen Sie die Anwendung auf zu starke Stromaufnahme vom Motor.

**WARNUNG/ALARM 13, Überstrom**

Die Spitzenstromgrenze des Wechselrichters (ca. 200 % des Nennstroms) ist überschritten. Die Warnung dauert ca. 1,5 s. Danach schaltet der Frequenzumrichter ab und gibt einen Alarm aus. Diesen Fehler könnten eine Stoßbelastung oder eine schnelle Beschleunigung mit hohen Trägheitsmomenten verursachen. Bei Auswahl der erweiterten mechanischen Bremssteuerung können Sie die Abschaltung extern quittieren.

**Fehlersuche und -behebung**

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

Kontrollieren Sie, ob die Motorgröße mit dem Frequenzumrichter übereinstimmt.

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

**ALARM 14, Erdschluss**

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

**Fehlersuche und -behebung:**

Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und beheben Sie den Erdschluss.

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

Führen Sie einen Stromsensortest durch.

**ALARM 15, Inkompatible Hardware**

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

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

*15-40 FC-Typ*

*15-41 Leistungsteil*

15-42 Nennspannung

15-43 Softwareversion

15-45 Typencode (aktuell)

15-49 Steuerkarte SW-Version

15-50 Leistungsteil SW-Version

15-60 Option installiert

15-61 SW-Version Option (für alle Optionssteckplätze)

#### ALARM 16, Kurzschluss

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

Schalten Sie den Frequenzumrichter ab und beheben Sie den Kurzschluss.

#### WARNUNG/ALARM 17, Steuerwort-Timeout

Es besteht keine Kommunikation zum Frequenzumrichter. Die Warnung ist nur dann aktiv, wenn Sie in 8-04 Steuerwort Timeout-Funktion NICHT [0] AUS gewählt haben.

Wenn Sie 8-04 Steuerwort Timeout-Funktion auf Stopp und Alarm eingestellt haben, zeigt der Frequenzumrichter eine Warnung an und fährt dann unter Ausgabe eines Alarms nach Rampe ab bis zur Abschaltung herunter.

#### Fehlersuche und -behebung:

Überprüfen Sie die Anschlüsse am Kabel der seriellen Schnittstelle.

Erhöhen Sie 8-03 Steuerwort Timeout-Zeit

Überprüfen Sie die Funktion der Kommunikationsgeräte.

Überprüfen Sie auf EMV-gerechte Installation.

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

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

1 = Keine Rückmeldung der Bremse vor Timeout.

#### WARNUNG 23, Interne Lüfter

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

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

#### Fehlersuche und -behebung

Prüfen Sie den Lüfterwiderstand.

Prüfen Sie die Vorladesicherungen.

#### WARNUNG 24, Externe Lüfter

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

#### Fehlersuche und -behebung

Prüfen Sie den Lüfterwiderstand.

Prüfen Sie die Vorladesicherungen.

#### WARNUNG 25, Bremswiderstand Kurzschluss

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

#### WARNUNG/ALARM 26, Bremswiderstand Leistungsgrenze

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



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

#### WARNUNG/ALARM 27, Bremschopper-Fehler

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

Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und entfernen Sie den Bremswiderstand.

Dieser Alarm bzw. diese Warnung könnte auch auftreten, wenn der Bremswiderstand überhitzt. Klemmen 104 und 106 stehen als Klixon-Schaltereingänge für Bremswiderstände zur Verfügung, siehe dazu der Abschnitt Temperaturschalter Bremswiderstand.

#### WARNUNG/ALARM 28, Bremstest Fehler

Der Bremswiderstand ist nicht angeschlossen oder funktioniert nicht.

Siehe 2-15 Bremswiderstand Test.

#### ALARM 29, Kühlkörpertemp.

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

#### Fehlersuche und -behebung

Mögliche Ursachen:

Umgebungstemperatur zu hoch

Zu langes Motorkabel.

- Falsche Freiräume zur Luftzirkulation über und unter dem Frequenzumrichter.
- Blockierte Luftzirkulation des Frequenzumrichters.
- Beschädigter Kühlkörperlüfter
- Schmutziger Kühlkörper

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

**Fehlersuche und -behebung**

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

**ALARM 30, Motorphase U fehlt**

Motorphase U zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase U.

**ALARM 31, Motorphase V fehlt**

Motorphase V zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase V.

**ALARM 32, Motorphase W fehlt**

Motorphase W zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase W.

**ALARM 33, Einschaltstrom-Fehler**

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

**WARNUNG/ALARM 34, Feldbus-Fehler**

Der Feldbus auf dem Feldbusmodul funktioniert nicht.

**WARNUNG/ALARM 36, Netzausfall**

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

**ALARM 38, Interner Fehler**

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

**Fehlersuche und -behebung**

Schalten Sie die Stromversorgung aus und wieder ein.

Stellen Sie sicher, dass die Optionen richtig montiert sind.

Prüfen Sie, ob lose Anschlüsse vorliegen oder Anschlüsse fehlen.

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

Nr.	Text
0	Die serielle Schnittstelle kann nicht initialisiert werden. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Lieferanten oder an die Danfoss Service-Abteilung.
256-258	EEPROM-Daten Leistungskarte defekt oder zu alt
512	EEPROM-Daten der Steuerkarte defekt oder zu alt
513	Kommunikationstimeout beim Lesen von EEPROM-Daten
514	Kommunikationstimeout beim Lesen von EEPROM-Daten
515	Anwendungsorientierte Steuerung kann die EEPROM-Daten nicht erkennen
516	Schreiben zum EEPROM nicht möglich, da ein Schreibbefehl ausgeführt wird
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

Nr.	Text
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 Leistungsdaten, Daten der motororientierten Steuerung nicht korrekt übertragen.
2049	Leistungsdaten neu gestartet
2064-2072	H081x: Option in Steckplatz x neu gestartet
2080-2088	H082x: Option in Steckplatz x hat eine Netz-Ein-Wartemeldung ausgegeben
2096-2104	H983x: Option in Steckplatz x hat eine legale Netz-Ein-Wartemeldung ausgegeben
2304	Daten von Leistungs-EEPROM konnten nicht gelesen werden
2305	Fehlende SW-Version von Leistungseinheit
2314	Fehlende Leistungseinheitsdaten von Leistungseinheit
2315	Fehlende SW-Version von Leistungseinheit
2316	Fehlende io_statepage von Leistungseinheit
2324	Leistungskartenkonfiguration wurde bei Netz-Ein als inkorrekt ermittelt
2325	Eine Leistungskarte hat bei aktiver Netzversorgung die Kommunikation eingestellt
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

Nr.	Text
5376-6231	N. genug Spei.

**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 Klemme X30/6 Digitalausgang*.

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

**ALARM 46, Umrichter Versorgung**

Die Stromversorgung der Leistungskarte liegt außerhalb des Bereichs.

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

**WARNUNG 47, 24-V-Versorgung – Fehler**

Die 24-V-DC-Versorgung wird an der Steuerkarte gemessen. Die externe 24-V-DC-Versorgung ist möglicherweise überlastet. Andernfalls wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Händler.

**WARNUNG 48, 1,8-V-Versorgung – Fehler**

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

**WARNUNG 49, Drehzahlgrenze**

Wenn die Drehzahl nicht mit dem Bereich in *4-11 Min. Drehzahl [UPM]* und *4-13 Max. Drehzahl [UPM]* übereinstimmt, zeigt der Frequenzumrichter eine Warnung an. Wenn die Drehzahl unter der Grenze in *1-86 Min.*

*Abschaltdrehzahl [UPM]* liegt (außer beim Starten oder Stoppen), schaltet der Frequenzumrichter ab.

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

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

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

Die Einstellung von Motorspannung, Motorstrom und/oder Motorleistung ist vermutlich falsch. Überprüfen Sie die Einstellungen in den Parametern 1-20 bis 1-25.

#### **ALARM 52, AMA-Motornennstrom**

Der Motorstrom ist zu niedrig. Überprüfen Sie die Einstellungen.

#### **ALARM 53, AMA-Motor zu groß**

Der Motor ist für die Durchführung der AMA zu groß.

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

Der Motor ist für 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.

#### **56 ALARM, AMA-Abbruch durch Benutzer**

Der Benutzer hat die AMA abgebrochen.

#### **ALARM 57, AMA-interner Fehler**

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

#### **ALARM 58, AMA-interner Fehler**

Wenden Sie sich an den Danfoss-Service.

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

Der Strom ist höher als der Wert in *4-18 Stromgrenze*. Überprüfen Sie, ob die Motordaten in den Parametern 1-20 bis 1-25 korrekt eingestellt sind. Erhöhen Sie möglicherweise die Stromgrenze. Achten Sie darauf, dass das System sicher mit einer höheren Grenze arbeiten kann.

#### **WARNUNG 60, Externe Verriegelung**

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

#### **WARNUNG/ALARM 61, Drehg. Abw.**

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

#### **WARNUNG 62, Ausgangsfrequenz am Maximum**

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

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

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

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

Die Abschalttemperatur der Steuerkarte beträgt  $80^\circ\text{C}$ .

#### **Fehlersuche und -behebung**

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

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

Die Temperatur des Frequenzumrichters ist zu kalt für den Betrieb. Diese Warnung basiert auf den Messwerten des Temperaturfühlers im IGBT-Modul.

Erhöhen Sie die Umgebungstemperatur der Einheit. Sie können den Frequenzumrichter zudem durch Einstellung von *2-00 DC-Halte-/Vorwärmstrom* auf 5 % und *1-80 Funktion bei Stopp* mit einem Erhaltungsladestrom versorgen, wenn der Motor gestoppt ist.

#### **Fehlersuche und -behebung**

Die Kühlkörpertemperatur wird als  $0^\circ\text{C}$  gemessen. Möglicherweise ist der Temperatursensor defekt. Die Lüfterdrehzahl wird auf das Maximum erhöht. 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, Optionsmodul neu**

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

#### **ALARM 68, Sicherer Stopp aktiviert**

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

#### **ALARM 69, Umrichter Übertemperatur**

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

#### **Fehlersuche und -behebung**

Prüfen Sie den Betrieb der Türlüfter.

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

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

**ALARM 70, Ungültige Frequenzrichterkonfiguration**

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

**ALARM 71, PTC 1 Sicherer Stopp**

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

**ALARM 72, Gefährlicher Fehler**

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

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

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

**WARNUNG 76, Leistungsteil Konfiguration**

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

**Fehlersuche und -behebung:**

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

**77 WARNUNG, Reduzierter Leistungsmodus**

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

**ALARM 79, Ungültige Leistungsteilkonfiguration**

Die Bestellnummer der Skalierungskarte ist falsch oder sie ist nicht installiert. Außerdem ist der Anschluss MK102 auf der Leistungskarte ggf. nicht installiert.

**ALARM 80, Frequenzrichter initialisiert**

Ein manueller Reset hat den Frequenzrichter mit Werkseinstellungen initialisiert. Führen Sie einen Reset des Frequenzrichters durch, um den Alarm zu beheben.

**ALARM 81, CSIV beschädigt**

Die Syntax der CSIV-Datei ist fehlerhaft.

**ALARM 82, CSIV-Parameterfehler**

CSIV-Fehler bei Parameterinit.

**ALARM 85, Gefährl. F. PB:**

Profibus/Profisafe-Fehler.

**WARNUNG/ALARM 104, Mischlüfterfehler**

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

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

**WARNUNG 250, Neues Ersatzteil**

Ein Bauteil im Frequenzrichter wurde ersetzt. Führen Sie für Normalbetrieb ein Reset des Frequenzrichters 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 Klemme 12/13 bis 20-39 oder die 10-V-Stromversorgung für Klemme 50 bis 55.	Verdrahten Sie die Klemmen richtig.
	Falsches LCP (LCP von VLT® 2800 oder 5000/6000/8000/FCD oder FCM)		Verwenden Sie nur LCP 101 (Best.-Nr. 130B1124) oder LCP 102 (Best.-Nr. 130B1107).
	Falsche Kontrasteinstellung		Drücken Sie auf [Status] + [▲]/[▼], um den Kontrast anzupassen.
	Display (LCP) ist defekt	Führen Sie einen Test mit einem anderen LCP durch.	Ersetzen Sie das defekte LCP oder Anschlusskabel.
	Fehler der internen Spannungsversorgung oder defektes Schaltnetzteil (SMPS)		Wenden Sie sich an den Händler.
Displayaussetzer	Überlastetes Schaltnetzteil (SMPS) durch falsche Steuerverdrahtung oder Störung im Frequenzumrichter	Um sicherzustellen, dass kein Problem in den Steuerleitungen vorliegt, trennen Sie alle Steuerleitungen durch Entfernen der Klemmenblöcke.	Leuchtet das Display weiterhin, liegt ein Problem in den Steuerleitungen vor. Überprüfen Sie die Kabel auf Kurzschlüsse oder falsche Anschlüsse. Wenn das Display weiterhin aussetzt, führen Sie das Verfahren unter „Display dunkel“ durch.

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Motor läuft nicht	Serviceschalter offen oder fehlender Motoranschluss	Prüfen Sie, ob der Motor angeschlossen und dieser Anschluss nicht unterbrochen ist (durch einen Serviceschalter oder ein anderes Gerät).	Schließen Sie den Motor an und prüfen Sie den Serviceschalter.
	Keine Netzversorgung bei 24 V DC-Optionskarte	Wenn das Display funktioniert, jedoch kein Ausgang vorliegt, prüfen Sie, dass Netzspannung am Frequenzumrichter anliegt.	Legen Sie Netzspannung an, um den Frequenzumrichter zu betreiben.
	LCP-Stopp	Überprüfen Sie, ob die [Off]-Taste betätigt wurde.	Drücken Sie auf [Auto on] oder [Hand on] (je nach Betriebsart), um den Motor in Betrieb zu nehmen.
	Fehlendes Startsignal (Standby)	Stellen Sie sicher, dass 5-10 <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. Siehe 3-13 <i>Sollwertvorgabe</i> . Setzen Sie den Festsollwert in Parametergruppe 3-1* <i>Sollwerteinstellung</i> auf aktiv. Prüfen Sie, ob Frequenzumrichter und Motor richtig verkabelt sind. Prüfen Sie die Skalierung der Klemmen. Überprüfen Sie das Sollwertsignal.
Die Motordrehrichtung ist falsch	Motordrehgrenze	Überprüfen Sie, ob 4-10 <i>Motor Drehrichtung</i> korrekt programmiert ist.	Programmieren Sie die richtigen Einstellungen.
	Aktives Reversierungssignal	Überprüfen Sie, ob ein Reservierungsbefehl für die Klemme in Parametergruppe 5-1* <i>Digitaleingänge</i> programmiert ist.	Deaktivieren Sie das Reversierungssignal.
	Falscher Motorphasenanschluss		Siehe 2.4.5 <i>Motordrehrichtungsprüfung</i> in diesem Handbuch.
Motor erreicht maximale Drehzahl nicht	Frequenzgrenzen falsch eingestellt	Überprüfen Sie die Ausgangsbeschränkungen 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-* <i>Grundeinstellungen</i> und in <i>Parametergruppe 3-1* Sollwerteinstellung</i> . Sollwertgrenzen werden in Parametergruppe 3-0* eingestellt.	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. Einst.</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	Motor wird durch die Anwendung überlastet.	Führen Sie die Inbetriebnahmeprüfung durch und stellen Sie sicher, dass der Motorstrom im Rahmen der technischen Daten liegt. Wenn der Motorstrom den 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. Bitte wenden Sie sich an den Lieferanten.
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. Bitte wenden Sie sich an den Lieferanten.

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Störgeräusche oder Vibrationen (z. B. verursacht ein Lüfterflügel bei bestimmten Frequenzen Geräusche oder Vibrationen)	Resonanzen, z. B. im Motor-/ Lüftersystem	Überbrückung kritischer Frequenzen durch die Verwendung der Parameter in Parametergruppe 4-6*.	Überprüfen Sie, ob Störgeräusche und/oder Vibrationen auf einen akzeptablen Grenzwert reduziert wurden.
		Schalten Sie die Übermodulation in 14-03 <i>Übermodulation</i> aus.	
		Ändern Sie den Schaltmodus und die Frequenz in Parametergruppe 14-0*.	
		Erhöhen Sie die Resonanzdämpfung in 1-64 <i>Resonanzdämpfung</i> .	

Tabelle 9.1

## 10 Technische Daten

### 10.1 Leistungsabhängige technische Daten

Netzversorgung 3x380-480 VAC										
		N110	N132	N160	N200	N250	N315			
Hohe/normale Last*		NO	NO	NO	NO	NO	NO			
	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			
Ausgangsstrom										
	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) [A]	209	264	332	397	487	588			
	Dauerbetrieb kVA (bei 400 V) [kVA]	147	180	218	274	333	407			
	Dauerbetrieb kVA (bei 460 V) [kVA]	151	191	241	288	353	426			
	Max. Eingangsstrom									
	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 Zwischenkreiskopplung [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2)</sup> ] <sup>5)</sup>	2 x 95 (2 x 3/0)			2 x 185 (2 x 350)					
	Max. externe Netzsicherungen [A] <sup>1)</sup>	315	350	400	550	630	800			
	Geschätzte Verlustleistung bei 400 V [W] <sup>4)</sup>	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 <sup>4)</sup>	0,98								
	Ausgangsfrequenz	0-800 Hz						0-600 Hz		

\*Normale Überlast = 110 % Strom / 60 s

Tabelle 10.1

- 1) Zum Sicherungstyp siehe 10.3 Sicherungstabellen.
- 2) American Wire Gauge
- 3) Gemessen mit 5 m abgeschirmten Motorkabeln bei Nennlast und Nennfrequenz.

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

5) Feldverdrahtungsklemmen bei den FC202-Modellen N132, N160 und N315 sind nicht für den Anschluss von größeren Leitern als angegeben bestimmt.

Werte basieren auf einem typischen Motorwirkungsgrad (Grenzlinie Wirkgrad2/Wirkgrad3). Motoren mit niedrigerem Wirkungsgrad tragen ebenfalls zum Leistungsverlust im Frequenzumrichter bei und umgekehrt.

Die Verluste basieren auf der Standard-Taktfrequenz. Die Verluste sind bei höheren Taktfrequenzen erheblich höher. Typische Leistungsaufnahmen von LCP und Steuerkarte sind eingeschlossen. Weitere Optionen und Kundenlast können bis zu 30 W zu den Verlusten addieren. (Typisch sind allerdings nur 4 W zusätzlich bei einer vollständig belasteten Steuerkarte oder jeweils Option A oder B).

## 10.2 Allgemeine technische Daten

### Netzversorgung (L1, L2, L3)

Versorgungsspannung 380-480 V ± 10 %

#### Niedrige Netzspannung/Netzausfall:

Bei niedriger Netzspannung oder Netzausfall arbeitet der Frequenzumrichter weiter, bis die Spannung des Zwischenkreises unter den minimalen Stoppegel abfällt – normalerweise 15 % unter der niedrigsten Versorgungsnennspannung des Frequenzumrichters. Bei einer Netzspannung unter 10 % der niedrigsten Versorgungsnennspannung des Frequenzumrichters kann keine Einschaltung mit vollem Drehmoment erwartet werden.

Netzfrequenz 50 ± 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 Minuten

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 0-800 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, nicht abgeschirmt 300 m

Max. Querschnitt für Motor, Netz, Zwischenkreis Kopplung und Bremse \*

Max. Querschnitt zu Steuerklemmen, starrer Draht 1,5 mm<sup>2</sup>/16 AWG (2 x 0,75 mm<sup>2</sup>)

Max. Querschnitt zu Steuerklemmen, flexibles Kabel 1 mm<sup>2</sup>/18 AWG

Max. Querschnitt für Steuerklemmen, Kabel mit Aderendhülse 0,5 mm<sup>2</sup>/20 AWG

Mindestquerschnitt zu Steuerklemmen 0,25 mm<sup>2</sup>

### 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	< 14 V DC
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Eingangswiderstand, $R_i$	ca. 4k $\Omega$

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

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

**Analogeingänge**

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, $R_i$	ca. 10 k $\Omega$
Max. Spannung	$\pm 20$ V
Strom	Schalter A53/A54 = (I)
Strombereich	0/4 bis 20 mA (skalierbar)
Eingangswiderstand, $R_i$	ca. 200 $\Omega$
Max. Strom	30 mA
Auflösung der Analogeingänge	10 Bit (+ Vorzeichen)
Genauigkeit der Analogeingänge	Max. Abweichung 0,5 % der Gesamtskala
Bandbreite	200 Hz

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

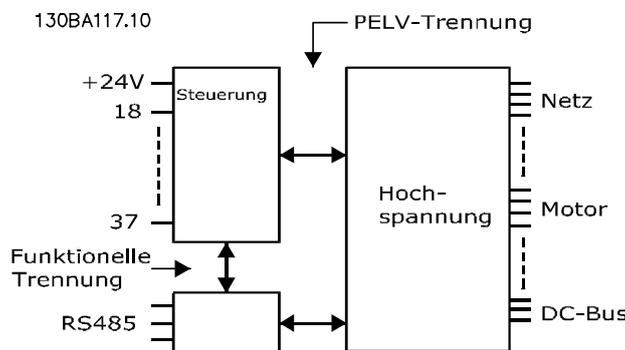


Abbildung 10.1

**Pulseingänge**

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 Abschnitt zu Digitaleingängen
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Eingangswiderstand, $R_i$	ca. 4 k $\Omega$
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 $\Omega$
Genauigkeit am Analogausgang	Max. Abweichung: 0,8 % der Gesamtskala

---

**Technische Daten** **VLT® AQUA Drive (D-Rahmen)**  
**Produkt Handbuch**

---

Auflösung am Analogausgang 8 Bit

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

Steuerkarte, RS485 serielle Schnittstelle

Klemmennummer 68 (P,TX+, RX+), 69 (N,TX-, RX-)

Klemmennummer 61 Masse für Klemmen 68 und 69

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

Digitalausgang

Programmierbare Digital-/Pulsausgänge 2

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

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

*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 Analog- und Digitalein- und -ausgänge.*

Relaisausgänge

Programmierbare Relaisausgänge 2

**Klemmennummer Relais 01** 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 cosφ 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 cosφ 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 20 mA

Umgebung nach EN 60664-1 Überspannungskategorie III/Verschmutzungsgrad 2

**Klemmennummer Relais 02** 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 @ cosφ 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 @ cosφ 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 20 mA

Umgebung nach EN 60664-1 Überspannungskategorie III/Verschmutzungsgrad 2

*1) IEC 60947 Teil 4 und 5*

*Die Relaiskontakte sind galvanisch durch verstärkte Isolierung vom Rest der Stromkreise isoliert (PELV).*

*2) Überspannungskategorie II*

*3) UL-Anwendungen 300 V AC 2 A*

10

## 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)	$\leq$ 2 ms
Drehzahlregelbereich (ohne Rückführung)	1:100 der Synchrondrehzahl
Drehzahlgenauigkeit (ohne Rückführung)	30-4000 UPM: Maximale Abweichung von $\pm$ 8 UPM

Alle Angaben zu Steuerungseigenschaften basieren auf einem 4-poligen Asynchronmotor

## Umgebungen:

Gehäusetyyp D1h/D2h	IP21, IP54
Gehäusetyyp D3h/D4h	IP20/Gehäuse
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 Volllast	0 °C
Min. Umgebungstemperatur bei reduzierter Leistung	- 10 °C
Temperatur bei Lagerung/Transport	-25 - +65/70 °C
Max. Höhe über dem Meeresspiegel ohne Leistungsreduzierung	1000 m
Max. Höhe über dem Meeresspiegel mit Leistungsreduzierung	3000 m

Zur Leistungsreduzierung aufgrund von niedrigem Luftdruck siehe Abschnitt Besondere Bedingungen

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 Abschnitt zu besonderen 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 nur einen isolierten Laptop/PC als Verbindung zum USB-Stecker am Frequenzumrichter oder ein isoliertes USB-Kabel bzw. einen Umrichter.

## Schutz und Funktionen

- Elektronischer thermischer Motor-Überlastschutz.
- Die Temperaturüberwachung des Kühlkörpers stellt sicher, dass der Frequenzumrichter abschaltet, wenn die Temperatur  $95\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  erreicht. Sie können eine Überlasttemperatur erst zurücksetzen, nachdem die Kühlkörpertemperatur wieder unter  $70\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  gesunken ist (Richtwert: diese Temperaturen sind je nach Leistungsgrößen, Gehäuse usw. unterschiedlich). Der Frequenzumrichter hat eine Funktion zur automatischen Leistungsreduzierung, um zu vermeiden, dass die Temperatur des Kühlkörpers  $95\text{ °C}$  erreicht.
- Der Frequenzumrichter ist gegen Kurzschlüsse an Motorklemmen U, V, W geschützt.
- Wenn eine Netzphase fehlt, schaltet der Frequenzumrichter ab oder gibt eine Warnung aus (abhängig von der Last).
- Die Überwachung der Zwischenkreisspannung stellt sicher, dass der Frequenzumrichter abschaltet, wenn die Zwischenkreisspannung zu gering oder zu hoch ist.
- Der Frequenzumrichter ist gegen Erdschlüsse an Motorklemmen U, V, W 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, der für vorgeschalteten Überlastschutz genutzt werden kann (UL-Anwendungen ausgeschlossen). Siehe *4-18 Stromgrenze*. 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

### 10.3.2 Keine Übereinstimmung mit UL-Zulassung

Wenn keine Übereinstimmung mit der UL/cUL-Zulassung bestehen muss, empfehlen wir 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.

N110 - N250	380-500 V	Typ gG
N315	380-500 V	Typ gR

Tabelle 10.2

### 10.3.3 UL-Konformität

**380-500 V:** Das Schaltvermögen der nachstehenden Sicherungen ist für 100.000 Arms (symmetrisch) abhängig von der Nennspannung des Frequenzumrichters ausgelegt.

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

Tabelle 10.3 Alternative Sicherungen

### 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. Verwenden Sie einen Drehmomentschlüssel, um das richtige Drehmoment zu erzielen. Verwenden Sie stets einen Drehmomentschlüssel, um die Schrauben festzuziehen.

Baugröße	Klemme	Anzugsdrehmoment	Schraubengröße
D1h/D3h	Netz Motor Zwischenkreis- kopplung Regen	19-40 Nm	M10
	Masse/Erde Bremsen	8,5-20,5 Nm	M8
D2h/D4h	Netz Motor Regen Zwischenkreis- kopplung Masse/Erde	19-40 Nm	M10
	Bremsen	8,5-20,5 Nm	M8

Tabelle 10.4 Anzugsdrehmoment für Klemmen

## Index

### A

<b>Abgeschirmte</b>	
Kabel.....	10
Leitungen.....	9
<b>Abgeschirmten Kabeln.....</b>	19
<b>Abschaltfunktion.....</b>	10
<b>AC-Wellenform.....</b>	5
<b>Alarm Log.....</b>	24
<b>AMA</b>	
AMA.....	50, 54
Mit Angeschlossener Kl. 27.....	37
Ohne Angeschlossene Kl. 27.....	37
<b>Analogausgang.....</b>	18, 62
<b>Analogeingänge.....</b>	18, 49, 62
<b>Analogeingangsklemmen.....</b>	49
<b>Analogsignal.....</b>	49
<b>Analog Sollwert.....</b>	28
<b>Anlage.....</b>	19
<b>Anwendungsbeispiele.....</b>	37
<b>Anzugsdrehmoment Für Klemmen.....</b>	67
<b>Ausgangsnennstrom.....</b>	7
<b>Ausgangsstrom.....</b>	43, 49, 63
<b>Auto</b>	
Auto.....	25
On.....	25, 42
<b>Autobetrieb.....</b>	44
<b>Auto-Betrieb.....</b>	24
<b>Automatische Motoranpassung.....</b>	42
<b>Automatisches Quittieren.....</b>	23

### B

<b>Beispiele Zur Programmierung Der Steuerklemmen.....</b>	30
<b>Bremsen.....</b>	42
<b>Bremsleistung.....</b>	51
<b>Brummschleifen.....</b>	17

### C

<b>Checkliste Vor Der Installation.....</b>	7
---------------------------------------------	---

### D

<b>DC-Spannung.....</b>	49
<b>DC-Strom.....</b>	43
<b>Definitionen Von Warn-/Alarmmeldungen.....</b>	47
<b>Digitalausgang.....</b>	63
<b>Digitaleingang.....</b>	17, 44, 50
<b>Digitaleingänge.....</b>	30, 44, 61

<b>Drehmomentgrenze.....</b>	22
<b>Drehmomentverhalten Der Last.....</b>	61
<b>Drehzahlsollwert.....</b>	22, 29, 37, 42

### E

<b>Effektivwert Des Stroms.....</b>	6
<b>Eingangsklemme 53.....</b>	28
<b>Eingangsleistung.....</b>	56
<b>Eingangssignal.....</b>	29
<b>Eingangsspannung.....</b>	20, 45
<b>Eingangsstrom.....</b>	15
<b>Eingangsstroms.....</b>	45
<b>EMV.....</b>	17, 19, 64
<b>EMV-Filter.....</b>	15
<b>Erdableitstrom (&gt;3,5 MA).....</b>	11
<b>Erdanschlüsse.....</b>	11
<b>Erdleiter.....</b>	19
<b>Erdung</b>	
Erdung.....	19
Abgeschirmter Steuerkabel.....	16
Für IP20-Gehäuse.....	12
Für IP21/54-Gehäuse.....	12
<b>Erdverbindung.....</b>	19
<b>Explosionszeichnungen.....</b>	4
<b>Externe</b>	
Signale.....	42
Spannung.....	29
Verriegelung.....	30
<b>Externen</b>	
Reglern.....	5
Signale.....	6

### F

<b>Fehlermeldungen.....</b>	48
<b>Fehlerspeicher.....</b>	24
<b>Fehlerstromschutzschalter (RCD).....</b>	12
<b>Fehlersuche Und -behebung.....</b>	5, 48, 56
<b>Feldbus.....</b>	52
<b>Fernprogrammierung.....</b>	36
<b>Fernsollwert.....</b>	43
<b>Frequenzumrichter.....</b>	10, 12
<b>Funktionsprüfung.....</b>	22
<b>Funktionsprüfungen.....</b>	5

### G

<b>Geerdete Dreieckschaltung.....</b>	15
<b>Gleichstrom.....</b>	5
<b>Grenzwerte.....</b>	19

Index	VLT® AQUA Drive (D-Rahmen) Produkt Handbuch
<b>H</b>	
<b>Hand</b>	
Hand.....	25
On.....	22, 25, 42
<b>Handstart</b> .....	22
<b>Hand-Steuerung</b> .....	23, 25, 42
<b>Hauptmenü</b> .....	28
<b>Heben Des Frequenzumrichters</b> .....	8
<b>Hochfrequenzstörgeräusche</b> .....	19
<b>Hochfrequenzstörungen</b> .....	9
<b>I</b>	
<b>IEC 61800-3</b> .....	15, 64
<b>Inbetriebnahme</b> .....	5, 26, 28, 56
<b>Induzierte Spannung</b> .....	10
<b>Initialisierung</b> .....	27
<b>Installation</b> .....	5, 10, 11, 20
<b>Istwert</b> .....	19, 43, 53
<b>IT-Netz</b> .....	15
<b>K</b>	
<b>Kabelkanäle</b> .....	10, 19
<b>Kabellängen Und -querschnitte</b> .....	61
<b>Klemme 53</b> .....	29
<b>Kondensatoren</b> .....	19
<b>Kopieren Von Parametereinstellungen</b> .....	26
<b>Kühlung</b> .....	7
<b>Kurzinbetriebnahme</b> .....	21
<b>Kurzschluss</b> .....	51
<b>L</b>	
<b>LCP Bedieneinheit</b> .....	23
<b>Leistungsanschlüsse</b> .....	11
<b>Leistungsfaktor</b> .....	6, 12
<b>Leistungsreduzierung</b> .....	7, 64, 65
<b>Luftströmung</b> .....	8
<b>Lüftungs-Einbausatz</b> .....	8
<b>Luftzirkulation</b> .....	19
<b>M</b>	
<b>Main Menu</b> .....	24
<b>Manuelle Initialisierung</b> .....	27
<b>MCT 10 Software</b> .....	36
<b>Menüstruktur</b> .....	25
<b>Menütasten</b> .....	23, 24
<b>Montage</b> .....	19
<b>Motor</b> .....	9
<b>Motorausgang</b>	
Motorausgang.....	6
(U, V, W).....	61
<b>Motordaten</b> .....	21, 22, 50, 54
<b>Motordrehung</b> .....	24
<b>Motordrehzahl</b> .....	20
<b>Motorkabel</b> .....	10, 11, 12, 15, 19
<b>Motorleistung</b> .....	54
<b>Motornennfrequenz</b> .....	24
<b>Motornennleistung</b> .....	24
<b>Motorstrom</b> .....	6, 24, 54
<b>Motorüberlastschutz</b> .....	10
<b>Motor-Überlastschutz</b> .....	65
<b>Motorzustand</b> .....	5
<b>N</b>	
<b>Navigationstasten</b> .....	20, 23, 25, 28, 42
<b>Nennstrom</b> .....	7, 49
<b>Netz</b> .....	9
<b>Netz- Oder Motorseitig</b> .....	19
<b>Netzanschluss</b> .....	15
<b>Netzeingang</b> .....	5, 15
<b>Netzspannung</b> .....	24, 25, 43
<b>Netzversorgung</b>	
Netzversorgung.....	10, 11, 45
(L1, L2, L3).....	61
<b>O</b>	
<b>Oberwellen</b> .....	6
<b>Ohne Rückführung</b> .....	64
<b>Optionaler Ausrüstung</b> .....	20
<b>Optionsmodule</b> .....	5
<b>Ortbetrieb</b> .....	22, 23
<b>P</b>	
<b>Parametereinstellungen</b> .....	26
<b>Parametermenüaufbau</b> .....	31
<b>Parametersatz</b> .....	24
<b>PELV</b> .....	16, 40, 63
<b>Phasenfehler</b> .....	49
<b>Potenzialausgleichskabel</b> .....	16
<b>Potenzialfreie Dreieckschaltung</b> .....	15
<b>Programmierung</b>	
Programmierung.....	5, 20, 22, 23, 24, 26, 31, 36, 49
Der Klemmen.....	18
<b>Pulseingänge</b> .....	62

Index	VLT® AQUA Drive (D-Rahmen) Produkt Handbuch
<b>Q</b>	
Quick Menu.....	24
Quick-Menü.....	24, 28
Quittieren.....	44, 45, 23, 27
<b>R</b>	
Rampenzeit	
Ab.....	22
Auf.....	22
Rauschen.....	11
Regelung Ohne Rückführung.....	28
Relaisausgänge.....	18, 63
Reset.....	25, 55
RS485.....	18
<b>S</b>	
Schnellreferenz.....	37
Schnittstellenkabel.....	16
Schutz	
Schutz.....	66
Und Funktionen.....	65
Vor Netztransienten.....	6
Schutzerdung.....	11
Schutzleiter.....	11
Serielle	
Kommunikation.....	17, 18
RS485-Kommunikation.....	18
Schnittstelle.....	25, 42, 43, 44, 45
Serielles Kommunikationsnetzwerk.....	5
Sicherungen.....	19, 10, 11, 19, 52, 56
Signale.....	5
Sollwert.....	1, 24, 42, 43, 44
Spannungsunsymmetrie.....	49
Startbefehl.....	22
Startfreigabe.....	43
Steuereingangssignale.....	18
Steuerkabel.....	19
Steuerkarte.....	49
Steuerkarte,	
10-V-DC-Ausgang.....	64
24-V-DC-Ausgang.....	63
RS485 Serielle Schnittstelle.....	63
USB Serielle Schnittstelle.....	64
Steuerkartenleistung.....	64
Steuerklemmen.....	18, 21, 25, 30, 42, 44
Steuerklemmenfunktionen.....	18
Steuerklemmentypen.....	17
Steuerleitungen.....	9, 11, 17
Steuersignal.....	28, 29, 42
Steuerungseigenschaften.....	64
Steuerungssystem.....	5
Stoppbefehl.....	43
Stromgrenze.....	22
Systemrückführung.....	5
<b>T</b>	
Taktfrequenz.....	44
Tasten Zur Lokalen Bedienung.....	25
Technischen Daten.....	5
Thermistor.....	16, 40, 50
Thermistorsteuerleitungen.....	16
Trennschalter.....	19, 20
<b>Ü</b>	
Überlastschutz.....	7, 10
Überspannung.....	22, 43
Überstrom.....	44
<b>U</b>	
Umgebung.....	64
Und Ausgangssignaltypen.....	31
<b>V</b>	
Verdrahtung Der Steuerklemmen.....	18
Versorgungsspannung.....	16, 17, 52, 63
Vorschriftsmäßig Erden.....	11
<b>W</b>	
Wechselspannung.....	6
Wechselspannungsversorgung.....	5
Wechselstrom.....	5
Wiederherstellen Der Werkseinstellungen.....	26
<b>Z</b>	
Zurücksetzen.....	49
Zustandsmeldungen.....	42
Zustandsmodus.....	42