



Produkt handbook

VLT[®] Refrigeration Drive FC 103, 75-400 kW

Sicherheit

⚠️ WARNUNG

HOCHSPANNUNG!

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

Hochspannung

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

⚠️ WARNUNG

UNERWARTETER ANLAUF!

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

Unerwarteter Anlauf

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

⚠️ WARNUNG

ENTLADUNGSZEIT!

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

Spannung [V]	Leistungsbereich [kW]	Mindestwartezeit [min]
3x400	90-250	20
3x400	110-315	20
3x480	110-315	20
3x480	132-355	20
3x550	55-315	20
3x690	75-400	20

Entladungszeit



Tabelle 1.2

HINWEIS

Auferlegte Begrenzungen der Ausgangsfrequenz (durch Exportkontrollvorschriften):

Ab Softwareversion 6.72 ist die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters auf 590 Hz begrenzt. Softwareversionen 6x.xx begrenzen ebenfalls die maximale Ausgangsfrequenz auf 590 Hz, diese Versionen können jedoch nicht geflasht werden, d. h. weder als Downgrade noch als Upgrade.

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	4
1.1 Produktübersicht	4
1.1.1 Innenansichten	4
1.2 Zielsetzung des Handbuchs	5
1.3 Zusätzliche Materialien	5
1.4 Produktübersicht	5
1.5 Aufbau des Frequenzumrichters	5
1.6 Baugrößen und Nennleistungen	7
2 Installation	8
2.1 Planung des Aufstellungsorts	8
2.1.2 Planung des Aufstellungsorts	8
2.2 Checkliste vor der Installation	9
2.3 Mechanische Installation	9
2.3.1 Kühlung	9
2.3.2 Heben des Frequenzumrichters	10
2.3.3 Wandmontage – Geräte mit Schutzart IP21 und IP54	11
2.4 Elektrische Installation	11
2.4.1 Allgemeine Anforderungen	11
2.4.2 Erdungsanforderungen	14
2.4.2.1 Erdableitstrom (>3,5 mA)	14
2.4.2.2 Erdung für IP20-Gehäuse	15
2.4.2.3 Erdung für IP21/54-Gehäuse	15
2.4.3 Motoranschluss	16
2.4.3.1 Lage der Klemmen: D1h-D4h	16
2.4.4 Motorkabel	19
2.4.5 Motordrehrichtungsprüfung	19
2.4.6 Netzanschluss	20
2.5 Anschluss von Steuerleitungen	20
2.5.1 Zugang	20
2.5.2 Verwendung abgeschirmter Steuerleitungen	21
2.5.3 Erdung abgeschirmter Steuerkabel	21
2.5.4 Steuerklemmentypen	22
2.5.5 Verdrahtung der Steuerklemmen	23
2.5.6 Funktionen der Steuerklemmen	23
2.6 Serielle Schnittstelle	24
2.7 Optionale Ausrüstung	24
2.7.1 Zwischenkreiskopplungsklemmen	24
2.7.2 Regen-Klemmen	24

2.7.3 Stillstandsheizung	24
2.7.4 Bremschopper	25
2.7.5 Netzabschirmung	25
3 Inbetriebnahme und Funktionsprüfung	26
3.1 Voraussetzungen	26
3.1.1 Sicherheitsinspektion	26
3.2 Anlegen der Netzversorgung	28
3.3 Grundlegende Programmierung	28
3.3.1 Inbetriebnahmeassistent	28
3.4 Automatische Motoranpassung	34
3.5 Motordrehrichtung prüfen	35
3.6 Prüfung der Handsteuerung vor Ort	35
3.7 Systemstart	36
4 Benutzerschnittstelle	37
4.1 LCP Bedienteil	37
4.1.1 Aufbau des LCP	37
4.1.2 Einstellen von Displaywerten des LCP	38
4.1.3 Menütasten am Display	38
4.1.4 Navigationstasten	39
4.1.5 Bedientasten	39
4.2 Sichern und Kopieren von Parametereinstellungen	40
4.2.1 Daten vom Frequenzumrichter zum LCP übertragen	40
4.2.2 Daten vom LCP zum Frequenzumrichter übertragen	40
4.3 Wiederherstellen der Werkseinstellungen	40
4.3.1 Empfohlene Initialisierung	41
4.3.2 Manuelle Initialisierung	41
5 Programmieren	42
5.1 Einführung	42
5.2 Beispiel für die Programmierung	42
5.3 Beispiele zur Programmierung der Steuerklemmen	44
5.4 Werkseinstellungen der Parameter (International/Nordamerika)	44
5.5 Aufbau der Parametermenüs	45
5.5.1 Hauptmenüaufbau	46
5.6 Fernprogrammierung mit MCT 10 Software	50
6 Anwendungsbeispiele	51
6.1 Einführung	51
6.2 Anwendungsbeispiele	51

7 Zustandsmeldungen	55
7.1 Zustandsmeldungen	55
7.2 Definitionen der Zustandsmeldungen	55
8 Warnungen und Alarmmeldungen	58
8.1 Systemüberwachung	58
8.2 Warnungs- und Alarmtypen	58
8.2.1 Warnungen	58
8.2.2 Alarm (Abschaltung)	58
8.2.3 Alarm (Abschaltblockierung)	58
8.3 Anzeige von Warn- und Alarmmeldungen	58
8.4 Definitionen von Warn-/Alarmmeldungen	60
8.5 Fehlermeldungen	63
9 Grundlegende Fehlersuche und -behebung	70
9.1 Inbetriebnahme und Betrieb	70
10 Technische Daten	74
10.1 Leistungsabhängige technische Daten	74
10.2 Allgemeine technische Daten	77
10.3 Sicherungstabellen	82
10.3.1 Schutz	82
10.3.2 Sicherungsauswahl	82
10.3.3 Nennkurzschlussstrom (Short Circuit Current Rating (SCCR))	83
10.3.4 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse	83
Index	84

1 Einführung

1

1.1 Produktübersicht

1.1.1 Innenansichten

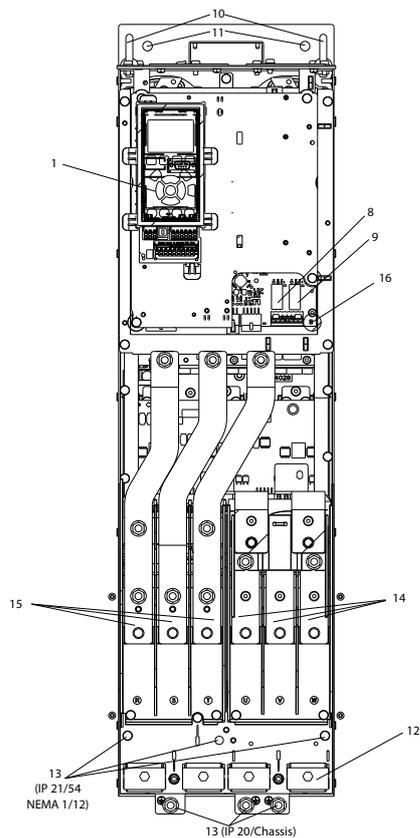


Abbildung 1.1 Innere Baugruppen bei D1

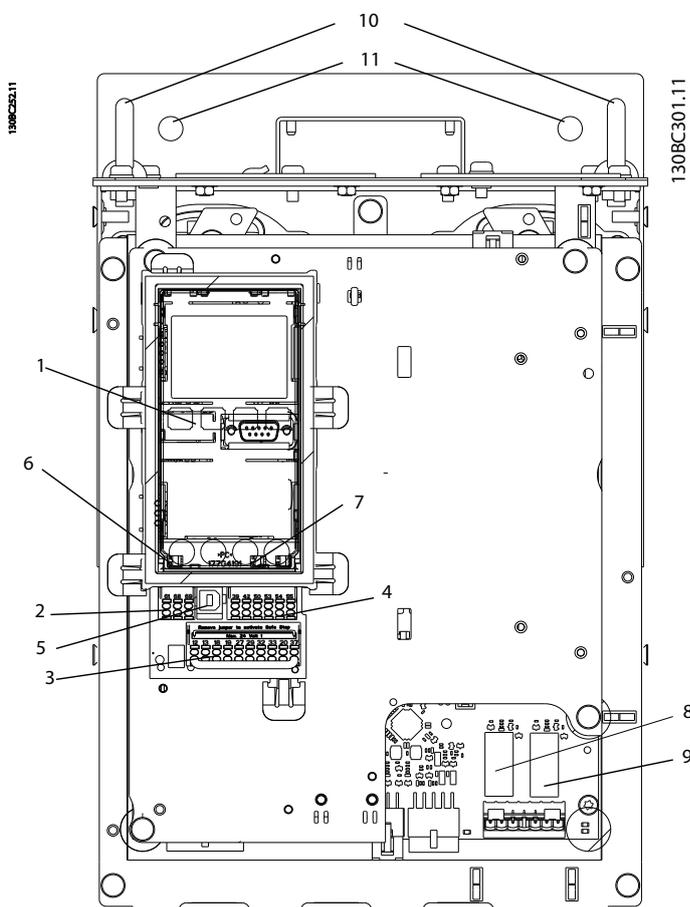


Abbildung 1.2 Nahaufnahme: LCP und Regelungsfunktionen

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

Tabelle 1.1

1.2 Zielsetzung des Handbuchs

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

1.3 Zusätzliche Materialien

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

- Das *VLT® Programmierungshandbuch* enthält umfassendere Informationen über das Arbeiten mit Parametern sowie viele Anwendungsbeispiele.
- Das *VLT® Projektierungshandbuch* enthält umfassende Informationen zu Möglichkeiten und Funktionen sowie zur Auslegung von Steuerungssystemen für Motoren.
- Zusätzliche Veröffentlichungen und Handbücher sind von Danfoss erhältlich. Eine Liste finden Sie unter www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm.
- Für die Frequenzumrichter stehen Optionsmodule zur Verfügung, die einige der beschriebenen Verfahren ändern können. Bitte prüfen Sie die Anleitungen dieser Optionsmodule auf besondere Anforderungen hin. Wenden Sie sich an einen Danfoss-Händler in Ihrer Nähe oder besuchen Sie die Website von Danfoss, um Downloads oder zusätzliche Informationen zu erhalten: www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm.

1.4 Produktübersicht

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

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

1.5 Aufbau des Frequenzumrichters

Abbildung 1.3 ist ein Blockschaltbild der internen Baugruppen des Frequenzumrichters. Ihre jeweiligen Funktionen beschreibt Tabelle 1.2.

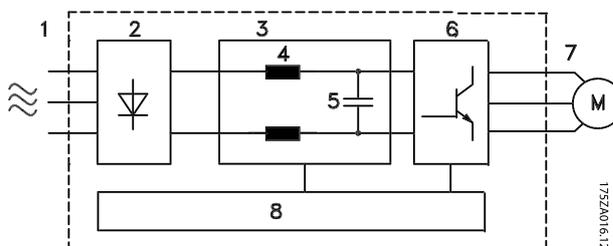


Abbildung 1.3 Blockschaltbild des Frequenzumrichters

Nummer	Bezeichnung	Funktionen
1	Netzversorgung	<ul style="list-style-type: none"> • Dreiphasige Wechselspannungsversorgung des Frequenzumrichters.
2	Gleichrichter	<ul style="list-style-type: none"> • Die Gleichrichterbrücke wandelt den eingehenden Wechselstrom in einen Gleichstrom zur Versorgung des Wechselrichters um.
3	Gleichspannungszwischenkreis	<ul style="list-style-type: none"> • Der Gleichspannungszwischenkreis führt den Gleichstrom.
4	Zwischenkreisdrosseln	<ul style="list-style-type: none"> • Die Zwischenkreisdrosseln filtern die Zwischenkreisleichtspannung. • Sie bieten Schutz vor Netztransienten. • Sie reduzieren den Effektivwert des Stroms. • Sie heben den Leistungsfaktor an. • Sie reduzieren Oberwellen am Netzeingang.
5	Gleichspannungskondensatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Die Kondensatoren speichern die Gleichspannung. • Sie überbrücken kurzzeitige Spannungsausfälle oder -einbrüche.
6	Wechselrichter	<ul style="list-style-type: none"> • Der Wechselrichter erzeugt aus der Gleichspannung eine pulsbreitenmodulierte Wechselspannung an den Motorklemmen für eine variable Motorregelung.
7	Motorklemmen	<ul style="list-style-type: none"> • Anschluss der Motorkabel zur Versorgung des Motors mit der geregelten dreiphasigen Motorspannung.

Nummer	Bezeichnung	Funktionen
8	Steuerteil	<ul style="list-style-type: none"> • Das Steuerteil überwacht die interne Verarbeitung, den Motorausgang und den Motorstrom, um für einen effizienten Betrieb und eine effiziente Regelung zu sorgen • Es überwacht die Benutzerschnittstelle sowie die externen Signale und führt die resultierenden Befehle aus. • Es stellt die Zustandsmeldungen und Kontrollfunktionen bereit.

 Tabelle 1.2 Legende zu *Abbildung 1.3*

1.6 Baugrößen und Nennleistungen

Normale Überlast [kW]	90	110	132	160	200	250	315	355	400
400 V		D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h		
480 V			D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h	
525 V	D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h	D4h		
690 V		D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h		D4h

Tabelle 1.3 Frequenzumrichter mit Nennleistung in kW

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

Tabelle 1.4 Frequenzumrichter mit Nennleistung in HP (US)



2 Installation

2

2.1 Planung des Aufstellungsorts

HINWEIS

Bevor Sie die Montage durchführen, ist es wichtig, die Aufstellung des Frequenzumrichters zu planen. Wird dies unterlassen, kann dies zu zusätzlicher Arbeit während und nach der Montage führen.

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

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

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

Tabelle 2.1 Installation in großen Höhenlagen

2.1.2 Planung des Aufstellungsorts

HINWEIS

Bevor Sie die Montage durchführen, ist es wichtig, die Aufstellung des Frequenzumrichters zu planen. Wenn Sie dies unterlassen, kann dies zu zusätzlicher Arbeit während und nach der Montage führen.

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

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

Spannung [V]	Beschränkungen aufgrund Installation in großer Höhe
380-480	Bei Installationen oberhalb 3 km über NN ziehen Sie Danfoss zu PELV (Schutzkleinspannung) zurate.
525-690	Oberhalb von 2 km über NN ziehen Sie Danfoss zu PELV (Schutzkleinspannung) zurate.

Tabelle 2.2 Installation in großen Höhenlagen

2.2 Checkliste vor der Installation

- Stellen Sie vor dem Auspacken des Frequenzumrichters sicher, dass die Verpackung unbeschädigt ist. Setzen Sie sich bei Beschädigung sofort mit dem Transportunternehmen in Verbindung, um Schadensersatz anzufordern.
- Platzieren Sie den Frequenzumrichter vor dem Auspacken so nah wie möglich am endgültigen Aufstellungsort.
- Vergleichen Sie die Modellnummer des Frequenzumrichters auf dem Typenschild mit den Bestellangaben, um sicherzustellen, dass Sie das richtige Gerät erhalten haben.
- Vergewissern Sie sich, dass alle Komponenten für die gleiche Nennspannung ausgelegt sind:
 - Netzversorgung
 - Frequenzumrichter
 - Motor
- Stellen Sie sicher, dass der Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters gleich oder größer als der Motornennstrom für Motorspitzenleistung ist.
 - Motorgroße und Frequenzumrichterleistung müssen zur Gewährleistung eines ordnungsgemäßen Überlastschutzes übereinstimmen.
 - Wenn die Nennwerte des Frequenzumrichters unter denen des Motors liegen, kann der Motor seine maximale Leistung nicht erreichen.

2.3 Mechanische Installation

2.3.1 Kühlung

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

Die Frequenzumrichter hoher Leistung nutzen ein Kühlkonzept über rückseitige Kühlkanäle, die Kühlkörperkühlluft abführen, und damit bis zu 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.

Lüftungsbaugruppe

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

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

Luftzirkulation

Sie müssen für notwendige Luftströmung über den Kühlkörper sorgen. Die Luftströmungsrate wird in *Tabelle 2.3* aufgeführt.

Die Aktivierung des Lüfters erfolgt aus folgenden Gründen:

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

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

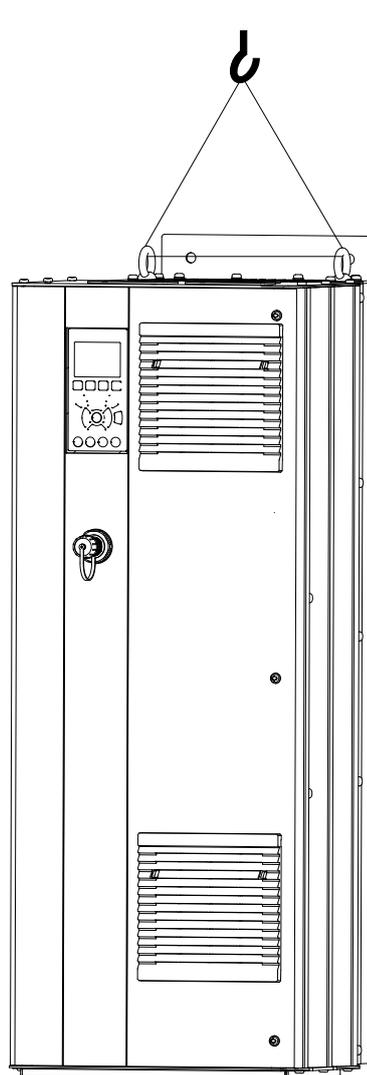
Tabelle 2.3 Luftzirkulation

2.3.2 Heben des Frequenzumrichters

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

VORSICHT

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



130BC525.10

Abbildung 2.1 Empfohlenes Hebeverfahren

2.3.3 Wandmontage – Geräte mit Schutzart IP21 und IP54

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

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

2.4 Elektrische Installation

2.4.1 Allgemeine Anforderungen

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

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

⚠️ WARNUNG

GEFAHR DURCH ANLAGENKOMPONENTEN!

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

VORSICHT

GETRENNTE VERLEGUNG VON LEITUNGEN!

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

2

130RC548-11

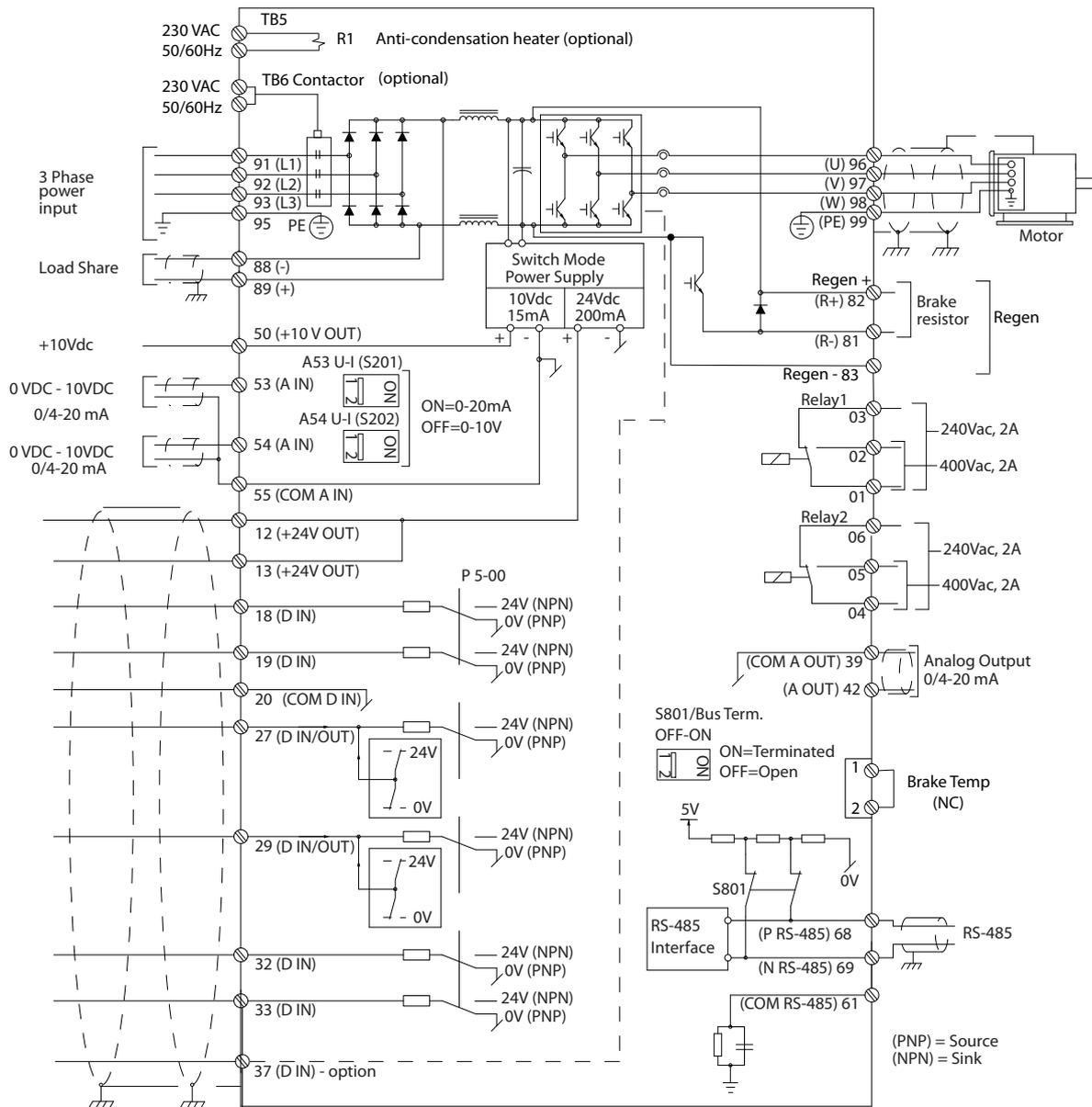


Abbildung 2.2 Anschlussdiagramm

Beachten Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit die folgenden Anforderungen

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

Überlast- und Geräteschutz

- Eine elektronisch realisierte Funktion im Frequenzumrichter bietet Überlastschutz für den Motor. Die Überlastfunktion berechnet aus den hinterlegten ETR-Kurven die Überlast und bestimmt daraus die Zeit bis zur Motorabschaltung (Reglerausgangsstopp). Je höher die Stromaufnahme, desto schneller erfolgt die Abschaltung. Die Überlastfunktion bietet Motorüberlastschutz der Klasse 20. Unter 8 *Warnungen und Alarmmeldungen* finden Sie ausführlichere Informationen zur Abschaltfunktion.
- Da die Motorkabel Hochfrequenzstrom führen, ist eine getrennte Verlegung der Netzversorgung, der Motorkabel und Steuerleitungen wichtig. Verwenden Sie hierzu Kabelkanäle oder getrennte abgeschirmte Kabel. Siehe *Abbildung 2.3*. Die Nichtbeachtung dieser Vorgabe könnte die optimale Funktion des Frequenzumrichters und anderer angeschlossenen Geräte beeinträchtigen.
- Versehen Sie alle Frequenzumrichter mit Kurzschluss- und Überlastschutz. Dieser Schutz wird durch Sicherungen am Eingang gewährleistet, siehe *Abbildung 2.4*. Wenn die Sicherungen nicht Bestandteil der Lieferung ab Werk sind, muss sie der Installateur als Teil der Installation bereitstellen. *10.3.1 Schutz* zeigt die maximalen Nennwerte der Sicherungen.

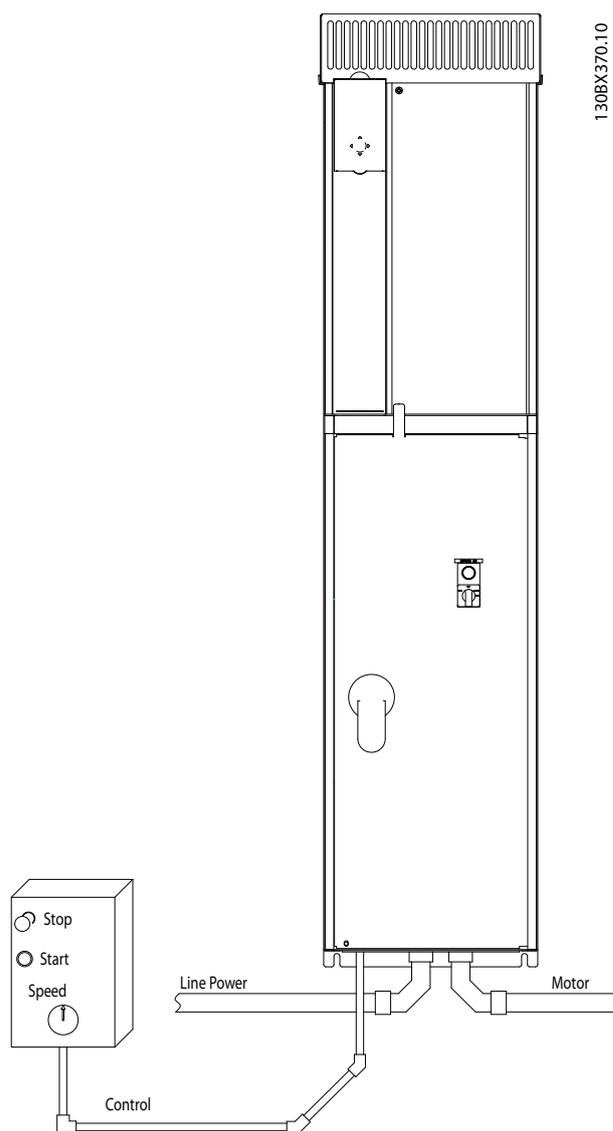


Abbildung 2.3 Beispiel für sachgemäße elektrische Installation über Kabelkanäle

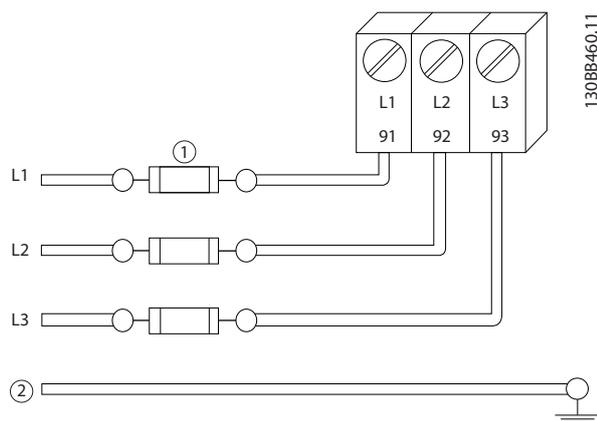


Abbildung 2.4 Sicherungen für Frequenzumrichter

Leitungstyp und Nennwerte

- Die Querschnitte und Hitzebeständigkeit aller verwendeten Kabel sollten den örtlichen und nationalen Vorschriften entsprechen.
- Danfoss empfiehlt, alle Leistungsanschlüsse mittels Kupferdraht mit einer Hitzebeständigkeit von mindestens 75 °C vorzunehmen.

2.4.2 Erdungsanforderungen

⚠️ WARNUNG

VORSCHRIFTSMÄSSIG ERDEN!

Aus Gründen der Bediensicherheit ist es wichtig, dass Sie den Frequenzumrichter gemäß der geltenden Vorschriften und entsprechend den Anweisungen in diesem 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.

HINWEIS

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

- Beachten Sie alle örtlichen und nationalen Elektroinstallationsvorschriften zur einwandfreien Erdung elektrischer Geräte und Betriebsmittel.
- Sie müssen eine ordnungsgemäße Schutzerdung für Geräte mit Erdströmen über 3,5 mA vorgenommen werden, siehe 2.4.2.1 Erdableitstrom (>3,5 mA).
- Für 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 elektrischer Störungen mehrdrahtige Leitungen.
- Befolgen Sie die Anforderungen an die Motorkabel des Motorherstellers.

2.4.2.1 Erdableitstrom (>3,5 mA)

Befolgen Sie im Hinblick auf die Schutzerdung von Geräten mit einem Ableitstrom gegen Erde von mehr als 3,5 mA alle nationalen und lokalen Vorschriften. In der Frequenzumrichtertechnik werden hohe Frequenzen mit hoher Leistung geschaltet. Hierdurch entsteht ein Ableitstrom in der Erdverbindung. Ein Fehlerstrom im Frequenzumrichter an den Ausgangsleistungsklemmen kann eine Gleichstromkomponente enthalten, die die Filterkondensatoren laden und einen transienten Erdstrom verursachen kann. Der Ableitstrom gegen Erde hängt von verschiedenen Systemkonfigurationen ab, wie EMV-Filter, abgeschirmte Motorkabel und Leistung des Frequenzumrichters.

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

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

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

Fehlerstromschutzschalter

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

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

2.4.2.2 Erdung für IP20-Gehäuse

Sie sollten den Frequenzumrichter über abgeschirmte Kabel erden. Verwenden Sie zur Erdung der Leistungsanschlüsse die in *Abbildung 2.5* gezeigten speziell vorgesehenen Erdungsanschlüsse.

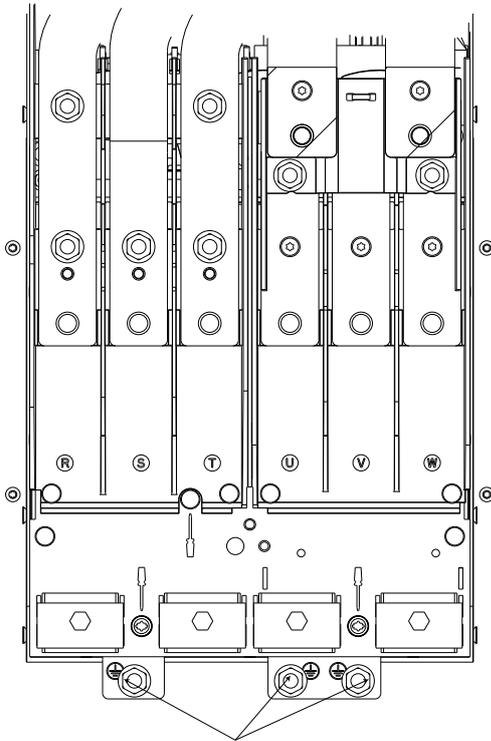


Abbildung 2.5 Erdungsanschlüsse für IP20-Gehäuse

2.4.2.3 Erdung für IP21/54-Gehäuse

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

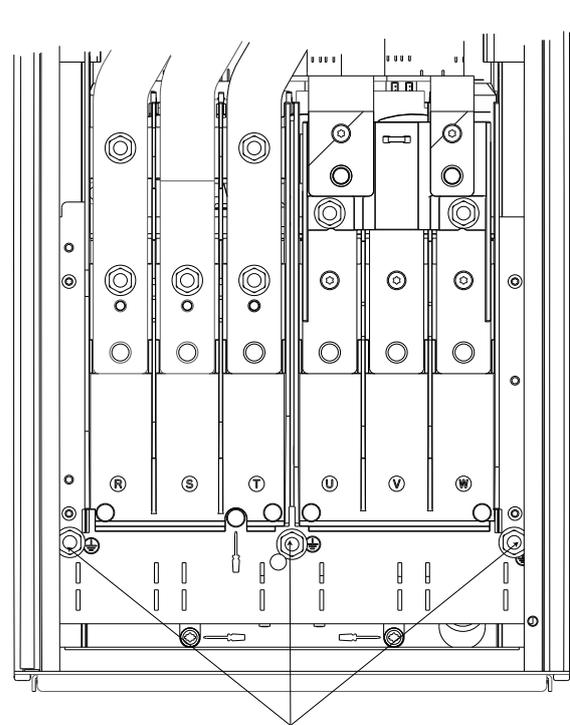


Abbildung 2.6 Erdung für IP21/54-Gehäuse

2.4.3 Motoranschluss

⚠️ WARNUNG

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 10.1 Leistungsabhängige technische Daten.
- Die Querschnitte der zu verwendenden Kabel sollten Sie in Übereinstimmung mit den geltenden Elektroinstallationsvorschriften wählen.

- Kabeleinführungen für Motorkabel sind am Unterteil von Frequenzumrichtern mit Schutzart IP21/54 oder höher vorgesehen.
- Installieren Sie Kondensatoren zur Korrektur des Leistungsfaktors nicht zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor.
- Schalten Sie kein Anlass- oder Polwechselgerät zwischen den Frequenzumrichter und den Motor.
- Schließen Sie die 3 Phasen des Motorkabels an die Klemmen 96 (U), 97 (V) und 98 (W) an.
- Erden Sie das Kabel gemäß den Erdungsanweisungen in diesem Handbuch.
- Ziehen Sie die Klemmen gemäß den Anzugsdrehmomenten in 10.3.4 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse an.
- Befolgen Sie die Anforderungen an die Motorkabel des Motorherstellers.

2.4.3.1 Lage der Klemmen: D1h-D4h

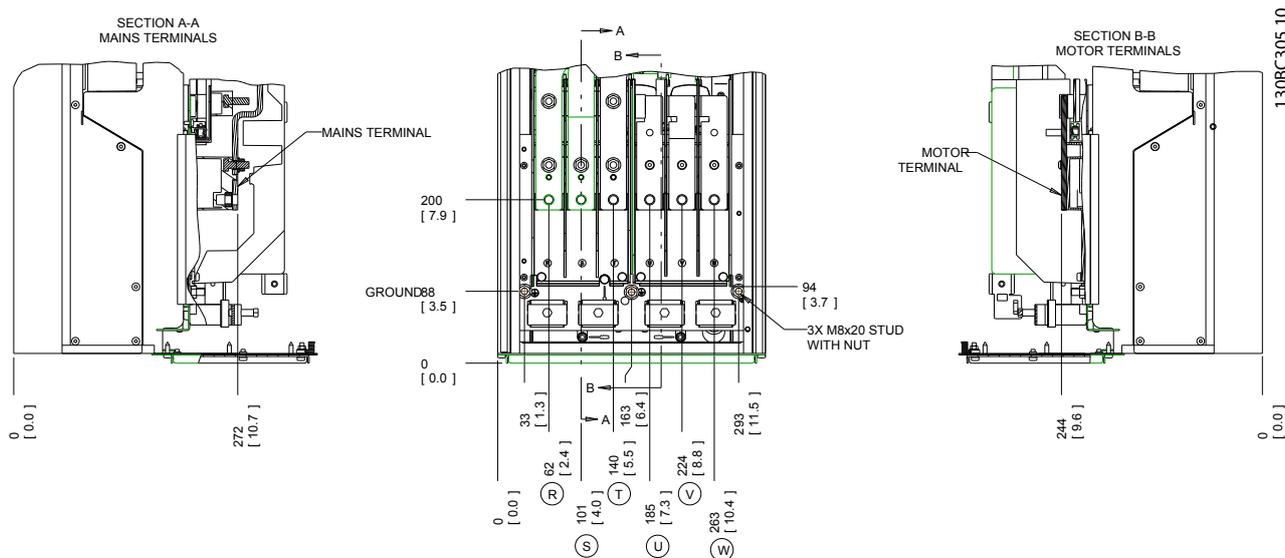


Abbildung 2.7 Lage der Klemmen D1h

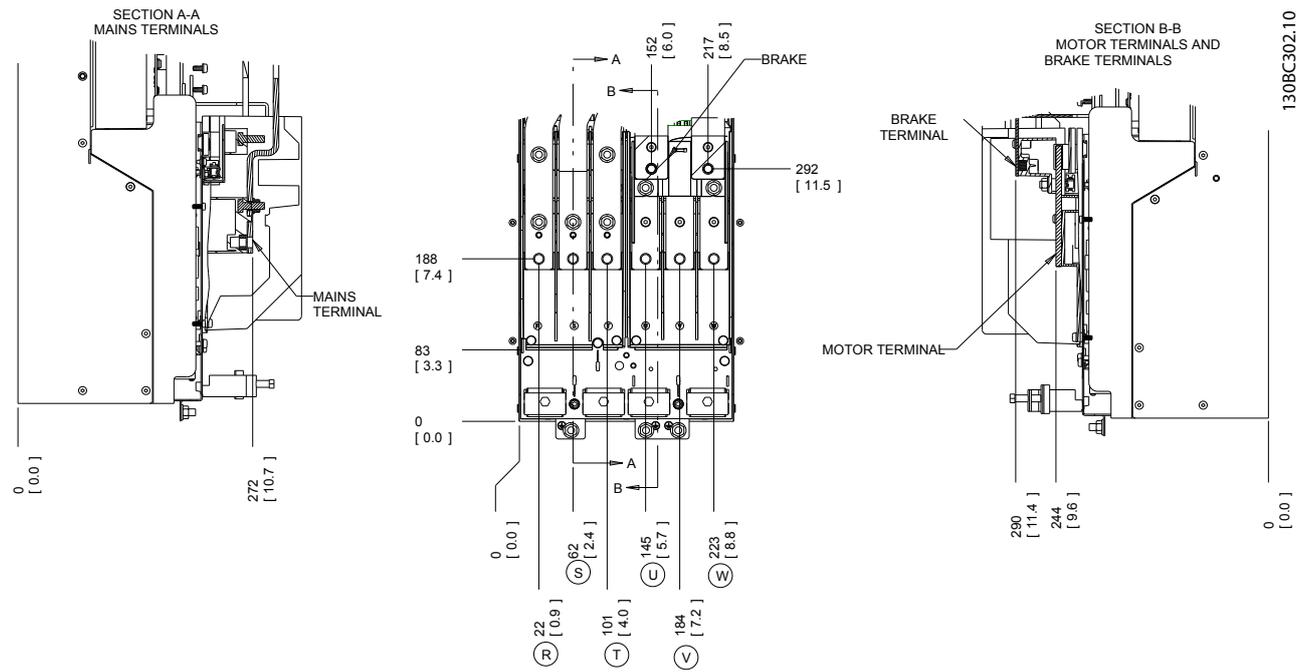


Abbildung 2.8 Lage der Klemmen D3h

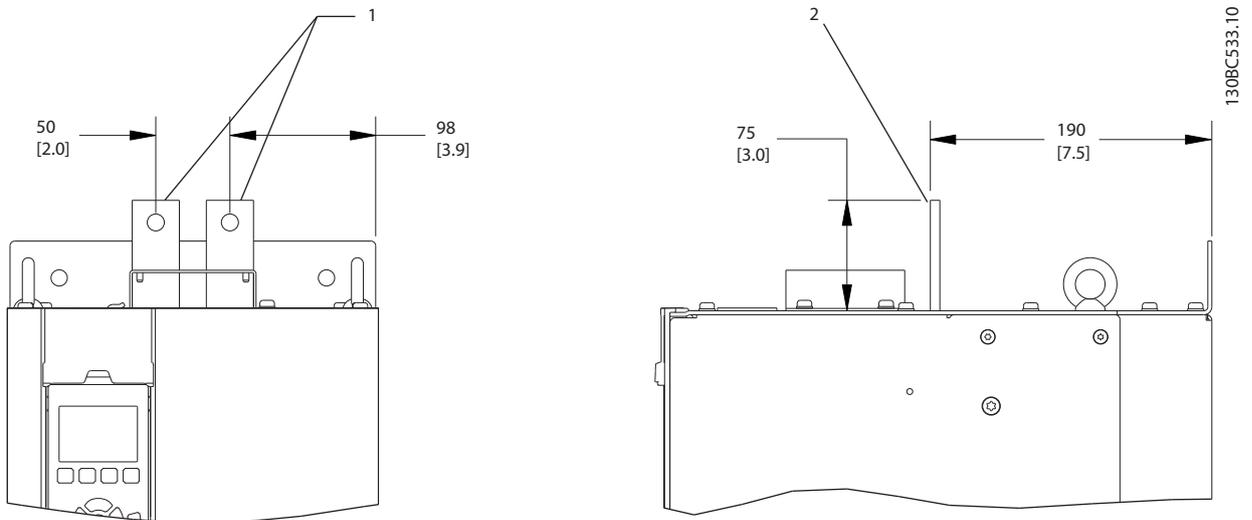


Abbildung 2.9 Zwischenkreiskopplungs- oder Regen-Klemmen, D3h

1	Vorderansicht
2	Seitenansicht

Tabelle 2.4

2

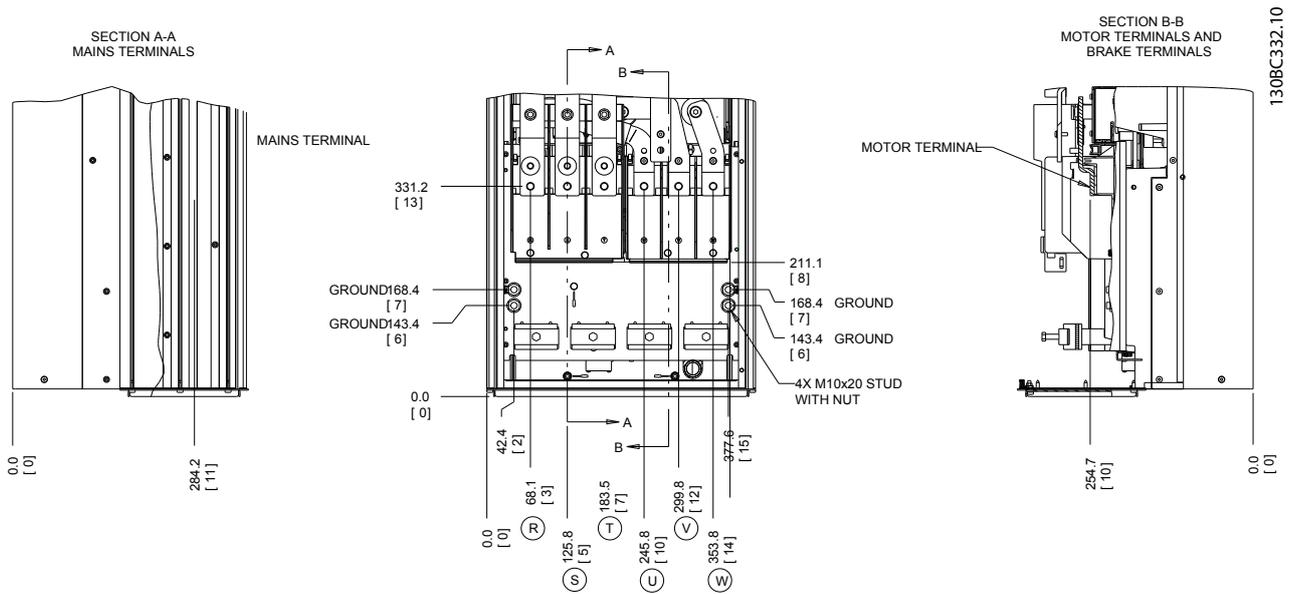


Abbildung 2.10 Lage der Klemmen D2h

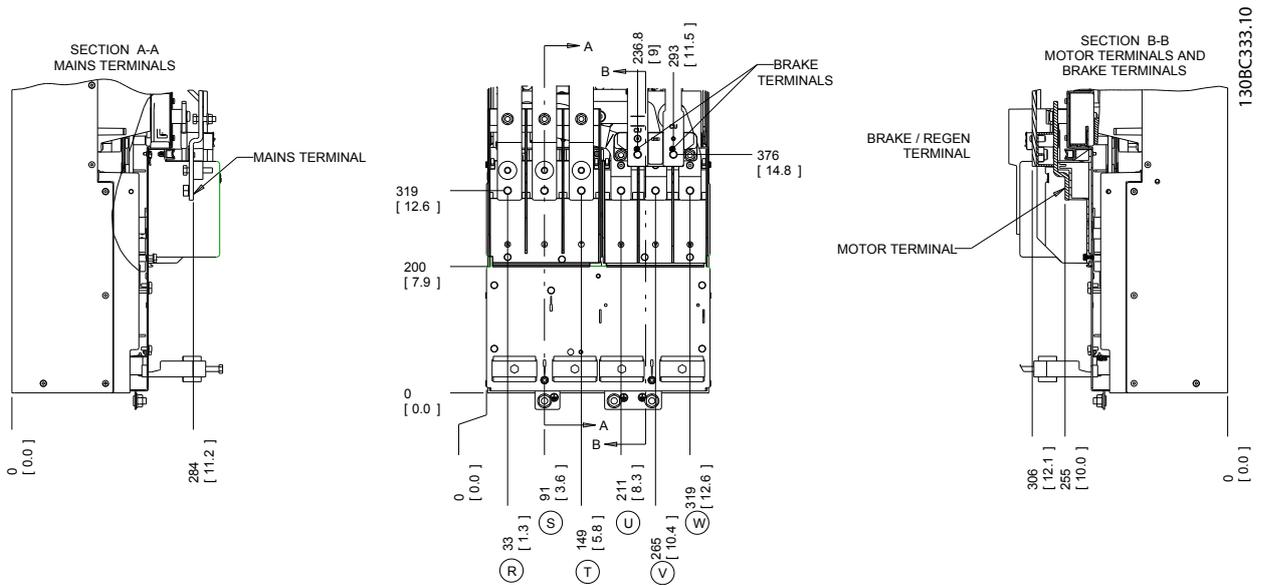
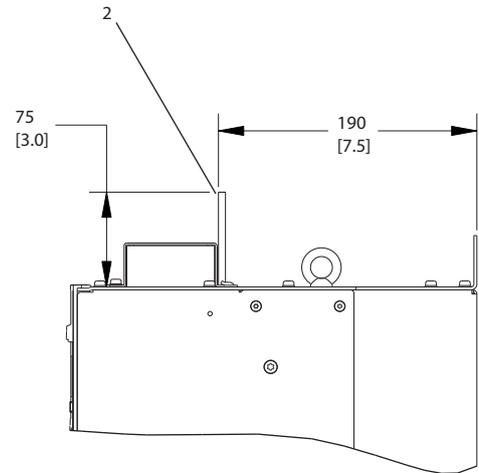
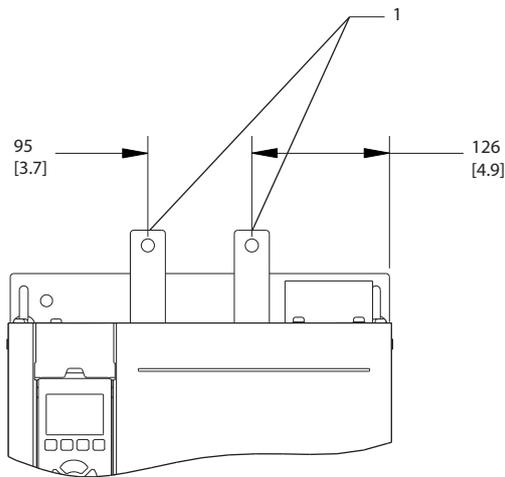


Abbildung 2.11 Lage der Klemmen D4h



1308C534.10

2

Abbildung 2.12 Zwischenkreis- und Regen-Klemmen, D4h

1	Vorderansicht
2	Seitenansicht

Tabelle 2.5

2.4.4 Motorkabel

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

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

Tabelle 2.6

2.4.5 Motordrehrichtungsprüfung

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

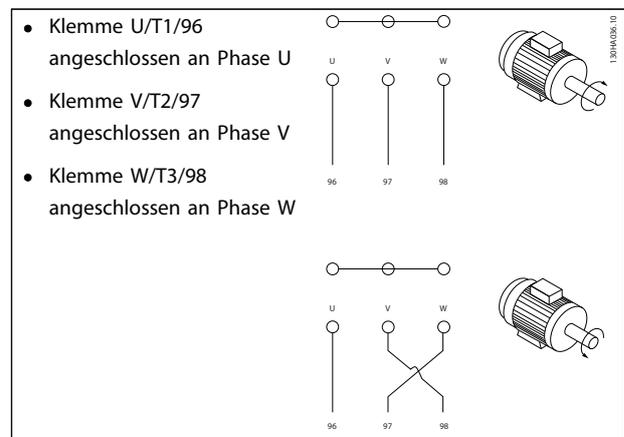


Tabelle 2.7

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

2.4.6 Netzanschluss

- Wählen Sie die Querschnitte der Kabel anhand des Eingangsstroms des Frequenzumrichters.
- Die Querschnitte der zu verwendenden Kabel sollten Sie in Übereinstimmung mit den geltenden Elektroinstallationsvorschriften wählen.
- Schließen Sie die 3 Phasen des Netzeingangs an die Klemmen L1, L2 und L3 an (siehe *Abbildung 2.13*).

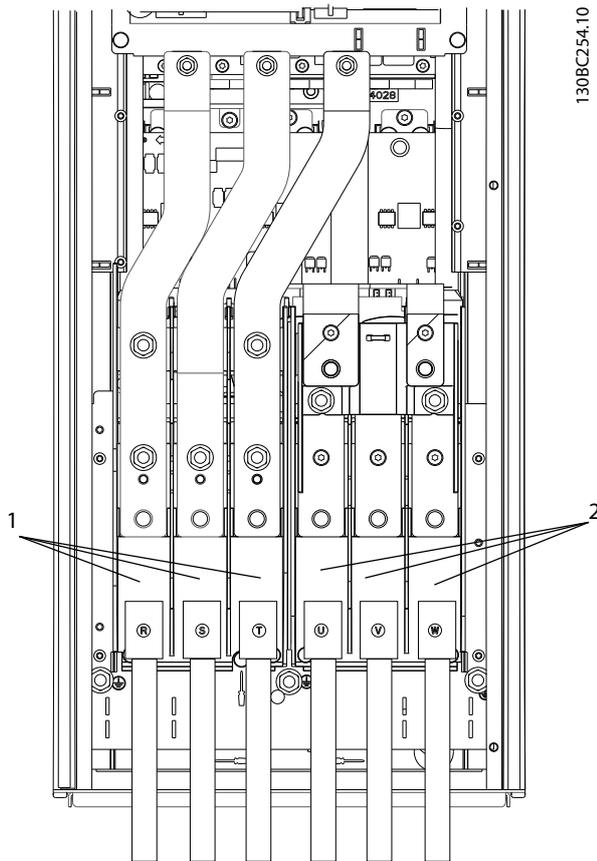


Abbildung 2.13 Netzanschluss

1	Netzanschluss
2	Motoranschluss

Tabelle 2.8

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

2.5 Anschluss von Steuerleitungen

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

2.5.1 Zugang

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

2.5.2 Verwendung abgeschirmter Steuerleitungen

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

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

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

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

- Leitfähigkeit des Abschirmmaterials
 - Kontaktwiderstand zwischen den Leitern des Abschirmmaterials
 - Schirmabdeckung, d. h., die physische Fläche des Kabels, die durch den Schirm abgedeckt ist; wird häufig in Prozent angegeben
 - Art der Abschirmung (geflochten oder verdreht)
- a. Aluminium-Ummantelung mit Kupferdraht
 - b. Gewundener Kupferdraht oder bewehrtes Stahldrahtkabel
 - c. Einlagiges Kupferdrahtgeflecht mit prozentual schwankender Schirmabdeckung Danfoss-Mindestanforderung.
 - d. Zweilagiges Kupferdrahtgeflecht
 - e. Zweilagiges Kupferdrahtgeflecht mit magnetischer, abgeschirmter Zwischenlage
 - f. In Kupfer- oder Stahlrohr geführtes Kabel
 - g. Bleikabel mit 1,1 mm Wandstärke

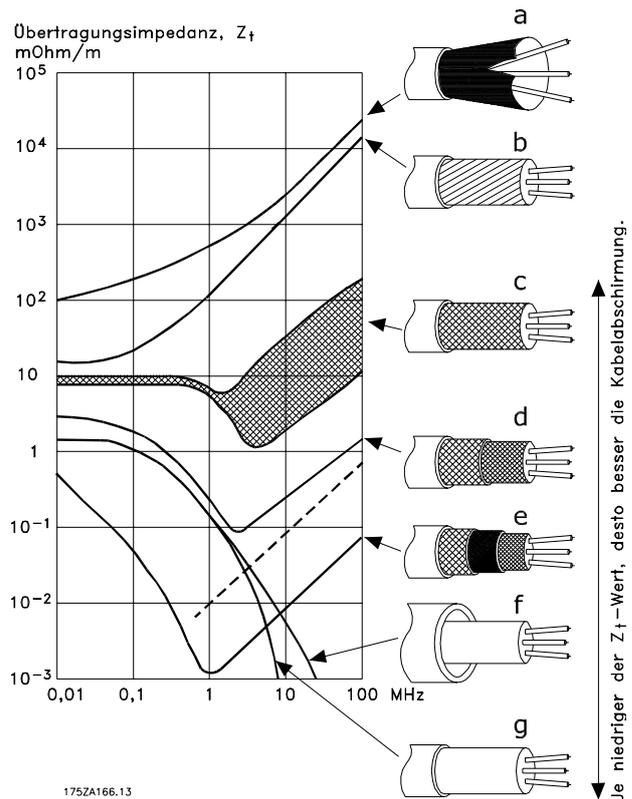


Abbildung 2.14

2.5.3 Erdung abgeschirmter Steuerkabel

Richtige Abschirmung

Die bevorzugte Methode zur Abschirmung ist in den meisten Fällen die beidseitige Befestigung von Steuerleitungen und seriellen Schnittstellenkabeln mit Schirmbügeln, um möglichst großflächigen Kontakt von Hochfrequenzkabeln zu erreichen. Wenn das Massepotenzial zwischen Frequenzumrichter und SPS abweicht, können elektrische Störungen des gesamten Systems auftreten. Schaffen Sie Abhilfe durch das Anbringen eines Potenzialausgleichskabels neben der Steuerleitung. Mindestkabelquerschnitt: 16 mm².

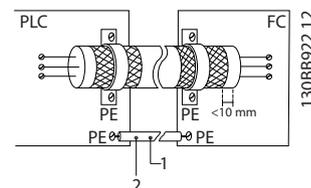


Abbildung 2.15

1	Min. 16 mm ²
2	Potenzialausgleichskabel

Tabelle 2.9

50/60-Hz-Brummschleifen

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

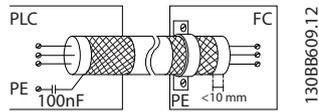


Abbildung 2.16

Vermeidung von EMV-Störungen auf der seriellen Kommunikation

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

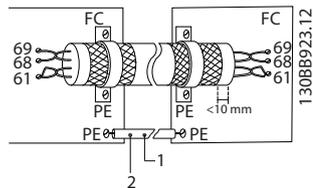


Abbildung 2.17

1	Min. 16 mm ²
2	Potenzialausgleichskabel

Tabelle 2.10

Alternativ können Sie die Verbindung zu Klemme 61 lösen:

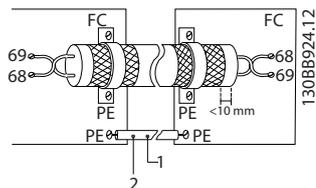


Abbildung 2.18

1	Min. 16 mm ²
2	Potenzialausgleichskabel

Tabelle 2.11

2.5.4 Steuerklemmentypen

2.5.6 Funktionen der Steuerklemmen fasst Klemmenfunktionen und Werkseinstellungen zusammen.

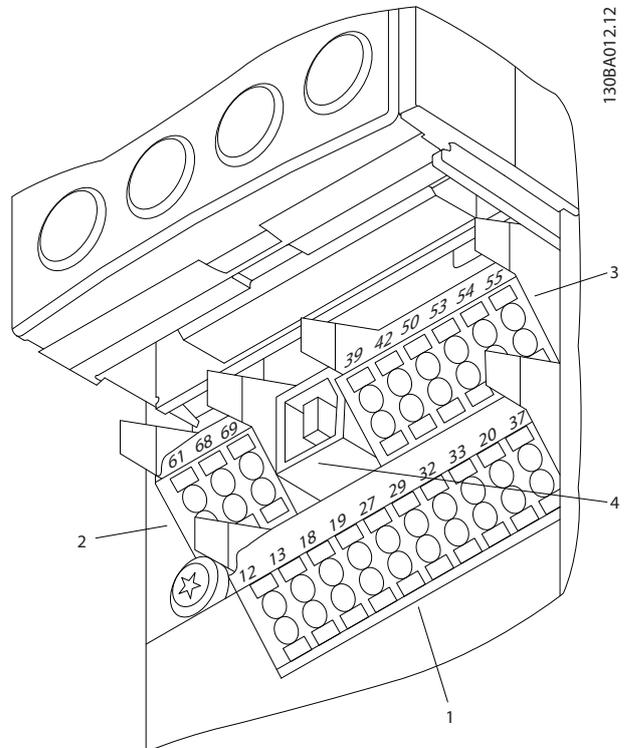


Abbildung 2.19 Lage der Steuerklemmen

- **Anschluss 1** stellt vier programmierbare Digitaleingangsklemmen, zwei zusätzliche digitale Klemmen, die Sie entweder als Eingang oder Ausgang programmieren können, Klemmen für eine 24 V DC-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
- Zudem verfügt der Frequenzumrichter über zwei Form-C-Relaisausgänge auf der Leistungskarte.
- Einige Optionsmodule, die zur Bestellung mit dem Gerät verfügbar sind, stellen ggf. weitere Klemmen bereit. Näheres finden Sie im Handbuch der Geräteoptionen.

2.5.5 Verdrahtung der Steuerklemmen

Sie können Klemmenstecker zum einfachen Zugriff entfernen.

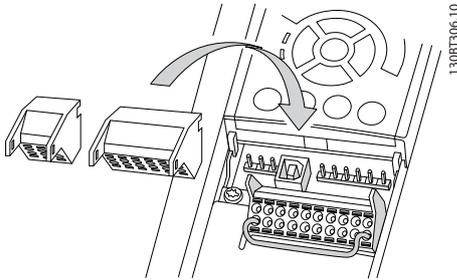


Abbildung 2.20 Entfernen der Steuerklemmen

2.5.6 Funktionen der Steuerklemmen

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

- Programmieren Sie jede Klemme für ihre jeweilige Funktion in den Parametern, die mit dieser Klemme verknüpft sind, und zeigen Sie die Klemmen und zugehörigen Parameter an.
- 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.

2.5.6.1 Schalter für Klemmen 53 und 54

- Bei den Analogeingangsklemmen 53 und 54 können Sie als Eingangssignale Spannung (0 bis 10 V) oder Strom (0/4-20 mA) wählen.
- Trennen Sie vor einer Änderung der Schalterpositionen den Frequenzumrichter vom Netz.
- Stellen Sie die Schalter A53 und A54 zur Wahl des Signaltyps ein: U wählt Spannung, I wählt Strom.
- Sie erreichen die Schalter, indem Sie das LCP abnehmen (siehe *Abbildung 2.21*).

HINWEIS

Die Optionsmodule in Steckplatz B decken diese Schalter ggf. ab. Entfernen Sie diese zum Ändern der Schaltereinstellungen. (Trennen Sie vor Arbeiten am Frequenzumrichter immer die Netzversorgung.)

- Die Werkseinstellung von Klemme 53 ist Drehzahl Sollwert ohne Rückführung in 16-61 AE 53 Modus
- Die Werkseinstellung von Klemme 54 ist Istwertsignal mit Rückführung in 16-63 AE 54 Modus

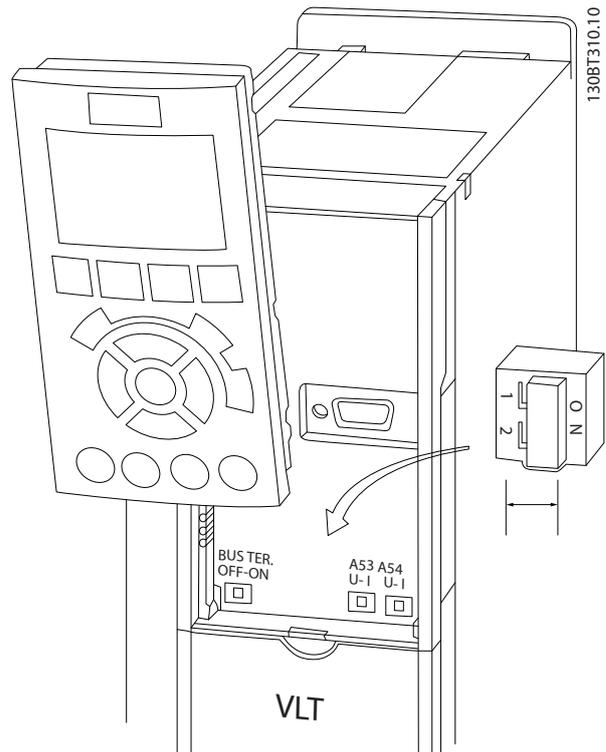


Abbildung 2.21 Lage der Klemmschalter 53 und 54 und Busabschlusschalter

2.6 Serielle Schnittstelle

RS485 ist eine zweiadrige Busschnittstelle, die mit einer Multidrop-Netzwerktopologie kompatibel ist, d. h. Teilnehmer können als Bus oder über Abzweigkabel über eine gemeinsame Leitung verbunden werden. Es können insgesamt 32 Teilnehmer (Knoten) an ein Netzwerksegment angeschlossen werden.

Netzwerksegmente sind durch Busverstärker (Repeater) unterteilt. Jeder Repeater wirkt als Teilnehmer in dem Segment, in dem er installiert ist. Jeder mit einem Netzwerk verbundene Teilnehmer muss über alle Segmente hinweg eine einheitliche Teilnehmeradresse aufweisen.

Schließen Sie die Segmente an beiden Endpunkten ab – entweder mit Hilfe des Terminierungsschalters (S801) des Frequenzumrichters oder mit einem Widerstandsnetzwerk. Verwenden Sie stets ein STP-Kabel (Screened Twisted Pair) für die Busverkabelung, und beachten Sie stets die bewährten Installationsverfahren.

Eine Erdung der Abschirmung mit geringer Impedanz an allen Knoten ist wichtig, auch bei hohen Frequenzen. Schließen Sie daher die Abschirmung großflächig an Masse an, z. B. mit einer Kabelschelle oder einer leitfähigen Kabelverschraubung. Ein unterschiedliches Erdpotenzial zwischen Geräten kann durch Anbringen eines Ausgleichskabel gelöst werden, das parallel zum Steuerkabel verlegt wird, vor allem in Anlagen mit großen Kabellängen.

Um eine nicht übereinstimmende Impedanz zu verhindern, müssen Sie im gesamten Netzwerk immer den gleichen Kabeltyp verwenden. Beim Anschluss eines Motors an den Frequenzumrichter ist immer ein abgeschirmtes Motorkabel zu verwenden.

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

Tabelle 2.12

2.7 Optionale Ausrüstung

2.7.1 Zwischenkreiskopplungsklemmen

Die Zwischenkreiskopplung ermöglicht einen Lastausgleich beim Zusammenschalten mehrerer Frequenzumrichter über die Gleichspannungszwischenkreise. Zwischenkreiskopplungsklemmen sind bei IP20-Frequenzumrichtern verfügbar und stehen aus dem Oberteil des Frequenzumrichters heraus. Sie müssen eine Klemmenabdeckung, mit dem Frequenzumrichter geliefert, anbringen, um die IP20-Schutzart des Gehäuses zu erhalten. *Abbildung 2.22* zeigt die abgedeckten und nicht abgedeckten Klemmen.

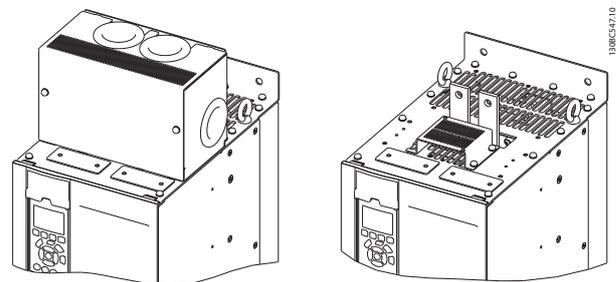


Abbildung 2.22 Zwischenkreiskopplungs- oder Regen-Klemme mit Abdeckung (L) und ohne Abdeckung (R)

2.7.2 Regen-Klemmen

Regen-Klemmen können für Anwendungen mit generatorischer Last geliefert werden. Eine generatorische Einheit, die von einem Dritten geliefert wird, wird an die Regen-Klemmen angeschlossen, sodass die Leistung in das Netz zurückgespeist werden kann und Energiesparungen liefert. Regen-Klemmen sind bei IP20-Frequenzumrichtern verfügbar und stehen aus dem Oberteil des Frequenzumrichters heraus. Sie müssen eine Klemmenabdeckung, mit dem Frequenzumrichter geliefert, anbringen, um die IP20-Schutzart des Gehäuses zu erhalten. *Abbildung 2.22* zeigt die abgedeckten und nicht abgedeckten Klemmen.

2.7.3 Stillstandsheizung

Eine Stillstandsheizung kann im Frequenzumrichter eingebaut werden, um Kondensationsbildung im Gehäuse zu verhindern, wenn der Frequenzumrichter ausgeschaltet ist. Die Heizung wird von der 230 V AC-Werkversorgung gespeist. Betreiben Sie die Heizung für optimale Ergebnisse nur, wenn das Gerät nicht läuft, und schalten Sie die Heizung aus, wenn da Gerät läuft.

2.7.4 Bremschopper

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

2.7.5 Netzabschirmung

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

3 Inbetriebnahme und Funktionsprüfung

3.1 Voraussetzungen

3.1.1 Sicherheitsinspektion

3

⚠️ WARNUNG

HOCHSPANNUNG!

Sind Ein- und Ausgangsklemmen falsch angeschlossen werden, besteht die Gefahr, dass an diesen Hochspannung anliegt. Wenn Sie Stromkabel für mehrere Motoren im gleichen Kabelkanal verlegen, besteht selbst bei vollständiger Trennung des Frequenzumrichters von der Netzversorgung die Gefahr von Ableitströmen. Diese Ableitströme können die Kondensatoren im Frequenzumrichter aufladen. Leistungsbauteile können gefährliche Spannungen führen, daher ist die Befolgung des Verfahrens zur Inbetriebnahme wichtig. Eine Nichtbeachtung dieses Verfahrens zur korrekten Inbetriebnahme kann zu Personen- und Geräteschäden führen.

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

VORSICHT

Prüfen Sie vor dem Anlegen von Netzspannung an das Gerät die gesamte Anlage wie in *Tabelle 3.1* beschrieben. Haken Sie diese Punkte nach Abschluss ab.

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

Tabelle 3.1 Checkliste für die Inbetriebnahme

3.2 Anlegen der Netzversorgung

⚠️ WARNUNG

HOCHSPANNUNG!

Bei Anschluss an die Netzspannung führen Frequenzumrichter Hochspannung. Nur qualifiziertes Personal darf Installation, Inbetriebnahme und Wartung vornehmen. Nichtbeachtung kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

⚠️ WARNUNG

UNERWARTETER ANLAUF!

Bei Anschluss des Frequenzumrichters an das Wechselstromnetz kann der angeschlossene Motor jederzeit unerwartet anlaufen. Der Frequenzumrichter, Motor und alle angetriebenen Geräte müssen betriebsbereit sein. Sind sie beim Anschluss an das Netz nicht betriebsbereit, kann dies zu schweren Verletzungen oder zum Tod sowie zu Sachschäden und Schäden an der Ausrüstung führen.

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

HINWEIS

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

3.3 Grundlegende Programmierung

3.3.1 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:

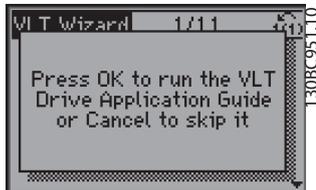


Abbildung 3.1

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:

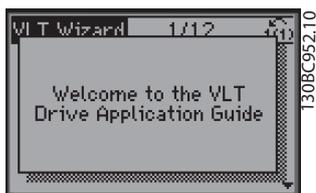


Abbildung 3.2

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 3.3



Abbildung 3.4

Verdichterverbundeinrichtung

Als Beispiel sehen Sie nachstehend die Anzeigen für eine Verdichterverbundeinrichtung:

Spannung- und Frequenzeinrichtung

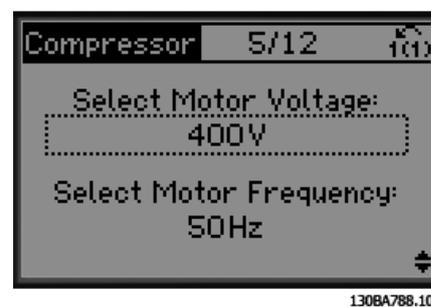


Abbildung 3.5

Strom- und Nenndrehzahleinrichtung

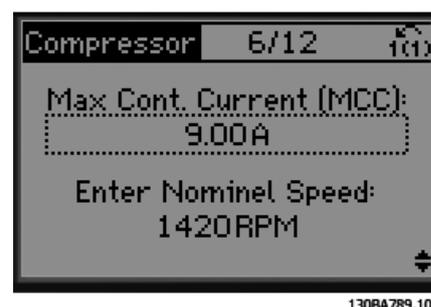


Abbildung 3.6

3

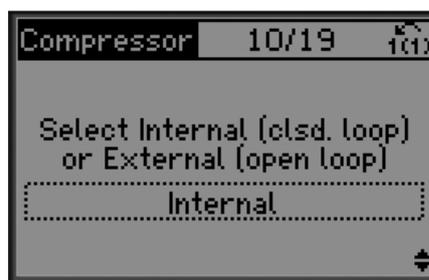
Einrichtung der min. und max. Frequenz



130BA790.10

Abbildung 3.7

Auswahl von Betrieb mit oder ohne Rückführung



130BA793.10

Abbildung 3.10

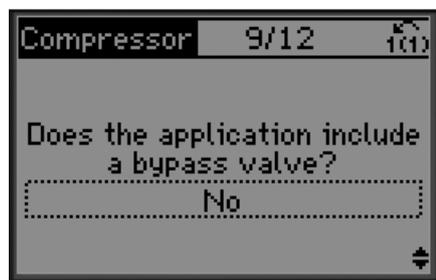
Min. Zeit zwischen zwei Starts



130BA791.10

Abbildung 3.8

Betrieb mit/ohne Bypass-Ventil



130BA792.10

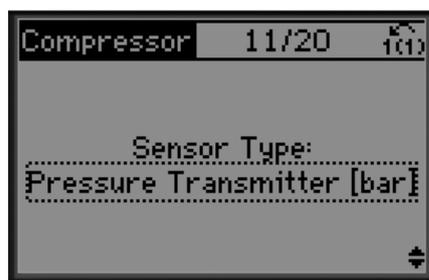
Abbildung 3.9

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 3.11

Sensoreinstellungen



130BA795.10

Abbildung 3.12

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



130BA796.10

Abbildung 3.13

Info: Stellen Sie den Schalter entsprechend ein



130BA797.10

Abbildung 3.14

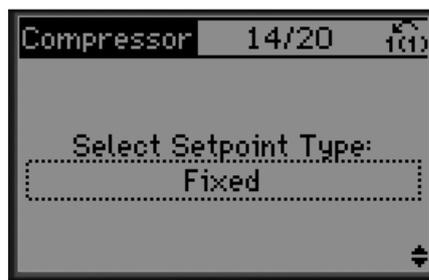
Wählen Sie Einheit und Umwandlung für Druck aus



130BA798.10

Abbildung 3.15

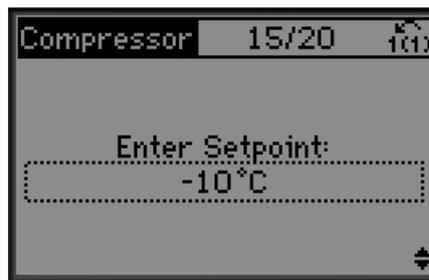
Wählen Sie den Fest- oder Gleitkommasollwert aus



130BA799.10

Abbildung 3.16

Stellen Sie den Sollwert ein

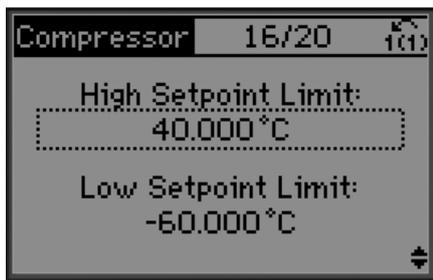


130BA800.10

Abbildung 3.17

3

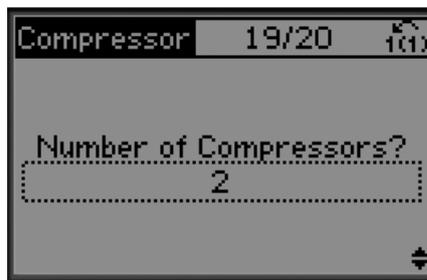
Stellen Sie die max./min. Grenze für den Sollwert ein



130BA801.10

Abbildung 3.18

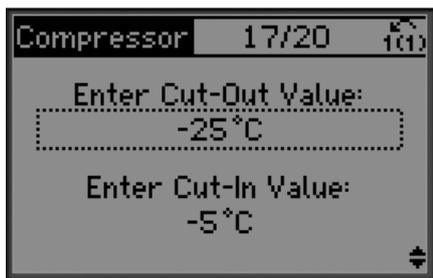
Stellen Sie die Anzahl von Verdichtern im Verbund ein



130BA804.10

Abbildung 3.21

Stellen Sie den Ab-/Zuschaltwert ein



130BA802.10

Abbildung 3.19

Info: Nehmen Sie die entsprechenden Anschlüsse vor

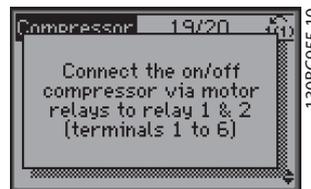
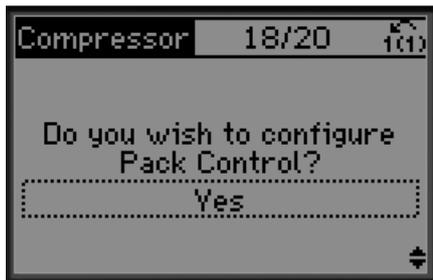


Abbildung 3.22

Info: Konfiguration beendet

Wählen Sie den Verbundreglersatz



130BA803.10

Abbildung 3.20



130BA806.10

Abbildung 3.23

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.

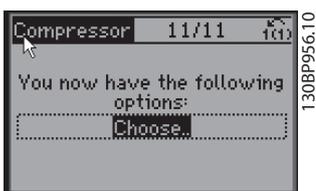


Abbildung 3.24

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



Abbildung 3.25

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.

3.3.2 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 4 *Benutzerschnittstelle*.

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

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

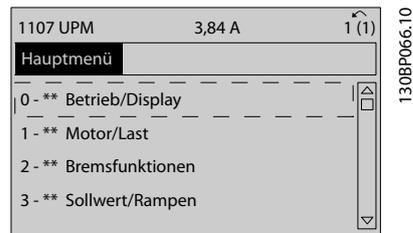


Abbildung 3.26 Hauptmenü

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

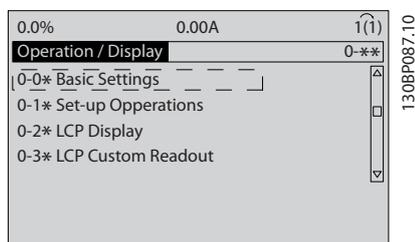


Abbildung 3.27 Betrieb/Display

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

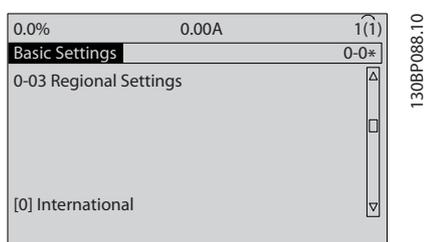


Abbildung 3.28 Grundeinstellungen

5. Wählen Sie mit Hilfe der Navigationstasten die zutreffende Option [0] *International* oder [1] *Nordamerika* und drücken Sie auf [OK]. (Dies ändert die Werkseinstellungen für eine Reihe von grundlegenden Parametern. *5.4 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].

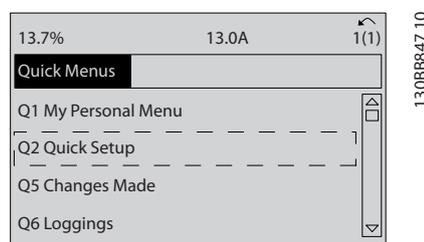


Abbildung 3.29 Quick-Menüs

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

3.4 Automatische Motoranpassung

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

- Der Frequenzumrichter erstellt zur Regelung des erzeugten Motorstroms ein mathematisches Motormodell. Dieses Verfahren prüft zudem die Eingangsphasensymmetrie der Spannung. Dabei vergleicht das System die tatsächlichen Motorwerte mit den Daten, die Sie in den Parametern 1-20 bis 1-25 eingegeben haben.
- Dies startet oder beschädigt den Motor nicht.
- Einige Motoren sind möglicherweise nicht dazu in der Lage, den Test vollständig durchzuführen. Wählen Sie in diesem Fall [2] *Reduz. Anpassung*.
- Wenn ein Ausgangsfilter an den Motor angeschlossen ist, wählen Sie *Reduz. Anpassung*.
- Sollten Warnungen oder Alarmer auftreten, siehe *8 Warnungen und Alarmmeldungen*.
- Führen Sie dieses Verfahren bei kaltem Motor durch, um das beste Ergebnis zu erzielen.

HINWEIS

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

Ausführen einer AMA

1. Drücken Sie auf [Main Menu], um auf Parameter zuzugreifen.
2. Blättern Sie zu Parametergruppe 1-** Motor/Last.
3. Drücken Sie [OK].
4. Blättern Sie zu Parametergruppe 1-2* Motordaten.
5. Drücken Sie [OK].
6. Navigieren Sie zu 1-29 Autom. Motoranpassung.
7. Drücken Sie [OK].
8. Wählen Sie [1] Komplette Anpassung.
9. Drücken Sie [OK].
10. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.
11. Der Test wird automatisch durchgeführt und zeigt an, wenn er beendet ist.

3.5 Motordrehrichtung prüfen

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

1. Drücken Sie auf [Quick Menu].
2. Navigieren Sie zu Q2 Inbetriebnahme-Menü.
3. Drücken Sie [OK].
4. Navigieren Sie zu 1-28 Motordrehrichtungsprüfung.
5. Drücken Sie [OK].
6. Navigieren Sie zu [1] Aktiviert.

Das Display zeigt den folgenden Text: *Achtung! Motordrehrichtung ggf. falsch.*

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

Zum Ändern der Drehrichtung entfernen Sie die Netzversorgung zum Frequenzumrichter und warten Sie auf Entladen der Hochspannungskondensatoren. Vertauschen Sie die Anschlüsse von zwei der drei motor- oder frequenzumrichterseitigen Motorkabel.

3.6 Prüfung der Handsteuerung vor Ort

▲VORSICHT

STARTEN DES MOTORS!

Sorgen Sie dafür, dass der Motor, das System und alle angeschlossenen Geräte startbereit sind. Es obliegt dem Benutzer, einen sicheren Betrieb unter allen Bedingungen sicherzustellen. Ist nicht sichergestellt, dass der Motor, das System und alle angeschlossenen Geräte startbereit sind, können Personen- oder Geräteschäden auftreten.

HINWEIS

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

Beim Betrieb im Handbetrieb (Ortsteuerung) dienen die Pfeiltasten [▲] und [▼] zum Erhöhen oder Verringern des Drehzahlausgangs des Frequenzumrichters. Mit [←] und [→] kann der Cursor auf dem Display bewegt werden.

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

Bei Beschleunigungsproblemen:

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

Bei Verzögerungsproblemen:

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

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

HINWEIS

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

3.7 Systemstart

Für die Durchführung des in diesem Abschnitt beschriebenen Verfahrens sind die Verdrahtung durch den Benutzer sowie eine Anwendungsprogrammierung erforderlich. *6 Anwendungsbeispiele* soll bei dieser Aufgabe helfen. Andere Hilfestellungen für die Konfiguration der Anwendungen sind in *1.3 Zusätzliche Materialien* aufgeführt. Das folgende Verfahren wird nach erfolgter Anwendungskonfiguration durch den Benutzer empfohlen.

⚠ VORSICHT

STARTEN DES MOTORS!

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

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

Bei Warn- oder Alarmmeldungen siehe *8 Warnungen und Alarmmeldungen*.

4 Benutzerschnittstelle

4.1 LCP Bedienteil

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

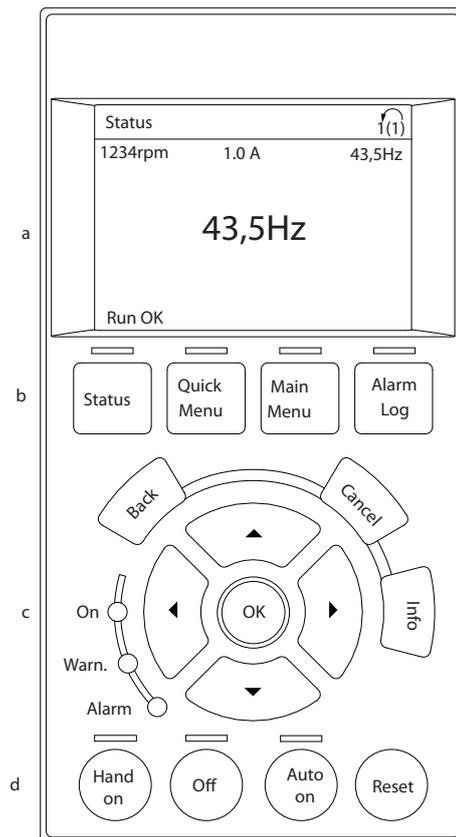
Das LCP verfügt über verschiedene Funktionen für Benutzer.

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

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

4.1.1 Aufbau des LCP

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



130BC362.10

4

Abbildung 4.1 LCP

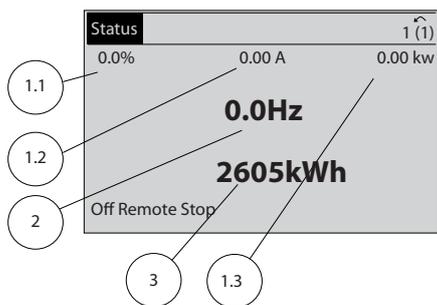
- Displaybereich
- Display-Menütasten zur Änderung der Zustandsanzeige, zum Programmieren oder zum Zugriff auf den Alarm- und Fehlerspeicher.
- Navigationstasten zur Programmierung von Funktionen, zum Bewegen des Cursors und zur Drehzahlregelung bei Hand-Steuerung. Hier befinden sich auch die Kontrollanzeigen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

4.1.2 Einstellen von Displaywerten des LCP

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

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

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



130BT831.10

Abbildung 4.2 Displayanzeigen

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

Tabelle 4.1 Legende für *Abbildung 4.2*

4.1.3 Menütasten am Display

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



130BP045.10

Abbildung 4.3 Menütasten

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

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

Tabelle 4.2 Funktionsbeschreibung Menüasten

4.1.4 Navigationstasten

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

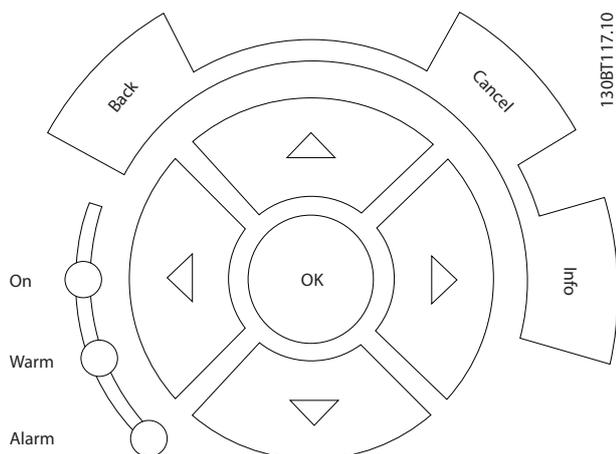


Abbildung 4.4 Navigationstasten

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

Tabelle 4.3 Funktionen der Navigationstasten

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

Tabelle 4.4 Funktionen der Kontroll-Anzeigen

4.1.5 Bedientasten

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

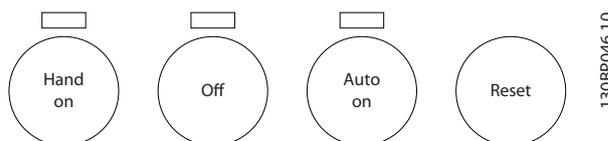


Abbildung 4.5 Bedientasten

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

Tabelle 4.5 Funktionen der Bedientasten

4.2 Sichern und Kopieren von Parametereinstellungen

Programmierdaten speichert der Frequenzumrichter im internen Speicher.

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

⚠️ WARNUNG

UNERWARTETER ANLAUF!

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

4.2.1 Daten vom Frequenzumrichter zum LCP übertragen

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

4.2.2 Daten vom LCP zum Frequenzumrichter übertragen

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

4.3 Wiederherstellen der Werkseinstellungen

VORSICHT

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

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

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

4.3.1 Empfohlene Initialisierung

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

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

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

4.3.2 Manuelle Initialisierung

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

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

Die manuelle Initialisierung setzt die folgenden Frequenzumrichterinformationen nicht zurück:

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

5 Programmieren

5.1 Einführung

Parameter, die Sie entsprechend der Anwendung programmieren können, bestimmen die Funktion des Frequenzumrichters in der Anwendung. Sie können auf die Parameter zugreifen, indem Sie entweder auf [Quick Menu] (Quick-Menü) oder [Main Menu] (Hauptmenü) auf dem LCP drücken. (Siehe 4.1 LCP Bedienteil für ausführlichere Informationen zur Bedienung der Funktionstasten am LCP.) Sie können auf die Parameter auch über einen PC mit Hilfe von MCT 10 Software (siehe 5.6.1 Fernprogrammierung mit MCT 10 Software) zugreifen.

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

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

5.2 Beispiel für die Programmierung

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

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

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

1. 3-15 Variabler Sollwert 1

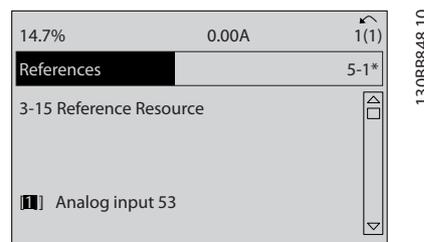


Abbildung 5.1

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

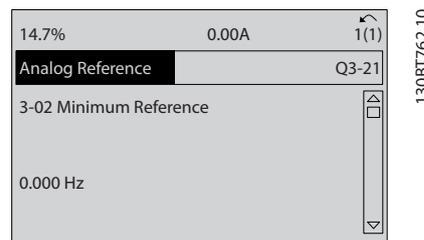


Abbildung 5.2

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

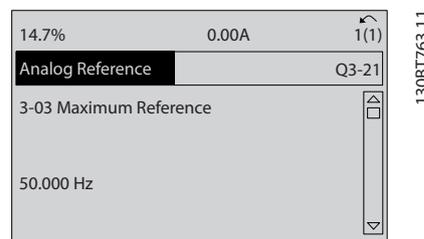


Abbildung 5.3

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

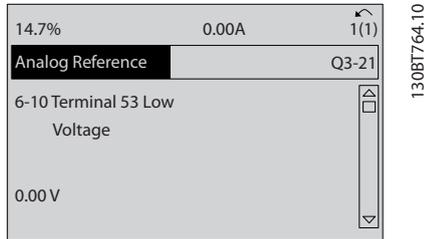


Abbildung 5.4

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

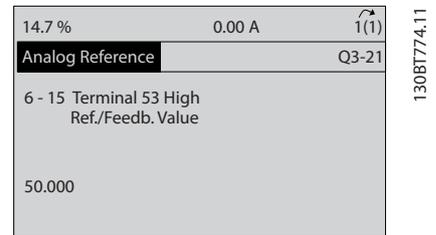


Abbildung 5.7

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

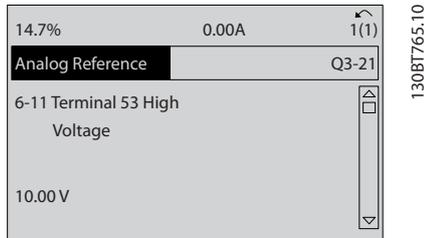


Abbildung 5.5

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

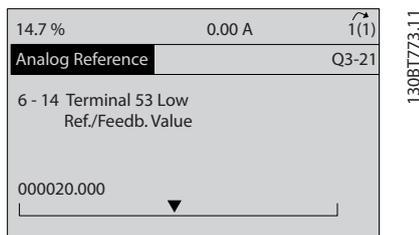


Abbildung 5.6

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

Abbildung 5.8 zeigt das Anschlussbild dieses Aufbaus.

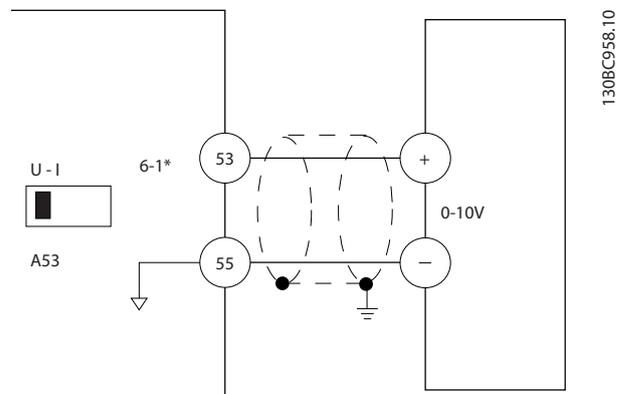


Abbildung 5.8 Verdrahtungsbeispiel für externes Gerät mit Steuersignal zwischen 0 und 10 V (Frequenzumrichter links, externes Gerät rechts)

5.3 Beispiele zur Programmierung der Steuerklemmen

Sie können Steuerklemmen programmieren.

- Jede Klemme hat vorgegebene Funktionen, die sie ausführen kann.
- Mit der Klemme verknüpfte Parameter aktivieren die jeweilige Funktion.
- Für eine einwandfreie Funktion des Frequenzumrichters müssen Sie die Steuerklemmen

korrekt verdrahten

für die gewünschte Funktion programmieren

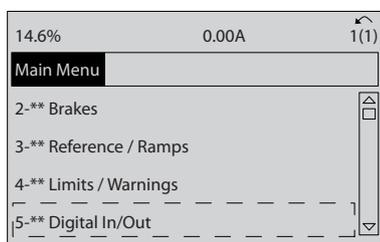
mit einem Signal verbinden

5

Die Parameternummern und Werkseinstellung für Steuerklemmen finden Sie unter *Tabelle 5.1*. (Werkseinstellungen können abhängig von der Auswahl in *0-03 Ländereinstellungen* unterschiedlich sein.)

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

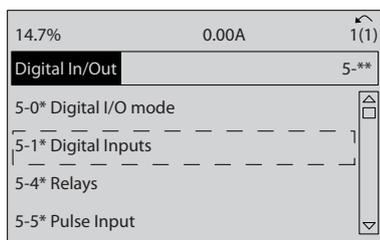
1. Drücken Sie zweimal [Main Menu] (Hauptmenü), blättern Sie zu Parametergruppe 5-** *Digit. Ein-/Ausgänge* und drücken Sie [OK].



130BT768.10

Abbildung 5.9

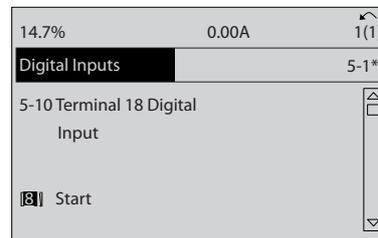
2. Blättern Sie zur Parametergruppe 5-1* *Digitaleingänge* und drücken Sie [OK].



130BT769.10

Abbildung 5.10

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



130BT770.10

Abbildung 5.11

5.4 Werkseinstellungen der Parameter (International/Nordamerika)

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

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

Parameter	Internationale Werkseinstellung	Nordamerikanische Werkseinstellung
6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/ Istwert	50	60
6-50 Klemme 42 Analogausgang	Ausgangsfrequenz	Drehzahl 4-20 mA
14-20 Quittierfunktion	Manuell Quittieren	Unbegr.Autom.Quitt.
22-85 Drehzahl an Auslegungspunkt [UPM] Siehe Hinweis 3	1500 UPM	1800 UPM
22-86 Freq. am Auslegungspunkt [Hz]	50 Hz	60 Hz

Tabelle 5.1 Werkseinstellungen der Parameter (International/Nordamerika)

Hinweis 1: 1-20 Motornennleistung [kW] wird nur angezeigt, wenn 0-03 Ländereinstellungen auf [0] International eingestellt ist.
 Hinweis 2: 1-21 Motornennleistung [PS] wird nur angezeigt, wenn 0-03 Ländereinstellungen auf [1] Nordamerika eingestellt 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 Seit Werkseinstellung, um alle programmierten Änderungen, oder Q5-1 Letzte 10 Änderungen, um die zuletzt vorgenommenen Änderungen anzuzeigen.

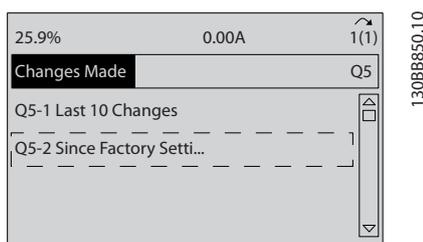


Abbildung 5.12 Liste geänd. Param.

5.4.1 Parameterdatenprüfung

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

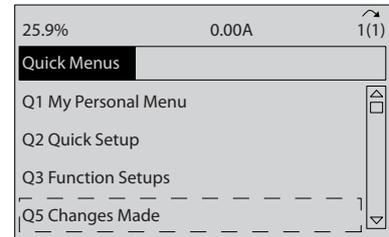


Abbildung 5.13 Q5 Liste geänderte Par.

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

5.5 Aufbau der Parametermenüs

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

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

5

5.5.1 Hauptmenüaufbau

Code	Parameter	1-03	Drehmomentverhalten der Last	1-9*	Motor Temperatur	4-5*	Warnungen Grenzen	5-8*	Encoderausgang
1-1*	Motorauswahl	1-90	Thermischer Motorschutz	1-90	Thermischer Motorschutz	4-50	Warnung Strom niedrig	5-80	AHF Cap Reconnect Delay
1-10	Motorart	1-91	Fremdbelüftung	1-91	Fremdbelüftung	4-51	Warnung Strom hoch	5-9*	Bussteuerung
1-11*	WCh- PM	1-93	Thermistoranschluß	1-93	Thermistoranschluß	4-52	Warnung Drehz. niedrig	5-90	Dig./Relais Ausg. Bussteuerung
1-14	Dämpfungsfaktor	2-0*	DC Halte-/Vorwärmstrom	2-0*	DC Halte-/Vorwärmstrom	4-53	Warnung Drehz. hoch	5-93	Klemme 27, Wert bei Bussteuerung
1-15	Filter niedrige Drehzahl	2-00	DC-Halte-/Vorwärmstrom	2-00	DC-Halte-/Vorwärmstrom	4-54	Warnung Sollwert niedr.	5-94	Klemme 27, Wert bei Bus-Timeout
1-16	Filter hohe Drehzahl	2-01	DC-Bremstrom	2-01	DC-Bremstrom	4-55	Warnung Sollwert hoch	5-95	Klemme 29, Wert bei Bussteuerung
1-17	Spannungskonstante	2-02	DC-Bremzeit	2-02	DC-Bremzeit	4-56	Warnung Istwert niedr.	5-96	Klemme 29, Wert bei Bus-Timeout
1-2*	Motordaten	2-02	DC-Bremzeit	2-02	DC-Bremzeit	4-57	Warnung Istwert hoch	5-97	Klemme X30/6, Wert bei Bussteuerung
1-20	Motornenleistung [kW]	2-03	DC-Bremse Ein [UPM]	2-03	DC-Bremse Ein [UPM]	4-58	Motorphasen Überwachung	5-98	Klemme X30/6, Wert bei Bus-Timeout
1-21	Motornenleistung [PS]	2-04	DC-Bremse Ein [Hz]	2-04	DC-Bremse Ein [Hz]	4-6*	Drehzahlblending	6-5*	Analoge Ein-/Ausg.
1-22	Motornennsppnung	2-06	Parking Strom	2-06	Parking Strom	4-60	Ausbl. Drehzahl von [UPM]	6-0*	Grundeinstellungen
1-23	Motornennfrequenz	2-07	Parking Zeit	2-07	Parking Zeit	4-61	Ausbl. Drehzahl von [Hz]	6-00	Signalanfall Funktion
1-24	Motornenndrehzahl	2-1*	Generator, Bremsen	2-1*	Generator, Bremsen	4-62	Ausbl. Drehzahl bis [UPM]	6-01	Signalanfall Funktion
1-25	Motornenndrehmoment	2-10	Bremsfunktion	2-10	Bremsfunktion	4-63	Ausbl. Drehzahl bis [Hz]	6-02	Notfallbetrieb Signalanfall Funktion
1-26	Dauer-Nenn Drehmoment	2-16	AC-Bremse max. Strom	2-16	AC-Bremse max. Strom	4-64	Halbautom. Ausbl.-Konfig.	6-1*	Analogeingang 53
1-28	Motor drehrichtungsprüfung	2-17	Überspannungssteuerung	2-17	Überspannungssteuerung	5-5*	Digit. Ein-/Ausgänge	6-10	Klemme 53 Skal. Min./Spannung
1-29	Autom. Motoranpassung	3-3*	Sollwert/Rampen	3-3*	Sollwert/Rampen	5-0*	Grundeinstellungen	6-11	Klemme 53 Skal. Max./Spannung
1-3*	Erw. Motordaten	3-0*	Sollwertgrenzen	3-0*	Sollwertgrenzen	5-00	Schaltlogik	6-12	Klemme 53 Skal. Min./Strom
1-30	Statorwiderstand (Rs)	3-02	Minimaler Sollwert	3-02	Minimaler Sollwert	5-01	Klemme 27 Funktion	6-13	Klemme 53 Skal. Max./Strom
1-31	Rotorwiderstand (Rr)	3-03	Maximaler Sollwert	3-03	Maximaler Sollwert	5-02	Klemme 29 Funktion	6-14	Klemme 53 Skal. Min./Soll/Istwert
1-32	Displayzeile 1	3-04	Sollwertfunktion	3-04	Sollwertfunktion	5-1*	Digitaleingänge	6-15	Klemme 53 Skal. Max./Soll/Istwert
1-33	Displayzeile 2	3-1*	Sollwertstellung	3-1*	Sollwertstellung	5-10	Klemme 18 Digitaleingang	6-16	Klemme 53 Filterzeit
1-34	Displayzeile 3	3-10	Festsollwert	3-10	Festsollwert	5-11	Klemme 19 Digitaleingang	6-17	Klemme 53 Signalfehler
1-35	Benutzer-Menü	3-11	Festdrehzahl Jog [Hz]	3-11	Festdrehzahl Jog [Hz]	5-12	Klemme 27 Digitaleingang	6-2*	Analogeingang 54
1-36	LCP-Benutzerdef	3-13	Sollwertvorgabe	3-13	Sollwertvorgabe	5-13	Klemme 29 Digitaleingang	6-20	Klemme 54 Skal. Min./Spannung
1-37	Einheit	3-14	Relativer Festsollwert	3-14	Relativer Festsollwert	5-14	Klemme 32 Digitaleingang	6-21	Klemme 54 Skal. Max./Spannung
1-38	Freie Anzeige Min.-Wert	3-15	Variabler Sollwert 1	3-15	Variabler Sollwert 1	5-15	Klemme 33 Digitaleingang	6-22	Klemme 54 Skal. Min./Strom
1-39	Freie Anzeige Max. Wert	3-16	Variabler Sollwert 2	3-16	Variabler Sollwert 2	5-16	Klemme X30/2 Digitaleingang	6-23	Klemme 54 Skal. Max./Strom
1-40	Freie Anzeige	3-17	Variabler Sollwert 3	3-17	Variabler Sollwert 3	5-17	Klemme X30/3 Digitaleingang	6-24	Klemme 54 Skal. Min./Soll/Istwert
1-41	Freie Anzeige	3-19	Festdrehzahl Jog [UPM]	3-19	Festdrehzahl Jog [UPM]	5-18	Klemme X30/4 Digitaleingang	6-25	Klemme 54 Skal. Max./Soll/Istwert
1-42	Freie Anzeige	3-4*	Rampe 1	3-4*	Rampe 1	5-19	Klemme 37 Sicherer Stopp	6-26	Klemme 54 Filterzeit
1-43	Freie Anzeige	3-41	Rampenzeit Auf 1	3-41	Rampenzeit Auf 1	5-3*	Digitalausgänge	6-27	Klemme 54 Signalfehler
1-44	Freie Anzeige	3-42	Rampenzeit Ab 1	3-42	Rampenzeit Ab 1	5-30	Klemme 27 Digitalausgang	6-3*	Analogeingang X30/11
1-45	Freie Anzeige	3-5*	Rampe 2	3-5*	Rampe 2	5-31	Klemme 29 Digitalausgang	6-30	KI.X30/11 Skal. Min. Spannung
1-46	Freie Anzeige	3-51	Rampenzeit Auf 2	3-51	Rampenzeit Auf 2	5-32	Klemme X30/6 Digitalausgang	6-31	KI.X30/11 Skal. Max./Spannung
1-47	Freie Anzeige	3-52	Rampenzeit Ab 2	3-52	Rampenzeit Ab 2	5-33	Klemme X30/7 Digitalausgang	6-34	KI.X30/11 Skal. Min./Soll/Istw
1-48	Freie Anzeige	3-8*	Weitere Rampen	3-8*	Weitere Rampen	5-4*	Relais	6-35	KI.X30/11 Skal. Max./Soll/Istw
1-49	Freie Anzeige	3-80	Rampenzeit JOG	3-80	Rampenzeit JOG	5-40	Relaisfunktion	6-36	Klemme X30/11 Filterzeit
1-50	Freie Anzeige	3-81	Rampenzeit Schnellstopp	3-81	Rampenzeit Schnellstopp	5-41	Ein Verzög., Relais	6-37	KI. X30/11 Signalfehler
1-51	Freie Anzeige	3-82	Rampenzeit Auf Start	3-82	Rampenzeit Auf Start	5-42	Aus Verzög., Relais	6-4*	Analogeingang X30/12
1-52	Freie Anzeige	3-9*	Digitalpoti	3-9*	Digitalpoti	5-5*	Pulseingänge	6-40	Klemme X30/12 Skal. Min./Spannung
1-53	Freie Anzeige	3-90	Digitalpoti Einzelschritt	3-90	Digitalpoti Einzelschritt	5-50	Klemme 29 Min. Frequenz	6-41	Klemme X30/12 Skal. Max./Spannung
1-54	Freie Anzeige	3-91	Digitalpoti Rampenzeit	3-91	Digitalpoti Rampenzeit	5-51	Klemme 29 Max. Frequenz	6-44	KI.X30/12 Skal. Min./Soll/Istw
1-55	Freie Anzeige	3-92	Digitalpoti speichern bei Netz-Aus	3-92	Digitalpoti speichern bei Netz-Aus	5-52	Klemme 29 Min. Soll-/Istwert	6-45	KI.X30/12 Skal. Max./Soll/Istw
1-56	Freie Anzeige	3-93	Digitalpoti Max. Grenze	3-93	Digitalpoti Max. Grenze	5-53	Klemme 29 Max. Soll-/Istwert	6-46	Klemme X30/12 Filterzeit
1-57	Freie Anzeige	3-94	Digitalpoti Min. Grenze	3-94	Digitalpoti Min. Grenze	5-54	Pulseingang 29 Filterzeit	6-47	KI. X30/12 Signalfehler
1-58	Freie Anzeige	3-95	Rampenverzögerung	3-95	Rampenverzögerung	5-55	Klemme 33 Min. Frequenz	6-5*	Analogausgang 42
1-59	Freie Anzeige	4-1*	Grenzen/Warnungen	4-1*	Grenzen/Warnungen	5-56	Klemme 33 Max. Frequenz	6-50	Klemme 42 Analogausgang
1-60	Freie Anzeige	4-1*	Motor Drehricht	4-1*	Motor Drehricht	5-57	Klemme 33 Min. Soll-/Istwert	6-51	KI. 42, Ausgang min. Skalierung
1-61	Freie Anzeige	4-10	Motor Drehrichtung	4-10	Motor Drehrichtung	5-58	Klemme 33 Max. Soll-/Istwert	6-52	KI. 42, Ausgang max. Skalierung
1-62	Freie Anzeige	4-11	Min. Drehzahl [UPM]	4-11	Min. Drehzahl [UPM]	5-59	Pulseingang 33 Filterzeit	6-53	KI. 42, Wert bei Bussteuerung
1-63	Freie Anzeige	4-12	Min. Frequenz [Hz]	4-12	Min. Frequenz [Hz]	5-6*	Pulseausgänge	6-54	KI. 42, Wert bei Bus-Timeout
1-64	Freie Anzeige	4-13	Max. Drehzahl [UPM]	4-13	Max. Drehzahl [UPM]	5-60	Klemme 27 Pulseausgang	6-6*	Analogausgang X30/8
1-65	Freie Anzeige	4-14	Max. Frequenz [Hz]	4-14	Max. Frequenz [Hz]	5-62	Ausgang 27 Max. Frequenz	6-60	Klemme X30/8 Analogausgang
1-66	Freie Anzeige	4-16	Momentengrenze motorisch	4-16	Momentengrenze motorisch	5-63	Klemme 29 Max. Frequenz	6-61	KI. X30/8, Ausgang min. Skalierung
1-67	Freie Anzeige	4-17	Momentengrenze generatorisch	4-17	Momentengrenze generatorisch	5-65	Ausgang 29 Max. Frequenz	6-62	KI. X30/8, Ausgang max. Skalierung
1-68	Freie Anzeige	4-18	Stromgrenze	4-18	Stromgrenze	5-66	Klemme X30/6 Pulseausgang	6-63	KI. X30/8, Wert bei Bussteuerung
1-69	Freie Anzeige	4-19	Max. Ausgangsfrequenz	4-19	Max. Ausgangsfrequenz	5-68	Ausgang X30/6 Max. Frequenz	6-64	KI. X30/8, Wert bei Bus-Timeout

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

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

5.6 Fernprogrammierung mit MCT 10 Software

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

5

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

6 Anwendungsbeispiele

6.1 Einführung

HINWEIS

Um den Frequenzumrichter mit der optionalen Funktion „Sicherer Stopp“ in Werkseinstellung zu betreiben, benötigen Sie ggf. Drahtbrücken zwischen Klemme 12 (oder 13) und Klemme 37.

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

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

6.2 Anwendungsbeispiele

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

Tabelle 6.1 AMA mit angeschlossener Kl. 27

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

Tabelle 6.2 AMA ohne angeschlossene Kl. 27

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

Tabelle 6.3 Analoger Drehzahlsollwert (Spannung)

		Parameter	
FC		Funktion	Einstellung
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	6-12 Klemme 53	4 mA*
D IN	19	Skal. Min.Strom	
COM	20	6-13 Klemme 53	20 mA*
D IN	27	Skal. Max.Strom	
D IN	29	6-14 Klemme 53	0 Hz
D IN	32	Skal. Min.-Soll/	
D IN	33	Istwert	
D IN	37	6-15 Klemme 53	50 Hz
		Skal. Max.-Soll/	
		Istwert	
* = Werkseinstellung			
Hinweise/Anmerkungen:			
Wenn 5-12 Klemme 27 Digitaleingang auf [0] Ohne Funktion programmiert ist, wird keine Drahtbrücke zu Klemme 27 benötigt.			

Tabelle 6.4 Analoger Drehzahlsollwert (Strom)

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

Tabelle 6.5 Start-/Stopp-Befehl mit sicherem Stopp

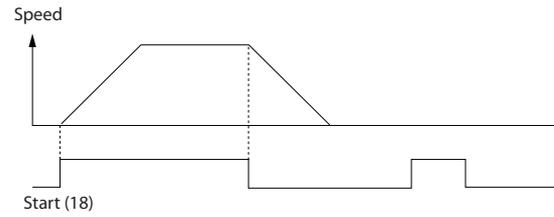


Abbildung 6.1 Start-/Stopp-Befehl mit sicherem Stopp

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

Tabelle 6.6 Puls-Start/Stop

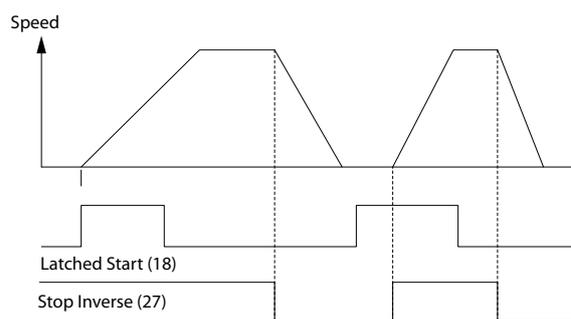


Abbildung 6.2 Puls-Start/Stop invers

		Parameter	
		Funktion	Einstellung
		5-10 Klemme 18 <i>Digitaleingang</i>	[8] Start
		5-11 Klemme 19 <i>Digitaleingang</i>	[10] Reversierung*
		5-12 Klemme 27 <i>Digitaleingang</i>	[0] Ohne Funktion
		5-14 Klemme 32 <i>Digitaleingang</i>	[16] Festsollwert Bit 0
		5-15 Klemme 33 <i>Digitaleingang</i>	[17] Festsollwert Bit 1
		3-10 Festsollwert	
		Festsollwert 0	25%
		Festsollwert 1	50%
		Festsollwert 2	75%
		Festsollwert 3	100%
		* = Werkseinstellung	
		Hinweise/Anmerkungen:	

Tabelle 6.7 Start/Stop mit Reversierung und 4 Festsollzahlen

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

Tabelle 6.8 Externe Alarmquittierung

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

Tabelle 6.9 Drehzahlsollwert (über ein manuelles Potenziometer)

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

Tabelle 6.10 Drehzahlkorrektur auf/ab

7 Zustandsmeldungen

7.1 Zustandsmeldungen

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

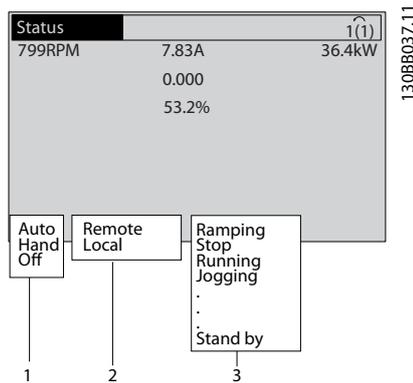


Abbildung 7.1 Zustandsanzeige

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

HINWEIS

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

7.2 Definitionen der Zustandsmeldungen

Tabelle 7.1, *Tabelle 7.2* und *Tabelle 7.3* definieren die Bedeutung der angezeigten Zustandsmeldungen.

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

Tabelle 7.1 Betriebsart

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

Tabelle 7.2 Sollwertvorgabe

AC-Bremse	Sie haben unter <i>2-10 Bremsfunktion</i> die AC-Bremse ausgewählt. Die AC-Bremse übermagnetisiert den Motor, um ein kontrolliertes Verlangsamen zu erreichen.
AMA Ende OK	Der Frequenzumrichter hat die Automatische Motoranpassung (AMA) erfolgreich durchgeführt.
AMA bereit	Die AMA ist startbereit. Drücken Sie zum Starten auf die [Hand on]-Taste.
AMA läuft...	Die AMA wird durchgeführt.
Bremmung	Der Bremschopper ist in Betrieb. Der Bremswiderstand nimmt generatorische Energie auf.
Max. Bremsung	Der Bremschopper ist in Betrieb. Der Bremsvorgang hat die Leistungsgrenze des Bremswiderstands (definiert in <i>2-12 Bremswiderstand Leistung (kW)</i>) erreicht.
Motorfreilauf	<ul style="list-style-type: none"> Sie haben Motorfreilauf invers als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe 5-1* Digitaleingänge). Die entsprechende Klemme ist nicht angeschlossen. Motorfreilauf über die serielle Schnittstelle aktiviert

Geregelte Rampe ab	Sie haben in <i>14-10 Netzausfall Geregelte Rampe ab</i> gewählt. <ul style="list-style-type: none"> Die Netzspannung liegt unter dem in <i>14-11 Netzausfall-Spannung</i> bei Netzfehler festgelegten Wert. Der Frequenzumrichter fährt den Motor über eine geregelte Rampe ab herunter.
Strom hoch	Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters liegt über der in <i>4-51 Warnung Strom hoch</i> festgelegten Grenze.
Strom niedrig	Der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters liegt unter der in <i>4-52 Warnung Drehz. niedrig</i> festgelegten Grenze.
DC-Halten	Sie haben DC-Halten in <i>1-80 Funktion bei Stopp</i> gewählt und es ist ein Stoppbefehl aktiv. Der Motor wird durch einen DC-Strom angehalten, der unter <i>2-00 DC-Halte-/Vorwärmstrom</i> eingestellt ist.
DC-Stopp	Der Motor wird über eine festgelegte Zeitdauer (<i>2-02 DC-Bremszeit</i>) mit einem DC-Strom (<i>2-01 DC-Bremsstrom</i>) gehalten. <ul style="list-style-type: none"> Sie haben DC-Bremse in <i>2-03 DC-Bremse Ein [UPM]</i> aktiviert und es ist ein Stoppbefehl aktiv. Sie haben DC-Bremse (invers) als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe <i>5-1* Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme ist nicht aktiv. Die DC-Bremse wurde über die serielle Schnittstelle aktiviert.
Istwert hoch	Die Summe aller aktiven Istwerte liegt über der Istwertgrenze in <i>4-57 Warnung Istwert hoch</i> .
Istwert niedr.	Die Summe aller aktiven Istwerte liegt unter der Istwertgrenze in <i>4-56 Warnung Istwert niedr.</i>
Drehz. speich.	Der Fernsollwert ist aktiv, was die aktuelle Drehzahl hält. <ul style="list-style-type: none"> Sie haben <i>Drehzahl speichern</i> als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe <i>5-1* Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme ist aktiv. Eine Drehzahlregelung ist nur über die Klemmenfunktionen Drehzahl auf und Drehzahl ab möglich. Rampe halten ist über die serielle Schnittstelle aktiviert.
Speicheraufforderung	Sie haben einen Befehl zum Speichern der Drehzahl gesendet, der Motor bleibt jedoch gestoppt, bis er ein Startfreigabe-Signal empfängt.

Sollw. speichern	Sie haben <i>Sollwert speichern</i> als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe <i>5-1* Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme ist aktiv. Der Frequenzumrichter speichert den aktuellen Sollwert. Der Sollwert lässt sich jetzt über die Klemmenfunktionen Drehzahl auf und Drehzahl ab ändern.
Jogaufford.	Es wurde ein Festdrehzahl JOG-Befehl gesendet, der Frequenzumrichter stoppt den Motor jedoch so lange, bis er ein Startfreigabe-Signal über einen Digitaleingang empfängt.
Festdrz. (JOG)	Der Motor läuft wie in <i>3-19 Festdrehzahl Jog [UPM]</i> programmiert. <ul style="list-style-type: none"> Sie haben <i>Festdrehzahl JOG</i> als Funktion eines Digitaleingangs gewählt (Parametergruppe <i>5-1* Digitaleingänge</i>). Die entsprechende Klemme (z. B. Klemme 29) ist aktiv. Die Festdrehzahl JOG-Funktion wird über die serielle Schnittstelle aktiviert. Die Festdrehzahl JOG-Funktion wurde als Reaktion für eine Überwachungsfunktion gewählt (z. B. Kein Signal). Die Überwachungsfunktion ist aktiv.
Motortest	Sie haben in <i>1-80 Funktion bei Stopp Motortest</i> gewählt. Ein Stoppbefehl ist aktiv. Um sicherzustellen, dass ein Motor an den Frequenzumrichter angeschlossen ist, legt dieser einen Testdauerstrom an den Motor an.
Übersp.-Steu.	Sie haben 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 sich der Frequenzumrichter nicht abschaltet.
PowerUnit Aus	(Nur bei Frequenzumrichtern mit externer 24-V-Stromversorgung.) Die Netzversorgung des Frequenzumrichters ist ausgefallen oder nicht vorhanden, die externen 24 V versorgen jedoch die Steuerkarte.
Protection Mode	Der Protection Mode ist aktiviert. Der Frequenzumrichter hat einen kritischen Zustand registriert (einen Überstrom oder eine Überspannung). <ul style="list-style-type: none"> Um eine Abschaltung zu vermeiden, wird die Taktfrequenz auf 4 kHz reduziert. Sofern möglich, endet der Protection Mode nach ca. 10 s. Sie können den Protection Mode unter <i>14-26 WR-Fehler Abschaltverzögerung</i> beschränken.

Rampe	Der Frequenzumrichter beschleunigt/verzögert den Motor gemäß aktiver Rampe auf/ab. Der Motor hat den Sollwert, einen Grenzwert oder den Stillstand noch nicht erreicht.
Sollw. hoch	Die Summe aller aktiven Sollwerte liegt über der Sollwertgrenze in 4-55 <i>Warnung Sollwert hoch</i> .
Sollw. niedrig	Die Summe aller aktiven Sollwerte liegt unter der Sollwertgrenze in 4-54 <i>Warnung Sollwert niedr..</i>
Ist=Sollwert	Der Frequenzumrichter läuft im Sollwertbereich. Der Istwert entspricht dem Sollwert.
Startaufforderung	Ein Startbefehl wurde gesendet, der Frequenzumrichter stoppt den Motor jedoch so lange, bis er ein Startfreigabesignal über Digitalingang empfängt.
In Betrieb	Der Frequenzumrichter treibt den Motor an.
Drehzahl hoch	Die Motordrehzahl liegt über dem Wert in 4-53 <i>Warnung Drehz. hoch</i> .
Drehzahl niedrig	Die Motordrehzahl liegt unter dem Wert in 4-52 <i>Warnung Drehz. niedrig</i> .
Standby	Im Autobetrieb startet der Frequenzumrichter den Motor mit einem Startsignal von einem Digitaleingang oder einer seriellen Schnittstelle.
Startverzög.	Sie haben in 1-71 <i>Startverzög.</i> eine Verzögerungszeit zum Start eingestellt. Ein Startbefehl ist aktiviert und der Motor startet nach Ablauf der Anlaufverzögerungszeit.
FWD+REV akt.	Sie haben Start Vorwärts und Start Rücklauf als Funktionen für zwei verschiedene Digitaleingänge gewählt (Parametergruppe 5-1* <i>Digitaleingänge</i>). Der Motor startet abhängig von der aktivierten Klemme im Vorwärts- oder Rücklauf.
Stopp	Der Frequenzumrichter hat einen Stoppbefehl vom LCP, über den Digitaleingang oder die serielle Schnittstelle empfangen.
Abschaltung	Ein Alarm ist aufgetreten und der Umrichter hat den Motor angehalten. Sobald Sie die Ursache des Alarms behoben haben, können Sie den Frequenzumrichter manuell durch Drücken von [Reset] oder fernbedient über Steuerklemmen oder serielle Schnittstelle quittieren.
Abschaltblockierung	Ein Alarm ist aufgetreten und der Umrichter hat den Motor angehalten. Sobald Sie die Ursache des Alarms behoben haben, müssen Sie die Netzversorgung des Frequenzumrichters aus- und wieder einschalten, um die Blockierung aufzuheben. Sie können den Frequenzumrichter dann manuell über die [Reset]-Taste oder fernbedient über Steuerklemmen oder serielle Schnittstelle quittieren.

Tabelle 7.3 Betriebszustand

8 Warnungen und Alarmmeldungen

8.1 Systemüberwachung

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

8.2 Warnungs- und Alarmtypen

8.2.1 Warnungen

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

8.2.2 Alarm (Abschaltung)

Das Display zeigt einen Alarm, wenn der Frequenzumrichter abgeschaltet hat, d. h. der Frequenzumrichter unterbricht seinen Betrieb, um Schäden an sich selbst oder am System zu verhindern. Der Motor läuft im Freilauf aus und stoppt. Die 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

8.2.3 Alarm (Abschaltblockierung)

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

8.3 Anzeige von Warn- und Alarmmeldungen

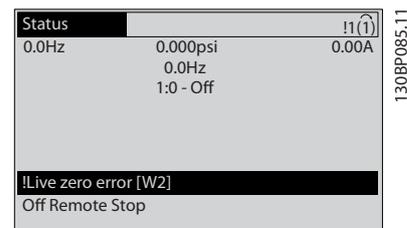


Abbildung 8.1

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

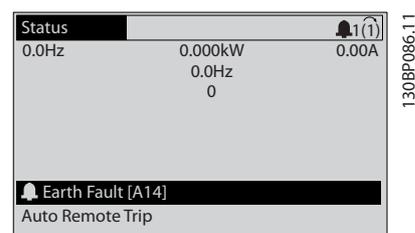


Abbildung 8.2

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

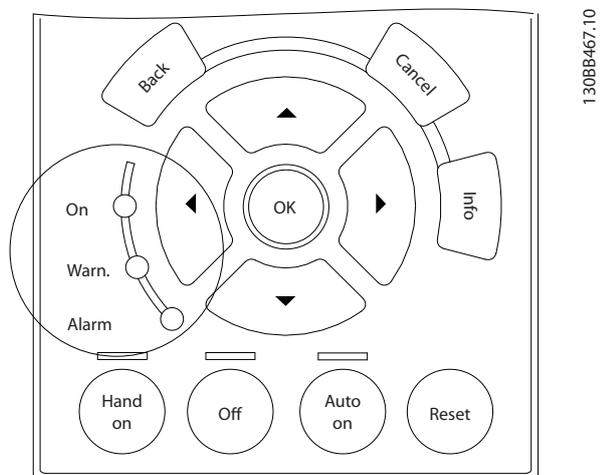


Abbildung 8.3

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

Tabelle 8.1

8.4 Definitionen von Warn-/Alarmmeldungen

Tabelle 8.2 gibt an, ob vor einem Alarm eine Warnung erfolgt, und ob der Alarm den Frequenzumrichter abschaltet oder eine Abschaltblockierung auslöst.

Nr.	Beschreibung	Warnung	Alarm/ Abschaltung	Alarm/Abschaltblo- ckierung	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	Wechselrichterüberlastung	X	X		
10	Motortemperatur ETR	(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	Bremswiderstand Test	(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	Umrichter Versorgung		X	X	
47	24V Versorgung Fehler	X	X	X	
48	1,8V Versorgung Fehler		X	X	

Nr.	Beschreibung	Warnung	Alarm/ Abschaltung	Alarm/Abschaltblo- ckierung	Parameterbezeichnung
49	Drehzahlgrenze	X	(X)		1-86 Min. Abschalt Drehzahl [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		X		
57	AMA-Timeout		X		
58	AMA-Interner Fehler	X	X		
59	Stromgrenze	X			
60	Ext. Verriegelung	X			
62	Ausgangsfrequenz Grenze	X			
64	Motorspannung Grenze	X			
65	Steuerkarte Übertemperatur	X	X	X	
66	Temperatur zu niedrig	X			
67	Optionen neu		X		
70	Ungültige FC-Konfiguration			X	
71	PTC 1 Sicherer Stopp	X	X ¹⁾		
72	Gefährlicher Fehler			X ¹⁾	
73	Sicherer Stopp Autom. Wiederanlauf				
76	Leistungsteil-Konfiguration	X			
77	Reduzierter Leistungsmodus				
79	Ungültige Leistungsteil-Konfiguration		X	X	
80	Initialisiert		X		

Tabelle 8.2 Liste der Alarm-/Warncodes

Nr.	Beschreibung	Warnung	Alarm/ Abschaltung	Alarm/Abschaltb- lockierung	Parameterbezeichnung
91	AI54 Einstellungsfehler			X	
92	Kein Durchfluss	X	X		22-2* No-Flow Erkennung
93	Trockenlauf	X	X		22-2* No-Flow Erkennung
94	Kennlinienende	X	X		22-5* Kennlinienende
95	Riemenbruch	X	X		22-6* Riemenbrucherkennung
96	Startverzögerung	X			22-7* Kurzzyklus-Schutz
97	Stoppverzögerung	X			22-7* Kurzzyklus-Schutz
98	Uhr Fehler	X			0-7* Uhreinstellungen
104	Mischlüfterfehler	X	X		14-53 Lüfterüberwachung
203	Fehlender Motor				
204	Rotor gesperrt				
243	Bremse IGBT	X	X		
244	Kühlkörpertemp.	X	X	X	
245	Kühlkörpergeber		X	X	
246	Umrichter Versorgung		X	X	
247	Umrichter Übertemperatur		X	X	
248	Ungültige Leistungsteil-Konfiguration		X	X	
250	Neues Ersatzteil			X	
251	Typencode neu		X	X	

Tabelle 8.3 Liste der Alarm-/Warncodes

(X) Parameterabhängig

¹⁾ Autom. Quittieren über 14-20 Quittierfunktion nicht möglich

8.5 Fehlermeldungen

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

WARNUNG 1, 10 Volt niedrig

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

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

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

Fehlersuche und -behebung

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

WARNUNG/ALARM 2, Signalfehler

Der Frequenzumrichter zeigt diese Warnung oder diesen Alarm nur an, wenn Sie dies in *6-01 Signalausfall Funktion* programmiert haben. Das Signal an einem der Analogeingänge 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, Netzunsymmetrie

Versorgungsseitig fehlt eine Phase, oder das Ungleichgewicht der Netzspannung ist zu hoch. Diese Meldung erscheint im Falle eines Fehlers im Eingangsgleichrichter des Frequenzumrichters. Programmieren Sie 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, WR-Überlast

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

Die ETR-Funktion hat eine thermische Überlastung des Motors errechnet. 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*.
- Stellen Sie sicher, dass die Motordaten in 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.
- Prüfen Sie bei Verwendung eines Thermoschalters oder Thermistors, ob die Programmierung von *1-93 Thermistoranschluss* der Sensorverkabelung entspricht.

WARNUNG/ALARM 12, Drehmomentgrenze

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

Fehlersuche und -behebung

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

WARNUNG/ALARM 13, Überstrom

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

Fehlersuche und -behebung

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

ALARM 14, Erdschluss

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

Fehlersuche und -behebung:

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

ALARM 15, Inkompatible Hardware

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

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

- 15-40 FC-Typ
- 15-41 Leistungsteil
- 15-42 Nennspannung
- 15-43 Softwareversion
- 15-45 Typencode (aktuell)
- 15-49 Steuerkarte SW-Version
- 15-50 Leistungsteil SW-Version
- 15-60 Option installiert
- 15-61 SW-Version Option (für alle Optionssteckplätze)

ALARM 16, Kurzschluss

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

Schalten Sie den Frequenzumrichter ab und beheben Sie den Kurzschluss.

WARNUNG/ALARM 17, Steuerwort-Timeout

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

Wenn 8-04 Steuerwort Timeout-Funktion 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:

- Prüfen Sie die Verbindungen des seriellen Kommunikationskabels.
- Erhöhen Sie 8-03 Steuerwort Timeout-Zeit
- Überprüfen Sie die Funktion der Kommunikationsgeräte.
- Überprüfen Sie auf EMV-gerechte Installation.

WARNUNG 23, Interne Lüfter

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

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 Lüfterüberwachung ([0] Deaktiviert) deaktivieren.

Fehlersuche und -behebung

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

WARNUNG 25, Bremswiderstand Kurzschluss

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

WARNUNG/ALARM 26, Bremswiderstand Leistungsgrenze

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

⚠️ WARNUNG

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

WARNUNG/ALARM 27, Bremse IGBT-Fehler

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

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

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

Dieser Alarm beruht auf der vom in den IGBT-Modulen eingebauten Kühlkörpersensor gemessenen Temperatur.

Fehlersuche und -behebung

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

ALARM 30, Motorphase U fehlt

Motorphase U zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase U.

ALARM 31, Motorphase V fehlt

Motorphase V zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase V.

ALARM 32, Motorphase W fehlt

Motorphase W zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase W.

ALARM 33, Inrush Fehler

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

WARNUNG/ALARM 34, Feldbus-Fehler

Der Feldbus auf der 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 den Lieferanten oder den Danfoss-Service. Notieren Sie zuvor die Nummer des Fehlercodes, um weitere Hinweise zur Fehlersuche und -behebung zu erhalten.

Nr.	Text
0	Die serielle Schnittstelle kann nicht initialisiert werden. Wenden Sie sich an den 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	Options-Software in Steckplatz A ist zu alt
1300	Options-Software in Steckplatz B ist zu alt
1301	Options-Software in Steckplatz C0 ist zu alt
1302	Options-Software in Steckplatz C1 ist zu alt
1315	Options-Software in Steckplatz A wird nicht unterstützt (nicht zulässig)
1316	Options-Software in Steckplatz B wird nicht unterstützt (nicht zulässig)
1317	Options-Software in Steckplatz C0 wird nicht unterstützt (nicht zulässig)
1318	Options-Software in Steckplatz C1 wird nicht unterstützt (nicht zulässig)

Nr.	Text
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
2821	Überlauf serielle Schnittstelle
2822	Überlauf USB-Schnittstelle
2836	cflistMempool zu klein
3072-5122	Parameterwert außerhalb seiner Grenzen
5123	Option in Steckplatz A: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel
5124	Option in Steckplatz B: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel

Nr.	Text
5125	Option in Steckplatz C0: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel
5126	Option in Steckplatz C1: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel
5376-6231	N. genug Spei.

Tabelle 8.4

ALARM 39, Kühlkörpergeber

Kein Istwert vom Kühlkörpertemperaturgeber.

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

WARNUNG 40, Digitalausgang 27 ist überlastet

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

WARNUNG 41, Digitalausgang 29 ist überlastet

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

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

Prüfen Sie für X30/6 die Last, die an X30/6 angeschlossen ist, oder entfernen Sie die Kurzschlussverbindung. Siehe 5-32 *Klemme X30/6 Digitalausgang*.

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

ALARM 46, Versorgung Leistungsteil

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 Frequenzrichter nur die Spannungen 24 V und 5 V. Bei Versorgung mit dreiphasiger Netzspannung überwacht er alle drei Versorgungsspannungen.

WARNUNG 47, 24V Versorgung Fehler

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

WARNUNG 48, 1,8V Versorgung Fehler

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

WARNUNG 49, Drehzahlgrenze

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

ALARM 50, AMA-Kalibrierungsfehler

Wenden Sie sich an den 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.

ALARM 56, AMA Abbruch

Der Benutzer hat die AMA abgebrochen.

ALARM 57, AMA-Interner Fehler

Versuchen Sie einen Neustart der AMA, bis die AMA durchgeführt wird. Beachten Sie, dass wiederholter Betrieb 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, Ext. Verriegelung

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

WARNUNG 62, Ausgangsfrequenz Grenze

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

ALARM 64, Motorspannung Grenze

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

WARNUNG/ALARM 65, Steuerkarte Übertemperatur

Die Steuerkarte hat ihre Abschalttemperatur von 75 °C erreicht.

WARNUNG 66, Temperatur zu niedrig

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

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

Fehlersuche und -behebung

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

ALARM 67, Optionen neu

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

ALARM 68, Sicherer Stopp aktiviert

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

ALARM 69, Umrichter Übertemperatur

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

Fehlersuche und -behebung

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

ALARM 70, Ungültige FC-Konfiguration

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

WARNUNG 73, Sicherer Stopp Autom. Wiederanlauf

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

WARNUNG 76, Konfiguration Leistungseinheit

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

Fehlersuche und -behebung:

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

WARNUNG 77, Reduzierter Leistungsmodus

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

ALARM 79, Ungültige Leistungsteilkonfiguration

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

ALARM 80, Initialisiert

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

ALARM 81, CSIV beschädigt

Die Syntax der CSIV-Datei ist fehlerhaft.

ALARM 82, CSIV-Par.-Fehler

CSIV-Fehler bei Parameterinit.

ALARM 85, Gefährl. F. PB

Profibus/Profisafe-Fehler.

WARNUNG/ALARM 104, Fehler Umluftgebläse

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

Fehlersuche und -behebung

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

WARNUNG 250, Neues Ersatzteil

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

WARNUNG 251, Typencode neu

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

9 Grundlegende Fehlersuche und -behebung

9.1 Inbetriebnahme und Betrieb

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Display dunkel/Ohne Funktion	Fehlende Eingangsleistung	Siehe <i>Tabelle 3.1</i>	Prüfen Sie die Netzeingangsquelle.
	Fehlende oder offene Sicherungen oder Trennschalter ausgelöst	Mögliche Ursachen finden Sie in dieser Tabelle unter offene Sicherungen und ausgelöster Trennschalter.	Folgen Sie den angegebenen Empfehlungen.
	Keine Stromversorgung zum LCP	Prüfen Sie, ob das LCP-Kabel richtig angeschlossen oder möglicherweise beschädigt ist.	Ersetzen Sie das defekte LCP oder Anschlusskabel.
	Kurzschluss an der Steuerungsspannung (Klemme 12 oder 50) oder an den Steuerklemmen	Überprüfen Sie die 24-V-Steuerungsspannungsversorgung für Klemmen 12/13 bis 20-39 oder die 10-V-Stromversorgung für Klemme 50 bis 55.	Verdrahten Sie die Klemmen richtig.
	Falsches LCP (LCP von VLT® 2800 oder 5000/6000/8000/FCD oder FCM)		Verwenden Sie nur LCP 101 (Best.-Nr. 130B1124) oder LCP 102 (Best.-Nr. 130B1107).
	Falsche Kontrasteinstellung		Drücken Sie auf [Status] + [▲]/[▼], um den Kontrast anzupassen.
	Display (LCP) ist defekt	Führen Sie einen Test mit einem anderen LCP durch.	Ersetzen Sie das defekte LCP oder Anschlusskabel.
	Fehler der internen Spannungsversorgung oder defektes Schaltnetzteil (SMPS)		Wenden Sie sich an den Händler.
Displayaussetzer	Überlastetes Schaltnetzteil (SMPS) durch falsche Steuerverdrahtung oder Störung im Frequenzumrichter	Um sicherzustellen, dass kein Problem in den Steuerleitungen vorliegt, trennen Sie alle Steuerleitungen durch Entfernen der Klemmenblöcke.	Leuchtet das Display weiterhin, liegt ein Problem in den Steuerleitungen vor. Überprüfen Sie die Kabel auf Kurzschlüsse oder falsche Anschlüsse. Wenn das Display weiterhin aussetzt, führen Sie das Verfahren unter „Display dunkel“ durch.

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

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Motordrehzahl instabil	Möglicherweise falsche Parametereinstellungen	Überprüfen Sie die Einstellungen aller Motorparameter, darunter auch alle Schlupfausgleichseinstellungen. Prüfen Sie bei Regelung mit Rückführung die PID-Einstellungen.	Überprüfen Sie die Einstellungen in Parametergruppe 1-6* <i>Grundeinstellungen</i> . Beim Betrieb mit Istwertrückführung prüfen Sie die Einstellungen in Parametergruppe 20-0* <i>Istwert</i> .
Motor läuft unruhig	Möglicherweise Übermagnetisierung	Prüfen Sie alle Motorparameter auf falsche Motoreinstellungen.	Überprüfen Sie die Motoreinstellungen in den Parametergruppen 1-2* <i>Motordaten</i> , 1-3* <i>Erw. Motordaten</i> und 1-5* <i>Lastunabh. Einstellung</i> .
Motor bremst nicht	Möglicherweise falsche Einstellungen in den Bremsparametern. Möglicherweise sind die Rampeab-Zeiten zu kurz.	Prüfen Sie die Bremsparameter. Prüfen Sie die Einstellungen für die Rampenzeiten.	Überprüfen Sie Parametergruppe 2-0* <i>DC-Bremse</i> und 3-0* <i>Sollwertgrenzen</i> .
Offene Netzsicherungen oder Trennschalter ausgelöst	Kurzschluss zwischen Phasen	Kurzschluss zwischen Phasen an Motor oder Bedienteil. Prüfen Sie die Motor- und Bedienteilphasen auf Kurzschlüsse.	Beseitigen Sie erkannte Kurzschlüsse.
	Motorüberlastung	Die Anwendung überlastet den Motor.	Führen Sie die Inbetriebnahmeprüfung durch und stellen Sie sicher, dass der Motorstrom im Rahmen der technischen Daten liegt. Wenn der Motorstrom den Nennstrom auf dem Typenschild überschreitet, läuft der Motor ggf. nur mit reduzierter Last. Überprüfen Sie die technischen Daten der Anwendung.
	Lose Anschlüsse	Führen Sie die Inbetriebnahmeprüfung nach losen Anschlüssen und Kontakten durch.	Ziehen Sie lose Anschlüsse und Kontakte fest.
Abweichung der Netzstromunsymmetrie ist größer als 3 %	Problem mit der Netzversorgung (siehe Beschreibung unter <i>Alarm 4 Netzunsymmetrie</i>)	Wechseln Sie die Netzeingangskabel am Frequenzumrichter um eine Position: A zu B, B zu C, C zu A.	Wenn die Unsymmetrie dem Kabel folgt, liegt ein Netzstromproblem vor. Prüfen Sie die Netzversorgung.
	Problem mit dem Frequenzumrichter	Wechseln Sie die Netzeingangskabel am Frequenzumrichter um eine Position: A zu B, B zu C, C zu A.	Wenn der unsymmetrische Leitungszweig in der gleichen Eingangsklemme bleibt, liegt ein Problem mit dem Gerät vor. Wenden Sie sich an Ihren Händler.
Motorstromunsymmetrie größer 3 %	Problem mit Motor oder Motorverdrahtung	Wechseln Sie die Kabel zum Motor um eine Position: U zu V, V zu W, W zu U.	Wenn die Unsymmetrie dem Kabel folgt, liegt das Problem beim Motor oder in den Motorkabeln. Überprüfen Sie den Motor und die Motorkabel.
	Problem mit den Frequenzumrichtern	Wechseln Sie die Kabel zum Motor um eine Position: U zu V, V zu W, W zu U.	Wenn die Unsymmetrie an der gleichen Ausgangsklemme bestehen bleibt, liegt ein Problem mit dem Frequenzumrichter vor. Wenden Sie sich an Ihren Händler.

Symptom	Mögliche Ursache	Test	Lösung
Störgeräusche oder Vibrationen (z. B. ein Lüfterflügel löst bei bestimmten Frequenzen Störgeräusche oder Vibrationen aus)	Resonanzen, z. B. im Motor-/ Lüftersystem	Ausblendung kritischer Frequenzen durch Verwendung der Parameter in Parametergruppe 4-6* <i>Drehz.ausblendung.</i>	Überprüfen Sie, ob die Störgeräusche und/oder Vibrationen ausreichend reduziert worden sind.
		Übersteuerung unter 14-03 <i>Übermodulation</i> abschalten.	
		Ändern Sie Schaltmodus und Frequenz in Parametergruppe 14-0* IGBT-Ansteuerung.	
		Erhöhen Sie die Resonanzdämpfung unter 1-64 <i>Resonanzdämpfung.</i>	

Tabelle 9.1 Fehlersuche und -behebung

10 Technische Daten

10.1 Leistungsabhängige technische Daten

	N110	N132	N160	N200	N250	N315
Normale Last*	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Typische Wellenleistung bei 400 V [kW]	110	132	160	200	250	315
	150	200	250	300	350	450
Typische Wellenleistung bei 480 V [kW]	132	160	200	250	315	355
Schutzart IP21	D1h	D1h	D1h	D2h	D2h	D2h
Schutzart IP54	D1h	D1h	D1h	D2h	D2h	D2h
Schutzart IP20	D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h
Ausgangsstrom						
Dauerbetrieb (bei 400 V) [A]	212	260	315	395	480	588
Überlast (60 s) (bei 400 V) [A]	233	286	347	435	528	647
Dauerbetrieb (bei 460/480 V) [A]	190	240	302	361	443	535
Überlast (60 s) (bei 460/480 V) [kVA]	209	264	332	397	487	588
Dauerleistung kVA (bei 400 V) [kVA]	147	180	218	274	333	407
Dauerleistung kVA (bei 460 V) [kVA]	151	191	241	288	353	426
Max. Eingangsstrom						
Dauerbetrieb (bei 400 V) [A]	204	251	304	381	463	567
Dauerbetrieb (bei 460/480 V) [A]	183	231	291	348	427	516
Max. Kabelquerschnitt: Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreis-kopplung [mm ²]	2 x 95			2x185		
Max. externe Netzsicherungen [A]	315	350	400	550	630	800
Geschätzte Verlustleistung bei 400 V [W]	2555	2949	3764	4109	5129	6663
Geschätzte Verlustleistung bei 460 V [W]	2257	2719	3622	3561	4558	5703
Gewicht, Gehäuse IP21, IP54 [kg]	62 (135)			125 (275)		
Gewicht, Schutzart IP20 [kg]	62 (135)			125 (275)		
Wirkungsgrad	0,98					
Ausgangsfrequenz	0-590 Hz					
*Normale Überlast = 110 % Strom/60 s						

Tabelle 10.1 Netzversorgung 3 x 380-480 VAC

	N75K	N90K	N110	N132	N160	N200
Normale Last*	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Typische Wellenleistung 550 V [kW]	55	75	90	110	132	160
	75	100	125	150	200	250
Typische Wellenleistung bei 690 V [kW]	75	90	110	132	160	200
Schutzart IP21	D1h	D1h	D1h	D1h	D1h	D2h
Schutzart IP54	D1h	D1h	D1h	D1h	D1h	D2h
Schutzart IP20	D3h	D3h	D3h	D3h	D3h	D4h
Ausgangsstrom						
Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	90	113	137	162	201	253
Überlast (60 s) (bei 550 V) [A]	99	124	151	178	221	278
Dauerbetrieb (bei 575/690 V) [A]	86	108	131	155	192	242
Überlast (60 s) (bei 575/690 V) [kVA]	95	119	144	171	211	266
Dauerleistung kVA (bei 550 V) [kVA]	86	108	131	154	191	241
Dauerleistung kVA (bei 575 V) [kVA]	86	108	130	154	191	241
Dauerleistung kVA (bei 690 V) [kVA]	103	129	157	185	229	289
Max. Eingangsstrom						
Dauerbetrieb (bei 550 V) [A]	89	110	130	158	198	245
Dauerbetrieb (bei 575 V) [A]	85	106	124	151	189	234
Dauerbetrieb (bei 690 V) [A]	87	109	128	155	197	240
Max. Kabelquerschnitt: Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreis-kopplung [mm ²]	2x95					2x185 (2x350 MCM)
Max. externe Netzsicherungen [A]	160	315	315	315	350	350
Geschätzte Verlustleistung bei 575 V [W]	1161	1426	1739	2099	2646	3071
Geschätzte Verlustleistung bei 690 V [W]	1203	1476	1796	2165	2738	3172
Gewicht, Gehäuse IP21, IP54 [kg]	62 (135)					125 (275)
Gewicht, Schutzart IP20 [kg]	62 (135)					125 (275)
Wirkungsgrad	0,98					
Ausgangsfrequenz	0-590 Hz					
Kühlkörperübertemp. Abschaltung	110 °C					
Leistungskarte Umgebungstemperaturabschaltung	75 °C					
*Normale Überlast = 110 % Strom/60 s						

Tabelle 10.2 Netzversorgung 3 x 525-690 VAC

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

10

Tabelle 10.3 Netzversorgung 3 x 525-690 VAC

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

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

Der Optionsschrank fügt dem Frequenzumrichter Gewicht hinzu. Die Höchstgewichte der Baugrößen D5h bis D8h sind in *Tabelle 10.4* aufgeführt.

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

Tabelle 10.4 Gewichte D5h-D8h

10.2 Allgemeine technische Daten

Netzversorgung (L1, L2, L3)

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

Niedrige Netzspannung/Netzausfall:

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

Netzfrequenz	50/60 Hz ±5 %
Max. kurzzeitiges Ungleichgewicht zwischen Netzphasen	3,0 % der Versorgungsnennspannung
Wirkleistungsfaktor (λ)	≥0,9 bei Nennlast
Verschiebungs-Leistungsfaktor ($\cos \phi$) nahe 1	(>0,98)
Schalten am Versorgungseingang L1, L2, L3 (Netz-Ein)	max. 1x/2 Min.
Umgebung nach EN60664-1	Überspannungskategorie III/Verschmutzungsgrad 2

Das Gerät eignet sich für Netzversorgungen, die maximal 100.000 ARMS (symmetrisch) bei maximal je 480/600 V liefern können.

Motorausgang (U, V, W)

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

* Spannungs- und leistungsabhängig

Drehmomentverhalten der Last

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

*) Prozentzahl bezieht sich auf das Nenndrehmoment des Frequenzumrichters

Kabellängen und Querschnitte

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

*) Spannungs- und leistungsabhängig

Digitaleingänge

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

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

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

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

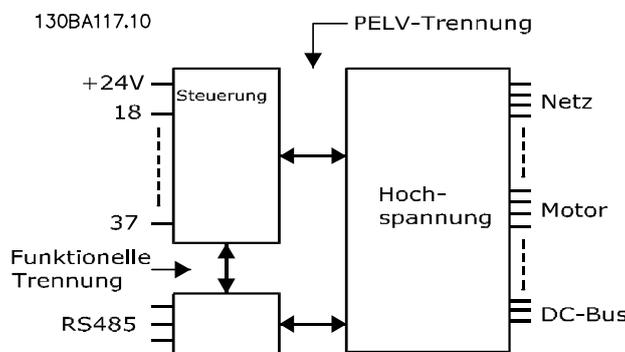


Abbildung 10.1

10

Pulseingänge	
Programmierbare Pulseingänge	2
Klemmennummern	29, 33
Max. Frequenz an Klemme 29, 33	110 kHz (Gegentakt)
Max. Frequenz an Klemme 29, 33	5 kHz (offener Kollektor)
Min. Frequenz an Klemme 29, 33	4 Hz
Spannungsbereich	siehe 10.2.1 Digitaleingänge:
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Eingangswiderstand, Ri	ca. 4 kΩ
Pulseingangsgenauigkeit (0,1-1 kHz)	Max. Abweichung: 0,1 % der Gesamtskala
Analogausgang	
Anzahl programmierbarer Analogausgänge	1
Klemmennummer	42
Strombereich am Analogausgang	0/4-20 mA
Max. Widerstandslast zu Masse am Analogausgang	500 Ω
Genauigkeit am Analogausgang	Max. Abweichung: 0,8 % der Gesamtskala
Auflösung am Analogausgang	8 Bit

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

Steuerkarte, RS485 serielle Schnittstelle

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

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

Digitalausgänge

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

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

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

Steuerkarte, 24 V DC Ausgang

Klemmennummer	12, 13
Max. Last	200 mA

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

Relaisausgänge

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

¹⁾ IEC 60947 Teile 4 und 5

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

²⁾ Überspannungskategorie II

³⁾ UL-Anwendungen 300 V AC 2 A

Steuerkarte, 10-V-DC-Ausgang

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

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

Steuerungseigenschaften

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

Alle Angaben zu Steuerungseigenschaften basieren auf einem 4-poligen Asynchronmotor.

Umgebung

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

¹⁾ Zur Leistungsreduzierung siehe Projektierungshandbuch, Abschnitt Besondere Betriebsbedingungen.

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

¹⁾ Zur Leistungsreduzierung siehe Projektierungshandbuch, Abschnitt Besondere Betriebsbedingungen.

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

Siehe Projektierungshandbuch, Abschnitt Besondere Betriebsbedingungen.

Steuerkartenleistung

Abtastintervall	5 ms
-----------------	------

Steuerkarte, USB serielle Schnittstelle

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

VORSICHT

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

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

Der USB-Erdanschluss ist nicht galvanisch von der Schutz Erde getrennt. Verwenden Sie ausschließlich einen isolierten Laptop/PC als Anschluss für den USB-Anschluss am Frequenzumrichter oder ein isoliertes USB-Kabel bzw. einen isolierten USB-Konverter.

Schutz und Funktionen

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

10.3 Sicherungstabellen

10.3.1 Schutz

Abzweigschutz

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

Kurzschluss-Schutz

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

Überstromschutz

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

4-18 Stromgrenze. Darüber hinaus können Sie Sicherungen oder Trennschalter verwenden, um der Installation den erforderlichen Überstromschutz zu bieten. Ein Überstromschutz muss stets den nationalen Vorschriften entsprechen.

10.3.2 Sicherungsauswahl

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

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

N110-N315	380-480 V	Typ aR
N75K-N400	525-690 V	Typ aR

Tabelle 10.5

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

Tabelle 10.6 Sicherungsoptionen für 380-480-V-Frequenzumrichter

OEM		Sicherungsoptionen		
VLT-Modell	Bussmann Teilenummer	Siba Teilenummer	Ferraz-Shawmut Teilenummer (Europa)	Ferraz-Shawmut Teilenummer (Nordamerika)
N75k T7	170M2616	20 610 31.160	6,9URD30D08A0160	A070URD30KI0160
N90k T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N110 T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N132 T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N160 T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N200 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N250 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N315 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N400 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550

Tabelle 10.7 Sicherungsoptionen für 525-690-V-Frequenzumrichter

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

10.3.3 Nennkurzschlussstrom (Short Circuit Current Rating (SCCR))

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

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

10.3.4 Anzugsdrehmomente für Anschlüsse

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

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

Tabelle 10.8 Anzugsdrehmoment für Klemmen

Index

A	
Abgeschirmte Steuerkabel.....	21
Abgeschirmtes Kabel.....	11, 13, 27
Ableitstrom.....	26
Abschaltfunktion.....	13
Abstand Zur Kühlluftzirkulation.....	27
AC-Wellenform.....	5
Alarm	
(Abschaltung).....	58
Log.....	38
AMA	
AMA.....	55, 64, 68
Mit Angeschlossener Kl. 27.....	51
Ohne Angeschlossene Kl. 27.....	51
Analogausgang.....	22, 78
Analogeingänge.....	22, 63, 78
Analogeingangsklemmen.....	63
Analogsignal.....	63
Anschluss Von Steuerleitungen.....	20
Anwendungsbeispiele.....	51
Anzugsdrehmoment Für Klemmen.....	83
Aufbau Der Parametermenüs.....	45
Aufstellungsort.....	8
Ausgangssignal.....	45
Ausgangsstrom.....	55, 64, 79
Auto	
Auto.....	39, 55
On.....	39, 55
Auto-Betrieb.....	38
Autom. Quittieren.....	37
Automatische Motoranpassung.....	34
Automatisches Quittieren.....	37
B	
Baugrößen Und Nennleistungen.....	7
Bedientasten.....	39
Beispiele Zur Programmierung Der Steuerklemmen.....	44
Bemessungsstrom.....	9
Beschl.-Zeit.....	35
Blockschaltbild Des Frequenzumrichters.....	5
Bremung.....	55, 65
Brummschleifen.....	21
C	
Checkliste Vor Der Installation.....	9
D	
Daten	
Vom Frequenzumrichter Zum LCP Übertragen.....	40
Vom LCP Zum Frequenzumrichter Übertragen.....	40
DC-Spannung	63
DC-Strom	6, 55
Definitionen Von Warn-/Alarmmeldungen	60
Digitalausgang	79
Digitaleingang	22, 55, 64
Digitaleingänge	44, 55, 77
Drehmomentgrenze	35
Drehmomentverhalten Der Last	77
Drehzahl Sollwert	23, 43, 51, 0, 55
Drehzahl-Sollwert	36
Drehzahlsteuerung	80
E	
Effektivwert Des Stroms	6
Eingangsklemme 53	42
Eingangsklemmen	23, 26
Eingangleistung	6, 11, 14, 27, 58, 70
Eingangssignal	43
Eingangssignale	23
Eingangsspannung	26, 28, 58
Eingangsstrom	20
Elektrische Installation	11
Elektrisches Rauschen	14
EMV	22, 27, 80
EMV-Filter	20
Erdableitstrom (>3,5 MA)	14
Erdanschlüsse	14
Erdschleifen	21
Erdung	
Erdung.....	14, 26, 27
Abgeschirmter Steuerkabel.....	21
Für IP20-Gehäuse.....	15
Für IP21/54-Gehäuse.....	15
Erdverbindungen	14, 27
Externe	
Befehle.....	55
Regler.....	5
Signale.....	6
Spannung.....	43
Verriegelung.....	45
F	
Fehlermeldungen	63
Fehlerspeicher	38

Fehlerstromschutzschalter (RCD Oder FI-Schalter).....	14	LCP Bedienteil.....	37
Fehlersuche Und -behebung.....	5, 63, 70	Leistung.....	14
Fernprogrammierung.....	50	Leistungsanschlüsse.....	14
Fernsignale.....	5	Leistungsfaktor.....	6, 16, 27
Fernsollwert.....	55	Leistungsreduzierung.....	9, 80, 81
Funktionen Der Steuerklemmen.....	23	Leitungstyp Und Nennwerte.....	14
Funktionsprüfungen.....	5, 35	Liste Der Alarm-/Warncodes.....	61, 62
		Lüftungsbaugruppe.....	9
G		Luftzirkulation.....	10
Geerdete Dreieckschaltung.....	20		
Grundlegende Programmierung.....	28	M	
		Main Menu.....	38
H		Manuelle Initialisierung.....	41
Hand		Massekabel.....	27
Hand.....	35, 39, 55	Masseleiter.....	14
On.....	35, 39, 55	Masseverbindungen.....	27
Handbetrieb (Ortsteuerung).....	35	Mechanische Installation.....	9
Handstart.....	35	Mehrere	
Hauptmenü.....	42	Frequenzumrichter.....	13, 16
Heben Des Frequenzumrichters.....	10	Motoren.....	26
		Menüstruktur.....	39
I		Menütasten.....	37, 38
IEC 61800-3.....	80	Montage.....	27
Inbetriebnahme.....	5, 41, 42, 70	Motoranschluss.....	16
Induzierte Spannung.....	13	Motorausgang (U, V, W).....	77
Initialisierung.....	41	Motorausgangsklemmen.....	26
Installation.....	5, 13, 27, 28	Motordaten.....	35, 64, 68
Isolation Von Hochfrequenzgeräuschen.....	27	Motordrehrichtung.....	35
Isolierung Von Hochfrequenzstörungen.....	11	Motordrehrichtungsprüfung.....	19
Istwert.....	23, 55, 67	Motordrehung.....	38
IT-Netz.....	20	Motordrehzahlen.....	33
		Motorfrequenz.....	38
K		Motorkabel.....	11, 13, 16, 19, 27, 35
Kabelkanal.....	13, 27	Motorleistung.....	13, 38, 68
Kabellängen Und -querschnitte.....	77	Motorstatus.....	5
Klemme		Motorstrom.....	6, 34, 38, 68
53.....	23, 43	Motorüberlastschutz.....	13, 81
54.....	23	Motorverdrahtung.....	13
Kommunikationsoption.....	66		
Konfiguration.....	36	N	
Kopieren Von Parametereinstellungen.....	40	Navigationstasten.....	33, 37, 39, 42, 55
Kühlung.....	9	Nennstrom.....	9, 26, 64
Kurzschluss.....	65	Netz.....	13
		Netzanschluss.....	20
L		Netzeingang.....	6, 20
Lage		Netzspannung.....	38, 39, 55
Der Klemmen D1h.....	16	Netzversorgung (L1, L2, L3).....	77
Der Klemmen D2h.....	18		

O		Startbefehl	36
Oberschwingungen	6	Startfreigabe	55
Optionale Ausrüstung	28	Steuerkabel	21
Optionsmodule	5	Steuerkarte	63
Ortsteuerung	37, 55	Steuerkarte,	
Ort-Steuerung	37, 39	10-V-DC-Ausgang.....	80
		24 V DC Ausgang.....	79
		RS485 Serielle Schnittstelle.....	79
		USB Serielle Schnittstelle.....	80
P		Steuerkartenleistung	80
Parametereinstellungen	40, 44	Steuerklemmen	23, 34, 39, 44, 55
Parametersatz	38	Steuerklemmentypen	22
PELV	20, 54, 79	Steuerleitungen	11, 14, 27
Phasenfehler	63	Steuersignal	42, 43, 55
Potenzialausgleichskabel	21	Steuerungseigenschaften	80
Potenzialfreie Dreieckschaltung	20	Steuerungssystem	5
Produktübersicht	4	Steuerverdrahtung	13
Programmieren Von Klemmen	23	Stoppbefehl	55
Programmierung	5, 35, 37, 38, 40, 45, 50, 63	Stromgrenze	35
Prüfung Der Handsteuerung Vor Ort	35	Systemrückführung	5
Pulseingänge	78		
		T	
Q		Taktfrequenz	55
Quick Menu	38	Technische Daten	5
Quick-Menü	38, 42, 45	Temperaturgrenzen	27
		Thermistor	20, 54, 64
R		Thermistorsteuerverdrahtung	20
Rampenzeit		Transientenschutz	6
Ab.....	35	Trennschalter	26, 27, 28
Auf.....	35		
Referenz	51	Ü	
Regelung		Überlastschutz	9, 13
Mit Rückführung.....	23	Überspannung	35, 55
Ohne Rückführung.....	23, 42	Überstrom	55
Relaisausgänge	22, 79		
Reset	37, 39, 41, 55, 58, 63, 69, 81	U	
RS485	24	Umgebung	80
Rückführung	27		
		V	
S		Verdrahtung Der Steuerklemmen	23
Schutz		Versorgungsspannung	20, 22, 26, 66, 78
Schutz.....	82	Verwendung Abgeschirmter Steuerleitungen	21
Und Funktionen.....	81	Vorschriftsmäßig Erden	14
Serielle			
Kommunikation.....	5, 21, 22, 55	W	
Schnittstelle.....	39, 55, 24, 58	Wechselstromkurve	6
Sicherheitsinspektion	26	Wechselstromnetz	5, 6
Sicherungen	13, 27, 66, 70	Wiederherstellen Der Werkseinstellungen	40
Sollwert	iii, 38, 55		
Spannungsunsymmetrie	63		

Z

Zustandsmeldungen..... 55

Zustandsmodus..... 55



www.danfoss.com/drives

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

