

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Sicherheit</b>	<b>4</b>
<b>2 Einführung</b>	<b>5</b>
2.1 Explosionszeichnungen	5
2.2 Zielsetzung des Handbuchs	6
2.3 Zusätzliche Ressourcen	6
2.4 Grundlegende Funktionen	6
2.5 Aufbau des Frequenzumrichters	6
<b>3 Installation</b>	<b>8</b>
3.1 Planung des Aufstellungsorts	8
3.2 Checkliste vor der Installation	8
3.3 Mechanische Installation	8
3.3.1 Kühlung	8
3.3.2 Heben des Frequenzumrichters	9
3.4 Elektrische Installation	9
3.4.1 Allgemeine Anforderungen	9
3.4.2 Erdungsanforderungen	12
3.4.2.1 Erdableitstrom (>3,5 mA)	12
3.4.2.2 Erdung für IP20-Gehäuse	13
3.4.2.3 Erdung für IP21/54-Gehäuse	13
3.4.3 Motoranschluss	13
3.4.3.1 Motorkabel	16
3.4.3.2 Motordrehrichtungsprüfung	16
3.4.4 Netzanschluss	16
3.5 Anschluss von Steuerleitungen	17
3.5.1 Zugang	17
3.5.2 Verwendung abgeschirmter Steuerleitungen	17
3.5.3 Erdung abgeschirmter Steuerkabel	17
3.5.4 Steuerklemmentypen	18
3.5.5 Verdrahtung der Steuerklemmen	18
3.5.6 Steuerklemmenfunktionen	18
3.6 Serielle Kommunikation	18
<b>4 Inbetriebnahme und Funktionsprüfung</b>	<b>20</b>
4.1 Voraussetzungen	20
4.2 Stromversorgung des Frequenzumrichters	21
4.3 Grundlegende Programmierung	21
4.3.1 Inbetriebnahmeassistent	21
4.4 Prüfung der Handsteuerung vor Ort	27

4.5 Systemstart	28
<b>5 Benutzerschnittstelle</b>	<b>29</b>
5.1 LCP Bedieneinheit	29
5.1.1 Aufbau des LCP	29
5.1.2 Einstellen von Displaywerten des LCP	30
5.1.3 Menütasten am Display	30
5.1.4 Navigationstasten	31
5.1.5 Tasten zur lokalen Bedienung	31
5.2 Sichern und Kopieren von Parametereinstellungen	32
5.2.1 Daten vom Frequenzumrichter zum LCP übertragen	32
5.2.2 Daten vom LCP zum Frequenzumrichter übertragen	32
5.3 Wiederherstellen der Werkseinstellungen	32
5.3.1 Empfohlene Initialisierung	32
5.3.2 Manuelle Initialisierung	33
<b>6 Programmieren</b>	<b>34</b>
6.1 Einführung	34
6.2 Beispiel für die Programmierung	34
6.3 Beispiele zur Programmierung der Steuerklemmen	35
6.4 Werkseinstellungen der Parameter (International/Nordamerika)	36
6.5 Parametermenüaufbau	37
6.5.1 Aufbau des Quick-Menüs	38
6.5.2 Hauptmenüaufbau	40
<b>7 Beispiele für die Anwendungskonfiguration</b>	<b>44</b>
7.1 Einführung	44
7.2 Beispiele für die Konfiguration	44
7.2.1 Verdichter	44
7.2.2 Einzelne oder mehrere Lüfter oder Pumpen	45
7.2.3 Verdichterverbund	46
<b>8 Zustandsmeldungen</b>	<b>47</b>
8.1 Statusanzeige	47
8.2 Tabelle mit Definitionen der Zustandsmeldungen	47
<b>9 Warnungen und Alarmlmeldungen</b>	<b>50</b>
9.1 Systemüberwachung	50
9.2 Warnungs- und Alarmtypen	50
9.2.1 Warnungen	50
9.2.2 Alarm (Abschaltung)	50
9.2.3 Alarm (Abschaltblockierung)	50

9.3 Anzeige von Warn- und Alarmmeldungen	50
9.4 Definitionen von Warn-/Alarmmeldungen	52
9.5 Fehlermeldungen	54
<b>10 Grundlegende Fehlersuche und -behebung</b>	<b>61</b>
10.1 Inbetriebnahme und Betrieb	61
<b>11 Technische Daten</b>	<b>65</b>
11.1 Allgemeine technische Daten	65
11.2 Netzversorgung	70
11.3 Sicherungsangaben	73
11.3.1 Schutz	73
11.3.2 Keine Übereinstimmung mit UL-Zulassung	73
11.3.3 UL-Konformität	74
11.3.4 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse	74
<b>Index</b>	<b>75</b>

# 1 Sicherheit

## **⚠️ WARNUNG**

### **HOCHSPANNUNG!**

Bei Anschluss an die Netzversorgung 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 abgeschalteter und getrennter Netzversorgung geladen bleiben. Trennen Sie zum Schutz vor elektrischen Gefahren die Netzversorgung vom Frequenzumrichter und warten Sie 20 Minuten, bevor Sie Wartungs- oder Reparaturarbeiten durchführen. Wird diese Wartezeit nach Entfernen der Netzversorgung vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten am Frequenzumrichter nicht eingehalten, kann dies Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.

## 2 Einführung

### 2.1 Explosionszeichnungen

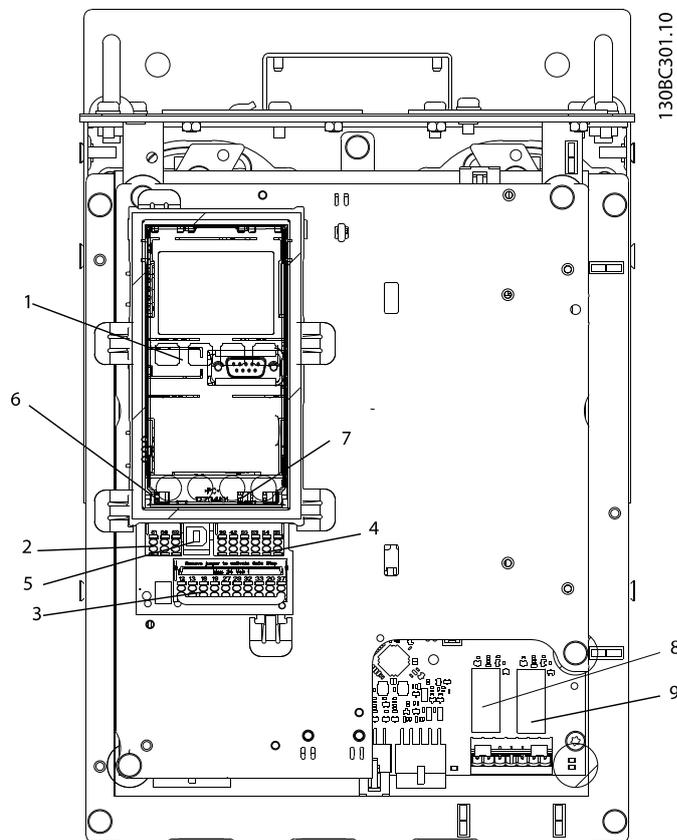
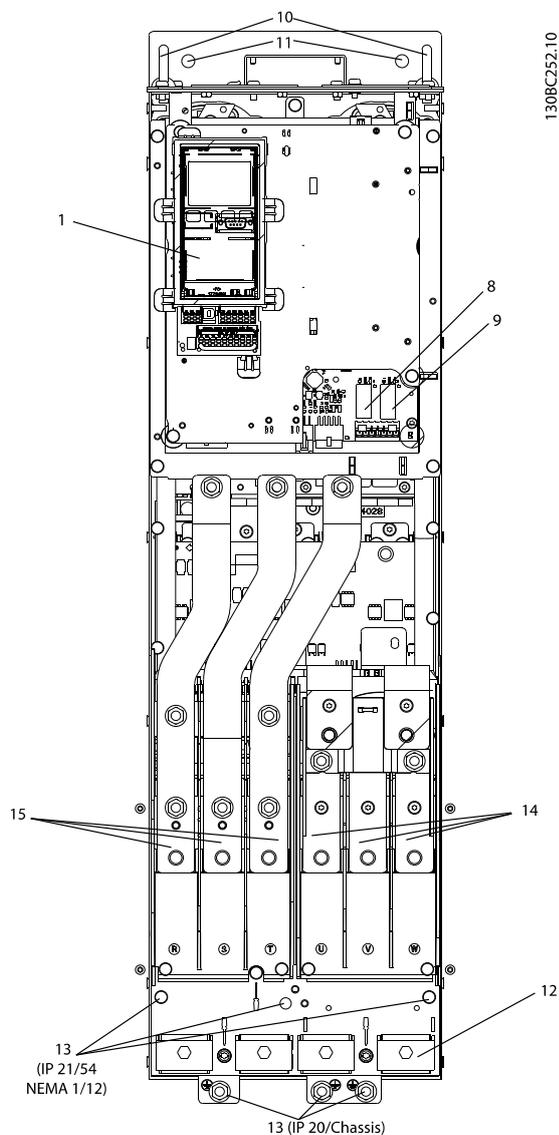


Abbildung 2.2 Nahaufnahme: LCP und Regelungsfunktionen

Abbildung 2.1 Innere Baugruppen bei D1

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 2.1

## 2.2 Zielsetzung des Handbuchs

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

## 2.3 Zusätzliche Ressourcen

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

- Das *VLT® Programmierungshandbuch* enthält noch umfassendere Informationen für die Arbeit mit Parametern sowie viele Anwendungsbeispiele.
- Das *VLT® Projektierungshandbuch* enthält umfassende Informationen zu Möglichkeiten und Funktionen zur Auslegung von Steuerungssystemen für Motoren.
- 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.

## 2.4 Grundlegende Funktionen

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

Zudem überwacht der Frequenzumrichter den System- und Motorzustand, gibt Warnungen oder Alarmer bei Fehlerbe-

dingungen 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.

## 2.5 Aufbau des Frequenzumrichters

Abbildung 2.3 ist ein Blockschaltbild der internen Baugruppen des Frequenzumrichters. Ihre jeweiligen Funktionen beschreibt *Tabelle 2.2*.

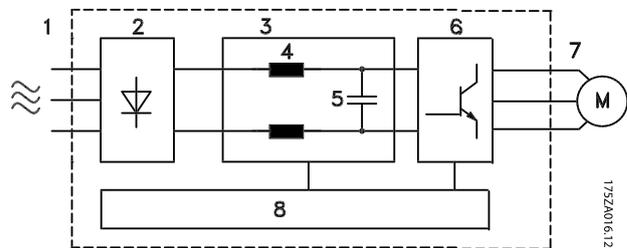


Abbildung 2.3 Blockschaltbild des Frequenzumrichters

Nummer	Bezeichnung	Funktionen
1	Netzversorgung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dreiphasige Wechselspannungsversorgung des Frequenzumrichters.</li> </ul>
2	Gleichrichter	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Gleichrichterbrücke wandelt die Wechselspannung in eine Gleichspannung zur Versorgung des Wechselrichters um.</li> </ul>
3	Gleichspannungszwischenkreis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Gleichspannungszwischenkreis des Frequenzumrichters führt den Gleichstrom.</li> </ul>
4	Zwischenkreisdrosseln	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Zwischenkreisdrosseln filtern den Zwischenkreisgleichstrom.</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>

Nummer	Bezeichnung	Funktionen
5	Gleichspannungskondensatoren	<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 Wechselspannung an den Motorklemmen für eine variable Motorregelung.</li> </ul>
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 2.2 Interne Baugruppen des Frequenzumrichters

## 3 Installation

### 3.1 Planung des Aufstellungsorts

3

#### 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.

Spannung	Beschränkungen in Höhenlagen
380-480 V	Bei Höhenlagen über 3 km über NN ziehen Sie Danfoss zu PELV (Schutzkleinspannung) zurate.
525-600 V	Bei Höhenlagen über 2 km über NN ziehen Sie Danfoss zu PELV (Schutzkleinspannung) zurate.

Tabelle 3.1 Installation in großen Höhenlagen

### 3.2 Checkliste vor der Installation

- Stellen Sie vor dem Auspacken des Frequenzumrichters sicher, dass die Verpackung unbeschädigt ist. Setzen Sie sich bei Beschädigung sofort mit dem Transportunternehmen in Verbindung, um Schadensersatz anzufordern.
- Platzieren Sie den Frequenzumrichter vor dem Auspacken so nah wie möglich am endgültigen Aufstellungsort.
- Vergleichen Sie die Modellnummer des Frequenzumrichters auf dem Typenschild mit den Bestellangaben, um sicherzustellen, dass Sie das richtige Gerät erhalten haben.

- Vergewissern Sie sich, dass alle Komponenten für die gleiche Nennspannung ausgelegt sind:
  - Netzversorgung
  - Frequenzumrichter
  - Motor
- 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.

### 3.3 Mechanische Installation

#### 3.3.1 Kühlung

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

Die 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.

## HINWEIS

Zu Bestellnummern siehe das Auswahlhandbuch für VLT High Power Frequenzumrichter, PB.56.B1.02.

### 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 Türkühllüfter für den Schaltschrank verwenden können.

### Rückseitige Kühlung (Dach- und Bodenabdeckbleche)

Sie können die Kühlluft, die aus dem rückseitigen Lüftungskanal abgeführt wird, aus dem Raum ableiten, damit die entstandene Wärme nicht in die Steuerzentrale abgeführt wird.

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

### Luftzirkulation

Die notwendige Luftströmung über den Kühlkörper muss sichergestellt werden. *Tabelle 3.2* zeigt die Luftströmungsrate.

Die Aktivierung des Lüfters erfolgt aus folgenden Gründen:

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

Schutzart	Rahmen	Türlüfter/Dachlüfter	Kühlkörperlüfter
IP21	D1 und D2	170 m <sup>3</sup> /h	765 m <sup>3</sup> /h
IP00	D3 und D4	255 m <sup>3</sup> /h	765 m <sup>3</sup> /h

\* Luftströmung pro Lüfter. Baugröße F enthält mehrere Lüfter.

Tabelle 3.2 Luftzirkulation

## 3.3.2 Heben des Frequenzumrichters

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

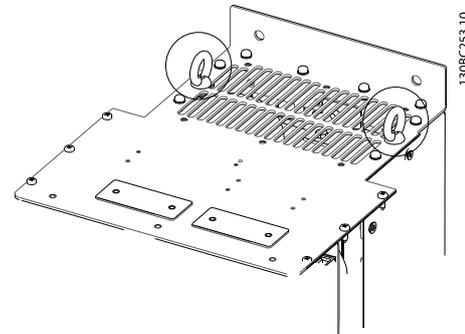


Abbildung 3.1 Platzieren Sie Hebegurte an den angegebenen Stellen

## VORSICHT

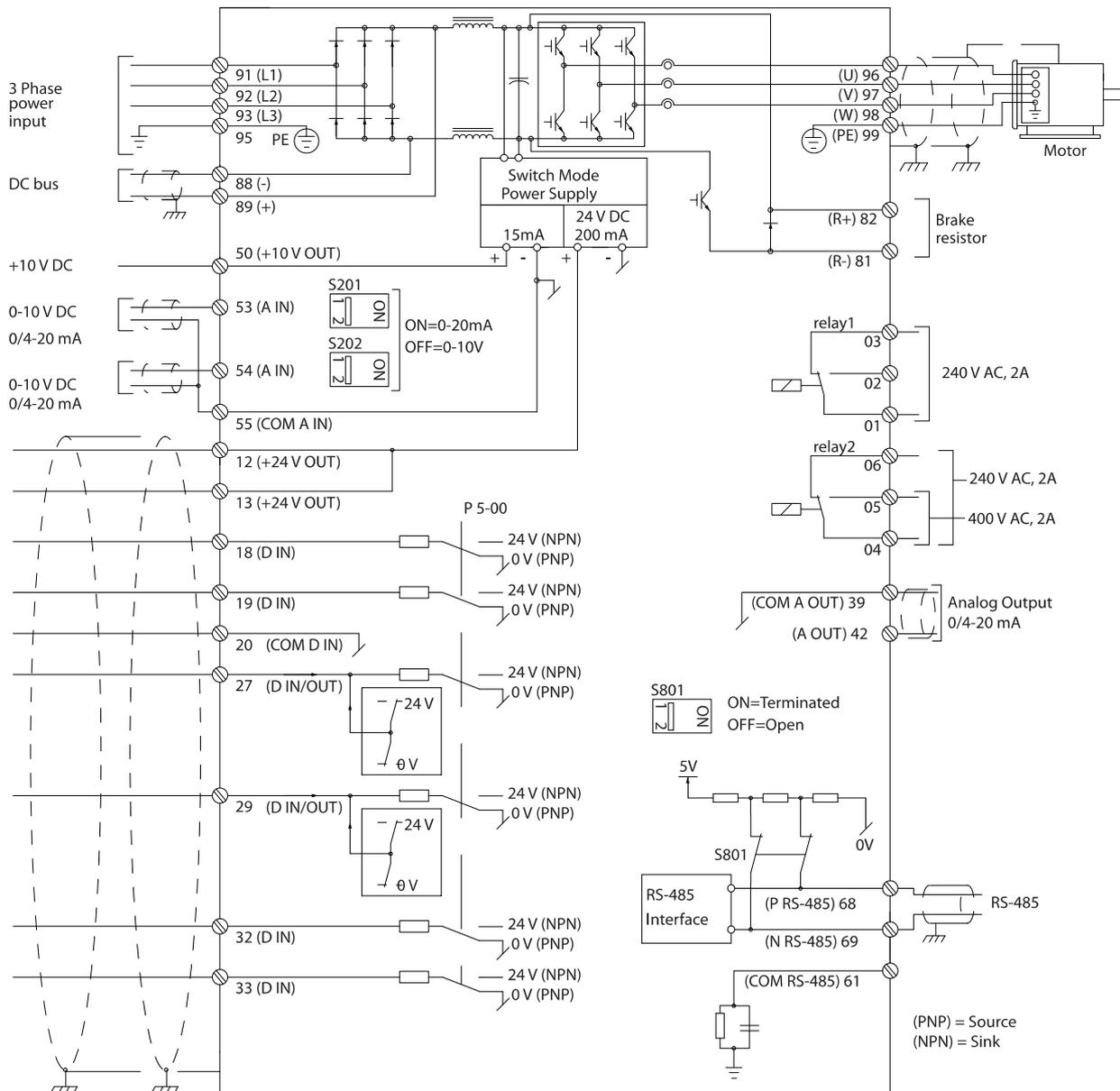
Der Winkel von der Oberkante des Frequenzumrichters bis zum Hebeseil muss 60° oder mehr betragen.

## 3.4 Elektrische Installation

### 3.4.1 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



1308D010:10

Abbildung 3.2 Schaltbild

**⚠️ WARNUNG**

**GEFAHR DURCH ANLAGENKOMPONENTEN!**

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

**VORSICHT**

**GETRENNTE VERLEGUNG VON LEITUNGEN!**

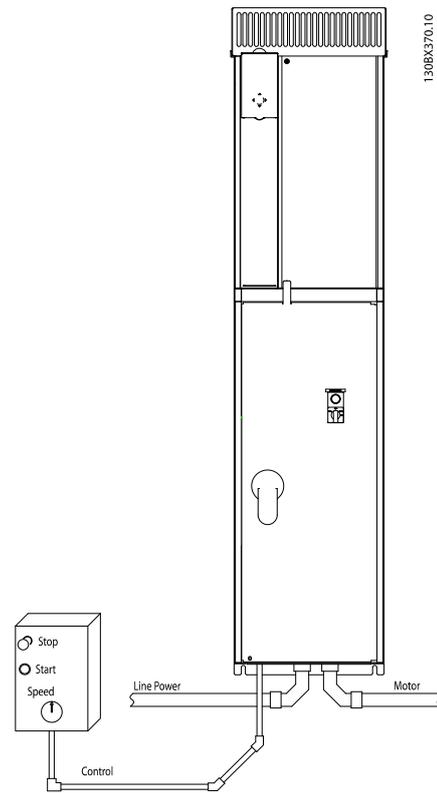
Verlegen Sie die Netz-, Motor- und Steuerleitungen zum Schutz vor Hochfrequenzstörungen in drei getrennten Kabelkanälen oder verwenden Sie getrennte abgeschirmte Leitungen. Nichtbeachten kann die einwandfreie und optimale Funktion des Frequenzumrichters sowie anderer angeschlossenen Geräte beeinträchtigen.

**Beachten Sie zur persönlichen Sicherheit die folgenden Anforderungen**

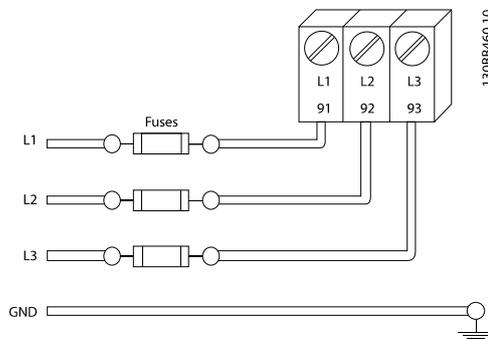
- Elektronische Steuer- und Regeleinrichtungen sind an gefährliche Netzspannung angeschlossen. Bei Anlegen der Netzversorgung an den Frequenzumrichter müssen Sie alle notwendigen Schutzmaßnahmen ergreifen.
- Verlegen Sie Motorkabel von mehreren Frequenzumrichtern getrennt. Induzierte Spannung durch nebeneinander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

**Überlast- und Geräteschutz**

- Eine elektronisch realisierte Funktion im Frequenzumrichter bietet Überlastschutz für den Motor. Die Überlastfunktion berechnet aus den hinterlegten ETR-Kurven die Überlast und bestimmt daraus die Zeit bis zur Motorabschaltung (Reglerausgangsstopp). Je höher die Stromaufnahme, desto schneller erfolgt die Abschaltung. Die Überlastfunktion bietet Motorüberlastschutz der Klasse 20. Siehe 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 3.3*. Die Nichtbeachtung dieser Vorgabe zur getrennten Verlegung der Netz-, Motorkabel und Steuerleitungen könnte die optimale Funktion des Frequenzumrichters und anderer angeschlossener Geräte beeinträchtigen.
- Versehen Sie alle Frequenzumrichter mit Kurzschluss- und Überlastschutz. Dieser Schutz wird durch Sicherungen am Eingang gewährleistet, siehe *Abbildung 3.4*. Wenn die Sicherungen nicht Teil der Lieferung ab Werk sind, muss sie der Installateur als Teil der Installation bereitstellen. *11.3.1 Schutz* zeigt die maximalen Nennwerte der Sicherungen.



**Abbildung 3.3 Beispiel für sachgemäße elektrische Installation über Kabelkanäle**



**Abbildung 3.4 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.

### 3.4.2 Erdungsanforderungen

#### **⚠️ WARNUNG**

##### **VORSCHRIFTSMÄSSIG ERDEN!**

Aus Gründen der Bediener-sicherheit ist es wichtig, dass Sie den Frequenzumrichter gemäß der geltenden Vorschriften und entsprechend den Anweisungen in diesem Produkthandbuch 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 muss vorgenommen werden, siehe 3.4.2.1 Erdableitstrom (>3,5 mA).
- Für Netzversorgung-, 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.

#### 3.4.2.1 Erdableitstrom (>3,5 mA)

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

konfigurationen 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 Erdschlusstrennschalter 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

### 3.4.2.2 Erdung für IP20-Gehäuse

Sie sollten den Frequenzumrichter über abgeschirmte Kabel erden. Verwenden Sie zur Erdung der Leistungsanschlüsse die in *Abbildung 3.6* gezeigten speziell vorgesehenen Erdungsanschlüsse.

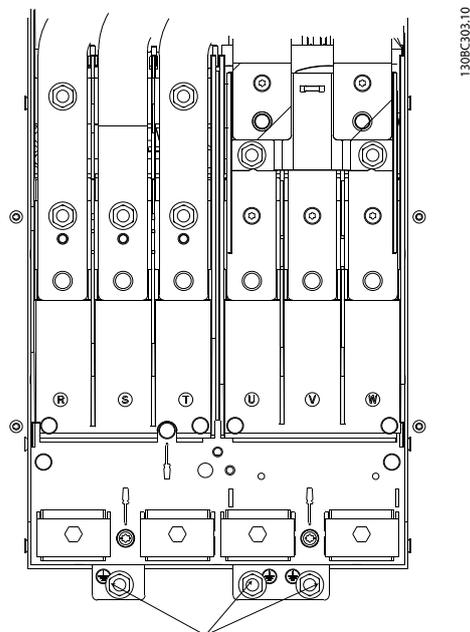


Abbildung 3.5 Erdungsanschlüsse für IP20-Gehäuse

### 3.4.2.3 Erdung für IP21/54-Gehäuse

Sie sollten den Frequenzumrichter über abgeschirmte Kabel erden. Verwenden Sie zur Erdung der Leistungsanschlüsse die in *Abbildung 3.6* gezeigten speziell vorgesehenen Erdungsanschlüsse.

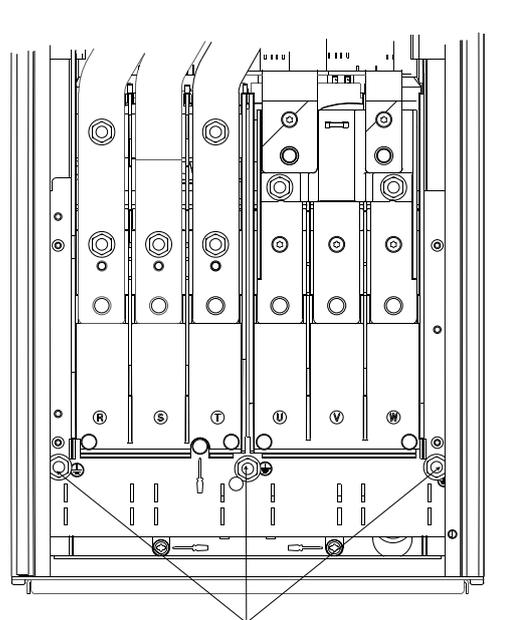


Abbildung 3.6 Erdung für IP21/54-Gehäuse

3

### 3.4.3 Motoranschluss

#### **⚠️ WARNUNG**

#### **INDUZIERTE SPANNUNG!**

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

- Maximale Kabelquerschnitte siehe 11.2 Netzversorgung.
- Befolgen Sie bezüglich der Kabelquerschnitte lokale und nationale Vorschriften.
- Kabeleinführungen für Motorkabel sind am Unterteil von Frequenzumrichtern mit Schutzart IP21/54 oder höher vorgesehen.
- Installieren Sie Kondensatoren zur Korrektur des Leistungsfaktors nicht zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor.
- Schließen Sie kein Anlass- oder Polwechselgerät zwischen Frequenzumrichter und Motor an.

- Schließen Sie die 3 Phasen des Motorkabels an die Klemmen 96 (U), 97 (V) und 98 (W) an.
- Erden Sie das Kabel gemäß den Erdungsanweisungen in diesem Handbuch.
- Ziehen Sie die Klemmen gemäß den Anzugsdrehmomenten in 11.3.4 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse an.
- Befolgen Sie die Anforderungen an die Motorkabel des Motorherstellers.

3

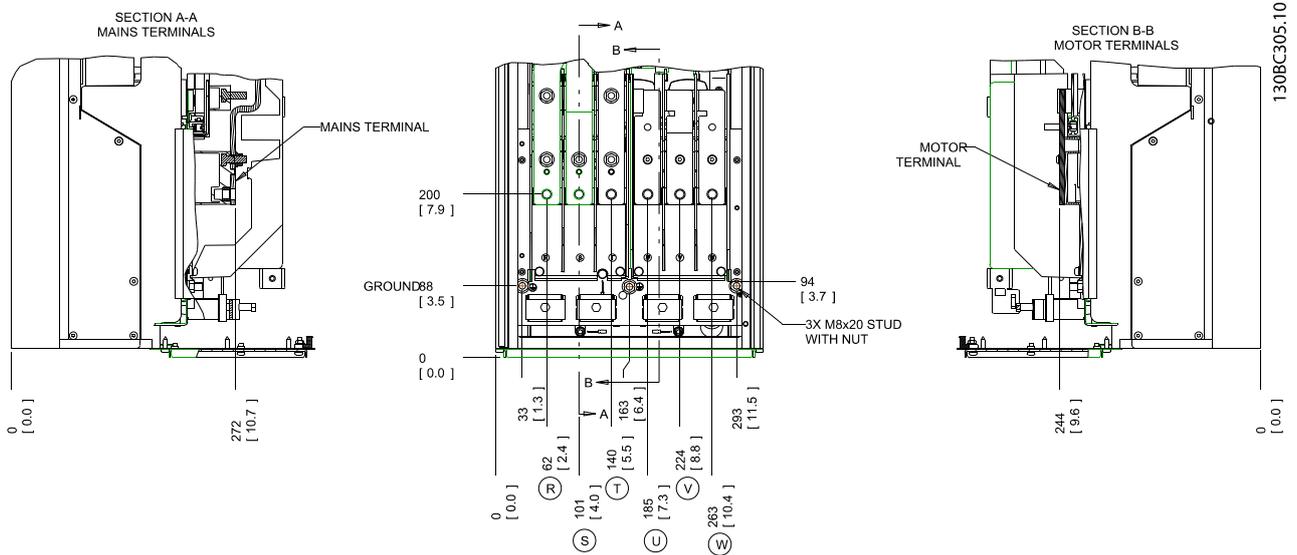


Abbildung 3.7 Lage der Klemmen D1h

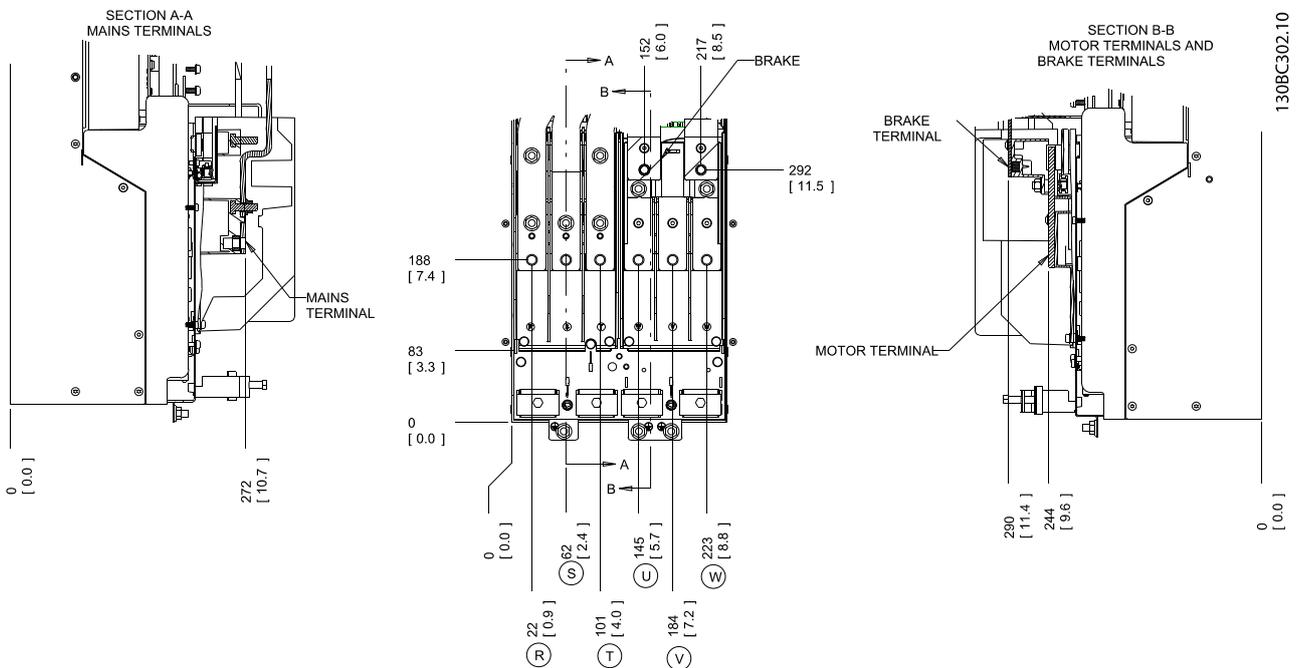


Abbildung 3.8 Lage der Klemmen D3h

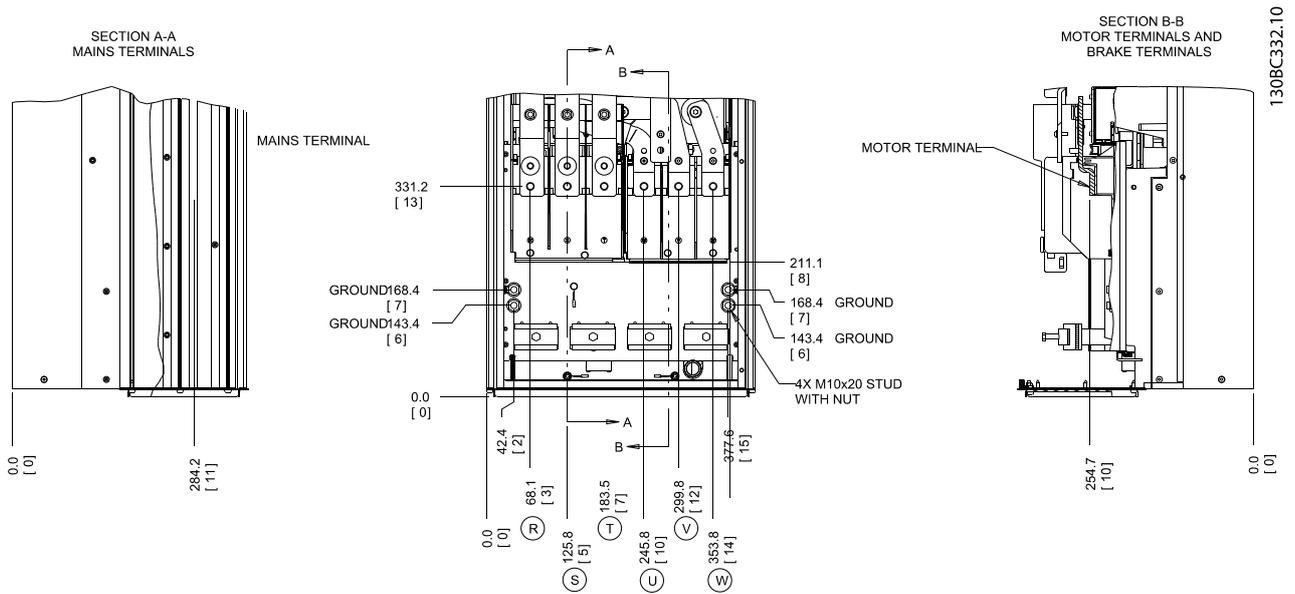


Abbildung 3.9 Lage der Klemmen D2h

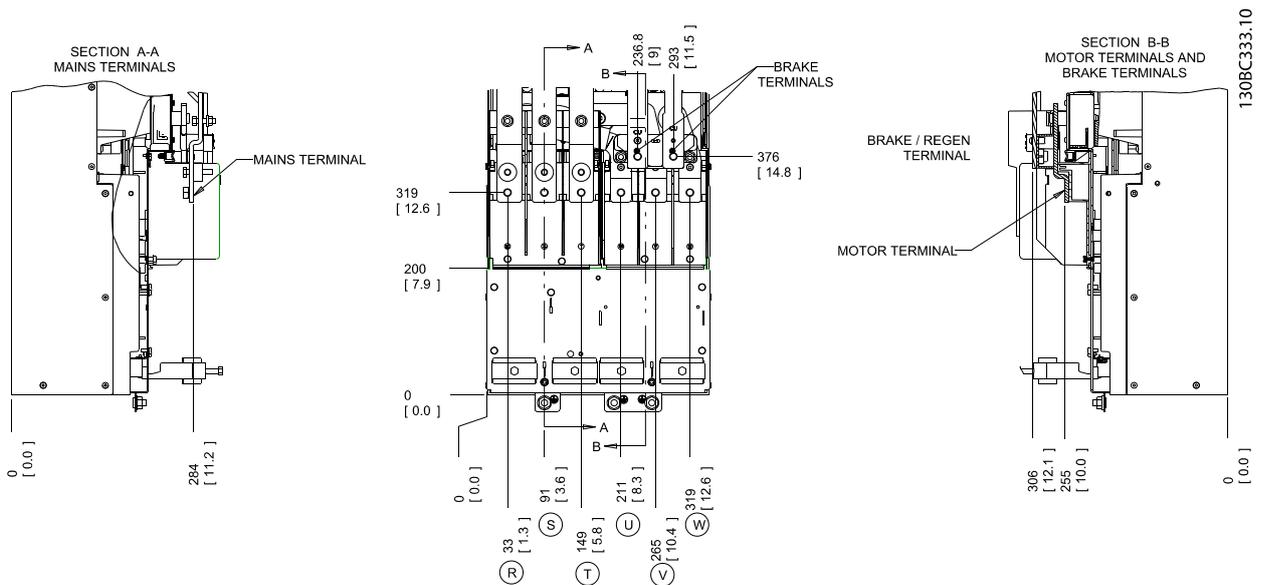


Abbildung 3.10 Lage der Klemmen D4h

### 3.4.3.1 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 3.3

### 3.4.3.2 Motordrehrichtungsprüfung

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

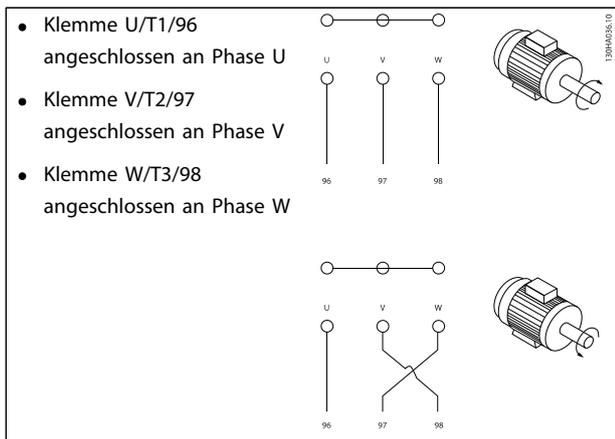


Tabelle 3.4

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

### 3.4.4 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 3.11*).

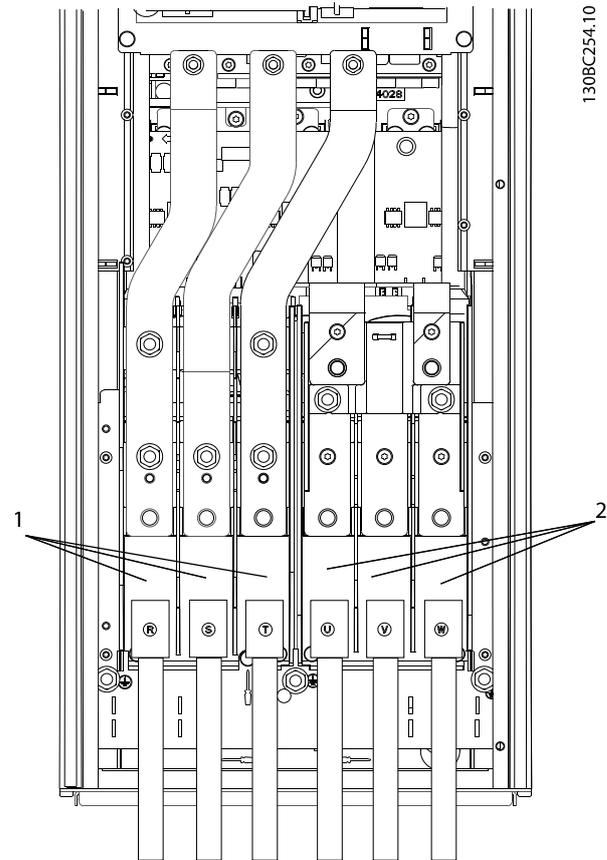


Abbildung 3.11 Netzanschluss

1	Netzanschluss
2	Motoranschluss

Tabelle 3.5

- 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.

### 3.5 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.

#### 3.5.1 Zugang

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

#### 3.5.2 Verwendung abgeschirmter Steuerleitungen

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

#### 3.5.3 Erdung abgeschirmter Steuerkabel

##### Richtige Abschirmung

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

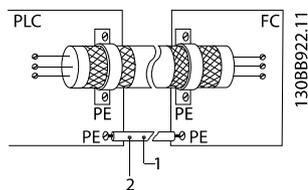


Abbildung 3.12

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

Tabelle 3.6

##### 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).

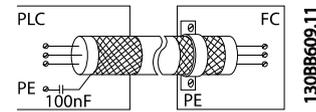


Abbildung 3.13

##### 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:

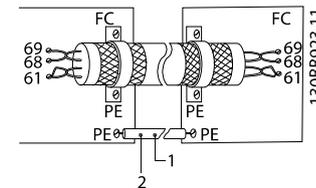


Abbildung 3.14

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

Tabelle 3.7

Alternativ können Sie die Verbindung zu Klemme 61 lösen:

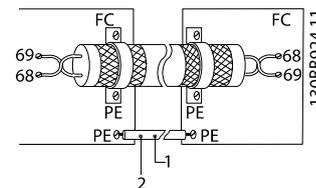


Abbildung 3.15

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

Tabelle 3.8

### 3.5.4 Steuerklemmentypen

3.5.6 Steuerklemmenfunktionen fasst Klemmenfunktionen und Werkseinstellungen zusammen.

3

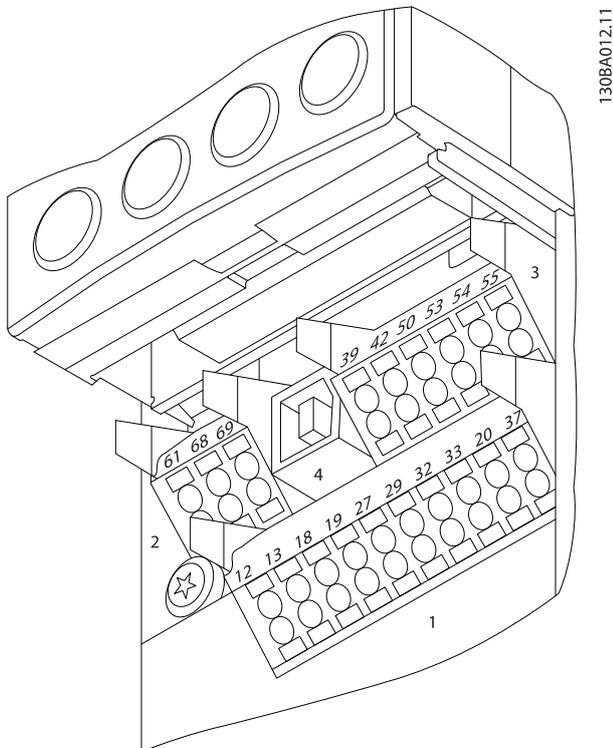


Abbildung 3.16 Lage der Steuerklemmen

- **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.

### 3.5.5 Verdrahtung der Steuerklemmen

Sie können Klemmenstecker zum einfachen Zugriff entfernen.

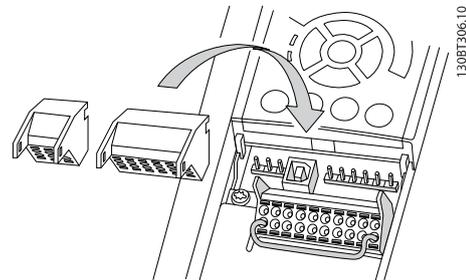


Abbildung 3.17

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

## 3.6 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 Abzweigungen) 500 m zwischen Stationen

**Tabelle 3.9**

## 4 Inbetriebnahme und Funktionsprüfung

### 4.1 Voraussetzungen

#### VORSICHT

Prüfen Sie vor Anlegen der Netzspannung an den Frequenzumrichter die gesamte Anlage, wie in *Tabelle 4.1* beschrieben. Markieren Sie die geprüften Punkte anschließend mit einem Haken.

4

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 4.1 Checkliste vor der Inbetriebnahme

## 4.2 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.

## 4.3 Grundlegende Programmierung

### 4.3.1 Inbetriebnahmeassistent

Der integrierte Assistent führt den Installateur strukturiert und nachvollziehbar durch die Einrichtung des Frequenzumrichters. Techniker und Installateure der Kälteanlage können den Text und die verwendete Sprache mühelos verstehen.

Bei der Inbetriebnahme fordert der FC103 den Anwender auf, die VLT Drive Anwendungsanleitung auszuführen oder zu übergehen (bis er ausgeführt wird, wird die entsprechende Meldung bei jedem Start des FC103 angezeigt). Nach einem Stromausfall können Sie auf die Anwendungsanleitung über die Quick-Menü-Anzeige zugreifen. Drücken Sie [Cancel], kehrt der FC103 zur Statusanzeige zurück. Ein automatischer Timer bricht den Assistent nach 5 inaktiven Minuten ab (kein Tastendruck). Der Assistent muss über das Quick-Menü aufgerufen werden, wenn er erst einmal ausgeführt worden ist. Beantworten der Fragen auf den Bildschirmen führt den Anwender durch die vollständige Einrichtung des FC103. Die meisten Standardkältetechnik Anwendungen können mit Hilfe dieser Anwendungsanleitung eingerichtet werden. Erweiterte Funktionen müssen über den Menüaufbau (Quick-Menü oder Hauptmenü) im Frequenzumrichter aufgerufen werden.

Der FC103 Assistent enthält alle Standardeinstellungen für:

- Verdichter
- Einzellüfter und -pumpe
- Verflüssigerlüfter

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

Nach abgeschlossener Konfiguration entweder den Assistent erneut ausführen oder eine Anwendung starten.

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

Anwendungsanleitung wird der Anwender gefragt, ob er die vorherigen Änderungen an der Werkseinstellung beibehalten oder die Werkseinstellung wiederherstellen möchte.

Der FC103 startet zuerst mit der Anwendungsanleitung, bei einem Stromausfall wird die Anwendungsanleitung danach über die Quick-Menü-Anzeige aufgerufen.

Die folgende Anzeige wird geöffnet:

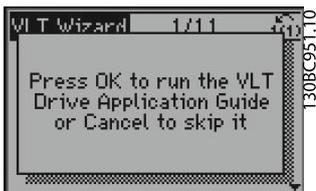


Abbildung 4.1

Drücken Sie [Cancel], kehrt der FC103 zur Statusanzeige zurück. Ein automatischer Timer bricht den Assistent nach 5 inaktiven Minuten ab (kein Tastendruck). Der Assistent muss wie unten beschrieben über das Quick-Menü erneut aufgerufen werden.

Wenn Sie [OK] drücken, startet die Anwendungsanleitung mit der folgenden Anzeige:

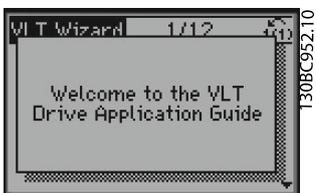


Abbildung 4.2

## HINWEIS

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

Diese Anzeige wechselt automatisch zum ersten Eingabebildschirm der Anwendungsanleitung:



Abbildung 4.3



Abbildung 4.4

### Verdichterverbundeinrichtung

Als Beispiel sehen Sie nachstehend die Anzeigen für eine Verdichterverbundeinrichtung:

Spannung- und Frequenzeinrichtung

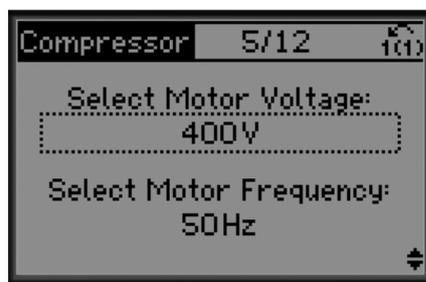


Abbildung 4.5

Strom- und Nenndrehzahleinrichtung



Abbildung 4.6

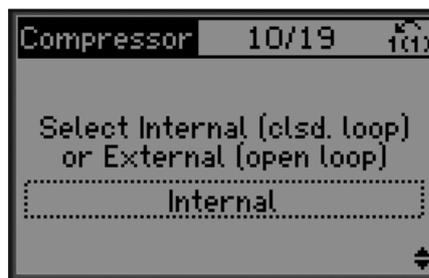
Einrichtung der min. und max. Frequenz



130BA790.10

Abbildung 4.7

Auswahl von Betrieb mit oder ohne Rückführung



130BA793.10

Abbildung 4.10

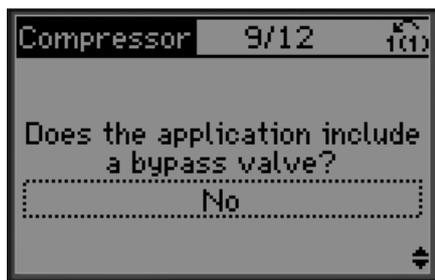
Min. Zeit zwischen zwei Starts



130BA791.10

Abbildung 4.8

Betrieb mit/ohne Bypass-Ventil



130BA792.10

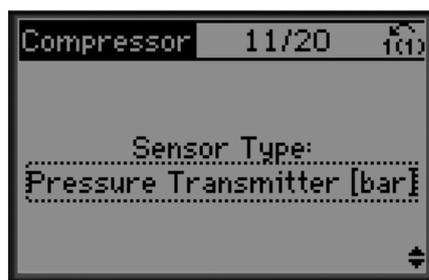
Abbildung 4.9

## HINWEIS

**Intern/PID-Regler:** Der FC103 steuert die Anwendung direkt über den internen PID-Regler des Frequenzumrichters und benötigt ein externes Eingangssignal wie von einem Temperaturfühler oder einem anderen Sensor, der direkt mit dem Frequenzumrichter verdrahtet ist.

**Extern/Ohne Rückführung:** Der FC103 erhält ein Steuerungssignal von einem anderen Regler (wie einem Verbundregler), der dem Frequenzumrichter z. B. 0-10 V, 4-20 mA oder FC103 Lon sendet. Der Frequenzumrichter ändert seine Drehzahl abhängig von seinem Sollwertsignal.

Auswahl des Sensortyps

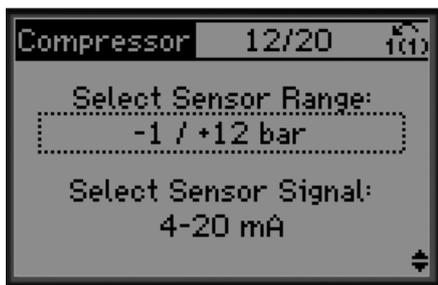


130BA794.10

Abbildung 4.11

4

Sensoreinstellungen



130BA795.10

Abbildung 4.12

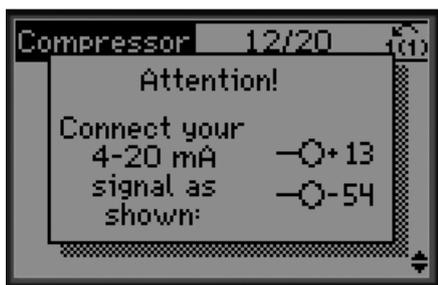
Wählen Sie Einheit und Umwandlung für Druck aus



130BA798.10

Abbildung 4.15

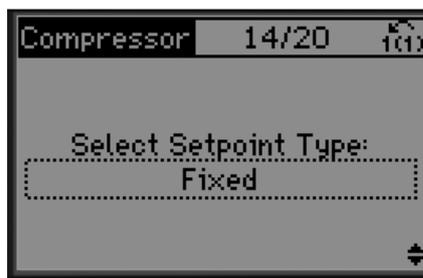
Info: 4-20-mA-Istwert gewählt - nehmen Sie die entsprechenden Anschlüsse vor



130BA796.10

Abbildung 4.13

Wählen Sie den Fest- oder Gleitkommasollwert aus



130BA799.10

Abbildung 4.16

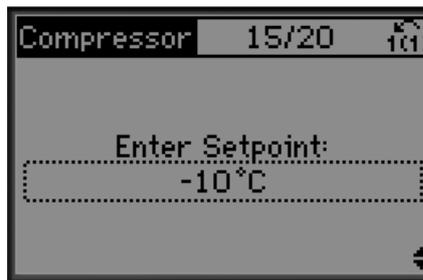
Info: Stellen Sie den Schalter entsprechend ein



130BA797.10

Abbildung 4.14

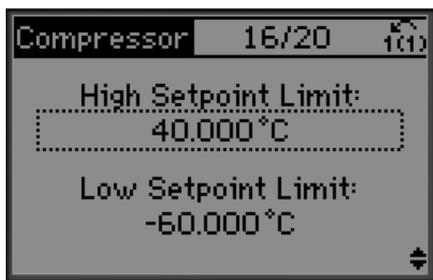
Stellen Sie den Sollwert ein



130BA800.10

Abbildung 4.17

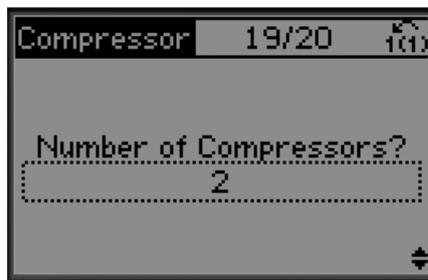
Stellen Sie die max./min. Grenze für den Sollwert ein



130BA801.10

Abbildung 4.18

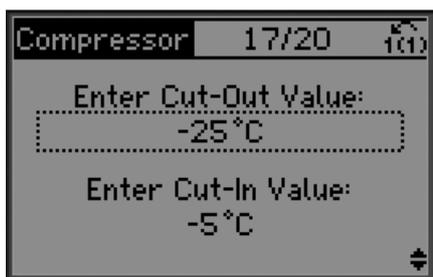
Stellen Sie die Anzahl von Verdichtern im Verbund ein



130BA804.10

Abbildung 4.21

Stellen Sie den Ab-/Zuschaltwert ein



130BA802.10

Abbildung 4.19

Info: Nehmen Sie die entsprechenden Anschlüsse vor

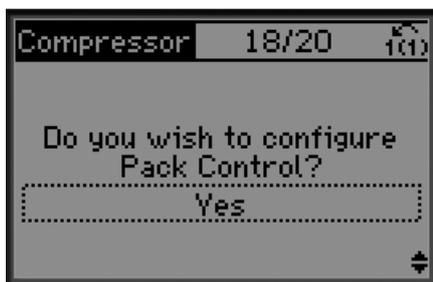


130BC955.10

Abbildung 4.22

Info: Konfiguration beendet

Wählen Sie den Verbundreglersatz



130BA803.10

Abbildung 4.20



130BA806.10

Abbildung 4.23

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

- Assistent erneut ausführen
- Weiter zum Hauptmenü
- Weiter zum Status
- AMA ausführen - Beachten Sie, dass dies eine reduzierte AMA ist, wenn Sie die Verdichteranwendung auswählen, und eine komplette AMA, wenn Sie Einzellüfter oder -pumpe auswählen.

- Wenn der Verflüssigerlüfter als Anwendung ausgewählt wird, können Sie KEINE AMA ausführen.
- Anwendung ausführen - diese Betriebsart startet den Frequenzumrichter im Hand/Ort-Betrieb oder über ein externes Steuersignal, wenn Drehzahlsteuerung in einem früheren Menü ausgewählt wurde.

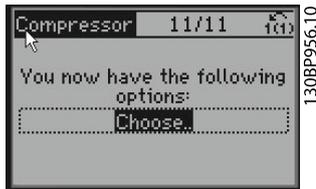


Abbildung 4.24

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



Abbildung 4.25

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

### HINWEIS

Wenn das System den internen Verbundregler für 3 Verdichter sowie den Anschluss eines Bypass-Ventils erfordert, müssen Sie den FC103 mit der zusätzlichen Relaisoption (MCB 105) im Frequenzumrichter installiert bestellen.

Sie müssen das Bypass-Ventil programmieren, an einem der zusätzlichen Relaisausgänge auf der Relaiskarte MCB 105 zu arbeiten.

Dies ist notwendig, da der FC103 die Standardrelaisausgänge zur Steuerung der Verdichter im Verbund verwendet.

## 4.3.2 Erforderliche erste Programmierung des Frequenzumrichters

### HINWEIS

Wenn der Assistent ausgeführt wird, ignorieren Sie Folgendes.

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

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

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

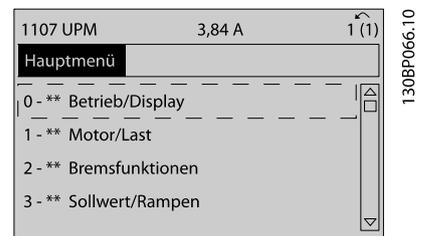


Abbildung 4.26

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

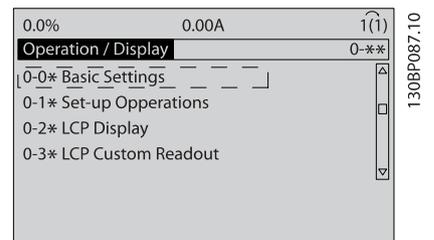


Abbildung 4.27

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

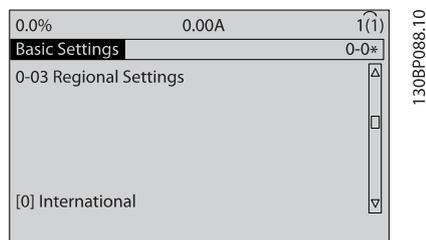


Abbildung 4.28

5. Wählen Sie mit Hilfe der Navigationstasten die zutreffende Option [0] *International* oder [1] *Nordamerika* und drücken Sie auf [OK]. (Dies ändert Werkseinstellungen für eine Reihe von grundlegenden Parametern. *6.4 Werkseinstellungen der Parameter (International/Nordamerika)* enthält eine vollständige Liste.)
6. Drücken Sie auf [Quick Menu] am LCP.
7. Navigieren Sie mit den Navigationstasten zu Parametergruppe *Q2 Inbetriebnahme-Menü* und drücken Sie auf [OK].

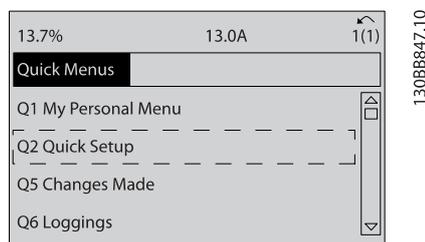


Abbildung 4.29

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 *Motornennzahl*

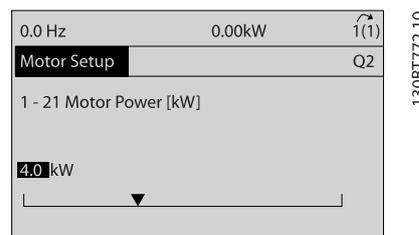


Abbildung 4.30

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

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

#### 4.4 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 am LCP legt einen Handstart-Befehl am Frequenzumrichter an. Die [Off]-Taste dient zum Stoppen des Frequenzumrichters. Beim Betrieb im Ortsbetrieb erhöhen und verringern die Pfeile [▲] 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 .
- 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 *9 Warnungen und Alarmmeldungen*.
- Stellen Sie sicher, dass Sie die Motordaten korrekt eingegeben haben.
- Erhöhen Sie die Rampenzeit Ab in *3-42 Rampenzeit Ab 1*.
- Aktivieren Sie die Überspannungssteuerung in *2-17 Überspannungssteuerung*.

Informationen zum Quittieren des Frequenzumrichters nach einer Abschaltung finden Sie unter *5.1.1 LCP Bedieneinheit*.

## HINWEIS

Die Abschnitte *4.2 Stromversorgung des Frequenzumrichters* bis in diesem Kapitel beschreiben die Verfahren zum Anlegen der Netzspannung am Frequenzumrichter, grundlegende Programmierung, Konfiguration und Funktionsprüfung.

### 4.5 Systemstart

Vor der Durchführung der in diesem Abschnitt beschriebenen Inbetriebnahme müssen Verdrahtung der Anwendung und Anwendungsprogrammierung abgeschlossen sein. Nähere Informationen zur Anwendungskonfiguration siehe . 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 *9 Warnungen und Alarmmeldungen*.

## 5 Benutzerschnittstelle

### 5.1 LCP Bedieneinheit

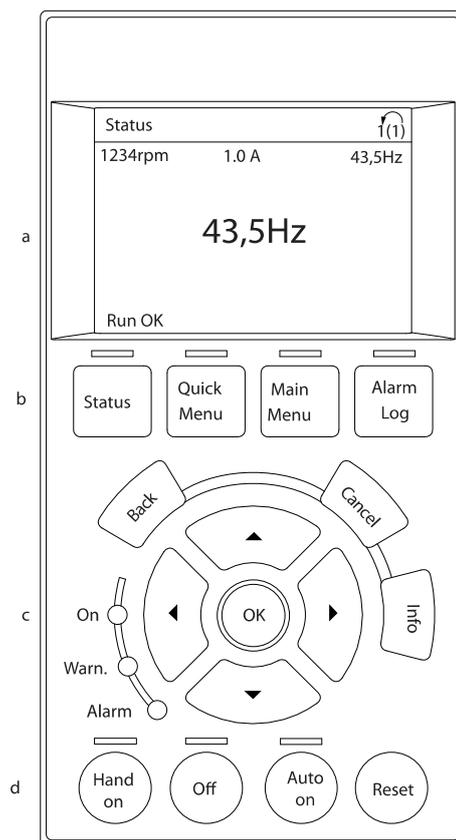
Die LCP Bedieneinheit ist die Displayeinheit mit integriertem Tastenfeld an der Vorderseite des Frequenzumrichters. Das LCP ist die Benutzerschnittstelle des Frequenzumrichters.

Das LCP verfügt über verschiedene Funktionen für Benutzer.

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

#### 5.1.1 Aufbau des LCP

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



130BC362.10

**5**

**Abbildung 5.1 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).

### 5.1.2 Einstellen von Displaywerten des LCP

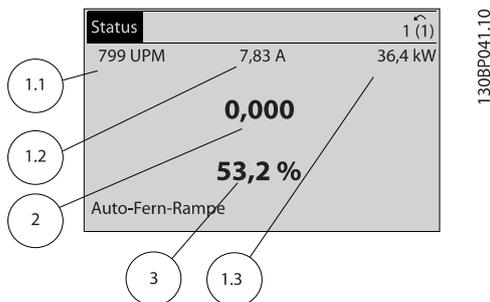
Das Display ist aktiviert, wenn Netzspannung, eine DC-Zwischenkreisklemme oder eine externe 24-V-Stromversorgung den Frequenzumrichter mit Spannung versorgen.

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.

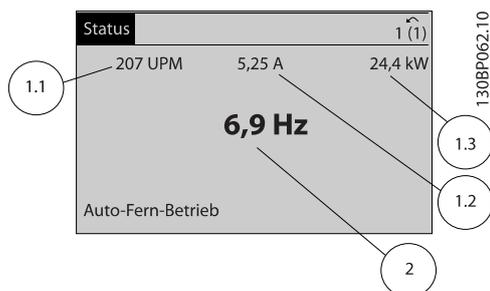
Display	Parameternummer	Werkseinstellung
1.1	0-20	Motordrehzahl
1.2	0-21	Motorstrom
1.3	0-22	Motornennleistung (kW)
2	0-23	Motornennfrequenz
3	0-24	Sollwert in Prozent

Tabelle 5.1



130BP041.10

Abbildung 5.2



130BP062.10

Abbildung 5.3

### 5.1.3 Menütasten am Display

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



130BP045.10

Abbildung 5.4

Taste	Funktion
<b>Status</b>	Diese Taste zeigt Betriebsinformationen an. <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>	Dieses Menü bietet schnellen Zugang zu Parametern zur Programmierung für die erste Inbetriebnahme und zu vielen detaillierten Anwendungshinweisen. <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>	Dient zum Zugriff auf alle Parameter. <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 5.2

### 5.1.4 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.

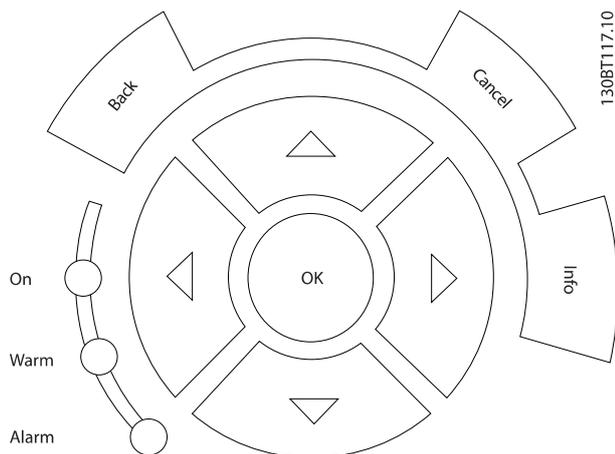


Abbildung 5.5

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 5.3

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 5.4

### 5.1.5 Tasten zur lokalen Bedienung

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

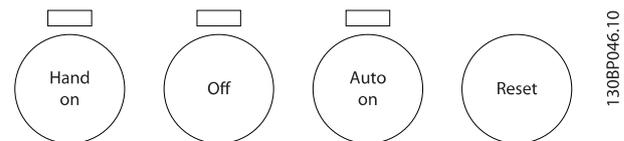


Abbildung 5.6

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 Drehzahlswert stammt von einer externen Quelle.</li> </ul>
<b>Reset</b>	Dient dazu, den Frequenzumrichter nach Behebung eines Fehlers manuell zurückzusetzen.

Tabelle 5.5

## 5.2 Sichern und Kopieren von Parametereinstellungen

Programmierdaten speichert der Frequenzumrichter im internen Speicher.

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

### **⚠️ WARNUNG**

#### UNERWARTETER ANLAUF!

Bei Anschluss des Frequenzumrichters an 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.

### 5.2.1 Daten vom Frequenzumrichter zum LCP übertragen

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

### 5.2.2 Daten vom LCP zum Frequenzumrichter übertragen

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

## 5.3 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.

### 5.3.1 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.

### 5.3.2 Manuelle Initialisierung

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

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

Die manuelle Initialisierung setzt die folgenden Frequenzumrichterinformationen nicht zurück:

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

# 6 Programmieren

## 6.1 Einführung

Parameter, die Sie entsprechend der Anwendung programmieren können, bestimmen die Funktion des Frequenzumrichters in der Anwendung. Sie können auf die Parameter zugreifen, indem Sie entweder auf [Quick Menu] (Quick-Menü) oder [Main Menu] (Hauptmenü) auf dem LCP drücken. (Genauere Informationen zur Bedienung der Funktionstasten am LCP finden Sie unter .) Sie können auf die Parameter auch über einen PC mit Hilfe von MCT 10 Software zugreifen. Gehen Sie zu [www.VLT-software.com](http://www.VLT-software.com).

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

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

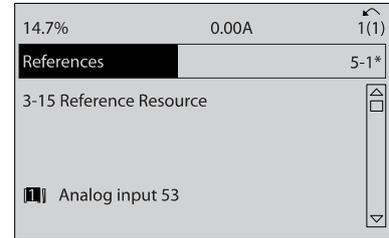
## 6.2 Beispiel für die Programmierung

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

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

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

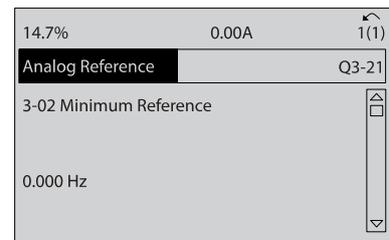
1. 3-15 Reference Resource 1



130BB848.10

Abbildung 6.1

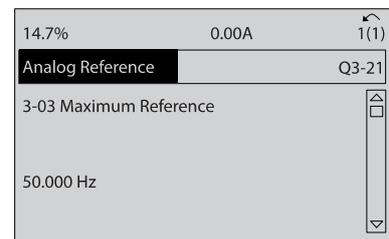
2. 3-02 Minimaler Sollwert. Programmieren Sie den minimalen internen Frequenzumrichtersollwert auf 0 Hz. (Dies setzt die minimale Drehzahl des Frequenzumrichter auf 0 Hz.)



130BT762.10

Abbildung 6.2

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



130BT763.11

Abbildung 6.3

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

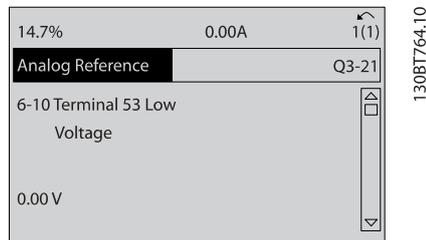


Abbildung 6.4

- 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.)

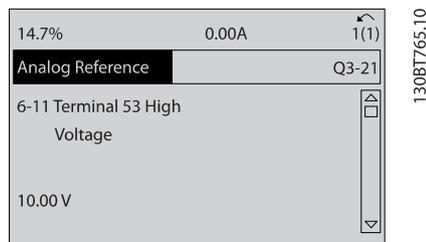


Abbildung 6.5

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

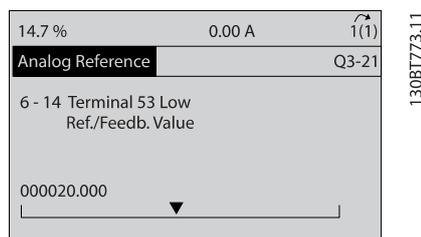


Abbildung 6.6

- 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.)

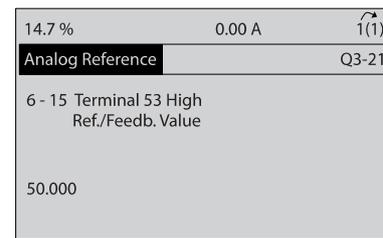


Abbildung 6.7

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

Abbildung 6.8 zeigt das Anschlussbild dieses Aufbaus.

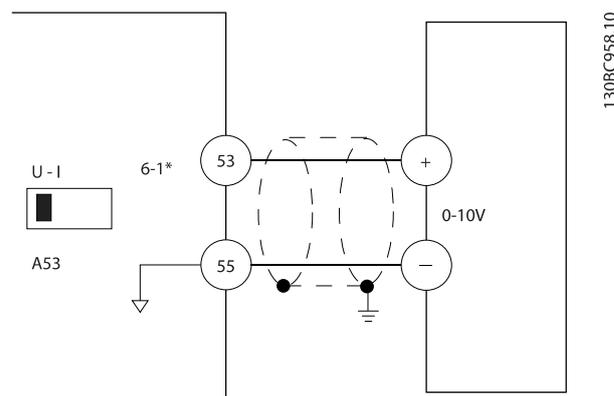


Abbildung 6.8 Verdrahtungsbeispiel für externes Gerät mit Steuersignal zwischen 0 und 10 V (Frequenzumrichter links, externes Gerät rechts)

### 6.3 Beispiele zur Programmierung der Steuerklemmen

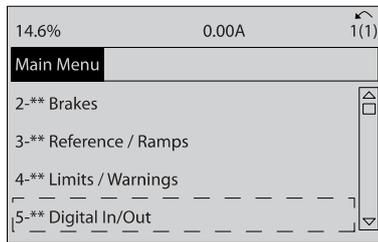
Sie können die Steuerklemmen gemäß Ihrer Anwendung programmieren.

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

Die Parameternummern und Werkseinstellung für Steuerklemmen finden Sie unter . (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.

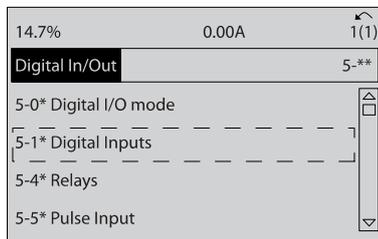
1. Drücken Sie zweimal [Main Menu] (Hauptmenü), blättern Sie zu Parametergruppe 5-\*\* *Digit. Ein-/Ausgänge* und drücken Sie [OK].



130BT768.10

Abbildung 6.9

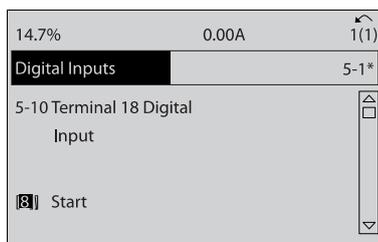
2. Blättern Sie zur Parametergruppe 5-1\* *Digitaleingänge* und drücken Sie [OK].



130BT769.10

Abbildung 6.10

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



130BT770.10

Abbildung 6.11

## 6.4 Werkseinstellungen der Parameter (International/Nordamerika)

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

Parameter	Internationale Werkseinstellung	Nordamerikanische Werkseinstellung
0-03 Ländereinstellungen	International	Nord-Amerika
1-20 Motornennleistung [kW]	Siehe Hinweis 1	Siehe Hinweis 1
1-21 Motornennleistung [PS]	Siehe Hinweis 2	Siehe Hinweis 2
1-22 Motornennspannung	230 V/400 V/575 V	208 V/460 V/575 V
1-23 Motornennfrequenz	50 Hz	60 Hz
3-03 Max. Sollwert	50 Hz	60 Hz
3-04 Sollwertfunktion	Addierend	Externe Anwahl
4-13 Max. Drehzahl [UPM] Siehe Hinweis 3 und 5	1500 PM	1800 UPM
4-14 Max Frequenz [Hz] Siehe Hinweis 4	50 Hz	60 Hz
4-19 Max. Ausgangsfrequenz	132 Hz	120 Hz
4-53 Warnung Drehz. hoch	1500 UPM	1800 UPM
5-12 Klemme 27 Digitaleingang	Motorfreilauf (inv.)	Externe Verriegelung
5-40 Relaisfunktion	Ohne Funktion	Kein Alarm
6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert	50	60
6-50 Klemme 42 Analogausgang	Ohne Funktion	Drehzahl 4-20 mA
14-20 Quittierfunktion	Manuell Quittieren	Unbegr. Auto. Quitt.

**Tabelle 6.1 Werkseinstellungen der Parameter (International/Nordamerika)**

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

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

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

*Hinweis 4:* Das LCP zeigt diesen Parameter nur an, wenn 0-02 Hz/UPM Umschaltung auf [1] *Hz* programmiert ist.

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

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

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

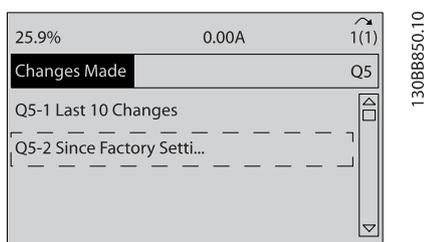


Abbildung 6.12

### 6.4.1 Parameterdatenprüfung

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

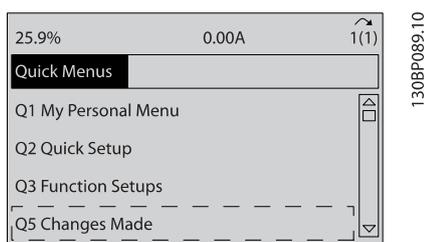


Abbildung 6.13

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

## 6.5 Parametermenüaufbau

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

- Im LCP-Display werden detaillierte Optionen zur Programmierung und Einstellung von Parametern angezeigt.
- Drücken Sie in einer beliebigen Menüoption auf [Info], um zusätzliche Informationen zu dieser Funktion anzuzeigen.
- Drücken Sie auf [Main Menu] und halten Sie die Taste gedrückt, um eine Parameternummer einzugeben und diese direkt aufzurufen.
- enthält Einzelheiten zu gängigen Anwendungseinstellungen. *7 Beispiele für die Anwendungskonfiguration*

## 6.5.1 Aufbau des Quick-Menüs

6

<b>Q3-1 Allgemeine Einstellungen</b>	0-24 Displayzeile 3	1-00 Regelverfahren	<b>Q3-31 Einzelzone Ext. Sollwert</b>	20-70 Typ mit Rückführung
<b>Q3-10 Erw. Motoreinstellungen</b>	0-37 Displaytext 1	20-12 Soll-/Istwerteinheit	1-00 Regelverfahren	20-71 PID-Verhalten
1-90 Thermischer Motorschutz	0-38 Displaytext 2	20-13 Minimaler Sollwert/Istwert	20-12 Soll-/Istwerteinheit	20-72 PID-Ausgangsänderung
1-93 Thermistoranschluss	0-39 Displaytext 3	20-14 Max. Sollwert/Istwert	20-13 Minimaler Sollwert/Istwert	20-73 Min. Istwerthöhe
1-29 Autom. Motoranpassung	<b>Q3-2 Einst. Drehz. o. Rückf.</b>	6-22 Klemme 54 Skal. Min.Strom	20-14 Max. Sollwert/Istwert	20-74 Maximale Istwerthöhe
14-01 Taktfrequenz	<b>Q3-20 Digital Sollwert</b>	6-24 Klemme 54 Skal. Min.-Soll/Istwert	6-10 Klemme 53 Skal. Min.Spannung	20-79 PID-Auto-Anpassung
4-53 Warnung Drehz. hoch	3-02 Minimaler Sollwert	6-25 Klemme 54 Skal. Max.-Soll/Istwert	6-11 Klemme 53 Skal. Max.Spannung	<b>Q3-32 Mehrzone/Erw.</b>
<b>Q3-11 Analogausgang</b>	3-03 Max. Sollwert	6-26 Klemme 54 Filterzeit	6-12 Klemme 53 Skal. Min.Strom	1-00 Regelverfahren
6-50 Klemme 42 Analogausgang	3-10 Festsollwert	6-27 Klemme 54 Signalfehler	6-13 Klemme 53 Skal. Max.Strom	3-15 Variabler Sollwert 1
6-51 Kl. 42, Ausgang min. Skalierung	5-13 Klemme 29 Digitaleingang	6-00 Signalausfall Zeit	6-14 Klemme 53 Skal. Min.-Soll/Istwert	3-16 Variabler Sollwert 2
6-52 Kl. 42, Ausgang max. Skalierung	5-14 Klemme 32 Digitaleingang	6-01 Signalausfall Funktion	6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert	20-00 Istwertanschluss 1
<b>Q3-12 Uhreinstellungen</b>	5-15 Klemme 33 Digitaleingang	20-21 Sollwert 1	6-22 Klemme 54 Skal. Min.Strom	20-01 Istwertumwandl. 1
0-70 Datum und Zeit	<b>Q3-21 Analog Sollwert</b>	20-81 Auswahl Normal-/Invers-Regelung	6-24 Klemme 54 Skal. Min.-Soll/Istwert	20-02 Istwert 1 Einheit
0-71 Datumsformat	3-02 Minimaler Sollwert	20-82 PID-Startdrehzahl [UPM]	6-25 Klemme 54 Skal. Max.-Soll/Istwert	20-03 Istwertanschluss 2
0-72 Uhrzeitformat	3-03 Max. Sollwert	20-83 PID-Startfrequenz [Hz]	6-26 Klemme 54 Filterzeit	20-04 Istwertumwandl. 2
0-74 MESZ/Sommerzeit	6-10 Klemme 53 Skal. Min.Spannung	20-93 PID-Proportionalverstärkung	6-27 Klemme 54 Signalfehler	20-05 Istwert 2 Einheit
0-76 MESZ/Sommerzeitstart	6-11 Klemme 53 Skal. Max.Spannung	20-94 PID Integrationszeit	6-00 Signalausfall Zeit	20-06 Istwertanschluss 3
0-77 MESZ/Sommerzeitende	6-12 Klemme 53 Skal. Min.Strom	20-70 Typ mit Rückführung	6-01 Signalausfall Funktion	20-07 Istwertumwandl. 3
<b>Q3-13 Displayeinstellungen</b>	6-13 Klemme 53 Skal. Max.Strom	20-71 PID-Verhalten	20-81 Auswahl Normal-/Invers-Regelung	20-08 Istwert 3 Einheit
0-20 Displayzeile 1.1	6-14 Klemme 53 Skal. Min.-Soll/Istwert	20-72 PID-Ausgangsänderung	20-82 PID-Startdrehzahl [UPM]	20-12 Soll-/Istwerteinheit
0-21 Displayzeile 1.2	6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert	20-73 Min. Istwerthöhe	20-83 PID-Startfrequenz [Hz]	20-13 Minimaler Sollwert/Istwert
0-22 Displayzeile 1.3	<b>Q3-3 PID-Prozesseinstellungen</b>	20-74 Maximale Istwerthöhe	20-93 PID-Proportionalverstärkung	20-14 Max. Sollwert/Istwert
0-23 Displayzeile 2	<b>Q3-30 Einzelzone Int. Sollwert</b>	20-79 PID-Auto-Anpassung	20-94 PID Integrationszeit	6-10 Klemme 53 Skal. Min.Spannung

Tabelle 6.2

6-11 Klemme 53 Skal. Max.Spannung	20-21 Sollwert 1	22-22 Erfassung Drehzahl tief	22-21 Erfassung Leistung tief	22-87 Druck bei No-Flow Drehzahl
6-12 Klemme 53 Skal. Min.Strom	20-22 Sollwert 2	22-23 No-Flow Funktion	22-22 Erfassung Drehzahl tief	22-88 Druck bei Nenndrehzahl
6-13 Klemme 53 Skal. Max.Strom	20-81 Auswahl Normal-/Invers-Regelung	22-24 No-Flow Verzögerung	22-23 No-Flow Funktion	22-89 Durchfluss an Auslegungspunkt
6-14 Klemme 53 Skal. Min.-Soll/Istwert	20-82 PID-Startdrehzahl [UPM]	22-40 Min. Laufzeit	22-24 No-Flow Verzögerung	22-90 Durchfluss bei Nenndrehzahl
6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert	20-83 PID-Startfrequenz [Hz]	22-41 Min. Energiespar-Stoppzeit	22-40 Min. Laufzeit	1-03 Drehmomentverhalten der Last
6-16 Klemme 53 Filterzeit	20-93 PID-Proportionalverstärkung	22-42 Energiespar-Startdrehz. [UPM]	22-41 Min. Energiespar-Stoppzeit	1-73 Motorfangschaltung
6-17 Klemme 53 Signalfehler	20-94 PID Integrationszeit	22-43 Energiespar-Startfreq. [Hz]	22-42 Energiespar-Startdrehz. [UPM]	<b>Q3-42 Kompressorfunktionen</b>
6-20 Klemme 54 Skal. Min.Spannung	20-70 Typ mit Rückführung	22-44 Soll-/Istw.-Diff. Energie-Start	22-43 Energiespar-Startfreq. [Hz]	1-03 Drehmomentverhalten der Last
6-21 Klemme 54 Skal. Max.Spannung	20-71 PID-Verhalten	22-45 Sollwert-Boost	22-44 Soll-/Istw.-Diff. Energie-Start	1-71 Startverzög.
6-22 Klemme 54 Skal. Min.Strom	20-72 PID-Ausgangsänderung	22-46 Max. Boost-Zeit	22-45 Sollwert-Boost	22-75 Kurzzyklus-Schutz
6-23 Klemme 54 Skal. Max.Strom	20-73 Min. Istwerthöhe	2-10 Bremsfunktion	22-46 Max. Boost-Zeit	22-76 Intervall zwischen Starts
6-24 Klemme 54 Skal. Min.-Soll/Istwert	20-74 Maximale Istwerthöhe	2-16 AC-Bremse max. Strom	22-26 Trockenlauffunktion	22-77 Min. Laufzeit
6-25 Klemme 54 Skal. Max.-Soll/Istwert	20-79 PID-Auto-Anpassung	2-17 Überspannungssteuerung	22-27 Trockenlaufverzögerung	5-01 Klemme 27 Funktion
6-26 Klemme 54 Filterzeit	<b>Q3-4 Anwendungseinstellungen</b>	1-73 Motorfangschaltung	22-80 Durchflussausgleich	5-02 Klemme 29 Funktion
6-27 Klemme 54 Signalfehler	<b>Q3-40 Lüfterfunktionen</b>	1-71 Startverzög.	22-81 Quadr.-lineare Kurvennäherung	5-12 Klemme 27 Digitaleingang
6-00 Signalausfall Zeit	22-60 Riemenbruchfunktion	1-80 Funktion bei Stopp	22-82 Arbeitspunktberechn.	5-13 Klemme 29 Digitaleingang
6-01 Signalausfall Funktion	22-61 Riemenbruchmoment	2-00 DC-Halte-/Vorwärmstrom	22-83 Drehzahl bei No-Flow [UPM]	5-40 Relaisfunktion
4-56 Warnung Istwert niedr.	22-62 Riemenbruchverzögerung	4-10 Motor Drehrichtung	22-84 Frequenz bei No-Flow [Hz]	1-73 Motorfangschaltung
4-57 Warnung Istwert hoch	4-64 Halbautom. Ausbl.-Konfig.	<b>Q3-41 Pumpenfunktionen</b>	22-85 Drehzahl an Auslegungspunkt [UPM]	1-86 Min. Abschaltfrequenz [UPM]
20-20 Istwertfunktion	1-03 Drehmomentverhalten der Last	22-20 Leistung tief Autokonfig.	22-86 Freq. am Auslegungspunkt [Hz]	1-87 Min. Abschaltfrequenz [Hz]

Tabelle 6.3

### 6.5.2 Hauptmenüaufbau

0-0*	<b>Betrieb/Display</b>	1-93	Thermistorquelle	4-19	Max. Ausgangsfrequenz	5-65	Ausgang 29 Max. Frequenz
0-0*	<b>Grundstellungen</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	Ländereinstellungen	2-02	DC-Bremzeit	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>
0-05	Einheit Hand-Betrieb	2-04	DC-Bremse Ein [Hz]	4-54	Warnung Sollwert niedr.	5-90	Dig./Relais Ausg. Bussteuerung
0-05	<b>Parametersätze</b>	2-06	Parkstrom	4-55	Warnung Sollwert hoch	5-93	Klemme 27, Wert bei Bussteuerung
0-10	Aktiver Satz	2-07	Parkdauer	4-56	Warnung Istwert niedrig	5-94	Klemme 27, Wert bei Bus-Timeout
0-11	Programm-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	Motorphasen-Überwachung	5-96	Klemme 29, Wert bei Bus-Timeout
0-13	Anzeige: Verknüpfte Parametersätze	2-11	Bremswiderstand (Ohm)	<b>4-6*</b>	<b>Drehausblendung</b>	5-97	Klemme X30/6, Wert bei Bussteuerung
0-14	Anzeige: Parsersätze/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 bis [UPM]	<b>6-0*</b>	<b>Grundstellungen</b>
0-20	Displayzeile 1.1	2-15	Bremswiderstand Test	4-62	Ausbl. Drehzahl bis [Hz]	6-00	Signalausfall Funktion
0-21	Displayzeile 1.2	2-16	AC-Bremse max. Strom	4-63	Ausbl. Drehzahl bis [Hz]	6-01	Signalausfall Funktion
0-22	Displayzeile 1.3	2-17	Überspannungssteuerung	<b>5-5*</b>	<b>Digit. Ein-/Ausgänge</b>	6-02	Notfallbetrieb Signalausfall Funktion
0-23	Displayzeile 2	<b>3-0*</b>	<b>Sollwert/Rampen</b>	5-00	<b>Grundstellungen</b>	<b>6-1*</b>	<b>Analogeingang 53</b>
0-24	Displayzeile 3	3-02	Minimaler Sollwert	5-01	Schallogik	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	Festsollwert	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 19 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	3-15	Relativer Festsollwert	5-14	Klemme 32 Digitaleingang	6-17	Klemme 53 Signalfehler
0-39	Displaytext 3	3-16	Variabler Sollwert 1	5-15	Klemme 33 Digitaleingang	<b>6-2*</b>	<b>Analogeingang 54</b>
0-40	[Hand on]-LCP Taste	3-17	Variabler Sollwert 2	5-16	Klemme X30/2 Digitaleingang	6-20	Klemme 54 Skal. Min.Spannung
0-41	[Off]-LCP Taste	3-18	Variabler Sollwert 3	5-17	Klemme X30/3 Digitaleingang	6-21	Klemme 54 Skal. Max.Spannung
0-42	[Auto on]-LCP Taste	3-19	Festdrehzahl Jog [UPM]	5-18	Klemme X30/4 Digitaleingang	6-22	Klemme 54 Skal. Min.Strom
0-43	[Reset]-LCP Taste	<b>3-4*</b>	<b>Rampe 1</b>	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 Filterzeit
0-50	LCP-Kopie	<b>3-5*</b>	<b>Rampe 2</b>	5-31	Klemme 29 Digitaleingang	6-26	Klemme 54 Filterzeit
0-51	Parametersatzkopie	3-51	Rampenzeit Auf 2	5-32	Klemme X30/6 Digitaleingang (MCB 101)	6-27	Klemme 54 Signalfehler
0-60	Hauptmenü Passwort	3-52	Rampenzeit Ab 2	5-33	Klemme X30/7 Digitaleingang (MCB 101)	<b>6-3*</b>	<b>Analogeingang X30/11</b>
0-65	Benutzer-Menü-Passwort	3-80	Rampenzeit JOG	5-41	Relaisfunktion	6-30	Kl.X30/11 Skal. Min. Spannung
0-66	Benutzer-Menü Zugriff ohne PW	3-81	Rampenzeit Schmelzstopp	5-40	Relaisfunktion	6-31	Kl.X30/11 Skal. Max.Spannung
0-70	<b>UhrEinstellung</b>	3-82	Rampenzeit Auf Start	5-42	Ein Verzög., Relais	6-34	Kl. X30/11 Skal. Min.-Soll-/ Istwert
0-71	Datumsformat	<b>3-9*</b>	<b>Digitalpoti</b>	5-43	Aus Verzög., Relais	6-35	Kl. X30/11 Skal. Max.-Soll-/ Istwert
0-72	Zeitformat	3-90	Digitalpoti Einzelschritt	5-44	Relaisfunktion	6-36	Kl. X30/11 Filterzeit
0-74	MESZ/Sommerzeit	3-91	Digitalpoti Rampenzeit	<b>5-5*</b>	<b>Pulseingänge</b>	6-37	Kl. X30/11 Signalfehler
0-76	MESZ/Sommerzeitstart	3-92	Digitalpoti speichern bei Netz-Aus	5-50	Klemme 29 Min. Frequenz	<b>6-4*</b>	<b>Analogeingang X30/12</b>
0-77	MESZ/Sommerzeitende	3-93	Digitalpoti Min. Grenze	5-51	Klemme 29 Max. Frequenz	6-40	Klemme X30/12 Skal. Min.Spannung
0-79	Uhr Fehler	3-94	Digitalpoti Max. Grenze	5-52	Klemme 29 Max. Soll-/ Istwert	6-41	Klemme X30/12 Skal. Max.Spannung
0-81	Arbeitstage	3-95	Rampenverzögerung	5-53	Klemme 29 Max. Soll-/ Istwert	6-44	Kl. X30/12 Skal. Min.-Soll-/ Istwert
0-82	Zusätzl. Arbeitstage	<b>4-1*</b>	<b>Grenzen/Warnungen</b>	5-54	Pulseingang 29 Filterzeit	6-45	Kl. X30/12 Skal. Max.-Soll-/ Istwert
0-83	Zusätzl. Nichtarbeitstage	<b>4-1*</b>	<b>Motor Grenzen</b>	5-55	Klemme 33 Min. Frequenz	6-46	Kl. X30/12 Filterzeit
0-88	Anzeige Datum/ Uhrzeit	4-10	Drehrichtung des Motors	5-56	Klemme 33 Max. Frequenz	6-47	Kl. X30/12 Signalfehler
<b>1-0*</b>	<b>Motor/Last</b>	4-11	Min. Drehzahl [UPM]	5-57	Klemme 33 Min. Soll-/ Istwert	<b>6-5*</b>	<b>Analogeingang 42</b>
1-0*	<b>Grundstellungen</b>	4-12	Min. Drehzahl [Hz]	5-58	Klemme 33 Max. Soll-/ Istwert	6-50	Klemme 42 Analogausgang
		4-13	Max. Drehzahl [UPM]	5-59	Pulseingang 33 Filterzeit	6-51	Kl. 42 Ausgang min. Skalierung
		4-14	Max. Drehzahl [Hz]	<b>5-6*</b>	<b>Pulsausgänge</b>	6-52	Kl. 42 Ausgang max. Skalierung
		4-16	Momentengrenze motorisch	5-60	Klemme 27 Pulsausgang	6-53	Klemme 42, Wert bei Bussteuerung
		4-17	Momentengrenze generatorisch	5-62	Ausgang 27 Max. Frequenz	6-54	Kl. 42, Wert bei Bus-Timeout
		4-18	Stromgrenze	5-63	Klemme 29 Pulsausgang	<b>6-5*</b>	<b>Analogausgang X30/8</b>
						6-60	Klemme X30/8 Analogausgang

6-61	Kl. X30/8, Ausgang min. Skalierung	11-18	LonWorks-Revision	14-6*	<b>Auto-Reduzier.</b>	15-76	Option C1	16-68	Pulseingang 33 [Hz]
6-62	Kl. X30/8, Ausgang max. Skalierung	11-2*	<b>LON Param. Zugang</b>	14-60	Funktion bei Übertemperatur	15-77	Option C1 – Softwareversion	16-69	Pulsausgang 27 [Hz]
6-63	Kl. X30/8, Wert bei Bussteuerung	11-21	Datenwerte speichern	14-61	Funktion bei WR-Überlast	15-9*	<b>Parameterinfo</b>	16-70	Pulsausgang 29 [Hz]
6-64	Kl. X30/8, Wert bei Bus-Timeout	13-3*	<b>Smart Logic</b>	14-62	WR-Überlast Reduzierstrom	15-92	Definierte Parameter	16-71	Relaisausgänge
8-*	<b>Opt./Schmittstellen</b>	13-0*	<b>SL-Controller</b>	15-1*	<b>Info/Wartung</b>	15-93	Geänderte Parameter	16-72	Zähler A
8-0*	<b>Grundeinstellungen</b>	13-00	Smart Logic Controller	15-0*	<b>Betriebsdaten</b>	15-98	Typendaten	16-73	Zähler B
8-01	Führungshöhe	13-01	SL-Controller Start	15-00	Betriebsstunden	15-99	Parameter-Metadaten	16-75	Analogeingang X30/11
8-02	Aktives Steuerwort	13-02	SL-Controller Stopp	15-01	Motorlaufstunden	16-*	<b>Datenanzeigen</b>	16-76	Analogeingang X30/12
8-03	Steuerwort Timeout-Zeit	13-03	SL-Parameter initialisieren	15-02	kWh-Zähler	16-0*	<b>Anzeigen-Allgemein</b>	16-77	Analogausgang X30/8 [mA]
8-04	Steuerwort Timeout-Funktion	13-1*	<b>Vergleicher</b>	15-03	Anzahl Netz-Ein	16-00	Steuerwort	16-8*	<b>Anzeig. Schnittst.</b>
8-05	Steuerwort Timeout-Ende	13-10	Vergleicher-Operand	15-04	Anzahl Übertemperaturen	16-01	Sollwert [Einheit]	16-80	Bus Steuerwort 1
8-06	Timeout Steuerwort quittieren	13-11	Vergleicher-Funktion	15-05	Anzahl Überspannungen	16-02	Sollwert [%]	16-82	Feldbus Sollwert 1
8-07	Diagnose Trigger	13-12	Vergleicher-Wert	15-06	Reset kWh-Zähler	16-03	Zustandswort	16-84	Feldbus-Komm. Status
8-08	Anzeigefilter	13-2*	<b>Timer</b>	15-07	Reset Motorlaufstundenzähler	16-05	Hauptstwert [%]	16-85	FC Steuerwort 1
8-09	Kommunikationsschriftsatz	13-20	SL-Timer	15-08	Anzahl der Starts	16-09	Benutzerdefinierte Anzeige	16-86	FC Sollwert 1
8-1*	<b>Regelinstellungen</b>	13-4*	<b>Logikregeln</b>	15-1*	<b>Echtzeitkanal</b>	16-1*	<b>Anzeigen-Motor</b>	16-9*	<b>Bus Diagnose</b>
8-10	Steuerprofil	13-40	Logikregel Boolesch 1	15-10	Echtzeitkanal Quelle	16-10	Leistung [kW]	16-90	Alarmwort
8-13	Zustandswort Konfiguration	13-41	Logikregel Verknüpfung 1	15-11	Echtzeitkanal Abtastrate	16-11	Leistung [hp]	16-91	Alarmwort 2
8-3*	<b>Ser. FC-Schnittst.</b>	13-42	Logikregel Boolesch 2	15-12	Echtzeitkanal Triggerereignis	16-12	Motorspannung	16-92	Warnwort
8-30	FC-Protokoll	13-43	Logikregel Verknüpfung 2	15-13	Echtzeitkanal Protokollart	16-13	Frequenz	16-93	Warnwort 2
8-31	Adresse	13-44	Logikregel Boolesch 3	15-14	Echtzeitkanal Werte vor Trigger	16-14	Motorstrom	16-94	Erw. Zustandswort
8-32	Baudrate	13-5*	<b>SL-Programm</b>	15-2*	<b>Protokollierung</b>	16-15	Frequenz [%]	16-95	Erw. Zustandswort 2
8-33	Parität/Stopbits	13-51	SL-Controller Ereignis	15-20	Protokoll: Ereignis	16-16	Drehmoment [Nm]	16-96	Wartungswort
8-34	Geschätzte Zykluszeit	13-52	SL-Controller Aktion	15-21	Protokoll: Wert	16-17	Drehzahl [UPM]	18-*	<b>Info/Anzeigen</b>
8-35	FC-Antwortzeit Min.-Delay	14-0*	<b>IGBT-Ansteuerung</b>	15-22	Protokoll: Zeit	16-18	Therm. Motorschutz	18-0*	<b>Wartungsprotokoll</b>
8-36	FC-Antwortzeit Max.-Delay	14-00	Schaltmuster	15-23	Protokoll: Datum und Zeit	16-22	Drehmoment [%]	18-00	Wartungsprotokoll: Pos.
8-37	FC Interchar. Max.-Delay	14-00	Übermodulation	15-3*	<b>Fehlerspeicher</b>	16-26	Leistung gefiltert [kW]	18-01	Wartungsprotokoll: Aktion
8-40	Telegrammtyp	14-01	Taktfrequenz	15-30	Fehlerspeicher: Fehlercode	16-27	Leistung gefiltert [HP]	18-02	Wartungsprotokoll: Zeit
8-42	PCD-Konfiguration Schreiben	14-03	PWM-Jitter	15-31	Fehlerspeicher: Wert	16-30	DC-Spannung	18-03	Wartungsprotokoll: Datum und Zeit
8-43	PCD-Konfiguration Lesen	14-04	Netzfall	15-32	Fehlerspeicher: Zeit	16-33	Bremsleistung/s	18-10	Notfallbetriebsprotokoll: Ereignis
8-5*	<b>Betr. Bus/Klemme</b>	14-1*	<b>Netzausfall</b>	15-33	Fehlerspeicher: Datum und Zeit	16-33	Bremsleist/2 min	18-11	Notfallbetriebsprotokoll: Zeit
8-50	Motorfreilauf	14-11	Netzausfall-Spannung	15-40	FC-Typ	16-34	Kühlkörpertemp.	18-12	Notfallbetriebsprotokoll: Datum und Zeit
8-52	DC Bremse	14-12	Netzphasen-Ünsymmetrie	15-41	Leistungsteil	16-35	FC Überlast	18-3*	<b>Anzeig. Ein-/Ausg.</b>
8-53	Start	14-2*	<b>Reset/initialisieren</b>	15-42	Nennspannung	16-36	Nenn- WR- Strom	18-30	Analogeingang X42/1
8-54	Reversierung	14-20	Quittierfunktion	15-43	Softwareversion	16-37	Max.- WR-Strom	18-31	Analogeingang X42/3
8-55	Parametersatzanwahl	14-21	Autom. Quittieren Zeit	15-44	Typencode (original)	16-38	SL Contr.Zustand	18-32	Analogeingang X42/5
8-56	Festsollwertanwahl	14-22	Betriebsart	15-45	Typencode (aktuell)	16-39	Steuerkartentemp.	18-33	Analogausgang X42/7 [V]
8-8*	<b>FC-Ser-Diagnose</b>	14-23	Typencodeneinstellung	15-46	Typ Bestellnummer	16-40	Echtzeitkanalspeicher voll	18-34	Analogausgang X42/9 [V]
8-80	Zähler Busmeldungen	14-25	Drehmom.grenze Verzögerungszeit	15-47	Leistungsteil Bestellnummer	16-41	Echtzeitkanalspeicher voll	18-35	Analogausgang X42/11 [V]
8-81	Zähler Busfehler	14-26	WR-Fehler Abschaltverzögerung	15-48	LCP-Version	16-43	Status Zeitablaufsteuerung	18-36	Analogeingang X48/2 [mA]
8-82	Zähler Slavemeldungen	14-28	Produktionseinstellungen	15-49	Steuerkarte SW-Version	16-49	Stromfehlerquelle	18-37	Temp. Eingang X48/4
8-83	Zähler Slavefehler	14-29	Servicecode	15-50	Leistungsteil SW-Version	16-5*	<b>Soll- &amp; Istwerte</b>	18-38	Temp. Eingang X48/7
8-84	Gesendete Slavemeldungen	14-3*	<b>Stromgrenze</b>	15-51	Typ Seriennummer	16-50	Externer Sollwert	18-39	Temp. Eingang X48/10
8-85	Slave-Timeout-Fehler	14-30	Regler P-Verstärkung	15-53	Leistungsteil Seriennummer	16-52	Istwert [Einheit]	18-5*	<b>Soll- &amp; Istwerte</b>
8-89	Diagnosezähler	14-31	Regler I-Zeit	15-55	Lieferanten-URL	16-53	DigPot Sollwert	20-*	<b>PID-Regler</b>
8-9*	<b>Bus-Festdr./Istwerte</b>	14-32	Regler, Filterzeit	15-56	Lieferantenname	16-54	Istwert 1 [Einheit]	20-0*	<b>Istwert</b>
8-90	Bus-Festdrehzahl 1	14-4*	<b>Energieoptimierung</b>	15-59	CSIV-Dateiname	16-56	Istwert 2 [Einheit]	20-00	Istwertanschluss 1
8-91	Bus-Festdrehzahl 2	14-40	Quadr.Mom. Anpassung	15-60	Option installiert	16-58	PID-Ausgang [%]	20-00	Istwertumwandler 1
8-94	Bus-Istwert 1	14-41	Minimale AEO-Magnetisierung	15-61	SW-Version Option	16-60	Digitaleingänge	20-02	Istwert 1 Einheit
8-95	Bus-Istwert 2	14-42	Minimale AEO-Frequenz	15-62	Optionsbestellnr.	16-61	AE 53 Modus	20-03	Istwertanschluss 2
8-96	Bus-Istwert 3	14-43	Motor Cos-Phi	15-63	Optionsseriennr.	16-62	Analogeingang 53	20-04	Istwertumwandler 2
11-*	<b>LonWorks</b>	14-5*	<b>Umgebung</b>	15-70	Option A	16-64	Analogeingang 54	20-05	Istwert 2 Einheit
11-0*	<b>LonWorks ID</b>	14-50	EMV-Filter	15-71	Option A – Softwareversion	16-65	Analogausgang 42 [mA]	20-06	Istwertanschluss 3
11-00	Neuron ID	14-51	Zwischenkreisrekompensation	15-72	Option B	16-66	Digitalausgänge	20-07	Istwertumwandler 3
11-1*	<b>LON-Funktionen</b>	14-52	Lüftersteuerung	15-74	Option C0	16-67	Pulseingang 29 [Hz]	20-12	Soll-/Istwerteneinheit
11-10	Drive-Profil	14-53	Lüfterüberwachung	15-75	Option C0 – Softwareversion				
11-15	LON Warnwort	14-55	Ausgangsfiler						
11-17	XIF-Revision	14-59	Anzahl aktiver Wechsrichter						

20-13	Min. Soll-/Istwert	21-22	Erw. 1 I-Zeit	22-40	Min. Laufzeit	23-62	Zeitablauf BIN Daten	25-90	Pumpenverriegelung
20-14	Maximaler Sollwert/Istwert	21-23	Erw. 1 D-Zeit	22-41	Min. Energiespar-Stoppzeit	23-63	Zeitablauf Startzeitraum	25-91	Manueller Wechsel
<b>20-2*</b>	<b>Istwert/Sollwert</b>	21-24	Erw. 1 D-Verstärkung/Grenze	22-42	Energiespar-Startdrehz. [UPM]	23-64	Zeitablauf Stoppzeitraum	<b>26-*</b>	<b>Analog-E/A-Option</b>
20-20	Istwertfunktion	<b>21-30*</b>	<b>Erw. PID Soll-/Istw. 2</b>	22-43	Energiespar-Startdrehz. [Hz]	23-65	Minimaler Bin-Wert	<b>26-0*</b>	<b>Grundeinstellungen</b>
20-21	Sollwert 1	21-30*	Erw. Soll-/Istwerteinheit 2	22-44	Energiespar-StW/IW-Differenz	23-66	Reset kontinuierliche Bin-Daten	26-00	Klemme X42/1 Funktion
20-22	Sollwert 2	21-31	Erw. 2 Minimaler Sollwert	22-45	Sollwert-Boost	23-67	Rücksetzen der Zeitablauf Bin-Daten	26-01	Klemme X42/3 Funktion
20-23	Sollwert 3	21-32	Erw. 2 Max. Sollwert	22-46	Max. Boost-Zeit	<b>23-8*</b>	<b>Amortisationszähler</b>	26-02	Klemme X42/5 Funktion
<b>20-3*</b>	<b>Erw. Istwertumwandl.</b>	21-33	Erw. variabler Sollwert 2	<b>22-5*</b>	<b>Kennliniende</b>	23-80	Sollwertfaktor Leistung	<b>26-1*</b>	<b>Analogeingang X42/1</b>
20-30	Kältemittel	21-34	Ext. 2 Istwertanschluss	22-50	Kennlinienendefunktion	23-81	Energiekosten	26-10	KI.X42/1 Skal. Min. Spannung
20-31	Benutzerdef. Kältemittel A1	21-35	Ext. 2 Sollwert	22-51	Kennlinienbenverz.	23-82	Investition	26-11	KI.X42/1 Skal. Max. Spannung
20-32	Benutzerdef. Kältemittel A2	21-37	Erw. Sollwert 2 [Einheit]	<b>22-6*</b>	<b>Riemenbrucherkennung</b>	23-83	Energieeinsparungen	26-14	KI. X42/1 Skal. Min.-Soll-/ Istwert
20-33	Benutzerdef. Kältemittel A3	21-38	Erw. Istwert 2 [Einheit]	22-60	Riemenbruchfunktion	23-84	Kosteneinsparungen	26-15	KI. X42/1 Skal. Max.-Soll-/ Istwert
20-34	Querschnitt Luftkanal 1 [m2]	21-39	Erw. Istwert 2 [Einheit]	22-61	Riemenbruchmoment	<b>25-5*</b>	<b>Verbundregler</b>	26-16	KI. X42/1 Filterzeit
20-35	Querschnitt Luftkanal 1 [in2]	<b>21-4*</b>	<b>Erw. Prozess-PID 2</b>	22-62	Riemenbruchverzögerung	<b>25-0*</b>	<b>Systemeinstellungen</b>	26-17	KI. X42/1 Signalfehler
20-36	Querschnitt Luftkanal 2 [m2]	21-40	Erw. 2 Normal/Invers-Regelung	<b>22-7*</b>	<b>Kurzzyklus-Schutz</b>	25-00	Kaskadenregler	<b>26-2*</b>	<b>Analogeingang X42/3</b>
20-37	Querschnitt Luftkanal 2 [in2]	21-41	Erw. 2 P-Verstärkung	22-75	Kurzzyklus-Schutz	25-02	Motorstart	26-20	KI.X42/3 Skal. Min. Spannung
20-38	Spez. Gewichtsaktor d. Luft [%]	21-42	Erw. 2 I-Zeit	22-76	Intervall zwischen Starts	25-04	Pumpenrotation	26-21	KI.X42/3 Skal. Max. Spannung
<b>20-6*</b>	<b>Ohne Geber</b>	21-43	Erw. 2 D-Zeit	22-77	Min. Laufzeit	25-05	Feste Führungspumpe	26-24	KI. X42/3 Skal. Min.-Soll-/ Istwert
20-60	Einheit ohne Geber	21-44	Erw. 2 Dif. D-Verstärkung/Grenze	22-78	Min. Laufzeitkorrektur	25-06	Anzahl der Pumpen	26-25	KI. X42/3 Skal. Max.-Soll-/ Istwert
20-69	Informationen ohne Geber	<b>21-5*</b>	<b>Erw. PID Soll-/Istw. 3</b>	22-79	Min. Laufzeitkorrekturwert	<b>25-2*</b>	<b>Bandbreiteneinstellungen</b>	26-26	KI. X42/3 Filterzeit
<b>20-7*</b>	<b>PID Auto-Anpassung</b>	21-50	Erw. Soll-/Istwerteinheit 3	<b>22-8*</b>	<b>Durchflussausgleich</b>	25-20	Schaltbandbreite	26-27	KI. X42/3 Signalfehler
20-70	PID-Reglerart	21-51	Erw. 3 Minimaler Sollwert	22-80	Durchflussausgleich	25-21	Schaltgrenze	<b>26-3*</b>	<b>Analogeingang X42/5</b>
20-71	PID-Verhalten	21-52	Erw. 3 Max. Sollwert	22-81	Quadr.-lineare Kurvennäherung	25-22	Feste Drehzahlbandbreite	26-30	KI.X42/5 Skal. Min. Spannung
20-72	PID-Ausgangsänderung	21-53	Erw. variabler Sollwert 3	22-82	Arbeitspunktberechn.	25-23	SBB Zuschaltverzögerung	26-31	KI.X42/5 Skal. Max. Spannung
20-73	Min. Istwerthöhe	21-54	Ext. 3 Istwertanschluss	22-83	Drehzahl bei No-Flow [UPM]	25-24	SBB Abschaltverzögerung	26-34	KI. X42/5 Skal. Min.-Soll-/ Istwert
20-74	Maximale Istwerthöhe	21-55	Ext. 3 Sollwert	22-84	Frequenz bei No-Flow [Hz]	25-25	Schaltverzögerung	26-35	KI. X42/5 Skal. Max.-Soll-/ Istwert
20-79	PID Auto-Anpassung	21-57	Erw. Sollwert 3 [Einheit]	22-85	Drehzahl an Auslegungspunkt [UPM]	25-26	No-Flow Abschaltung	26-36	KI. X42/5 Filterzeit
<b>20-8*</b>	<b>PID-Grundeinstell.</b>	21-58	Erw. Istwert 3 [Einheit]	22-86	Freq. am Auslegungspunkt [Hz]	25-27	Zuschaltfunktion	26-37	KI. X42/5 Signalfehler
20-81	Auswahl Normal-/Invers-Regelung	21-59	Erw. 3 Ausgang [%]	22-87	Druck bei No-Flow-Drehzahl	25-28	Zuschaltfunktionszeit	<b>26-4*</b>	<b>Analogausgang X42/7</b>
20-82	PID-Startdrehzahl [UPM]	<b>21-6*</b>	<b>Erw. Prozess-PID 3</b>	22-88	Druck bei Nenndrehzahl	25-29	Abschaltfunktion	26-40	KI. X42/7 Ausgang
20-83	PID-Startfrequenz [Hz]	21-60	Erw. 3 Normal/Invers-Regelung	22-89	Volumenstrom an Auslegungspunkt	25-30	Abschaltfunktionszeit	26-41	Klemme X42/7 Min. Skalierung
20-84	Bandbreite Ist=Sollwert	21-61	Erw. 3 P-Verstärkung	22-90	Durchfluss bei Nenndrehzahl	<b>25-4*</b>	<b>Zuschaltstell.</b>	26-42	Klemme X42/7 Max. Skalierung
<b>20-9*</b>	<b>PID-Regler</b>	21-62	Erw. 3 I-Zeit	<b>23-5*</b>	<b>Zeitfunktionen</b>	<b>25-4*</b>	<b>Rampe-ab-Verzögerung</b>	26-43	Klemme X42/7, Wert bei Bussteuerung
20-91	PID-Anti-Windup	21-63	Erw. 3 D-Zeit	<b>23-0*</b>	<b>Zeitablaufsteuerung</b>	25-41	Rampe-auf-Verzögerung	26-44	KI. X42/7, Wert bei Bus-Timeout
20-93	PID-Proportionalverstärkung	21-64	Erw. 3 D-Verstärkung/Grenze	23-00	EIN-Zeit	25-42	Zuschaltsschwelle	<b>26-5*</b>	<b>Analogausgang X42/9</b>
20-94	PID-Integrationszeit	<b>22-*</b>	<b>Anwz-Funktionen</b>	23-01	EIN-Aktion	25-43	Zuschaltsschwelle	26-50	KI. X42/9 Ausgang
20-95	PID-Differenzationszeit	<b>22-0*</b>	<b>Sonstiges</b>	23-02	AUS-Zeit	25-44	Zuschaltdrehzahl [UPM]	26-51	Klemme X42/9 Min. Skalierung
20-96	PID-Prozess D-Verstärkung/Grenze	22-00	Verzögerung ext. Verriegelung	23-03	AUS-Aktion	25-45	Zuschaltfrequenz [Hz]	26-52	Klemme X42/9 Max. Skalierung
<b>21-1*</b>	<b>Erw. PID-Regler</b>	22-01	Filterzeit Leistung	23-04	Ereignis	25-46	Abschaltdrehzahl [UPM]	26-53	Klemme X42/9, Wert bei Bussteuerung
<b>21-0*</b>	<b>Erw. PID-Auto-Anpassung</b>	<b>22-2*</b>	<b>No-Flow-Erkennung</b>	<b>23-0*</b>	<b>Einstellungen Zeitablaufsteuerung</b>	<b>25-47</b>	<b>Abschaltdrehzahl [Hz]</b>	<b>26-54</b>	<b>KI. X42/9, Wert bei Bus-Timeout</b>
21-00	PID-Reglerart	22-20	Leistung tief Autokonfig.	23-08	Modus Zeitablaufsteuerung	<b>25-5*</b>	<b>Wechseleinstell.</b>	<b>26-6*</b>	<b>Analogausgang X42/11</b>
21-01	PID-Verhalten	22-21	Erfassung Leistung tief	23-09	Reaktivierung Zeitablaufsteuerung	25-50	Führungspumpen-Wechsel	26-60	KI. X42/11 Ausgang
21-02	PID-Ausgangsänderung	22-22	*Erfassung Drehzahl tief	<b>23-1*</b>	<b>Wartung</b>	25-51	Wechselergebnis	26-61	Klemme X42/11 Min. Skalierung
21-03	Min. Istwerthöhe	22-23	No-Flow Funktion	23-10	Wartungspunkt	25-52	Wechselzeitintervall	26-62	Klemme X42/11 Max. Skalierung
21-04	Maximale Istwerthöhe	22-24	No-Flow Verzögerung	23-11	Wartungsaktion	25-53	Wechselzeitintervallgeber	26-63	Klemme X42/11, Wert bei Bussteuerung
21-09	PID Auto-Anpassung	22-26	Trockenlauffunktion	23-12	Wartungszeitbasis	25-54	Wechselzeit/Festwechselzeit	26-64	KI. X42/11, Wert bei Bus-Timeout
<b>21-1*</b>	<b>Erw. PID Soll-/Istw. 1</b>	22-27	Trockenlaufverzögerung	23-13	Wartungszeitintervall	25-55	Wechsel bei Last <50	<b>28-*</b>	<b>Compressorfunktionen</b>
21-10	Erw. Soll-/Istwerteinheit 1	<b>22-3*</b>	<b>No-Flow Leistungsanpassung</b>	23-14	Datum und Uhrzeit Wartung	25-56	Zuschaltmodus bei Wechsel	<b>28-2*</b>	<b>Auslastemperatur</b>
21-11	Erw. 1 Minimaler Sollwert	22-30	No-Flow Leistung	<b>23-1*</b>	<b>Wartungs-Reset</b>	25-58	Verzögerung Nächste Pumpe	28-20	Temperaturreinigung
21-12	Erw. 1 Max. Sollwert	22-31	Leistungs Korrekturfaktor	23-15	Wartungswort quittieren	<b>25-8*</b>	<b>Status</b>	28-21	Temperaturreinheit
21-13	Erw. variabler Sollwert 1	22-32	Drehzahl tief [UPM]	23-16	Wartungstext	25-80	Kaskadenstatus	28-24	Warnpegel
21-14	Ext. 1 Istwertanschluss	22-33	Drehzahl niedrig [Hz]	<b>23-5*</b>	<b>Energieprotokoll</b>	25-81	Pumpenstatus	28-25	Aktion bei Warnung
21-15	Ext. 1 Sollwert	22-34	Leistung Drehzahl tief [kW]	23-50	Energieprotokollauflösung	25-82	Führungspumpe	28-26	Notpegel
21-17	Erw. Sollwert 1 [Einheit]	22-35	Leistung Drehzahl tief [HP]	23-51	Startzeitraum	25-83	Relais Zustand	28-27	Auslastemperatur
21-18	Erw. Istwert 1 [Einheit]	22-36	Drehzahl hoch [UPM]	23-53	Energieprotokoll	25-84	Pumpe EIN-Zeit	<b>28-7*</b>	<b>Tag-/Nacht-Einstellungen</b>
21-19	Erw. 1 Ausgang [%]	22-37	Drehzahl hoch [Hz]	<b>23-6*</b>	<b>Trenddarstellung</b>	25-85	Relais EIN-Zeit	28-71	Tag-/Nacht-Bus-Anzeige
<b>21-2*</b>	<b>Erw. Prozess-PID 1</b>	22-38	Leistung Drehzahl hoch [kW]	23-60	Trendvariable	25-86	Rücksetzen des Relaiszählers	28-72	Tag/Nacht über Bus aktivieren
21-20	Erw. 1 Normal/Invers-Regelung	<b>22-4*</b>	<b>Energiesparmodus</b>	23-61	Kontinuierliche BIN Daten	<b>25-9*</b>	<b>Service</b>	28-73	Nachtsabsenkung

- 28-75 Umgehung Nachtdrehzahlabfall
- 28-76 Nachtdrehzahlabfall [Hz]
- 28-8\* P0-Optimierung**
- 28-81 dP0-Offset
- 28-82 P0
- 28-83 P0-Sollwert
- 28-84 P0-Referenz
- 28-85 Minimaler P0-Sollwert
- 28-86 Maximaler P0-Sollwert
- 28-87 Meistbelasteter Regler
- 28-9\* Einspritzsteuerung**
- 28-90 Einspritzung ein
- 28-91 Verzögerter Verdichterstart

## 7 Beispiele für die Anwendungskonfiguration

### 7.1 Einführung

#### 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

### 7.2 Beispiele für die Konfiguration

#### 7.2.1 Verdichter

Der Assistent führt Sie durch die Einrichtung eines Kälteverdichters, indem er Sie auffordert, Daten über den Verdichter und die Kälteanlage einzugeben, in dem der Frequenzumrichter betrieben wird. Alle Begriffe und Einheiten im Assistent sind in der Kältetechnik gebräuchlich, daher können Sie die Einrichtung in 10-15 einfachen Schritten mit nur zwei Tasten des LCP abschließen.

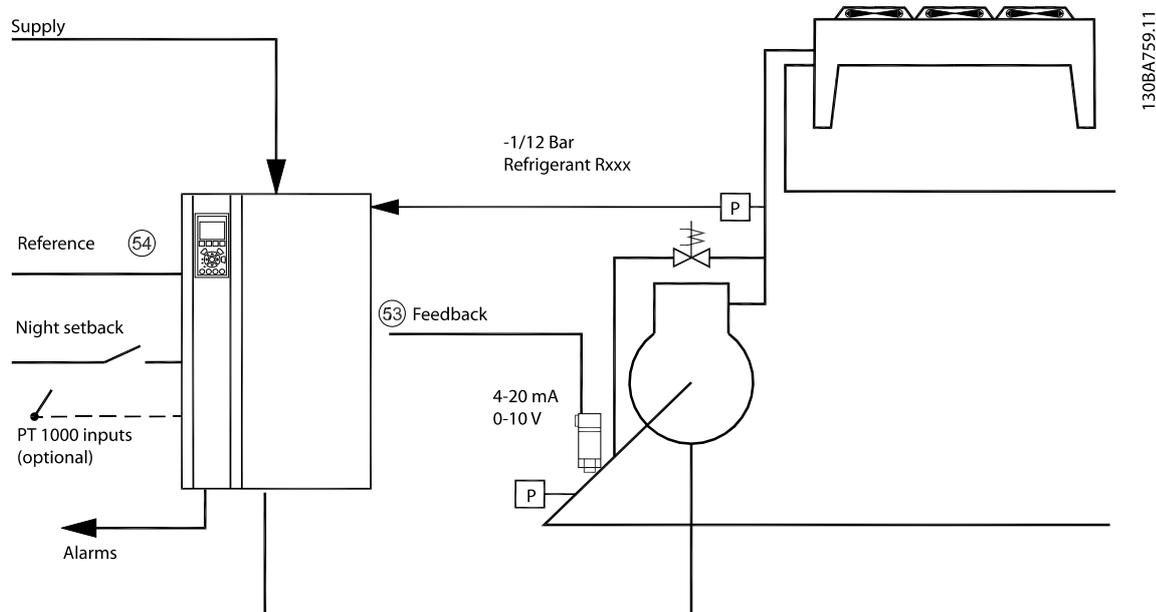


Abbildung 7.1 Standardzeichnung eines „Verdichters mit interner Regelung“

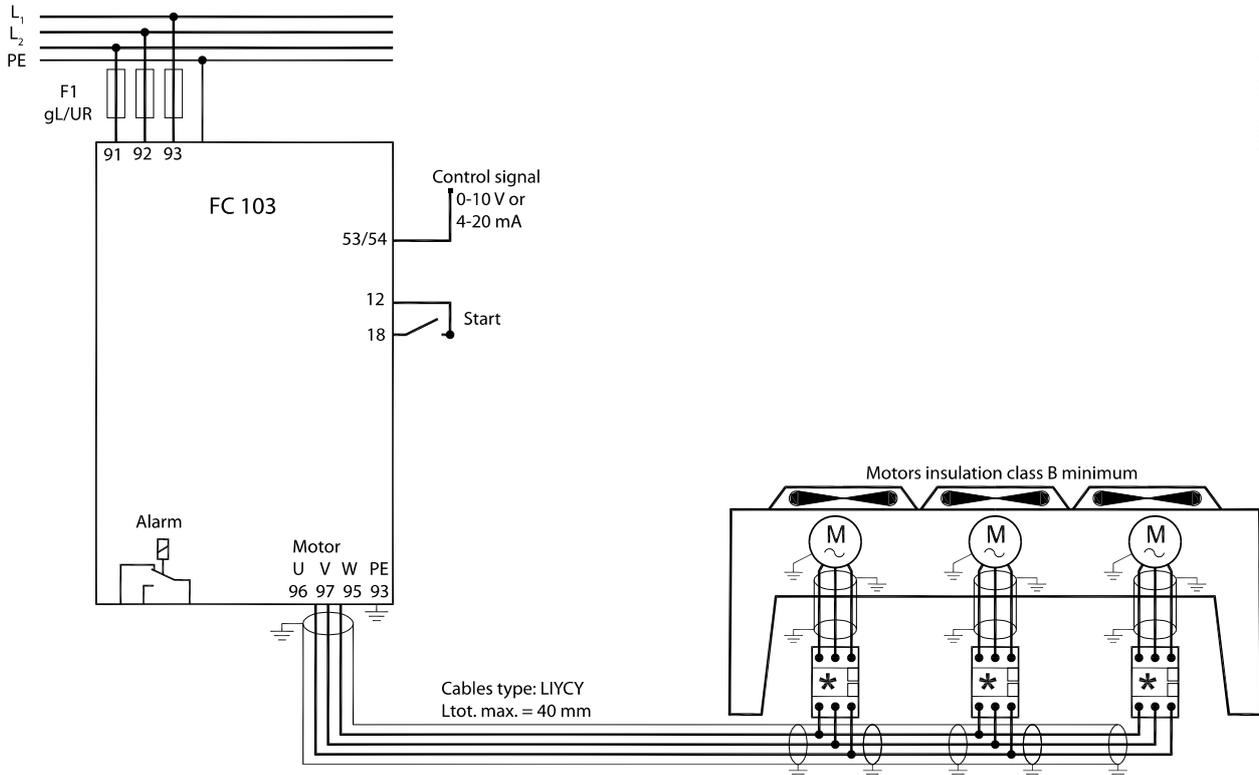
Eingaben im Assistent:

- Bypass-Ventil
- Recyclingzeit (Start bis Start)
- Min. Hz
- Max. Hz
- Sollwert
- Zu-/Abschaltung
- 400/230 V AC
- A
- UPM

### 7.2.2 Einzelne oder mehrere Lüfter oder Pumpen

Der Assistent führt Sie durch den Ablauf zur Einrichtung eines Verflüssigerlüfters oder einer Pumpe für die Kältetechnik. Geben Sie Daten über den Verflüssiger oder

die Pumpe und die Kältemittelanlage ein, in der der Frequenzumrichter verwendet wird. Alle Begriffe und Einheiten im Assistent sind in der Kältetechnik gebräuchlich, daher können Sie die Einrichtung in 10-15 einfachen Schritten mit nur zwei Tasten des LCP abschließen.

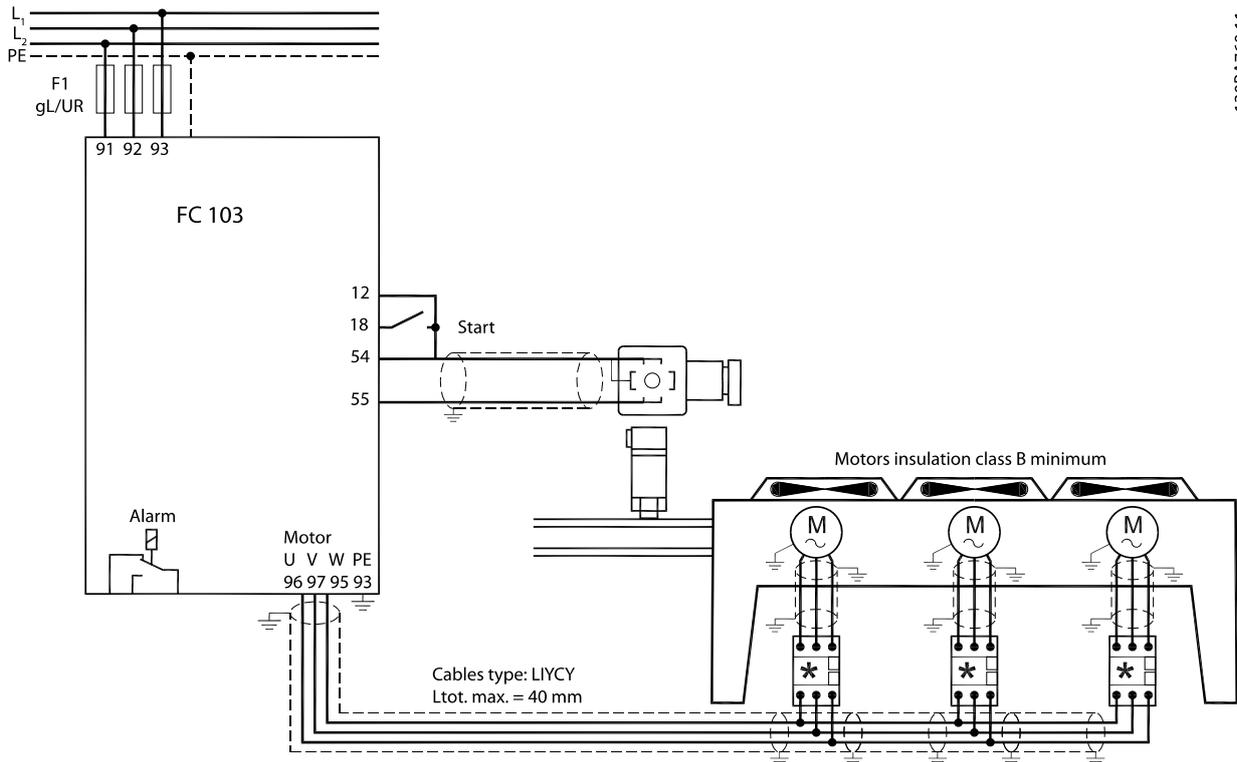


130BA761.11

7

Abbildung 7.2 Drehzahlsteuerung über Analogsollwert (Regelung ohne Rückführung) – Einzellüfter oder -pumpe/Mehrere Lüfter oder Pumpen im Parallelbetrieb

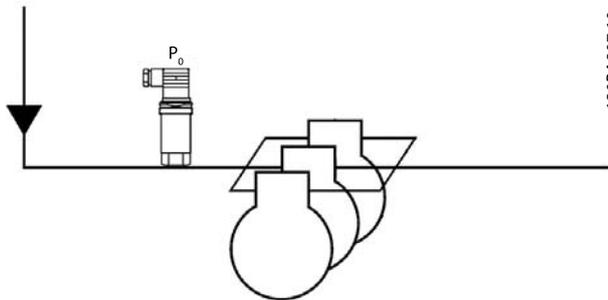
7



130BA760.11

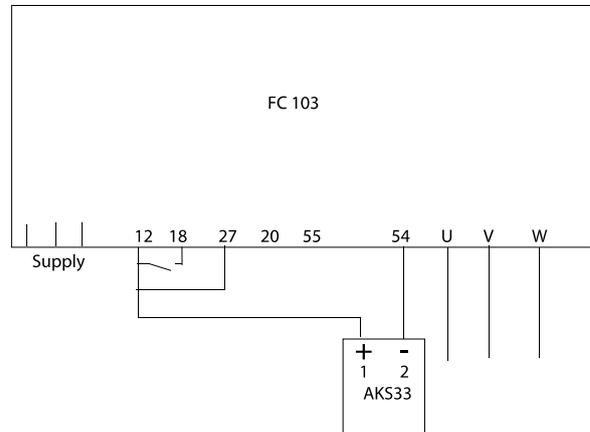
Abbildung 7.3 Druckregelung mit Rückführung – Einzelsystem – Einzellüfter oder -pumpe/Mehrere Lüfter oder Pumpen im Parallelbetrieb

7.2.3 Verdichterverbund



130BA807.10

Abbildung 7.4 P<sub>0</sub>-Drucktransmitter



130BA808.11

Abbildung 7.5 Anschluss von FC103 und AKS33 bei Anwendungen mit Rückführung

**HINWEIS**

Führen Sie den Assistenten aus, um herauszufinden, welche Parameter relevant sind.

## 8 Zustandsmeldungen

### 8.1 Statusanzeige

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

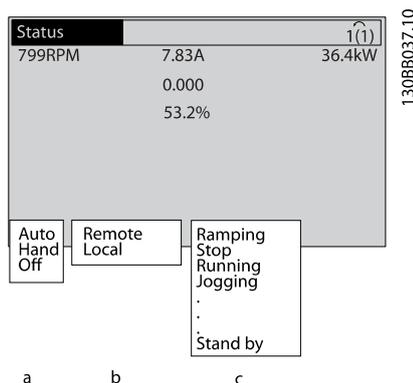


Abbildung 8.1 Zustandsanzeige

- a. Der erste Teil der Statuszeile zeigt den Ursprung des Stopp/Start-Befehls.
- b. Der zweite Teil der Statuszeile zeigt den Ursprung der Drehzahlregelung an.
- c. 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.

### 8.2 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 8.1

	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 8.2

	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.

	Betriebsstatus
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	In <i>14-10 Netzausfall</i> haben Sie <i>Geregelte Rampe ab</i> gewählt. <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	Während einer festgelegten Zeitdauer ( <i>2-01 DC-Bremsstrom</i> ) hält ein DC-Strom ( <i>2-02 DC-Bremszeit</i> ) den Motor. <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.	Der Fernsollwert ist aktiv, wodurch die aktuelle Drehzahl gehalten wird. <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>

	Betriebsstatus
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)	Der Motor läuft wie in <i>3-19 Festdrehzahl Jog [UPM]</i> programmiert. <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 8.3

## 9 Warnungen und Alarmmeldungen

### 9.1 Systemüberwachung

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

### 9.2 Warnungs- und Alarmtypen

#### 9.2.1 Warnungen

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

#### 9.2.2 Alarm (Abschaltung)

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

Es gibt 4 Möglichkeiten, eine Abschaltung zu quittieren:

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

### 9.2.3 Alarm (Abschaltblockierung)

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

### 9.3 Anzeige von Warn- und Alarmmeldungen

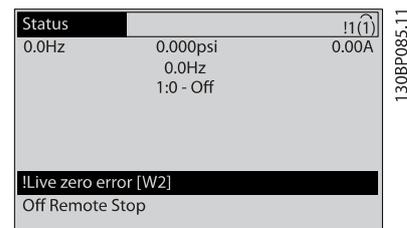


Abbildung 9.1

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

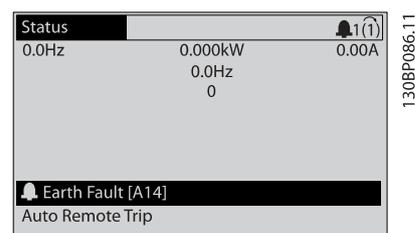


Abbildung 9.2

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

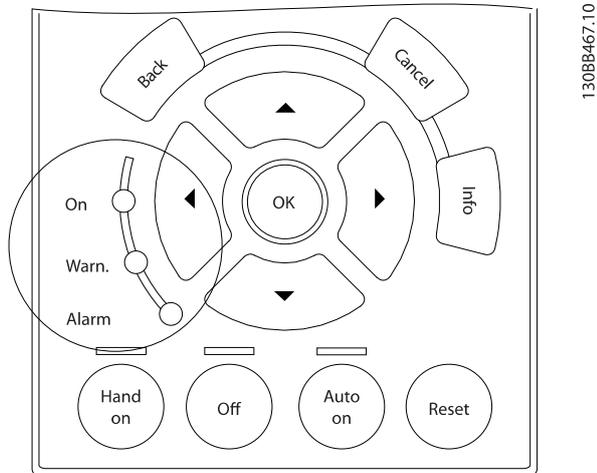


Abbildung 9.3

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

Tabelle 9.1

## 9.4 Definitionen von Warn-/Alarmmeldungen

Tabelle 9.2 legt fest, ob vor einem Alarm eine Warnung ausgegeben wird, und ob der Alarm den Frequenzumrichter abschaltet oder eine Abschaltblockierung erfolgt.

Nr.	Beschreibung	Warnung	Alarm/ Abschaltung	Alarm/Abschaltblockierung	Parameterbezeichnung
1	10 Volt niedrig	X			
2	Signalfehler	(X)	(X)		6-01 Signalausfall Funktion
4	Netzunsymmetrie	(X)	(X)	(X)	14-12 Netzphasen-Unsymmetrie
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	(X)	(X)		1-90 Thermischer Motorschutz
11	Motor Thermistor	(X)	(X)		1-90 Thermischer Motorschutz
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 Steuerwort Timeout-Funktion
18	Startfehler				
23	Interne Lüfter	X			
24	Externe Lüfter	X			14-53 Lüfterüberwachung
25	Bremswiderstand Kurzschluss	X			
26	Bremswiderstand Leistungsgrenze	(X)	(X)		2-13 Bremswiderst. Leistungsüberwachung
27	Bremse IGBT-Fehler	X	X		
28	Bremstest Fehler	(X)	(X)		2-15 Bremswiderstand Test
29	Umrichter Übertemperatur	X	X	X	
30	Motorphase U fehlt	(X)	(X)	(X)	4-58 Motorphasen Überwachung
31	Motorphase V fehlt	(X)	(X)	(X)	4-58 Motorphasen Überwachung
32	Motorphase W fehlt	(X)	(X)	(X)	4-58 Motorphasen Überwachung
33	Inrush Fehler		X	X	
34	Feldbus-Fehler	X	X		
35	Außerhalb Frequenzbereich	X	X		
36	Netzausfall	X	X		
37	Phasenunsymmetrie	X	X		
38	Interner Fehler		X	X	
39	Kühlkörpergeber		X	X	
40	Digitalausgang 27 ist überlastet	(X)			5-00 Schaltlogik, 5-01 Klemme 27 Funktion
41	Digitalausgang 29 ist überlastet	(X)			5-00 Schaltlogik, 5-02 Klemme 29 Funktion
42	Digitalausgang X30/6 ist überlastet	(X)			5-32 Klemme X30/6 Digitalausgang
42	Digitalausgang X30/7 ist überlastet	(X)			5-33 Klemme X30/7 Digitalausgang
46	Umr.Versorgung		X	X	
47	24-V-Versorgung – Fehler	X	X	X	
48	1,8-V-Versorgung – Fehler		X	X	

Nr.	Beschreibung	Warnung	Alarm/ Abschaltung	Alarm/Abschaltb- lockierung	Parameterbezeichnung
49	Drehzahlgrenze	X	(X)		1-86 Min. Abschaltdrehzahl [UPM]
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		
59	Stromgrenze	X			
60	Externe Verriegelung	X			
62	Ausgangsfrequenz Grenze	X			
64	Motorspannung	X			
65	Steuerkarte Übertemperatur	X	X	X	
66	Temperatur zu niedrig	X			
67	Optionen neu		X		
69	Umr. Übertemperatur		X	X	
70	Ungültige FC-Konfiguration			X	
71	PTC 1 Sich. Stopp	X	X <sup>1)</sup>		
72	Gefährlicher Fehler			X <sup>1)</sup>	
73	Sicherer Stopp, automatischer Wiederanlauf				
76	Konfiguration Leistungseinheit	X			
77	Red.Leistung				
79	Ungültige Leistungsteilkonfiguration		X	X	
80	Initialisiert		X		
91	AI 54 Einstellungsfehler			X	
92	K. 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	Uhr Fehler	X			0-7*
104	Mischlüfterfehler	X	X		14-53
203	Motor fehlt				
204	Blockierter Rotor				
243	Bremse IGBT	X	X		
244	Kühlkörpertemp.	X	X	X	
245	Kühlkörpergeber		X	X	
246	Leistungsteil Versorgung		X	X	
247	Umrichter Übertemperatur		X	X	
248	Ungültige Leistungsteilkonfiguration		X	X	
250	Neue Ersatzteile			X	
251	Typencode neu		X	X	

**Tabelle 9.2 Liste der Alarm-/Warncodes**

(X) Parameterabhängig

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

## 9.5 Fehlermeldungen

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

### WARNUNG 1, 10 Volt niedrig

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

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

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

### Fehlersuche und -behebung

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

### WARNUNG/ALARM 2, Signalfehler

Der Frequenzumrichter zeigt diese Warnung oder diesen Alarm nur an, wenn Sie dies in *6-01 Signalausfall Funktion* programmiert haben. Das Signal an einem der Analogeingänge ist unter 50 % des Mindestwerts, 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 Analogsignaltyp übereinstimmen.
- Prüfen Sie das Signal an den Eingangsklemmen.

### WARNUNG/ALARM 3, Kein Motor

Am Ausgang des Frequenzumrichters ist kein Motor angeschlossen.

### WARNUNG/ALARM 4, 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 die 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.
- Prüfen Sie die Spannung an den Eingangsklemmen.
- 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 dann quittieren, bis der Zähler unter 90 % fällt. Das Problem besteht darin, dass Sie den Frequenzumrichter zu lange Zeit mit mehr als 100 % Ausgangsstrom belastet haben.

### Fehlersuche und -behebung

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

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

#### WARNUNG/ALARM 10, Motortemperatur Überlast

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

##### Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie den Motor auf Überhitzung.
- Prüfen Sie, ob der Motor mechanisch überlastet ist.
- Prüfen Sie die Einstellung des richtigen Motorstroms in *1-24 Motornennstrom*.
- Überprüfen Sie, ob die Motordaten in den Parametern 1-20 bis 1-25 korrekt eingestellt sind.
- Wenn ein externer Lüfter verwendet wird, 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 reduzieren.

#### WARNUNG/ALARM 11, Motor Thermistor

Der Thermistor bzw. die Verbindung zum Thermistor ist ggf. unterbrochen. Wählen Sie in *1-90 Thermischer Motorschutz*, ob der Frequenzumrichter eine Warnung oder einen Alarm 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 mit Hilfe eines Megaohmmeters den Widerstand der Motorkabel und des Motors zur Masse messen.
- Führen Sie einen Stromsensortest durch.

**ALARM 15, Inkompatible Hardware**

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

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

- 15-40 FC Type
- 15-41 Power Section
- 15-42 Voltage
- 15-43 Software Version
- 15-45 Actual Typecode String
- 15-49 SW ID Control Card
- 15-50 SW ID Power Card
- 15-60 Option Mounted
- 15-61 Option SW Version (für alle Optionssteckplätze)

**ALARM 16, Kurzschluss**

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

Schalten Sie den Frequenzumrichter ab und beheben Sie den Kurzschluss.

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

Es besteht keine Kommunikation zum Frequenzumrichter. Die Warnung ist nur dann aktiv, wenn Sie in *8-04 Control Word Timeout Function* NICHT [0] AUS gewählt haben. Wenn *8-04 Control Word Timeout Function* auf *Stopp und Abschaltung* eingestellt ist, wird zuerst eine Warnung angezeigt und dann fährt der Frequenzumrichter bis zur Abschaltung mit Ausgabe eines Alarms herunter.

**Fehlersuche und -behebung:**

- Überprüfen Sie die Anschlüsse am Kabel der seriellen Schnittstelle.
- Erhöhen Sie *8-03 Control Word Timeout Time*
- Überprüfen Sie die Funktion der Kommunikationsgeräte.
- Überprüfen Sie auf EMV-gerechte Installation.

**ALARM 18, Startfehler**

Die Drehzahl konnte *AP-70 Verdichterstart Max. Drehzahl [UPM]* während des Starts innerhalb der zulässigen Zeit nicht überschreiten. (eingestellt in *AP-72 Verdichterstart Max. Zeit bis Abschalt.*). Ursache kann ein blockierter Motor sein.

**WARNUNG 23, Interne Lüfter**

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

**Fehlersuche und -behebung**

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

**WARNUNG 25, Bremswiderstand Kurzschluss**

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

**WARNUNG/ALARM 26, Bremswiderstand Leistungsgrenze**

Die auf den Bremswiderstand übertragene Leistung wird als Mittelwert für die letzten 120 s 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 Brake Power Monitoring* gewählt, schaltet der Frequenzumrichter mit einem Alarm ab, wenn die Bremsleistung 100 % erreicht.

**⚠️ WARNUNG**

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

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

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

Dieser Alarm bzw. diese Warnung könnte auch auftreten, wenn der Bremswiderstand überhitzt. Klemmen 104 und

106 sind als Klixon-Schaltereingänge für Bremswiderstände verfügbar.

#### 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 der Kommunikationsoptionskarte 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

Nr.	Text
1315	SW der Option in Steckplatz A ist nicht unterstützt (nicht zulässig)
1316	SW der Option in Steckplatz B ist nicht unterstützt (nicht zulässig)
1317	Option SW in Steckplatz C0 wird nicht unterstützt (nicht zulässig)
1318	SW der Option in Steckplatz C1 ist nicht unterstützt (nicht zulässig)
1379	Option A hat bei Berechnung der Plattformversion nicht geantwortet
1380	Option B hat bei Berechnung der Plattformversion nicht geantwortet
1381	Option C0 hat bei der Berechnung der Plattformversion nicht geantwortet
1382	Option C1 hat bei der Berechnung der Plattformversion nicht geantwortet
1536	Es wurde eine Ausnahme in der anwendungsorientierten Steuerung erfasst. Debug-Informationen in LCP geschrieben.
1792	DSP-Watchdog ist aktiv. Debugging der 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

Nr.	Text
2821	Überlauf serielle Schnittstelle
2822	Überlauf USB-Anschluss
2836	cfListMempool zu klein
3072-5122	Parameterwert außerhalb seiner Grenzen
5123	Option in Steckplatz A: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel
5124	Option in Steckplatz B: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel
5125	Option in Steckplatz C0: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel
5126	Option in Steckplatz C1: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel
5376-6231	N. genug Spei.

Tabelle 9.3

### ALARM 39, Kühlkörpergeber

Kein Istwert vom Kühlkörpertemperaturgeber.

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

### WARNUNG 40, Digitalausgang 27 ist überlastet

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

### WARNUNG 41, Digitalausgang 29 ist überlastet

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

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

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

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

### ALARM 46, 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 V DC bei der Option MCB 107 überwacht der Frequenzumrichter nur die Spannungen 24 V und 5 V. Bei Versorgung mit dreiphasiger Netzspannung überwacht er alle drei Versorgungsspannungen.

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

Die 24-V-DC-Versorgung wird an der Steuerkarte gemessen. Die externe 24-V-DC-Versorgung ist möglicherweise überlastet. 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. Abschalt Drehzahl [UPM]* liegt (außer beim Starten oder Stoppen), schaltet der Frequenzumrichter ab.

**ALARM 50, AMA-Kalibrierungsfehler**

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

**ALARM 51, AMA-Motordaten überprüfen**

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

**ALARM 52, AMA-Motornennstrom**

Der Motorstrom ist zu niedrig. Überprüfen Sie die Einstellungen.

**ALARM 53, AMA-Motor zu groß**

Der Motor ist für die Durchführung der AMA zu groß.

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

Der Motor ist für das Durchführen der AMA zu klein.

**ALARM 55, AMA-Daten außerhalb des Bereichs**

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

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

Der Benutzer hat die AMA abgebrochen.

**ALARM 57, AMA-interner Fehler**

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

**ALARM 58, AMA-interner Fehler**

Wenden Sie sich an den Danfoss-Service.

**WARNUNG 59, Stromgrenze**

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

**WARNUNG 60, Externe Verriegelung**

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

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

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

**WARNUNG 62, Ausgangsfrequenz am Maximum**

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

**ALARM 64, Motorspannung Grenze**

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

**WARNUNG/ALARM 65, Steuerkarte Übertemperatur**

Die Abschalttemperatur der Steuerkarte beträgt 80 °C.

**Fehlersuche und -behebung**

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

**WARNUNG 66, Temperatur zu niedrig**

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

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

**Fehlersuche und -behebung**

Die Kühlkörpertemperatur wird als 0 °C gemessen. Möglicherweise ist der Temperatursensor defekt. Die Lüfterdrehzahl 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**

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

**ALARM 68, Sicherer Stopp aktiviert**

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

**ALARM 69, Umrichter Übertemperatur**

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

**Fehlersuche und -behebung**

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

**ALARM 70, Ungültige Frequenzumrichterkonfiguration**

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

**ALARM 72, Gefährlicher Fehler**

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

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

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

**WARNUNG 76, Leistungsteil Konfiguration**

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

**77 WARNUNG, Reduzierter Leistungsmodus**

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

**ALARM 79, Ungültige Leistungsteilkonfiguration**

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

**ALARM 80, Frequenzumrichter initialisiert**

Die Parametereinstellungen werden nach einem manuellen Reset auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt. Führen Sie einen Reset des Frequenzumrichters durch, um den Alarm zu beheben.

**ALARM 81, CSIV beschädigt**

Die Syntax der CSIV-Datei ist fehlerhaft.

**ALARM 82, CSIV-Parameterfehler**

CSIV-Fehler bei Parameterinit.

**WARNUNG/ALARM 104, Mischlüfterfehler**

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

**Fehlersuche und -behebung**

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

**WARNUNG 250, Neues Ersatzteil**

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

**WARNUNG 251, Typencode neu**

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

## 10 Grundlegende Fehlersuche und -behebung

### 10.1 Inbetriebnahme und Betrieb

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Display dunkel/Ohne Funktion	Fehlende Eingangsleistung	Siehe <i>Tabelle 4.1</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 Klemme 18 <i>Digitaleingang</i> die richtige Einstellung für Klemme 18 besitzt (verwenden Sie die Werkseinstellung).	Legen Sie ein gültiges Startsignal an, um den Motor zu starten.
	Motorfreilaufsignal aktiv (Freilauf)	Stellen Sie sicher, dass 5-12 <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 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>Overmodulation</i> aus.	
		Ändern Sie den Schaltmodus und die Frequenz in Parametergruppe 14-0*.	
		Erhöhen Sie die Resonanzdämpfung in 1-64 <i>Resonanzdämpfung</i> .	

Tabelle 10.1

## 11 Technische Daten

### 11.1 Allgemeine technische Daten

#### Netzversorgung (L1, L2, L3)

Versorgungsspannung	380-480 V $\pm$ 10 %
Versorgungsspannung	525-600 V $\pm$ 10 %

#### Niedrige Netzspannung/Netzausfall:

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

Netzfrequenz	50/60 Hz $\pm$ 5 %
Max. kurzzeitiges Ungleichgewicht zwischen Netzphasen	3,0 % der Versorgungsnennspannung
Wirkleistungsfaktor ( $\lambda$ )	$\geq$ 0,9 bei Nennlast
Verschiebungsfaktor ( $\cos\phi$ ) nahe 1	(> 0,98)
Schalten am Versorgungseingang L1, L2, L3 (Einschaltvorgänge)	Max. 1 x/2 Min.
Umgebung nach EN 60664-1	Überspannungskategorie III/Verschmutzungsgrad 2

Das Gerät eignet sich für Netzversorgungen, die maximal 100.000 Aeff (symmetrisch) je 480 V liefern können.

#### Motorausgang (U, V, W)

Ausgangsspannung	0-100 % der Versorgungsspannung
Ausgangsfrequenz	0-800* Hz
Schalten am Ausgang	Unbegrenzt
Rampenzeiten	1-3600 s

\* Spannungs- und leistungsabhängig

#### Drehmomentverhalten der Last

Anlaufmoment (konstantes Drehmoment)	maximal 110 % für 1 Min.*
Anlaufmoment	maximal 135 % bis 0,5 s*
Überlastmoment (konstantes Drehmoment)	maximal 110 % für 1 Min.*

\*Prozentsatz bezieht sich auf Nennmoment des Frequenzumrichters.

#### Kabellängen und Querschnitte

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

\* Nähere Informationen siehe 11.2.1 Netzversorgung 3x380-480 V AC – High Power.

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
Max. Spannung am Eingang	28 V DC
Eingangswiderstand, R <sub>i</sub>	ca. 4 kΩ

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

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

Analogeingänge	
Anzahl Analogeingänge	2
Klemmennummer	53, 54
Betriebsarten	Spannung oder Strom
Betriebsartwahl	Schalter S201 und Schalter S202
Einstellung Spannung	Schalter S201/Schalter S202 = AUS (U)
Spannungsniveau	0 bis +10 V (skalierbar)
Eingangswiderstand, R <sub>i</sub>	ca. 10 kΩ
Max. Spannung	±20 V
Strom	Schalter S201/Schalter S202 = EIN (I)
Strombereich	0/4 bis 20 mA (skalierbar)
Eingangswiderstand, R <sub>i</sub>	ca. 200 Ω
Max. Strom	30 mA
Auflösung der Analogeingänge	10 Bit (+ Vorzeichen)
Genauigkeit der Analogeingänge	Max. Abweichung 0,5 % der Gesamtskala
Bandbreite	200 Hz

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

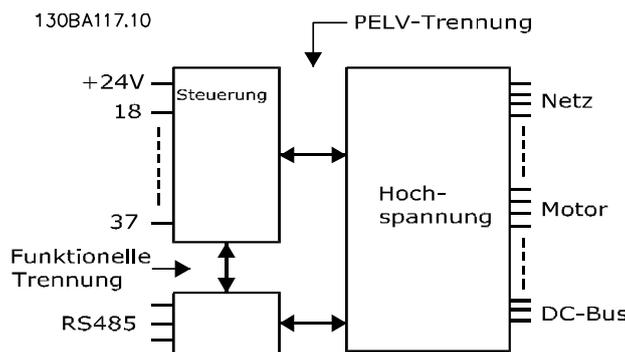


Abbildung 11.1

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
Spannungsniveau	siehe 11.1.1 Digitaleingänge:
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Eingangswiderstand, R <sub>i</sub>	ca. 4 kΩ
Pulseingangsgenauigkeit (0,1-1 kHz)	Max. Abweichung: 0,1 % der Gesamtskala

**Analogausgang**

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

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

**Steuerkarte, RS-485 serielle Kommunikation**

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

*Die serielle RS-485-Schnittstelle ist von anderen zentralen Stromkreisen funktional und von der Versorgungsspannung (PELV = Protective extra low voltage / Schutzkleinspannung) 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) Die Klemmen 27 und 29 können auch als Eingang programmiert werden.*

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

**Steuerkarte, 24-V-DC-Ausgang**

Klemmennummer	12, 13
Max. Last	200 mA

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

## Relaisausgänge

Programmierbare Relaisausgänge	2
<b>Klemmennummer Relais 01</b>	1-3 (öffnen), 1-2 (schließen)
Max. Klemmenleistung (AC-1) <sup>1)</sup> an 1-3 (öffnen), 1-2 (schließen) (ohmsche Last)	240 V AC, 2 A
Max. Klemmenleistung (AC-15) <sup>1)</sup> (induktive Last @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Max. Klemmenleistung (DC-1) <sup>1)</sup> an 1-2 (schließen), 1-3 (öffnen) (ohmsche Last)	60 V DC, 1 A
Max. Klemmenleistung (DC-13) <sup>1)</sup> (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
<b>Klemmennummer Relais 02</b>	4-6 (öffnen), 4-5 (schließen)
Max. Klemmenleistung (AC-1) <sup>1)</sup> an 4-5 (schließen) (ohmsche Last) <sup>2)3)</sup>	400 V AC, 2 A
Max. Klemmenleistung (AC-15) <sup>1)</sup> an 4-5 (schließen) (induktive Last @ 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 1-3 (öffnen), 1-2 (schließen), 4-6 (öffnen), 4-5 (schließen)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA
Umgebung nach EN 60664-1	Überspannungskategorie III/Verschmutzungsgrad 2

1) IEC 60947 Teile 4 und 5

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

2) Überspannungskategorie II

3) UL-Anwendungen 300 V AC 2 A

## Steuerkarte, 10 V DC Ausgang

Klemmennummer	50
Ausgangsspannung	10,5 V ± 0,5 V
Max. Last	25 mA

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

## Steuerungseigenschaften

Auflösung der Ausgangsfrequenz bei 0-1000 Hz	+/- 0,003 Hz
System-Reaktionszeit (Klemmen 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤ 2 ms
Drehzahlregelbereich (ohne Rückführung)	1:100 der Synchrondrehzahl
Drehzahlgenauigkeit (ohne Rückführung)	30-4000 UPM: Maximale Abweichung von ±8 UPM

Alle Angaben zu Steuerungseigenschaften basieren auf einem 4-poligen Asynchronmotor

## Umgebungen

Schutzart, Baugröße D und E	IP00, IP21, IP54
Schutzart, Baugröße F	IP21, IP54
Vibrationstest	0,7 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	Klasse 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, typische EFF2-Motoren	max. 50 °C <sup>1)</sup>
- bei vollem FC-Dauerausgangsstrom	max. 45 °C <sup>1)</sup>

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

Min. Umgebungstemperatur bei Vollast	0 °C
Min. Umgebungstemperatur bei reduzierter Leistung	-10 °C
Temperatur bei Lagerung/Transport	-25 bis +65/70 °C
Max. Höhe über dem Meeresspiegel ohne Leistungsreduzierung	1000 m
Max. Höhe über dem Meeresspiegel mit Leistungsreduzierung	3000 m

Leistungsreduzierung bei großer Höhenlage siehe Abschnitt Besondere Betriebsbedingungen im Projektierungshandbuch

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 im Projektierungshandbuch!

## Steuerkartenleistung

Abtastintervall	5 ms
Steuerkarte, serielle USB-Kommunikation	
USB-Standard	1.1 (volle Geschwindigkeit)
USB-Stecker	USB-Stecker Typ B (Gerät)

## VORSICHT

Die Verbindung zum PC erfolgt über ein standardmäßiges Host/Geräte-USB-Kabel.

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

Die USB-Verbindung ist nicht galvanisch von der Schutzerde isoliert. 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 abgeschaltet wird, wenn die Temperatur einen vordefinierten Wert erreicht. Eine Überlastabschaltung durch hohe Temperatur kann erst zurückgesetzt werden, nachdem die Kühlkörpertemperatur wieder unter die in den folgenden Tabellen festgelegten Werte gesunken ist (dies ist nur eine Richtschnur: Temperaturen können je nach Leistungsgröße, Baugröße, Schutzart usw. verschieden sein).
- Der Frequenzumrichter ist gegen Kurzschlüsse an den Motorklemmen U, V, W geschützt.
- Bei fehlender Netzphase schaltet der Frequenzumrichter ab oder gibt eine Warnung aus (je nach Last).
- Die Überwachung der Zwischenkreisspannung stellt sicher, dass der Frequenzumrichter abgeschaltet wird, wenn die Zwischenkreisspannung zu gering oder zu hoch ist.
- Der Frequenzumrichter ist an den Motorklemmen U, V und W gegen Erdschluss geschützt.

## 11.2 Netzversorgung

	P110	P132	P160	P200	P250
Typische Wellenleistung bei 400 V [kW]	110	132	160	200	250
	150	200	250	300	350
Schutzart IP21	D1	D1	D2	D2	D2
Schutzart IP54	D1	D1	D2	D2	D2
Schutzart IP00	D3	D3	D4	D4	D4
<b>Ausgangsstrom</b>					
Dauerbetrieb (bei 400 V) [A]	212	260	315	395	480
Überlast (60 s) (bei 400 V) [A]	233	286	347	435	528
Dauerbetrieb (bei 460/480 V) [A]	190	240	302	361	443
Überlast (60 s) (bei 460/480 V) [A]	209	264	332	397	487
Dauerleistung KVA (bei 400 V) [KVA]	147	180	218	274	333
Dauerleistung KVA (bei 460 V) [KVA]	151	191	241	288	353
Dauerbetrieb (bei 400 V) [A]	204	251	304	381	463
Dauerbetrieb (bei 460/480 V) [A]	183	231	291	348	427
Max. Kabelquerschnitt, Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreis Kopplung [mm <sup>2</sup> (AWG <sup>2</sup> )]	2 x 70 (2 x 2/0)	2 x 70 (2 x 2/0)	2 x 150 (2 x 300 MCM)	2 x 150 (2 x 300 MCM)	2 x 150 (2 x 300 MCM)
Max. externe Vorsicherungen [A] <sup>1</sup>	300	350	400	500	630
Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>4</sup> , 400 V	3234	3782	4213	5119	5893
Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>4</sup> , 460 V	2947	3665	4063	4652	5634
Gewicht, Schutzart IP21, IP54 [kg]	96	104	125	136	151
Gewicht, Schutzart IP00 [kg]	82	91	112	123	138
Wirkungsgrad <sup>4)</sup>	0,98				
Ausgangsfrequenz	0-800 Hz				
Kühlkörperübertemp. Abschaltung	90 °C	110 °C	110 °C	110 °C	110 °C
Leistungskarte Umgebungstemperaturabschaltung	60 °C				

Tabelle 11.1 Netzversorgung 3x380-480 V AC

	<b>P132</b>	<b>P160</b>	<b>P200</b>	<b>P250</b>
Typische Wellenleistung 550 V [kW]	110	132	160	200
	150	200	250	300
Typische Wellenleistung bei 600 V [kW]	132	160	200	250
Schutzart IP21	D1	D1	D2	D2
Schutzart IP54	D1	D1	D2	D2
Schutzart IP00	D3	D3	D4	D4
<b>Ausgangsstrom</b>				
Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	162	201	253	303
Überlast (60 s) (bei 550 V) [A]	178	221	278	333
Dauerbetrieb (bei 575/600 V) [A]	155	192	242	290
Überlast (60 s) (bei 575/600 V) [A]	171	211	266	319
Dauerleistung KVA (bei 550 V) [KVA]	154	191	241	289
Dauerleistung KVA (bei 575 V) [KVA]	154	191	241	289
Dauerleistung KVA (bei 600 V) [KVA]	185	229	289	347
Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	158	198	245	299
Dauerbetrieb (bei 575 V) [A]	151	189	234	286
Dauerbetrieb (bei 600 V) [A]	155	197	240	296
Max. Kabelquerschnitt, Netz, Motor, Zwischenkreis Kopplung und Bremse [mm <sup>2</sup> (AWG)]	2 x 70 (2 x 2/0)	2 x 70 (2 x 2/0)	2 x 150 (2 x 300 MCM)	2 x 150 (2 x 300 MCM)
Max. externe Versicherungen [A] <sup>1</sup>	315	350	350	400
Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>4</sup> , 600 V	2963	3430	4051	4867
Geschätzte Verlustleistung bei max. Nennlast [W] <sup>4</sup> , 600 V	3430	3612	4292	5156
Gewicht, Schutzart IP21, IP54 [kg]	96	104	125	136
Gewicht, Schutzart IP00 [kg]	82	91	112	123
Wirkungsgrad <sup>4)</sup>	0,98			
Ausgangsfrequenz	0-600 Hz			
Kühlkörperübertemp. Abschaltung	90 °C	110 °C	110 °C	110 °C
Leistungskarte Umgebungs-temperaturabschaltung	60 °C			

**Tabelle 11.2 Netzversorgung 3x525-600 V AC**

- 1) Zum Sicherungstyp siehe 11.3 Sicherungsangaben.
- 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  $\pm 15\%$  liegen (Toleranz bezieht sich auf variierende Spannungs- und Kabelbedingungen). Werte basieren auf einem typischen Motorwirkungsgrad (Grenzlinie Wirkgrad<sub>2</sub>/Wirkgrad<sub>3</sub>). Motoren mit niedrigerem Wirkungsgrad tragen ebenfalls zum Leistungsverlust im Frequenzumrichter bei und umgekehrt. Wenn die Taktfrequenz im Vergleich zur Werkseinstellung erhöht wird, kann die Verlustleistung erheblich ansteigen. Typische Leistungsaufnahmen von LCP und Steuerkarte sind eingeschlossen. Weitere Optionen und Kundenlasten können die Verluste um bis zu 30 W erhöhen. (Obwohl dies typischerweise nur zusätzliche 4 W bei einer vollbelasteten Steuerkarte oder bei Optionen für Steckplatz A bzw. Steckplatz B sind.)  
Obwohl Messungen mit Geräten nach dem neuesten Stand der Technik erfolgen, müssen geringe Messungenauigkeiten berücksichtigt werden ( $\pm 5\%$ ).

## 11.3 Sicherungsangaben

### 11.3.1 Schutz

**Abzweigschutz:**

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

**Kurzschluss-Schutz:**

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

**Überstromschutz:**

Sorgen Sie für Überlastschutz, um Brandgefahr durch Überhitzen der Kabel in der Anlage zu vermeiden. Der Frequenzumrichter verfügt über einen internen Überstromschutz, den Sie für vorgeschalteten Überlastschutz nutzen können (UL-Anwendungen ausgeschlossen). Siehe *4-18 Current Limit*. Darüber hinaus können Sie Sicherungen oder Trennschalter verwenden, um der Installation den erforderlichen Überstromschutz zu bieten. Ein Überstromschutz muss stets den nationalen Vorschriften entsprechen.

### 11.3.2 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 11.3

### 11.3.3 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 11.4 Alternative Sicherungen

### 11.3.4 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse

Beim Festziehen der elektrischen Verbindungen müssen Sie unbedingt das richtige Anzugsdrehmoment verwenden.

Ein zu geringes oder zu hohes Anzugsdrehmoment führt zu einem schlechten elektrischen Anschluss. Verwenden Sie einen Drehmomentschlüssel, um das richtige Drehmoment zu erzielen. Verwenden Sie stets einen Drehmomentschlüssel, um die Schrauben festzuziehen.

**Index**

**A**

**Abgeschirmte**  
 Kabel..... 11  
 Leitungen..... 10

**Abgeschirmten Kabeln**..... 20

**Abschaltfunktion**..... 11

**AC-Wellenform**..... 6

**Alarm**  
 (Abschaltung)..... 50  
 Log..... 30

**AMA**..... 55, 59

**Analogausgang**..... 18, 67

**Analogeingänge**..... 18, 54, 66

**Analogeingangsklemmen**..... 54

**Analogsignal**..... 54

**Anlage**..... 20

**Anschluss Von Steuerleitungen**..... 17

**Anzugsdrehmomente Für Anschlüsse**..... 74

**Aufstellungsort**..... 8

**Ausgangsleistung (U, V, W)**..... 65

**Ausgangsnennstrom**..... 8

**Ausgangsstrom**..... 48, 54

**Auto**  
 Auto..... 31  
 On..... 31, 47

**Autobetrieb**..... 49

**Auto-Betrieb**..... 30

**Automatische Motoranpassung**..... 47

**Automatisches Quittieren**..... 29

**B**

**Beispiele Zur Programmierung Der Steuerklemmen**..... 35

**Benutzerschnittstelle**..... 29

**Blockschaltbild Des Frequenzumrichters**..... 6

**Bremsen**..... 47

**Bremsleistung**..... 56

**Brummschleifen**..... 17

**C**

**Checkliste Vor Der Installation**..... 8

**D**

**DC-Spannung**..... 54

**DC-Strom**..... 48

**Digitalausgang**..... 67

**Digitaleingang**..... 18, 49, 55

**Digitaleingänge**..... 36, 49

**Digitaleingänge:**..... 66

**Drehmomentgrenze**..... 28

**Drehmomentverhalten Der Last**..... 65

**Drehzahlsollwert**..... 28, 35, 47

**E**

**Effektivwert Des Stroms**..... 6

**Eingangsklemme 53**..... 34

**Eingangsleistung**..... 61

**Eingangssignal**..... 35

**Eingangsspannung**..... 21, 50

**Eingangsstrom**..... 16

**Elektrische Installation**..... 9

**EMV**..... 17, 20

**EMV-Filter**..... 16

**Entladungszeit**..... 4

**Erdableitstrom (>3,5 MA)**..... 12

**Erdanschlüsse**..... 12

**Erdleiter**..... 20

**Erdung**  
 Erdung..... 20  
 Abgeschirmter Steuerkabel..... 17  
 Für IP20-Gehäuse..... 13  
 Für IP21/54-Gehäuse..... 13

**Erdverbindung**..... 20

**Explosionszeichnungen**..... 5

**Externe**  
 Signale..... 47  
 Spannung..... 35  
 Verriegelung..... 36

**Externen**  
 Reglern..... 6  
 Signale..... 7

**F**

**Fehlerspeicher**..... 30

**Fehlerstromschutzschalter (RCD)**..... 12

**Fehlersuche Und -behebung**..... 6, 54, 61

**Fernsollwert**..... 48

**Frequenzumrichter**..... 11

**Funktionsprüfung**..... 28

**Funktionsprüfungen**..... 6

**G**

**Geerdete Dreieckschaltung**..... 16

**Gleichspannung**..... 6

**Gleichstrom**..... 6

**Grenzwerte**..... 20

**H**

**Hand**

Hand..... 31  
 On..... 27, 31, 47

Handstart..... 27

Hand-Steuerung..... 29, 31, 47

Hauptmenü..... 34

Heben Des Frequenzumrichters..... 9

Hochfrequenzstörgeräusche..... 20

Hochfrequenzstörungen..... 10

**I**

IEC 61800-3..... 16

Inbetriebnahme..... 6, 20, 32, 34, 61

Induzierte Spannung..... 11

Initialisierung..... 33

Installation..... 6, 8, 11, 21

Istwert..... 20, 48, 58

IT-Netz..... 16

**K**

Kabelkanäle..... 11, 20

Kabellängen Und Querschnitte..... 65

Klemme 53..... 35

Kommunikationsoption..... 57

Kondensatoren..... 20

Kopieren Von Parametereinstellungen..... 32

Kühlung..... 8

Kurzinbetriebnahme..... 27

Kurzschluss..... 56

**L**

**Lage**

Der Klemmen D1h..... 14  
 Der Klemmen D2h..... 15

LCP Bedieneinheit..... 29

Leistungsanschlüsse..... 11

Leistungsfaktor..... 6, 13

Leistungsreduzierung..... 8

Leitungstyp Und Nennwerte..... 11

Liste Der Alarm-/Warncodes..... 53

Lüftungs-Einbausatz..... 9

Luftzirkulation..... 9, 20

**M**

Main Menu..... 30

Manuelle Initialisierung..... 33

Mechanische Installation..... 8

Menüstruktur..... 31

Menütasten..... 29, 30

Montage..... 20

Motor..... 10

Motoranschluss..... 13

Motorausgang..... 7, 65

Motordaten..... 27, 28, 55, 59

Motordrehrichtungsprüfung..... 16

Motordrehung..... 30

Motordrehzahl..... 26

Motorkabel..... 11, 12, 13, 16, 20

Motorleistung..... 59

Motornennfrequenz..... 30

Motornennleistung..... 30

Motorstrom..... 7, 30, 59

Motorüberlastschutz..... 11

Motor-Überlastschutz..... 69

Motorzustand..... 6

**N**

Navigationstasten..... 26, 29, 31, 34, 47

Nennstrom..... 8, 55

Netz..... 10

Netz- Oder Motorseitig..... 20

Netzanschluss..... 16

Netzeingang..... 6, 16

Netzspannung..... 30, 31, 48

**Netzversorgung**

Netzversorgung..... 11, 12  
 (L1, L2, L3)..... 65  
 3 X 525-690 VAC..... 71

**O**

Oberwellen..... 6

Optionaler Ausrüstung..... 21

Optionsmodule..... 6

Ortbetrieb..... 27, 29

**P**

Parametereinstellungen..... 32

Parametersatz..... 30

PELV..... 17

Phasenfehler..... 54

Potenzialausgleichskabel..... 17

Potenzialfreie Dreieckschaltung..... 16

Programmierten..... 37

<b>Programmierung</b>		<b>Steuerkartenleistung</b> .....	69
Programmierung.....	6, 28, 29, 30, 32, 37, 54	<b>Steuerklemmen</b> .....	18, 27, 31, 35, 47, 49
Der Klemmen.....	18	<b>Steuerklemmenfunktionen</b> .....	18
<b>Pulseingänge</b> .....	66	<b>Steuerklemmentypen</b> .....	18
 		<b>Steuerleitungen</b> .....	10, 11, 12, 17
<b>Q</b>		<b>Steuersignal</b> .....	34, 35, 47
<b>Quick Menu</b> .....	30	<b>Steuerungseigenschaften</b> .....	68
<b>Quick-Menü</b> .....	30, 34, 37	<b>Steuerungssystem</b> .....	6
<b>Quittieren</b> .....	49, 50, 54, 29, 33	<b>Stoppbefehl</b> .....	48
 		<b>Stromgrenze</b> .....	28
<b>R</b>		<b>Systemrückführung</b> .....	6
<b>Rampenzeit</b>		 	
Ab.....	28	<b>T</b>	
Auf.....	28	<b>Taktfrequenz</b> .....	49
<b>Rauschen</b> .....	12	<b>Tasten Zur Lokalen Bedienung</b> .....	31
<b>Regelung Ohne Rückführung</b> .....	34	<b>Technische Daten</b> .....	65
<b>Relaisausgänge</b> .....	18, 68	<b>Technischen Daten</b> .....	6
<b>Reset</b> .....	31, 60	<b>Thermistor</b> .....	17, 55
<b>RS485</b> .....	18	<b>Thermistorsteuerleitungen</b> .....	17
 		<b>Trennschalter</b> .....	20, 21
<b>S</b>		 	
<b>Schnellreferenz</b> .....	44	<b>Ü</b>	
<b>Schnittstellenkabel</b> .....	17	<b>Überlastschutz</b> .....	8, 11
<b>Schutz</b>		<b>Überspannung</b> .....	28, 48
Schutz.....	73	<b>Überstrom</b> .....	49
Und Funktionen.....	69	 	
Vor Netztransienten.....	6	<b>U</b>	
<b>Schutzerdung</b> .....	12	<b>Umgebung</b> .....	69
<b>Schutzleiter</b> .....	12	<b>Und Ausgangssignaltypen</b> .....	37
<b>Serielle</b>		 	
Kommunikation.....	17, 18	<b>V</b>	
RS485-Kommunikation.....	18	<b>Verdrahtung Der Steuerklemmen</b> .....	18
Schnittstelle.....	31, 47, 48, 49, 50, 69	<b>Versorgungsspannung</b> .....	17, 18, 57
<b>Serielles Kommunikationsnetzwerk</b> .....	6	<b>Verwendung Abgeschirmter Steuerleitungen</b> .....	17
<b>Sicherungen</b> .....	20, 11, 20, 57, 61	<b>Vorschriftsmäßig Erden</b> .....	12
<b>Sicherungsangaben</b> .....	73	 	
<b>Signale</b> .....	6	<b>W</b>	
<b>Sollwert</b> .....	4, 30, 47, 48, 49	<b>Warnungen Und Alarmmeldungen</b> .....	50
<b>Spannungsbereich</b> .....	66	<b>Wechselspannung</b> .....	6, 7
<b>Spannungsunsymmetrie</b> .....	54	<b>Wiederherstellen Der Werkseinstellungen</b> .....	32
<b>Startbefehl</b> .....	28	 	
<b>Startfreigabe</b> .....	48	<b>Z</b>	
<b>Steuereingangssignale</b> .....	18	<b>Zustandsmeldungen</b> .....	47
<b>Steuerkabel</b> .....	20	<b>Zustandsmodus</b> .....	47
<b>Steuerkarte</b> .....	54		
<b>Steuerkarte,</b>			
10 V DC Ausgang.....	68		
24-V-DC-Ausgang.....	67		
RS-485 Serielle Kommunikation:.....	67		
Serielle USB-Kommunikation.....	69		