



Produkt Handbuch

VLT[®] Refrigeration Drive FC 103 Low Harmonic Drive





Danfoss A/S

6430 Nordborg
Denmark
CVR nr.: 20 16 57 15
Telephone: +45 7488 2222
Fax: +45 7449 0949

EU DECLARATION OF CONFORMITY

Danfoss A/S
Danfoss Drives A/S

declares under our sole responsibility that the

Product category: Frequency Converter

Type designation(s): FC-103XYYYZZ*****

Character X: N or P

Character YYY: 1K1, 1K5, 2K2, 3K0, 3K7, 4K0, 5K5, 7K5, 11K, 15K, 18K, 22K, 30K, 37K, 45K, 55K, 75K, 90K, 110, 132, 160, 200, 250, 315, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800.

Character ZZ: T2, T4, T6, T7

* may be any number or letter indicating drive options which do not impact this DoC.

The meaning of the 39 characters in the type code string can be found in appendix 00729776.

Covered by this declaration is in conformity with the following directive(s), standard(s) or other normative document(s), provided that the product is used in accordance with our instructions.

Low Voltage Directive 2014/35/EU

EN61800-5-1:2007 + A1:2017 Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-1:
Safety requirements – Electrical, thermal and energy.

EMC Directive 2014/30/EU

EN61800-3:2004 + A1:2012 Adjustable speed electrical power drive systems – Part 3: EMC
requirements and specific test methods.

RoHS Directive 2011/65/EU including amendment 2015/863.

EN63000:2018 Technical documentation for the assessment of electrical and
electronic products with respect to the restriction of
hazardous substances.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Date: 2020.09.15 Place of issue: Graasten, DK | Issued by  Signature: Name: Gert Kjær Title: Senior Director, GDE | Date: 2020.09.15 Place of issue: Graasten, DK | Approved by  Signature: Name: Michael Termansen Title: VP, PD Center Denmark |
|---|---|---|---|

Danfoss only vouches for the correctness of the English version of this declaration. In the event of the declaration being translated into any other language, the translator concerned shall be liable for the correctness of the translation

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| 1 Einführung | 5 |
| 1.1 Zielsetzung des Handbuchs | 5 |
| 1.2 Zusätzliche Materialien | 5 |
| 1.3 Produktübersicht | 5 |
| 1.3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung | 5 |
| 1.3.2 Funktionsprinzip | 6 |
| 1.3.3 Explosionszeichnungen | 7 |
| 1.4 Baugrößen und Nennleistungen | 15 |
| 1.5 Zulassungen und Zertifizierungen | 15 |
| 1.5.1 Zulassungen | 15 |
| 1.5.2 Übereinstimmung mit ADN | 15 |
| 1.6 Oberschwingungen – Übersicht | 15 |
| 1.6.1 Oberschwingungen | 15 |
| 1.6.2 Oberschwingungsanalyse | 15 |
| 1.6.3 Einfluss von Oberschwingungen in einer Energieverteilungsanlage | 16 |
| 1.6.4 IEC-Oberschwingungsstandards | 17 |
| 1.6.5 IEEE-Oberschwingungsstandards | 18 |
| 2 Sicherheit | 20 |
| 2.1 Sicherheitssymbole | 20 |
| 2.2 Qualifiziertes Personal | 20 |
| 2.3 Sicherheitsmaßnahmen | 20 |
| 3 Mechanische Installation | 21 |
| 3.1 Checkliste vor der Aufstellung von Geräten | 21 |
| 3.2 Auspacken | 21 |
| 3.2.1 Gelieferte Teile | 21 |
| 3.3 Montage | 22 |
| 3.3.1 Kühlung und Luftstrom | 22 |
| 3.3.2 Heben | 24 |
| 3.3.3 Kabeleinführung und Verankerung | 25 |
| 3.3.4 Anordnung der Klemmen für Baugröße D1n/D2n | 29 |
| 3.3.5 Anordnung der Klemmen für Baugröße E9 | 31 |
| 3.3.6 Anordnung der Klemmen für Baugröße F18 | 32 |
| 3.3.7 Drehmomentregler | 35 |
| 4 Elektrische Installation | 36 |
| 4.1 Sicherheitshinweise | 36 |
| 4.2 EMV-gerechte Installation | 36 |
| 4.3 Stromanschlüsse | 36 |

| | |
|--|-----------|
| 4.4 Erdung | 37 |
| 4.5 Eingangsoptionen | 38 |
| 4.5.1 Zusätzlicher Schutz (Fehlerstromschutzschalter) | 38 |
| 4.5.2 EMV-Schalter | 38 |
| 4.5.3 Abgeschirmte Kabel | 38 |
| 4.6 Motoranschluss | 38 |
| 4.6.1 Motorkabel | 38 |
| 4.6.2 Anschlusskabel für Bremse | 39 |
| 4.6.3 Motorisolation | 39 |
| 4.6.4 Motorlagerströme | 40 |
| 4.7 Netzanschluss | 40 |
| 4.7.1 Netzanschluss | 40 |
| 4.7.2 Externe Lüfterversorgung | 40 |
| 4.7.3 Netz- und Steuerverdrahtung für ungeschirmte Leitungen | 41 |
| 4.7.4 Netztrennschalter | 42 |
| 4.7.5 Trennschalter für Baugröße F | 42 |
| 4.7.6 Netzschütze für Baugröße F | 42 |
| 4.8 Steuerkabel | 42 |
| 4.8.1 Führung von Steuerleitungen | 42 |
| 4.8.2 Zugang zu den Steuerklemmen | 43 |
| 4.8.3 Elektrische Installation, Steuerklemmen | 44 |
| 4.8.4 Elektrische Installation, Steuerleitungen | 45 |
| 4.8.5 Safe Torque Off (STO) | 47 |
| 4.9 Zusätzliche Anschlüsse | 47 |
| 4.9.1 Serielle Kommunikation | 47 |
| 4.9.2 Mechanische Bremssteuerung | 47 |
| 4.9.3 Parallelschaltung von Motoren | 47 |
| 4.9.4 Thermischer Motorschutz | 49 |
| 4.9.5 Auswahl Strom/Spannung (Schalter) | 49 |
| 4.10 Endgültige Konfiguration und Prüfung | 49 |
| 4.11 Optionen für die Baugröße F | 51 |
| 5 Inbetriebnahme | 53 |
| 5.1 Sicherheitshinweise | 53 |
| 5.2 Anlegen der Netzversorgung | 54 |
| 5.3 Betrieb des Local Control Panels (LCP) | 55 |
| 5.3.1 LCP Bedieneinheit | 55 |
| 5.3.2 Aufbau des LCP | 55 |
| 5.3.3 Parametereinstellungen | 56 |
| 5.3.4 Daten auf das/vom LCP hochladen/herunterladen | 57 |
| 5.3.5 Ändern von Parametereinstellungen | 57 |

| | |
|--|------------|
| 5.3.6 Wiederherstellen der Werkseinstellungen | 57 |
| 5.4 Grundlegende Programmierung | 58 |
| 5.4.1 Programmierung des VLT® Low Harmonic Drive | 58 |
| 5.4.2 Inbetriebnahme mit SmartStart | 58 |
| 5.4.3 Inbetriebnahme über [Main Menu] | 58 |
| 5.4.4 Einstellung von Asynchronmotoren | 59 |
| 5.4.5 Konfiguration des Permanentmagnetmotors | 60 |
| 5.4.6 Automatische Energie Optimierung (AEO) | 61 |
| 5.4.7 Automatische Motoranpassung (AMA) | 61 |
| 5.5 Überprüfung der Motordrehung | 62 |
| 5.6 Prüfung der Ort-Steuerung | 62 |
| 5.7 Systemstart | 62 |
| 6 Anwendungsbeispiele | 63 |
| 6.1 Einführung | 63 |
| 6.2 Anwendungsbeispiele | 63 |
| 7 Diagnose und Fehlersuche | 68 |
| 7.1 Zustandsmeldungen | 68 |
| 7.2 Warnungs- und Alarmtypen | 68 |
| 7.2.1 Warnungen | 68 |
| 7.2.2 Alarm (Abschaltung) | 68 |
| 7.2.3 Alarm (Abschaltblockierung) | 68 |
| 7.3 Definitionen von Warnungen und Alarmen für Frequenzumrichter | 69 |
| 7.4 Definitionen von Warnungen und Alarmen – Active Filter | 77 |
| 7.5 Fehlersuche und -behebung | 82 |
| 8 Technische Daten | 86 |
| 8.1 Leistungsabhängige technische Daten | 86 |
| 8.1.1 Netzversorgung 3 x 380–480 V AC | 86 |
| 8.1.2 Leistungsreduzierung wegen Temperatur | 89 |
| 8.2 Mechanische Abmessungen | 90 |
| 8.3 Allgemeine technische Daten | 93 |
| 8.4 Sicherungen | 99 |
| 8.4.1 Keine UL-Konformität | 99 |
| 8.4.2 Sicherungstabellen | 99 |
| 8.4.3 Ergänzende Sicherungen | 100 |
| 8.5 Allgemeine Anzugsmomentwerte | 101 |
| 9 Anhang A - Parameter | 102 |
| 9.1 Beschreibung der Parameter | 102 |
| 9.2 Frequenzumrichter-Parameterlisten | 102 |

| | |
|-----------------------------------|------------|
| 9.3 Active Filter-Parameterlisten | 107 |
| 10 Anhang B | 114 |
| 10.1 Abkürzungen und Konventionen | 114 |
| Index | 115 |

1 Einführung

1.1 Zielsetzung des Handbuchs

Dieses Handbuch liefert Ihnen Informationen über die Installation und den Betrieb eines VLT® Refrigeration Drive FC103 Low Harmonic Drive. Das Handbuch enthält entsprechende Sicherheitshinweise für Installation und Betrieb.

Kapitel 1 Einführung, Kapitel 2 Sicherheit,

Kapitel 3 Mechanische Installation und Kapitel 4 Elektrische Installation geben eine Einführung zu den Funktionen des Geräts und beschreiben die ordnungsgemäßen Verfahren zur mechanischen und elektrischen Installation. Es enthält Kapitel zu Start und Inbetriebnahme, Anwendungen und grundlegende Fehlersuche und -behebung.

Kapitel 8 Technische Daten enthält eine kurze Übersicht zu Nennwerten und Abmessungen sowie weitere technische Betriebsdaten. Dieses Handbuch vermittelt Ihnen grundlegende Kenntnisse über das Gerät und erläutert Konfiguration und grundlegenden Betrieb.

VLT® ist eine eingetragene Marke.

1.2 Zusätzliche Materialien

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

- Das VLT® Refrigeration Drive FC103 *Programmierhandbuch* enthält umfassendere Informationen über das Arbeiten mit Parametern sowie viele Anwendungsbeispiele.
- Das VLT® Refrigeration Drive FC103 *Projektierungshandbuch* enthält umfassende Informationen zu Möglichkeiten und Funktionen sowie zur Auslegung von Steuerungssystemen für Motoren.
- Zusätzliche Veröffentlichungen und Handbücher sind von Danfoss erhältlich.
Siehe vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/ für Auflistungen.
- Optionsmodule können einige der beschriebenen Verfahren ändern. Bitte prüfen Sie die Anleitungen dieser Optionsmodule auf besondere Anforderungen hin. Wenden Sie sich für weitere Informationen an einen örtlichen Danfoss-Händler oder besuchen Sie die Website von Danfoss: vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/ um Downloads oder weitere Informationen zu erhalten.
- Das Produkthandbuch für VLT® *aktives Filter AAF006* enthält weitere Informationen zum Filterteil des Low Harmonic Drive.

1.3 Produktübersicht

1.3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

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. mit Positionssensoren auf einem Förderband variieren. Zusätzlich kann der Frequenzumrichter den Motor ebenfalls durch Signale von externen Reglern steuern/regeln.

Der Frequenzumrichter:

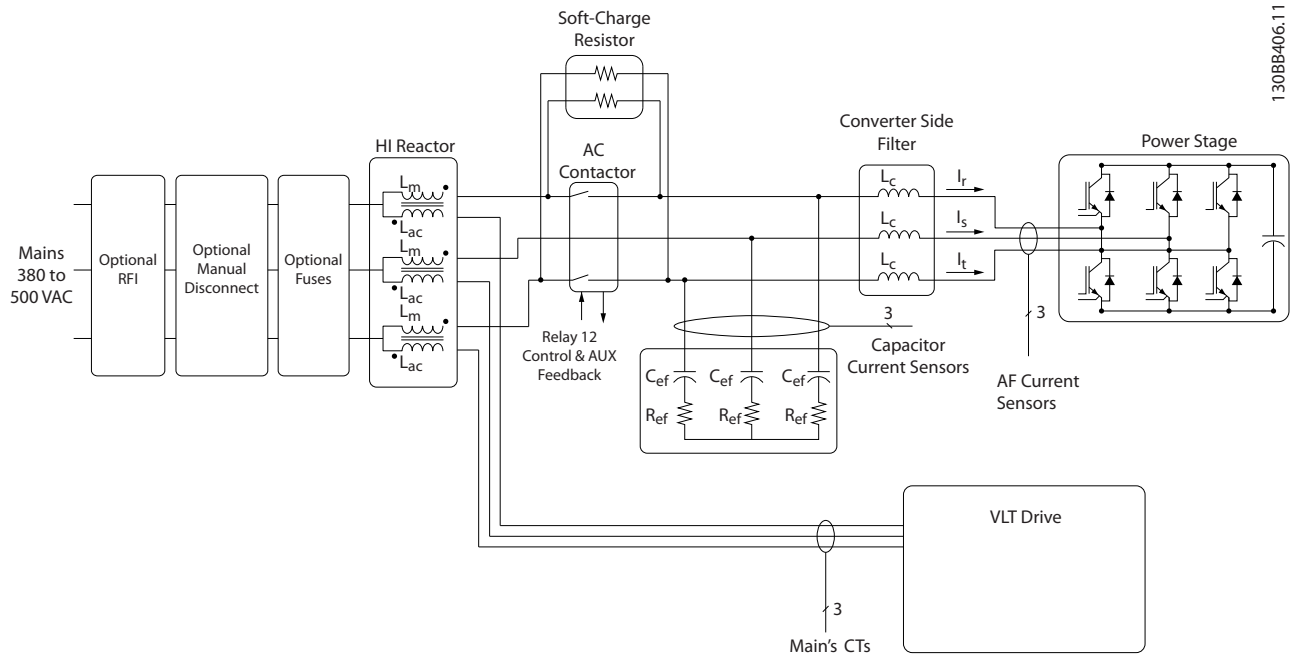
- überwacht das System und den Motorstatus.
- gibt bei Fehlerbedingungen Warnungen oder Alarmer aus.
- startet und stoppt den Motor.
- optimiert die Energieeffizienz.

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

Ein Low Harmonic Drive (LHD) kombiniert Frequenzumrichter und Advanced Active Filter (AAF) zur Oberschwingungsreduzierung in einem Gerät. Der Frequenzumrichter und das Filter sind in einem integrierten System verbaut, funktionieren jedoch unabhängig voneinander. Dieses Handbuch enthält getrennte Spezifikationen und Beschreibungen für den Frequenzumrichter und das Filter. Da Frequenzumrichter und Filter im gleichen Schaltschrank untergebracht sind, wird das Gerät als eine einzelne Einheit transportiert, installiert und betrieben.

1.3.2 Funktionsprinzip

Der Low Harmonic Drive ist ein Hochleistungsfrequenzumrichter mit integriertem aktivem Filter. Ein aktives Filter ist ein Gerät, das Oberschwingungsverzerrungswerte aktiv überwacht und Oberschwingungsstrom als Ausgleich in die Leitung einspeist, um die Oberschwingungen zu unterdrücken.

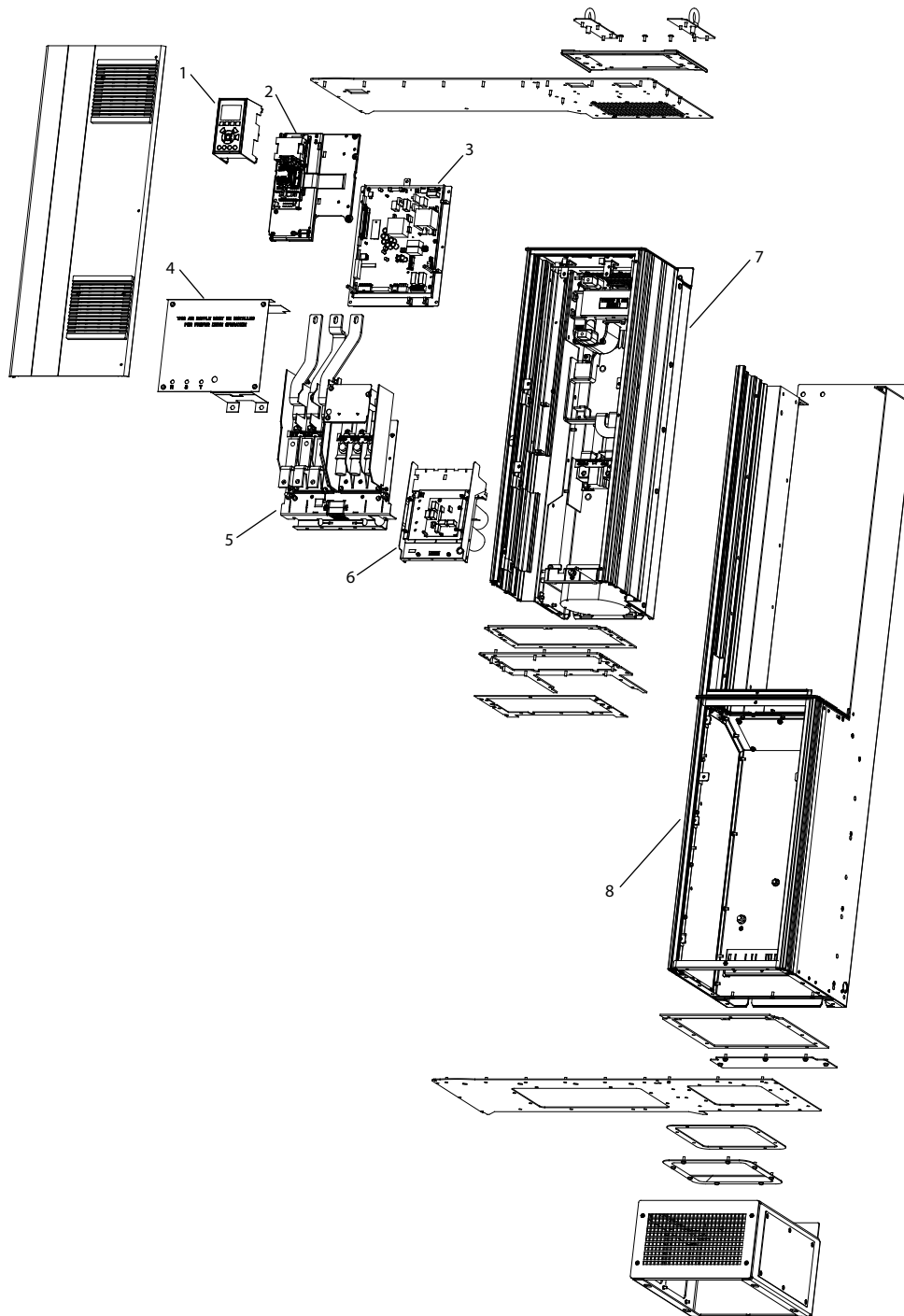


130BB406.11

Abbildung 1.1 Grundaufbau des Low Harmonic Drive

Low Harmonic Drives sind ausgelegt, einen idealen sinusförmigen Stromverlauf aus dem Versorgungsnetz mit einem Leistungsfaktor von 1 aufzunehmen. Wenn eine traditionelle, nichtlineare Last puls förmige Ströme aufnimmt, gleicht der Low Harmonic Drive dies über den parallelen Filterpfad aus und verringert so die Belastung des Versorgungsnetzes. Der Low Harmonic Drive erfüllt die höchsten Oberschwingungsnormen mit einem THDi unter 5 % bei Vollast bei einer Vorverzerrung < 3 % an einem 3 % asymmetrischen 3-Phasen-Netz.

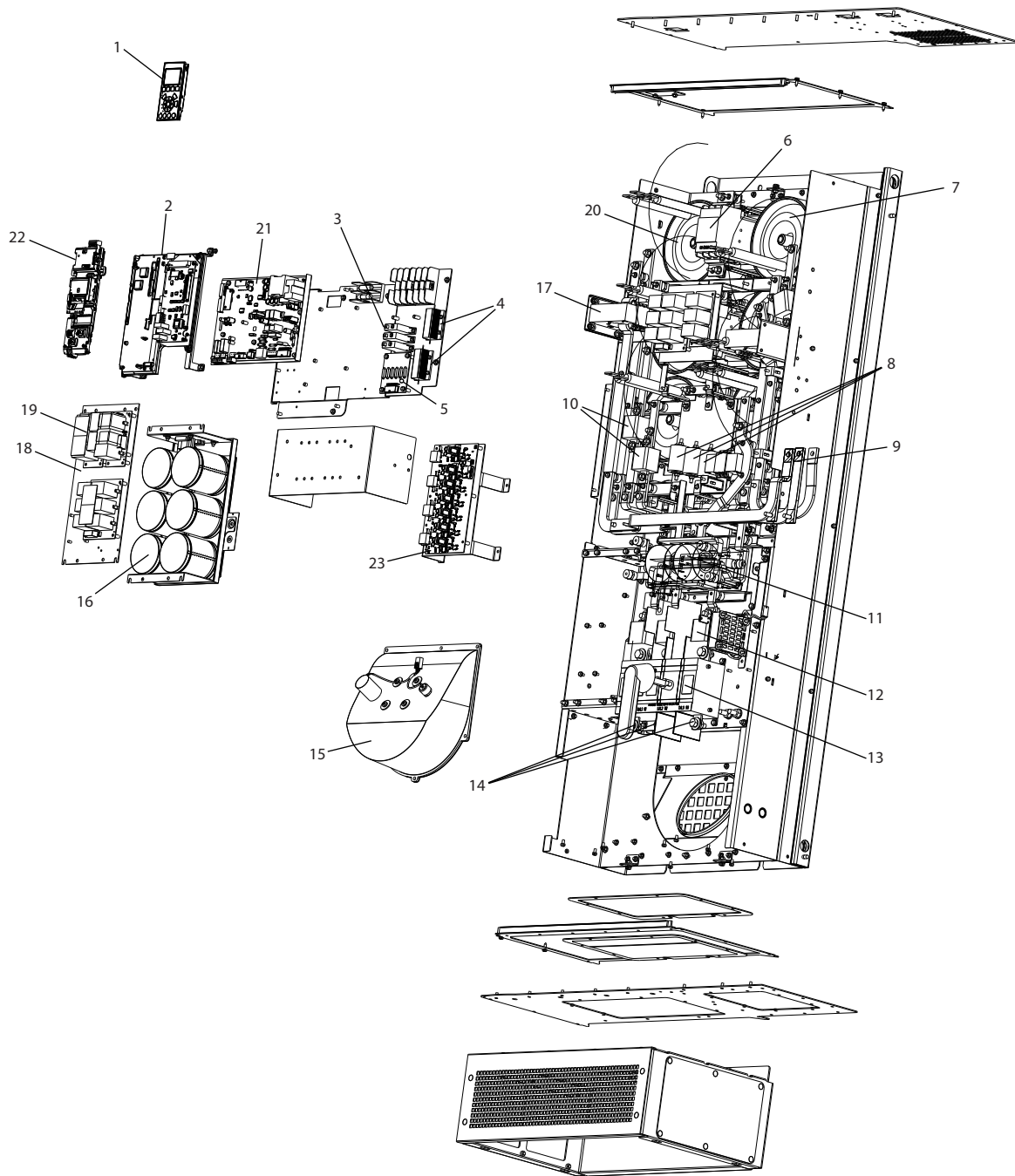
1.3.3 Explosionszeichnungen



130BE136.10

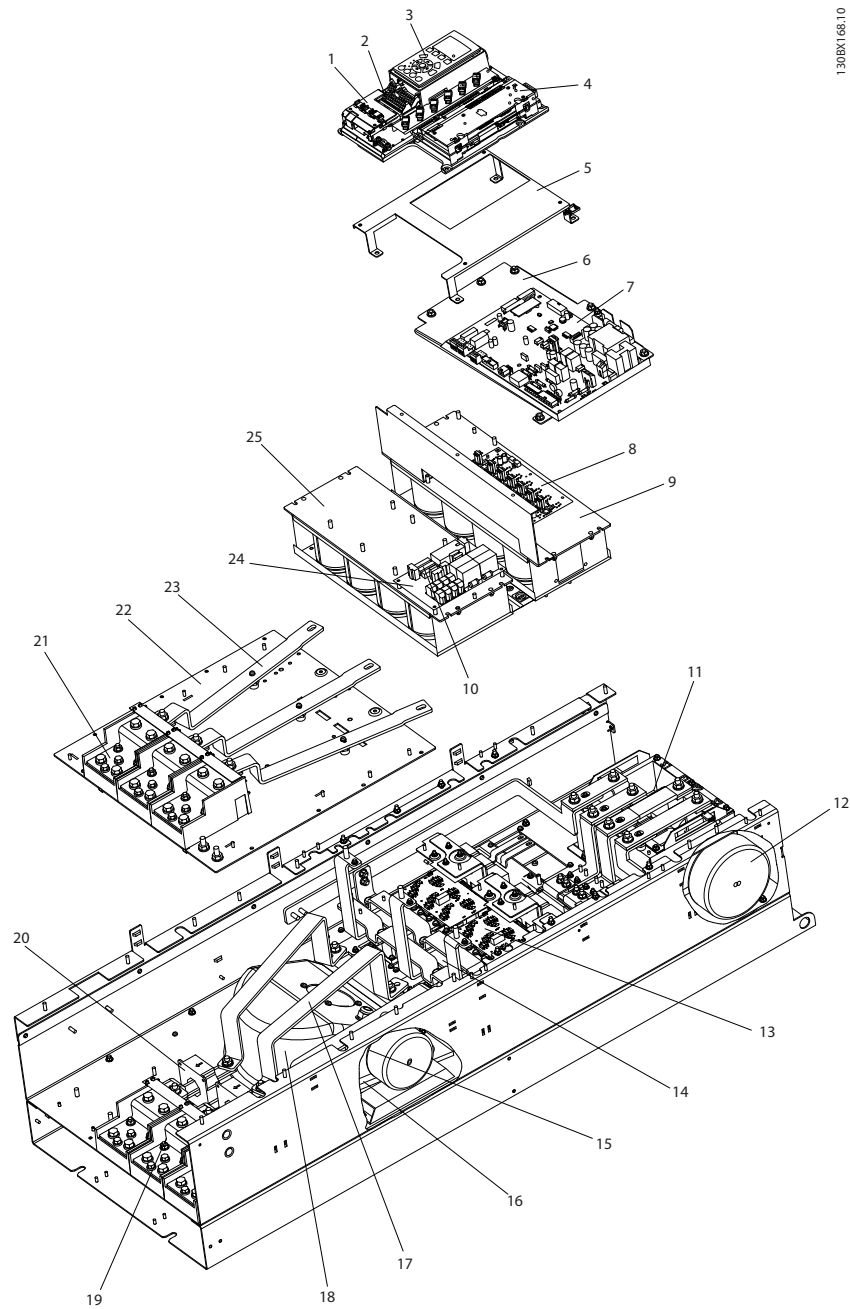
| | | | |
|---|--------------------------|---|------------------------------------|
| 1 | Bedieneinheit (LCP) | 5 | Eingangs-/Ausgangsklemmenbaugruppe |
| 2 | Steuerkartenbaugruppe | 6 | Kondensatorbaugruppe |
| 3 | Leistungskartenbaugruppe | 7 | D1/D2-Baugruppe |
| 4 | Klemmenabdeckung | 8 | EOC-Baugruppe |

Abbildung 1.2 Gehäusegröße D1n/D2n, Frequenzrichtergehäuse



| | | | |
|----|--|----|------------------------------|
| 1 | Bedieneinheit (LCP) | 13 | Netzsicherungen |
| 2 | Aktivfilterkarte (AFC) | 14 | Netztrennschalter |
| 3 | Metalloxidvaristor (MOV) | 15 | Netzklammern |
| 4 | Vorladekreiswiderstände | 16 | Kühlkörperlüfter |
| 5 | Wechselstromkondensator-Entladeplatine | 17 | Gleichspannungskondensatoren |
| 6 | Netzschütz | 18 | Stromwandler |
| 7 | LC-Drossel | 19 | EMV-Gegentaktfilter |
| 8 | AC-Kondensatoren | 20 | EMV-Gleichtaktfilter |
| 9 | Netzstromschiene an Frequenzumrichtereingang | 21 | HI-Drossel |
| 10 | IGBT-Sicherungen | 22 | Leistungskarte |
| 11 | EMV-Filter | 23 | IGBT-Ansteuerkarte |
| 12 | Sicherungen | | |

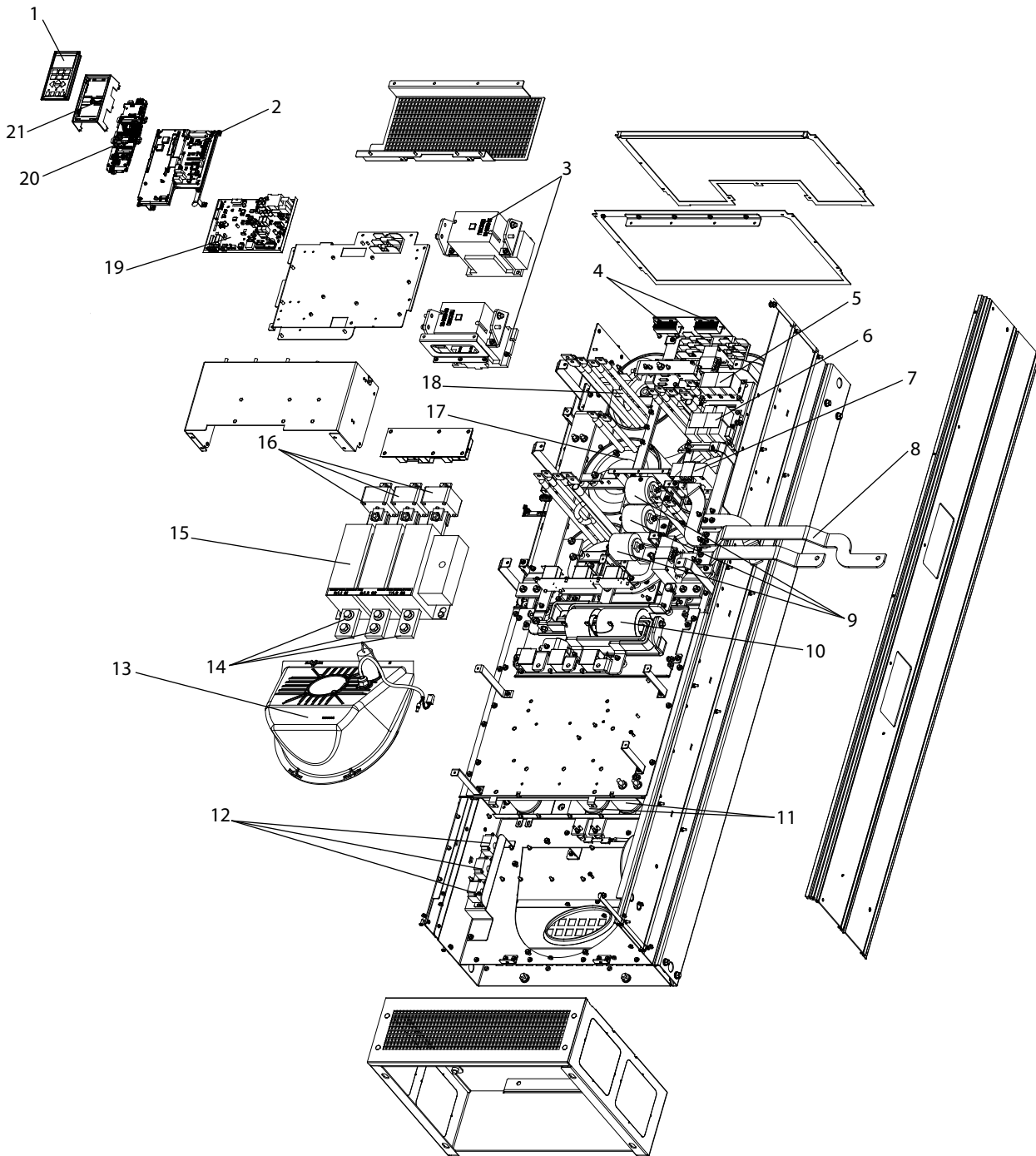
Abbildung 1.3 Gehäusegröße D1n/D2n, Filtergehäuse



1-30BX168.10

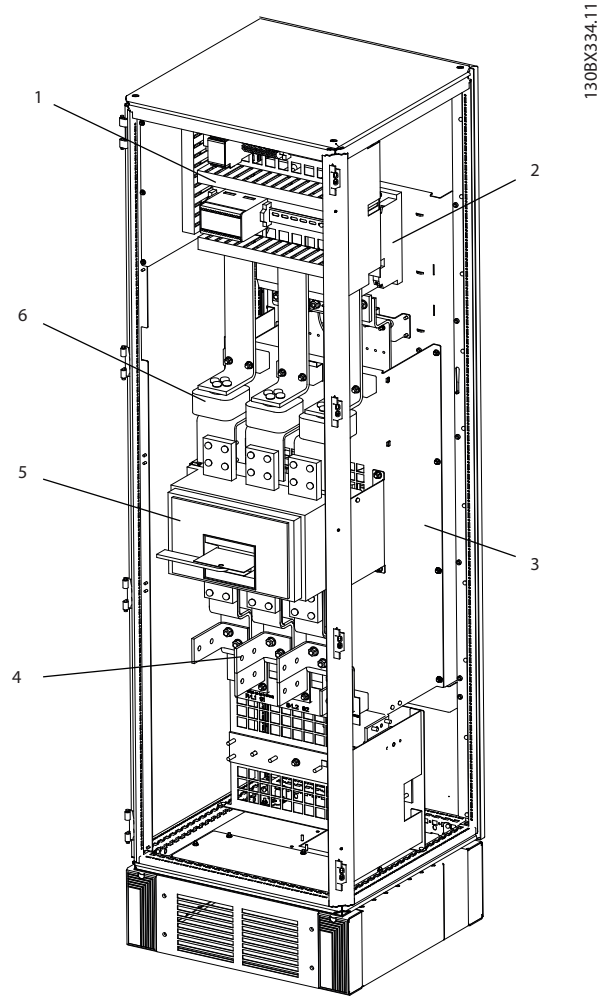
| | | | |
|----|----------------------------------|----|---|
| 1 | Steuerkarte | 14 | Thyristor und Diode |
| 2 | Steuereingangsklemmen | 15 | Lüfterdrossel (nicht bei allen Einheiten) |
| 3 | Bedieneinheit (LCP) | 16 | Vorladekreis-Widerstandsbaugruppe |
| 4 | Steuerkarte C-Option | 17 | IGBT-Ausgangsstromschiene |
| 5 | Befestigungskonsolle | 18 | Lüfterbaugruppe |
| 6 | Montageplatte der Leistungskarte | 19 | Motorausgangsklemmen |
| 7 | Leistungskarte | 20 | Stromwandler |
| 8 | IGBT-Ansteuerkarte | 21 | Netzeingangsklemmen |
| 9 | Obere Kondensatorbaugruppe | 22 | Montageplatte der Eingangsklemmen |
| 10 | Vorladesicherungen | 23 | Wechselstromeingangsschiene |
| 11 | Zwischenkreisdrossel | 24 | Vorladekreisplatte |
| 12 | Lüftertransformator | 25 | Untere Kondensatorbaugruppe |
| 13 | IGBT-Modul | | |

Abbildung 1.4 Gehäusegröße E9, Frequenzrichtergehäuse



| | | | |
|----|--|----|--------------------------------------|
| 1 | Bedieneinheit (LCP) | 12 | Wechselstromkondensator-Stromwandler |
| 2 | Aktivfilterkarte (AFC) | 13 | Kühlkörperlüfter |
| 3 | Netzschütze | 14 | Netzklemmen |
| 4 | Vorladekreiswiderstände | 15 | Netztrennschalter |
| 5 | EMV-Gegentaktfilter | 16 | Netzsicherungen |
| 6 | EMV-Gleichtaktfilter | 17 | LC-Drossel |
| 7 | Stromwandler (CT) | 18 | HI-Drossel |
| 8 | Netzstromschienen zu Frequenzumrichter Ausgang | 19 | Leistungskarte |
| 9 | Wechselstromkondensatoren | 20 | Steuerkarte |
| 10 | EMV | 21 | LCP-Träger |
| 11 | Untere Gleichspannungskondensatoren | | |

Abbildung 1.5 Gehäusegröße E9, Filtergehäuse

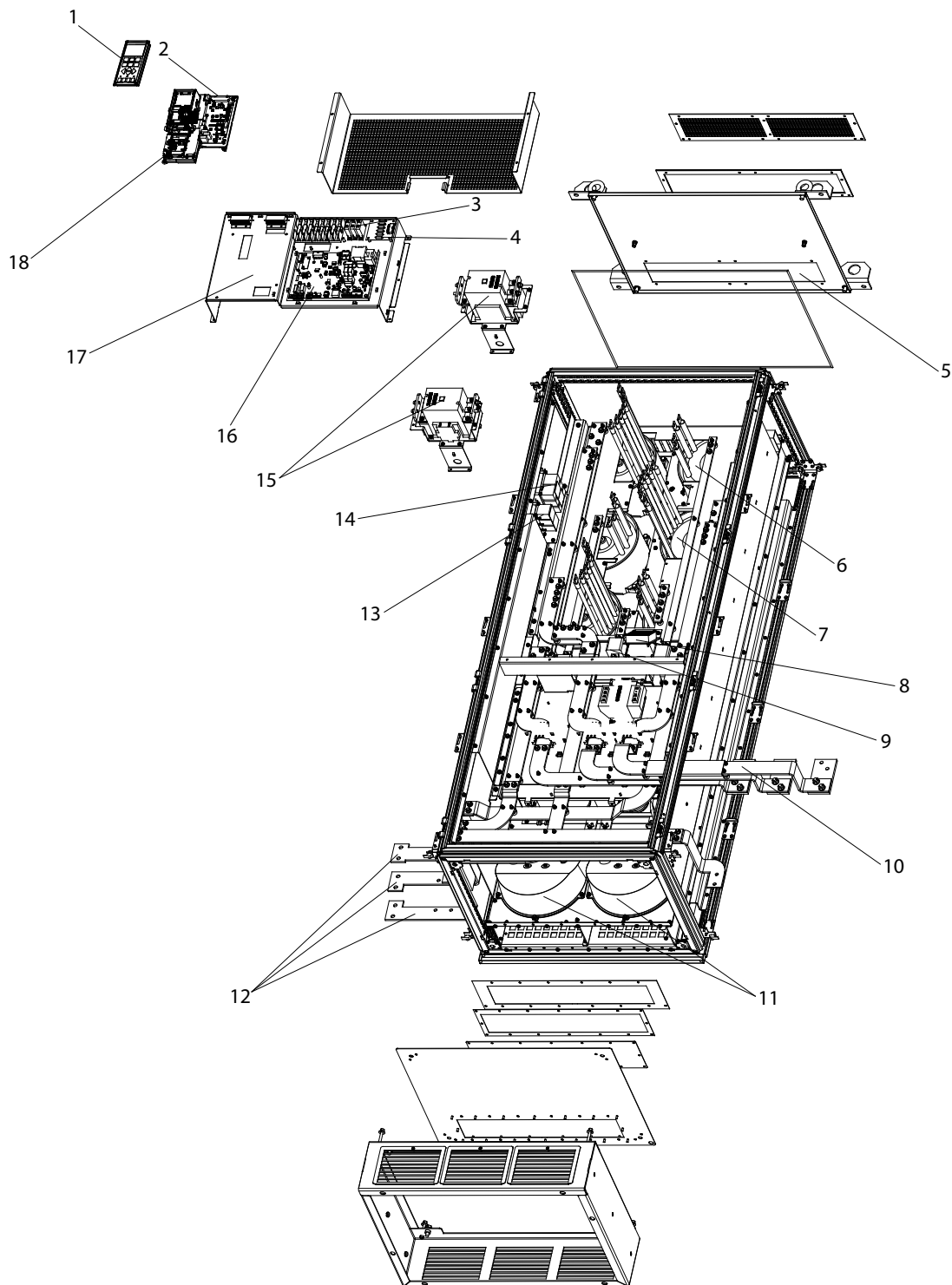


| | | | |
|---|---------------------|---|---|
| 1 | Schütz | 4 | Hauptschalter oder Trennschalter (bei Kauf) |
| 2 | EMV-Filter | 5 | Versorgungsnetz-sicherungen (bei Kauf) |
| 3 | Netzeingangsklemmen | 6 | Netztrennschalter |

Abbildung 1.6 Gehäusegröße F18, Eingang Optionsschrank

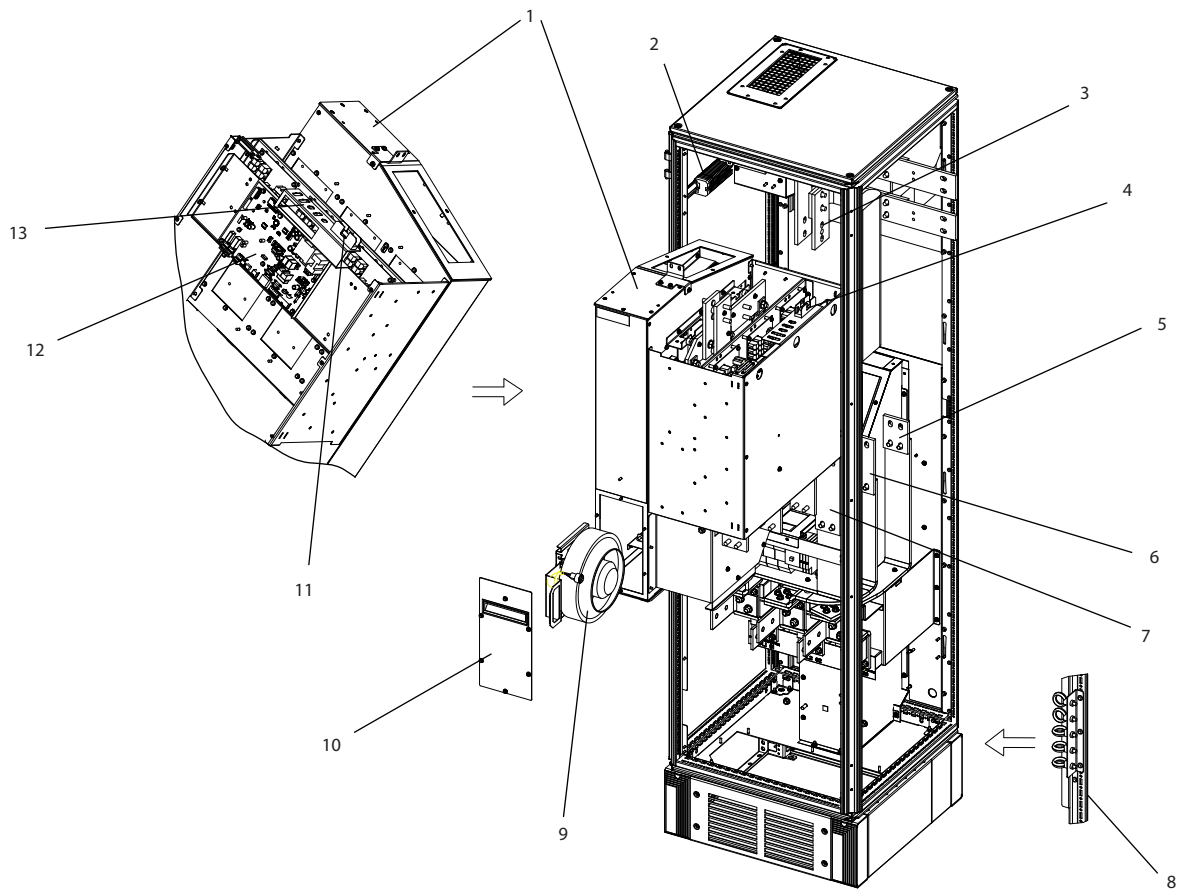
1

1308D573:10



| | | | |
|---|--|----|---|
| 1 | Bedieneinheit (LCP) | 10 | Netzstromschienen an Frequenzumrichtereingang |
| 2 | Aktivfilterkarte (AFC) | 11 | Kühlkörperlüfter |
| 3 | Vorladekreiswiderstände | 12 | Netzklemmen (R/L1, S/L2, T/L3) von Optionsschrank |
| 4 | Metalloxidvaristor (MOV) | 13 | EMV-Gegentaktfilter |
| 5 | Wechselstromkondensator-Entladeplatine | 14 | EMV-Gleichtaktfilter |
| 6 | LC-Drossel | 15 | Netzschütz |
| 7 | HI-Drossel | 16 | Leistungskarte |
| 8 | Zirkulationslüfter | 17 | Steuerkarte |
| 9 | IGBT-Sicherungen | 18 | LCP-Träger |

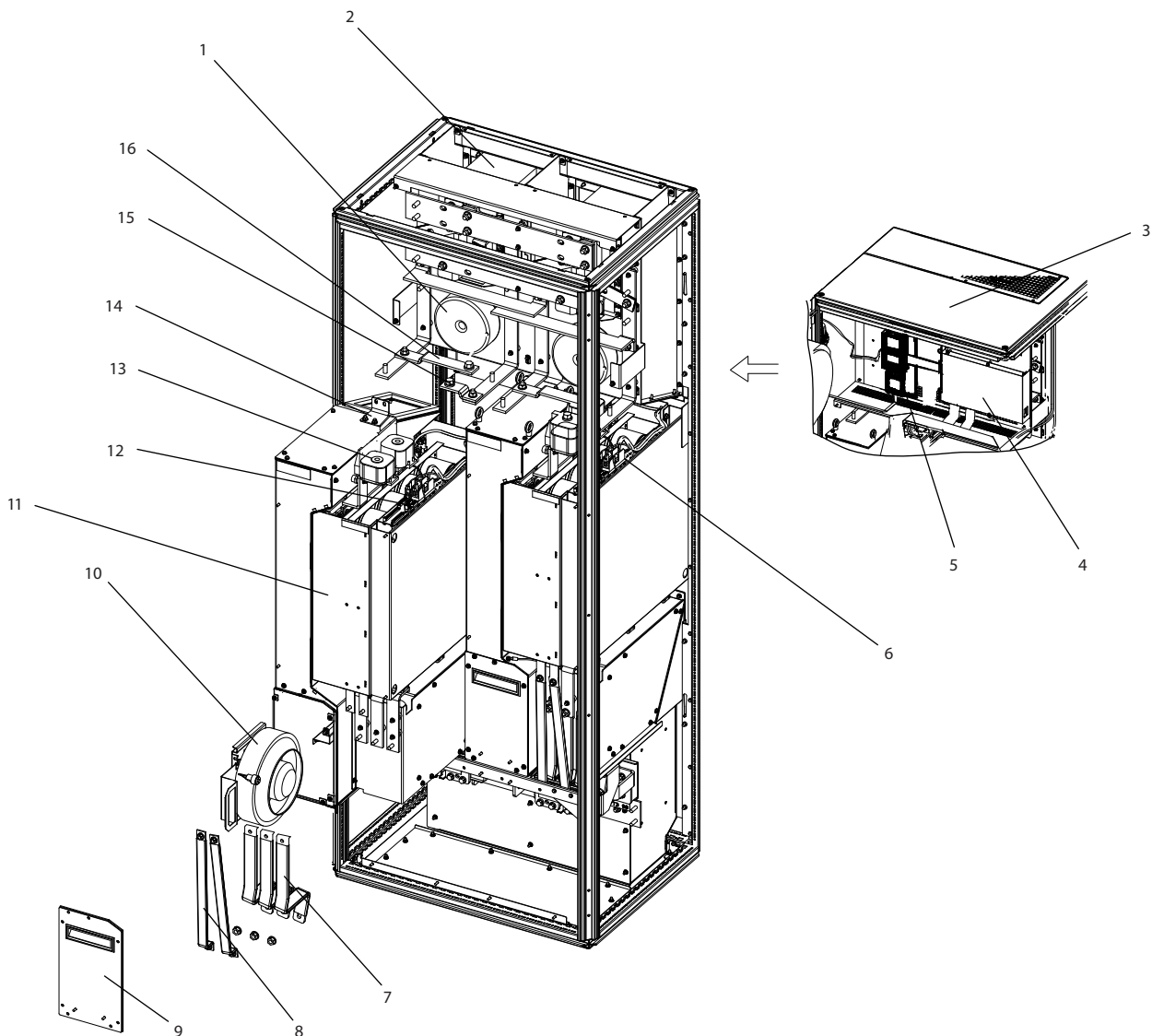
Abbildung 1.7 Gehäusegröße F18, Filterschrank



1308X331.11

| | | | |
|---|---|----|--------------------------|
| 1 | Gleichrichtermodul | 8 | Modul-Kühlkörperlüfter |
| 2 | Gleichspannungszwischenkreisstromschiene | 9 | Lüfertürabdeckung |
| 3 | Schaltnetzteil-Sicherung | 10 | Schaltnetzteil-Sicherung |
| 4 | (Optionale) Befestigungskonsolle Wechselstromsicherung hinten | 11 | Leistungskarte |
| 5 | (Optionale) Befestigungskonsolle Wechselstromsicherung Mitte | 12 | Schaltschrankanschlüsse |
| 6 | (Optionale) Befestigungskonsolle Wechselstromsicherung vorn | 13 | Steuerkarte |
| 7 | Modulhebeschrauben (an senkrechter Strebe befestigt) | | |

Abbildung 1.8 Gehäusegröße F18, Gleichrichterschrank



| | | | |
|---|--|----|--|
| 1 | Lüftertransformator | 9 | Lüfertürabdeckung |
| 2 | Zwischenkreisdrossel | 10 | Modul-Kühlkörperlüfter |
| 3 | Obere Abdeckplatte | 11 | Wechselrichtermodul |
| 4 | MDCIC-Platine | 12 | Schaltschrankanschlüsse |
| 5 | Steuerkarte | 13 | DC-Sicherung |
| 6 | Schaltnetzteilversicherung und Lüftersicherung | 14 | Befestigungskonsole |
| 7 | Motorausgangsstromschiene | 15 | (+) Gleichspannungszwischenkreisstromschiene |
| 8 | Bremsausgangsstromschiene | 16 | (-) Gleichspannungszwischenkreisstromschiene |

Abbildung 1.9 Gehäusegröße F18, Wechselrichterschrank

1.4 Baugrößen und Nennleistungen

| Baugröße | | D1n | D2n | E9 | F18 |
|---|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Gehäuseschutzart | IP | 21/54 | 21/54 | 21/54 | 21/54 |
| | NEMA | NEMA 1/NEMA 12 | NEMA 1/NEMA 12 | NEMA 1/NEMA 12 | NEMA 1/NEMA 12 |
| Frequenzumrichterabmessungen [mm/inch] | Höhe | 1740/68.5 | 1740/68.5 | 2000.7/78.77 | 2278.4/89.70 |
| | Breite | 915/36.02 | 1020/40.16 | 1200/47.24 | 2792/109.92 |
| | Tiefe | 380/14.96 | 380/14.96 | 493.5/19.43 | 605.8/23.85 |
| Frequenzumrichtergerichte [kg/lbs] | Maximales Gewicht | 353/777 | 413/910 | 676/1490 | 1900/4189 |
| | Transportgewicht | 416/917 | 476/1050 | 840/1851 | 2345/5171 |

Tabelle 1.1 Mechanische Abmessungen, Baugrößen D, E und F

1.5 Zulassungen und Zertifizierungen

1.5.1 Zulassungen



Tabelle 1.2 Konformitätszeichen: CE, UL und C-Tick

1.5.2 Übereinstimmung mit ADN

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

1.6 Oberschwingungen – Übersicht

1.6.1 Oberschwingungen

Nicht lineare Lasten wie bei 6-Puls-Frequenzumrichtern nehmen nicht gleichmäßig Strom aus dem Netz auf. Dieser nicht sinusförmige Strom verfügt über Anteile, die ein Vielfaches der Grundstromfrequenz darstellen. Jene Anteile werden als Oberschwingungen bezeichnet. Es ist wichtig, den Gesamtüberschwingungsgehalt der Netzversorgung zu regeln. Zwar wirken sich die Oberschwingungsströme nicht direkt auf den Verbrauch von elektrischer Energie aus, jedoch erzeugen sie Wärme in der Verkabelung und in den Transformatoren und können andere Geräte beeinflussen, die an dieselbe Verteilung angeschlossen sind.

1.6.2 Oberschwingungsanalyse

Da Oberschwingungen die Wärmeverluste erhöhen, müssen Sie diese bei der Auslegung von Systemen berücksichtigen, damit eine Überlastung des Transformators, der Drosseln und Verkabelung ausgeschlossen ist. Führen Sie gegebenenfalls eine Analyse der Oberschwingungen im elektrischen System durch, um die Auswirkungen auf die Geräte zu bestimmen. Nicht sinusförmige Ströme lassen sich mithilfe einer Reihe von Fourier-Analysen in Sinusströme verschiedener Frequenz, d. h. in verschiedene Oberschwingungsströme I_n mit einer Grundfrequenz von 50 Hz oder 60 Hz, zerlegen.

| Abkürzung | Beschreibung |
|-----------|--|
| f_1 | Grundfrequenz (50 Hz oder 60 Hz) |
| I_1 | Strom bei der Grundfrequenz |
| U_1 | Spannung bei der Grundfrequenz |
| I_n | Strom bei der n-ten Oberschwingungsfrequenz |
| U_n | Spannung bei der n-ten Oberschwingungsfrequenz |
| n | Ordnungszahl |

Tabelle 1.3 Oberschwingungsbezogene Abkürzungen

| | Grundstrom (I_1) | Oberschwingungsstrom (I_n) | | |
|---------------|----------------------|--------------------------------|-------|----------|
| Strom | I_1 | I_5 | I_7 | I_{11} |
| Frequenz [Hz] | 50 | 250 | 350 | 550 |

Tabelle 1.4 Grund- und Oberschwingungsströme

| Strom | Oberschwingungsstrom | | | | |
|---------------|----------------------|-------|-------|-------|-------------|
| | I_{eff} | I_1 | I_5 | I_7 | I_{11-49} |
| Eingangsstrom | 1.0 | 0.9 | 0.5 | 0.2 | <0.1 |

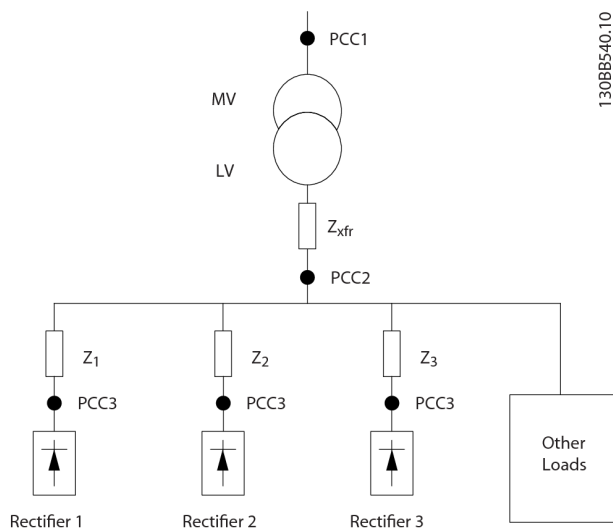
Tabelle 1.5 Oberschwingungsströme verglichen mit dem effektiven Eingangsstrom Strom

Die Spannungsverzerrung in der Netzversorgung hängt von der Größe der Oberschwingungsströme multipliziert mit der internen Netzimpedanz der betreffenden Frequenz ab. Die gesamte Spannungsverzerrung (THDi) ergibt sich aus den einzelnen Spannungsoberschwingungen nach folgender Formel:

$$THDi = \frac{\sqrt{U_{25}^2 + U_{27}^2 + \dots + U_{2n}^2}}{U}$$

1.6.3 Einfluss von Oberschwingungen in einer Energieverteilungsanlage

In *Abbildung 1.10* ist ein Transformator auf der Primärseite mit einem Verknüpfungspunkt PCC1 an der Mittelspannungsversorgung verbunden. Der Transformator hat eine Impedanz Z_{xfr} und speist eine Reihe von Verbrauchern. Der PCC (Point of Common Coupling, Verknüpfungspunkt), an dem alle Verbraucher angeschlossen sind, ist PCC2. Jeder Verbraucher wird durch Kabel mit einer Impedanz Z_1, Z_2, Z_3 angeschlossen.



| | |
|-------------------|---|
| Verknüpfungspunkt | Verknüpfungspunkt |
| MV | Mittlere Spannung |
| LV | Niedrige Spannung |
| Z_{xfr} | Transformatorimpedanz |
| $Z_{\#}$ | Modellierung von Widerstand und Induktivität in der Verkabelung |

Abbildung 1.10 Kleine Verteilungsanlage

Von nichtlinearen Verbrauchern aufgenommene Oberschwingungsströme führen durch den Spannungsabfall an den Impedanzen des Stromverteilungssystems zu einer Spannungsverzerrung. Höhere Impedanzen ergeben höhere Grade an Spannungsverzerrung.

Die Stromverzerrung steht mit der Geräteleistung und der individuellen Last in Verbindung. Spannungsverzerrung steht mit der Systemleistung in Verbindung. Die Spannungsverzerrung im PCC lässt sich nicht ermitteln, wenn nur die Oberschwingungsleistung der Last bekannt ist. Um die Verzerrung im PCC vorhersagen zu können, müssen die Konfiguration des Verteilungssystems und die entsprechenden Impedanzen bekannt sein.

Ein häufig verwendeter Begriff, um die Impedanz eines Stromnetzes zu beschreiben, ist das Kurzschlussverhältnis R_{scc} . R_{scc} ist definiert als das Verhältnis zwischen Kurzschluss-Scheinleistung der Versorgung am PCC (S_{sc}) und der Nennscheinleistung der Last (S_{equ}).

$$R_{scc} = \frac{S_{sc}}{S_{equ}}$$

wobei $S_{sc} = \frac{U^2}{Z_{Versorgung}}$ und $S_{equ} = U \times I_{equ}$

Störende Wirkungen von Oberschwingungen

- Oberschwingungsströme tragen zu Systemverlusten bei (in Verkabelung und Transformator).
- Spannungsverzerrung durch Oberschwingungen führt zu Störungen anderer Lasten und erhöht Verluste in anderen Lasten.

1.6.4 IEC-Oberschwingungsstandards

Die Netzspannung ist selten eine gleichmäßige, sinusförmige Spannung mit konstanter Amplitude und Frequenz, da Verbraucher, die nicht sinusförmige Ströme aus dem Netz aufnehmen, nichtlineare Eigenschaften haben.

Oberschwingungen und Spannungsschwankungen stellen zwei Formen von niederfrequenten Netzstörungen dar. Sie haben am Entstehungsort ein anderes Erscheinungsbild als an einem anderen beliebigen Anschlusspunkt eines Verbrauchers im Netz. Folglich müssen Sie bei der Untersuchung der Auswirkungen von Netzstörungen eine Reihe von Einflüssen gemeinsam bestimmen. Dazu gehören u. a. die Netzeinspeisung, die Netzstruktur sowie die Verbraucher.

Netzstörungen können Folgendes verursachen:

Unterspannungswarnungen

- Falsche Spannungsmessungen durch Verlust der Sinusform der Netzspannung
- Führen zu falschen Strommessungen, da nur bei der Messung von Echteffektivwerten der Oberschwingungsgehalt berücksichtigt wird.

Höhere funktionale Verluste

- Durch Oberschwingungen werden Wirkleistung, Scheinleistung und Blindleistung reduziert.
- Verzerrungen durch elektrische Verbraucher führen zu hörbaren Störungen in anderen Geräten oder im schlimmsten Fall sogar zu einer Zerstörung der Geräte.
- Verkürzt die Lebensdauer der Geräte infolge von Wärmeentwicklung.

Im Großteil von Europa ist die Grundlage für eine objektive Bewertung der Netzspannungsqualität das Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG). Die Übereinstimmung mit diesen Regelungen stellt sicher, dass alle Geräte und Netzwerke, die an das elektrische System angeschlossen sind, ihren Zweck erfüllen, ohne Probleme zu verursachen.

| Standard | Definition |
|--------------------------------------|--|
| EN 61000-2-2, EN 61000-2-4, EN 50160 | Darin sind die Grenzwerte der Netzspannung in öffentlichen und industriellen Stromnetzen festgelegt. |
| EN 61000-3-2, 61000-3-12 | Darin werden durch an Niederstromprodukte angeschlossene Geräte verursachte Netzstörungen geregelt. |
| EN 50178 | Dient zur Überwachung der Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln. |

Tabelle 1.6 Technische EN-Normen zur Netzspannungsqualität

2 europäische Normen befassen sich mit Oberschwingungen im Frequenzbereich von 0 Hz bis 9 kHz:

EN 61000–2–2 (Verträglichkeitswerte für niederfrequente, leitungsgebundene Störungen und die Signalisierung in öffentlichen Niederspannungsversorgungssystemen) definiert die Anforderungen an Verträglichkeitswerte für PCC (Verknüpfungspunkt) von AC-Niederspannungssystemen in einem öffentlichen Versorgungsnetz. Grenzwerte sind nur für die Oberschwingungsspannung und die Oberschwingungsverzerrung der Spannung insgesamt angegeben. EN 61000–2–2 definiert keine Grenzwerte für Oberschwingungsströme. In Situationen, in denen der Gesamtoberschwingungsgehalt $THD(V)=8\%$ beträgt, entsprechen die PCC-Grenzwerte denen, die in EN 61000–2–4 Klasse 2 angegeben sind.

EN 61000–2–4 (Verträglichkeitswerte für niederfrequente, leitungsgebundene Störungen und die Signalisierung in Industrieanlagen) definiert die Anforderungen an Verträglichkeitswerte in privaten und Industrienetzen. Die Norm definiert zudem die folgenden 3 Klassen elektromagnetischer Umgebungen:

- Klasse 1 bezieht sich auf Verträglichkeitspegel, die geringer als im öffentlichen Versorgungsnetz sind. Hiervon betroffen sind Anlagen und Geräte, die sehr störungsanfällig sind (Laborausrüstung, bestimmte Automationsanlagen und Schutzvorrichtungen).
- Klasse 2 bezieht sich auf Verträglichkeitspegel, die denen des öffentlichen Versorgungsnetzes entsprechen. Die Klasse bezieht sich auf PCCs im öffentlichen Versorgungsnetz sowie auf IPCs (Internal Points of Coupling, interne Verknüpfungspunkte) in industriellen oder anderweitigen privaten Versorgungsnetzen. Alle Geräte, die für den Betrieb in einem öffentlichen Versorgungsnetz ausgelegt sind, sind in dieser Klasse zugelassen.
- Klasse 3 bezieht sich auf Verträglichkeitspegel, die größer als jene im öffentlichen Versorgungsnetz sind. Diese Klasse bezieht sich nur auf IPCs in Industriebereichen. Verwenden Sie diese Klasse, wenn die folgenden Geräte vorhanden sind:
 - Große Frequenzumrichter
 - Schweißmaschinen
 - Häufig gestartete, große Motoren
 - Schnell ändernde Lasten

In der Regel können Sie eine Klasse nicht vorzeitig definieren, ohne die vorgesehene Ausrüstung und die in der Umgebung angewendeten Prozesse zu berücksichtigen. VLT® Refrigeration Drive FC103 Low Harmonic Drives halten die Grenzen der Klasse 3 unter typischen Versorgungssystembedingungen ($R_{sc} > 10$ oder $v_{k \text{ Line}} < 10\%$) ein.

| Ordnungszahl (h) | Klasse 1 (V _h %) | Klasse 2 (V _h %) | Klasse 3 (V _h %) |
|------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 5 | 3 | 6 | 8 |
| 7 | 3 | 5 | 7 |
| 11 | 3 | 3,5 | 5 |
| 13 | 3 | 3 | 4,5 |
| 17 | 2 | 2 | 4 |
| 17 < h ≤ 49 | 2,27 x (17/h) – 0,27 | 2,27 x (17/h) – 0,27 | 4,5 x (17/h) – 0,5 |

Tabelle 1.7 Kompatibilitätsstufen für Oberschwingungen

| | Klasse 1 | Klasse 2 | Klasse 3 |
|--------|----------|----------|----------|
| THD(V) | 5% | 8% | 10% |

Tabelle 1.8 Verträglichkeitspegel für die Gesamt-Oberschwingungsspannungsverzerrung THD(V)

1.6.5 IEEE-Oberschwingungsstandards

Die Norm IEEE 519 (Empfohlene Praktiken und Anforderungen für die Oberschwingungssteuerung in Starkstromanlagen) enthält spezifische Grenzen für Oberschwingungsspannungen und -ströme für einzelne Komponenten im Versorgungsnetz. Die Norm enthält zudem Grenzen für die Summe aller Verbraucher am PCC (Point of Common Coupling, Verknüpfungspunkt).

Zur Bestimmung der zulässigen Oberschwingungsspannungsniveaus legt IEEE 519 ein Verhältnis zwischen dem versorgungsseitigen Kurzschlussstrom und dem maximalen Strom des einzelnen Verbrauchers zugrunde. Die zulässigen Oberschwingungsspannungsniveaus für einzelne Verbraucher finden Sie in *Tabelle 1.9*. Die zulässigen Niveaus für alle am PCC angeschlossenen Verbraucher finden Sie in *Tabelle 1.10*.

| I _{sc} /I _L (R _{scE}) | Zulässige einzelne Oberschwingungsspannungen | Typische Bereiche |
|---|--|--|
| 10 | 2,5–3% | Schwaches Netz |
| 20 | 2,0–2,5% | 1-2 große Verbraucher |
| 50 | 1,0–1,5% | Wenige Verbraucher mit hohem Ausgang |
| 100 | 0,5–1% | 5–20 Verbraucher mit mittlerem Ausgang |
| 1000 | 0,05–0,1% | Starkes Netz |

Tabelle 1.9 Zulässiger Spannungs-Oberschwingungsgehalt am PCC für einzelne Verbraucher

| Spannung am PCC | Zulässige einzelne Oberschwingungsspannungen | Zulässiger THD(V) |
|-------------------------------|--|-------------------|
| $V_{Line} \leq 69 \text{ kV}$ | 3% | 5% |

Tabelle 1.10 Zulässige Spannungsüberschwingungsstörung insgesamt am PCC für alle Verbraucher

Begrenzen Sie die Oberschwingungsströme auf festgelegte Pegel, wie in *Tabelle 1.11* gezeigt. IEEE 519 legt ein Verhältnis zwischen dem versorgungsseitigen Kurzschlussstrom und dem maximalen Stromverbrauch am PCC zugrunde, ermittelt in einem Zeitraum von 15 oder 30 Minuten. In bestimmten Fällen, in denen Oberschwingungsgrenzwerte berücksichtigt werden müssen, die niedrige Oberschwingungswerte enthalten, sind die IEEE 519-Grenzen niedriger als die 61000-2-4-Grenzen. Low Harmonic Drives berücksichtigen den Gesamt-Oberschwingungsgehalt, wie in IEEE 519 für alle R_{SCE} definiert. Jeder einzelne Oberschwingungsstrom entspricht der Tabelle 10–3 in IEEE 519 für $R_{SCE} \geq 20$.

| $I_{sc}/I_L (R_{SCE})$ | $h < 11$ | $11 \leq h < 17$ | $17 \leq h < 23$ | $23 \leq h < 35$ | $35 \leq h$ | Gesamt-Oberschwingungsanteil (TDD) |
|------------------------|----------|------------------|------------------|------------------|-------------|------------------------------------|
| < 20 | 4% | 2,0% | 1,5% | 0,6% | 0,3% | 5% |
| $20 < 50$ | 7% | 3,5% | 2,5% | 1,0% | 0,5% | 8% |
| $50 < 100$ | 10% | 4,5% | 4,0% | 1,5% | 0,7% | 12% |
| $100 < 1000$ | 12% | 5,5% | 5,0% | 2,0% | 1,0% | 15% |
| > 1000 | 15% | 7,0% | 6,0% | 2,5% | 1,4% | 20% |

Tabelle 1.11 Zulässige Oberschwingungsströme am PCC

Das VLT® Refrigeration Drive FC103 Low Harmonic Drive erfüllt die folgenden Standards:

- IEC61000-2-4
- IEC61000-3-4
- IEEE 519
- G5/4

2 Sicherheit

2

2.1 Sicherheitssymbole

Folgende Symbole kommen in diesem Dokument zum Einsatz:

⚠️ WARNUNG

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

⚠️ VORSICHT

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

HINWEIS

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

2.2 Qualifiziertes Personal

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

Unter qualifiziertem Personal versteht man per definitionem geschulte Mitarbeiter, die gemäß den einschlägigen Gesetzen und Vorschriften zur Installation, Inbetriebnahme und Instandhaltung von Betriebsmitteln, Anlagen und Schaltungen berechtigt sind. Ferner muss das qualifizierte Personal mit den in diesem Dokument enthaltenen Anweisungen und Sicherheitsmaßnahmen vertraut sein.

2.3 Sicherheitsmaßnahmen

⚠️ WARNUNG

HOCHSPANNUNG

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

⚠️ WARNUNG

UNERWARTETER ANLAUF

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

⚠️ WARNUNG

ENTLADEZEIT

Die Zwischenkreiskondensatoren des Frequenzumrichters können auch bei abgeschaltetem Frequenzumrichter geladen bleiben. Trennen Sie zur Vermeidung elektrischer Gefahren die Netzversorgung, alle Permanentmagnet-Motoren und alle externen DC-Zwischenkreisversorgungen, einschließlich externer Batterie-, USV- und DC-Zwischenkreisverbindungen mit anderen Frequenzumrichtern. Führen Sie Wartungs- oder Reparaturarbeiten erst nach vollständiger Entladung der Kondensatoren durch. Die entsprechende Wartezeit finden Sie in der Tabelle *Entladezeit*. Wenn Sie diese Wartezeit nach Trennen der Netzversorgung vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten nicht einhalten, kann dies schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

| Spannung [V] | Leistungsbereiche für normalen Überlastbetrieb [kW] | Mindestwartezeit (Minuten) |
|--------------|---|----------------------------|
| 380-480 | 160–250 | 20 |
| | 315–710 | 40 |

Tabelle 2.1 Entladezeiten

3 Mechanische Installation

3.1 Checkliste vor der Aufstellung von Geräten

3.1.1 Planung des Aufstellungsorts

⚠ VORSICHT

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

Wählen Sie den optimalen Aufstellungsort unter Berücksichtigung der folgenden Faktoren:

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

3.1.2 Checkliste vor der Aufstellung von Geräten

- Untersuchen Sie vor dem Auspacken des Frequenzumrichters die Verpackung auf Anzeichen von Beschädigung. 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

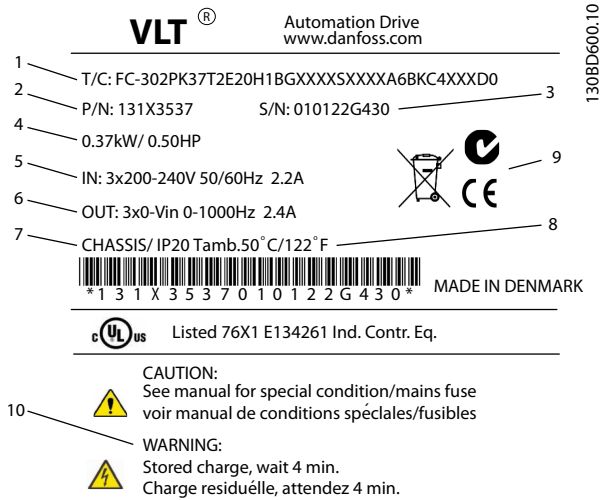
- Stellen Sie sicher, dass der Nennausgangsstrom gleich dem oder größer als der Voll-Laststrom des Motors für Motorspitzenleistung ist.
 - Motorgröße und Frequenzumrichterleistung müssen zur Gewährleistung eines ordnungsgemäßen Überlastschutzes übereinstimmen.
 - Wenn die Nennwerte des Frequenzumrichters unter denen des Motors liegen, kann der Motor seine maximale Leistung nicht erreichen.

3.2 Auspacken

3.2.1 Gelieferte Teile

Die mitgelieferten Teile können je nach Produktkonfiguration unterschiedlich sein.

- Überprüfen Sie, dass die mitgelieferten Teile und die Informationen auf dem Typenschild mit der Bestellbestätigung übereinstimmen.
- Überprüfen Sie die Verpackung und den Frequenzumrichter per Sichtprüfung auf Beschädigungen, die eine unsachgemäße Handhabung beim Versand verursacht hat. Erheben Sie ggf. gegenüber der Spedition Anspruch auf Schadensersatz. Behalten Sie beschädigte Teile bis zur Klärung ein.



| | |
|----|---|
| 1 | Typencode |
| 2 | Artikelnummer |
| 3 | Seriennummer |
| 4 | Nennleistung |
| 5 | Eingangsspannung, -frequenz und -strom (bei niedrigen/hohen Spannungen) |
| 6 | Ausgangsspannung, -frequenz und -strom (bei niedrigen/hohen Spannungen) |
| 7 | Baugröße und Schutzart |
| 8 | Maximale Umgebungstemperatur |
| 9 | Zertifizierungen |
| 10 | Entladezeit (Warnung) |

Abbildung 3.1 Produkttypenschild (Beispiel)

HINWEIS

Entfernen Sie das Typenschild nicht vom Frequenzumrichter (Verlust des Garantieanspruchs).

3.3 Montage

3.3.1 Kühlung und Luftstrom

Kühlung

Sie können ausreichende Kühlung über einen Luftstrom durch den Sockel an der Frontseite und oben im Gerät, über Lufteinlass und -auslass an der Rückseite des Geräts oder durch eine Kombination von Kühlmöglichkeiten erreichen.

Rückseitige Kühlung

Die durch den Kanal auf der Rückseite geleitete Kühlluft kann auch an der Rückseite ein- und abgeführt werden. Hierdurch ergibt sich eine Lösung, bei der der rückseitige Kanal Außenluft aufnehmen und verlorene Wärme nach außen abführen kann, um so den Klimatisierungsbedarf zu reduzieren.

Luftzirkulation

Sorgen Sie für die notwendige Luftströmung über den Kühlkörper. Die Luftströmungsrate wird in *Tabelle 3.1* aufgeführt.

| Gehäuseschutzart | Baugröße | Luftstrom Türlüfter/oberer Lüfter Gesamtluftstrom mehrerer Lüfter | Kühlkörperlüfter Gesamtluftstrom für mehrere Lüfter |
|-----------------------------|----------|--|---|
| IP21/NEMA 1 IP54/NEMA 12 | D1n | 3 Türlüfter, 442 m ³ /h 2+1=2x170+102 | 2 Kühlkörperlüfter, 1185 m ³ /h (1+1=765+544) |
| | D2n | 3 Türlüfter, 544 m ³ /h 2+1=2x170+204 | 2 Kühlkörperlüfter, 1605 m ³ /h (1+1=765+840) |
| | E9 | 4 Türlüfter, 680 m ³ /h (2+2, 4x170=680) | 2 Kühlkörperlüfter, 2675 m ³ /h (1574 cfm) (1+1, 1230+1445=2675) |
| | F18 | 6 Türlüfter, 3150 m ³ /h (6x525=3150) | 5 Kühlkörperlüfter, 4485 m ³ /h (2639 cfm) 2+1+2, ((2x765)+(3x985)=4485) |

Tabelle 3.1 Luftstrom am Kühlkörper

HINWEIS

Im Frequenzumrichter läuft der Lüfter aus den folgenden Gründen:

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

Nach dem Starten läuft der Lüfter mindestens 10 Minuten lang.

HINWEIS

Bei Gerätebaugrößen E und F läuft der Lüfter aus den folgenden Gründen:

- Aktives Filter läuft.
- Aktives Filter nicht in Betrieb, aber Netzstrom überschreitet Grenze (abhängig von Leistungsgröße).
- Bestimmte Kühlkörpertemperatur überschritten (abhängig von der Leistungsgröße).
- Bestimmte Umgebungstemperatur der Leistungskarte überschritten (abhängig von der Leistungsgröße).
- Spezifische Umgebungstemperatur der Steuerkarte überschritten.

Nach dem Starten läuft der Lüfter mindestens 10 Minuten lang.

Externe Lüftungskanäle

Wenn Sie zusätzliche Lüftungskanäle extern zum Rittal-Schaltschrank anbringen, müssen Sie den Druckabfall in den Kanälen berechnen. Verwenden Sie *Abbildung 3.2*, *Abbildung 3.3* und *Abbildung 3.4* zur Leistungsreduzierung des Frequenzumrichters entsprechend dem Druckabfall mit Hilfe der folgenden Diagramme.

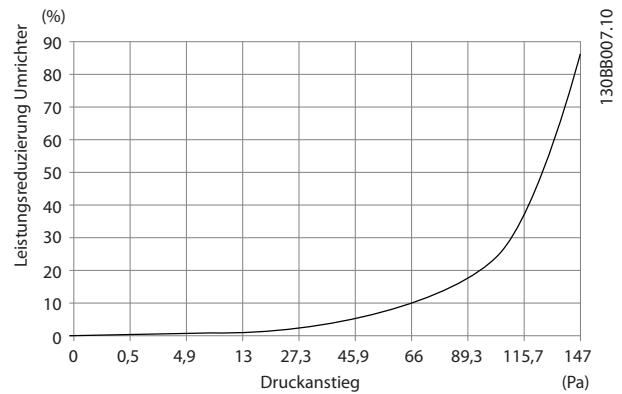


Abbildung 3.2 Baugröße D Leistungsreduzierung vs. Druckänderung Luftstrom am Frequenzumrichter: 450 cfm (765 m³/h)

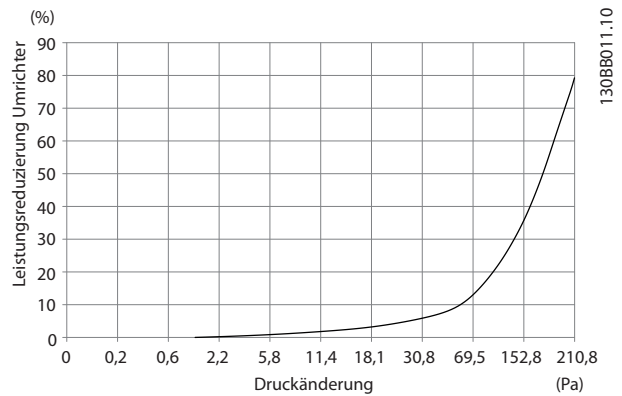


Abbildung 3.3 Baugröße E Leistungsreduzierung vs. Druckänderung Luftstrom am Frequenzumrichter: 850 cfm (1445 m³/h)

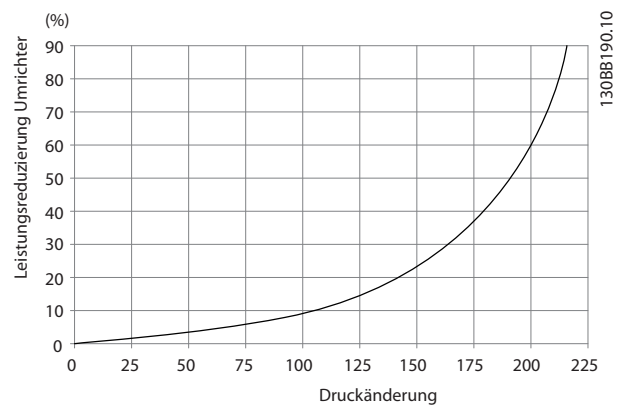
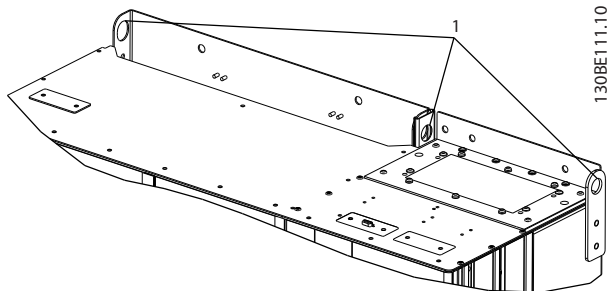


Abbildung 3.4 Baugröße F Leistungsreduzierung vs. Druckänderung Luftstrom am Frequenzumrichter: 580 cfm (985 m³/h)

3

3.3.2 Heben

Heben Sie den Frequenzumrichter an den dafür vorgesehenen Hebeösen an. Verwenden Sie bei allen Geräten der Baugröße D eine Traverse, um ein Verbiegen der Hebeösen des Frequenzumrichters zu vermeiden.



| | |
|---|----------|
| 1 | Hebeösen |
|---|----------|

Abbildung 3.5 Empfohlenes Hebeverfahren, Baugröße D1n/D2n

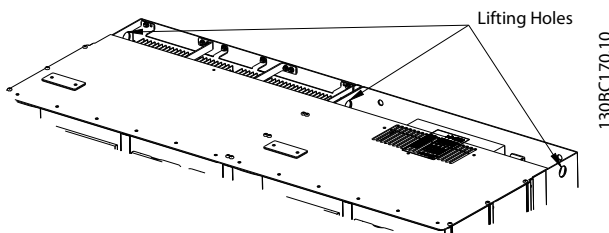
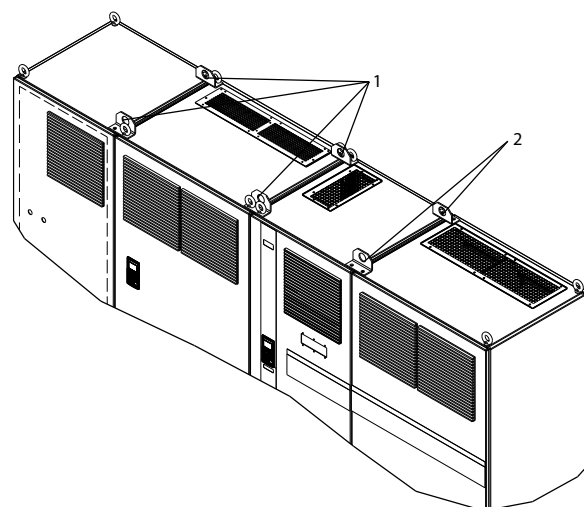


Abbildung 3.6 Empfohlenes Hebeverfahren, Baugröße E9

⚠️ WARNUNG

Die Traverse muss dem Gewicht des Frequenzumrichters standhalten können. Siehe Kapitel 8.2 Mechanische Abmessungen für das Gewicht der verschiedenen Baugrößen. Der maximale Durchmesser der Stange beträgt 2,5 cm. Der Winkel zwischen Frequenzumrichter-Oberkante und Hubseil sollte mindestens 60° betragen.



| | |
|---|------------------------------------|
| 1 | Hebeösen für den Filter |
| 2 | Hebeösen für den Frequenzumrichter |

Abbildung 3.7 Empfohlenes Hebeverfahren, Baugröße F18

HINWEIS

Auch das Heben der Gerätebaugröße F mit einer Traverse ist zulässig.

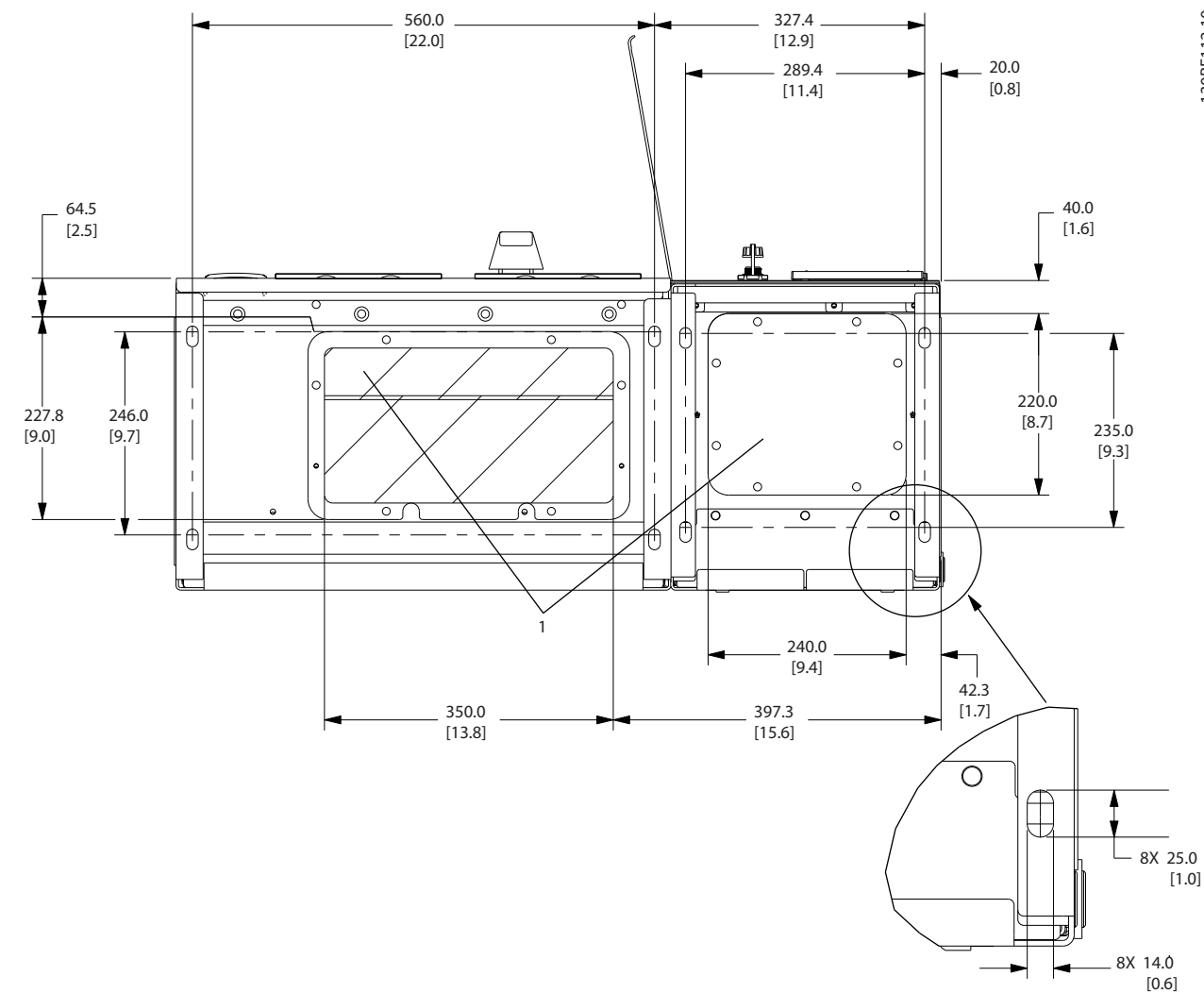
HINWEIS

Der F18-Sockel ist separat verpackt und in der Lieferung enthalten. Montieren Sie den Frequenzumrichter auf dem Sockel an seiner endgültigen Position. Der Sockel ermöglicht ordnungsgemäße Luftzirkulation und Kühlung.

3.3.3 Kabeleinführung und Verankerung

Die Kabel werden durch die Öffnungen der Bodenabdeckplatte des Geräts eingeführt. *Abbildung 3.8, Abbildung 3.9, Abbildung 3.10 und Abbildung 3.11* zeigen die Öffnungen in der Bodenabdeckplatte und detaillierte Ansichten der Verankerungsbohrungsmaße.

Untersicht, D1n/D2n



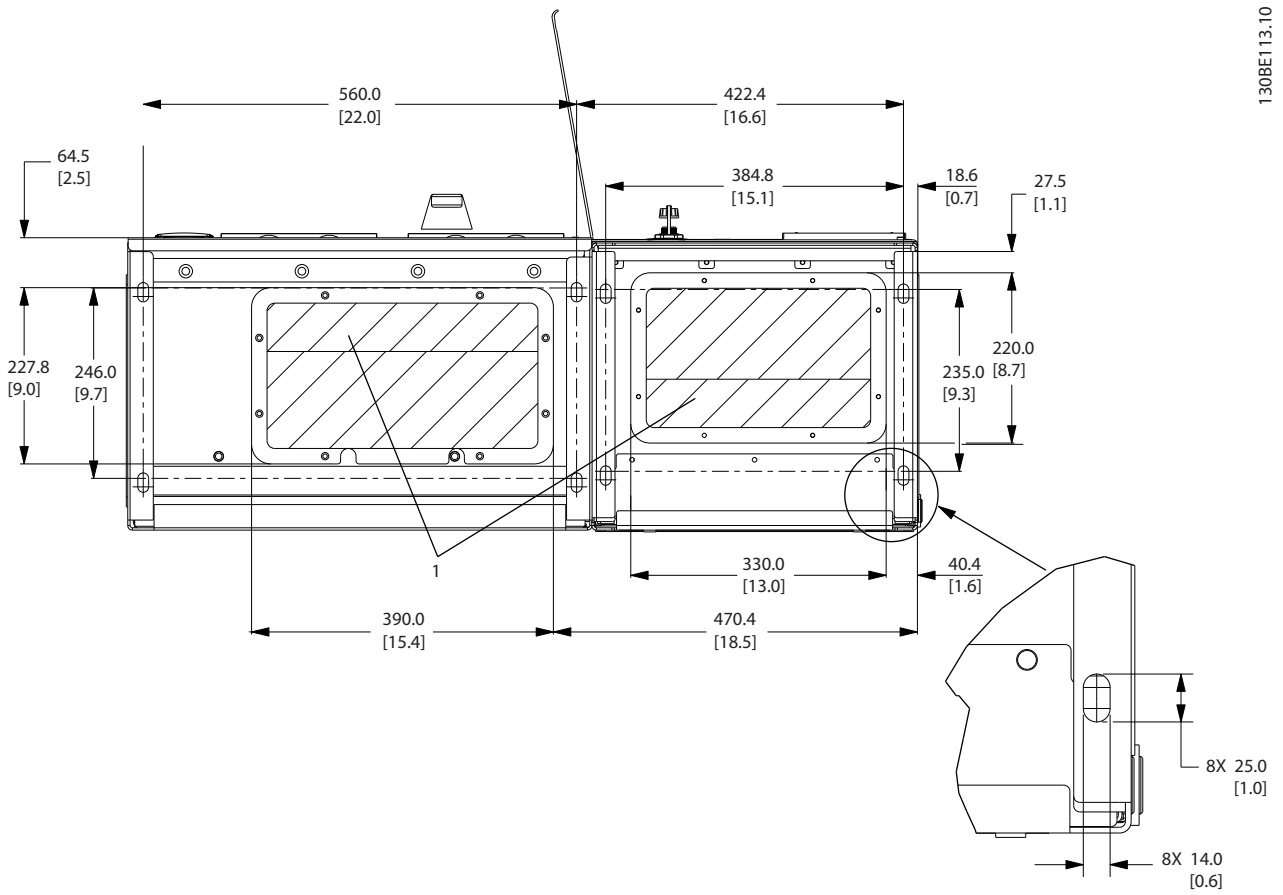
130BE112.10

3

| | |
|---|------------------------|
| 1 | Kabeleinführungspunkte |
|---|------------------------|

Abbildung 3.8 Kabeleinführungsdiagramm, Baugröße D1n

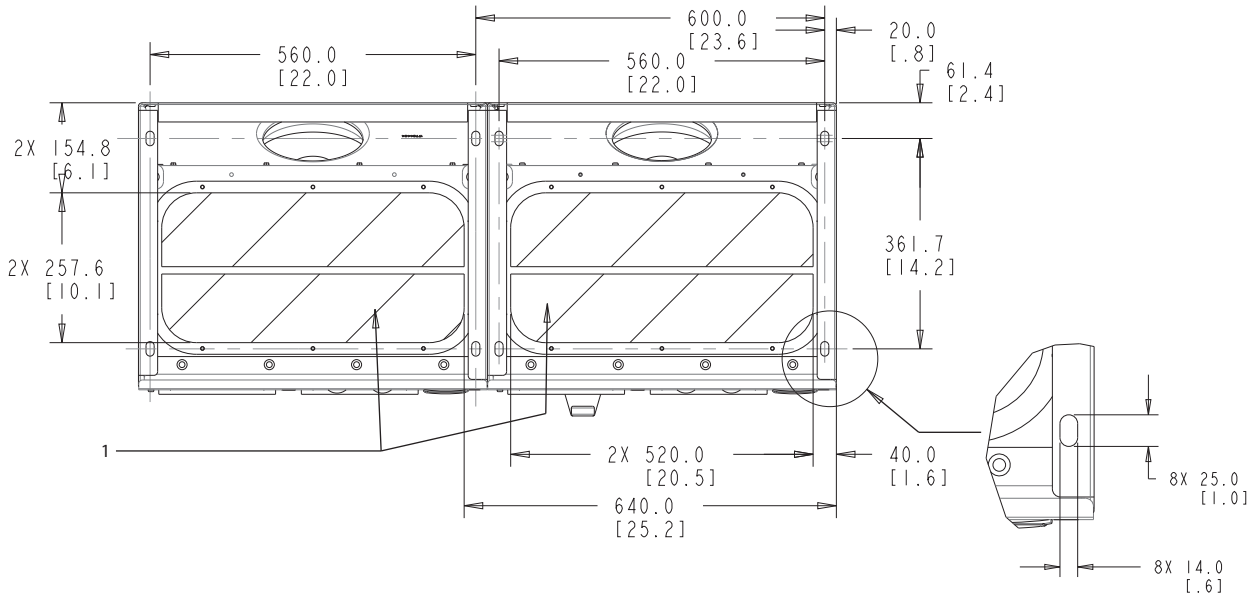
3



| | |
|---|------------------------|
| 1 | Kabeleinführungspunkte |
|---|------------------------|

Abbildung 3.9 Kabeleinführungsdiagramm, Baugröße D2n

Untersicht, Baugröße E9

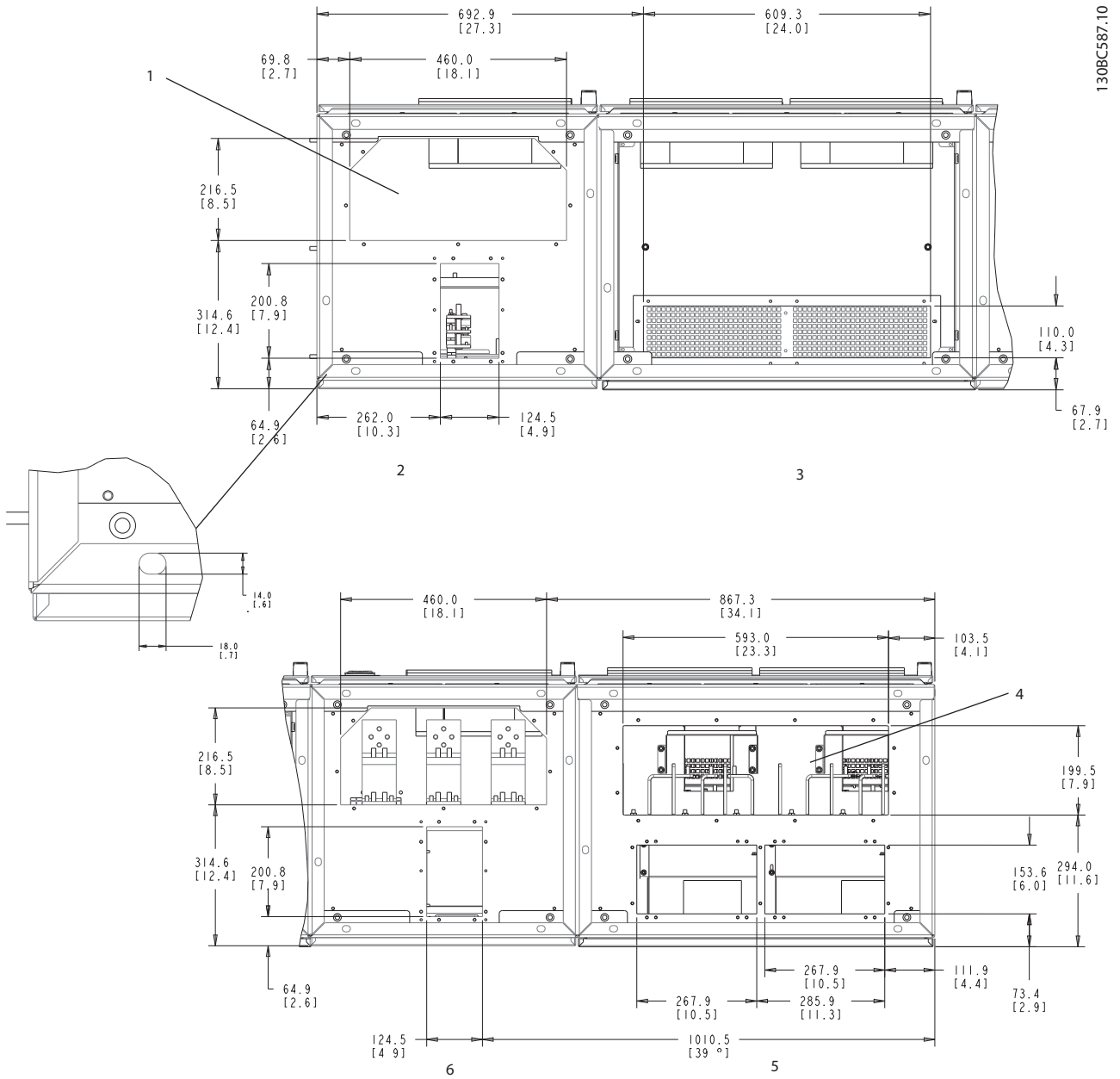


3

| | |
|---|------------------------|
| 1 | Kabeleinführungspunkte |
|---|------------------------|

Abbildung 3.10 Kabeleinführungsdiagramm, E9

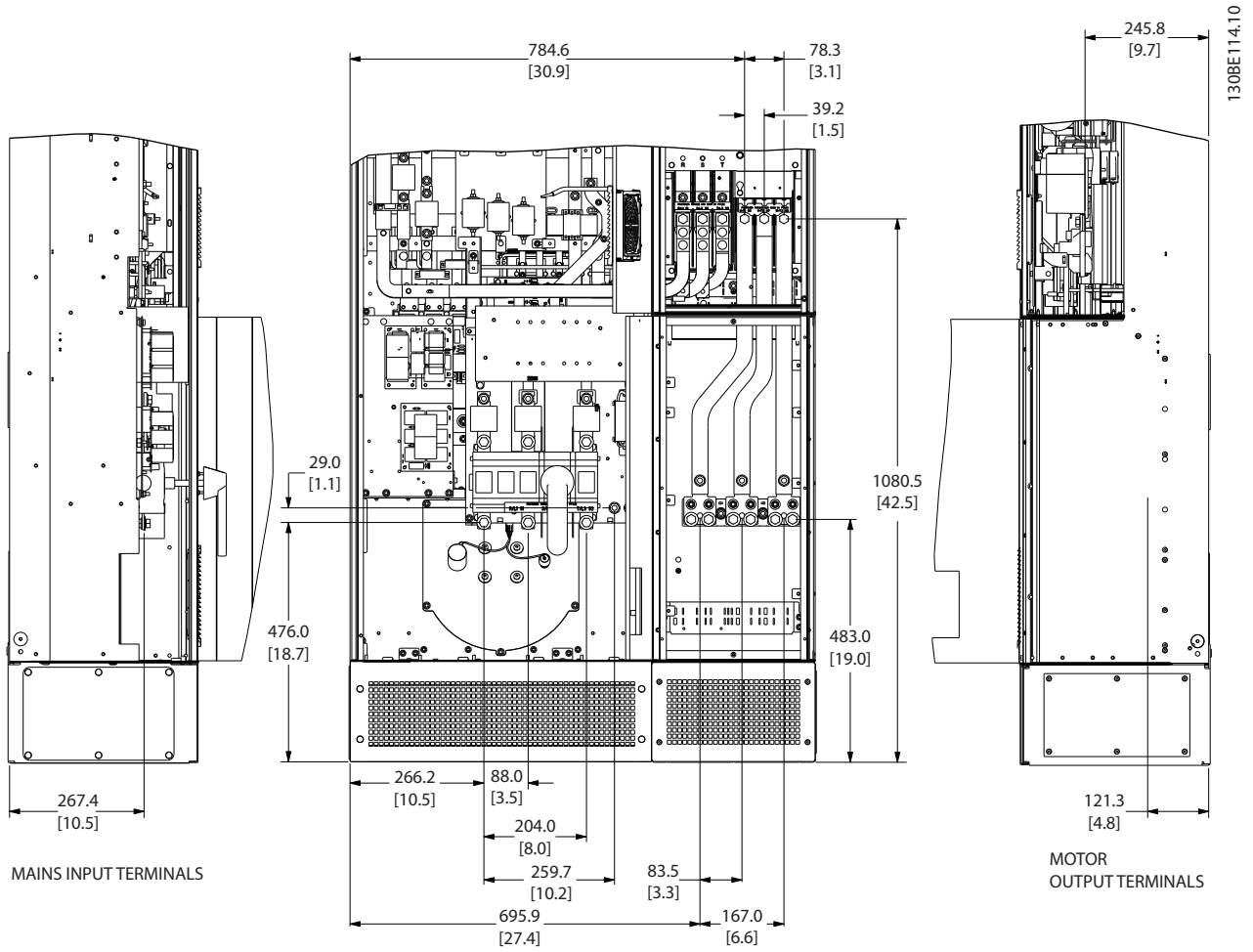
Untersicht, F18



| | | | |
|---|---------------------|---|-----------------------|
| 1 | Netzkabeleinführung | 4 | Motorkabeleinführung |
| 2 | Optionsschrank | 5 | Wechselrichtergehäuse |
| 3 | Filtergehäuse | 6 | Gleichrichtergehäuse |

Abbildung 3.11 Kabeleinführungsdiagramm, F18

3.3.4 Anordnung der Klemmen für Baugröße D1n/D2n



3

Abbildung 3.12 Anordnung der Klemmen, Baugröße D1n

3

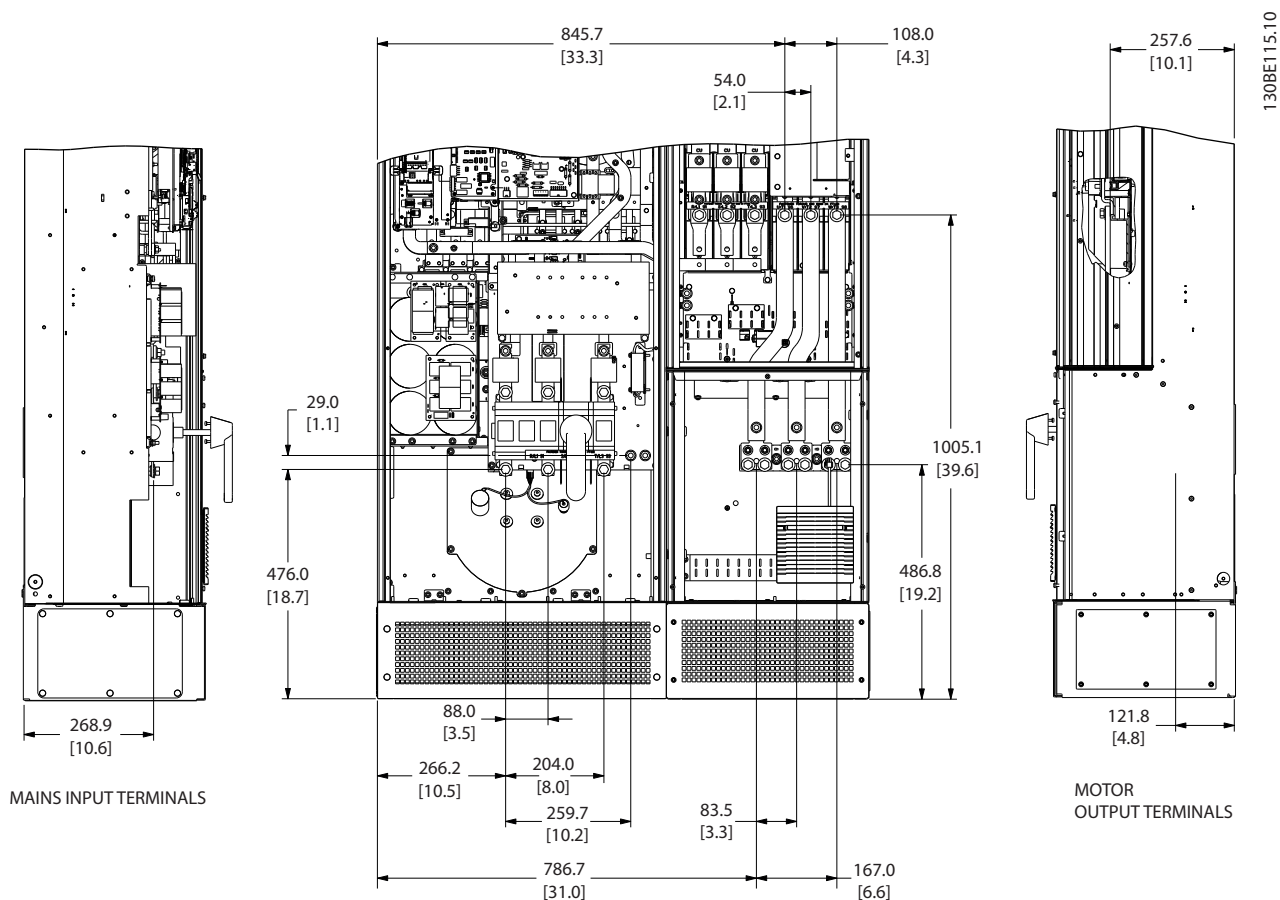


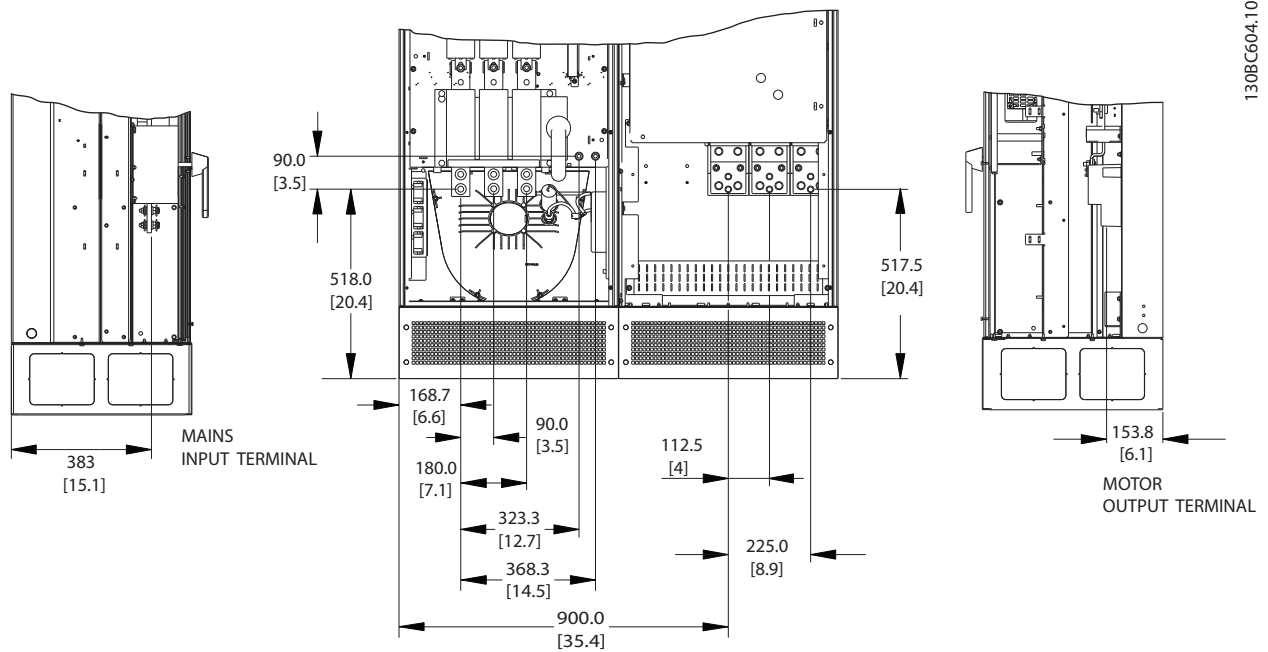
Abbildung 3.13 Anordnung der Klemmen, Baugröße D2n

Berücksichtigen Sie den Biegeradius schwerer Leistungskabel.

HINWEIS

Alle Baugrößen D sind mit Standardeingangsklemmen, Sicherung oder Trennschalter erhältlich.

3.3.5 Anordnung der Klemmen für Baugröße E9



130BC604.10

3

Abbildung 3.14 Lage der Klemmen, Baugröße E9

Berücksichtigen Sie den Biegeradius schwerer Leistungskabel.

HINWEIS

Alle Baugrößen E sind mit Standardeingangsklemmen, Sicherung oder Trennschalter erhältlich.

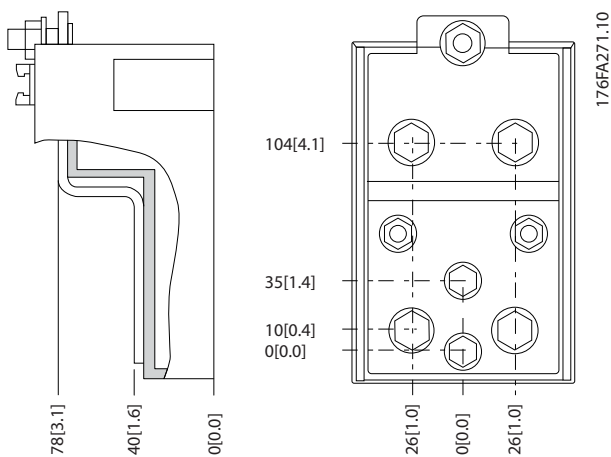


Abbildung 3.15 Nahansicht der Klemmenanordnung

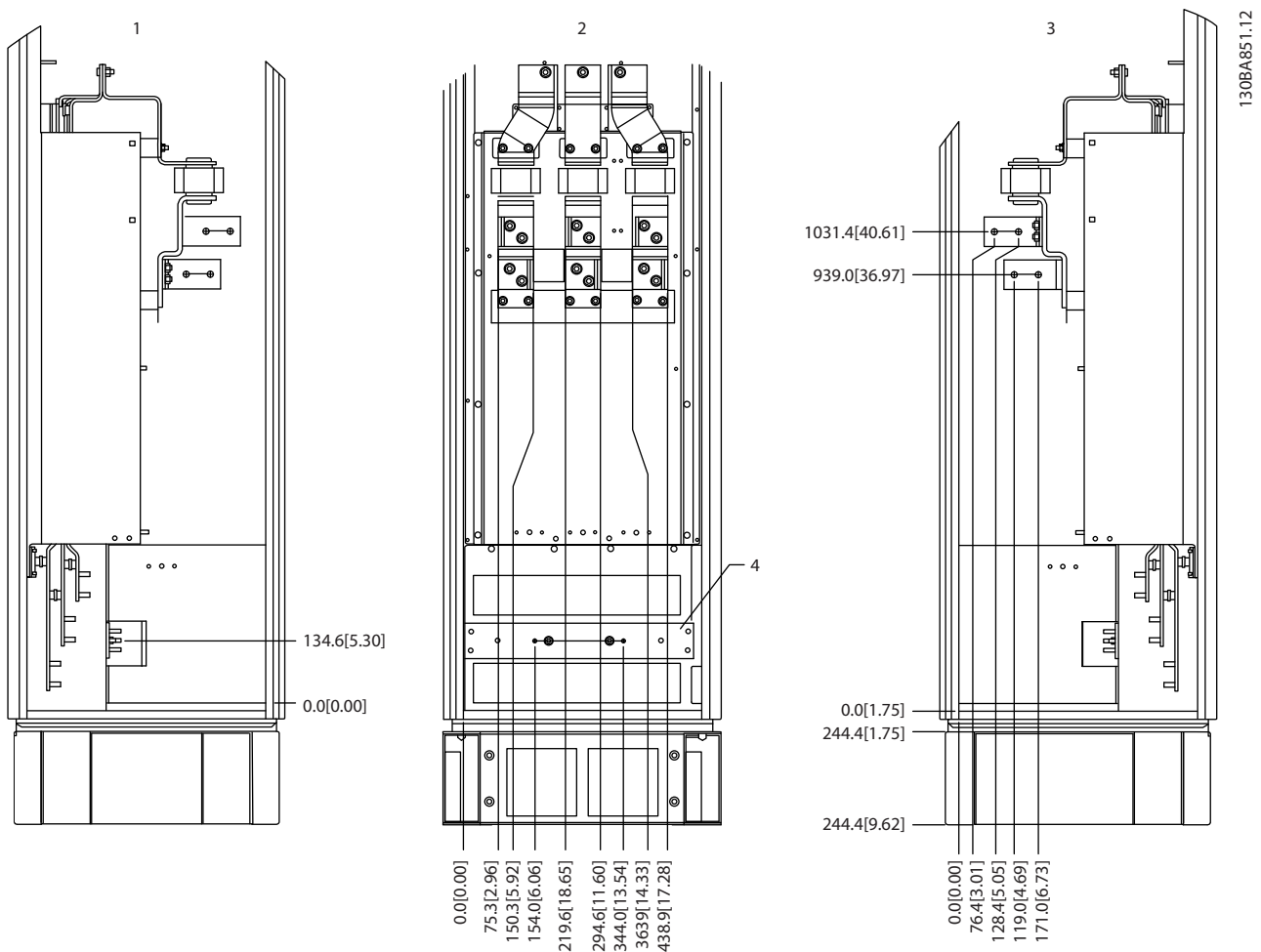
3.3.6 Anordnung der Klemmen für Baugröße F18

Berücksichtigen Sie bei der Planung der Kabelzugänge die Klemmenanordnungen.

Geräte der Baugröße F haben 4 verriegelte Schaltschränke:

- Eingangsoptionsschrank (bei LHD nicht optional)
- Filterschrank
- Gleichrichterschrank
- Wechselrichterschrank

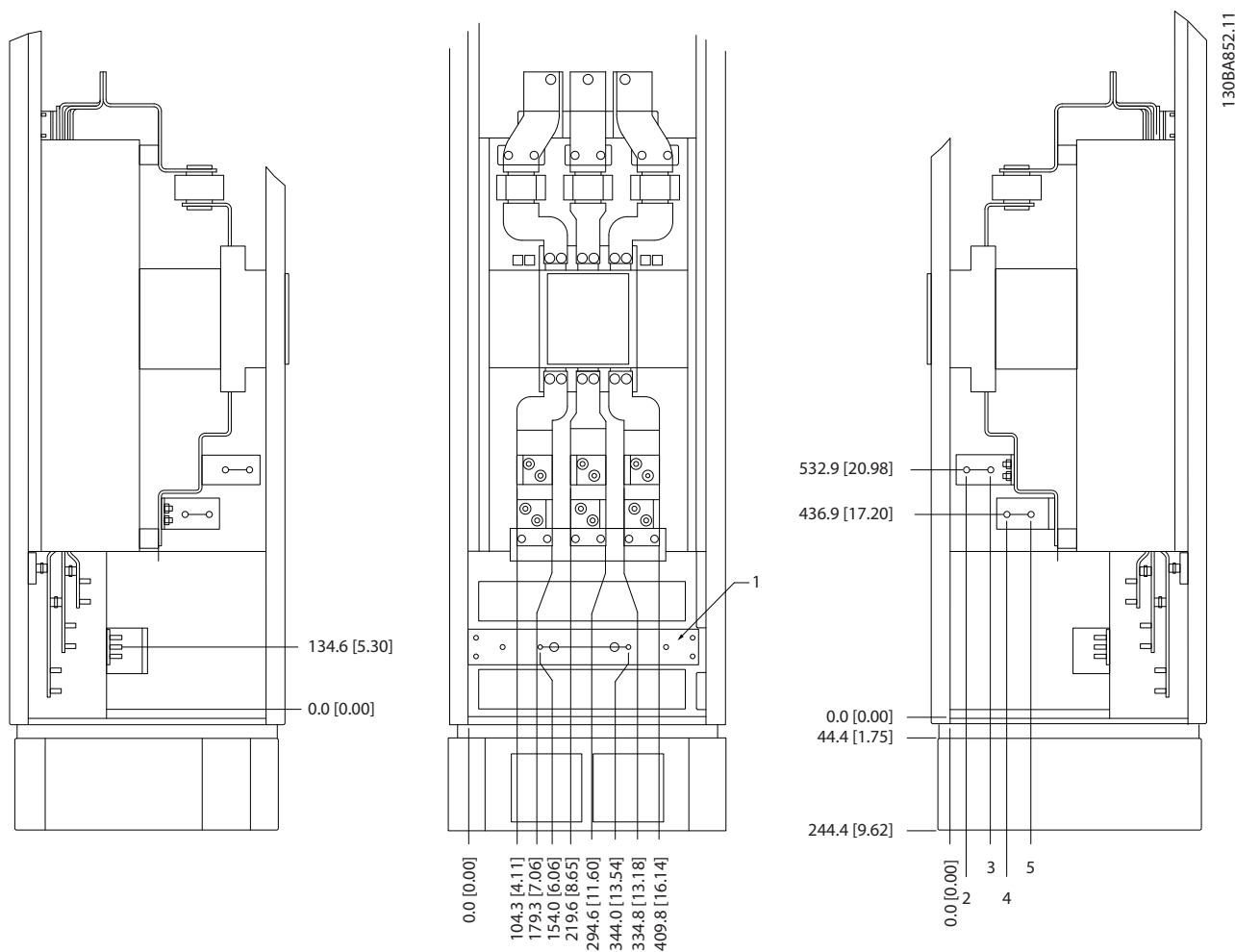
Explosionszeichnungen jedes Schaltschranks finden Sie in Kapitel 1.3.3 Explosionszeichnungen. Netzeingänge befinden sich im Eingangsoptionsschrank, der Strom zum Gleichrichter über miteinander verbundene Stromschienen leitet. Der Ausgang vom Gerät erfolgt über den Wechselrichterschrank. Im Gleichrichterschrank befinden sich keine Anschlussklemmen. Miteinander verbundene Stromschienen sind nicht abgebildet.



| | | | |
|---|-----------------------------|---|----------------------------|
| 1 | Schnittansicht rechte Seite | 3 | Schnittansicht linke Seite |
| 2 | Vorderansicht | 4 | Erdungsschiene |

Abbildung 3.16 Eingangsoptionsschrank, Baugröße F18 - nur Sicherungen

Die Kabeleinführungsplatte befindet sich 42 mm unter Ebene 0. Dargestellt sind die linke Seitenansicht, Vorderansicht und rechte Seitenansicht.



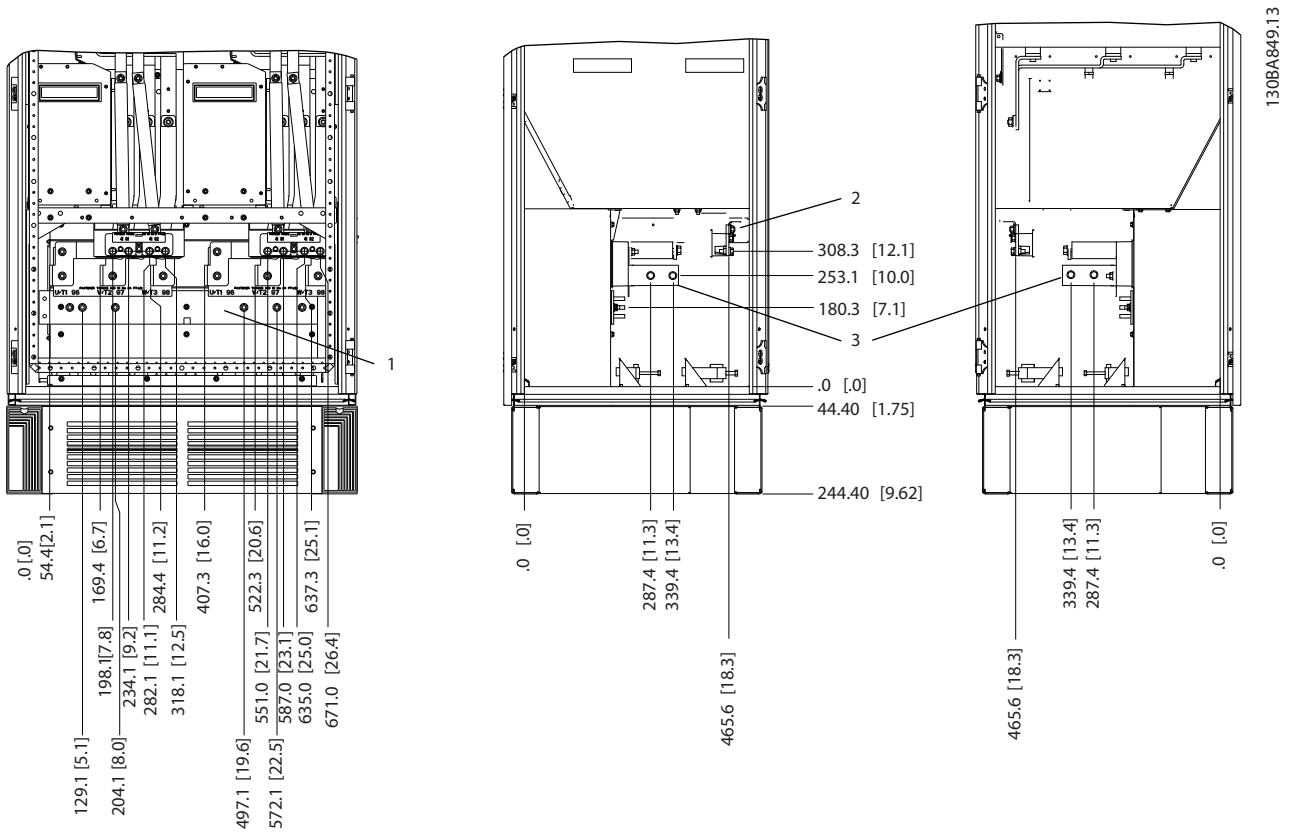
3

| | 500 kW ¹⁾ (mm [in.]) | 560-710 kW ¹⁾ (mm [in.]) |
|---|---------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | Erdungsschiene | |
| 2 | 34.9 [1.4] | 46.3 [1.8] |
| 3 | 86.9 [3.4] | 98.3 [3.9] |
| 4 | 122.2 [4.8] | 119 [4.7] |
| 5 | 174.2 [6.9] | 171 [6.7] |

1) Die Position des Trennschalters und die entsprechenden Maße variieren mit der Kilowattspezifikation.

Abbildung 3.17 Eingangsoptionsschrank mit Trennschalter, Baugröße F18

Die Kabeleinführungsplatte befindet sich 42 mm unter Ebene 0. Dargestellt sind die linke Seitenansicht, Vorderansicht und rechte Seitenansicht.



| | |
|---|----------------------|
| 1 | Vorderansicht |
| 2 | Linke Seitenansicht |
| 3 | Rechte Seitenansicht |

Abbildung 3.18 Wechselrichterschrank, Baugröße F18

Die Kabeleinführungsplatte befindet sich 42 mm unter Ebene 0. Dargestellt sind die linke Seitenansicht, Vorderansicht und rechte Seitenansicht.

3.3.7 Drehmomentregler

Das richtige Drehmoment ist für alle elektrischen Anschlüsse unerlässlich. Die korrekten Werte sind in *Tabelle 3.2* aufgeführt. Ein falsches Anzugsdrehmoment führt zu einem schlechten elektrischen Anschluss. Verwenden Sie einen Drehmoment-schlüssel, um das richtige Drehmoment zu erzielen.

| Baugröße | Anschluss | Drehmoment [Nm (in-lbs)] | Schraubengröße |
|----------|----------------------------------|--------------------------|----------------|
| D | Netz Motor | 19–40 (168–354) | M10 |
| | rückspeisefähig Bremse | 8.5–20.5 (75–181) | M8 |
| E | Netz Motor rückspeisefähig | 19–40 (168–354) | M10 |
| | Bremse | 8.5–20.5 (75–181) | M8 |
| F | Netz Motor | 19–40 (168–354) | M10 |
| | Bremse | 8.5–20.5 (75–181) | M8 |
| | rückspeisefähig | 8.5–20.5 (75–181) | M8 |

Tabelle 3.2 Anzugsdrehmoment für Klemmen

4 Elektrische Installation

4.1 Sicherheitshinweise

Allgemeine Sicherheitshinweise finden Sie unter *Kapitel 2 Sicherheit*.

4

⚠️ WARNUNG

INDUZIERTER SPANNUNG!

Induzierte Spannung durch nebeneinander verlegte Motorkabel kann Gerätekondensatoren auch dann aufladen, wenn die Geräte freigeschaltet sind. Die Nichtbeachtung der Empfehlung zum separaten Verlegen von Motorkabeln oder zur Verwendung von abgeschirmten Kabeln kann schwere Personenschäden oder sogar tödliche Verletzungen zur Folge haben!

- Verlegen Sie Motorkabel getrennt oder
- Verwenden Sie abgeschirmte Kabel.

⚠️ VORSICHT

STROMSCHLAGEGFAHR

Der Frequenzumrichter kann einen Gleichstrom im Schutzleiter verursachen. Eine Nichtbeachtung dieser Empfehlung kann dazu führen, dass der Fehlerstromschutzschalter nicht den gewünschten Schutz bietet.

- Wenn Sie zum Schutz vor elektrischem Schlag einen Fehlerstromschutzschalter (Residual Current Device, RCD) verwenden, muss dieser an der Versorgungsseite vom Typ B sein.

Überspannungsschutz

- Für Anwendungen mit mehreren Motoren benötigen Sie zusätzliche Schutzvorrichtungen wie einen Kurzschlusschutz oder einen thermischen Motorschutz zwischen Frequenzumrichter und Motor.
- Der Kurzschluss- und Überspannungsschutz wird durch Sicherungen am Eingang gewährleistet. Wenn die Sicherungen nicht Bestandteil der Lieferung ab Werk sind, muss sie der Installateur als Teil der Installation bereitstellen. Die maximalen Nennwerte der Sicherungen finden Sie unter *Kapitel 8.4 Sicherungen*.

Leitungstyp und Nennwerte

- Die Querschnitte und Hitzebeständigkeit aller verwendeten Kabel sollten den örtlichen und nationalen Vorschriften entsprechen.
- Empfehlung für die Verdrahtung des Stromanschlusses: Kupferdraht, bemessen für mindestens 75 °C.

Siehe *Kapitel 8.1 Leistungsabhängige technische Daten* und *Kapitel 8.3 Allgemeine technische Daten* zu empfohlenen Kabelquerschnitten und -typen.

4.2 EMV-gerechte Installation

Befolgen Sie die Anweisungen in *Kapitel 4.3 Stromanschlüsse*, *Kapitel 4.4 Erdung*, *Kapitel 4.6 Motoranschluss* und *Kapitel 4.8 Steuerkabel*, um eine EMV-gerechte Installation durchzuführen.

4.3 Stromanschlüsse

HINWEIS

Kabel, allgemeine Informationen.

Befolgen Sie stets die nationalen und lokalen Vorschriften zum Kabelquerschnitt und zur Umgebungstemperatur. Für UL-Anwendungen sind Kupferleiter mit Nenntemperatur von 75 °C zu verwenden. Kupferleiter mit Nenntemperaturen von 75 und 90 °C sind für den Einsatz des Frequenzumrichters in Anwendungen ohne UL-Zertifizierung zulässig.

Die Anordnung der Leistungskabelanschlüsse ist in *Abbildung 4.1* dargestellt. Dimensionieren Sie Kabelquerschnitte gemäß den Nennstromwerten und den lokalen Vorschriften. Nähere Angaben finden Sie in *Kapitel 8.3.1 Kabellängen und Querschnitte*.

Zum Schutz des Frequenzumrichters müssen Sie die empfohlenen Sicherungen verwenden, wenn das Gerät nicht über eingebaute Sicherungen verfügt. Sicherungsempfehlungen finden Sie in *Kapitel 8.4 Sicherungen*. Achten Sie auf eine den lokalen Vorschriften entsprechende Absicherung.

Bei Ausführungen mit Netzschalter ist dieser auf der Netzseite vorverdrahtet.

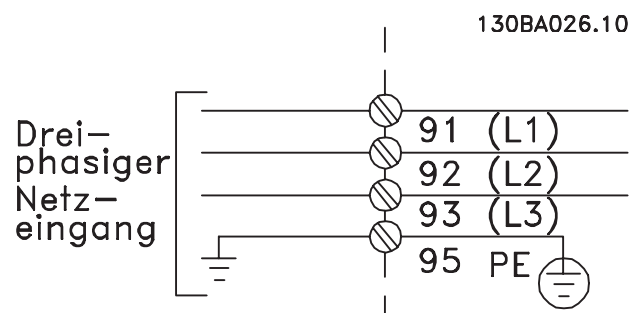


Abbildung 4.1 Leistungskabelanschlüsse

HINWEIS

Zur Einhaltung der Vorgaben der EMV-Emissionsrichtlinie werden abgeschirmte Kabel empfohlen. Bei Verwendung eines ungeschirmten Kabels siehe Kapitel 4.7.3 Netz- und Steuerverdrahtung für ungeschirmte Leitungen.

Zur korrekten Dimensionierung von Motorkabelquerschnitt und -länge siehe Kapitel 8 Technische Daten.

Abschirmung von Kabeln

Vermeiden Sie verdrehte Abschirmungsenden (Pigtails), die hochfrequent nicht ausreichend wirksam sind. Wenn Sie den Kabelschirm unterbrechen müssen (z. B. um ein Motorschütz oder einen Reparaturschalter zu installieren), müssen Sie die Abschirmung hinter der Unterbrechung mit der geringstmöglichen HF-Impedanz fortführen.

Schließen Sie den Motorkabelschirm am Abschirmblech des Frequenzumrichters und am Metallgehäuse des Motors an.

Stellen Sie die Schirmverbindungen mit einer möglichst großen Kontaktfläche (Kabelschellen) her. Verwenden Sie hierzu das mitgelieferte Installationszubehör des Frequenzumrichters.

Kabellänge und -querschnitt

Die EMV-Prüfung des Frequenzumrichters wurde mit einer bestimmten Kabellänge durchgeführt. Das Motorkabel muss möglichst kurz sein, um Störungen und Ableitströme auf ein Minimum zu beschränken.

Taktfrequenz

Wenn der Frequenzumrichter zusammen mit einem Sinusfilter verwendet wird, um die Störgeräusche des Motors zu reduzieren, müssen Sie die Taktfrequenz entsprechend den Anweisungen zu dem verwendeten Sinusfilter unter Parameter 14-01 Taktfrequenz einstellen.

| Klemme Nr. | 96 | 97 | 98 | 99 | |
|------------|----|----|----|------------------|---|
| | U | V | W | PE ¹⁾ | Motorspannung 0-100 % der Netzspannung 3 Leiter vom Motor |
| | U1 | V1 | W1 | PE ¹⁾ | Dreieckschaltung |
| | W2 | U2 | V2 | | 6 Leiter vom Motor |
| | U1 | V1 | W1 | PE ¹⁾ | Sternschaltung (U2, V2, W2) U2, V2 und W2 sind miteinander zu verbinden. |

Tabelle 4.1 Klemmenverbindungen

1) Erdung

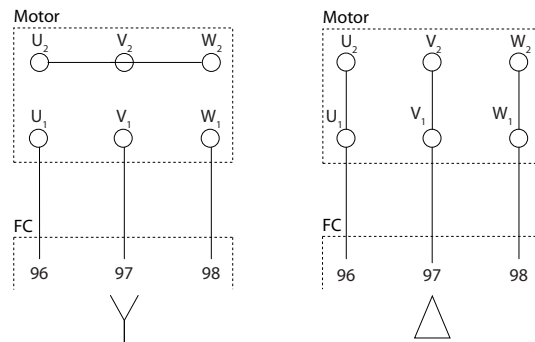


Abbildung 4.2 Klemmenkonfigurationen für Stern und Dreieck

175ZA114.11

4.4 Erdung

⚠️ WARNUNG

VORSCHRIFTSMÄSSIG ERDEN!

Aus Gründen der Bediener-sicherheit ist es wichtig, Frequenzumrichter gemäß den geltenden Vorschriften und entsprechend den Anweisungen in diesem Handbuch richtig zu erden. Verwenden Sie keinen an den Frequenzumrichter angeschlossenen Kabelkanal als Ersatz für eine ordnungsgemäße Erdung. Der Ableitstrom gegen Erde ist höher als 3,5 mA. Eine nicht vorschriftsmäßige Erdung des Frequenzumrichters kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

HINWEIS

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

- Beachten Sie alle örtlichen und nationalen Elektroinstallationsvorschriften zur einwandfreien Erdung elektrischer Geräte und Betriebsmittel!
- Sie müssen einen ordnungsgemäßen Schutzleiter für Geräte mit Erdströmen über 3,5 mA installieren, siehe Kapitel 4.4.1 Erdableitstrom (>3,5 mA).
- Für Netzversorgung, Motorkabel und Steuerleitungen ist ein spezieller Schutzleiter erforderlich.
- Verwenden Sie die im Lieferumfang des Geräts enthaltenen Kabelschellen für ordnungsgemäße Erdanschlüsse.
- Erden Sie Frequenzumrichter nicht in Reihe hintereinander.
- Halten Sie die Erdungskabel so kurz wie möglich.
- Verwenden Sie zur Reduzierung des elektrischen Rauschens mehrdrahtige Leitungen.
- Befolgen Sie die Anforderungen des Motorherstellers an die Motorkabel.

4.4.1 Erdableitstrom (>3,5 mA)

Befolgen Sie im Hinblick auf die Schutzerdung von Geräten mit einem Ableitstrom gegen Erde von mehr als 3,5 mA alle nationalen und lokalen Vorschriften. Die Frequenzumrichtertechnik nutzt hohe Schaltfrequenzen bei gleichzeitig hoher Leistung. Dies erzeugt einen Ableitstrom in der Erdverbindung. Ein Fehlerstrom im Frequenzumrichter an den Ausgangsleistungsklemmen kann eine Gleichstromkomponente enthalten, die die Filterkondensatoren laden und einen transienten Erdstrom verursachen kann. Der Ableitstrom gegen Erde hängt von verschiedenen Faktoren bei der Systemkonfiguration ab, wie EMV-Filter, abgeschirmte Motorkabel und Leistung des Frequenzumrichters.

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

- Kabelquerschnitt des Erdungskabels von min. 10 mm².
- Zwei getrennt verlegte Erdungskabel, die die vorgeschriebenen Maße einhalten

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

4.5 Eingangsoptionen

4.5.1 Zusätzlicher Schutz (Fehlerstromschutzschalter)

Je nach Anforderung der örtlichen Sicherheitsvorschriften kann als zusätzliche Schutzmaßnahme eine Mehrfach-Schutzerdung, Nullung oder Einsatz eines FI-Schutzschalters (Fehlerstromschutzschalter) vorgeschrieben sein.

Bei einem Erdschluss entwickelt sich eine DC-Komponente im Fehlerstrom.

Beachten Sie bei Verwendung von Fehlerstromschutzschaltern örtliche Vorschriften. Die Relais müssen für die Absicherung von Geräten mit dreiphasigem Brückengleichrichter und für einen kurzzeitigen Impulsstrom im Einschaltmoment zugelassen sein.

4.5.2 EMV-Schalter

Ungeerdete Netzversorgung

Wird der Frequenzumrichter von einer isolierten Netzstromquelle oder TT/TN-S-Netz mit geerdetem Zweig versorgt, wird empfohlen, den EMV-Schalter am Frequenzumrichter und am Filter über *Parameter 14-50 EMV-Filter* auf [AUS] zu

setzen. Zur weiteren Referenz siehe IEC 364-3. Wenn optimale EMV-Leistung erforderlich ist oder Motoren parallel angeschlossen sind oder die Motorkabellänge mehr als 25 m beträgt, stellen Sie *Parameter 14-50 EMV-Filter* auf [EIN].

In der Position AUS sind die internen EMV-Kondensatoren (Filterkondensatoren) zwischen Schaltschrank und Zwischenkreis abgeschaltet, um Schäden am Zwischenkreis zu vermeiden und die Erdkapazität gemäß IEC 61800-3 zu verringern.

Lesen Sie hierzu den Anwendungshinweis *VLT am IT-Netz*. Es ist wichtig, Isolationsmonitore zu verwenden, die zusammen mit der Leistungselektronik (IEC 61557-8) einsetzbar sind.

4.5.3 Abgeschirmte Kabel

Es ist wichtig, abgeschirmte Kabel ordnungsgemäß anzuschließen, um hohe EMV-Immunität und niedrige Emissionen sicherzustellen.

Der Anschluss kann über Kabelverschraubungen oder Schellen erfolgen:

- EMV-Kabelverschraubungen: Sie können handelsübliche Kabelverschraubungen verwenden, um eine optimale EMV-Verbindung sicherzustellen.
- EMV-Kabelschelle: Schellen, die einfachen Anschluss ermöglichen, werden mit dem Gerät geliefert.

4.6 Motoranschluss

4.6.1 Motorkabel

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

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

Tabelle 4.2 Klemmenfunktionen

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

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

Wählen Sie zur Überprüfung der Motordrehung Parameter 1-28 Motordrehrichtungsprüfung und befolgen Sie die Schritte auf dem Display.

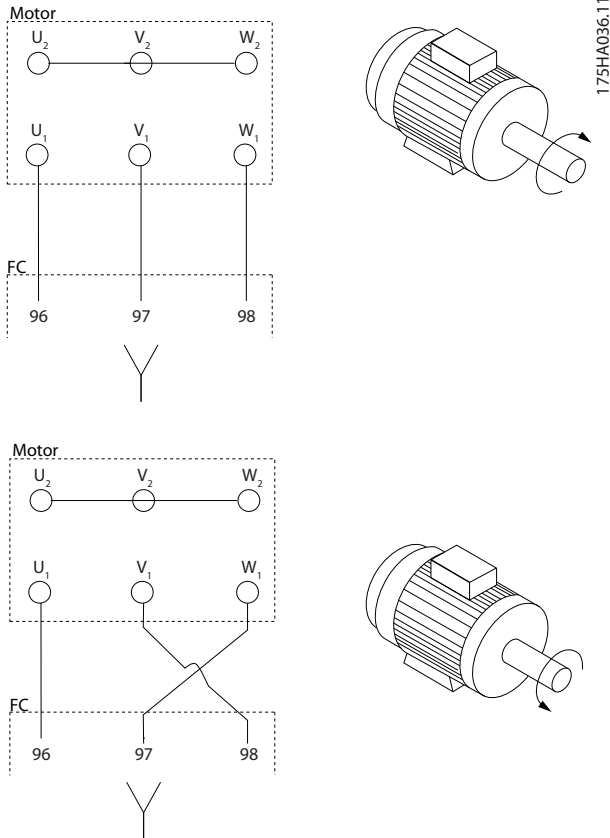


Abbildung 4.3 Motordrehrichtungsprüfung

Anforderungen bei Baugröße F

Verwenden Sie eine Anzahl von Motorphasenkabeln, die ein Vielfaches von 2 sind (2, 4, 6 oder 8), damit an beide Wechselrichtermodulklemmen dieselbe Anzahl Leiter angeschlossen ist. Die Kabel zwischen den Klemmen des Wechselrichtermoduls und dem ersten gemeinsamen Punkt einer Phase müssen die gleiche Länge haben (mit einer Toleranz von 10 %). Als gemeinsamen Punkt empfiehlt Danfoss dabei die Motorklemmen.

Anforderungen für Ausgangsverteiler

Die Länge (mindestens 2,5 m) und Anzahl der Kabel von jedem Wechselrichtermodul zur gemeinsamen Klemme in der Anschlussdose muss gleich sein.

HINWEIS

Wenn im Zuge der Nachrüstung einer Anwendung eine ungleiche Anzahl an Kabeln pro Phase erforderlich ist, fragen Sie bitte den Hersteller oder verwenden Sie die Schaltschrankschaltung mit Einführung oben/unten, Anleitung.

4.6.2 Anschlusskabel für Bremse

Frequenzumrichter mit werkseitig installierter Bremschopperoption.

(nur Standard mit Buchstabe B in Position 18 des Typencodes).

Das Verbindungskabel zum Bremswiderstand muss abgeschirmt sein; die Kabellänge zwischen Frequenzumrichter und der DC-Schiene ist auf maximal 25 m begrenzt.

| Klemme Nr. | Funktion |
|------------|-------------------------|
| 81, 82 | Bremswiderstandsklemmen |

Tabelle 4.3 Klemmenfunktionen

Schließen Sie die Abschirmung mithilfe der Kabelschellen an der leitfähigen Rückwand des Frequenzumrichters und am Metallgehäuse des Bremswiderstands an.

Wählen Sie den Querschnitt des Anschlusskabels für die Bremse passend zum Bremsmoment.

⚠️ WARNUNG

Beachten Sie, dass an den Klemmen Spannungen von bis zu 790 V DC abhängig von der Versorgungsspannung auftreten können.

Anforderungen bei Baugröße F

Schließen Sie in jedem Wechselrichtermodul die Bremswiderstände an die Bremsklemmen an.

4.6.3 Motorisolation

Verwenden Sie im Falle von Motorkabeln, deren Länge ≤ der Maximallänge ist, die in Tabelle 4.4 abgebildeten Nennwerte für Motorisolation. Die Spitzenspannung kann durch die Übertragungsleitungswirkungen im Motorkabel das Zweifache der Gleichspannung oder das 2,8-Fache der Netzspannung betragen. Bei einem geringeren Isolationswert eines Motors wird die Verwendung eines dU/dt- oder Sinusfilters empfohlen.

| Netzennspannung | Motorisolation |
|--|--------------------------------------|
| $U_N \leq 420 \text{ V}$ | Standard $U_{LL} = 1300 \text{ V}$ |
| $420 \text{ V} < U_N \leq 500 \text{ V}$ | Verstärkte $U_{LL} = 1600 \text{ V}$ |

Tabelle 4.4 Empfohlene Nennwerte für Motorisolation

4.6.4 Motorlagerströme

Motoren mit einer Nennleistung von 110 kW oder höher kombiniert mit Frequenzumrichtern sind am besten mit B-seitig (gegenantriebsseitig) isolierten Lagern, um Lagerströme zu beseitigen, die durch die Motorgröße verursacht werden. Um A-seitige (antriebsseitig) Lager- und Wellenströme zu minimieren, ist ordnungsgemäße Erdung erforderlich für:

- Den Frequenzumrichter:
- Den Motor.
- Vom Motor angetriebene Maschinen.
- Motor zur angetriebenen Maschine.

Obwohl Ausfälle durch Lagerströme selten sind, wenden Sie die folgenden Strategien an, um ihre Wahrscheinlichkeit zu reduzieren:

- Verwenden Sie ein isoliertes Lager.
- Wenden Sie strenge Installationsverfahren an.
- Stellen Sie sicher, dass Motor und Lastmotor aufeinander abgestimmt sind.
- Befolgen Sie die EMV-Installationsrichtlinie streng.
- Verstärken Sie den Schutzleiter (PE), sodass die hochfrequent wirksame Impedanz im PE niedriger als bei den Eingangsstromleitungen ist.
- Sorgen Sie für eine gute Hochfrequenzverbindung zwischen Motor und Frequenzumrichter.
- Stellen Sie sicher, dass die Impedanz vom Frequenzumrichter zur Gebäudeerdung niedriger als die Erdungsimpedanz der Maschine ist. Stellen Sie eine direkte Erdverbindung zwischen Motor und Last her.
- Tragen Sie leitfähiges Schmierfett auf.
- Stellen Sie sicher, dass die Netzspannung zur Erde symmetrisch ist.
- Verwenden Sie ein isoliertes Lager gemäß der Empfehlung des Motorherstellers.

HINWEIS

Motoren von seriösen Herstellern haben normalerweise standardmäßig isolierte Lager bei Motoren dieser Größe.

Falls erforderlich, und nach Absprache mit Danfoss:

- Senken Sie die IGBT-Taktfrequenz.
- Ändern Sie die Wechselrichtersignalform, 60° AVM oder SFAVM.
- Installieren Sie ein Wellenerdungssystem oder verwenden Sie eine Trennkupplung zwischen Motor und Last.
- Verwenden Sie, sofern möglich, minimale Drehzahleinstellungen.
- Verwenden Sie ein dU/dt- oder Sinusfilter.

4.7 Netzanschluss

4.7.1 Netzanschluss

Schließen Sie die Netzversorgung an die Klemmen 91, 92 und 93 ganz links am Gerät an. Erde wird an die Klemme rechts von Klemme 93 angeschlossen.

| Klemme Nr. | Funktion |
|------------|-----------------------|
| 91, 92, 93 | Netz R/L1, S/L2, T/L3 |
| 94 | Masse |

Tabelle 4.5 Klemmenfunktionen

Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter mit ausreichend Strom versorgt wird.

Wenn das Gerät nicht über eingebaute Sicherungen verfügt, stellen Sie sicher, dass die entsprechenden Sicherungen den notwendigen Nennstrom aufweisen.

4.7.2 Externe Lüfterversorgung

HINWEIS

Gilt für die Baugrößen E und F.

Bei einer DC-Versorgung des Frequenzumrichters oder falls der Kühllüfter unabhängig von der Stromversorgung betrieben werden muss, können Sie eine externe Stromversorgung einsetzen. Schließen Sie diese an die Leistungskarte an.

| Klemme Nr. | Funktion |
|------------|-------------------------|
| 100, 101 | Zusatzversorgung S, T |
| 102, 103 | Interne Versorgung S, T |

Tabelle 4.6 Klemmenfunktionen

Der Steckanschluss auf der Leistungskarte dient zum Anschluss der Netzspannung für die Kühllüfter. Die Lüfter werden ab Werk für die Versorgung über eine gemeinsame Wechselstromleitung angeschlossen (Brücken zwischen 100-102 und 101-103). Falls eine externe Stromversorgung benötigt wird, entfernen Sie die Brücken und schließen Sie die Versorgung an Klemmen 100 und 101 an. Schützen Sie die Stromversorgung mit einer 5-A-Sicherung. Bei UL-Anwendungen sollte dies eine Littelfuse KLK-5 oder eine vergleichbare Sicherung sein.

4.7.3 Netz- und Steuerverdrahtung für ungeschirmte Leitungen

⚠️ WARNUNG

INDUZIERTER SPANNUNG!

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

⚠️ VORSICHT

BEEINTRÄCHTIGTE LEISTUNG

Der Frequenzumrichter läuft weniger effizient, wenn die Verdrahtung nicht ordnungsgemäß isoliert ist. Verlegen Sie zum Isolieren von hochfrequenten Störungen die folgenden Kabel in getrennten Installationsrohren aus Metall:

- Leistungskabel
- Motorkabel
- Steuerleitungen

Nichtbeachten kann die einwandfreie und optimale Funktion des Frequenzumrichters sowie anderer angeschlossenen Geräte beeinträchtigen.

Da die Leistungskabel hochfrequente elektrische Pulse führen, ist es wichtig, Kabel für Eingangsleistung und Motorleistung in getrennten Installationsrohren zu verlegen. Wenn Eingangstromkabel im gleichen Installationsrohr wie Motorkabel verlegt sind, können diese Pulse elektrische Störgeräusche zurück in das Versorgungsnetz einkoppeln. Trennen Sie Steuerkabel von Hochspannungskabeln. Siehe *Abbildung 4.4*.

Wenn Sie kein abgeschirmtes Kabel verwenden, sind mindestens 3 getrennte Installationsrohre mit dem Optionsschrank verbunden.

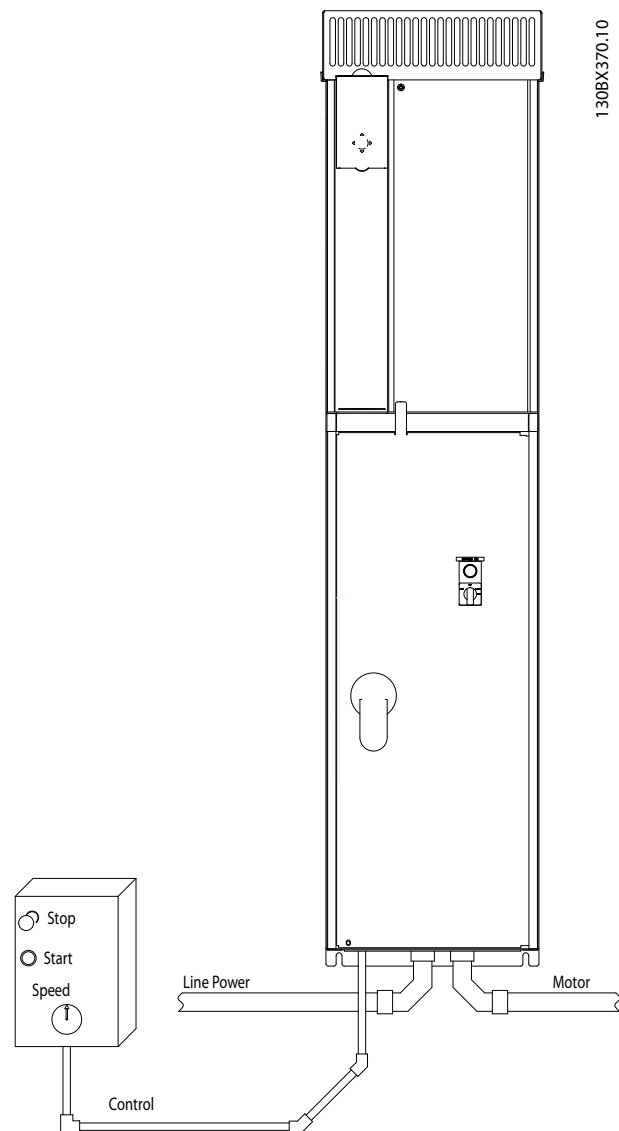


Abbildung 4.4 Beispiel für sachgemäße elektrische Installation über Kabelkanäle

4.7.4 Netztrennschalter

| Gerätebaugröße | Leistung & Spannung | Typ |
|----------------|----------------------|---------------------------------|
| D | 160-250 kW 380-480 V | OT400U12-9 oder ABB OETL-NF400A |
| E | 315 kW 380-480 V | ABB OETL-NF600A |
| E | 355-450 kW 380-480 V | ABB OETL-NF800A |
| F | 500 kW 380-480 V | Merlin Gerin NPJF36000S12AAYP |
| F | 560-710 kW 380-480 V | Merlin Gerin NRK36000S20AAYP |

Tabelle 4.7 Empfohlene Netztrennschalter

4.7.5 Trennschalter für Baugröße F

| Geräte- baugröße | Leistung & Spannung | Typ |
|---------------------|----------------------|----------------------------------|
| F | 500 kW 380-480 V | Merlin Gerin NPJF36120U31AABSCYP |
| F | 560-710 kW 380-480 V | Merlin Gerin NRJF36200U31AABSCYP |

Tabelle 4.8 Empfohlene Trennschalter

4.7.6 Netzschütze für Baugröße F

| Gerätebaugröße | Leistung & Spannung | Typ |
|----------------|----------------------|-------------------|
| F | 500-560 kW 380-480 V | Eaton XTCE650N22A |
| F | 630-710 kW 380-480 V | Eaton XTCEC14P22B |

Tabelle 4.9 Empfohlene Schütze

4.8 Steuerkabel

4.8.1 Führung von Steuerleitungen

Verbinden Sie alle Steuerleitungen gemäß der festgelegten Führung von Steuerleitungen, die in *Abbildung 4.5*, *Abbildung 4.6*, *Abbildung 4.7* und *Abbildung 4.8* abgebildet ist. Achten Sie auf den ordnungsgemäßen Anschluss der Abschirmungen, um optimale Störsicherheit zu gewährleisten.

Feldbus-Verbindung

Anschlüsse werden zu den entsprechenden Optionen auf der Steuerkarte hergestellt. Genauere Informationen finden Sie in der entsprechenden Feldbus-Anleitung. Führen Sie das Kabel durch den vorhandenen Kanal im Frequenzrichter und bündeln Sie dieses mit anderen Steuerleitungen (siehe *Abbildung 4.5*, *Abbildung 4.6* und *Abbildung 4.7*).

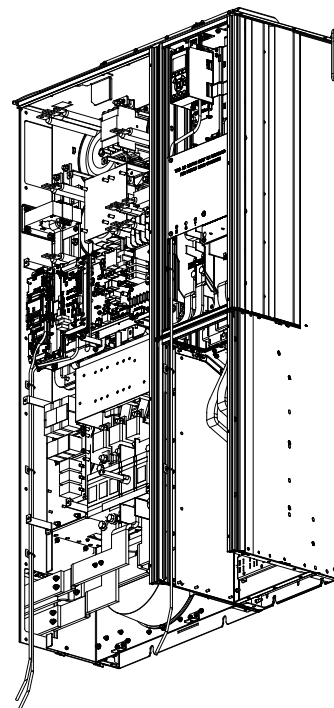
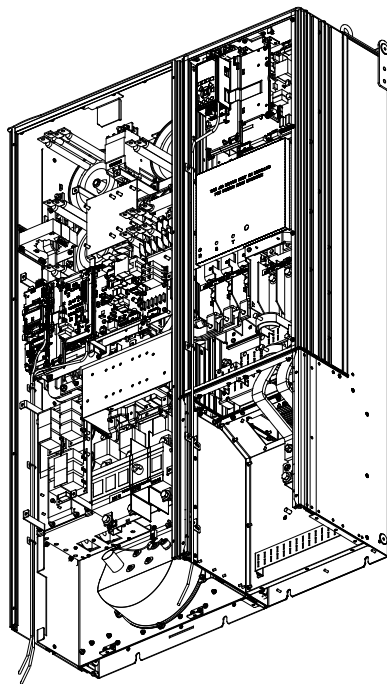
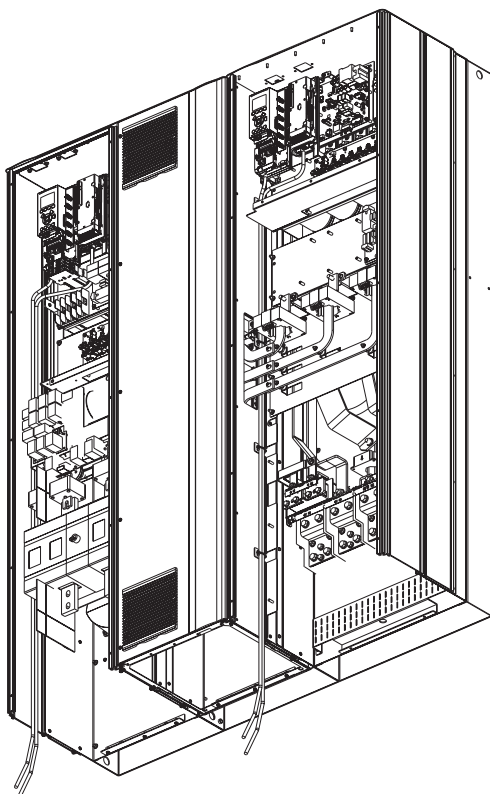


Abbildung 4.5 Steuerkartenverkabelungsweg bei Baugröße D1n



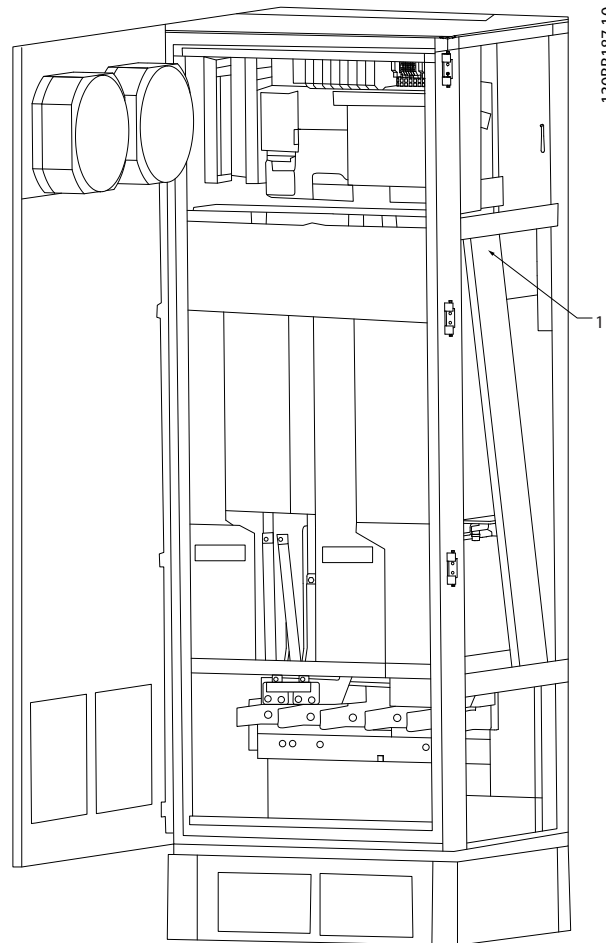
130BE137.10

Abbildung 4.6 Steuerkartenverkabelungsweg bei Baugröße D2n



130EB429.10

Abbildung 4.7 Steuerkartenverkabelungsweg bei Baugröße E9



130BB187.10

1 Verlegungsweg für die Steuerkartenverkabelung im Frequenzumrichterschrank.

Abbildung 4.8 Steuerkartenverkabelungsweg bei Baugröße F18

4.8.2 Zugang zu den Steuerklemmen

Alle Klemmen zu den Steuerleitungen befinden sich unter dem LCP (sowohl LCP des Filters und des Frequenzumrichters). Auf diese greifen Sie durch Öffnen der Tür des Geräts zu.

4.8.3 Elektrische Installation, Steuerelemente

So schließen Sie das Kabel an der Klemme an:

1. Entfernen Sie 9–10 mm der Isolierung vom Kabelende.

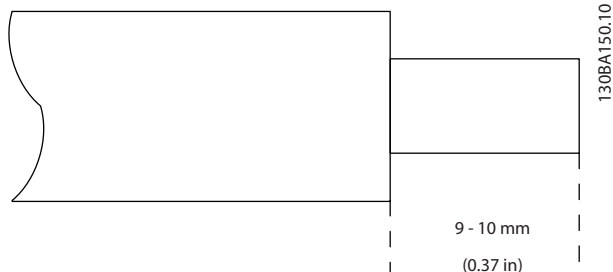


Abbildung 4.9 Abzuisolierende Länge

2. Führen Sie einen Schraubendreher (max. 0,4 x 2,5 mm) in die quadratische Öffnung ein.
3. Führen Sie das Kabel in die angrenzende runde Öffnung ein.

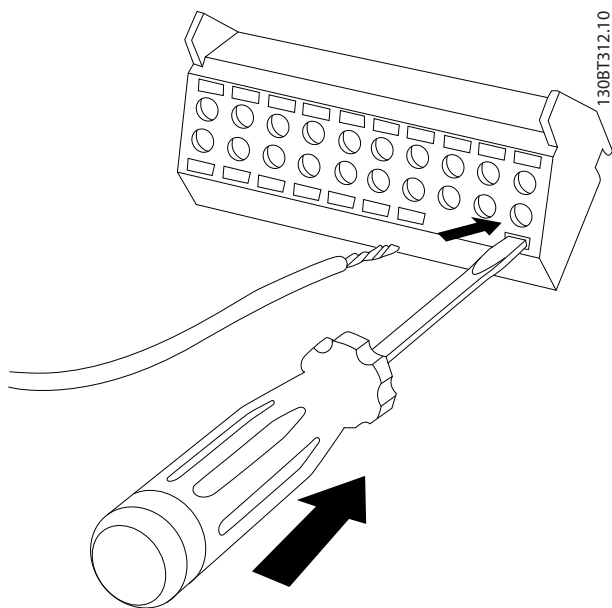


Abbildung 4.10 Einsetzen der Kabel in den Klemmenblock

4. Entfernen Sie den Schraubendreher. Das Kabel sitzt nun fest in der Klemme.

So entfernen Sie das Kabel aus der Klemme:

1. Führen Sie einen Schraubendreher (max. 0,4 x 2,5 mm) in die quadratische Öffnung ein.
2. Ziehen Sie das Kabel heraus.

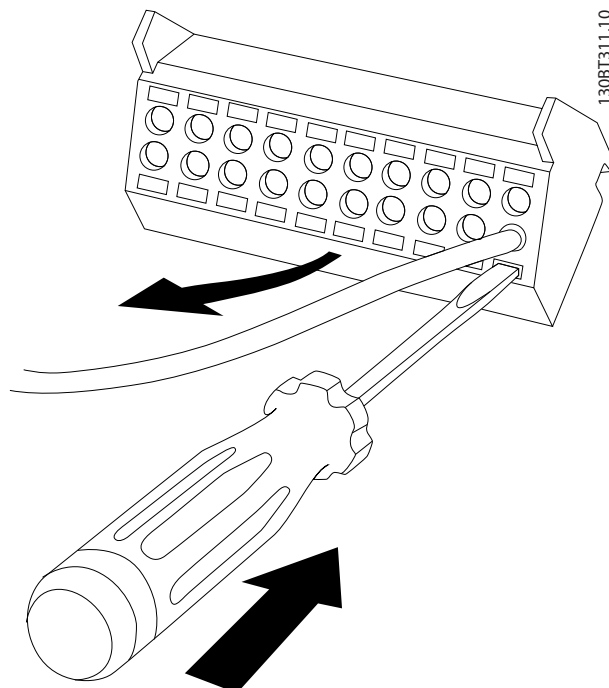


Abbildung 4.11 Entfernen des Schraubendrehers nach Einsetzen des Kabels

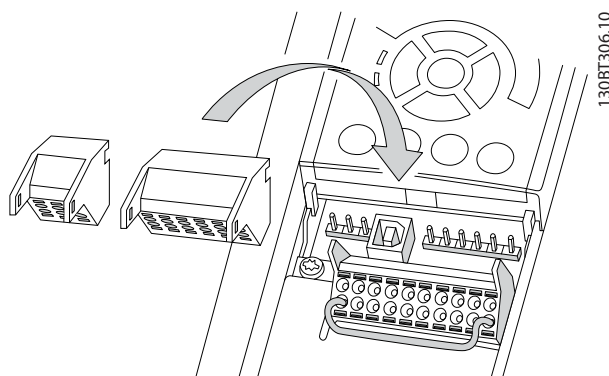
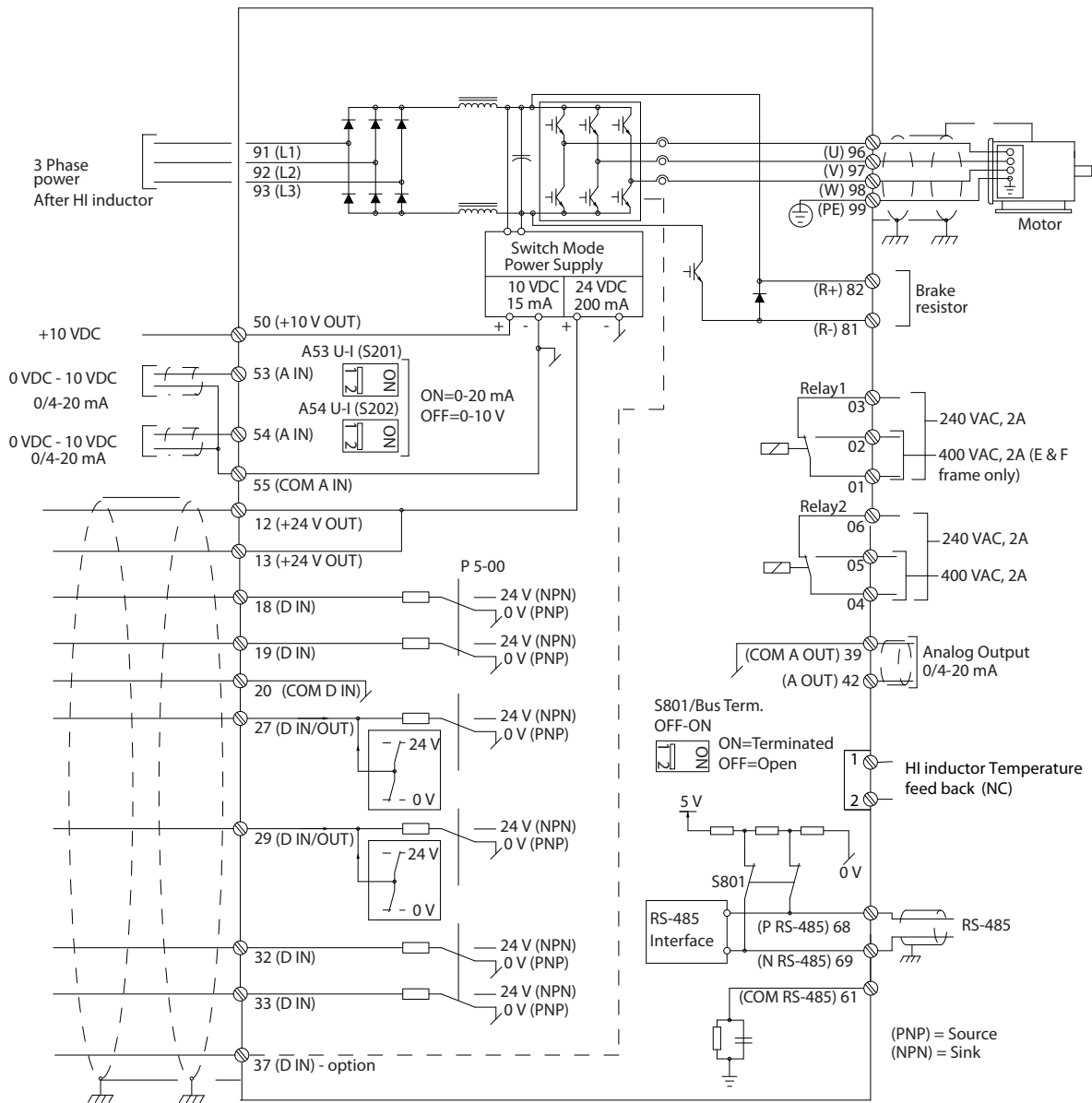


Abbildung 4.12 Anordnung der Steuerelemente

4.8.4 Elektrische Installation, Steuerleitungen



130BE195.10

Abbildung 4.13 Klemmschaltbild für die Frequenzumrichterseite

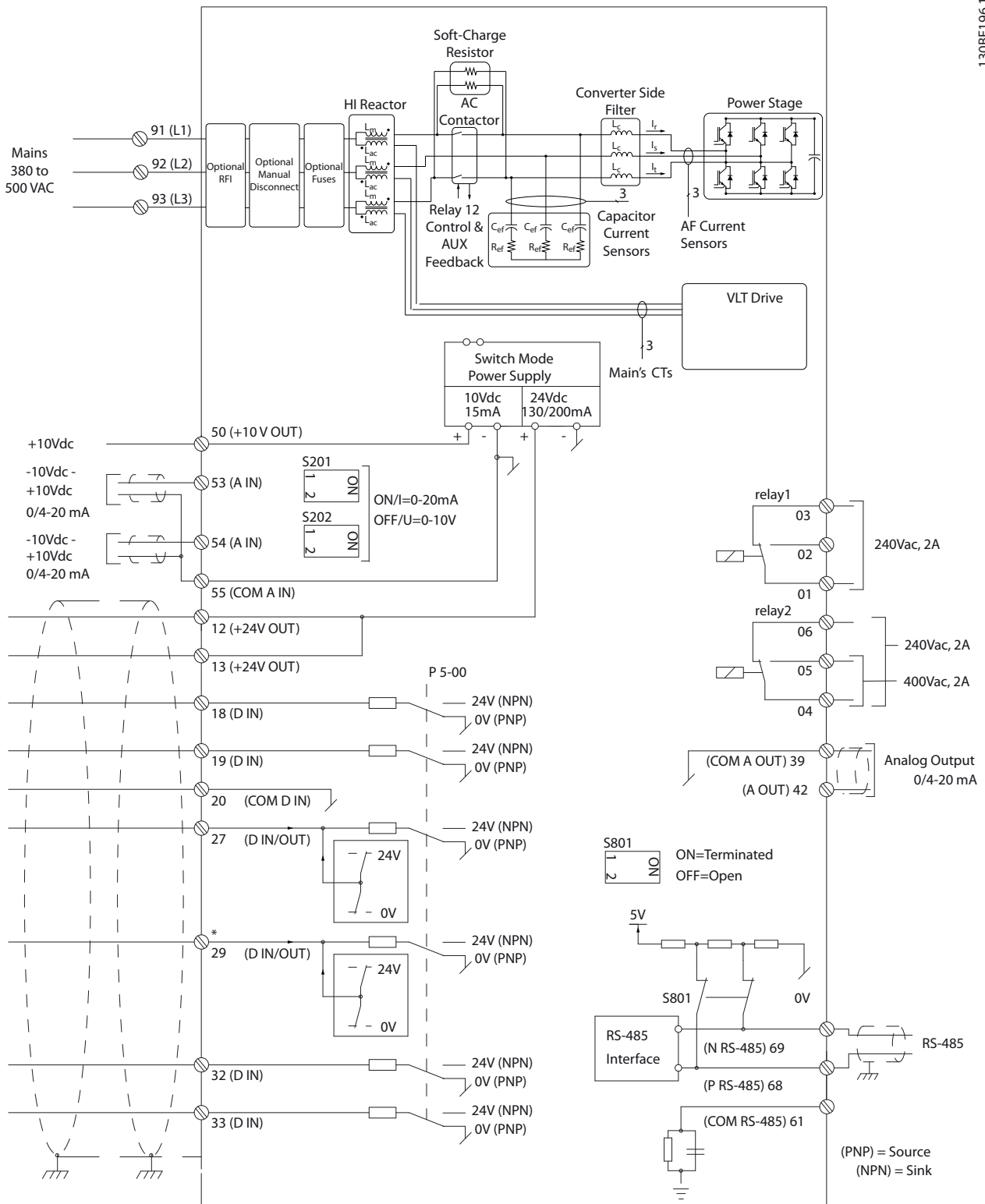


Abbildung 4.14 Klemmschaltbild für die Filterseite

4.8.5 Safe Torque Off (STO)

Zur Ausführung der Funktion Safe Torque Off (STO) ist eine zusätzliche Verkabelung des Frequenzumrichters erforderlich. Nähere Informationen finden Sie im *Produkt- handbuch der Funktion Safe Torque Off (STO) für VLT®- Frequenzumrichter*.

4.9 Zusätzliche Anschlüsse

4.9.1 Serielle Kommunikation

RS485 ist eine zweiadrige Busschnittstelle, die mit einer Multidrop-Netzwerktopologie kompatibel ist, d. h. Teilnehmer können als Bus oder über Abzweigleitungen mit einer gemeinsamen Stammlleitung aus verbunden werden. Es können insgesamt 32 Teilnehmer (Knoten) an ein Netzwerksegment angeschlossen werden. Netzwerke sind durch Busverstärker (Repeater) unterteilt.

HINWEIS

Jeder Repeater fungiert in dem Segment, in dem er installiert ist, als Teilnehmer. Jeder mit einem Netzwerk verbundene Teilnehmer muss über alle Segmente hinweg eine einheitliche Teilnehmeradresse aufweisen.

Schließen Sie die Segmente an beiden Endpunkten ab – entweder mit Hilfe des Terminierungsschalters (S801) des Frequenzumrichters oder mit einem polarisierten Widerstandsnetzwerk. Verwenden Sie stets ein STP-Kabel (Screened Twisted Pair) für die Busverdrahtung, und beachten Sie stets die bewährten Installationsverfahren. Eine Erdverbindung 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. Möglicherweise müssen Sie Potenzialausgleichskabel verwenden, um im Netz das gleiche Erdungspotenzial zu erhalten – insbesondere bei Installationen mit langen Kabeln. Um eine nicht übereinstimmende Impedanz zu verhindern, müssen Sie im gesamten Netzwerk immer den gleichen Kabeltyp verwenden. Verwenden Sie beim Anschluss eines Motors an den Frequenzumrichter immer ein abgeschirmtes Motorkabel.

| | |
|-------------------|--|
| Kabel | Screened Twisted Pair (STP - verdrehte Zweitdraht- leitung) |
| Impedanz | 120 Ω |
| Kabellänge [m] | Maximal 1200 (einschließlich Abzweigleitungen) Maximal 500 von Station zu Station |

Tabelle 4.10 Kabelempfehlungen

4.9.2 Mechanische Bremssteuerung

In Hub-/Senkanwendungen muss eine elektromechanische Bremse gesteuert werden können:

- Steuern Sie die Bremse mit einem Relaisausgang oder Digitalausgang (Klemme 27 oder 29).
- Halten Sie den Ausgang geschlossen (spannungsfrei), so lange der Frequenzumrichter den Motor nicht „halten“ kann, z. B. weil die Last zu schwer ist.
- Wählen Sie für Anwendungen mit einer elektromechanischen Bremse [32] *Mechanische Bremssteuerung* in der Parametergruppe 5-4* *Relais* aus.
- Die Bremse wird gelöst, wenn der Motorstrom den eingestellten Wert in *Parameter 2-20 Release Brake Current* überschreitet.
- Die Bremse aktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz geringer als die in *Parameter 2-21 Activate Brake Speed [RPM]* oder *Parameter 2-22 Activate Brake Speed [Hz]* eingestellte Frequenz ist und der Frequenzumrichter einen Stoppbefehl ausgibt.

Befindet sich der Frequenzumrichter im Alarmmodus oder besteht eine Überspannungssituation, greift die mechanische Bremse sofort ein.

4.9.3 Parallelschaltung von Motoren

Der Frequenzumrichter kann mehrere parallel geschaltete Motoren steuern/regeln. Der Gesamtstrom der Motoren darf den maximalen Ausgangsnennstrom $I_{M,N}$ des Frequenzumrichters nicht übersteigen.

HINWEIS

Installationen mit gemeinsamem Anschluss wie in *Abbildung 4.15* gezeigt werden nur bei kurzen Kabellängen empfohlen.

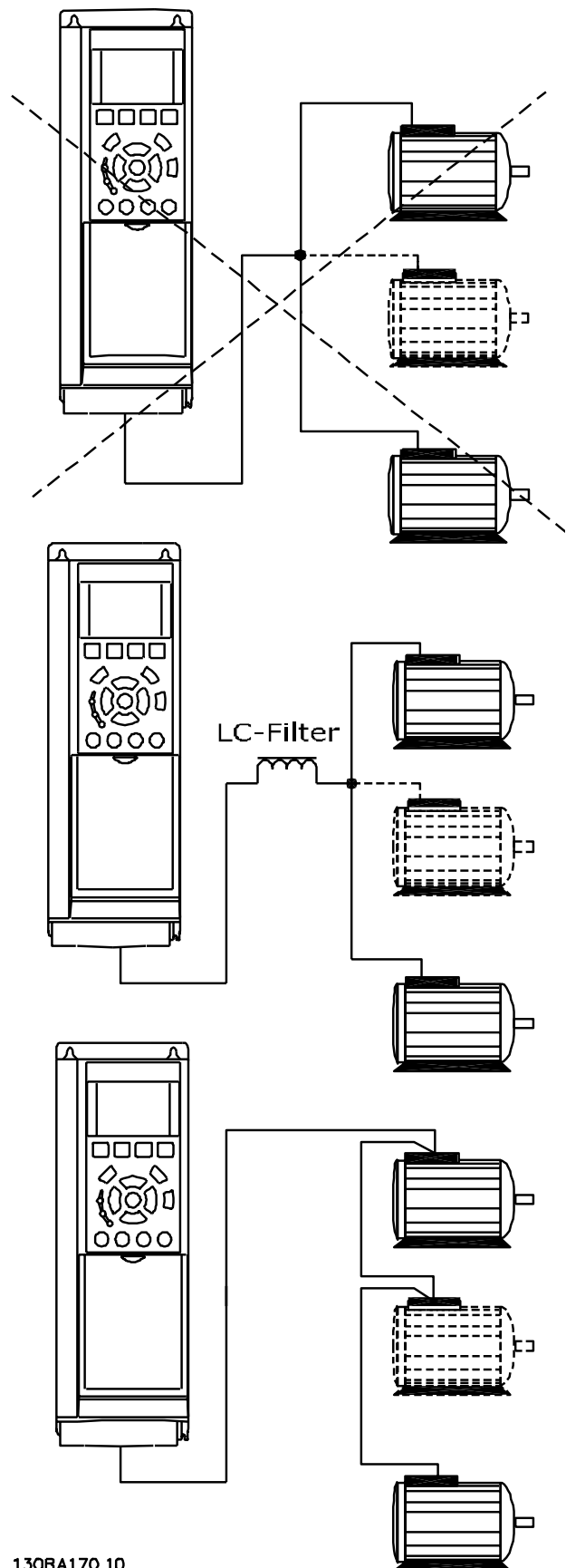
HINWEIS

Bei parallel geschalteten Motoren können Sie *Parameter 1-29 Autom. Motoranpassung* nicht verwenden.

HINWEIS

Sie können das elektronische Thermorelais (ETR) des Frequenzumrichters in Systemen mit parallel angeschlossenen Motoren nicht als Motorschutz für einzelne Motoren verwenden. Ein zusätzlicher Motorschutz mit Thermistoren in jeder Motorwicklung oder einzelnen (elektronisch) thermischen Relais sind deshalb vorzusehen. Trennschalter sind als Schutz nicht geeignet.

4



130BA170.10

Abbildung 4.15 Anlagen mit Kabel angeschlossen in einer gemeinsamen Verbindung

Probleme sind beim Start und bei niedrigen Drehzahlwerten möglich, wenn die Motorgrößen stark variieren. Der relativ hohe ohmsche Widerstand im Stator kleiner Motoren erfordert eine höhere Spannung beim Start und bei niedrigen Drehzahlwerten.

4.9.4 Thermischer Motorschutz

Das elektronische Thermorelais im Frequenzumrichter hat die UL-Zulassung für Einzelmotorschutz, wenn *Parameter 1-90 Thermischer Motorschutz* auf [4] ETR-Abschaltung und *Parameter 1-24 Motornennstrom* auf den Motornennstrom (siehe Motor-Typenschild) eingestellt ist.

Für den nordamerikanischen Markt: Die ETR-Funktionen bieten einen Motorüberlastschutz der Klasse 20 gemäß NEC.

Zum thermischen Motorschutz können Sie auch die VLT® PTC-Thermistorkartenoption MCB 112 verwenden. Diese Karte bietet ATEX-Zertifizierung, um Motoren in explosionsgefährdeten Bereichen, Zone 1/21 und Zone 2/22, zu schützen. Wenn *Parameter 1-90 Thermischer Motorschutz* auf [20] ATEX eingestellt ist, wird ETR mit der Verwendung von MCB 112 kombiniert. So können Sie in explosionsgefährdeten Bereichen einen Ex-e-Motor steuern. Weitere Informationen zur Konfiguration des Frequenzumrichters zum sicheren Betrieb von Ex-e-Motoren finden Sie im *Programmierhandbuch*.

4.9.5 Auswahl Strom/Spannung (Schalter)

An den Analognetzklammern 53 und 54 können Sie eine Spannung (0-10 V) oder einen Strom (0/4-20 mA) als Eingangssignal auswählen. Die Anordnung der Steuerklammern im Low Harmonic Drive finden Sie in *Abbildung 4.13* und *Abbildung 4.14*.

Werkseitige Parametereinstellungen:

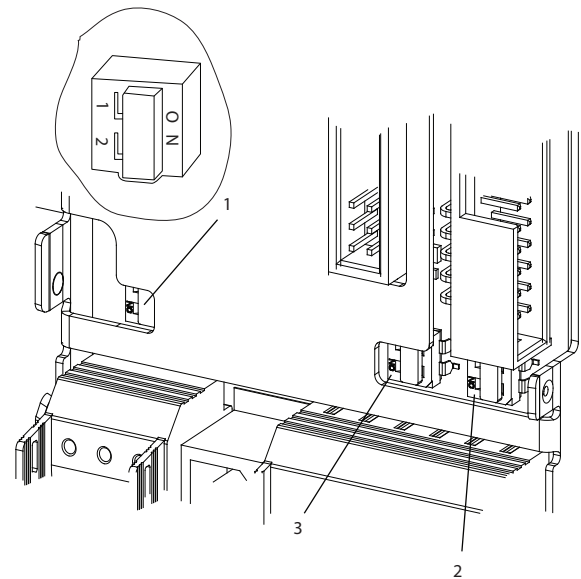
- Klemme 53: Drehzahlollwertsignal ohne Rückführung (siehe *Parameter 16-61 AE 53 Modus*).
- Klemme 54: Istwertsignal mit Rückführung (siehe *Parameter 16-63 AE 54 Modus*).

HINWEIS

TRENNUNG VOM NETZ

Trennen Sie vor einer Änderung der Schalterpositionen das Low Harmonic Drive vom Netz.

1. Entfernen Sie das LCP (siehe *Abbildung 4.16*).
2. Entfernen Sie jegliche optionale Ausrüstung zur Abdeckung der Schalter.
3. Stellen Sie die Schalter A53 und A54 zur Wahl des Signaltyps ein: U wählt Spannung, I wählt Strom.



130BE063.10

| | |
|---|----------------------|
| 1 | Busabschlussschalter |
| 2 | Schalter A54 |
| 3 | Schalter A53 |

Abbildung 4.16 Busabschlussschalter, A53, und A54 Schalterpositionen

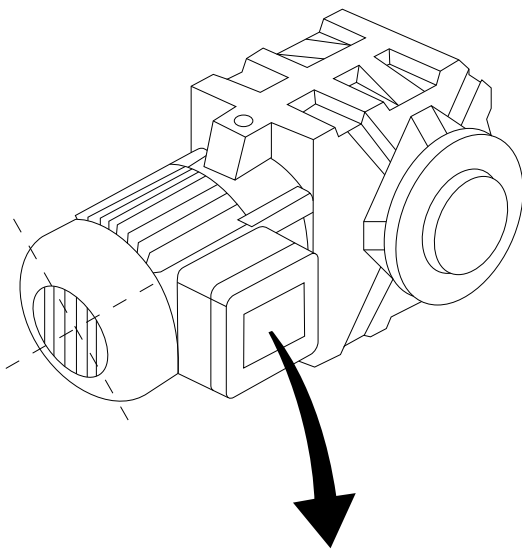
4.10 Endgültige Konfiguration und Prüfung

Führen Sie vor Betrieb des Frequenzumrichters eine endgültige Prüfung der Installation durch:

1. Überprüfen Sie auf dem Motor-Typenschild, ob der Motor Stern- (Y) oder Dreieckanschluss (Δ) hat.
2. Geben Sie die Daten vom Motor-Typenschild in die Parameterliste ein. Um diese Liste aufzurufen, drücken Sie die Taste [Quick Menu] und wählen Sie *Q2 Kurzinbetriebnahme*. Siehe *Tabelle 4.11*.

| | |
|----|--|
| 1. | <i>Parameter 1-20 Motornennleistung [kW]</i> <i>Parameter 1-21 Motornennleistung [PS]</i> |
| 2. | <i>Parameter 1-22 Motornennspannung</i> |
| 3. | <i>Parameter 1-23 Motornennfrequenz</i> |
| 4. | <i>Parameter 1-24 Motornennstrom</i> |
| 5. | <i>Parameter 1-25 Motornendrehzahl</i> |

Tabelle 4.11 Kurzinbetriebnahme-Parameter



| BAUER D-7 3734 ESLINGEN | | | | |
|---------------------------|-------|-------|-----|-----|
| 3~ MOTOR NR. 1827421 2003 | | | | |
| S/E005A9 | | | | |
| | 1,5 | KW | | |
| n ₂ | 31,5 | /MIN. | 400 | Y V |
| n ₁ | 1400 | /MIN. | 50 | Hz |
| cos | 0,80 | | 3,6 | A |
| 1,7L | | | | |
| B | IP 65 | H1/1A | | |

Abbildung 4.17 Motor-Typenschild

3. Führen Sie eine automatische Motoranpassung (AMA) durch, um optimale Leistung sicherzustellen.
 - 3a Schließen Sie Klemme 27 an Klemme 12 an, oder setzen Sie *Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang auf [0] Ohne Funktion.*
 - 3b Aktivieren Sie die AMA in *Parameter 1-29 Autom. Motoranpassung.*
 - 3c Sie können zwischen kompletter und reduzierter AMA wählen. Ist ein LC-Filter vorhanden, dürfen Sie nur die reduzierte AMA ausführen. Andernfalls müssen Sie das LC-Filter während der AMA entfernen.
 - 3d Drücken Sie [OK]. Das Display zeigt *AMA mit [Hand on] starten an.*
 - 3e Drücken Sie [Hand on]. Ein Statusbalken stellt den Verlauf der AMA dar.

- 3f Drücken Sie die [OFF]-Taste: Der Frequenzrichter zeigt einen Alarm an, und am Display wird gemeldet, dass die AMA durch den Benutzer abgebrochen wurde.

AMA-Ausführung vorzeitig abbrechen

Erfolgreiche AMA

- Das Display zeigt *AMA mit [OK]-Taste beenden.*
- Drücken Sie [OK], um die AMA abzuschließen.

Fehlgeschlagene AMA

- Der Frequenzrichter zeigt einen Alarm an. Eine Beschreibung des Alarms finden Sie im Abschnitt *Kapitel 7 Diagnose und Fehlersuche.*
- Der Wert im Fehlerspeicher zeigt die zuletzt vor dem Alarm am Frequenzrichter von der AMA ausgeführte Messsequenz. Diese Nummer hilft Ihnen neben der Beschreibung des Alarms bei der Fehlersuche. Geben Sie bei der Kontaktaufnahme mit Danfoss-Kundendienstpersonal die Nummer und Alarmbeschreibung an.

Häufige Ursache für eine fehlgeschlagene AMA sind falsch registrierte Motor-Typenschilddaten oder auch eine zu große Differenz zwischen Frequenzrichter-/Motor-Nennleistung.

Stellen Sie die gewünschten Grenzwerte für Drehzahl und Rampenzeit ein.

| | |
|--------------------|--|
| Minimaler Sollwert | <i>Parameter 3-02 Minimaler Sollwert</i> |
| Maximaler Sollwert | <i>Parameter 3-03 Maximaler Sollwert</i> |

Tabelle 4.12 Sollwertparameter

| | |
|--------------------|--|
| Min. Motordrehzahl | <i>Parameter 4-11 Min. Drehzahl [UPM] oder Parameter 4-12 Min. Frequenz [Hz]</i> |
| Max. Motordrehzahl | <i>Parameter 4-13 Max. Drehzahl [UPM] oder Parameter 4-14 Max Frequenz [Hz]</i> |

Tabelle 4.13 Drehzahlgrenzen

| | |
|----------------------|--|
| Rampe-Auf Zeit 1 [s] | <i>Parameter 3-41 Rampenzeit Auf 1</i> |
| Rampe-Ab Zeit 1 [s] | <i>Parameter 3-42 Rampenzeit Ab 1</i> |

Tabelle 4.14 Rampenzeiten

4.11 Optionen für die Baugröße F

Heizgeräte mit Thermostat

Im Inneren der Schaltschränke für Frequenzumrichter der Baugröße F sind mehrere Heizgeräte montiert. Diese Heizgeräte werden von einem automatischen Thermostat geregelt und ermöglichen die Regelung der Feuchtigkeit im Schaltschrank. Gemäß Werkseinstellungen, schaltet der Thermostat die Heizgeräte bei 10 °C (50 °F) einschaltet und bei 15,6 °C (60 °F) aus.

Schaltschrankleuchte mit Steckdose

Eine Leuchte, die in den Schaltschrankinnenraum von Frequenzumrichtern der Baugröße F eingebaut ist, verbessert die Sicht während Service- und Wartungsarbeiten. Das Gehäuse beinhaltet eine Steckdose zur zeitweisen Versorgung von Werkzeugen und anderen Geräten. Es sind 2 Spannungen verfügbar:

- 230 V, 50 Hz, 2,5 A, CE/ENEC
- 120 V, 60 Hz, 5 A, UL/cUL

Einrichtung der Transformator-Anzapfung

Wenn die Schaltschrankleuchte, der Schaltschrankausgang und/oder die Heizgeräte und Thermostate installiert sind, müssen Sie die Anzapfungen für Transformator T1 auf die richtige Eingangsspannung einstellen. Ein Frequenzumrichter mit 380–480/500 V wird zunächst an eine Anzapfung mit 525 V gelegt, um sicherzustellen, dass keine Überspannung von Nebengeräten auftritt, wenn die Anzapfung vor dem Anlegen von Spannung nicht geändert wird. Zur Einstellung der richtigen Anzapfung an Klemme T1 im Gleichrichter-Schaltschrank siehe *Tabelle 4.15*.

| Eingangsspannungsbereich [V] | Zu wählende Anzapfung [V] |
|------------------------------|---------------------------|
| 380–440 | 400 |
| 441–500 | 460 |

Tabelle 4.15 Einrichtung der Transformator-Anzapfung

NAMUR-Klemmen

NAMUR ist ein internationaler Verband von Anwendern der Automatisierungstechnik in der Prozessindustrie, in Deutschland hauptsächlich der chemischen und pharmazeutischen Industrie. Durch Auswahl dieser Option verfügen Sie über Klemmen, die dem NAMUR-Standard für Eingangs- und Ausgangsklemmen von Frequenzumrichtern entsprechen. Hierfür sind eine VLT® PTC-Thermistorkarte MCB 112 und eine VLT® erweiterte Relais-Optionskarte MCB 113 erforderlich.

Fehlerstromschutzschalter

Arbeitet nach dem Summenstromprinzip, um die Erdschlussströme in geerdeten und hochohmig geerdeten Systemen (TN- und TT-Systeme in der IEC-Terminologie) zu überwachen. Es gibt einen Vorwarn- (50 % des Hauptalarm-Sollwertes) und einen Hauptalarm-Sollwert. Jedem Sollwert ist ein einpoliges Alarmrelais zum externen Gebrauch zugeordnet. Die Fehlerstromschutzeinrichtung erfordert einen externen Aufsteck-Transformator (vom Kunden bereitgestellt und installiert).

- In den Kreis Safe Torque Off des Frequenzumrichters integriert.
- IEC 60755 Gerät vom Typ B überwacht AC, gepulste DC und reine DC-Erdschlussströme.
- LED-Balkenanzeige des Erdschlussstrompegels von 10–100 % des Sollwerts.
- Fehlerspeicher.
- TEST/RESET-Taste.

Isolationswiderstandsüberwachung (IRM)

Überwacht den Isolationswiderstand zwischen den Phasenleitern und der Masse in nicht geerdeten Systemen (IT-Systeme in der IEC-Terminologie). Für das Isolationsniveau stehen ein ohmscher Vorwarn- und ein Hauptalarm-Sollwert zur Verfügung. Jedem Sollwert ist ein einpoliges Alarmrelais zum externen Gebrauch zugeordnet.

HINWEIS

Sie können an jedes nicht geerdete System (IT-Netz) nur eine Isolationswiderstandsüberwachung anschließen.

- In den Kreis Safe Torque Off des Frequenzumrichters integriert.
- LCD-Display des ohmschen Werts des Isolationswiderstands.
- Fehlerspeicher.
- INFO-, TEST- und RESET-Tasten.

IEC Not-Aus mit Pilz Sicherheitsrelais

Beinhaltet eine redundante 4-adrige Not-Aus-Drucktaste, die sich auf der Vorderseite des Schaltschranks befindet, und ein Pilz-Relais, das diese mithilfe des Kreises STO (Safe Torque Off) des Frequenzumrichters und des Netzschützes im Optionsschrank überwacht.

Manuelle Motorstarter

Liefert dreiphasigen Strom für elektrische Gebläse, die häufig für größere Motoren benötigt werden. Den Strom für die Starter stellt lastseitig ein mit Strom versorgtes Schütz, ein Leistungsschalter oder ein Trennschalter bereit. Vor jedem Motorstarter befindet sich eine Sicherung, und die Stromversorgung wird abgeschaltet, wenn die Stromversorgung der Frequenzumrichter unterbrochen wird. Sie können bis zu 2 Starter einsetzen (nur einen, wenn Sie eine abgesicherte Schaltung mit 30 A bestellen) und in den STO-Kreis des Frequenzumrichters einbauen. Zu den Gerätefunktionen zählen:

- Betriebsschalter (ein/aus).
- Kurzschluss- und Überlastschutz mit Testfunktion
- Manuelle Quittierfunktion.

Durch Sicherung geschützte 30-A-Klemmen

- Dreiphasiger Strom, der mit der eingehenden Netzspannung übereinstimmt, um kundenseitige Nebengeräte zu versorgen.
- Nicht verfügbar, wenn Sie 2 manuelle Motorstarter ausgewählt haben.
- Die Klemmen sind ausgeschaltet, wenn die Stromversorgung des Frequenzumrichters unterbrochen ist.
- Den Strom für die durch Sicherung geschützten Klemmen liefert lastseitig ein versorgtes Schütz, ein Leistungsschalter oder ein Trennschalter.

In Anwendungen mit motorischem Bremsen wird Energie im Motor erzeugt und an den Frequenzumrichter zurückgegeben. Ist diese Energierückspeisung an den Motor nicht möglich, erhöht sich die Spannung im Zwischenkreis des Frequenzumrichters. In Anwendungen mit häufigem Bremsen oder hoher Trägheitsmasse kann diese Erhöhung zur Abschaltung des Frequenzumrichters aufgrund von Überspannung führen. Bremswiderstände dienen zur Ableitung der bei generatorischer Bremsung erzeugten Energie. Die Auswahl des Bremswiderstands erfolgt anhand seines ohmschen Widerstands, seines Leistungsverlusts und seiner Größe. Danfoss bietet eine große Auswahl an unterschiedlichen Bremswiderständen, die speziell auf Danfoss-Frequenzumrichter abgestimmt sind.

5 Inbetriebnahme

5.1 Sicherheitshinweise

Allgemeine Sicherheitshinweise finden Sie unter .

⚠️ WARNUNG

HOCHSPANNUNG

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

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

Vor dem Anlegen der Netzversorgung:

1. Schließen Sie die Abdeckung ordnungsgemäß.
2. Überprüfen Sie, dass alle Kabelverschraubungen festgezogen sind.
3. Die Netzspannung zum Frequenzumrichter muss AUS und freigeschaltet sein. Über die

Trennschalter am Frequenzumrichter können Sie die Eingangsspannung NICHT trennen.

4. 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.
5. 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. Ausgangsklemme
6. Prüfen Sie den korrekten Motoranschluss durch Messen der Ω -Werte an U-V (96-97), V-W (97-98) und W-U (98-96).
7. Prüfen Sie die ordnungsgemäße Erdung von Frequenzumrichter und Motor.
8. Prüfen Sie die Klemmen des Frequenzumrichters auf lose Anschlüsse.
9. Prüfen Sie, ob die Versorgungsspannung mit der Nennspannung von Frequenzumrichter und Motor übereinstimmt.

5.1.1 Voraussetzungen

⚠️ VORSICHT

Prüfen Sie vor dem Anlegen von Netzspannung an das Gerät die gesamte Anlage wie in *Tabelle 5.1* beschrieben. Markieren Sie die geprüften Punkte anschließend mit einem Haken.

| Prüfpunkt | Beschreibung | <input type="checkbox"/> |
|---------------------|--|--------------------------|
| Zusatzeinrichtungen | <ul style="list-style-type: none"> • Erfassen Sie Zusatzeinrichtungen, Zubehör, Schalter, Trenner oder Netzsicherungen bzw. Trennschalter, die auf der Netz- oder Motorseite des Frequenzumrichters angeschlossen sein können. Stellen Sie sicher, dass diese Einrichtungen für einen Betrieb bei voller Drehzahl bereit sind. • Prüfen Sie den Zustand und die Funktion von Sensoren, die Istwertsignale zum Frequenzumrichter senden. • Entfernen Sie die Kondensatoren zur Leistungsfaktorkorrektur an den Motoren, falls vorhanden. | <input type="checkbox"/> |
| Kabelführung | <ul style="list-style-type: none"> • Verwenden Sie getrennte Installationsrohre für die folgenden Kabel: <ul style="list-style-type: none"> - Eingangsstrom - Motorkabel - Steuerleitungen | <input type="checkbox"/> |
| 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 Steuerkabel getrennt von Netz- und Motorkabeln verlaufen. • Prüfen Sie die Spannungsquelle der Signale. • Verwenden Sie abgeschirmte Kabel oder Kabel mit verdrehten Aderpaaren. Stellen Sie sicher, dass die Abschirmung richtig abgeschlossen ist. | <input type="checkbox"/> |

| Prüfpunkt | Beschreibung | <input checked="" type="checkbox"/> |
|---------------------------------|---|-------------------------------------|
| 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"> Prüfen Sie auf EMV-gerechte Installation. | |
| 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, ob 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 Gehäuse und der Gebäudeerdung 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 ist hierbei nicht ausreichend. | |
| Netz- und Motorkabel | <ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie, ob alle Kontakte fest angeschlossen sind. Stellen Sie sicher, dass Motor- und Netzkabel in getrennten Kabelkanälen verlegt sind oder verwenden Sie getrennte abgeschirmte Kabel. | |
| Schaltschrankinnenraum | <ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie sicher, dass das Innere des Frequenzumrichters frei von Rückständen 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 Dämpferbefestigungen verwendet werden. Prüfen Sie, ob übermäßige Vibrationen vorhanden sind. | |

Tabelle 5.1 Checkliste für Inbetriebnahme

5.2 Anlegen der Netzversorgung

⚠️ WARNUNG

HOCHSPANNUNG!

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

⚠️ WARNUNG

UNERWARTETER ANLAUF!

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

1. Stellen Sie sicher, dass die Abweichung in der Eingangsspannungssymmetrie höchstens $\pm 3\%$ beträgt. Ist dies nicht der Fall, so korrigieren Sie die Asymmetrie der Eingangsspannung, bevor Sie fortfahren.
2. Stellen Sie sicher, dass die Verkabelung optionaler Ausrüstung, sofern vorhanden, dem Zweck der Anlage entspricht.
3. Stellen Sie sicher, dass alle Bedieneinrichtungen ausgeschaltet sind. Die Gehäusetüren müssen geschlossen bzw. die Abdeckung muss montiert sein.
4. Legen Sie die Netzversorgung an den 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 Externe Verriegelung anzeigt, ist der Frequenzumrichter betriebsbereit, es fehlt jedoch ein Eingangssignal an Klemme 27.

5.3 Betrieb des Local Control Panels (LCP)

5.3.1 LCP Bedieneinheit

Die Bedieneinheit (LCP) ist die Displayeinheit mit integriertem Tastenfeld an der Vorderseite des Frequenzumrichters. Der Low Harmonic Drive verfügt über 2 LCPs: eines zur Regelung der Frequenzumrichterseite und eines zur Regelung der Filterseite.

Das LCP bietet zahlreiche Funktionen:

- Regelung der Drehzahl des Frequenzumrichters im Hand-Betrieb.
- Start und Stopp im Hand-Betrieb.
- Anzeige von Betriebsdaten, Zustand, Warn- und Alarmmeldungen.
- Programmieren der Funktionen des Frequenzumrichters und des Active Filter.
- Manuelles Quittieren des Frequenzumrichters oder Active Filter nach einem Fehler, wenn automatisches Quittieren inaktiv ist.

HINWEIS

Installieren Sie zur Inbetriebnahme per PC die VLT® Motion Control Tool MCT 10. Die Software steht als Download (Basisversion) oder zur Bestellung (erweiterte Version, Bestellnummer 130B1000) zur Verfügung. Weitere Informationen und Downloads finden Sie unter www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm.

5.3.2 Aufbau des LCP

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

- A. Displaybereich
- B. Menütasten am Display
- C. Navigationstasten und Kontrollleuchten (LED)
- D. Bedientasten und Quittieren (Reset).

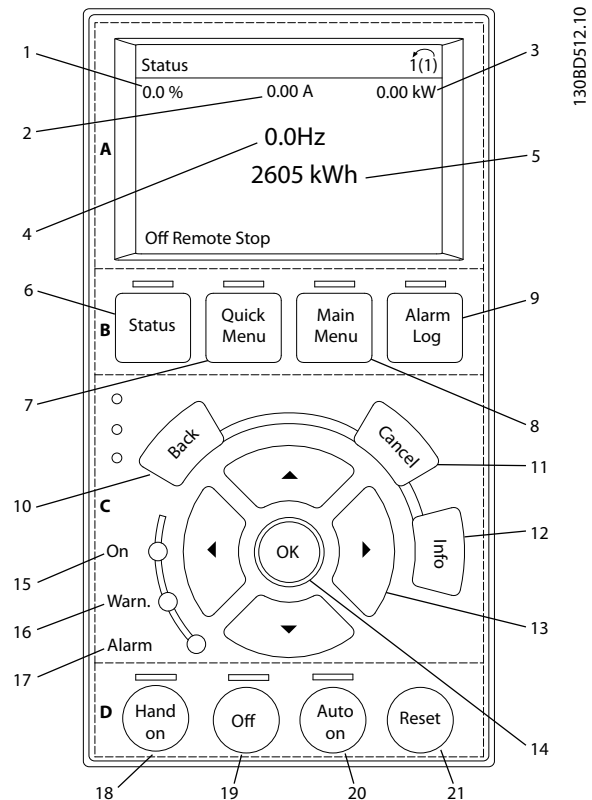


Abbildung 5.1 Bedieneinheit (LCP)

A. Displaybereich

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

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

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

Tabelle 5.2 Legende für *Abbildung 5.1*, Displaybereich (Frequenzumrichterseite)

B. Menütasten am Display

Die Menütasten dienen zum Zugriff auf Menüs zur Parametereinstellung, zur Änderung der Displayanzeige im Normalbetrieb und zur Anzeige von Einträgen im Fehlerpeicher.

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

Tabelle 5.3 Legende für Abbildung 5.1, Menütasten am Display
C. Navigationstasten und Kontrollleuchten (LED)

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

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

Tabelle 5.4 Legende für Abbildung 5.1, Navigationstasten

| ID | Anzeige | LED | Funktion |
|----|---------|------|--|
| 15 | ON | Grün | Die ON-LED ist aktiv, wenn der Frequenzumrichter an die Netzspannung, eine DC-Zwischenkreisklemme oder eine externe 24-V-Versorgung angeschlossen ist. |
| 16 | WARN | Gelb | Die gelbe WARN-LED leuchtet, wenn eine Warnung auftritt. Im Display erscheint zusätzlich ein Text, der das Problem angibt. |

| ID | Anzeige | LED | Funktion |
|----|---------|-----|--|
| 17 | ALARM | Rot | Die rote Alarm-LED blinkt bei einem Fehlerzustand. Im Display erscheint zusätzlich ein Text, der den Alarm näher spezifiziert. |

Tabelle 5.5 Legende für Abbildung 5.1, Anzeigeleuchten (LED)
D. Bedientasten und Quittieren (Reset).

Die Bedientasten befinden sich unten am LCP.

| ID | Taste | Funktion |
|----|-----------|--|
| 18 | [Hand On] | Drücken Sie diese Taste, um den Frequenzumrichter im Handbetrieb (Ort-Steuerung) zu starten. <ul style="list-style-type: none"> Ein externes Stoppsignal über Steuerungssignale oder serielle Kommunikation hebt den Handbetrieb auf. |
| 19 | Off | Stoppt den Betrieb, schaltet jedoch nicht die Spannungsversorgung zum Frequenzumrichter ab. |
| 20 | 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. |
| 21 | Reset | Diese Taste dient dazu, den Frequenzumrichter oder Active Filter nach Behebung eines Fehlers manuell zurückzusetzen. |

Tabelle 5.6 Legende für Abbildung 5.1, Bedientasten und Quittieren (Reset)
HINWEIS

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

5.3.3 Parametereinstellungen

Um die richtige Programmierung für Anwendungen zu erhalten, müssen Sie häufig Funktionen in mehreren verwandten Parametern einstellen. Weitere Informationen zu den Parametern finden Sie unter *Kapitel 9 Anhang A - Parameter*.

Programmierdaten speichert der Frequenzumrichter im internen Speicher.

- Laden Sie die Daten zur Sicherung in den LCP-Speicher.
- Schließen Sie das LCP zum Laden von Daten auf einen anderen Frequenzumrichter an dieses Gerät an und laden Sie die gespeicherten Einstellungen herunter.
- Bei der Wiederherstellung von Werkseinstellungen werden die im Speicher des LCP gespeicherten Daten nicht geändert.

5.3.4 Daten auf das/vom LCP hochladen/ herunterladen

1. Drücken Sie die [Off]-Taste, um den Betrieb zu stoppen, bevor Sie Daten laden oder speichern.
2. Drücken Sie auf [Main Menu] *Parameter 0-50 LCP-Kopie* und anschließend auf [OK].
3. Wählen Sie [1] *Speichern in LCP* zum Hochladen der Daten auf das LCP oder [2] *Alle von LCP* zum Herunterladen der Daten vom LCP.
4. Drücken Sie [OK]. Sie können den Upload- oder Download-Vorgang an einem Statusbalken verfolgen.
5. Drücken Sie auf [Hand on] oder [Auto on], um zum Normalbetrieb zurückzukehren.

5.3.5 Ändern von Parametereinstellungen

Aufrufen und ändern von Parametereinstellungen durch Drücken von *Quick Menu* oder *Main Menu*. Über die Taste *Quick Menu* erhalten Sie nur Zugriff auf eine begrenzte Anzahl von Parametern.

1. Drücken Sie die Taste [Quick Menu] oder [Main Menu] am LCP.
2. Drücken Sie die Tasten [▲] [▼], um durch die Parametergruppen zu navigieren, drücken Sie auf die Taste [OK], um eine Parametergruppe auszuwählen.
3. Drücken Sie die Tasten [▲] [▼], um durch die Parameter zu navigieren, drücken Sie auf die Tasten [OK], um ein Parameter auszuwählen.
4. Drücken Sie [▲] [▼], um den Wert einer Parametereinstellung zu ändern.
5. Drücken Sie auf die Tasten [◀] [▶], um die Stelle bei der Eingabe eines dezimalen Parameters zu wechseln.
6. Drücken Sie [OK], um die Änderung zu akzeptieren.
7. Drücken Sie zweimal [Back], um zum *Statusmenü* zu wechseln, oder drücken Sie [Main Menu], um das *Hauptmenü* zu öffnen.

Änderungen anzeigen

Quick Menu Q5 - Liste geändert. Param. listet alle Parameter auf, die von der Werkseinstellung abweichen.

- Die Liste zeigt nur Parameter, die im aktuellen Programm-Satz geändert wurden.
- Parameter, die auf die Werkseinstellung zurückgesetzt wurden, werden nicht aufgelistet.
- Die Meldung *Empty* zeigt an, dass keine Parameter geändert wurden.

5.3.6 Wiederherstellen der Werkseinstellungen

HINWEIS

Bei der Wiederherstellung der Werkseinstellungen besteht die Gefahr eines Datenverlustes von Programmierung und Überwachung. Speichern Sie die Daten für eine Datensicherung vor der Initialisierung im LCP.

Die Initialisierung des Frequenzumrichters stellt die Standard-Parametereinstellungen wieder her. Eine Initialisierung ist über *Parameter 14-22 Betriebsart* (empfohlen) oder manuell möglich.

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

Empfohlene Initialisierung, über *Parameter 14-22 Betriebsart*

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

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

6. Alarm 80 wird angezeigt.
7. Mit [Reset] kehren Sie zum normalen Betrieb zurück.

Manuelle Initialisierung

1. Schalten Sie den Frequenzumrichter spannungslos und warten Sie, bis das Display erlischt.
2. Halten Sie [Status], [Main Menu] und [OK] gleichzeitig gedrückt und legen Sie Strom an das Gerät an (ca. 5 Sek. oder bis zu einem hörbaren Klicken und dem Starten des Lüfters).

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:

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

5.4 Grundlegende Programmierung

5.4.1 Programmierung des VLT® Low Harmonic Drive

Der Low Harmonic Drive verfügt über 2 LCPs: eines zur Regelung der Frequenzumrichterseite und eines zur Regelung der Filterseite. Aufgrund dieser einzigartigen Konstruktion finden Sie die detaillierten Parameterinformationen für dieses Produkt an 2 Orten.

Detaillierte Informationen zur Programmierung des Frequenzumrichterteils finden Sie im entsprechenden *Programmierhandbuch*. Detaillierte Informationen zur Programmierung des Filters finden Sie im *VLT® Active Filter AAF 006-Produkt*handbuch.

Die verbleibenden Abschnitte in diesem Kapitel beziehen sich auf die Frequenzumrichterseite. Der Active Filter der Low Harmonic Drives ist für eine optimale Leistung vorkonfiguriert und darf ausschließlich nach der Inbetriebnahme der Frequenzumrichterseite durch Drücken der [Hand On]-Taste eingeschaltet werden.

5.4.2 Inbetriebnahme mit SmartStart

Der SmartStart-Assistent ermöglicht die schnelle Konfiguration von grundlegenden Motor- und Anwendungsparametern.

- SmartStart startet nach der ersten Netzeinschaltung oder einer Initialisierung des Frequenzumrichters automatisch.
- Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm, um die Inbetriebnahme des Frequenzumrichters abzuschließen. Aktivieren Sie SmartStart immer durch Auswahl von *Quick-Menü Q4 - SmartStart*.

- Informationen zur Inbetriebnahme ohne den SmartStart-Assistenten finden Sie in *Kapitel 5.4.3 Inbetriebnahme über [Main Menu]* oder im Programmierhandbuch.

HINWEIS

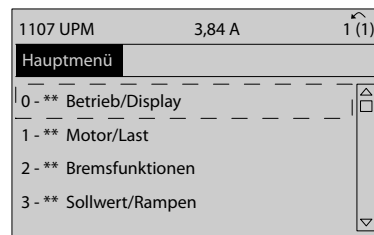
Für die SmartStart-Konfiguration sind Motordaten erforderlich. Die erforderlichen Daten können Sie in der Regel auf dem Motor-Typenschild ablesen.

5.4.3 Inbetriebnahme über [Main Menu]

Die empfohlenen Parametereinstellungen sind lediglich für die Inbetriebnahme und eine erste Funktionsprüfung bestimmt. Anwendungseinstellungen können abweichen.

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

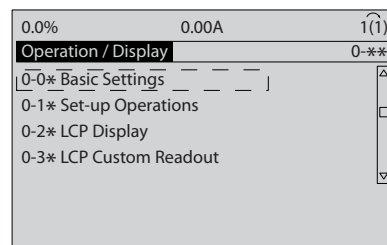
1. Drücken Sie die Taste [Main Menu] am LCP.
2. Navigieren Sie mit den Navigationstasten zu Parametergruppe 0-** *Betrieb/Display*, und drücken Sie auf [OK].



130BP066.10

Abbildung 5.2 Hauptmenü

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



130BP087.10

Abbildung 5.3 Betrieb/Display

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

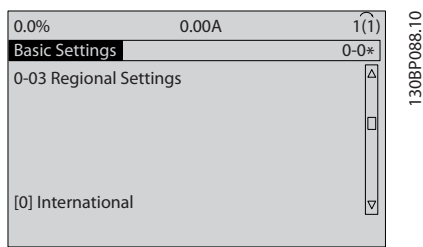


Abbildung 5.4 Grundeinstellungen

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).
6. Drücken Sie die Taste [Main Menu] am LCP.
7. Navigieren Sie mit den Navigationstasten zu Parameter 0-01 Sprache.
8. Wählen Sie die Sprache und drücken Sie auf [OK].
9. Wenn zwischen den Steuerklemmen 12 und 27 eine Drahtbrücke angebracht ist, belassen Sie Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang auf Werkseinstellung. Wählen Sie andernfalls in Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang Keine Funktion.
10. Nehmen Sie die anwendungsspezifischen Einstellungen in den folgenden Parametern vor:
 - 10a Parameter 3-02 Minimaler Sollwert.
 - 10b Parameter 3-03 Maximaler Sollwert.
 - 10c Parameter 3-41 Rampenzeit Auf 1.
 - 10d Parameter 3-42 Rampenzeit Ab 1.
 - 10e Parameter 3-13 Sollwertvorgabe. Verknüpft mit Hand/Auto Ort Fern.

5.4.4 Einstellung von Asynchronmotoren

Geben Sie die folgenden Motordaten ein. Die entsprechenden Angaben finden Sie auf dem Motor-Typenschild.

1. Parameter 1-20 Motornennleistung [kW] oder Parameter 1-21 Motornennleistung [PS].
2. Parameter 1-22 Motornennspannung.
3. Parameter 1-23 Motornennfrequenz.
4. Parameter 1-24 Motornennstrom.
5. Parameter 1-25 Motornendrehzahl.

Bei Betrieb im Fluxvektorbetrieb oder für optimale Leistung im VVC⁺-Modus sind zusätzliche Motordaten zur Konfiguration der folgenden Parameter erforderlich. Die Daten

finden Sie im Motordatenblatt (diese Daten sind in der Regel nicht auf dem Motor-Typenschild zu finden). Führen Sie über Parameter 1-29 Autom. Motoranpassung [1] Komplette AMA oder durch manuelle Eingabe der Parameter eine komplette AMA durch. Sie müssen Parameter 1-36 Eisenverlustwiderstand (Rfe) stets manuell eingeben.

1. Parameter 1-30 Statorwiderstand (Rs).
2. Parameter 1-31 Rotorwiderstand (Rr).
3. Parameter 1-33 Stator Leakage Reactance (X1).
4. Parameter 1-34 Rotor Leakage Reactance (X2).
5. Parameter 1-35 Hauptreaktanz (Xh).
6. Parameter 1-36 Eisenverlustwiderstand (Rfe).

Anwendungsspezifische Anpassung bei der Durchführung von VVC⁺

VVC⁺ ist der robusteste Steuermodus. In den meisten Situationen bietet dieser ohne weitere Anpassungen optimale Leistung. Führen Sie für eine Leistungsoptimierung eine komplette AMA durch.

Anwendungsspezifische Anpassung im Fluxvektorbetrieb

Der Fluxvektorbetrieb ist der bevorzugte Steuermodus für eine optimale Wellenleistung in dynamischen Anwendungen. Führen Sie eine AMA durch, da für diesen Steuermodus genaue Motordaten erforderlich sind. Je nach Anwendung können weitere Anpassungen erforderlich sein.

Siehe Tabelle 5.7 für anwendungsbezogene Empfehlungen.

| Anwendung | Einstellungen |
|---|--|
| Anwendungen mit niedrigem Trägheitsmoment | Behalten Sie berechnete Werte bei. |
| Anwendungen mit hohem Trägheitsmoment | Parameter 1-66 Min. Strom bei niedr. Drz. Erhöhen Sie den Strom je nach Anwendung auf einen Wert zwischen Standard- und Maximalwert. Stellen Sie die Rampenzeiten entsprechend der Anwendung ein. Eine zu schnelle Rampe auf verursacht Überstrom bzw. ein zu hohes Drehmoment. Eine zu schnelle Rampe ab führt zu einer Überspannungsabschaltung. |
| Hohe Last bei niedriger Drehzahl | Parameter 1-66 Min. Strom bei niedr. Drz. Erhöhen Sie den Strom je nach Anwendung auf einen Wert zwischen Standard- und Maximalwert. |

| Anwendung | Einstellungen |
|---------------------------|--|
| Lastfreie Anwendung | Passen Sie <i>Parameter 1-18 Min. Current at No Load</i> an, um durch Reduzierung des Drehmoment-Rippels und der Vibrationen einen sanfteren Motorbetrieb zu erreichen. |
| Nur Fluxvektor ohne Geber | Stellen Sie <i>Parameter 1-53 Model Shift Frequency</i> ein. Beispiel 1: Wenn der Motor bei 5 Hz oszilliert and eine dynamische Leistung bei 15 Hz erforderlich ist, stellen Sie <i>Parameter 1-53 Model Shift Frequency</i> auf 10 Hz ein. Beispiel 2: Wenn bei der Anwendung dynamische Laständerungen bei niedriger Drehzahl erforderlich ist, reduzieren Sie <i>Parameter 1-53 Model Shift Frequency</i> . Überwachen Sie das Motorverhalten, um sicherzustellen, dass das Steuerprinzip Umschaltpunkt nicht zu sehr reduziert wird. Symptome für ein ungeeignetes Steuerprinzip Umschaltpunkt sind Motorschwingungen oder die Abschaltung des Frequenzumrichters. |

Tabelle 5.7 Empfehlungen für Flux-Anwendungen

5.4.5 Konfiguration des Permanentmagnetmotors

HINWEIS

Verwenden Sie Permanentmagnetmotoren (PM) nur bei Lüftern und Pumpen.

Erste Programmierschritte

1. Aktivieren Sie den PM-Motorbetrieb in *Parameter 1-10 Motorart*. Wählen Sie dazu [1] PM, Vollpol.
2. Stellen Sie *Parameter 0-02 Hz/UPM Umschaltung* auf [0] UPM ein.

Programmierung von Motordaten

Nach Auswahl eines PM-Motors in *Parameter 1-10 Motorart* sind die Parameter für PM-Motoren in Parametergruppen 1-2* *Motordaten*, 1-3* *Erw. Motordaten* und 1-4* sind aktiv. Die erforderlichen Informationen finden Sie auf dem Motor-Typenschild und im Datenblatt des Motors. Programmieren Sie die folgenden Parameter in der angegebenen Reihenfolge:

1. *Parameter 1-24 Motornennstrom*.
2. *Parameter 1-26 Dauer-Nennmoment*.
3. *Parameter 1-25 Motornendrehzahl*.
4. *Parameter 1-39 Motorpolzahl*.

5. *Parameter 1-30 Statorwiderstand (Rs)*.
Geben Sie den Widerstand der Statorwicklung (R_s) zwischen Leiter und Sternpunkt an. Wenn nur Leiter-Leiter-Daten verfügbar sind, teilen Sie den Wert durch 2, um den Wert zwischen Leiter und Sternpunkt zu erhalten.
Sie können den Wert auch mit einem Ohmmeter messen, das den Kabelwiderstand berücksichtigt. Teilen Sie den gemessenen Wert durch 2 und geben Sie das Ergebnis ein.
6. *Parameter 1-37 Indukt. D-Achse (Ld)*.
Geben Sie die direkte Achseninduktivität des PM-Motors zwischen Leiter und Sternpunkt an. Wenn nur Leiter-Leiter-Daten bereitstehen, teilen Sie den Wert durch 2, um den Wert zwischen Leiter und Sternpunkt zu erhalten.
Sie können den Wert auch mit einem Induktivitätsmessgerät messen, das ebenfalls die Induktivität des Kabels berücksichtigt. Teilen Sie den gemessenen Wert durch 2 und geben Sie das Ergebnis ein.
7. *Parameter 1-40 Gegen-EMK bei 1000 UPM*
Geben Sie die Gegen-EMK des PM-Motors zwischen zwei Außenleitern bei 1000 UPM mechanischer Drehzahl (Effektivwert) ein. Die Gegen-EMK ist die Spannung, die von einem PM-Motor erzeugt wird, wenn kein Frequenzumrichter angeschlossen ist und die Welle extern gedreht wird. Die Gegen-EMK wird normalerweise bei Motornendrehzahl oder bei 1000 UPM gemessen zwischen zwei Außenleitern angegeben. Wenn der Wert nicht für eine Motordrehzahl von 1000 UPM verfügbar ist, berechnen Sie den korrekten Wert wie folgt: Wenn die Gegen-EMK z. B. 320 V bei 1800 UPM beträgt, können Sie sie wie folgt bei 1000 UPM berechnen: Gegen-EMK = $(\text{Spannung/UPM}) \times 1000 = (320/1800) \times 1000 = 178$.
Programmieren Sie diesen Wert für *Parameter 1-40 Gegen-EMK bei 1000 UPM*.

Testmotorbetrieb

1. Starten Sie den Motor mit niedriger Drehzahl (100 bis 200 UPM). Wenn sich der Motor nicht dreht, überprüfen Sie die Installation, die allgemeine Programmierung und die Motordaten.
2. Prüfen Sie, ob die Startfunktion in *Parameter 1-70 PM-Startfunktion* den Anwendungsanforderungen entspricht.

Rotorlageerkennung

Diese Funktion wird für Anwendungen empfohlen, in denen der Motor aus dem Stillstand startet, z. B. Pumpen oder Horizontalförderer. Bei einigen Motoren ist ein akustisches Geräusch zu hören, wenn der Umrichter den Impuls sendet. Dies schadet dem Motor nicht.

Parken

Diese Funktion wird für Anwendungen empfohlen, in denen sich der Motor mit niedriger Drehzahl dreht, z. B. bei Auftreten eines Windmühlen-Effekts (Motor wird durch Last gedreht) in Lüfteranwendungen. Sie können *Parameter 2-06 Parking Strom* und *Parameter 2-07 Parking Zeit* anpassen. Erhöhen Sie bei Anwendungen mit hohem Trägheitsmoment die Werkseinstellung dieser Parameter.

Starten Sie den Motor mit Nenndrehzahl. Falls die Anwendung nicht einwandfrei funktioniert, prüfen Sie die VVC+ PM-Einstellungen. *Tabelle 5.7* enthält Empfehlungen für verschiedene Anwendungen.

| Anwendung | Einstellungen |
|--|---|
| Anwendungen mit niedrigem Trägheitsmoment $I_{Last}/I_{Motor} < 5$ | Erhöhen Sie <i>Parameter 1-17 Spannungskonstante</i> um den Faktor 5 bis 10. Reduzieren Sie <i>Parameter 1-14 Dämpfungsfaktor</i> Reduzieren Sie <i>Parameter 1-66 Min. Strom bei niedr. Drz.</i> (< 100 %) |
| Anwendungen mit niedrigem Trägheitsmoment $50 > I_{Last}/I_{Motor} > 5$ | Behalten Sie die berechneten Werte bei. |
| Anwendungen mit hohem Trägheitsmoment $I_{Last}/I_{Motor} > 50$ | Erhöhen Sie <i>Parameter 1-14 Dämpfungsfaktor</i> , <i>Parameter 1-15 Filter niedrige Drehzahl</i> und <i>Parameter 1-16 Filter hohe Drehzahl</i> . |
| Hohe Last bei niedriger Drehzahl <30 % (Nenndrehzahl) | Erhöhen Sie <i>Parameter 1-17 Spannungskonstante</i> . Erhöhen Sie <i>Parameter 1-66 Min. Strom bei niedr. Drz.</i> (>100 % über längere Zeit kann den Motor überhitzen). |

Tabelle 5.8 Empfehlungen für verschiedene Anwendungen

Wenn der Motor bei einer bestimmten Drehzahl zu schwingen beginnt, erhöhen Sie *Parameter 1-14 Dämpfungsfaktor*. Erhöhen Sie den Wert in kleinen Schritten. Abhängig vom Motor kann ein guter Wert für diesen Parameter 10 % oder 100 % höher als der Standardwert sein.

Stellen Sie das Startmoment in *Parameter 1-66 Min. Strom bei niedr. Drz.* ein. 100 % ist Nenndrehmoment als Startmoment.

5.4.6 Automatische Energie Optimierung (AEO)

HINWEIS

AEO ist für Permanentmagnetmotoren nicht relevant.

Die Automatische Energie Optimierung (AEO) ist ein Verfahren, das zur Reduzierung des Verbrauchs, der Wärmeentwicklung und der Störungen die Spannungsversorgung zum Motor minimiert.

Stellen Sie zur Aktivierung der AEO *Parameter 1-03 Drehmomentverhalten der Last* auf [2] *Autom. Energieoptim. CT* oder [3] *Autom. Energieoptim. VT* ein.

5.4.7 Automatische Motoranpassung (AMA)

AMA ist ein Verfahren zur Optimierung der Kompatibilität zwischen Frequenzumrichter und Motor.

- Der Frequenzumrichter erstellt zum Glätten des erzeugten Motorstroms ein mathematisches Motormodell. Dieses Verfahren prüft zudem die Eingangsphasensymmetrie der Spannung. Die tatsächlichen Motorwerte werden mit den eingegebenen Typenschilddaten verglichen.
- Während der Ausführung der AMA dreht sich die Motorwelle nicht und der Motor wird nicht beschädigt.
- Einige Motoren sind möglicherweise nicht dazu in der Lage, den Test vollständig durchzuführen. Wählen Sie in diesem Fall [2] *Reduz. Anpassung*.
- Wenn ein Ausgangsfilter an den Motor angeschlossen ist, wählen Sie [2] *Reduz. Anpassung* aus.
- Bei Warn- oder Alarmmeldungen siehe .
- Führen Sie dieses Verfahren bei kaltem Motor durch, um das beste Ergebnis zu erzielen.

Ausführen einer AMA

1. Drücken Sie auf [Main Menu], um auf Parameter zuzugreifen.
2. Blättern Sie zur Parametergruppe 1-** *Last und Motor* und drücken Sie auf [OK].
3. Scrollen Sie zur Parametergruppe 1-2* *Motordaten* und drücken Sie auf [OK].
4. Navigieren Sie zu *Parameter 1-29 Autom. Motoranpassung* und drücken Sie auf [OK].
5. Wählen Sie [1] *Komplette AMA* und drücken Sie auf [OK].
6. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm.

7. Der Test wird automatisch durchgeführt und zeigt an, wann er beendet ist.
8. Geben Sie die erweiterten Motordaten in der Parametergruppe 1–3* *Erw. Motordaten* ein.

5.5 Überprüfung der Motordrehung

HINWEIS

Gefahr einer Beschädigung der Pumpen/Kompressoren, verursacht durch eine falsche Motordrehrichtung. Prüfen Sie vor dem Betrieb des Frequenzumrichters die Motordrehung.

Der Motor läuft kurz mit 5 Hz oder der in *Parameter 4-12 Min. Frequenz [Hz]* eingestellten minimalen Frequenz.

1. Drücken Sie auf die Taste [Main Menu].
2. Navigieren Sie zu *Parameter 1-28 Motordrehrichtungsprüfung* und drücken Sie auf [OK].
3. Navigieren Sie zu [1] *Aktivieren*.

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

4. Drücken Sie [OK].
5. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm.

HINWEIS

Zum Ändern der Drehrichtung entfernen Sie die Netzversorgung zum Frequenzumrichter und warten Sie auf das Entladen der Hochspannungskondensatoren.

Vertauschen Sie die Anschlüsse von 2 der 3 motor- oder frequenzumrichterseitigen Motorkabel.

5.6 Prüfung der Ort-Steuerung

1. Drücken Sie die [Hand on]-Taste, um einen Handstart-Befehl am Frequenzumrichter durchzuführen.
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]. Achten Sie darauf, ob Verzögerungsprobleme auftreten.

Siehe bei Beschleunigungs- oder Verzögerungsproblemen. Informationen für ein Zurücksetzen des Frequenzumrichters nach einer Abschaltung finden Sie unter *Kapitel 7.3 Definitionen von Warnungen und Alarmen für Frequenzumrichter*.

5.7 Systemstart

Vor der Durchführung der in diesem Abschnitt beschriebenen Inbetriebnahme müssen Verdrahtung der Anwendung und Anwendungsprogrammierung abgeschlossen sein. Das folgende Verfahren wird nach erfolgter Anwendungskonfiguration empfohlen.

1. Drücken Sie auf [Auto on].
2. Legen Sie einen externen Startbefehl an.
3. Stellen Sie den Drehzahlsollwert über den Drehzahlbereich ein.
4. Entfernen Sie den externen Startbefehl.
5. Überprüfen Sie die Geräusch- und Vibrationspegel des Motors, um zu gewährleisten, dass das System wie vorgesehen arbeitet.

Bei Warn- oder Alarmmeldungen siehe *Kapitel 7.3 Definitionen von Warnungen und Alarmen für Frequenzumrichter* oder *Kapitel 7.4 Definitionen von Warnungen und Alarmen – Active Filter*.

6 Anwendungsbeispiele

6.1 Einführung

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

- Parametereinstellungen sind die regionalen Werkseinstellungen, sofern nicht anders angegeben (in *Parameter 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.

HINWEIS

Um den Frequenzumrichter mit der optionalen Funktion Safe Torque Off (STO) in Werkseinstellung zu betreiben, benötigen Sie ggf. Drahtbrücken zwischen Klemme 12 (oder 13) und Klemme 37.

HINWEIS

Die folgenden Beispiele beziehen sich nur auf die Steuerkarte des Frequenzumrichters (rechtes LCP), *nicht* das Filter.

6.2 Anwendungsbeispiele

6.2.1 Drehzahl

| | | Parameter | |
|--|--|---|-------------|
| | | Funktion | Einstellung |
| | | Parameter 6-10 Klemme 53 Skal. Min.Spannung | 0,07 V* |
| | | Parameter 6-11 Klemme 53 Skal. Max.Spannung | 10 V* |
| | | Parameter 6-14 Klemme 53 Skal. Min.-Soll/Istwert | 0 Hz |
| | | Parameter 6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll/Istwert | 50 Hz |
| | | * = Werkseinstellung | |
| | | Hinweise/Anmerkungen: DIN 37 ist eine Option. | |

Tabelle 6.1 Analoger Drehzahlsollwert (Spannung)

| | | Parameter | |
|-------|----|------------------------------|-------------|
| FC | | Funktion | Einstellung |
| +24 V | 12 | Parameter 6-12 | 4 mA* |
| +24 V | 13 | Klemme 53 Skal. | |
| D IN | 18 | Min.Strom | |
| D IN | 19 | Parameter 6-13 | 20 mA* |
| COM | 20 | Klemme 53 Skal. | |
| D IN | 27 | Max.Strom | |
| D IN | 29 | Parameter 6-14 | 0 Hz |
| D IN | 32 | Klemme 53 Skal. | |
| D IN | 33 | Min.-Soll/Istwert | |
| D IN | 37 | Parameter 6-15 | 50 Hz |
| +10 V | 50 | Klemme 53 Skal. | |
| A IN | 53 | Max.-Soll/Istwert | |
| A IN | 54 | * = Werkseinstellung | |
| COM | 55 | Hinweise/Anmerkungen: | |
| A OUT | 42 | DIN 37 ist eine Option. | |
| COM | 39 | | |

130BB927.10

4 - 20mA

U - I

A53

Tabelle 6.2 Analoger Drehzahlsollwert (Strom)

| | | Parameter | |
|-------|----|------------------------------|---------------|
| FC | | Funktion | Einstellung |
| +24 V | 12 | Parameter 5-10 | [8] Start* |
| +24 V | 13 | Klemme 18 | |
| D IN | 18 | Digitaleingang | |
| D IN | 19 | Parameter 5-12 | [19] Sollw. |
| COM | 20 | Klemme 27 | speich. |
| D IN | 27 | Digitaleingang | |
| D IN | 29 | Parameter 5-13 | [21] Drehzahl |
| D IN | 32 | Klemme 29 | auf |
| D IN | 33 | Digitaleingang | |
| D IN | 37 | Parameter 5-14 | [22] Drehzahl |
| +10 V | 50 | Klemme 32 | ab |
| A IN | 53 | Digitaleingang | |
| A IN | 54 | * = Werkseinstellung | |
| COM | 55 | Hinweise/Anmerkungen: | |
| A OUT | 42 | DIN 37 ist eine Option. | |
| COM | 39 | | |

130BB804.10

U - I

A53

Tabelle 6.4 Drehzahlkorrektur auf/ab

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

130BB663.10

U - I

A53

Tabelle 6.3 Potenziometer

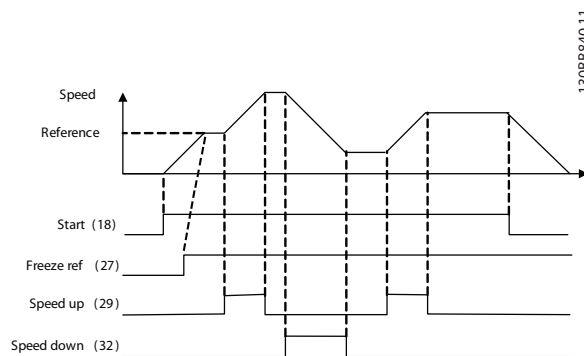


Abbildung 6.1 Drehzahlkorrektur auf/ab

6.2.2 Start/Stop

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

Tabelle 6.5 Option Start-/Stopp-Befehl mit sicherem Stopp

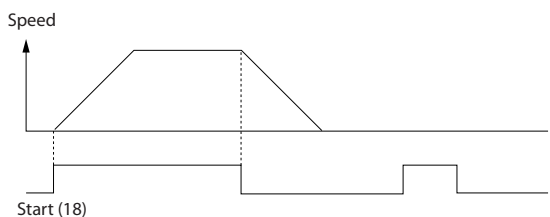


Abbildung 6.2 Start-/Stopp-Befehl mit sicherem Stopp

| | | Parameter | |
|-------|----|--|--------------------|
| FC | | Funktion | Einstellung |
| +24 V | 12 | Parameter 5-10 | [9] Puls-Start |
| +24 V | 13 | Klemme 18 | |
| D IN | 18 | Digitaleingang | |
| D IN | 19 | Parameter 5-12 | [6] Stopp (invers) |
| COM | 20 | Klemme 27 | |
| D IN | 27 | Digitaleingang | |
| D IN | 29 | * = Werkseinstellung | |
| D IN | 32 | Hinweise/Anmerkungen: | |
| D IN | 33 | Wenn Parameter 5-12 Klemme 27 Digitaleingang auf [0] Ohne Funktion programmiert ist, wird keine Drahtbrücke zu Klemme 27 benötigt. | |
| D IN | 37 | DIN 37 ist eine Option. | |
| +10 V | 50 | | |
| A IN | 53 | | |
| A IN | 54 | | |
| COM | 55 | | |
| A OUT | 42 | | |
| COM | 39 | | |

Tabelle 6.6 Puls-Start/Stop

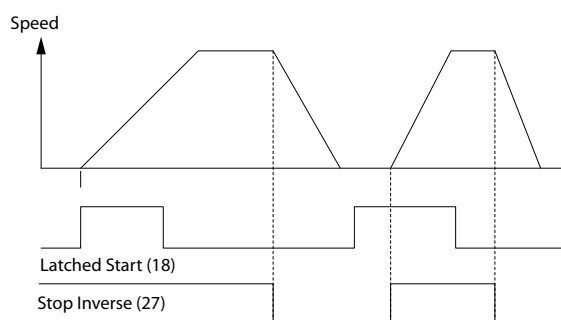


Abbildung 6.3 Puls-Start/Stop invers

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

Tabelle 6.7 Start/Stop mit Reversierung und 4 Festsdrehzahlen

6.2.3 Externe Alarmquittierung

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

Tabelle 6.8 Externe Alarmquittierung

6.2.4 RS485

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

Tabelle 6.9 RS485-Netzwerkverbindung

6.2.5 Motorthermistor

⚠️ WARNUNG

THERMISTORISOLIERUNG

Gefahr von Personenschäden oder Sachschäden!

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

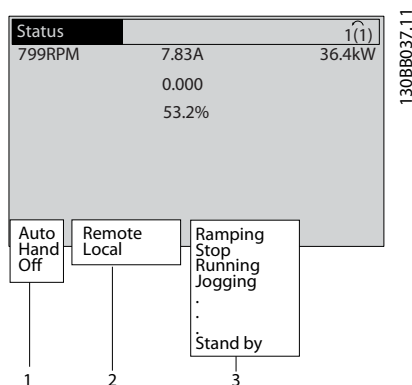
| | | Parameter | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|--|-------------|-------|----|-------|----|------|----|------|----|-----|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|--|--|-------|----|------|----|------|----|-----|----|-------|----|-----|----|------------|--|--|--------------------------|---------------------------------------|----------------------|
| | | Funktion | Einstellung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr><td colspan="2">VLT</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>37</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>COM</td><td>39</td></tr> </table> | | VLT | | +24 V | 12 | +24 V | 13 | D IN | 18 | D IN | 19 | COM | 20 | D IN | 27 | D IN | 29 | D IN | 32 | D IN | 33 | D IN | 37 | | | +10 V | 50 | A IN | 53 | A IN | 54 | COM | 55 | A OUT | 42 | COM | 39 | 130BB66.12 | <table border="1"> <tr> <td>Parameter 1-90 <i>Thermischer Motorschutz</i></td> <td>[2] Thermistor-Abschalt.</td> </tr> <tr> <td>Parameter 1-93 Thermistoranschluss</td> <td>[1] Analogeingang 53</td> </tr> </table> | Parameter 1-90 <i>Thermischer Motorschutz</i> | [2] Thermistor-Abschalt. | Parameter 1-93 Thermistoranschluss | [1] Analogeingang 53 |
| VLT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| +24 V | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| +24 V | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D IN | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D IN | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COM | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D IN | 27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D IN | 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D IN | 32 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D IN | 33 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D IN | 37 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| +10 V | 50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A IN | 53 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A IN | 54 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COM | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A OUT | 42 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COM | 39 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Parameter 1-90 <i>Thermischer Motorschutz</i> | [2] Thermistor-Abschalt. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Parameter 1-93 Thermistoranschluss | [1] Analogeingang 53 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | * = Werkseinstellung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <p>Hinweise/Anmerkungen: Wenn Sie nur eine Warnung wünschen, sollten Sie <i>Parameter 1-90 Thermischer Motorschutz</i> auf [1] <i>Thermistor Warnung</i> programmieren. DIN 37 ist eine Option.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabelle 6.10 Motorthermistor

7 Diagnose und Fehlersuche

7.1 Zustandsmeldungen

Wenn sich der Frequenzumrichter im Zustandsmodus befindet, erzeugt er automatisch Zustandsmeldungen und zeigt diese im unteren Bereich des Displays an (siehe *Abbildung 7.1*). Nähere Informationen zu den angezeigten Statusmeldungen finden Sie im VLT® Refrigeration Drive FC103-*Programmierhandbuch*.



| | |
|---|-----------------|
| 1 | Betriebsmodus |
| 2 | Sollwertvorgabe |
| 3 | Betriebsstatus |

Abbildung 7.1 Zustandsanzeige

7.2 Warnungs- und Alarmtypen

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 zeigt es Fehlerbedingungen an aufgrund von:

- Eingangsspannung.
- Motorbelastung.
- Motortemperatur.
- Externe Signale.
- Andere Bereiche, die durch die interne Logik überwacht werden.

Untersuchen Sie diese Bereiche entsprechend dem Alarm oder der Warnung.

7.2.1 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.

7.2.2 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 stoppt im Freilauf, falls sich die Alarmabschaltung an der Frequenzumrichterseite befindet. Die Steuerung des Frequenzumrichters ist weiter funktionsfähig und überwacht den Zustand des Frequenzumrichters. Quittieren Sie nach Behebung des Fehlerzustands die Alarmmeldung des Frequenzumrichters. Dieser ist danach wieder betriebsbereit.

Es gibt 4 Möglichkeiten, eine Abschaltung zu quittieren:

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

7.2.3 Alarm (Abschaltblockierung)

Bei einem Alarm, der zur Abschaltblockierung des Frequenzumrichters führt, müssen Sie die Eingangsspannung aus- und wiedereinschalten. Der Motor stoppt im Freilauf, falls sich die Alarmabschaltung an der Frequenzumrichterseite befindet. 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 in *Kapitel 7.2.2 Alarm (Abschaltung)* beschrieben und lässt sich auf eine der 4 genannten Arten quittieren.

7.3 Definitionen von Warnungen und Alarmen für Frequenzumrichter

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

WARNUNG 1, 10 Volt niedrig

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

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

Ein Kurzschluss in einem angeschlossenen Potenziometer oder eine falsche Verkabelung des Potenziometers können diesen Zustand verursachen.

Fehlersuche und -behebung

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

WARNUNG/ALARM 2, Signalfehler

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

Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie die Anschlüsse an allen Analognetz-klemmen:
 - Steuerkartenklemmen 53 und 54 für Signale, Klemme 55 Masse.
 - VLT® Universal-E/A-Option MCB 101 Klemmen 11 und 12 für Signale, Klemme 10 Masse.
 - VLT® Analog-E/A-Option MCB 109 Klemmen 1, 3 und 5 für Signale, Klemmen 2, 4 und 6 Masse.
- 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, Netzasymmetrie

Versorgungsseitig fehlt eine Phase, oder die Asymmetrie in der Netzspannung ist zu hoch. Diese Meldung erscheint im Falle eines Fehlers im Eingangsgleichrichter des Frequenz-

zumrichters. Sie können die Optionen in *Parameter 14-12 Netzphasen-Unsymmetrie* programmieren.

Fehlersuche und -behebung

- Kontrollieren Sie die Versorgungsspannung und die Versorgungsströme zum Frequenzumrichter.

WARNUNG 5, DC-Zwischenkreisspannung hoch

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

WARNUNG 6, DC-Zwischenkreisspannung 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 *Parameter 2-10 Bremsfunktion*.
- Erhöhen Sie *Parameter 14-26 WR-Fehler Abschaltverzögerung*.
- Wenn der Alarm/die Warnung während eines Spannungsbruchs auftritt, verwenden Sie den kinetischen Speicher (*Parameter 14-10 Netzausfall-Funktion*).

WARNUNG/ALARM 8, DC-Unterspannung

Wenn die DC-Zwischenkreisspannung unter die Unterspannungsgrenze fällt, überprüft 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 Zeitverzögerung hängt von der Gerätgröße ab.

Fehlersuche und -behebung

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

WARNUNG/ALARM 9, WR-Überlast

Der Frequenzumrichter wurde zu lange Zeit mit mehr als 100 % Ausgangsstrom belastet und steht vor der Abschaltung. Der Zähler für das elektronisch thermische Überlastrelais 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.

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 Dauer-Nennstrom des Frequenzumrichters sollte der Zählerwert sinken.

WARNUNG/ALARM 10, Motortemp. ETR

Die ETR-Funktion (elektronischer Wärmeschutz) hat eine thermische Überlastung des Motors errechnet. In *Parameter 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 *Parameter 1-24 Motornennstrom*.
- Vergewissern Sie sich, dass die Motordaten in den *Parametern 1-20 bis 1-25* korrekt eingestellt sind.
- Wenn ein externer Lüfter verwendet wird, stellen Sie in *Parameter 1-91 Fremdbelüftung* sicher, dass er ausgewählt ist.
- Das Ausführen einer AMA in *Parameter 1-29 Autom. Motoranpassung* stimmt den Frequenzumrichter genauer auf den Motor ab und reduziert die thermische Belastung.

WARNUNG/ALARM 11, Motor Thermistor Übertemp.

Der Thermistor ist ggf. getrennt. Wählen Sie in *Parameter 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.
- Prüfen Sie, ob der Thermistor korrekt zwischen Klemme 53 oder 54 (Analogspannungseingang) und Klemme 50 (+10-Volt-Versorgung) angeschlossen ist. Prüfen Sie auch, ob der Schalter für Klemme 53 oder 54 auf Spannung eingestellt ist. Überprüfen Sie, dass

Parameter 1-93 Thermistoranschluss auf Klemme 53 oder 54 eingestellt ist.

- Prüfen Sie bei Verwendung der Digitaleingänge 18 oder 19, ob der Thermistor korrekt zwischen Klemme 18 oder 19 (nur Digitaleingang PNP) und Klemme 50 angeschlossen ist.
- Wenn ein KTY-Sensor benutzt wird, prüfen Sie, ob der Anschluss zwischen Klemme 54 und 55 korrekt ist.
- Prüfen Sie bei Verwendung eines Thermoschalters oder Thermistors, ob *Parameter 1-93 Thermistoranschluss* der Sensorverkabelung entspricht.
- Prüfen Sie bei Verwendung eines KTY-Sensors, ob die Programmierung von *Parameter 1-95 KTY Sensor Type*, *Parameter 1-96 KTY Thermistor Resource* und *Parameter 1-97 KTY Threshold level* mit der Sensorverkabelung übereinstimmt.

WARNUNG/ALARM 12, Drehmomentgrenze

Das Drehmoment ist höher als der Wert in *Parameter 4-16 Momentengrenze motorisch* oder der Wert in *Parameter 4-17 Momentengrenze generatorisch*. In *Parameter 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 können eine Stoßbelastung oder eine schnelle Beschleunigung mit hohen Trägheitsmomenten verursachen. Er kann ebenfalls nach kinetischem Speicher erscheinen, wenn die Beschleunigung während der Rampe auf zu schnell ist.

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.
- Prüfen Sie die Richtigkeit der Motordaten in den *Parametern 1-20 bis 1-25*.

ALARM 14, Erdschluss

Es wurde ein Erdschluss zwischen einer Ausgangsphase und Erde festgestellt, entweder zwischen Frequenzumrichter und Motor oder direkt im Motor.

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 Stromwandlertest 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 Danfoss:

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

ALARM 16, Kurzschluss

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

Fehlersuche und -behebung

- Schalten Sie den Frequenzumrichter ab und beheben Sie den Kurzschluss.

WARNUNG/ALARM 17, Steuerwort-Timeout

Es besteht keine Kommunikation zum Frequenzumrichter. Die Warnung ist nur aktiv, wenn Sie *Parameter 8-04 Steuerwort Timeout-Funktion* nicht auf [0] *Aus* programmiert haben. Wenn *Parameter 8-04 Steuerwort Timeout-Funktion* auf [2] *Stopp* und [26] *Abschaltung* eingestellt ist, wird zuerst eine Warnung angezeigt und dann fährt der Frequenzumrichter bis zur Abschaltung mit Ausgabe eines Alarms herunter.

Fehlersuche und -behebung

- Überprüfen Sie die Anschlüsse am Kabel der seriellen Schnittstelle.
- Erhöhen Sie *Parameter 8-03 Steuerwort Timeout-Zeit*.
- Überprüfen Sie die Funktion der Kommunikationsgeräte.
- Überprüfen Sie auf EMV-gerechte Installation.

WARNUNG/ALARM 22, Mech. Bremse

Der Wert dieser Warnung/dieses Alarms zeigt den Typ der Warnung/des Alarms an.

0 = Drehmomentsollwert wurde nicht vor dem Timeout erreicht (*Parameter 2-27 Torque Ramp Up Time*).

1 = erwarteter Bremsenistwert vor dem Timeout nicht empfangen (*Parameter 2-23 Activate Brake Delay*, *Parameter 2-25 Brake Release Time*).

WARNUNG 23, Interne Lüfter

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

Fehlersuche und -behebung

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

WARNUNG 24, Fehler externer Lüfter

Die Lüfterwarnfunktion ist eine zusätzliche Schutzfunktion, die prüft, ob der Lüfter läuft bzw. installiert ist. Sie können die Lüfterwarnung in *Parameter 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.

Fehlersuche und -behebung

- Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und tauschen Sie den Bremswiderstand aus (siehe *Parameter 2-15 Brake Check*).

WARNUNG/ALARM 26, Bremswiderstand Leistungsgrenze

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

⚠️ WARNUNG

Wenn der Brems transistor kurzgeschlossen ist, besteht die Gefahr, dass erhebliche Leistung zum Bremswiderstand übertragen wird.

WARNUNG/ALARM 27, Bremschopperfehler

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

HINWEIS

Dieser Signalwert wird vom LHD zur Überwachung der Temperatur der HI-Drossel verwendet. Dieser Fehler zeigt an, dass der Klixon-Schalter an der HI-Drossel an der Active Filter-Seite geöffnet ist.

7

WARNUNG/ALARM 28, Bremswiderstandstest fehlgeschlagen

Der Bremswiderstand ist nicht angeschlossen oder funktioniert nicht.
Prüfen Sie *Parameter 2–15 Brake Check*.

ALARM 29, Kühlkörpertemp

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

Fehlersuche und -behebung

Mögliche Ursachen:

- Umgebungstemperatur zu hoch.
- Zu lange Motorkabel
- Falsche Freiräume zur Luftzirkulation über und unter dem Frequenzumrichter.
- Blockierte Luftzirkulation des Frequenzumrichters.
- Beschädigter Kühlkörperlüfter
- Verschmutzter Kühlkörper.

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

Fehlersuche und -behebung

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

ALARM 30, Motorphase U fehlt

Motorphase U zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Fehlersuche und -behebung

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

ALARM 31, Motorphase V fehlt

Motorphase V zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Fehlersuche und -behebung

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

ALARM 32, Motorphase W fehlt

Motorphase W zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor fehlt.

Fehlersuche und -behebung

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

ALARM 33, Einschaltstrom-Fehler

Zu viele Einschaltungen (Netz-Ein) haben innerhalb zu kurzer Zeit stattgefunden.

Fehlerbehebung

- Lassen Sie den Frequenzumrichter auf Betriebstemperatur abkühlen.

WARNUNG/ALARM 34, Feldbus-Fehler

Der Feldbus auf der Kommunikations-Optionskarte funktioniert nicht.

WARNUNG/ALARM 36, Netzausfall

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

ALARM 38, Interner Fehler

Wenn ein interner Fehler auftritt, wird eine in *Tabelle 7.1* definierte Codennummer angezeigt.

Fehlersuche und -behebung

- Schalten Sie die Stromversorgung aus und wieder ein.
- Stellen Sie sicher, dass die Optionen richtig montiert sind.
- Prüfen Sie, ob lose Anschlüsse vorliegen oder Anschlüsse fehlen.

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

| Nummer | Text |
|---------|--|
| 0 | Die serielle Schnittstelle kann nicht initialisiert werden. Wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Lieferanten oder den Danfoss-Service. |
| 256–258 | Die EEPROM-Daten der Leistungskarte sind defekt oder zu alt. |

| Nummer | Text |
|-----------|--|
| 512 | Die EEPROM-Daten der Steuerkarte sind 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 | Der 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 | Die Software der Option in Steckplatz A ist zu alt. |
| 1300 | Die Software der Option in Steckplatz B ist zu alt. |
| 1301 | Die Software der Option in Steckplatz C0 ist zu alt. |
| 1302 | Die Software der Option in Steckplatz C1 ist zu alt. |
| 1315 | Die Software der Option in Steckplatz A wird nicht unterstützt (nicht zulässig). |
| 1316 | Die Software der Option in Steckplatz B wird nicht unterstützt (nicht zulässig). |
| 1317 | Die Software der Option in Steckplatz C0 wird nicht unterstützt (nicht zulässig). |
| 1318 | Die Software der Option in Steckplatz C1 wird nicht unterstützt (nicht zulässig). |
| 1379 | Option A hat bei Berechnung der Plattformversion nicht geantwortet. |
| 1380 | Option B hat bei Berechnung der Plattformversion nicht geantwortet. |
| 1381 | Option C0 hat bei der Berechnung der Plattformversion nicht geantwortet. |
| 1382 | Option C1 hat bei der Berechnung der Plattformversion nicht geantwortet. |
| 1536 | Es wurde eine Ausnahme in der anwendungsorientierten Steuerung erfasst. Die Debug-Informationen werden in das LCP geschrieben. |
| 1792 | DSP-Watch Dog ist aktiv. Debugging der Leistungsteildaten, Daten der motororientierten Steuerung nicht korrekt übertragen. |
| 2049 | Leistungsdaten neu gestartet. |
| 2064–2072 | H081x: Option in Steckplatz x neu gestartet. |
| 2080–2088 | H082x: Option in Steckplatz x hat eine Netz-Einschaltung-Wartemeldung ausgegeben. |
| 2096–2104 | H983x: Option in Steckplatz x hat eine zulässige Netz-Einschaltung-Wartemeldung ausgegeben. |

| Nummer | Text |
|-----------|--|
| 2304 | Daten von Leistungs-EEPROM konnten nicht gelesen werden. |
| 2305 | Fehlende Softwareversion von der Leistungseinheit. |
| 2314 | Fehlende Leistungseinheitsdaten von der Leistungseinheit. |
| 2315 | Fehlende Softwareversion von der Leistungseinheit. |
| 2316 | Fehlende io_statepage von der Leistungseinheit. |
| 2324 | Die Leistungskartenkonfiguration wurde bei Netzein 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 | Die Leistungsgrößeninformationen zwischen den Leistungskarten stimmen nicht überein. |
| 2561 | Keine Kommunikation von DSP zu ATACD. |
| 2562 | Keine Kommunikation von ATACD zu DSP (Zustand „In Betrieb“). |
| 2816 | Stapelüberlauf Steuerkartenmodul. |
| 2817 | Scheduler, langsame Aufgaben. |
| 2818 | Schnelle Aufgaben. |
| 2819 | Parameterthread. |
| 2820 | LCP/Stapelüberlauf. |
| 2821 | Überlauf serielle Schnittstelle. |
| 2822 | Überlauf USB-Anschluss. |
| 2836 | cfListMempool ist zu klein. |
| 3072–5122 | Der Parameterwert liegt außerhalb seiner Grenzen. |
| 5123 | Option in Steckplatz A: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel. |
| 5124 | Option in Steckplatz B: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel. |
| 5125 | Option in Steckplatz C0: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel. |
| 5126 | Option in Steckplatz C1: Hardware mit Steuerkartenhardware nicht kompatibel. |
| 5376–6231 | Nicht genug Speicher. |

Tabelle 7.1 Interner Fehler, Codenummern

ALARM 39, Kühlkörpersensor

Kein Istwert vom Kühlkörpertemperatursensor.

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

WARNUNG 40, Digitalausgangsklemme 27 ist überlastet

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

WARNUNG 41, Digitalausgangsklemme 29 ist überlastet

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

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

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

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

ALARM 45, Erdschluss 2

Erdschluss.

Fehlersuche und -behebung

- Prüfen Sie, ob Frequenzumrichter und Motor richtig geerdet und alle Anschlüsse fest angezogen sind.
- Prüfen Sie, ob der korrekte Kabelquerschnitt verwendet wurde.
- Prüfen Sie die Motorkabel auf Kurzschlüsse oder Ableitströme.

ALARM 46, Stromversorgung Leistungskarte

Die Stromversorgung der Leistungskarte liegt außerhalb des Bereichs.

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

WARNUNG 47, 24-V-Versorgung niedrig

Die Stromversorgung der Leistungskarte liegt außerhalb des Bereichs.

Das Schaltnetzteil (SMPS) auf der Leistungskarte erzeugt drei Spannungsversorgungen:

- 24 V.
- 5 V.
- ± 18 V.

Fehlersuche und -behebung

- Überprüfen Sie, ob die Leistungskarte defekt ist.

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 außerhalb des Bereichs in *Parameter 4-11 Min. Drehzahl [UPM]* und *Parameter 4-13 Max. Drehzahl [UPM]* liegt, zeigt der Frequenzumrichter eine Warnung an. Wenn die Drehzahl unter der Grenze in *Parameter 1-86 Kompressor Min. Abschalt Drehzahl [UPM]* liegt (außer beim Starten oder Stoppen), schaltet der Frequenzumrichter ab.

ALARM 50, AMA-Kalibrierungsfehler

Wenden Sie sich an Ihren Danfoss-Lieferanten oder den Danfoss-Service.

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 überprüfen

Der Motorstrom ist zu niedrig. Überprüfen Sie die Einstellungen in *Parameter 4-18 Stromgrenze*.

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

Die AMA wurde manuell unterbrochen (AMA).

ALARM 57, AMA Interner Fehler

Versuchen Sie einen Neustart der AMA, bis die AMA durchgeführt wird.

HINWEIS

Wiederholter Betrieb kann zu einer Erwärmung des Motors führen, was wiederum eine Erhöhung der Widerstände R_s und R_r bewirkt. Im Regelfall ist dies jedoch nicht kritisch.

ALARM 58, AMA-Interner Fehler

Setzen Sie sich mit dem Danfoss -Lieferanten in Verbindung.

WARNUNG 59, Stromgrenze

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

WARNUNG 60, Externe Verriegelung

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

WARNUNG/ALARM 61, Drehg. Abw.

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

WARNUNG 62, Ausgangsfrequenz Grenze

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

ALARM 63, Mechanische Bremse zu niedrig

Der Motorstrom hat „Bremse öffnen bei Motorstrom“ innerhalb des Zeitfensters für die Verzögerungszeit nicht überschritten.

ALARM 64, Motorspannung Grenze

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

WARNUNG/ALARM 65, Steuerkarte Übertemperatur

Die Abschalttemperatur der Steuerkarte beträgt 80 °C.

Fehlersuche und -behebung

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

WARNUNG 66, Kühlkörpertemperatur 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 *Parameter 2-00 DC-Halte-/Vorwärmstrom* auf 5 % und *Parameter 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 IGBT-Ansteuerkarte getrennt ist, zeigt der Frequenzumrichter diese Warnung an. Überprüfen Sie auch den IGBT-Thermosensor.

ALARM 67, Optionsmodulkonfiguration hat sich geändert

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

ALARM 68, Sicherer Stopp aktiviert

STO wurde aktiviert. Legen Sie zum Fortsetzen des Normalbetriebs 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, ob die Filter der Türlüfter nicht verstopft sind.
- Prüfen Sie, ob 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 Danfoss-Lieferanten, um die Kompatibilität zu überprüfen.

ALARM 71, PTC 1 Safe Torque Off

STO wurde von der VLT® PTC-Thermistorkarte MCB 112 aktiviert (Motor zu warm). Sie können den Normalbetrieb fortsetzen, wenn die VLT® PTC-Thermistorkarte MCB 112 wieder 24 V DC an Klemme 37 anlegt (wenn die Motortemperatur akzeptabel ist) und wenn der Digitaleingang von der VLT® PTC-Thermistorkarte MCB 112 deaktiviert wird. Wenn dies geschieht, muss ein Reset-Signal (über Bus, Digitalein-/ausgang oder durch Drücken von [Reset]) gesendet werden.

HINWEIS

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

ALARM 72, Gefährlicher Fehler

STO mit Abschaltblockierung. Unerwartete Signalniveaus am Eingang für sicheren Stopp und Digitaleingang von der VLT® PTC-Thermistorkarte MCB 112.

WARNUNG 73, Sicherer Stopp Autom. Wiederanlauf

Safe Torque Off 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

Der Frequenzumrichter arbeitet im reduzierten Leistungsmodus (mit weniger als der erlaubten Anzahl von Wechselrichterabschnitten). Diese Warnung wird bei einem Aus- und Einschaltzyklus erzeugt, wenn der Frequenzumrichter auf den Betrieb mit weniger Wechselrichtern eingestellt wird und eingeschaltet bleibt.

ALARM 79, Ung. LT-Konfig.

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

ALARM 80, Initialisiert

Ein manueller Reset hat den Frequenzumrichter mit Werkseinstellungen initialisiert. 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 Parameterinitialisierung.

ALARM 85, Gefährl. F. PB

PROFIBUS/PROFIsafe-Fehler.

WARNUNG/ALARM 104, Fehler Zirkulationslüfter

Der Lüfter arbeitet nicht. Die Lüfterüberwachung überprüft, ob der Lüfter bei Netz-Einschaltung des Frequenzumrichters oder bei Einschalten des Mischlüfters läuft. Sie können den Zirkulationslüfterfehler in *Parameter 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.

ALARM 243, Brems-IGBT

Dieser Alarm gilt nur für Frequenzumrichter der Gerätegröße F. Er entspricht Alarm 27. Der Berichtwert im Fehlerspeicher gibt an, welches Leistungsmodul den Alarm erzeugt hat:

- 1 = Wechselrichtermodul ganz links
- 2 = mittleres Wechselrichtermodul bei Baugrößen F12 oder F13.
- 2 = rechtes Wechselrichtermodul bei Baugrößen F10 oder F11.
- 2 = zweiter Frequenzumrichter vom linken Wechselrichtermodul bei Baugröße F14.
- 3 = rechtes Wechselrichtermodul bei Baugrößen F12 oder F13.
- 3 = drittes Wechselrichtermodul von links bei Baugröße F14 oder F15.
- 4 = Wechselrichtermodul ganz rechts bei Baugröße F14.
- 5 = Gleichrichtermodul.

- 6 = rechtes Gleichrichtermodul bei Baugröße F14 oder F15.

ALARM 244, Kühlkörpertemperatur

Dieser Alarm gilt nur für Frequenzumrichter der Baugröße F. Er entspricht Alarm 29. Der Berichtwert im Fehlerspeicher gibt an, welches Leistungsmodul den Alarm erzeugt hat:

- 1 = Wechselrichtermodul ganz links
- 2 = mittleres Wechselrichtermodul bei Baugröße F12 oder F13.
- 2 = rechtes Wechselrichtermodul bei Baugröße F10 oder F11.
- 2 = zweiter Frequenzumrichter vom linken Wechselrichtermodul bei Baugröße F14 oder F15.
- 3 = rechtes Wechselrichtermodul bei Baugröße F12 oder F13.
- 3 = drittes Wechselrichtermodul von links bei Baugröße F14 oder F15.
- 4 = Wechselrichtermodul ganz rechts bei Baugröße F14 oder F15.
- 5 = Gleichrichtermodul.
- 6 = rechtes Gleichrichtermodul bei Baugröße F14 oder F15.

ALARM 245, Kühlkörpersensor

Dieser Alarm gilt nur für Frequenzumrichter der Gerätegröße F. Er entspricht Alarm 39. Der Berichtwert im Fehlerspeicher gibt an, welches Leistungsmodul den Alarm erzeugt hat:

- 1 = Wechselrichtermodul ganz links
- 2 = mittleres Wechselrichtermodul bei Baugrößen F12 oder F13.
- 2 = rechtes Wechselrichtermodul bei Baugrößen F10 oder F11.
- 2 = zweiter Frequenzumrichter vom linken Wechselrichtermodul bei Baugröße F14 oder F15.
- 3 = rechtes Wechselrichtermodul bei Baugrößen F12 oder F13.
- 3 = drittes Wechselrichtermodul von links bei Baugröße F14 oder F15.
- 4 = Wechselrichtermodul ganz rechts bei Baugröße F14 oder F15.
- 5 = Gleichrichtermodul.
- 6 = rechtes Gleichrichtermodul bei Baugröße F14 oder F15.

Der 12-Puls-Frequenzumrichter kann diese Warnung/diesen Alarm ausgeben, wenn einer der Trenn- oder Hauptschalter bei eingeschalteter Einheit geöffnet wird.

ALARM 246, Stromversorgung Leistungskarte

Dieser Alarm gilt nur für Frequenzumrichter der Gerätegröße F. Er entspricht Alarm 46. Der Berichtwert im Fehlerspeicher gibt an, welches Leistungsmodul den Alarm erzeugt hat:

- 1 = Wechselrichtermodul ganz links
- 2 = mittleres Wechselrichtermodul bei Baugrößen F12 oder F13.
- 2 = rechtes Wechselrichtermodul bei Baugrößen F10 oder F11.
- 2 = zweiter Frequenzumrichter vom linken Wechselrichtermodul bei Baugröße F14 oder F15.
- 3 = rechtes Wechselrichtermodul bei Baugrößen F12 oder F13.
- 3 = drittes Wechselrichtermodul von links bei Baugröße F14 oder F15.
- 4 = Wechselrichtermodul ganz rechts bei Baugröße F14 oder F15.
- 5 = Gleichrichtermodul.
- 6 = rechtes Gleichrichtermodul bei Baugröße F14 oder F15.

ALARM 247, Leistungskartentemperatur

Dieser Alarm gilt nur für Frequenzumrichter der Gerätegröße F. Er entspricht Alarm 69. Der Berichtwert im Fehlerspeicher gibt an, welches Leistungsmodul den Alarm erzeugt hat:

- 1 = Wechselrichtermodul ganz links
- 2 = mittleres Wechselrichtermodul bei Baugrößen F12 oder F13.
- 2 = rechtes Wechselrichtermodul bei Baugrößen F10 oder F11.
- 2 = zweiter Frequenzumrichter vom linken Wechselrichtermodul bei Baugröße F14 oder F15.
- 3 = rechtes Wechselrichtermodul bei Baugrößen F12 oder F13.
- 3 = drittes Wechselrichtermodul von links bei Baugröße F14 oder F15.

4 = Wechselrichtermodul ganz rechts bei Baugröße F14 oder F15.

5 = Gleichrichtermodul.

6 = rechtes Gleichrichtermodul bei Baugröße F14 oder F15.

ALARM 248, Ung. LT-Konfig.

Dieser Alarm gilt nur für Frequenzumrichter der Gerätegröße F. Er entspricht Alarm 79. Der Berichtwert im Fehlerspeicher gibt an, welches Leistungsmodul den Alarm erzeugt hat:

- 1 = Wechselrichtermodul ganz links
- 2 = mittleres Wechselrichtermodul bei Baugrößen F12 oder F13.
- 2 = rechtes Wechselrichtermodul bei Baugrößen F10 oder F11.
- 2 = zweiter Frequenzumrichter vom linken Wechselrichtermodul bei Baugröße F14 oder F15.
- 3 = rechtes Wechselrichtermodul bei Baugrößen F12 oder F13.
- 3 = drittes Wechselrichtermodul von links bei Baugröße F14 oder F15.
- 4 = Wechselrichtermodul ganz rechts bei Baugröße F14 oder F15.
- 5 = Gleichrichtermodul.
- 6 = rechtes Gleichrichtermodul bei Baugröße F14 oder F15.

WARNUNG 250, Neues Ersatzteil

Ein Bauteil im Frequenzumrichter wurde ersetzt.

Fehlerbehebung

- Führen Sie für Normalbetrieb ein Reset des Frequenzumrichters durch.

WARNUNG 251, Typencode neu

Die Leistungskarte oder andere Bauteile wurden ausgetauscht und der Typencode geändert.

Fehlersuche und -behebung

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



7.4 Definitionen von Warnungen und Alarmen – Active Filter

HINWEIS

Nach manuellem Quittieren über die [Reset]-Taste müssen Sie die Taste [Auto on] oder [Hand on] drücken, um das Gerät neu zu starten.

| Nummer | Beschreibung | Warnung | Alarm/ Abschaltung | Alarm/Abschaltblockierung | Parameterbezeichnung |
|--------|-------------------------------|---------|-----------------------|---------------------------|----------------------|
| 1 | 10 Volt niedrig | X | | | |
| 2 | Signalfehler | (X) | (X) | | 6-01 |
| 4 | Netzasymmetrie | X | | | |
| 5 | DC-Zwischenkreisspannung hoch | X | | | |

| Nummer | Beschreibung | Warnung | Alarm/ Abschaltung | Alarm/Abschaltblo- ckierung | Parameterbe- zeichnung |
|--------|---|---------|-----------------------|--------------------------------|---------------------------|
| 6 | DC-Zwischenkreisspannung niedrig | X | | | |
| 7 | DC-Überspannung | X | X | | |
| 8 | DC-Unterspannung | X | X | | |
| 13 | Überstrom | X | X | X | |
| 14 | Erdschluss | X | X | X | |
| 15 | Inkompatible Hardware | | X | X | |
| 16 | Kurzschluss | | X | X | |
| 17 | Steuerwort-Timeout | (X) | (X) | | 8-04 |
| 23 | Interne Lüfter | X | | | |
| 24 | Fehler externer Lüfter | X | | | 14-53 |
| 29 | Kühlkörpertemp. | X | X | X | |
| 33 | Einschaltstrom-Fehler | | X | X | |
| 34 | Feldbus-Fehl. | X | X | | |
| 35 | Optionsfehler | X | X | | |
| 38 | Interner Fehler | | | | |
| 39 | Kühlkörpergeber | | X | X | |
| 40 | Digitalausgangsklemme 27 ist überlastet | (X) | | | 5-00, 5-01 |
| 41 | Digitalausgangsklemme 29 ist überlastet | (X) | | | 5-00, 5-02 |
| 46 | Umrichter Versorgung | | X | X | |
| 47 | 24-V-Versorgung niedrig | X | X | X | |
| 48 | 1,8V Versorgung Fehler | | X | X | |
| 65 | Steuerkarte Übertemperatur | X | X | X | |
| 66 | Kühlkörpertemperatur zu niedrig | X | | | |
| 67 | Optionen neu | | X | | |
| 68 | Safe Torque Off aktiviert | | X | | |
| 69 | Umrichter Übertemperatur | | X | X | |
| 70 | Ungültige FC-Konfiguration | | | X | |
| 72 | Gefährl. Fehler | | | X | |
| 73 | Safe Torque Off Autom. Wiederanlauf | | | | |
| 76 | Konfiguration Leistungseinheit | X | | | |
| 79 | Ungültige Leistungsteil-Konfiguration | | X | X | |
| 80 | Initialisiert | | X | | |
| 250 | Neues Ersatzteil | | | X | |
| 251 | Neuer Typencode | | X | X | |
| 300 | Netzschützfehler | X | | | |
| 301 | SC-Schützfehler | X | | | |
| 302 | Kondensator-Überstrom | X | X | | |
| 303 | Kondensator Erdschluss | X | X | | |
| 304 | DC-Überstrom | X | X | | |
| 305 | Grenze Netzfrequenz | | X | | |
| 306 | Kompensationsgrenze | | | | |
| 308 | Temperatur Widerstand | X | | X | |
| 309 | Netzerdschluss | X | X | | |
| 311 | Taktfrequenzgrenze | | X | | |
| 312 | SW-Bereich | | X | | |
| 314 | Auto-SW-Unterbrechung | | X | | |
| 315 | Auto-SW-Fehler | | X | | |
| 316 | SW-Positionsfehler | X | | | |
| 317 | SW-Polaritätsfehler | X | | | |
| 318 | SW-Verhältnisfehler | X | | | |

Tabelle 7.2 Liste der Alarm-/Warncodes

Das Auftreten eines Alarms leitet eine Abschaltung ein. Die Abschaltung führt zu einer Deaktivierung des aktiven Filters. Diese Deaktivierung können Sie durch Drücken der Taste [Reset] oder mit einem Reset über einen Digitaleingang (Parametergruppe 5-1* *Digitaleingänge [1] Alarm quittieren*) zurücksetzen. Die Ursache des Alarms kann den aktiven Filter nicht beschädigen und keine gefährlichen Situationen herbeiführen. Eine Abschaltblockierung tritt auf, wenn ein Alarm angezeigt wird, der das aktive Filter oder angeschlossene Teile beschädigen könnte. Sie können eine Abschaltblockierung nur durch einen Aus- und Einschaltzyklus des Frequenzumrichters quittieren.

| | |
|---------------------|--------------|
| Warnung | Gelb |
| Alarm | Rot blinkend |
| Abschaltblockierung | Gelb und Rot |

Tabelle 7.3 LED-Kontrollleuchten

| Alarmwort und erweitertes Zustandswort | | | | | |
|--|----------|------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Bit | Hex | Dez | Alarmwort | Warnwort | Erweitertes Zustandswort |
| 0 | 00000001 | 1 | Netzschützfehler | Reserviert | Reserviert |
| 1 | 00000002 | 2 | Kühlkörpertemp | Kühlkörpertemp | Autom. SW läuft |
| 2 | 00000004 | 4 | Erdschluss | Erdschluss | Reserviert |
| 3 | 00000008 | 8 | Steuer.Temp | Steuer.Temp | Reserviert |
| 4 | 00000010 | 16 | Steuerwort Timeout | Steuerwort Timeout | Reserviert |
| 5 | 00000020 | 32 | Überstrom | Überstrom | Reserviert |
| 6 | 00000040 | 64 | SC-Schützfehler | Reserviert | Reserviert |
| 7 | 00000080 | 128 | Kondensator-Überstrom | Kondensator-Überstrom | Reserviert |
| 8 | 00000100 | 256 | Kondensator Erdschluss | Kondensator Erdschluss | Reserviert |
| 9 | 00000200 | 512 | Wechselrichterüberlast | Wechselrichterüberlast | Reserviert |
| 10 | 00000400 | 1024 | DC-Untersp. | DC-Untersp. | Reserviert |
| 11 | 00000800 | 2048 | DC-Übersp. | DC-Übersp. | Reserviert |
| 12 | 00001000 | 4096 | Kurzschluss | DC niedrig | Reserviert |
| 13 | 00002000 | 8192 | Einschaltstrom-Fehler | DC hoch | Reserviert |
| 14 | 00004000 | 16384 | Netzasymmetrie | Netzasymmetrie | Reserviert |
| 15 | 00008000 | 32768 | Auto-SW-Fehler | Reserviert | Reserviert |
| 16 | 00010000 | 65536 | Reserviert | Reserviert | Reserviert |
| 17 | 00020000 | 131072 | Interner Fehler | 10 V niedrig | Passwort Zeitsperre |
| 18 | 00040000 | 262144 | DC-Überstrom | DC-Überstrom | Passwortschutz |
| 19 | 00080000 | 524288 | Temperatur Widerstand | Temperatur Widerstand | Reserviert |
| 20 | 00100000 | 1048576 | Netzerdschluss | Netzerdschluss | Reserviert |
| 21 | 00200000 | 2097152 | Taktfrequenzgrenze | Reserviert | Reserviert |
| 22 | 00400000 | 4194304 | Feldbus-Fehl. | Feldbus-Fehl. | Reserviert |
| 23 | 00800000 | 8388608 | 24-V-Versorgung niedrig | 24-V-Versorgung niedrig | Reserviert |
| 24 | 01000000 | 16777216 | SW-Bereich | Reserviert | Reserviert |
| 25 | 02000000 | 33554432 | 1,8V Versorgung Fehler | Reserviert | Reserviert |
| 26 | 04000000 | 67108864 | Reserviert | Temp. niedrig | Reserviert |
| 27 | 08000000 | 134217728 | Auto-SW-Unterbrechung | Reserviert | Reserviert |
| 28 | 10000000 | 268435456 | Optionen neu | Reserviert | Reserviert |
| 29 | 20000000 | 536870912 | Gerät initialisiert | Gerät initialisiert | Reserviert |
| 30 | 40000000 | 1073741824 | Safe Torque Off | Safe Torque Off | Reserviert |
| 31 | 80000000 | 2147483648 | Grenze Netzfrequenz | Erweitertes Zustandswort | Reserviert |

Tabelle 7.4 Beschreibung des Alarmworts, Warnworts und erweiterten Zustandsworts

Sie können die Alarmwörter, Warnwörter und erweiterten Zustandswörter zur Diagnose über die serielle Schnittstelle oder den optionalen Feldbus auslesen. Siehe auch *Parameter 16-90 Alarmwort*, *Parameter 16-92 Warnwort* und *Parameter 16-94 Erw. Zustandswort*. Reserviert bedeutet, dass nicht gewährleistet ist, dass das Bit einen bestimmten Wert hat. Sie dürfen reservierte Bits für keinen anderen Zweck verwenden.

7.4.1 Fehlermeldungen für das aktive Filter

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. Maximal 15 mA oder min. 590 Ω.

WARNUNG/ALARM 2, Signalfehler

Das Signal an den Klemmen 53 oder 54 entspricht weniger als 50 % des eingestellten Werts in:

- *Parameter 6-10 Klemme 53 Skal. Min.Spannung.*
- *Parameter 6-12 Klemme 53 Skal. Min.Strom.*
- *Parameter 6-20 Klemme 54 Skal. Min.Spannung.*
- *Parameter 6-22 Klemme 54 Skal. Min.Strom.*

WARNUNG 4, Netzasymmetrie

Versorgungsseitig fehlt eine Phase, oder die Asymmetrie in der Netzspannung ist zu hoch.

WARNUNG 5, DC-Zwischenkreisspannung hoch

Die Zwischenkreisspannung (DC) liegt oberhalb der Überspannungswarnungsgrenze des Steuersystems. Das Gerät bleibt aktiv.

WARNUNG 6, DC-Zwischenkreisspannung niedrig

Die Zwischenkreisspannung (DC) liegt unter dem Spannungsgrenzwert des Steuersystems. Das Gerät bleibt aktiv.

WARNUNG/ALARM 7, DC-Überspannung

Überschreitet die Zwischenkreisspannung den Grenzwert, schaltet das Gerät ab.

WARNUNG/ALARM 8, DC-Unterspannung

Wenn die Zwischenkreisspannung (DC-Zwischenkreis) unter den Unterspannungsgrenzwert sinkt, prüft der Filter, ob eine externe 24-V-DC-Versorgung angeschlossen ist. Ist dies nicht der Fall, schaltet der Filter ab. Prüfen Sie, ob die Netzspannung mit der Spannung auf dem Typenschild übereinstimmt.

WARNUNG/ALARM 13, Überstrom

Die Spitzenstromgrenze des Wechselrichters ist überschritten.

ALARM 14, Erdschluss

Der Summenstrom der Stromwandler des IGBT ist ungleich 0. Prüfen Sie, ob der Widerstand einer Phase zu Masse einen niedrigen Wert hat. Prüfen Sie sowohl vor als auch nach dem Netzschutz. Stellen Sie sicher, dass IGBT-Stromwandler, Anschlusskabel und Anschlüsse in Ordnung sind.

ALARM 15, Inkomp. Hardware

Eine montierte Option ist mit der aktuellen Steuerkarten-SW/HW inkompatibel.

ALARM 16, Kurzschluss

Im Ausgang liegt ein Kurzschluss vor. Schalten Sie das Gerät aus und beheben Sie den Fehler.

WARNUNG/ALARM 17, Steuerwort-Timeout

Es besteht keine Kommunikation zum Gerät.

Die Warnung ist nur aktiv, wenn Sie

Parameter 8-04 Steuerwort Timeout-Funktion nicht auf AUS programmiert haben.

Mögliche Abhilfemaßnahmen: Erhöhen Sie

Parameter 8-03 Steuerwort Timeout-Zeit. Ändern Sie

Parameter 8-04 Steuerwort Timeout-Funktion.

WARNUNG 23, Interne Lüfter

Interne Lüfter sind aufgrund defekter Hardware oder nicht montierter Lüfter ausgefallen.

WARNUNG 24, Externer Lüfterfehler

Externe Lüfter sind aufgrund defekter Hardware oder nicht montierter Lüfter ausgefallen.

ALARM 29, Kühlkörpertemp.

Der Kühlkörper überschreitet seine maximal zulässige Temperatur. Sie können den Temperaturfehler erst dann quittieren, wenn die Temperatur eine definierte Kühlkörpertemperatur wieder unterschritten hat.

ALARM 33, Einschaltstrom-Fehler

Prüfen Sie, ob eine externe 24-V-DC-Versorgung angeschlossen ist.

WARNUNG/ALARM 34, Feldbus-Kommunikationsfehler

Der Feldbus auf der Kommunikations-Optionskarte funktioniert nicht.

WARNUNG/ALARM 35, Optionsfehler:

Wenden Sie sich an Danfoss oder den Lieferanten.

ALARM 38, Interner Fehler

Wenden Sie sich an Danfoss oder den Lieferanten.

ALARM 39, Kühlkörpertemperaturgeber

Kein Istwert vom Kühlkörpertempersensor.

WARNUNG 40, Digitalausgangsklemme 27 ist überlastet

Prüfen Sie die Last an Klemme 27 oder beseitigen Sie den Kurzschluss.

WARNUNG 41, Digitalausgangsklemme 29 ist überlastet

Prüfen Sie die Last an Klemme 29 oder beseitigen Sie den Kurzschluss.

ALARM 46, Umr.Versorgung

Die Stromversorgung der Leistungskarte liegt außerhalb des Bereichs.

WARNUNG 47, 24V Fehler

Wenden Sie sich an Danfoss oder den Lieferanten.

WARNUNG 48, 1,8V Fehler

Wenden Sie sich an Danfoss oder den Lieferanten.

WARNUNG/ALARM/ABSCHALTUNG 65, Steuerkarte Übertemperatur

Steuerkartenübertemperatur: Die Abschalttemperatur der Steuerkarte beträgt 80 °C.

WARNUNG 66, Temperatur zu niedrig

Diese Warnung basiert auf den Messwerten des Temperaturfühlers im IGBT-Modul.

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 IGBT-Ansteuerkarte getrennt ist, zeigt der Frequenzumrichter diese Warnung an. Überprüfen Sie auch den IGBT-Thermosensor.

ALARM 67, Optionsmodulkonfiguration geändert

Sie haben seit dem letzten Netz-Aus eine oder mehrere Optionen hinzugefügt oder entfernt.

ALARM 68, Safe Torque Off (STO) aktiviert

Safe Torque Off (STO) wurde aktiviert. Legen Sie zum Fortsetzen des Normalbetriebs 24 V DC an Klemme 37 an, und senden Sie dann ein Quittiersignal (über Bus, Klemme oder durch Drücken der Taste [Reset]). Siehe *Parameter 5-19 Klemme 37 Sicherer Stopp*.

ALARM 69, Umrichter Übertemperatur

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

ALARM 70, Ungültige FC-Konfiguration:

Tatsächliche Kombination aus Steuerkarte und Leistungskarte ist ungültig.

ALARM 79, Ungültige Leistungsteilkonfiguration

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

ALARM 80, Gerät auf Werkseinstellung initialisiert

Ein manueller Reset hat den Frequenzumrichter mit Werkseinstellungen initialisiert.

ALARM 247, Umrichter Übertemperatur

Leistungskarte Übertemperatur. Ein Berichtwert zeigt die Quelle des Alarms an (von links):

1–4 Wechselrichter.

5–8 Gleichrichter.

ALARM 250, Neues Ersatzteil

Sie haben die Leistungs-/SMPS-Karte (Schaltnetzteil) ausgetauscht. Stellen Sie den Filtertypencode im EEPROM wieder her. Wählen Sie den richtigen Typencode in *Parameter 14-23 Typencodeeinstellung* gemäß dem Schild auf dem Gerät aus. Denken Sie daran, abschließend *In EEPROM speichern* auszuwählen.

ALARM 251, Neuer Typencode

Der Filter hat einen neuen Typencode.

ALARM 300, Netzschütz Störung

Der Istwert vom Netzschütz stimmte nicht innerhalb des zulässigen Zeitrahmens mit dem erwarteten Wert überein. Wenden Sie sich an Danfoss oder den Lieferanten.

ALARM 301, Vorladeschütz Störung

Der Istwert vom Vorladekreisschütz stimmte nicht innerhalb des zulässigen Zeitrahmens mit dem erwarteten Wert überein. Wenden Sie sich an Danfoss oder den Lieferanten.

ALARM 302, Kond. Überstrom

Zu hoher Strom durch AC-Kondensatoren erkannt. Wenden Sie sich an Danfoss oder den Lieferanten.

ALARM 303, Kond. Erdschluss

Ein Erdschluss wurde durch die AC-Kondensatorströme erkannt. Wenden Sie sich an Danfoss oder den Lieferanten.

ALARM 304, DC-Überstrom

Zu hoher Strom durch die Zwischenkreiskondensatorbatterie wurde erkannt. Wenden Sie sich an Danfoss oder den Lieferanten.

ALARM 305, Netzfrequ. grenze

Die Netzfrequenz lag außerhalb der Grenzwerte. Vergewissern Sie sich, dass die Netzfrequenz innerhalb der Produktspezifikation liegt.

ALARM 306, Kompensationsgrenze

Der benötigte Kompensationsstrom überschreitet die Leistungsfähigkeit des Geräts. Das Gerät läuft mit vollständiger Kompensation.

ALARM 308, Widerstandstemp.

Zu hohe Kühlkörpertemperatur des Widerstands erkannt.

ALARM 309, Netzerdschluss

Es wurde ein Erdschluss in den Netzströmen erkannt. Überprüfen Sie das Netz auf Kurzschlüsse und einen Ableitstrom.

ALARM 310, RTDC-Puffer voll

Wenden Sie sich an Danfoss oder den Lieferanten.

ALARM 311, Takt freq. grenze

Die durchschnittliche Taktfrequenz des Geräts überschreitet die Grenze. Stellen Sie sicher, dass *Parameter 300-10 Active Filter Nominal Voltage* und *Parameter 300-22 CT Nominal Voltage* richtig eingestellt sind. Wenden Sie sich in diesem Fall an Danfoss oder den Lieferanten.

ALARM 312, SW-Bereich

Messbegrenzung des Transformators wurde erkannt. Stellen Sie sicher, dass die verwendeten Stromwandler ein geeignetes Verhältnis haben.

ALARM 314, Auto-SW-Unterbrechung

Automatische Stromwandlererkennung wurde unterbrochen.

ALARM 315, Auto-SW-Fehler

Während der automatischen Stromwandlererkennung wurde ein Fehler erkannt. Wenden Sie sich an Danfoss oder den Lieferanten.

WARNUNG 316, SW-Positionsfehler

Die automatische Stromwandlerfunktion konnte die richtige Lage der Stromwandler nicht ermitteln.

WARNUNG 317, SW-Polaritätsfehler

Die automatische Stromwandlerfunktion konnte die korrekte Polarität der Stromwandler nicht ermitteln.

WARNUNG 318, SW-Verhältnisfehler

Die automatische Stromwandlerfunktion konnte den richtigen Primärenwert der Stromwandler nicht ermitteln.

7.5 Fehlersuche und -behebung

| Symptom | Mögliche Ursache | Test | Lösung |
|------------------------------|--|--|--|
| Display dunkel/Ohne Funktion | Fehlende Eingangsleistung | Siehe <i>Tabelle 5.1</i> . | Prüfen Sie die Netzeingangsquelle. |
| | Fehlende oder offene Sicherungen oder Trennschalter ausgelöst. | Mögliche Ursachen finden Sie in dieser Tabelle unter <i>offene Sicherungen</i> und <i>ausgelöster Trennschalter</i> . | Folgen Sie den gegebenen Empfehlungen. |
| | Keine Stromversorgung zum LCP | Prüfen Sie, ob das LCP-Kabel richtig angeschlossen oder möglicherweise beschädigt ist. | Ersetzen Sie das defekte LCP oder Anschlusskabel. |
| | Kurzschluss an der Steuerungsspannung (Klemme 12 oder 50) oder an den Steuerklemmen | Überprüfen Sie die 24-V-Steuerungsspannungsversorgung für Klemmen 12/13 bis 20-39 oder die 10-V-Stromversorgung für Klemme 50 bis 55. | Verdrahten Sie die Klemmen richtig. |
| | Falsches LCP (LCP von VLT® 2800 oder 5000/6000/8000/FCD oder FCM) | | Verwenden Sie nur LCP 101 (Best.-Nr. 130B1124) oder LCP 102 (Best.-Nr. 130B1107). |
| | Falsche Kontrasteinstellung | | Drücken Sie auf [Status] + [▲]/[▼], um den Kontrast anzupassen. |
| | Display (LCP) ist defekt. | Führen Sie einen Test mit einem anderen LCP durch. | Ersetzen Sie das defekte LCP oder Anschlusskabel. |
| | Fehler der internen Spannungsversorgung oder defektes Schaltnetzteil (SMPS) | | Wenden Sie sich an den Händler. |
| Displayaussetzer | Überlastetes Schaltnetzteil (SMPS) durch falsche Steuerverdrahtung oder Störung im Frequenzumrichter | Um sicherzustellen, dass kein Problem in den Steuerleitungen vorliegt, trennen Sie alle Steuerleitungen durch Entfernen der Klemmenblöcke. | Leuchtet das Display weiterhin, liegt ein Problem in den Steuerleitungen vor. Überprüfen Sie die Kabel auf Kurzschlüsse oder falsche Anschlüsse. Wenn das Display weiterhin aussetzt, führen Sie das Verfahren unter „Display dunkel“ durch. |

| Symptom | Mögliche Ursache | Test | Lösung |
|--|---|---|--|
| Motor läuft nicht | Serviceschalter offen oder fehlender Motoranschluss | Prüfen Sie, ob der Motor angeschlossen und dieser Anschluss nicht unterbrochen ist (durch einen Serviceschalter oder ein anderes Gerät). | Schließen Sie den Motor an und prüfen Sie den Serviceschalter. |
| | Keine Netzversorgung bei 24 V DC-Optionskarte | Wenn das Display funktioniert, jedoch keine Ausgangsleistung verfügbar ist, prüfen Sie, dass Netzspannung am Frequenzumrichter anliegt. | Legen Sie Netzspannung an, um den Frequenzumrichter zu betreiben. |
| | LCP-Stopp | Überprüfen Sie, ob die [Off]-Taste betätigt wurde. | Drücken Sie auf [Auto on] oder [Hand on] (je nach Betriebsart), um den Motor in Betrieb zu nehmen. |
| | Fehlendes Startsignal (Standby) | Stellen Sie sicher, dass <i>Parameter 5-10 Klemme 18 Digital-eingang</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 <i>Parameter 5-12 Klemme 27 Digital-eingang</i> die richtige Einstellung für Klemme 27 besitzt (verwenden Sie die Werkseinstellung). | Legen Sie 24 V an Klemme 27 an oder programmieren Sie diese Klemme auf [0] <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 <i>Parameter 3-13 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 <i>Parameter 4-10 Motor Drehrichtung</i> korrekt programmiert ist. | Programmieren Sie die richtigen Einstellungen. |
| | Aktives Reversierungssignal | Überprüfen Sie, ob ein Reversierungsbefehl für die Klemme in Parametergruppe 5-1* <i>Digital-eingänge</i> programmiert ist. | Deaktivieren Sie das Reversierungssignal. |
| | Falscher Motorphasenanschluss | | Siehe <i>Kapitel 4.6.1 Motorkabel</i> . |
| Motor erreicht maximale Drehzahl nicht | Frequenzgrenzen falsch eingestellt | Prüfen Sie die Ausgangsgrenzen in: <ul style="list-style-type: none"> <i>Parameter 4-13 Max. Drehzahl [UPM]</i>. <i>Parameter 4-14 Max Frequenz [Hz]</i>. <i>Parameter 4-19 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>Lastabh. Einstellung</i> . Beim Betrieb mit Istwertrückführung prüfen Sie die Einstellungen in Parametergruppe 20-0* <i>Istwert</i> . |
| Motor läuft unruhig | Mögliche 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 bremsst nicht | Möglicherweise falsche Einstellungen in den Bremsparametern. Möglicherweise sind die Rampenab-Zeiten zu kurz. | Prüfen Sie die Bremsparameter. Prüfen Sie die Einstellungen für die Rampenzeiten. | Überprüfen Sie Parametergruppe 2-0* <i>DC-Bremse</i> und 3-0* <i>Sollwertgrenzen</i> . |
| Offene Netzsicherungen oder Trennschalter ausgelöst | Kurzschluss zwischen zwei 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 Voll-Laststrom 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 Netzstromasymmetrie ist größer als 3 % | Problem mit der Netzversorgung (siehe Beschreibung unter <i>Alarm 4 Netzasymmetrie</i>). | Wechseln Sie die Netzeingangskabel am Frequenzumrichter um 1 Position: A zu B, B zu C, C zu A. | Wenn die Asymmetrie dem Kabel folgt, liegt ein Netzstromproblem vor. Prüfen Sie die Netzversorgung. |
| | Problem mit dem Frequenzumrichter | Wechseln Sie die Netzeingangskabel am Frequenzumrichter um 1 Position: A zu B, B zu C, C zu A. | Wenn der asymmetrische Leitungszweig in der gleichen Eingangsklemme bleibt, liegt ein Problem mit dem Gerät vor. Wenden Sie sich an Ihren Händler. |
| Motorstromasymmetrie größer 3 % | Problem mit Motor oder Motorverdrahtung | Wechseln Sie die Kabel zum Motor um 1 Position: U zu V, V zu W, W zu U. | Wenn die Asymmetrie dem Kabel folgt, liegt das Problem beim Motor oder in den Motorkabeln. Überprüfen Sie den Motor und die Motorkabel. |
| | Problem mit dem Frequenzumrichter | Wechseln Sie die Kabel zum Motor um 1 Position: U zu V, V zu W, W zu U. | Wenn die Asymmetrie 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. |
| | | Schalten Sie die Übermodulation unter <i>Parameter 14-03 Übermodulation</i> ab. | |
| | | Ändern Sie Schaltmodus und Frequenz in Parametergruppe 14-0* IGBT-Ansteuerung. | |
| | | Erhöhen Sie die Resonanzdämpfung unter <i>Parameter 1-64 Resonanzdämpfung.</i> | |

Tabelle 7.5 Fehlersuche und -behebung

8 Technische Daten

8.1 Leistungsabhängige technische Daten

8.1.1 Netzversorgung 3 x 380–480 V AC

| Netzversorgung 3 x 380–480 VAC | | N160 | N200 | N250 |
|--|--|---|-------------------|-------------------|
| *Normale Überlast = 110 % Strom/60 s* | | NO | NO | NO |
| Typische Wellenleistung bei 400 V [kW] | | 160 | 200 | 250 |
| Typische Wellenleistung bei 460 V [HP] | | 250 | 300 | 350 |
| Typische Wellenleistung bei 480 V [kW] | | 200 | 250 | 315 |
| Schutzart IP21 | | D1n | D2n | D2n |
| Schutzart IP54 | | D1n | D2n | D2n |
| Ausgangsstrom | | | | |
| Dauerbetrieb (bei 400 V) [A] | | 315 | 395 | 480 |
| Überlast (60 s) (bei 400 V) [A] | | 347 | 435 | 528 |
| Dauerbetrieb (bei 460/480 V) [A] | | 302 | 361 | 443 |
| Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (bei 460/480 V) [A] | | 332 | 397 | 487 |
| Dauerleistung KVA (bei 400 V) [KVA] | | 218 | 274 | 333 |
| Dauerleistung KVA (bei 460 V) [KVA] | | 241 | 288 | 353 |
| Dauerbetrieb kVA (bei 480 V) [kVA] | | 262 | 313 | 384 |
| Max. Eingangsstrom | | | | |
| Dauerbetrieb (bei 400 V) [A] | | 304 | 381 | 463 |
| Dauerbetrieb (bei 460/480 V) [A] | | 291 | 348 | 427 |
| Maximaler Kabelquerschnitt, Netz, Motor, Bremse und Zwischenkreis-kopplung [mm ² (AWG ²)] | | Motor, Bremse und Zwischenkreis-kopplung: 2x95 (2x3/0) Netz: 2x185 (2x350) | 2x185 (2x350 MCM) | 2x185 (2x350 MCM) |
| Maximale externe Netzsicherungen [A]1) | | 400 | 550 | 630 |
| Gesamter LHD-Verlust 400 V AC [kW] | | 8725 | 9831 | 11371 |
| Gesamter Verlust über Kühlkanal 400 V AC [kW] | | 7554 | 8580 | 10020 |
| Gesamter Filterverlust 400 V AC [kW] | | 4954 | 5714 | 6234 |
| Gesamter LHD-Verlust 460 V AC [kW] | | 8906 | 9046 | 10626 |
| Gesamter Verlust über Kühlkanal 460 V AC [kW] | | 7343 | 7374 | 8948 |
| Gesamter Filterverlust 460 V AC [kW] | | 4063 | 4187 | 4822 |
| Gewicht, Schutzart IP21, IP54 [kg] | | 352 | 413 | 413 |
| Wirkungsgrad ⁴⁾ | | | 0,96 | |
| Störgeräusche | | | 85 dBa | |
| Ausgangsfrequenz | | | 0–590 Hz | |
| Kühlkörper Übertemperatur Abschalt. | | 105 °C | 105 °C | 105 °C |
| Leistungskarte Umgebungstemp. Abschalt. | | | 85 °C | |

* Hohe Überlast=150 % Strom/60 s, Normale Überlast=110 % Strom/60 s.

Tabelle 8.1 Spezifikationen Baugröße D

| Netzversorgung 3 x 380–480 V AC | | | | | | |
|---|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--|
| | | P315 | P355 | P400 | P450 | |
| *Normale Überlast = 110 % Strom/60 s* | | NO | NO | NO | NO | |
| | Typische Wellenleistung bei 400 V [kW] | 315 | 355 | 400 | 450 | |
| | Typische Wellenleistung bei 460 V [HP] | 450 | 500 | 600 | 600 | |
| | Typische Wellenleistung bei 480 V [kW] | 355 | 400 | 500 | 530 | |
| | Schutzart IP21 | E9 | E9 | E9 | E9 | |
| | Schutzart IP54 | E9 | E9 | E9 | E9 | |
| | Ausgangsstrom | | | | | |
| | Dauerbetrieb (bei 400 V) [A] | 600 | 658 | 745 | 800 | |
| | Überlast (60 s) (bei 400 V) [A] | 660 | 724 | 820 | 880 | |
| | Dauerbetrieb (bei 460/480 V) [A] | 540 | 590 | 678 | 730 | |
| | Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (bei 460/480 V) [A] | 594 | 649 | 746 | 803 | |
| Dauerleistung KVA (bei 400 V) [KVA] | 416 | 456 | 516 | 554 | | |
| Dauerleistung KVA (bei 460 V) [KVA] | 430 | 470 | 540 | 582 | | |
| Dauerbetrieb kVA (bei 480 V) [kVA] | 468 | 511 | 587 | 632 | | |
| Max. Eingangsstrom | | | | | | |
| | Dauerbetrieb (bei 400 V) [A] | 590 | 647 | 733 | 787 | |
| | Dauerbetrieb (bei 460/480 V) [A] | 531 | 580 | 667 | 718 | |
| | Maximaler Kabelquerschnitt, Netz, Motor und Zwischenkreis­kopplung [mm ² (AWG ²)] | 4 x 240 (4 x 500 mcm) | 4 x 240 (4 x 500 mcm) | 4 x 240 (4 x 500 mcm) | 4 x 240 (4 x 500 mcm) | |
| | Maximaler Kabelquerschnitt, Bremse [mm ² (AWG ²)] | 2x185 (2x350 MCM) | 2x185 (2x350 MCM) | 2x185 (2x350 MCM) | 2x185 (2x350 MCM) | |
| | Maximale externe Netz­si­cherungen [A]1) | 700 | 900 | 900 | 900 | |
| | Gesamter LHD-Verlust 400 V AC [kW] | 14051 | 15320 | 17180 | 18447 | |
| | Gesamter Verlust über Kühlkanal 400 V AC [kW] | 11301 | 11648 | 13396 | 14570 | |
| | Gesamter Filterverlust 400 V AC [kW] | 7346 | 7788 | 8503 | 8974 | |
| | Gesamter LHD-Verlust 460 V AC [kW] | 12936 | 14083 | 15852 | 16962 | |
| | Gesamter Verlust über Kühlkanal 460 V AC [kW] | 10277 | 10522 | 12184 | 13214 | |
| Gesamter Filterverlust 460 V AC [kW] | 7066 | 7359 | 8033 | 8435 | | |
| Gewicht, Schutzart IP21, IP54 [kg] | 596 | 623 | 646 | 646 | | |
| Wirkungsgrad ⁴⁾ | 0,96 | | | | | |
| Störgeräusche | 72 dBa | | | | | |
| Ausgangsfrequenz | 0–600 Hz | | | | | |
| Kühlkörper Übertem­peratur Abschalt. | 105 °C | | | | | |
| Leistungskarte Umgebungstemp. Abschalt. | 85 °C | | | | | |

* Hohe Überlast = 160 % Strom/60 s, Normale Überlast=110 % Strom/60 s.

Tabelle 8.2 Spezifikationen Baugröße E

| Netzversorgung 3 x 380–480 V AC | | | | | |
|--|--|--------------------------|-------|-------|-------|
| | | P500 | P560 | P630 | P710 |
| *Normale Überlast = 110 % Strom/60 s* | | NO | NO | NO | NO |
| Typische Wellenleistung bei 400 V [kW] | | 500 | 560 | 630 | 710 |
| Typische Wellenleistung bei 460 V [HP] | | 650 | 750 | 900 | 1000 |
| Typische Wellenleistung bei 480 V [kW] | | 560 | 630 | 710 | 800 |
| Schutzart IP21, IP54 | | F18 | F18 | F18 | F18 |
| Ausgangsstrom | | | | | |
| Dauerbetrieb (bei 400 V) [A] | | 880 | 990 | 1120 | 1260 |
| Überlast (60 s) (bei 400 V) [A] | | 968 | 1089 | 1232 | 1386 |
| Dauerbetrieb (bei 460/480 V) [A] | | 780 | 890 | 1050 | 1160 |
| Aussetzbetrieb (60 s Überlast) (bei 460/480 V) [A] | | 858 | 979 | 1155 | 1276 |
| Dauerleistung KVA (bei 400 V) [KVA] | | 610 | 686 | 776 | 873 |
| Dauerleistung KVA (bei 460 V) [KVA] | | 621 | 709 | 837 | 924 |
| Dauerbetrieb kVA (bei 480 V) [kVA] | | 675 | 771 | 909 | 1005 |
| Max. Eingangsstrom | | | | | |
| Dauerbetrieb (bei 400 V) [A] | | 857 | 964 | 1090 | 1227 |
| Dauerbetrieb (bei 460/480 V) [A] | | 759 | 867 | 1022 | 1129 |
| Maximaler Kabelquerschnitt, Motor [mm ² (AWG ²)] | | 8 x 150 (8 x 300 mcm) | | | |
| Maximaler Kabelquerschnitt, Netz F1/F2 [mm ² (AWG ²)] | | 8x240 (8x500 mcm) | | | |
| Maximaler Kabelquerschnitt, Netz F3/F4 [mm ² (AWG ²)] | | 8x456 (8x900 mcm) | | | |
| Maximaler Kabelquerschnitt, Zwischenkreis-kopplung [mm ² (AWG ²)] | | 4x120 (4x250 mcm) | | | |
| Maximaler Kabelquerschnitt, Bremse [mm ² (AWG ²)] | | 4x185 (4x350 mcm) | | | |
| Maximale externe Netzsicherungen [A]1) | | 1600 | | 2000 | |
| Gesamter LHD-Verlust 400 V AC [kW] | | 21909 | 24592 | 26640 | 30519 |
| Gesamter Verlust über Kühlkanal 400 V AC [kW] | | 17767 | 19984 | 21728 | 24936 |
| Gesamter Filterverlust 400 V AC [kW] | | 11747 | 12771 | 14128 | 15845 |
| Gesamter LHD-Verlust 460 V AC [kW] | | 19896 | 22353 | 25030 | 27989 |
| Gesamter Verlust über Kühlkanal 460 V AC [kW] | | 16131 | 18175 | 20428 | 22897 |
| Gesamter Filterverlust 460 V AC [kW] | | 11020 | 11929 | 13435 | 14776 |
| Maximale Verluste durch Schaltschrankoptionen | | 400 | | | |
| Gewicht, Schutzarten IP21, IP54 [kg] | | 2009 | | | |
| Gewicht Frequenzumrichteranteil [kg] | | 1004 | | | |
| Gewicht Filterteil [kg] | | 1005 | | | |
| Wirkungsgrad ⁴⁾ | | 0,96 | | | |
| Störgeräusche | | 69 dBA | | | |
| Ausgangsfrequenz | | 0–600 Hz | | | |
| Kühlkörper Übertemperatur Abschalt. | | 105 °C | | | |
| Leistungskarte Umgebungstemp. Abschalt. | | 85 °C | | | |

* Hohe Überlast = 160 % Strom/60 s, Normale Überlast=110 % Strom/60 s.

Tabelle 8.3 Spezifikationen Baugröße F

- 1) Zum Sicherungstyp siehe Kapitel 8.4.1 Sicherungen.
- 2) American Wire Gauge.
- 3) Gemessen mit 5 m abgeschirmten Motorkabeln bei Nennlast und Nennfrequenz.
- 4) Die typische Verlustleistung gilt für Nennlastbedingungen und sollte innerhalb von +/-15 % liegen (Toleranz bezieht sich auf variierende Spannungs- und Kabelbedingungen). Werte basieren auf einem typischen Motorwir-

kungsgrad (Grenzlinie Wirkgrad2/Wirkgrad3). Motoren mit niedrigerem Wirkungsgrad erhöhen ebenfalls die Verlustleistung im Frequenzrichter und umgekehrt. Wenn die Taktfrequenz im Vergleich zur Werkseinstellung erhöht wird, kann die Verlustleistung erheblich ansteigen. Typische Leistungsaufnahmen von LCP und Steuerkarte sind eingeschlossen. Weitere Optionen und Anschlusslasten können die Verluste um bis zu 30 W erhöhen (typisch sind allerdings nur 4 W zusätzlich, bei einer vollständig belasteten Steuerkarte oder Optionen für jeweils Steckplatz A oder B).

Obwohl Messungen mit Geräten nach dem neuesten Stand der Technik erfolgen, müssen Sie geringe Messungenauigkeiten berücksichtigen ($\pm 5\%$).

8.1.2 Leistungsreduzierung wegen Temperatur

Der Frequenzrichter reduziert automatisch die Taktfrequenz, den Schalttyp oder Ausgangsstrom unter bestimmten Belastungs- oder Umgebungsbedingungen wie nachstehend beschrieben. *Abbildung 8.1, Abbildung 8.2, Abbildung 8.3 und Abbildung 8.4* zeigen die Leistungsreduzierungskurve für die Schaltmodi SFAWM und 60 AVM.

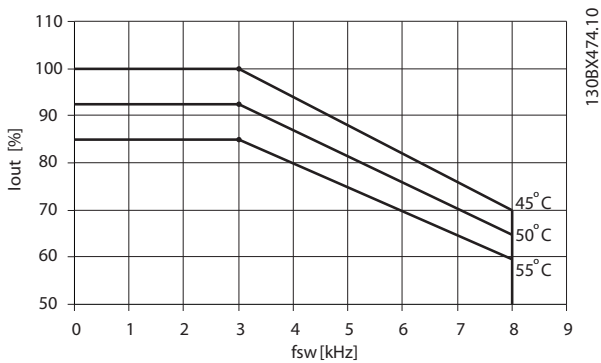


Abbildung 8.1 Leistungsreduzierung Baugröße D, N160 bis N250 380-480 V (T5) Normale Überlast 110%, 60 AVM

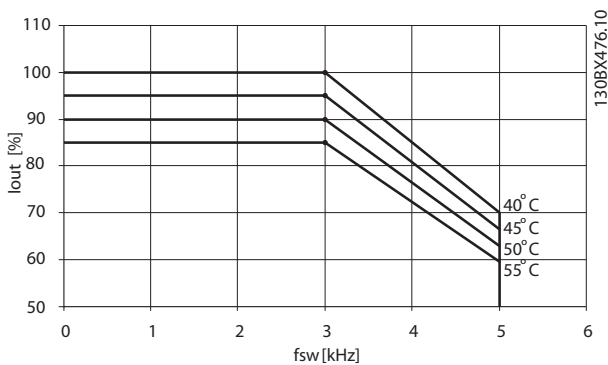


Abbildung 8.2 Leistungsreduzierung Baugröße D, N160 bis N250 380-480 V (T5) Normale Überlast 110%, SFAWM

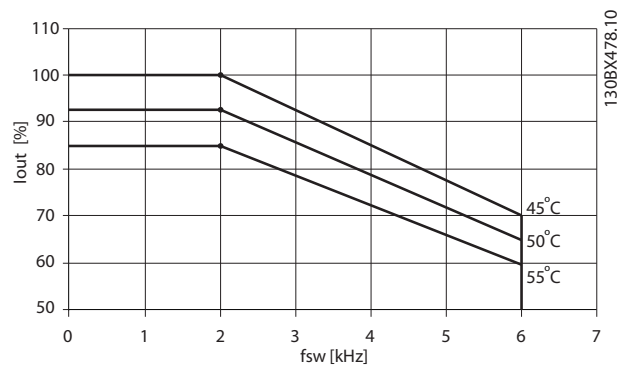


Abbildung 8.3 Leistungsreduzierung Baugrößen E und F, P315 bis P710 380-480 V (T5) Normale Überlast 110%, 60 AVM

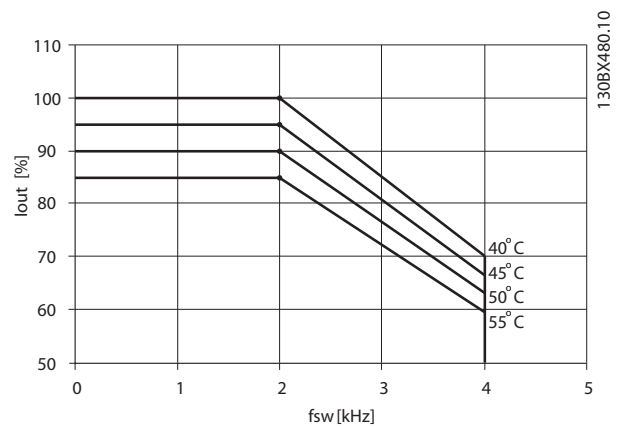
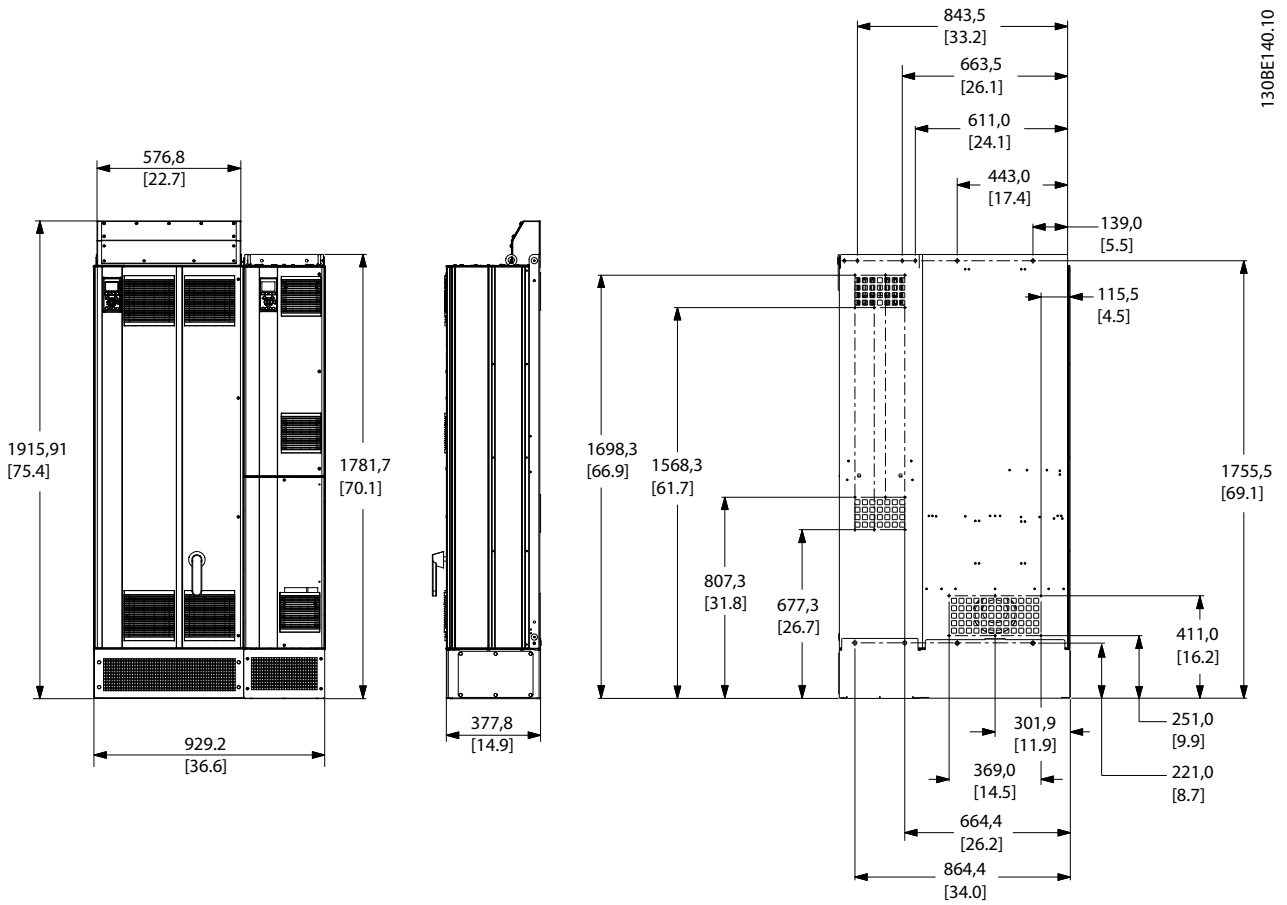


Abbildung 8.4 Leistungsreduzierung Baugrößen E und F, P315 bis P710 380-480 V (T5) Normale Überlast 110%, SFAWM

8.2 Mechanische Abmessungen



130BET40.10

8

Abbildung 8.5 Baugröße D1n

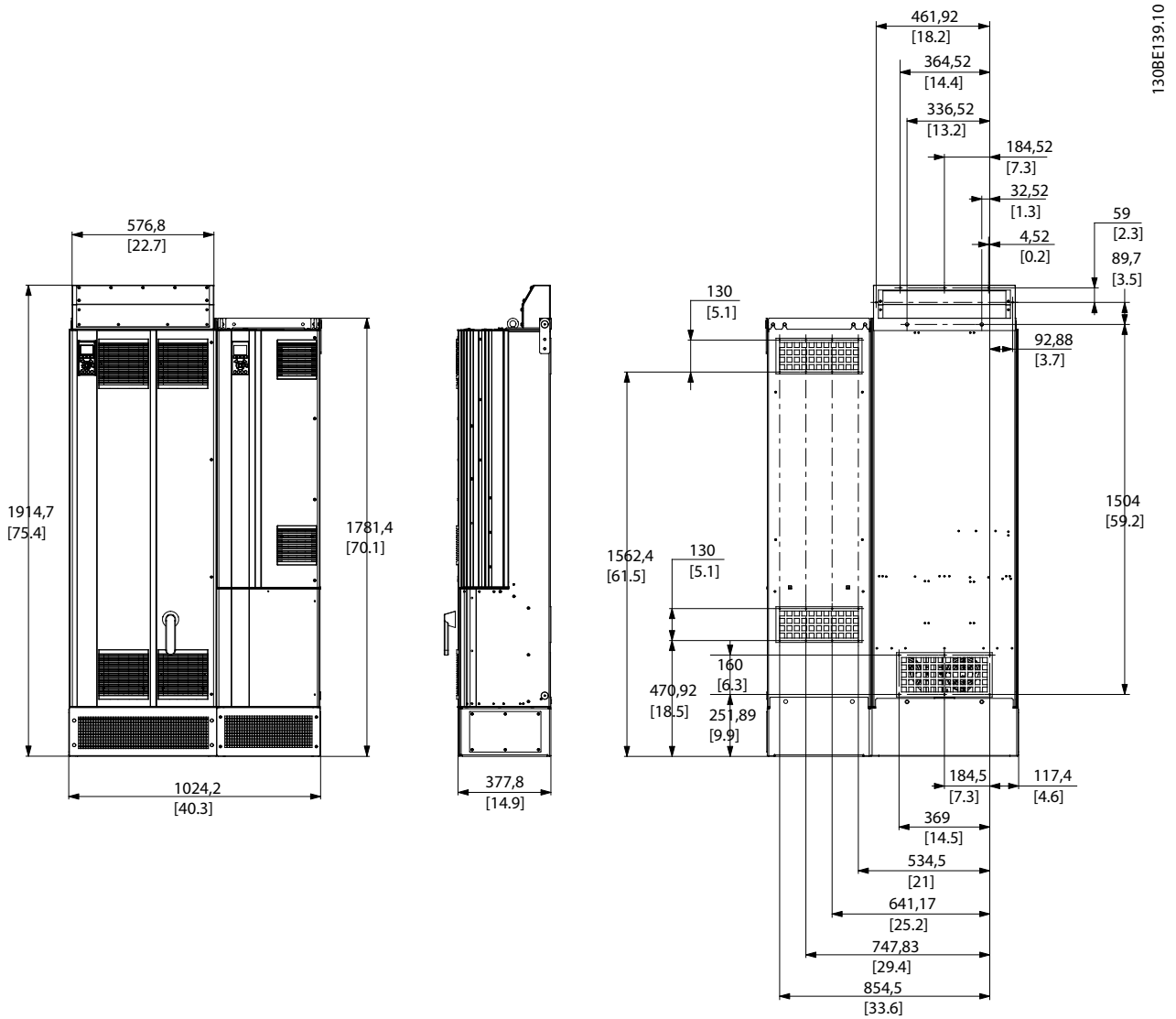
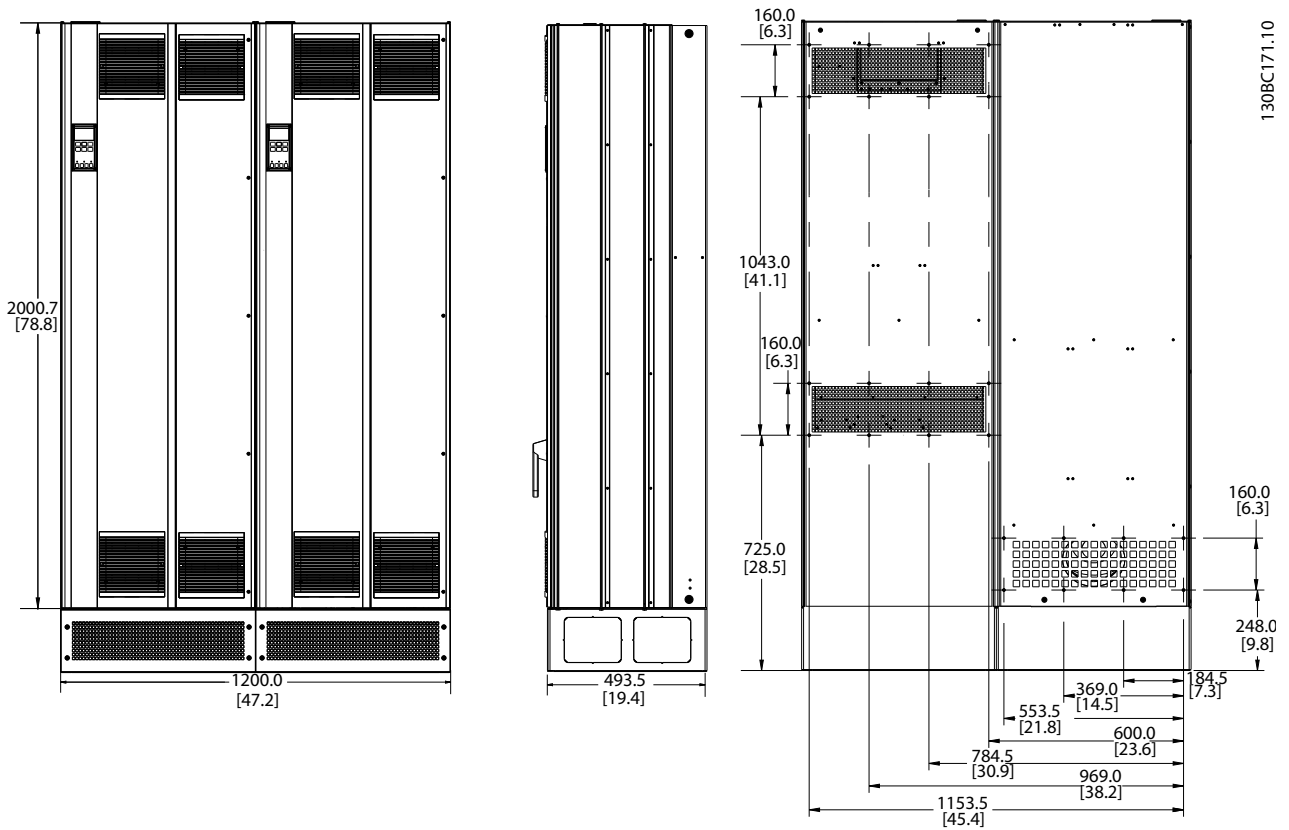


Abbildung 8.6 Baugröße D2n



8

Abbildung 8.7 Baugröße E9

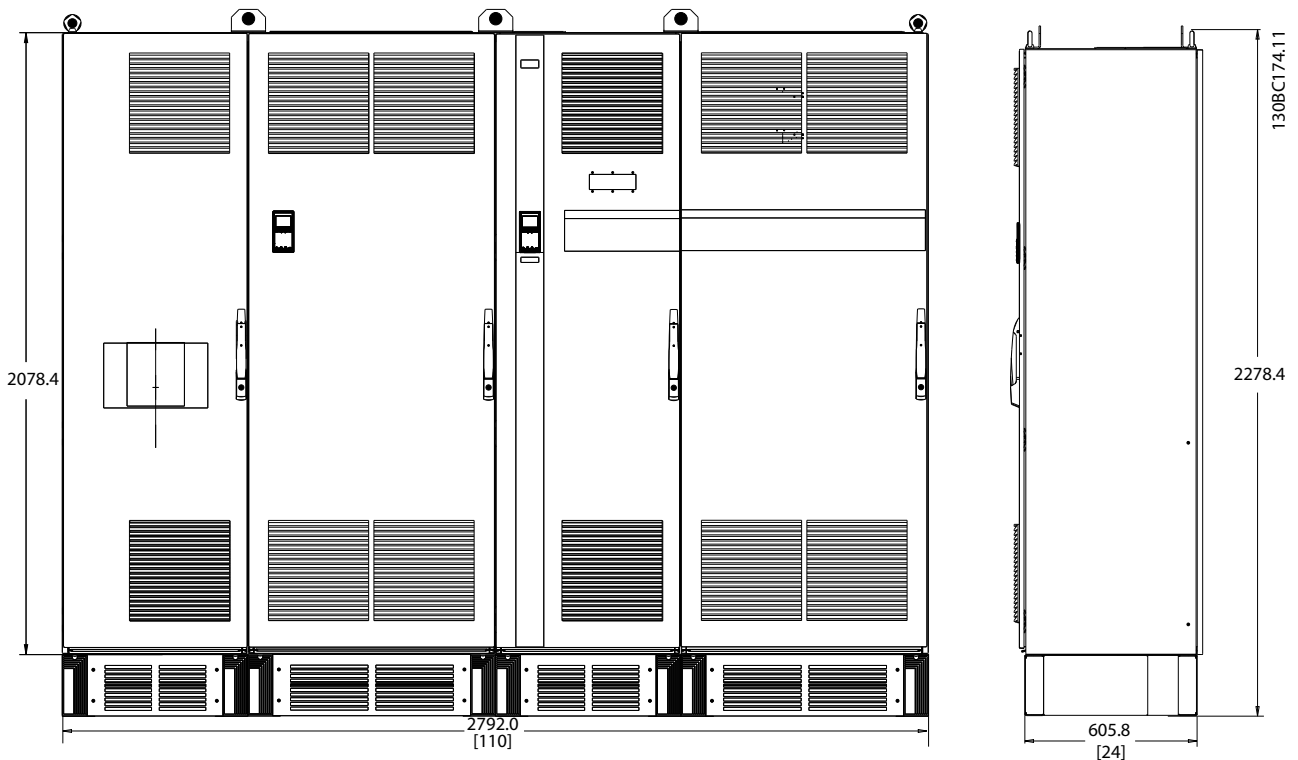


Abbildung 8.8 Baugröße F18, Vorder- und Seitenansicht

8.3 Allgemeine technische Daten

Netzversorgung (L1, L2, L3)

| | |
|--|---|
| Versorgungsspannung | 380–480 V +5 % |
| <i>Niedrige Netzspannung/Netzausfall:</i> | |
| <i>Bei einer niedrigen Netzspannung oder einem Netzausfall arbeitet der Frequenzumrichter weiter, bis die Zwischenkreisspannung unter den minimalen Stoppepegel abfällt, der 15 % unter der niedrigsten Versorgungsnennspannung liegt. Netz-Ein und volles Drehmoment ist bei einer Netzspannung unter 10 % der niedrigsten Versorgungsnennspannung nicht möglich.</i> | |
| Netzfrequenz | 50/60 Hz ±5 % |
| Maximale kurzzeitige Asymmetrie zwischen Netzphasen | 3,0 % der Versorgungsnennspannung |
| Wirkleistungsfaktor (λ) | > 0,98 bei Nennlast |
| Verschiebungsleistungsfaktor ($\cos\phi$) nahe 1 | (>0,98) |
| THDi | <5% |
| Schalten am Netzeingang L1, L2, L3 (Anzahl der Einschaltungen) | max. 1 x/2 Minuten |
| Umgebung nach EN 60664-1 | Überspannungskategorie III/Verschmutzungsgrad 2 |
| <i>Das Gerät eignet sich für Netzversorgungen, die maximal 100.000 Aeff (symmetrisch) bei maximal je 480/690 V liefern können.</i> | |

Motorausgang (U, V, W)

| | |
|--|---------------------------------|
| Ausgangsspannung | 0–100 % der Versorgungsspannung |
| Ausgangsfrequenz | 0–590 Hz ¹⁾ |
| Schalten am Ausgang | Unbegrenzt |
| Rampenzeiten | 0,01–3600 s |
| <i>1) Spannungs- und leistungsabhängig</i> | |

Drehmomentkennlinie

| | |
|---|--|
| Startmoment (konstantes Drehmoment) | maximal 150 %/60 s ¹⁾ |
| Startmoment | maximal 180 % bis zu 0,5 s ¹⁾ |
| Überlastmoment (konstantes Drehmoment) | maximal 150 %/60 s ¹⁾ |
| <i>1) Prozentwert bezieht sich auf das Nenndrehmoment des Geräts.</i> | |

Kabellängen und Querschnitte

| | |
|---|---|
| Maximale Motorkabellänge, abgeschirmt | 150 m |
| Max. Motorkabellänge, nicht abgeschirmt | 300 m |
| <i>Maximaler Querschnitt zu Motor, Netz, Zwischenkreiskopplung und Bremse¹⁾</i> | |
| 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 /18 AWG |
| Max. Querschnitt für Steuerklemmen, Kabel mit Aderendhülse | 0,5 mm ² /20 AWG |
| Mindestquerschnitt für Steuerklemmen | 0,25 mm ² |
| <i>1) Weitere Informationen finden Sie unter Kapitel 8.1.1 Netzversorgung 3 x 380–480 V AC.</i> | |

Digitaleingänge

| | |
|------------------------------------|---|
| Programmierbare Digitaleingänge | 4 (6) am Frequenzumrichter und 2 (4) am Active Filter |
| Klemme Nr. | 18, 19, 27 ¹⁾ , 29 ¹⁾ , 32 und 33 |
| Logik | PNP oder NPN |
| Spannungsniveau | 0–24 V DC |
| Spannungsniveau, logisch 0 PNP | <5 V DC |
| Spannungsniveau, logisch 1 PNP | >10 V DC |
| Spannungspegel, logisch 0 NPN | >19 V DC |
| Spannungspegel, logisch 1 NPN | <14 V DC |
| Maximale Spannung am Eingang | 28 V DC |
| Eingangswiderstand, R _i | ca. 4 kΩ |

Alle Digitaleingänge sind von der Versorgungsspannung (PELV) und anderen Hochspannungsklemmen galvanisch getrennt.

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

| | |
|--------------------------------|---|
| Analogeingänge | |
| Anzahl Analogeingänge | 2 am Frequenzumrichter |
| Klemme Nr. | 53 und 54 |
| Betriebsarten | Spannung oder Strom |
| Betriebsartwahl | Schalter S201 und Schalter S202, Schalter A53 und A54 |
| Einstellung Spannung | Schalter S201/Schalter S202 = AUS (U), Schalter A53 und A54 |
| Spannungsniveau | 0–10 V (skalierbar) |
| Eingangswiderstand, R_i | Ca. 10 k Ω |
| Höchstspannung | ± 20 V |
| Strom | Schalter S201/Schalter S202 = EIN (I), Schalter A53 und A54 |
| Strombereich | 0/4 - 20 mA (skalierbar) |
| Eingangswiderstand, R_i | ca. 200 Ω |
| Maximaler Strom | 30 mA |
| Auflösung der Analogeingänge | 10 Bit (+ Vorzeichen) |
| Genauigkeit der Analogeingänge | Maximale Abweichung 0,5 % der Gesamtskala |
| Bandbreite | 100 Hz (Baugröße D), 200 Hz |

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

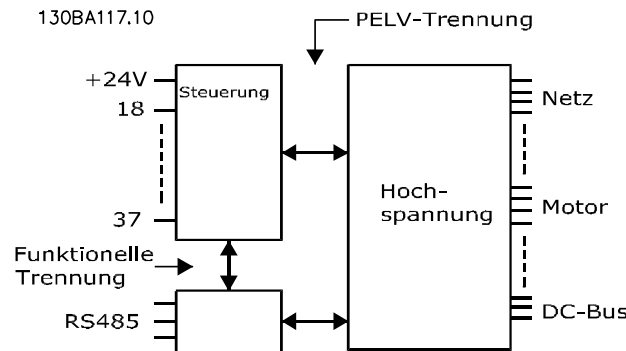


Abbildung 8.9 PELV-Trennung von Analogeingängen

| | |
|--|--|
| Pulseingänge | |
| Programmierbare Pulseingänge | 2 am Frequenzumrichter |
| Klemmennummer Puls | 29 und 33 |
| Maximale Frequenz an Klemme, 29 und 33 | 110 kHz (Gegentakt) |
| Maximale Frequenz an Klemme, 29 und 33 | 5 kHz (offener Kollektor) |
| Minimale Frequenz an Klemmen 29 und 33 | 4 Hz |
| Spannungsniveau | siehe Kapitel 8.3.1 Digitaleingänge |
| Maximale Spannung am Eingang | 28 V DC |
| Eingangswiderstand, R_i | ca. 4 k Ω |
| Pulseingangsgenauigkeit (0,1-1 kHz) | Maximale Abweichung: 0,1 % der Gesamtskala |

| | |
|--|--|
| Analogausgang | |
| Anzahl programmierbarer Analogausgänge | 1 an Frequenzumrichter sowie Active Filter |
| Klemme Nr. | 42 |
| Strombereich am Analogausgang | 0/4–20 mA |
| Maximale Widerstandslast zu Masse am Analogausgang | 500 Ω |
| Genauigkeit am Analogausgang | Maximale Abweichung: 0,8 % der Gesamtskala |
| Auflösung am Analogausgang | 8 Bit |

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

Steuerkarte, RS485 serielle Schnittstelle

| | |
|---------------|-------------------------------------|
| Klemme Nr. | 68 (P,TX+, RX+) und 69 (N,TX-, RX-) |
| Klemme Nr. 61 | Masse für Klemmen 68 und 69 |

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

Digitalausgang

| | |
|--|--|
| Programmierbare Digital-/Pulsausgänge | 2 an Frequenzumrichter sowie Active Filter |
| Klemme Nr. | 27 und 29 ¹⁾ |
| Spannungsniveau am Digital-/Pulsausgang | 0–24 V |
| Maximaler Ausgangsstrom (Körper oder Quelle) | 40 mA |
| Maximale Last am Pulsausgang | 1 kΩ |
| Maximale kapazitive Last am Pulsausgang | 10 nF |
| Min. Ausgangsfrequenz am Pulsausgang | 0 Hz |
| Max. Ausgangsfrequenz am Pulsausgang | 32 kHz |
| Genauigkeit am Pulsausgang | Maximale Abweichung: 0,1 % der Gesamtskala |
| Auflösung der Pulsausgänge | 12 Bit |

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

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

Steuerkarte, 24 V DC-Ausgang

| | |
|------------------|-----------------|
| Klemme Nr. | 13 |
| Ausgangsspannung | 24 V (+1, -3 v) |
| Maximale Last | 200 mA |

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

Relaisausgänge

| | |
|--|---|
| Programmierbare Relaisausgänge | 2 nur am Frequenzumrichter |
| Klemmennummer Relais 01 (Baugröße D) | 1-3 (öffnen), 1-2 (schließen) |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-1) ¹⁾ auf 1-2 (NO/Schließer) (ohmsche Last) ²⁾³⁾ | 400 V AC, 2 A |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-15) ¹⁾ auf 1-2 (NO/Schließer) (induktive Last bei $\cos\varphi$ 0,4) | 240 V AC, 0,2 A |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-1) ¹⁾ auf 1-2 (NO/Schließer) (ohmsche Last) | 80 V DC, 2 A |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-13) ¹⁾ auf 1-2 (NO/Schließer) (induktive Last) | 24 V DC, 0,1 A |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-1) ¹⁾ auf 1-3 (NC/Öffner) (ohmsche Last) | 240 V AC, 2 A |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-15) ¹⁾ auf 1-3 (NC/Öffner) (induktive Last bei $\cos\varphi$ 0,4) | 240 V AC, 0,2 A |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-1) ¹⁾ auf 1-3 (NC/Öffner) (ohmsche Last) | 50 V DC, 2 A |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-13) ¹⁾ an 1-3 (NC/Öffner) (induktive Last) | 24 V DC, 0,1 A |
| Minimaler Belastungsstrom der Klemme an 1-3 (NC/Öffner), 1-2 (NO/Schließer) | 24 V DC 10 mA, 24 V AC 2 mA |
| Umgebung nach EN 60664-1 | Überspannungskategorie III/Verschmutzungsgrad 2 |
| Klemmennummer Relais 01 (Baugrößen E und F) | 1-3 (öffnen), 1-2 (schließen) |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-1) ¹⁾ auf 1-3 (NC/Öffner), 1-2 (NO/Schließer) (ohmsche Last) | 240 V AC, 2 A |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-15) ¹⁾ (induktive Last bei $\cos\varphi$ 0,4) | 240 V AC, 0,2 A |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-1) ¹⁾ auf 1-2 (NO/Schließer), 1-3 (NC/Öffner) (ohmsche Last) | 60 V DC, 1 A |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-13) ¹⁾ (induktive Last) | 24 V DC, 0,1 A |
| Klemmennummer Relais 02 | 4-6 (öffnen), 4-5 (schließen) |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-1) ¹⁾ auf 4-5 (NO/Schließer) (ohmsche Last) ²⁾³⁾ | 400 V AC, 2 A |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-15) ¹⁾ auf 4-5 (NO/Schließer) (induktive Last bei $\cos\varphi$ 0,4) | 240 V AC, 0,2 A |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-1) ¹⁾ auf 4-5 (NO/Schließer) (ohmsche Last) | 80 V DC, 2 A |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-13) ¹⁾ auf 4-5 (NO/Schließer) (induktive Last) | 24 V DC, 0,1 A |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-1) ¹⁾ auf 4-6 (NC/Öffner) (ohmsche Last) | 240 V AC, 2 A |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (AC-15) ¹⁾ auf 4-6 (NC/Öffner) (induktive Last bei $\cos\varphi$ 0,4) | 240 V AC, 0,2 A |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-1) ¹⁾ auf 4-6 (NC/Öffner) (ohmsche Last) | 50 V DC, 2 A |
| Maximaler Belastungsstrom der Klemme (DC-13) ¹⁾ an 4-6 (NC/Öffner) (induktive Last) | 24 V DC, 0,1 A |

| | |
|--|---|
| Minimaler Belastungsstrom der Klemme an 1-3 (NC/Öffner), 1-2 (NO/Schließer), 4-6 (NC/Öffner), 4-5 (NO/Schließer) | 24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA |
| Umgebung nach EN 60664-1 | Überspannungskategorie III/Verschmutzungsgrad 2 |

1) IEC 60947 Teil 4 und 5.

Die Relaiskontakte sind 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.

Steuerungseigenschaften

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

Alle Angaben zu Steuerungseigenschaften basieren auf einem vierpoligen Asynchronmotor.

Umgebungen

| | |
|--|--|
| Schutzart der Baugrößen D und E | IP21, IP54 |
| Schutzart der Baugröße F | IP21, IP54 |
| Vibrationstest | 0,7 g |
| Luftfeuchtigkeit | 5–95 % (IEC 721-3-3; Klasse 3K3 (nicht kondensierend) bei Betrieb) |
| Aggressive Umgebungsbedingungen (IEC 60068-2-43) H ₂ S-Test | Klasse kD |
| Prüfverfahren nach IEC 60068-2-43 Hydrogensulfid (10 Tage) | |
| Umgebungstemperatur (bei 60° AVM Schaltmodus) | |
| - mit Leistungsreduzierung | maximal 55 °C |
| - bei voller Ausgangsleistung, typische IE2-Motoren (siehe Kapitel 8.1.2 Leistungsreduzierung wegen Temperatur | maximal 50 °C |
| - bei vollem FC-Dauerausgangsstrom | maximal 45 °C |
| Min. Umgebungstemperatur bei Vollast | 0 °C |
| Min. Umgebungstemperatur bei reduzierter Leistung | -10 °C |
| Temperatur bei Lagerung/Transport | -25 bis +65/70 °C |
| Max. Höhe über dem Meeresspiegel ohne Leistungsreduzierung | 1000 m |
| Max. Höhe über dem Meeresspiegel mit Leistungsreduzierung | 3000 m |

Zur Leistungsreduzierung siehe Projektierungshandbuch.

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

Steuerkartenleistung

| | |
|-----------------|------|
| Abtastintervall | 1 ms |
|-----------------|------|

Steuerkarte, serielle USB-Schnittstelle

| | |
|--------------|-------------------|
| USB-Standard | 1.1 (Full Speed) |
| USB-Buchse | USB-Stecker Typ B |

HINWEIS

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-Anschluss ist nicht galvanisch vom Schutzleiter 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.
- Die Temperaturüberwachung des Kühlkörpers stellt sicher, dass der Frequenzumrichter abschaltet, wenn die Temperatur einen vordefinierten Wert erreicht. Sie können eine Überlastabschaltung durch hohe Temperatur erst zurücksetzen, nachdem die Kühlkörpertemperatur wieder unter die zulässigen Werte gesunken ist.
- 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.

Leistungsbereiche (LHD mit AF)

| | |
|--|---------|
| Antwortzeit | <0,5 ms |
| Einschwingzeit - Blindstromsteuerung | <40 ms |
| Einschwingzeit - Oberschwingungsstromsteuerung (Filterung) | <20 ms |
| Übersteuern – Blindstromsteuerung | <20% |
| Übersteuern – Oberschwingungsstromsteuerung | <10% |

Netzbedingungen

| | |
|---------------------|---------------------|
| Versorgungsspannung | 380–480 V, +5%/-10% |
|---------------------|---------------------|

Niedrige Netzspannung/Netzausfall:

Während einer niedrigen Netzspannung oder eines Netzausfalls arbeitet der Filter weiter, bis die Zwischenkreisspannung unter den minimalen Stoppegel abfällt, der 15 % unter der niedrigsten Versorgungsnennspannung des Filters liegt. Volle Kompensation kann bei einer Netzspannung unter 10 % der niedrigsten Versorgungsnennspannung des Filters nicht erwartet werden.

Wenn die Netzspannung die höchste Netzspannung des Filters überschreitet, arbeitet der Filter weiter, die Oberschwingungsreduzierungsleistung wird jedoch reduziert. Der Filter schaltet erst ab, wenn die Netzspannungen 580 V überschreiten.

| | |
|--------------|--------------------|
| Netzfrequenz | 50/60 Hz \pm 5 % |
|--------------|--------------------|

| | |
|---|---|
| Kurzzeitig maximale Asymmetrie zwischen Netzphasen, wenn die Reduzierungsleistung hoch gehalten wird. | 3,0 % der Versorgungsnennspannung Der Filter reduziert Oberschwingungen bei größeren Netzphasenfehlern, allerdings wird die Oberschwingungsreduzierungsleistung verringert. 10 % bei beibehaltener Reduzierungsleistung |
|---|---|

| | |
|-----------------------------|--|
| Maximale THDv-Vorverzerrung | Reduzierte Leistung bei höheren Vorverzerrungspegeln |
|-----------------------------|--|

Oberschwingungsreduzierungsleistung

| | |
|--|---|
| | Beste Leistung <4 % |
| THDi | Abhängig von Filter verglichen mit Verzerrungsverhältnis. |
| Individuelle Oberschwingungsreduzierungsfähigkeit: | Maximaler Stromeffektivwert [% des effektiven Nennstroms] |
| 2. | 10% |
| 4. | 10% |
| 5. | 70% |
| 7. | 50% |
| 8. | 10% |
| 10. | 5% |
| 11. | 32% |
| 13. | 28% |
| 14. | 4% |

| | |
|----------------------------------|-----|
| 16. | 4% |
| 17. | 20% |
| 19. | 18% |
| 20. | 3% |
| 22. | 3% |
| 23. | 16% |
| 25. | 14% |
| Gesamtstrom der Oberschwingungen | 90% |

Die Filterleistung wurde bis zur 40. Ordnung geprüft.

Blindstromkompensation

| | |
|------------------------------------|---|
| Cosinus phi | Phasenverschiebung und Phasenvoreilung, abhängig von den Parametereinstellungen |
| Cosinus phi | Steuerbar 1,0 bis 0,5 nachlaufend |
| Blindstrom, % des Filternennstroms | 100% |

Allgemeine technische Daten

| | |
|--|-------------|
| Filterwirkungsgrad | 97% |
| Typische durchschnittliche Taktfrequenz | 3,0-4,5 kHz |
| Antwortzeit (Blind- und Oberschwingungsstrom) | <0,5 ms |
| Einschwingzeit - Blindstromsteuerung | <20 ms |
| Einschwingzeit - Oberschwingungsstromsteuerung | <20 ms |
| Übersteuern – Blindstromsteuerung | <10% |
| Übersteuern – Oberschwingungsstromsteuerung | <10% |

8

8.3.1 Leistungsreduzierung aufgrund von niedrigem Luftdruck

Bei niedrigerem Luftdruck nimmt die Kühlfähigkeit der Luft ab. Unterhalb einer Höhe von 1000 m über NN ist keine Leistungsreduzierung erforderlich. Oberhalb einer Höhe von 1000 m muss die Umgebungstemperatur (T_{AMB}) oder der max. Ausgangsstrom (I_{out}) entsprechend *Abbildung 8.10* reduziert werden. Eine Alternative ist die Reduzierung der Umgebungstemperatur bei großen Höhen und damit die Sicherstellung von 100 % Ausgangsstrom bei großen Höhen. Zur Veranschaulichung, wie sich die Grafik lesen lässt, wird die Situation bei 2000 m Höhe dargestellt. Bei einer Temperatur von 45 °C ($T_{AMB, MAX} - 3,3 K$) sind 91 % des Ausgangsnennstroms verfügbar. Bei einer Temperatur von 41,7 °C sind 100 % des Ausgangsnennstroms verfügbar.

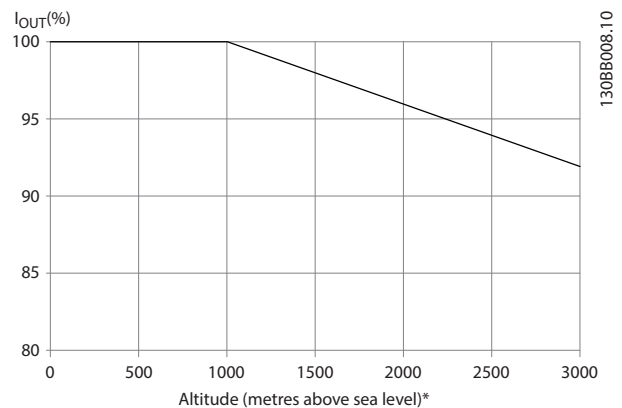


Abbildung 8.10 Höhenabhängige Leistungsreduzierung

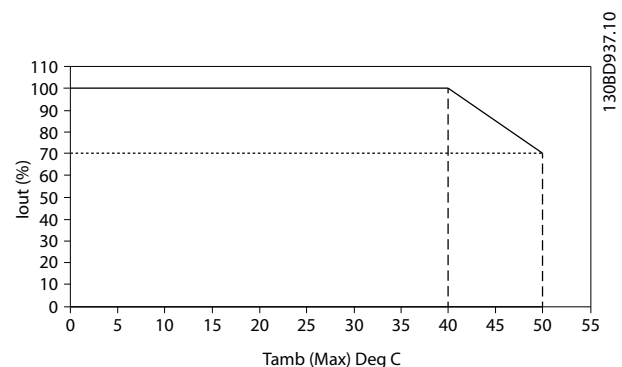


Abbildung 8.11 Eingang/Ausgang vs. Maximale Umgebungstemperatur

8.4 Sicherungen

Danfoss empfiehlt, versorgungsseitig Sicherungen und/oder Trennschalter als Schutz für den Fall einer Bauteilstörung im Inneren des Frequenzumrichters zu verwenden (erster Fehler).

HINWEIS

Die Verwendung von Sicherungen bzw. Trennschaltern gewährleistet Übereinstimmung mit IEC 60364 für CE oder NEC 2009 für UL.

Schutz des Abzweigkreises

Zum Schutz der Installation vor elektrischen Gefahren und Bränden müssen alle Abzweigkreise in einer Installation, in Getrieben, Maschinen usw. gemäß nationalen und internationalen Richtlinien vor Kurzschluss und Überstrom geschützt sein.

HINWEIS

Die Empfehlungen behandeln nicht den Schutz des Abzweigkreises zur Erfüllung der UL-Anforderungen.

8.4.2 Sicherungstabellen

UL-Konformität

380–480 V, Baugrößen D, E und F

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

| Größe/Typ | Bussmann | Littelfuse | Littelfuse Teilenummer | Bussmann Teilenummer | Siba Teilenummer | Ferraz/Shawmut Europ | Ferraz-Shawmut NA | Ferraz-Shawmut Teilenummer |
|-----------|----------|-------------|---------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------------|
| 160 kW | 170M4012 | LA50QS400-4 | L50S-400 | FWH-400A | 20 610 31.400 | 6,9URD31D08A0400 | A070URD31KI0400 | A50QS400-4 |
| 200 kW | 170M4015 | LA50QS500-4 | L50S-500 | FWH-500A | 20 610 31.550 | 6,9URD31D08A0550 | A070URD31KI0550 | A50QS500-4 |
| 250 kW | 170M5012 | LA50QS600-4 | L50S-600 | FWH-600A | 20 610 31.630 | 6,9URD31D08A0630 | A070URD31KI0630 | A50QS600-4 |

Tabelle 8.5 Baugröße D, Netzsicherungen, 380–480 V

| Größe/Typ | Bussmann Teilenummer ¹⁾ | Nennwert | Ferraz | SIBA |
|-----------|---------------------------------------|--------------|------------------|---------------|
| 315 kW | 170M4017 | 700 A, 700 V | 6.9URD33D08A0700 | 20 630 32.700 |
| 355 kW | 170M6013 | 900 A, 700 V | 6.9URD33D08A0900 | 20 630 32.900 |
| 400 kW | 170M6013 | 900 A, 700 V | 6.9URD33D08A0900 | 20 630 32.900 |
| 450 kW | 170M6013 | 900 A, 700 V | 6.9URD33D08A0900 | 20 630 32.900 |

Tabelle 8.6 Baugröße E, Netzsicherungen, 380–480 V

Kurzschlusschutz

Danfoss empfiehlt die Verwendung der in Kapitel 8.4.2 Sicherungstabellen aufgeführten Sicherungen/ Trennschalter zum Schutz von Wartungspersonal und Gegenständen im Falle einer Bauteilstörung im Frequenzumrichter.

8.4.1 Keine UL-Konformität

Keine UL-Konformität

Wenn keine Übereinstimmung mit der UL/cUL-Zulassung bestehen muss, empfiehlt Danfoss die Wahl der Sicherungen in Tabelle 8.4, um Konformität mit EN 50178 sicherzustellen:

| | | |
|-----------|-----------|--------|
| N132–N200 | 380–500 V | Typ gG |
| P250–P400 | 380–500 V | Typ gR |

Tabelle 8.4 Empfohlene Sicherungen für Nicht-UL-Anwendungen

| Größe/Typ | Bussmann Teilenummer ¹⁾ | Nennwert | SIBA | Interne Bussmann- Option |
|-----------|---------------------------------------|---------------|----------------|-----------------------------|
| 500 kW | 170M7081 | 1600 A, 700 V | 20 695 32.1600 | 170M7082 |
| 560 kW | 170M7081 | 1600 A, 700 V | 20 695 32.1600 | 170M7082 |
| 630 kW | 170M7082 | 2000 A, 700 V | 20 695 32.2000 | 170M7082 |
| 710 kW | 170M7082 | 2000 A, 700 V | 20 695 32.2000 | 170M7082 |

Tabelle 8.7 Baugröße F, Netzsicherungen, 380–480 V

| Größe/Typ | Bussmann Teilenummer ¹⁾ | Nennwert | SIBA |
|-----------|------------------------------------|----------------|----------------|
| 500 kW | 170M8611 | 1100 A, 1000 V | 20 781 32.1000 |
| 560 kW | 170M8611 | 1100 A, 1000 V | 20 781 32.1000 |
| 630 kW | 170M6467 | 1400 A, 700 V | 20 681 32.1400 |
| 710 kW | 170M6467 | 1400 A, 700 V | 20 681 32.1400 |

Tabelle 8.8 Baugröße F, Wechselrichtermodul Zwischenkreissicherungen, 380-480 V

1) Die dargestellten 170M-Sicherungen von Bussmann verwenden den optischen -/80-Kennmelder. Die Kennmeldersicherungen -TN/80 Typ T, -/110 oder TN/110 Typ T derselben Größe und Stromstärke können ersetzt werden.

8.4.3 Ergänzende Sicherungen

8

Zusatzsicherungen

| Baugröße | Bussmann Teilenummer | Nennwert |
|------------|----------------------|------------|
| D, E und F | KTK-4 | 4 A, 600 V |

Tabelle 8.9 Schaltnetzteilsicherung

| Größe/Typ | Bussmann Teilenummer | Littelfuse | Nennwert |
|----------------------------------|----------------------|------------|-------------|
| 355–710 kW, 380–480 V, 380–500 V | | KLK-15 | 15 A, 600 V |

Tabelle 8.10 Lüftersicherungen

| Größe/Typ | Bussmann Teilenummer | Nennwert | Alternative Sicherungen |
|-----------------------|----------------------|--------------------|---|
| 500–710 kW, 380–480 V | 2,5–4,0 A | LPJ-6 SP oder SPI | 6 A, 600 V Jede gelistete, Klasse J, Doppelement, träge, 6 A |
| 500–710 kW, 380–480 V | 4,0–6,3 A | LPJ-10 SP oder SPI | 10 A, 600 V Jede gelistete, Klasse J, Doppelement, träge, 10 A |
| 500–710 kW, 380–480 V | 6,3–10 A | LPJ-15 SP oder SPI | 15 A, 600 V Jede gelistete, Klasse J, Doppelement, träge, 15 A |
| 500–710 kW, 380–480 V | 10–16 A | LPJ-25 SP oder SPI | 25 A, 600 V Jede gelistete, Klasse J, Doppelement, träge, 25 A |

Tabelle 8.11 Sicherungen für manuelle Motorsteller

| Baugröße | Bussmann Teilenummer ¹⁾ | Nennwert | Alternative Sicherungen |
|----------|------------------------------------|-------------|--|
| F | LPJ-30 SP oder SPI | 30 A, 600 V | Jede gelistete, Klasse J, Doppelement, träge, 30 A |

Tabelle 8.12 Abgesicherte 30-A-Klemmensicherung

| Baugröße | Bussmann Teilenummer ¹⁾ | Nennwert | Alternative Sicherungen |
|----------|------------------------------------|------------|---|
| F | LPJ-6 SP oder SPI | 6 A, 600 V | Jede gelistete, Klasse J, Doppelement, träge, 6 A |

Tabelle 8.13 Steuertransformatorsicherung

| Gerätebaugröße | Bussmann Teilenummer ¹⁾ | Nennwert |
|----------------|------------------------------------|---------------|
| F | GMC-800MA | 800 mA, 250 V |

Tabelle 8.14 NAMUR-Sicherung

| Baugröße | Bussmann Teilenummer ¹⁾ | Nennwert | Alternative Sicherungen |
|----------|------------------------------------|------------|--------------------------------|
| F | LP-CC-6 | 6 A, 600 V | Jede gelistete, Klasse CC, 6 A |

Tabelle 8.15 Sicherheitsrelais-Spulensicherung mit PILZ-Relais

| Baugröße | Littelfuse Teilenummer | Nennwert |
|----------|------------------------|-------------|
| D, E, F | KLK-15 | 15 A, 600 V |

Tabelle 8.16 Netzsicherungen (Leistungskarte)

| Baugröße | Bussmann Teilenummer | Nennwert |
|----------|----------------------|------------|
| D, E, F | FNQ-R-3 | 3 A, 600 V |

Tabelle 8.17 Transformatorsicherung (Netzschütz)

| Baugröße | Bussmann Teilenummer | Nennwert |
|----------|----------------------|------------|
| D, E, F | FNQ-R-1 | 1 A, 600 V |

Tabelle 8.18 Vorladesicherungen

1) Die dargestellten 170M-Sicherungen von Bussmann verwenden den optischen -/80-Kennmelder. Die Kennmeldersicherungen -TN/80 Typ T, -/110 oder TN/110 Typ T derselben Größe und Stromstärke können ersetzt werden.

8.5 Allgemeine Anzugsmomentwerte

Verwenden Sie für in diesem Handbuch beschriebene Befestigungselemente die Drehmomentwerte in *Tabelle 8.19*. Diese Werte sind nicht zur Befestigung von IGBTs bestimmt. Die richtigen Werte finden Sie in der Anleitung im Lieferumfang der Ersatzteile.

| Wellengröße | Antriebskopfggröße Torx/Innensechskant [mm] | Drehmoment [Nm] | Drehmoment [in-lbs] |
|-------------|---|-----------------|---------------------|
| M4 | T-20/7 | 1,0 | 10 |
| M5 | T-25/8 | 2,3 | 20 |
| M6 | T-30/10 | 4,0 | 35 |
| M8 | T-40/13 | 9,6 | 85 |
| M10 | T-50/17 | 19,2 | 170 |
| M12 | 18/19 | 19 | 170 |

Tabelle 8.19 Drehmomentwerte

9 Anhang A - Parameter

9.1 Beschreibung der Parameter

9.1.1 Hauptmenü

Das Hauptmenü enthält alle verfügbaren Parameter im Frequenzumrichter. Alle Parameter sind nach Namen gruppiert und zeigen die Funktion der Parametergruppe an. Alle Parameter in diesem Handbuch sind nach Name und Nummer aufgelistet.

9.2 Frequenzumrichter-Parameterlisten

| | | | | | | | | | |
|------|--|------|---|------|--|------|---------------------------------------|------|-------------------------------------|
| 0-0* | Betrieb/Display | 1-1* | Motorauswahl | 1-79 | Verdichterstart Max. Zeit bis Abschalt. | 4-11 | Min. Motordrehzahl [UPM] | 5-50 | Klemme 29 Min. Frequenz |
| 0-0* | Grundeinstellungen | 1-10 | Motorart | 1-8* | Stoppfunktion | 4-12 | Min. Motorfrequenz [Hz] | 5-51 | Klemme 29 Max. Frequenz |
| 0-01 | Sprache | 1-1* | VVC+ PM/SYN RM | 1-80 | Stoppfunktion | 4-13 | Max. Motordrehzahl [UPM] | 5-52 | Klemme 29 Min. Soll-/ Wert |
| 0-02 | Motordrehzahleinheit (Umschaltung Hz/UPM) | 1-14 | Dämpfungsfaktor | 1-81 | Ein-Drehzahl für Stoppfunktion [UPM] | 4-14 | Max. Motordrehzahl [UPM] | 5-53 | Klemme 29 Max. Soll-/ Wert |
| 0-03 | Ländereinstellungen | 1-15 | Filter niedrige Drehzahl | 1-82 | Ein-Frequenz für Stoppfunktion [Hz] | 4-16 | Motor-Drehmomentgrenze | 5-54 | Pulsfilterzeitkonstante 29 |
| 0-04 | Netz-Ein Modus | 1-16 | Filter hohe Drehzahl | 1-86 | Verdichter Min. Drehzahl für Abschaltung [UPM] | 4-17 | Generator-Drehmomentgrenze | 5-55 | Klemme 33 Min. Frequenz |
| 0-05 | Einheit Hand-Betrieb | 1-17 | Spannungskonstante | 1-87 | Kompressor Min. Abschaltfrequenz [Hz] | 4-18 | Max. Ausgangsfrequenz | 5-56 | Klemme 33 Max. Soll-/ Wert |
| 0-1* | Parametersätze | 1-20 | Motorleistung [kW] | 1-9* | Motortemperatur | 4-5* | Warnungen | 5-58 | Klemme 33 Max. Soll-/ Wert |
| 0-10 | Aktiver Parametersatz | 1-21 | Motorleistung [HP] | 1-90 | Thermischer Motorschutz | 4-50 | Warnung Strom niedrig | 5-59 | Pulsfilterzeitkonstante 33 |
| 0-11 | Programm-Satz | 1-22 | Motorspannung | 1-91 | Externer Motorlüfter | 4-51 | Warnung Strom hoch | 5-6* | Pulsausgänge |
| 0-12 | Satz verknüpfen mit Anzeige: Verknüpfte Parametersätze | 1-23 | Motorfrequenz | 2-* | Thermistorquelle | 4-52 | Warnung Drehzahl niedrig | 5-60 | Klemme 27 Pulsausgang |
| 0-13 | Anzeige: Par.ätze bearbeiten | 1-24 | Motorstrom | 2-0* | DC Halt/DC Bremse | 4-53 | Warnung Drehzahl hoch | 5-62 | Pulsausgang 27 Max. Frequenz |
| 0-2* | LCP-Display | 1-26 | Dauer- Nenn Drehmoment | 2-00 | DC-Halte-/Vorwärmstrom | 4-54 | Warnung Sollwert hoch | 5-65 | Pulsausgang 29 Max. Frequenz |
| 0-20 | Displayzeile 1.1 | 1-28 | Motorrichtungsprüfung | 2-01 | DC-Bremstrom | 4-56 | Warnung Istwert hoch | 5-66 | Klemme X30/6 Pulsausgang |
| 0-21 | Displayzeile 1.2 | 1-29 | Automatische Motoranpassung (AMA) | 2-02 | DC-Bremzeit | 4-57 | Warnung Istwert hoch | 5-68 | Pulsausgang X30/6 Max. Frequenz |
| 0-22 | Displayzeile 1.3 | 1-3* | Erw. Motordaten | 2-03 | DC-Bremse Ein [UPM] | 4-58 | Motorphasen-Überwachung | 5-8* | E/A-Optionen |
| 0-23 | Displayzeile 2 | 1-30 | Statorwiderstand (Rs) | 2-04 | DC-Bremse Ein [Hz] | 4-6* | Drehausblendung | 5-80 | AHF-Kondens. Verzög. |
| 0-24 | Displayzeile 3 | 1-31 | Rotorwiderstand (Rr) | 2-06 | Parking Strom | 4-60 | Ausbl. Drehzahl von [UPM] | 5-9* | Bussteuerung |
| 0-25 | Benutzer-Menü | 1-35 | Hauptreaktan (Xh) | 2-07 | Parking Zeit | 4-61 | Ausbl. Frequenz von [Hz] | 5-90 | Dig./Relais Ausg. Bussteuerung |
| 0-3* | LCP-Benutzerdef | 1-36 | Eisenverlustwiderstand (Rfe) | 2-1* | Generator. Bremsen | 4-62 | Ausbl. Drehzahl bis [UPM] | 5-93 | Klemme 27, Wert bei Bussteuerung |
| 0-30 | Freie Anzeigeinheit | 1-37 | Induktivität D-Achse (Ld) | 2-10 | Bremsfunktion | 4-63 | Ausbl. Frequenz bis [Hz] | 5-94 | Klemme 27, Wert bei Bus-TIMEOUT |
| 0-31 | Freie Anzeige Min.-Wert | 1-38 | Induktivität Q-Achse (Lq) | 2-16 | AC-Bremse max. Strom | 4-64 | Halbautom. Ausbl.-Konfig. | 5-95 | Klemme 29, Wert bei Bussteuerung |
| 0-32 | Freie Anzeige Max.-Wert | 1-39 | Motorpolzahl | 2-17 | Überspannungssteuerung | 5-* | Digit. Ein/Ausgänge | 5-96 | Klemme 29, Wert bei Bus-TIMEOUT |
| 0-37 | Displaytext 1 | 1-40 | Gegen-EMK bei 1000 UPM | 3-* | Sollwert/Rampen | 5-0* | Grundeinstellungen | 5-97 | Klemme X30/6, Wert bei Bussteuerung |
| 0-38 | Displaytext 2 | 1-41 | Rotor-Winkelversatz | 3-0* | Sollwertgrenzen | 5-00 | Schaltlogik | 5-98 | Klemme X30/6, Wert bei Bus-TIMEOUT |
| 0-39 | Displaytext 3 | 1-44 | Induktivitätssät. D-Achse (LdSat) | 3-02 | Minimaler Sollwert | 5-01 | Klemme 27 Funktion | 6-0* | Analoger Ein/A-Modus |
| 0-4* | LCP-Tasten | 1-45 | Induktivitätssät. D-Achse (Induktivitätssät. D-Achse) | 3-03 | Maximaler Sollwert | 5-02 | Klemme 29 Funktion | 6-01 | Signalerausfall Zeit |
| 0-40 | [Hand on]-LCP Taste | 1-46 | Induktivitätssät. Q-Achse (LqSat) | 3-04 | Sollwertfunktion | 5-1* | Digitaleingänge | 6-10 | Klemme 53 Skal. Min. Spannung |
| 0-41 | [Off]-LCP Taste | 1-47 | Induktivitätssät. Q-Achse (Induktivitätssät. Q-Achse) | 3-10 | Festsollwert | 5-11 | Klemme 18 Digitaleingang | 6-11 | Klemme 53 Skal. Max. Spannung |
| 0-42 | [Auto on]-LCP Taste | 1-46 | Verstärkung Positionserkennung | 3-11 | Festdrehzahl Jog [Hz] | 5-12 | Klemme 19 Digitaleingang | 6-12 | Klemme 53 Skal. Min. Strom |
| 0-43 | [Reset]-LCP Taste | 1-47 | Drehmomentkalibrierung | 3-13 | Sollwertvorgabe | 5-13 | Klemme 27 Digitaleingang | 6-13 | Klemme 53 Skal. Max. Strom |
| 0-5* | Kopie/Speichern | 1-48 | Lastunabh. Einstellung | 3-14 | Relativer Festsollwert | 5-14 | Klemme 32 Digitaleingang | 6-14 | Klemme 53 Min. Soll-/ Wert |
| 0-50 | LCP-Kopie | 1-5* | Motor magnetisierend bei 0 UPM | 3-15 | Variabler Sollwert 1 | 5-15 | Klemme 33 Digitaleingang | 6-15 | Klemme 53 Max. Soll-/ Wert |
| 0-51 | Parametersatz-Kopie | 1-50 | Min. Drehzahl norm. Magnetis. [UPM] | 3-16 | Variabler Sollwert 2 | 5-16 | Klemme X30/2 Digitaleingang | 6-16 | Klemme 53 Filterzeitkonstante |
| 0-60 | Passwort | 1-51 | Min. Frequenz norm. Magnetis. [Hz] | 3-17 | Variabler Sollwert 3 | 5-17 | Klemme X30/3 Digitaleingang | 6-17 | Klemme 53 Signalfehler |
| 0-61 | Hauptmenü Zugriff ohne PW | 1-52 | Motorfangschaltung Testimpulse Strom | 3-19 | Festdrehzahl Jog [UPM] | 5-18 | Klemme X30/4 Digitaleingang | 6-2* | Analogeingang 54 |
| 0-65 | Benutzer-Menü-Passwort | 1-58 | Motorfangschaltung Testimpulse Frequenz | 3-4* | Rampe 1 | 5-19 | Klemme 37 Sicherer Stopp | 6-20 | Klemme 54 Skal. Min. Spannung |
| 0-66 | Benutzer-Menü Zugriff ohne PW | 1-59 | Lastabh. Einstellung | 3-41 | Rampenzeit Auf 1 | 5-20 | Klemme X46/1 Digitaleingang | 6-21 | Klemme 54 Skal. Max. Spannung |
| 0-67 | Passwort Bus-Zugriff | 1-6* | Lastausgleich tief | 3-42 | Rampenzeit Ab 1 | 5-21 | Klemme X46/3 Digitaleingang | 6-22 | Klemme 54 Skal. Min. Strom |
| 0-70 | Uhrzeinstellung | 1-60 | Lastausgleich hoch | 3-5* | Rampe 2 | 5-22 | Klemme X46/5 Digitaleingang | 6-23 | Klemme 54 Skal. Max. Strom |
| 0-71 | Einstellung von Datum und Uhrzeit | 1-61 | Schlupfausgleich | 3-51 | Rampenzeit Auf 2 | 5-23 | Klemme X46/7 Digitaleingang | 6-24 | Klemme 54 Skal. Min. Soll-/ Wert |
| 0-72 | Datumsformat | 1-63 | Schlupfausgleich Zeitkonstante | 3-52 | Rampenzeit Ab 2 | 5-24 | Klemme X46/9 Digitaleingang | 6-25 | Klemme 54 Skal. Max. Soll-/ Wert |
| 0-74 | MESZ/Sommerzeit | 1-64 | Resonanzdämpfung | 3-8* | Weitere Rampen | 5-25 | Klemme X46/13 Digitaleingang | 6-26 | Klemme 54 Filterzeitkonstante |
| 0-76 | MESZ/Sommerzeitstart | 1-65 | Resonanzdämpfung Zeitkonstante Min. Strom bei niedr. Drz. | 3-80 | Rampenzeit JOG | 5-26 | Digitaleingänge | 6-27 | Klemme 54 Signalfehler |
| 0-77 | MESZ/Sommerzeitende | 1-66 | Min. Strom bei niedr. Drz. | 3-81 | Rampenzeit Auf Start | 5-3* | Klemme 29 Digitaleingang | 6-30 | KI X30/11 Skal. Min. Spannung |
| 0-79 | Uhr Fehler | 1-7* | Startfunktion | 3-82 | Rampenzeit Auf Start | 5-30 | Klemme X30/6 Digitaleingang (MCB 101) | 6-31 | KI X30/11 Skal. Max. Spannung |
| 0-81 | Arbeitstage | 1-70 | PM-Startfunktion | 3-90 | Digitalpoti Einzelschritt | 5-32 | Klemme X30/7 Digitaleingang (MCB 101) | 6-34 | KI X30/11 Skal. Min.-Soll/Istw Wert |
| 0-82 | Zusätzl. Arbeitstage | 1-71 | Startverzögerung | 3-91 | Digitalpoti Rampenzeit | 5-33 | Klemme X30/7 Digitaleingang (MCB 101) | 6-35 | KI X30/11 Skal. Max.-Soll/Istw Wert |
| 0-83 | Zusätzl. Nichtarbeitstage | 1-72 | Startfunktion | 3-92 | Digitalpoti speichern bei Netz-Aus | 5-33 | Relaisfunktion | 6-37 | KI X30/11 Filterzeitkonstante |
| 0-89 | Anzeige Datum/Uhrzeit | 1-73 | Motorfangschaltung | 3-93 | Digitalpoti Max. Grenze | 5-40 | Ein Verzög., Relais | 6-40 | Klemme X30/12 Skal. Min. Spannung |
| 1-0* | Motor/Last | 1-74 | Startdrehzahl [UPM] | 3-94 | Digitalpoti Min. Grenze | 5-41 | Aus Verzög., Relais | 6-41 | Klemme X30/12 Skal. Max. Spannung |
| 1-0* | Grundeinstellungen | 1-75 | Startdrehzahl [Hz] | 3-95 | Rampenverzögerung | 5-4* | Warnungen | 6-42 | Klemme X30/12 Skal. Max. Spannung |
| 1-00 | Regelverfahren | 1-76 | Startstrom | 4-* | Motor Grenzen | 5-41 | Motor Grenzen | 6-43 | Klemme X30/12 Skal. Max. Spannung |
| 1-03 | Drehmomentkennlinie | 1-77 | Verdichterstart Max. Drehzahl [UPM] | 4-1* | Motor Grenzen | 5-42 | Verdichterstart Max. Frequenz [Hz] | 6-44 | Klemme X30/12 Skal. Max. Spannung |
| 1-06 | Rechtslauf | 1-78 | Verdichterstart Max. Frequenz [Hz] | 4-10 | Motordrehrichtung | 5-5* | | | |



| | | | | | | | | | |
|------|---------------------------------------|--------------------------|----------------------------------|---|--|---------------------------------|--|---|--------------------------------------|
| 6-44 | Kl. X30/12 Skal. Min.-Soll/Istw Wert | 8-53 | Start | 12-9* Ethernet | 13-9* | Benutzerdefinierte Anzeigen | 15-07 | Reset Motorlaufstundenzähler | |
| 6-45 | Kl. X30/12 Skal. Max.-Soll/Istw Wert | 8-54 | Reversierung | 12-0* IP-Einstellungen | 13-97 | Warnung Alarmwort | 15-08 | Anzahl der Starts | |
| 6-46 | Kl. X30/12 Filterzeitkonstante | 8-55 | Satzanwahl | 12-00 | IP-Adresszuweisung | 13-98 | Warnung Warnwort | 15-1* Datenprotokolleinstellungen | |
| 6-47 | Kl. X30/12 Signalfehler | 8-56 | Festsollwertanwahl | 12-01 | IP-Adresse | 13-99 | Warnung Zustandswort | 15-10 | Protokollierung Quelle |
| 6-50 | 6-5* Analogausgang 42 | 8-8* | Diagnose FC-Schnittstelle | 12-02 | IP-Subnetzmaske | 14-** Sonderfunktionen | 14-0* IGBT-Ansteuerung | 15-11 | Protokollierung Quelle |
| 6-51 | Klemme 42 Analogausgang | 8-80 | Zähler Busmeldungen | 12-03 | Standard-Gateway | 14-00 | Schaltmodus | 15-12 | Echtzeitkanal Triggerereignis |
| 6-52 | Kl. 42 Ausgang min. Skalierung | 8-81 | Bus-Fehlernummer | 12-04 | DHCP-Server | 14-01 | Taktfrequenz | 15-13 | Protokollierungsart |
| 6-53 | Kl. 42 Ausgang max. Skalierung | 8-82 | Anzahl Follower-Meldungen | 12-05 | Lease läuft ab | 14-03 | Übermodulation | 15-14 | Echtzeitkanal Werte vor Trigger |
| 6-54 | Kl. 42, Wert bei Bussteuerung | 8-83 | Follower-Fehlernummer | 12-06 | Namensserver | 14-04 | PWM-Jitter | 15-2* Ereignisprotokoll | |
| 6-54 | Kl. 42, Wert bei Bus-Timeout | 8-9* | Bus-Festdr./Istwert | 12-07 | Domain Name | 14-04 | Netztausfall | 15-20 | Ereignisprotokoll: Ereignis |
| 6-60 | 6-6* Analogausgang X30/8 | 8-90 | Bus Festdrehzahl JOG 1 | 12-08 | Host-Name | 14-10 | Netztausfall | 15-21 | Ereignisprotokoll: Wert |
| 6-61 | Klemme X30/8 Analogausgang | 8-91 | Bus Festdrehzahl JOG 2 | 12-09 | Phys. Adresse | 14-11 | Netztausfall | 15-22 | Ereignisprotokoll: Zeit |
| 6-62 | Kl. X30/8, Ausgang min. Skalierung | 8-94 | Bus-Rückmeldung 1 | 12-1* Ethernetverbindungsparameter | 14-11 | Netzspannung bei Netzausfall | 15-23 | Ereignisprotokoll: Datum und Zeit | |
| 6-63 | Kl. X30/8, Ausgang max. Skalierung | 8-95 | Bus-Rückmeldung 2 | 12-10 | Verbindungsparameter | 14-12 | Funktion bei Netzphasenfehler | 15-3* Alarm Log | |
| 6-63 | Kl. X30/8, Wert bei Bussteuerung | 8-96 | Bus-Rückmeldung 3 | 12-11 | Verbdauer | 14-16 | Kin. Backup Gain | 15-30 | Fehlerspeicher: Fehlercode |
| 6-64 | Kl. X30/8, Wert bei Bus-Timeout | 9-9* Profidrive | 9-9* Sollwert | 12-12 | Auto. Verbindung | 14-2* Quittierfunktionen | 15-31 | Fehlerspeicher: Wert | |
| 6-70 | Kl. X45/1 Ausgang | 9-00 | Istwert | 12-13 | Verbdgeschw. | 14-20 | Quittierfunktion | 15-32 | Fehlerspeicher: Zeit |
| 6-71 | Klemme X45/1 Min. Skalierung | 9-07 | PCD-Schreibkonfiguration | 12-14 | Verbdplex | 14-21 | Automatische Wiederlaufzeit | 15-33 | Fehlerspeicher: Datum und Zeit |
| 6-72 | Klemme X45/1 Max. Skalierung | 9-15 | PCD-Lesekonfiguration | 12-8* Andere Ethernet.Dienste | 12-80 | FTP-Server | 14-22 | Betriebsart | |
| 6-73 | Klemme X45/1, Wert bei Bussteuerung | 9-16 | Teilnehmeradresse | 12-81 | HTTP-Server | 14-23 | Typencodeeinstellung | 15-34 | Fehlerspeicher: Status |
| 6-74 | Klemme X45/1, Wert bei Bus-Timeout | 9-18 | Telegrammtyp | 12-82 | SMTP-Service | 14-25 | Abschaltverzögerung bei Drehmomentgrenze | 15-35 | Fehlerspeicher: Alarmtext |
| 6-80 | 6-8* Analogausgang X45/3 | 9-22 | Signal-Parameter | 12-89 | Transparent Socket Channel Port (TSC-Port) | 14-26 | Wechslerfehler bei Abschaltverzögerung | 15-4* Typendaten | |
| 6-81 | Klemme X45/3 Ausgang | 9-27 | Parameter bearbeiten | 12-9* Erweiterte Ethernet-Dienste | 12-90 | Kabeldiagnose | 14-28 | Produktionseinstellungen | |
| 6-82 | Klemme X45/3 Min. Skalierung | 9-28 | Prozessregelung | 12-90 | Kabeldiagnose | 12-90 | Erweiterte Ethernet-Dienste | 15-41 | Leistungsteil |
| 6-83 | Klemme X45/3 Max. Skalierung | 9-44 | Fehlermeldungs-Zähler | 12-91 | Auto Cross Over | 12-91 | Auto Cross Over | 15-42 | Spannung |
| 6-83 | Klemme X45/3, Wert bei Bussteuerung | 9-45 | Fehlercode | 12-92 | IGMP-Snooping-Funktion | 12-92 | IGMP-Snooping-Funktion | 15-43 | Softwareversion |
| 6-84 | Kl. X45/3, Wert bei Bus-Timeout | 9-47 | Fehlernummer | 12-93 | Fehler, Kabellänge | 12-93 | Fehler, Kabellänge | 15-44 | Typencode (original) |
| 8-0* | 8-0* Grundeinstellungen | 9-52 | Zähler: Fehler, Gesamt | 12-94 | Broadcast Storm Schutz | 14-3* Stromgrenze | 14-30 | Stromgrenzenregler, Proportionalverstärkung | |
| 8-01 | Führungshöhe | 9-53 | Profibus-Warnwort | 12-95 | Broadcast Storm Filter | 14-31 | Stromgrenzenregler, Integrationszeit | 15-47 | Leistungskarte Bestellnummer |
| 8-02 | Steuerquelle | 9-64 | Bus-ID | 12-96 | Anschluss-Konfig. | 14-40 | Quadr.Mom. Anpassung | 15-48 | LCP-Version |
| 8-03 | Steuerwort Timeout-Zeit | 9-65 | Profilnummer | 12-98 | Schnittstellenzähler | 14-41 | Minimale AEO-Magnetisierung | 15-49 | Steuerkarte SW-Version |
| 8-04 | Steuerwort Timeout-Funktion | 9-67 | Steuerwort 1 | 12-99 | Medienzähler | 14-42 | Minimale AEO-Frequenz | 15-50 | Leistungsteil SW-Version |
| 8-05 | Steuerwort Timeout-Ende | 9-68 | Zustandswort 1 | 13-** Smart Logic | 13-0* SLC-Einstellungen | 14-43 | Motor Cos-Phi | 15-51 | Frequenzumrichter Seriennummer |
| 8-06 | Timeout Steuerwort quittieren | 9-70 | Programm-Satz | 13-00 | SL-Controller Modus | 14-5* Umgebung | 14-50 | Option installiert | |
| 8-1* | Diagnose Trigger | 9-71 | Datenwerte speichern | 13-01 | SL-Controller Start | 14-50 | EMV-Filter | 15-61 | Option SW-Version |
| 8-10 | Steuerprofil | 9-72 | Frequenz. Reset | 13-02 | SL-Controller Stopp | 14-51 | Zwischenkreis kompensierung | 15-62 | Optionsbestellnr. |
| 8-13 | Konfiguration Zustandswort STW | 9-75 | DO Identifikation | 13-03 | Reset SLC | 14-52 | Lüftersteuerung | 15-63 | Optionsseriennr. |
| 8-3* | FC-Schnittstelleneinstellungen | 9-80 | Definierte Parameter (1) | 13-1* Vergleichler | 13-10 | Vergleichler-Operand | 14-55 | Ausgangsfilter | |
| 8-31 | Adresse | 9-81 | Definierte Parameter (2) | 13-10 | Vergleichler-Funktion | 13-11 | Vergleichler-Funktion | 15-71 | Steckplatz A – Option SW-Version |
| 8-32 | Baudrate | 9-82 | Definierte Parameter (3) | 13-12 | Vergleichler-Wert | 14-6* Auto-Reduzier. | 14-60 | Funktion bei Übertemperatur | |
| 8-33 | Parität/Stoppsbits | 9-83 | Definierte Parameter (4) | 13-2* | 13-20 | SL-Timer | 14-61 | Funktion bei WR-Überlast | |
| 8-35 | Min. Antwortzeitverzögerung | 9-84 | Definierte Parameter (5) | 13-4* Logikregeln | 13-40 | Logikregel Boolisch 1 | 14-62 | inv. Überlast Reduzierstrom | |
| 8-36 | Maximale Antwortzeitverzögerung | 9-85 | Definierte Parameter (6) | 13-40 | Logikregel Boolisch 1 | 13-40 | Logikregel Boolisch 1 | 15-72 | Steckplatz C1/E1 – Option SW-Version |
| 8-37 | FC Interchar. Max-Delay | 9-90 | Geänderte Parameter (1) | 13-41 | Logikregel Verknüpfung 1 | 13-41 | Logikregel Verknüpfung 1 | 15-73 | Steckplatz B – Option SW-Version |
| 8-4* | Erw. Protokoll | 9-92 | Geänderte Parameter (2) | 13-42 | Logikregel Boolisch 2 | 13-42 | Logikregel Boolisch 2 | 15-74 | Option in Steckplatz C0/E0 |
| 8-40 | Telegrammtyp | 9-93 | Geänderte Parameter (3) | 13-43 | Logikregel Verknüpfung 2 | 13-43 | Logikregel Verknüpfung 2 | 15-75 | Steckplatz CO/EO – Option SW-Version |
| 8-42 | PCD-Schreibkonfiguration | 9-94 | Geänderte Parameter (4) | 13-44 | Logikregel Boolisch 3 | 14-8* Optionen | 14-80 | Ext. 24 VDC für Option | |
| 8-43 | PCD-Lesekonfiguration | 11-** LonWorks | 11-2* Lon Param. Zugriff | 13-5* | SL-Programm | 13-50 | Betriebsstunden | 15-77 | Steckplatz C1/E1 – Option SW-Version |
| 8-44 | BTM-Transaktionsbefehl | 11-21 | Datenwerte speichern | 13-51 | SL-Controller-Ereignis | 15-0* Betriebsdaten | 15-00 | Betriebsstunden | |
| 8-46 | BTM-Transaktionsstatus | 11-9* AK LonWorks | 11-9* AK LonWorks | 13-52 | SL-Controller-Aktion | 14-9* | Fehlerleinstellungen | 15-80 | Lüfter-Laufstunden |
| 8-47 | BTM Timeout | 11-90 | VLT-Netzwerkadresse | 13-9* Benutzerdefinierte Alarme | 13-90 | Alarmauslösung | 15-03 | Netz-Einschaltungen | |
| 8-50 | Anwahl Motorfreilauf | 11-91 | AK-Servicepin | 13-91 | Alarmaktion | 13-92 | Alarmtext | 15-04 | Anzahl Übertemperaturen |
| 8-52 | DC Bremse | 11-98 | Alarmtext | 13-92 | Alarmtext | 15-05 | Anzahl Überspannungen | 16-00 | Steuerwort |
| | | 11-99 | Alarmstatus | | | 15-06 | Reset kWh-Zähler | 16-01 | Sollwert [Einheit] |
| | | | | | | | | 16-02 | Sollwert [%] |

| | | | | | | | | | |
|--------------|-------------------------------------|--------------|-----------------------------------|--------------|---------------------------------|--------------|-----------------------------------|--------------|-------------------------------------|
| 16-03 | Zustandswort | 16-85 | Steuerswort 1 FC-Schnittstelle | 20-79 | PID Auto-Anpassung | 21-54 | Erw. 3 Istwertanschuss | 22-79 | Min. Laufzeitkorrekturwert |
| 16-05 | Hauptstwert [%] | 16-86 | Sollwert 1 FC-Schnittstelle | 20-8* | PID-Grundeinstellungen | 21-55 | Erw. Sollwert 3 | 22-8* | Durchflussausgleich |
| 16-09 | Benutzerdefinierte Anzeige | 16-9* | Diagnoseanzeigen | 20-81 | Auswahl Normal-/Invers-Regelung | 21-56 | Erw. 3 PID-Umwandlung | 22-80 | Durchflussausgleich |
| 16-10 | Leistung [kW] | 16-90 | Alarmwort 2 | 20-82 | PID-Startdrehzahl [UPM] | 21-57 | Erw. Sollwert 3 [Einheit] | 22-81 | Quadr.-lineare Kurvennäherung |
| 16-11 | Leistung [PS] | 16-91 | Alarmwort 1 | 20-83 | PID-Startdrehzahl [Hz] | 21-58 | Erw. Istwert 3 [Einheit] | 22-82 | Arbeitspunktberechn. |
| 16-12 | Motorstrom | 16-92 | Warnwort 2 | 20-84 | Bandbreite Ist=Sollwert | 21-59 | Erw. 3 Ausgang [%] | 22-83 | Drehzahl bei No-Flow [UPM] |
| 16-13 | Frequenz | 16-93 | Warnwort 1 | 20-9* | PID-Regler | 21-6* | Erw. Prozess-PID 3 | 22-84 | Frequenz bei No-Flow [Hz] |
| 16-14 | Motorstrom | 16-94 | Erw. Zustandswort 2 | 20-91 | PID-Anti-Windup | 21-60 | Erw. 3 Normal-/Invers-Regelung | 22-85 | Drehzahl an Auslegungspunkt [UPM] |
| 16-15 | Frequenz [%] | 16-95 | Erw. Zustandswort 1 | 20-93 | PID-Proportionalverstärkung | 21-61 | Erw. 3 Proportionalverstärkung | 22-86 | Freq. am Auslegungspunkt [Hz] |
| 16-16 | Drehmoment [Nm] | 16-96 | Erw. Zustandswort 2 | 20-94 | PID Integrationszeit | 21-62 | Erw. 3 I-Zeit | 22-87 | Druck bei No-Flow-Drehzahl |
| 16-17 | Drehzahl [UPM] | 16-99 | Erw. Zustandswort 3 | 20-95 | PID-Differenzierungszeit | 21-63 | Erw. 3 D-Zeit | 22-88 | Druck bei Nenndrehzahl |
| 16-18 | Therm. Motorschutz | 18-** | Info/Anzeigen | 20-96 | PID-Process. Grenze | 21-64 | Erw. 3 Grenze | 22-89 | Volumenstrom an Auslegungspunkt |
| 16-22 | Drehmoment [%] | 18-0* | Wartungsprotokoll: Pos. | 21-** | Erw. PID-Rückführung | 21-7* | Erw. Istw. Erw. Umwandlung | 23-90 | Durchfluss bei Nenndrehzahl |
| 16-24 | Kalibrierter Statorwiderstand | 18-00 | Wartungsprotokoll: Zeit | 21-0* | Erw. PID-Auto-Anpassung | 21-70 | Kältemittel | 23-0* | Zeitablaufsteuerung |
| 16-3* | Anzeigen Frequenzumrichter | 18-01 | Wartungsprotokoll: Aktion | 21-00 | PID-Reglerart | 21-71 | Benutzerdef. Kältemittel A1 | 23-00 | EIN-Zeit |
| 16-30 | DC-Zwischenkreisspannung | 18-02 | Wartungsprotokoll: Zeit | 21-01 | PID-Verhalten | 21-72 | Benutzerdef. Kältemittel A2 | 23-01 | EIN-Aktion |
| 16-32 | Bremsleistung/s | 18-03 | Wartungsprotokoll: Datum und Zeit | 21-02 | PID-Ausgangsänderung | 21-73 | Benutzerdef. Kältemittel A3 | 23-02 | AUS-Zeit |
| 16-33 | Bremsleist./2 min | 18-3* | Ein- & Ausgänge | 21-03 | Min. Istwerthöhe | 22-** | Anw.-Funktionen | 23-02 | AUS-Zeit |
| 16-34 | Kühlkörpertemperatur | 18-30 | Analogeingang X42/1 | 21-04 | Maximale Istwerthöhe | 22-0* | Verschiedenes | 23-03 | AUS-Aktion |
| 16-35 | FC Überlast | 18-31 | Analogeingang X42/3 | 21-09 | PID Auto-Anpassung | 22-00 | Verzögerung ext. Verriegelung | 23-04 | Ereignis |
| 16-36 | inv. WR- Strom | 18-32 | Analogeingang X42/5 | 21-1* | Erw. PID Soll-/Istw. 1 | 22-2* | No-Flow-Erkennung | 23-1* | Instandhaltung |
| 16-37 | inv. WR-Strom | 18-33 | Analogausgang X42/7 [V] | 21-10 | Erw. Soll-/Istwerteinheit 1 | 22-20 | Leistung tief Autokonfig. | 23-10 | Wartungspunkt |
| 16-38 | SL Contr.Zustand | 18-34 | Analogausgang X42/9 [V] | 21-11 | Erw. 1 Minimaler Sollwert | 22-21 | Erkennung Leistung tief | 23-11 | Wartungsaktion |
| 16-39 | Steuerkartentemp. | 18-35 | Analogausgang X42/11 [V] | 21-12 | Erw. 1 Maximaler Sollwert | 22-22 | Erkennung Drehzahl tief | 23-12 | Wartungszeitbasis |
| 16-40 | Protokollierungsspeicher voll | 18-6* | Anzeig. Ein-/Ausg. 2 | 21-13 | Erw. 1 Sollwertquelle | 22-23 | No-Flow Funktion | 23-13 | Wartungszeitintervall |
| 16-41 | Untere LCP-Statuszeile | 18-60 | Digitaleingang 2 | 21-14 | Erw. 1 Istwertanschuss | 22-24 | No-Flow Verzögerung | 23-14 | Datum und Uhrzeit Wartung |
| 16-49 | Stromfehlerquelle | 20-** | PID-Regler | 21-15 | Erw. Sollwert 1 | 22-26 | Trockenlauffunktion | 23-1* | Wartungs-Reset |
| 16-50 | Externer Sollwert | 20-00 | Istwert | 21-16 | Erw. 1 PID-Umwandlung | 22-27 | Trockenlaufverzögerung | 23-15 | Wartungswort quittieren |
| 16-52 | Istwert [Einheit] | 20-01 | Istwertumwandl. 1 | 21-17 | Erw. Sollwert 1 [Einheit] | 22-3* | No-Flow Leistungsanpassung | 23-16 | Wartungstext |
| 16-53 | Digitalpoti.Sollwert | 20-02 | Istwert 1 Einheit | 21-18 | Erw. Istwert 1 [Einheit] | 22-30 | No-Flow Leistung | 23-5* | Energieprotokoll |
| 16-54 | Istwert 1 [Einheit] | 20-03 | Istwertanschuss 2 | 21-19 | Erw. 1 Ausgang [%] | 22-31 | Leistungskorrekturfaktor | 23-50 | Energieprotokollauflösung |
| 16-55 | Istwert 2 [Einheit] | 20-04 | Istwertumwandl. 2 | 21-2* | Erw. Prozess-PID 1 | 22-32 | Drehzahl tief [UPM] | 23-51 | Startzeitraum |
| 16-56 | Istwert 3 [Einheit] | 20-05 | Istwert 2 Einheit | 21-20 | Erw. 1 Normal-/Invers-Regelung | 22-33 | Drehzahl niedrig [Hz] | 23-53 | Energieprotokoll |
| 16-61 | AE 53 Modus | 20-06 | Istwertanschuss 3 | 21-21 | Erw. 1 Proportionalverstärkung | 22-34 | Leistung Drehzahl tief [kW] | 23-54 | Reset Energieprotokoll |
| 16-62 | Analogeingang 53 | 20-07 | Istwertumwandl. 3 | 21-22 | Erw. 1 I-Zeit | 22-35 | Leistung Drehzahl tief [HP] | 23-6* | Trenddarstellung |
| 16-63 | AE 54 Modus | 20-08 | Istwert 3 Einheit | 21-23 | Erw. 1 D-Zeit | 22-36 | Drehzahl hoch [UPM] | 23-60 | Trendvariable |
| 16-64 | Analogausgang 54 | 20-12 | Soll-/Istwerteinheit | 21-24 | Erw. 1 Grenze | 22-37 | Drehzahl hoch [Hz] | 23-61 | Kontinuierliche BIN Daten |
| 16-65 | Analogausgang 42 [mA] | 20-2* | Istwert/Sollwert | 21-3* | Erw. PID Soll-/Istw. 2 | 22-38 | Leistung Drehzahl hoch [kW] | 23-62 | Zeitablauf BIN Daten |
| 16-66 | Digitalausgänge | 20-20 | Istwertfunktion | 21-30 | Erw. Soll-/Istwerteinheit 2 | 22-4* | Energiesparmodus | 23-63 | Zeitablauf Startzeitraum |
| 16-67 | Pulseingang 29 [Hz] | 20-21 | Sollwert 1 | 21-31 | Erw. 2 Minimaler Sollwert | 22-40 | Min. Laufzeit | 23-64 | Zeitablauf Stoppzeitraum |
| 16-68 | Pulseingang 33 [Hz] | 20-22 | Sollwert 2 | 21-32 | Erw. Maximaler Sollwert 2 | 22-41 | Min. Energiespar-Stoppzeit | 23-65 | Minimaler Bin-Wert |
| 16-69 | Pulsausgang 27 [Hz] | 20-23 | Sollwert 3 | 21-33 | Erw. 2 Sollwertquelle | 22-42 | Energiespar-Startdrehz. [UPM] | 23-66 | Reset kontinuierliche BIN-Daten |
| 16-70 | Pulsausgang 29 [Hz] | 20-25 | Sollwerttyp | 21-34 | Erw. 2 Istwertanschuss | 22-43 | Energiespar-Startfreq. [Hz] | 23-67 | Rücksetzen der Zeitablauf BIN-Daten |
| 16-71 | Zähler A | 20-3* | Erw. Istwertumwandl. | 21-35 | Erw. Sollwert 2 | 22-44 | Energiespar-SW/INV-Differenz | 23-8* | Amortisationszähler |
| 16-72 | Zähler B | 20-30 | Kältemittel | 21-36 | Erw. 2 PID-Umwandlung | 22-44 | Energiespar-SW/INV-Differenz | 23-80 | Sollwertfaktor Leistung |
| 16-73 | Zähler B | 20-31 | Benutzerdef. Kältemittel A1 | 21-37 | Erw. Sollwert 2 [Einheit] | 22-45 | Sollwert-Boost | 23-81 | Energiekosten |
| 16-74 | Feldbus-Komm. Status | 20-32 | Benutzerdef. Kältemittel A2 | 21-38 | Erw. Istwert 2 [Einheit] | 22-46 | Max. Boost-Zeit | 23-82 | Investition |
| 16-75 | Analogeingang X30/11 | 20-33 | Benutzerdef. Kältemittel A3 | 21-39 | Erw. 2 Ausgang [%] | 22-5* | Kennlinienende | 23-83 | Energieeinsparungen |
| 16-76 | Analogeingang X30/12 | 20-4* | Thermostat/Pressostat | 21-4* | Erw. Prozess-PID 2 | 22-50 | Kennlinienendefunktion | 23-84 | Kosteneinsparungen |
| 16-77 | Analogausgang X30/8 [mA] | 20-40 | Thermostat/Pressostatfunktion | 21-40 | Erw. 2 Normal-/Invers-Regelung | 22-51 | Kennlinienendeverz. | 25-** | Verbundregler |
| 16-78 | Analogausgang X45/1 [mA] | 20-41 | Abschaltwert | 21-41 | Erw. 2 Proportionalverstärkung | 22-6* | Riemenbrucherkennung | 25-0* | Systemeinstellungen |
| 16-79 | Analogausgang X45/3 [mA] | 20-42 | Zuschaltwert | 21-42 | Erw. 2 I-Zeit | 22-60 | Riemenbruchfunktion | 25-00 | Verbundregler |
| 16-8* | Feldbus und FC-Schnittstelle | 20-7* | PID Auto-Anpassung | 21-43 | Erw. 2 D-Zeit | 22-61 | Riemenbruchmoment | 25-02 | Motorstart |
| 16-80 | Steuerswort 1 Feldbus | 20-70 | PID-Reglerart | 21-44 | Erw. 2 Grenze | 22-62 | Riemenbruchverzögerung | 25-04 | Pumpenrotation |
| 16-82 | Sollwert 1 Feldbus | 20-71 | PID-Verhalten | 21-5* | Erw. PID Soll-/Istw. 3 | 22-62 | Riemenbruchverzögerung | 25-05 | Koimpressorzahl |
| 16-84 | Feldbus-Komm. Status | 20-72 | PID-Ausgangsänderung | 21-50 | Erw. Soll-/Istwerteinheit 3 | 22-75 | Kurzzyklus-Schutz | 25-06 | Anzahl Kompressoren |
| | | 20-73 | Min. Istwerthöhe | 21-51 | Erw. 3 Minimaler Sollwert | 22-76 | Intervalls zwischen Starts | 25-2* | Zoneneinstellungen |
| | | 20-74 | Maximale Istwerthöhe | 21-52 | Erw. Maximaler Sollwert 3 | 22-77 | Min. Laufzeit | 25-20 | Neutralzone [Einheit] |
| | | | | 21-53 | Erw. 3 Sollwertquelle | 22-78 | Min. Laufzeitkorrektur | 25-21 | + Zone [Einheit] |



| | | | | | |
|--------------|------------------------------------|--------------|---|--------------|--|
| 25-22 | - Zone [Einheit] | 26-25 | Kl. X42/3 Skal. Max.-Soll Wert | 28-73 | Nachtabenkung |
| 25-23 | Festdrehzahl Neutralzone [Einheit] | 26-26 | Kl. X42/3 Filterzeitkonstante | 28-74 | Nachdrehzahlabfall [UPM] |
| 25-24 | + Zonenverzögerung | 26-27 | Kl. X42/3 Signalfehler | 28-75 | Umgehung Nachdrehzahlabfall |
| 25-25 | - Zonenverzögerung | 26-3* | Analogeingang X42/5 | 28-76 | Nachdrehzahlabfall [Hz] |
| 25-26 | ++ Zonenverzögerung | 26-30 | Kl.X42/5 Skal. Min.Spannung | 28-8* | PO-Optimierung |
| 25-27 | -- Zonenverzögerung | 26-31 | Kl.X42/5 Skal. Max.Spannung | 28-81 | dP0-Korrektur |
| 25-28 | Schaltgrenze Rampenzeit | 26-34 | Kl. X42/5 Skal. Min.-Soll Wert | 28-82 | PO |
| 25-30 | No-Flow Abschaltung | 26-35 | Kl. X42/5 Skal. Max.-Soll Wert | 28-83 | PO-Sollwert |
| 25-31 | Zuschaltfunktion | 26-36 | Kl. X42/5 Filterzeitkonstante | 28-84 | PO-Sollwert |
| 25-32 | Zuschaltfunktionszeit | 26-37 | Kl. X42/5 Signalfehler | 28-85 | Min. PO-Sollwert |
| 25-33 | Abschaltfunktion | 26-4* | Analogausgang X42/7 | 28-86 | Max. PO-Sollwert |
| 25-34 | Abschaltfunktionszeit | 26-40 | Kl. X42/7 Ausgang | 28-87 | Meistbelasteter Regler |
| 25-4* | Zuschaltzeitschwellen | 26-41 | Kl. X42/7 Ausgang min. Skalierung | 28-9* | Einspritzsteuerung |
| 25-42 | Zuschaltzeitschwellen | 26-42 | Kl. X42/7 Ausgang max. Skalierung | 28-90 | Einspritzung ein |
| 25-43 | Abschaltzeitschwellen | 26-43 | Kl. X42/7, Wert bei Bussteuerung | 28-91 | Kompressorstartverzögerung |
| 25-44 | Zuschaltdrehzahl [UPM] | 26-44 | Kl. X42/7, Wert bei Bus-Timeout | 30-2* | Sonderfunktionen |
| 25-45 | Zuschaltdrehzahl [Hz] | 26-5* | Analogausgang X42/9 | 30-3* | Erw. Startanpassung |
| 25-46 | Abschaltdrehzahl [UPM] | 26-50 | Kl. X42/9 Ausgang | 30-22 | Blockierter Rotorschutz |
| 25-47 | Abschaltdrehzahl [Hz] | 26-51 | Kl. X42/9 Ausgang min. Skalierung | 30-23 | Erkennungszeit blockierter Rotor [s] |
| 25-5* | Wechselleinstell. | 26-52 | Kl. X42/9 Ausgang max. Skalierung | 30-3* | HD/ND Stopp 1 |
| 25-50 | Führungspumpen-Wechsel | 26-53 | Kl. X42/9, Wert bei Bussteuerung | 30-30 | Druckgeber |
| 25-51 | Wechselergebnis | 26-54 | Kl. X42/9, Wert bei Bus-Timeout | 30-31 | Druckumwandlung |
| 25-52 | Wechselzeitintervall | 26-6* | Analogausgang X42/11 | 30-32 | Druckanschlusseinheit |
| 25-53 | Wechselzeitintervallgeber | 26-60 | Kl. X42/11 Ausgang | 30-33 | Temperatureinheit |
| 25-54 | Wechselzeit/Festwechselzeit | 26-61 | Kl. X42/11, Ausgang min. Skalierung | 30-34 | Hochdruck Stopp |
| 25-55 | Wechsel bei Last <50 % | 26-62 | Kl. X42/11 Ausgang max. Skalierung | 30-35 | Hochdruck Start |
| 25-56 | Zuschaltmodus bei Wechsel | 26-63 | Kl. X42/11, Wert bei Bussteuerung | 30-36 | Niederdruck Stopp |
| 25-58 | Verzögerung Nächste Pumpe | 26-64 | Kl. X42/11, Wert bei Bus-Timeout | 30-37 | Niederdruck Start |
| 25-59 | Verzögerung Netzbetrieb | 28-2* | Kompressorfunktionen | 30-38 | Druck 1 |
| 25-8* | Status | 28-1* | Ölrücklaufsteuerung | 30-4* | HD/ND Stopp 2 |
| 25-80 | Verbundzustand | 28-10 | Ölrücklaufsteuerung | 30-40 | Druckgeber |
| 25-81 | Kompressorzustand | 28-11 | Laufzeit mit niedr. Drehzahl | 30-41 | Druckumwandlung |
| 25-82 | Führungskompressor | 28-12 | Festes Boost-Intervall | 30-42 | Druckanschlusseinheit |
| 25-83 | Zustand der Ausgangsrelais | 28-13 | Boost-Dauer | 30-43 | Temperatureinheit |
| 25-84 | Kompressor EIN-Zeit | 28-14 | Adequate oil return speed [RPM] | 30-44 | Hochdruck Stopp |
| 25-85 | Relais EIN-Zeit | | (Angemessene Ölrücklaufdrehzahl [UPM]) | 30-45 | Hochdruck Start |
| 25-86 | Rücksetzen des Relaiszählers | 28-15 | Adequate oil return speed [Hz] | 30-46 | Niederdruck Stopp |
| 25-87 | Verriegeln invers | 28-16 | (Angemessene Ölrücklaufdrehzahl [Hz]) | 30-47 | Niederdruck Start |
| 25-9* | Service | 28-16 | Oil boost speed [RPM] (Boost-Geschwindigkeit Ölrücklauf [RPM]) | 30-4* | HD/ND Rampe |
| 25-90 | Kompressorverriegelung | 28-17 | Oil boost speed [Hz] (Boost-Geschwindigkeit Ölrücklauf [Hz]) | 30-49 | Pressure Stop Ramp Time (Druck Stopp Rampenzeit) |
| 25-91 | Manueller Wechsel | 28-18 | Cancel oil boost at low feedback (Ölrücklauf-Boost bei niedrigem Istwert abbrechen) | | |
| 26-2* | Analog-E/A-Option | 28-19 | Cancel oil boost at high feedback (Ölrücklauf-Boost bei hohem Istwert abbrechen) | | |
| 26-0* | Analoger E/A-Modus | 28-2* | Auslastemperaturüberwachung | | |
| 26-00 | Klemme X42/1 Funktion | 28-20 | Temperaturquelle | | |
| 26-01 | Klemme X42/3 Funktion | 28-21 | Temperatureinheit | | |
| 26-02 | Klemme X42/5 Funktion | 28-24 | Warnniveau | | |
| 26-1* | Analogeingang X42/1 | 28-25 | Aktion bei Warnung | | |
| 26-10 | Kl.X42/1 Skal. Min.Spannung | 28-26 | Notfallniveau | | |
| 26-11 | Kl.X42/1 Skal. Max.Spannung | 28-27 | Endtemperatur | | |
| 26-14 | Kl. X42/1 Skal. Min.-Soll Wert | 28-7* | Tag-/Nacht-Einstellungen | | |
| 26-15 | Kl. X42/1 Skal. Max.-Soll Wert | 28-71 | Tag-/Nacht-Bus-Anzeige | | |
| 26-16 | Kl. X42/1 Filterzeitkonstante | 28-72 | Tag/Nacht über Bus aktivieren | | |
| 26-17 | Kl. X42/1 Signalfehler | | | | |
| 26-2* | Analogeingang X42/3 | | | | |
| 26-20 | Kl.X42/3 Skal. Min. Spannung | | | | |
| 26-21 | Kl.X42/3 Skal. Max.Spannung | | | | |
| 26-24 | Kl. X42/3 Skal. Min.-Soll Wert | | | | |

9.3 Active Filter-Parameterlisten

9.3.1 Werkseinstellungen

Änderungen während des Betriebs:

Wahr bedeutet, dass Sie den Parameter während des Betriebs des aktiven Filters ändern können; *Falsch* bedeutet, dass Sie das Gerät stoppen müssen, um Änderungen vorzunehmen.

4-Set-up (4-Par. Sätze):

All set-up (Alle Parametersätze): Der Parameter kann einzeln in jedem der 4 Parametersätze eingestellt werden, d. h., ein einzelner Parameter kann 4 verschiedene Datenwerte haben.

1 set-up (1 Parametersatz): der Datenwert ist in allen Parametersätzen gleich.

SR:

Größenabhängig (Size-related, SR).

N/A:

Keine Werkseinstellung verfügbar.

Konvertierungsindex:

Zeigt den Faktor, mit dem bei Lesen oder Schreiben über ein aktives Filter der entsprechende Wert multipliziert werden muss, um den tatsächlichen Parameterwert zu erhalten.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|-----|---------|------|----|------|---------|--------|-------|------|-----|----|---|-----|------|-------|--------|---------|----------|
| Konv.-index | 100 | 75 | 74 | 70 | 67 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | -1 | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 |
| Umw.-faktor | 1 | 3600000 | 3600 | 60 | 1/60 | 1000000 | 100000 | 10000 | 1000 | 100 | 10 | 1 | 0,1 | 0,01 | 0,001 | 0,0001 | 0,00001 | 0,000001 |

Tabelle 9.1 Umrechnungsindex

| Datentyp | Beschreibung | Typ |
|----------|--|--------|
| 2 | Ganzzahl 8 Bit | Int8 |
| 3 | Ganzzahl 16 Bit | Int16 |
| 4 | Ganzzahl 32 Bit | Int32 |
| 5 | Ohne Vorzeichen 8 Bit | UInt8 |
| 6 | Ohne Vorzeichen 16 Bit | UInt16 |
| 7 | Ohne Vorzeichen 32 Bit | UInt32 |
| 9 | Sichtbarer String | VisStr |
| 33 | Normalisierter Wert 2 Byte | N2 |
| 35 | Bitsequenz von 16 booleschen Variablen | V2 |
| 54 | Zeitunterschied ohne Datumsanzeige | TimD |

Tabelle 9.2 Datentyp und Beschreibung

9.3.2 0-** Betrieb/Display

| Par. No. # | Parameter description | Default value | 4-set-up | FC 302 only | Change during operation | Conversion index | Type |
|---------------------------------|------------------------------------|---------------------|-------------|-------------|-------------------------|------------------|--------|
| 0-0* Grundeinstellungen | | | | | | | |
| 0-01 | Sprache | [0] Englisch | 1 set-up | | TRUE | - | Uint8 |
| 0-04 | Netz-Ein Modus (Hand) | [1] LCP Stopp | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |
| 0-1* Betrieb und Display | | | | | | | |
| 0-10 | Aktiver Satz | [1] Satz 1 | 1 set-up | | TRUE | - | Uint8 |
| 0-11 | Parametersätze bearbeiten | [1] Satz 1 | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |
| 0-12 | Satz verknüpfen mit | [0] Nicht verknüpft | All set-ups | | FALSE | - | Uint8 |
| 0-13 | Anzeige Verknüpfte Parametersätze | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | Uint16 |
| 0-14 | Anzeige Par.sätze/Kanal bearbeiten | 0 N/A | All set-ups | | TRUE | 0 | Int32 |
| 0-2* LCP-Display | | | | | | | |
| 0-20 | Displayzeile 1.1 | 30112 | All set-ups | | TRUE | - | Uint16 |
| 0-21 | Displayzeile 1.2 | 30110 | All set-ups | | TRUE | - | Uint16 |
| 0-22 | Displayzeile 1.3 | 30120 | All set-ups | | TRUE | - | Uint16 |
| 0-23 | Displayzeile 2 | 30100 | All set-ups | | TRUE | - | Uint16 |
| 0-24 | Displayzeile 3 | 30121 | All set-ups | | TRUE | - | Uint16 |
| 0-25 | Benutzer-Menü | ExpressionLimit | 1 set-up | | TRUE | 0 | Uint16 |
| 0-4* LCP Tasten | | | | | | | |
| 0-40 | [Hand on]-LCP Taste | [1] Aktiviert | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |
| 0-41 | [Off]-LCP Taste | [1] Aktiviert | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |
| 0-42 | [Auto On]-LCP Taste | [1] Aktiviert | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |
| 0-43 | [Reset]-LCP Taste | [1] Aktiviert | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |
| 0-5* Kopie/Speichern | | | | | | | |
| 0-50 | LCP-Kopie | [0] Keine Kopie | All set-ups | | FALSE | - | Uint8 |
| 0-51 | Parametersatz-Kopie | [0] Keine Kopie | All set-ups | | FALSE | - | Uint8 |
| 0-6* Passwort | | | | | | | |
| 0-60 | Hauptmenü Passwort | 100 N/A | 1 set-up | | TRUE | 0 | Int16 |
| 0-61 | Hauptmenü Zugriff ohne PW | [0] Vollständig | 1 set-up | | TRUE | - | Uint8 |
| 0-65 | Quick-Menü Passwort | 200 N/A | 1 set-up | | TRUE | 0 | Int16 |
| 0-66 | Quickmenü Zugriff ohne PW | [0] Vollständig | 1 set-up | | TRUE | - | Uint8 |

9.3.3 5-** Digit. Ein-/Ausgänge

| Par. No. # | Parameter description | Default value | 4-set-up | FC 302 only | Change during operation | Conversion index | Type |
|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------|-------------|-------------|-------------------------|------------------|--------|
| 5-0* Grundeinstellungen | | | | | | | |
| 5-00 | Schaltlogik | [0] PNP | All set-ups | | FALSE | - | Uint8 |
| 5-01 | Klemme 27 Funktion | [0] Eingang | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |
| 5-02 | Klemme 29 Funktion | [0] Eingang | All set-ups | x | TRUE | - | Uint8 |
| 5-1* Digitaleingänge | | | | | | | |
| 5-10 | Klemme 18 Digitaleingang | [8] Start | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |
| 5-11 | Klemme 19 Digitaleingang | [0] Ohne Funktion | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |
| 5-12 | Klemme 27 Digitaleingang | [0] Ohne Funktion | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |
| 5-13 | Klemme 29 Digitaleingang | [0] Ohne Funktion | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |
| 5-14 | Klemme 32 Digitaleingang | [90] Netzschütz | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |
| 5-15 | Klemme 33 Digitaleingang | [91] DC-Schütz | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |
| 5-16 | Klemme X30/2 Digitaleingang | [0] Ohne Funktion | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |
| 5-17 | Klemme X30/3 Digitaleingang | [0] Ohne Funktion | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |
| 5-18 | Klemme X30/4 Digitaleingang | [0] Ohne Funktion | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |
| 5-19 | Klemme 37 Sicherer Stopp | [1] Sich. Stopp/Alarm | 1 set-up | | TRUE | - | Uint8 |
| 5-20 | Klemme X46/1 Digitaleingang | [0] Ohne Funktion | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |
| 5-21 | Klemme X46/3 Digitaleingang | [0] Ohne Funktion | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |
| 5-22 | Klemme X46/5 Digitaleingang | [0] Ohne Funktion | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |
| 5-23 | Klemme X46/7 Digitaleingang | [0] Ohne Funktion | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |
| 5-24 | Klemme X46/9 Digitaleingang | [0] Ohne Funktion | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |
| 5-25 | Klemme X46/11 Digitaleingang | [0] Ohne Funktion | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |
| 5-26 | Klemme X46/13 Digitaleingang | [0] Ohne Funktion | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |
| 5-3* Digitalausgänge | | | | | | | |
| 5-30 | Klemme 27 Digitalausgang | [0] Ohne Funktion | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |
| 5-31 | Klemme 29 Digitalausgang | [0] Ohne Funktion | All set-ups | x | TRUE | - | Uint8 |
| 5-32 | Kl. X30/6 Digitalausgang (MCB 101) | [0] Ohne Funktion | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |
| 5-33 | Kl. X30/7 Digitalausgang (MCB 101) | [0] Ohne Funktion | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |
| 5-4* Relais | | | | | | | |
| 5-40 | Relaisfunktion | [0] Ohne Funktion | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |
| 5-41 | Ein Verzög., Relais | 0.30 s | All set-ups | | TRUE | -2 | Uint16 |
| 5-42 | Aus Verzög., Relais | 0.30 s | All set-ups | | TRUE | -2 | Uint16 |

9.3.4 8-** Opt./Schnittstellen

| Par. No. # | Parameter description | Default value | 4-set-up | FC 302 only | Change during operation | Conversion index | Type |
|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------|-------------|-------------|-------------------------|------------------|--------|
| 8-0* Allg. Einstellungen | | | | | | | |
| 8-01 | Führungshoheit | [0] Klemme und Steuerw. | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |
| 8-02 | Aktives Steuerwort | null | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |
| 8-03 | Steuerwort Timeout-Zeit | 1.0 s | 1 set-up | | TRUE | -1 | Uint32 |
| 8-04 | Steuerwort Timeout-Funktion | [0] Aus | 1 set-up | | TRUE | - | Uint8 |
| 8-05 | Steuerwort Timeout-Ende | [1] Par.satz fortsetzen | 1 set-up | | TRUE | - | Uint8 |
| 8-06 | Timeout Steuerwort quittieren | [0] Kein Reset | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |
| 8-3* FC-Anschlusseinst. | | | | | | | |
| 8-30 | FC-Protokoll | [1] FC/MC-Profil | 1 set-up | | TRUE | - | Uint8 |
| 8-31 | Adresse | 2 N/A | 1 set-up | | TRUE | 0 | Uint8 |
| 8-32 | FC-Baudrate | [2] 9600 Baud | 1 set-up | | TRUE | - | Uint8 |
| 8-35 | FC-Antwortzeit Min.-Delay | 10 ms | All set-ups | | TRUE | -3 | Uint16 |
| 8-36 | FC-Antwortzeit Max.-Delay | 5000 ms | 1 set-up | | TRUE | -3 | Uint16 |
| 8-37 | FC Interchar. Max.-Delay | 25 ms | 1 set-up | | TRUE | -3 | Uint16 |
| 8-5* Betr. Bus/Klemme | | | | | | | |
| 8-53 | Start | [3] Bus ODER Klemme | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |
| 8-55 | Satzanzahl | [3] Bus ODER Klemme | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |

9

9.3.5 14-** Sonderfunktionen

| Par. No. # | Parameter description | Default value | 4-set-up | FC 302 only | Change during operation | Conversion index | Type |
|---------------------------------|--------------------------|------------------------|-------------|-------------|-------------------------|------------------|--------|
| 14-2* Abschaltung quitt. | | | | | | | |
| 14-20 | Quittierfunktion | [0] Manuell Quittieren | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |
| 14-21 | Autom. Quittieren Zeit | 10 s | All set-ups | | TRUE | 0 | Uint16 |
| 14-22 | Betriebsart | [0] Normal Betrieb | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |
| 14-23 | Typencodeeinstellung | null | 2 set-ups | | FALSE | - | Uint8 |
| 14-28 | Produktionseinstellungen | [0] Keine Aktion | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |
| 14-29 | Servicecode | 0 N/A | All set-ups | | TRUE | 0 | Int32 |
| 14-5* Umgebung | | | | | | | |
| 14-50 | EMV-Filter | [1] Ein | 1 set-up | | FALSE | - | Uint8 |
| 14-53 | Lüfterüberwachung | [1] Warnung | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |
| 14-54 | Bus Partner | 1 N/A | 2 set-ups | | TRUE | 0 | Uint16 |

9.3.6 15-** Info/Wartung

| Par. No. # | Parameter description | Default value | 4-set-up | FC 302 only | Change during operation | Conversion index | Type |
|----------------------------------|---------------------------------|--------------------|-------------|-------------|-------------------------|------------------|------------|
| 15-0* Betriebsdaten | | | | | | | |
| 15-00 | Betriebsstunden | 0 h | All set-ups | | FALSE | 74 | UInt32 |
| 15-01 | Motorlaufstunden | 0 h | All set-ups | | FALSE | 74 | UInt32 |
| 15-03 | Anzahl Netz-Ein | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | UInt32 |
| 15-04 | Anzahl Übertemperaturen | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | UInt16 |
| 15-05 | Anzahl Überspannungen | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | UInt16 |
| 15-07 | Reset Motorlaufstundenzähler | [0] Kein Reset | All set-ups | | TRUE | - | UInt8 |
| 15-1* Benutzerprotokoll | | | | | | | |
| 15-10 | Echtzeitkanal Quelle | 0 | 2 set-ups | | TRUE | - | UInt16 |
| 15-11 | Echtzeitkanal Abtaste | ExpressionLimit | 2 set-ups | | TRUE | -3 | TimD |
| 15-12 | Echtzeitkanal Triggerereignis | [0] FALSCH | 1 set-up | | TRUE | - | UInt8 |
| 15-13 | Echtzeitkanal Protokollart | [0] Kontinuierlich | 2 set-ups | | TRUE | - | UInt8 |
| 15-14 | Echtzeitkanal Werte vor Trigger | 50 N/A | 2 set-ups | | TRUE | 0 | UInt8 |
| 15-2* Protokollierung | | | | | | | |
| 15-20 | Protokoll: Ereignis | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | UInt8 |
| 15-21 | Protokoll: Wert | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | UInt32 |
| 15-22 | Protokoll: Zeit | 0 ms | All set-ups | | FALSE | -3 | UInt32 |
| 15-3* Fehlerspeicher | | | | | | | |
| 15-30 | Fehlerspeicher: Fehlercode | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | UInt16 |
| 15-31 | Fehlerspeicher: Wert | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | Int16 |
| 15-32 | Fehlerspeicher: Zeit | 0 s | All set-ups | | FALSE | 0 | UInt32 |
| 15-4* Gerätidentifikation | | | | | | | |
| 15-40 | FC-Typ | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | VisStr[6] |
| 15-41 | Leistungsteil | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | VisStr[20] |
| 15-42 | Spannung | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | VisStr[20] |
| 15-43 | Softwareversion | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | VisStr[5] |
| 15-44 | Typencode (original) | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | VisStr[40] |
| 15-45 | Typencode (aktuell) | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | VisStr[40] |
| 15-46 | Bestellnr. | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | VisStr[8] |
| 15-47 | Leistungsteil Bestellnummer | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | VisStr[8] |
| 15-48 | LCP-Version | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | VisStr[20] |
| 15-49 | Steuerkarte SW-Version | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | VisStr[20] |
| 15-50 | Leistungsteil SW-Version | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | VisStr[20] |
| 15-51 | Seriennummer | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | VisStr[10] |
| 15-53 | Leistungsteil Seriennummer | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | VisStr[19] |
| 15-6* Install. Optionen | | | | | | | |
| 15-60 | Option installiert | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | VisStr[30] |
| 15-61 | SW-Version Option | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | VisStr[20] |
| 15-62 | Optionsbestellnr. | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | VisStr[8] |
| 15-63 | Optionsseriennr. | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | VisStr[18] |
| 15-70 | Option A | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | VisStr[30] |
| 15-71 | Option A - Softwareversion | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | VisStr[20] |
| 15-72 | Option B | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | VisStr[30] |
| 15-73 | Option B - Softwareversion | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | VisStr[20] |
| 15-74 | Option C0 | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | VisStr[30] |
| 15-75 | Option C0 - Softwareversion | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | VisStr[20] |
| 15-76 | Option C1 | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | VisStr[30] |
| 15-77 | Option C1 - Softwareversion | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | VisStr[20] |
| 15-9* Parameterinfo | | | | | | | |

| Par. No. # | Parameter description | Default value | 4-set-up | FC 302 only | Change during operation | Conversion index | Type |
|------------|-----------------------|---------------|-------------|-------------|-------------------------|------------------|------------|
| 15-92 | Definierte Parameter | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | Uint16 |
| 15-93 | Geänderte Parameter | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | Uint16 |
| 15-98 | Gerätidentifikation | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | VisStr[40] |
| 15-99 | Parameter-Metadaten | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | Uint16 |

9.3.7 16-** Datenanzeigen

| Par. No. # | Parameter description | Default value | 4-set-up | FC 302 only | Change during operation | Conversion index | Type |
|---------------------------------|----------------------------|-----------------|-------------|-------------|-------------------------|------------------|--------|
| 16-0* Anzeigen-Allgemein | | | | | | | |
| 16-00 | Steuerwort | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | V2 |
| 16-03 | Zustandswort | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | V2 |
| 16-3* AF-Zustand | | | | | | | |
| 16-30 | DC-Spannung | 0 V | All set-ups | | FALSE | 0 | Uint16 |
| 16-34 | Kühlkörpertemp. | 0 °C | All set-ups | | FALSE | 100 | Uint8 |
| 16-35 | FC Überlast | 0 % | All set-ups | | FALSE | 0 | Uint8 |
| 16-36 | Nenn- WR- Strom | ExpressionLimit | All set-ups | | FALSE | -2 | Uint32 |
| 16-37 | Max. WR- Strom | ExpressionLimit | All set-ups | | FALSE | -2 | Uint32 |
| 16-39 | Steuerkartentemp. | 0 °C | All set-ups | | FALSE | 100 | Uint8 |
| 16-40 | Echtzeitkanalspeicher voll | [0] Nein | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |
| 16-49 | Stromfehlerquelle | 0 N/A | All set-ups | | TRUE | 0 | Uint8 |
| 16-6* Ein- und Ausgänge | | | | | | | |
| 16-60 | Digitaleingänge | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | Uint16 |
| 16-66 | Digitalausgänge | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | Int16 |
| 16-71 | Relaisausgänge | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | Int16 |
| 16-8* Anzeig. Schnittst. | | | | | | | |
| 16-80 | Bus Steuerwort 1 | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | V2 |
| 16-84 | Feldbus-Komm. Status | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | V2 |
| 16-85 | FC Steuerwort 1 | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | V2 |
| 16-9* Bus Diagnose | | | | | | | |
| 16-90 | Alarmwort | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | Uint32 |
| 16-91 | Alarmwort 2 | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | Uint32 |
| 16-92 | Warnwort | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | Uint32 |
| 16-93 | Warnwort 2 | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | Uint32 |
| 16-94 | Erw. Zustandswort | 0 N/A | All set-ups | | FALSE | 0 | Uint32 |

9.3.8 300-** AF-Einstellungen

HINWEIS

Abgesehen von *Parameter 300-10 Active Filter Nominal Voltage* wird nicht empfohlen, die Einstellungen in dieser Parametergruppe zu ändern.

| Par. No. # | Parameter description | Default value | 4-set-up | FC 302 only | Change during operation | Conversion index | Type |
|-----------------------------------|------------------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------------------|------------------|--------|
| 300-0* Allg. Einstellungen | | | | | | | |
| 300-00 | Oberschwingungsunterdrückung | [0] Gesamt | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |
| 300-01 | Kompensationspriorität | [0] Oberschwingungen | All set-ups | | TRUE | - | Uint8 |
| 300-1* Netzwerkeinst. | | | | | | | |
| 300-10 | Nennspannung aktives Filter | ExpressionLimit | 2 set-ups | | FALSE | 0 | Uint32 |
| 300-2* CT-Einstellungen | | | | | | | |
| 300-20 | CT-Primärstrom | ExpressionLimit | 2 set-ups | | FALSE | 0 | Uint32 |
| 300-21 | CT-Sekundärstrom | [1] 5A | 2 set-ups | | FALSE | - | Uint8 |
| 300-22 | CT-Nennspannung | 342 V | 2 set-ups | | FALSE | 0 | Uint32 |
| 300-24 | CT-Sequenz | [0] L1, L2, L3 | 2 set-ups | | FALSE | - | Uint8 |
| 300-25 | CT-Polarität | [0] Normal | 2 set-ups | | FALSE | - | Uint8 |
| 300-26 | CT-Platzierung | [1] Laststrom | 2 set-ups | | FALSE | - | Uint8 |
| 300-29 | Auto CT-Erkennung starten | [0] Aus | All set-ups | | FALSE | - | Uint8 |
| 300-3* Entschädigung | | | | | | | |
| 300-30 | Kompensationpunkte | 0.0 A | All set-ups | | TRUE | -1 | Uint32 |
| 300-35 | Cos-Phi-Sollwert | 0.500 N/A | All set-ups | | TRUE | -3 | Uint16 |

9.3.9 301-** AF-Anzeigen

| Par. No. # | Parameter description | Default value | 4-set-up | FC 302 only | Change during operation | Conversion index | Type |
|------------------------------|-----------------------|---------------|-------------|-------------|-------------------------|------------------|--------|
| 301-0* Ausgangsströme | | | | | | | |
| 301-00 | Ausgangsstrom [A] | 0.00 A | All set-ups | | TRUE | -2 | Int32 |
| 301-01 | Ausgangsstrom [%] | 0.0 % | All set-ups | | TRUE | -1 | Int32 |
| 301-1* Geräteleistung | | | | | | | |
| 301-10 | THD Strom [%] | 0.0 % | All set-ups | | TRUE | -1 | Uint16 |
| 301-12 | Leistungsfaktor | 0.00 N/A | All set-ups | | TRUE | -2 | Uint16 |
| 301-13 | Cos-Phi | 0.00 N/A | All set-ups | | TRUE | -2 | Int16 |
| 301-14 | Restströme | 0.0 A | All set-ups | | TRUE | -1 | Uint32 |
| 301-2* Netzzustand | | | | | | | |
| 301-20 | Netzstrom [A] | 0 A | All set-ups | | TRUE | 0 | Int32 |
| 301-21 | Netzfrequenz | 0 Hz | All set-ups | | TRUE | 0 | Uint8 |
| 301-22 | Grund. Netzstrom [A] | 0 A | All set-ups | | TRUE | 0 | Int32 |

10 Anhang B

10.1 Abkürzungen und Konventionen

| | |
|-----------------|---|
| AC | Wechselstrom |
| AEO | Automatische Energieoptimierung |
| AMA | Automatische Motoranpassung |
| AWG | American Wire Gauge = Amerikanisches Drahtmaß |
| °C | Grad Celsius |
| DC | Gleichstrom |
| EMV | Elektromagnetische Verträglichkeit |
| ETR | Elektronisches Thermorelais |
| $f_{M,N}$ | Motornennfrequenz |
| FC | Frequenzumrichter |
| I_{LIM} | Stromgrenze |
| I_{INV} | Wechselrichter-Nennausgangsstrom |
| $I_{M,N}$ | Motornennstrom |
| $I_{VLT,MAX}$ | Der maximale Ausgangsstrom |
| $I_{VLT,N}$ | Der vom Frequenzumrichter gelieferte Ausgangsnennstrom |
| IP | Schutzart |
| LCP | Local Control Panel (LCP Bedieneinheit) |
| N.v. | Nicht verwendbar |
| $P_{M,N}$ | Motornennleistung |
| PCB | Leiterplatte |
| PE | Schutzleiter |
| PELV | PELV (Schutzkleinspannung - Protective Extra Low Voltage) |
| rückspeisefähig | Generatorische Klemmen |
| U/min [UPM] | Umdrehungen pro Minute |
| T_{LIM} | Drehmomentgrenze |
| $U_{M,N}$ | Motornennspannung |

Tabelle 10.1 Abkürzungen

Konventionen

Nummerierte Listen zeigen Vorgehensweisen.

Aufzählungslisten zeigen weitere Informationen und Beschreibung der Abbildungen.

Kursivschrift bedeutet:

- Querverweise.
- Link.
- Fußnoten.
- Parameternamen, Parametergruppennamen, Parameteroptionen.

Index

A

Abgeschirmtes Kabel..... 41

Abkürzung..... 114

Abmessung..... 15

Abschaltung
Abschaltung..... 67

Abschirmung, Kabel..... 37

Abstand zur Kühlluftzirkulation..... 53

Aktive Filter..... 5

Alarm Log..... 55

AMA..... 50, 70, 74

AMA, erfolgreich..... 50

AMA, fehlgeschlagen..... 50

Analogausgang..... 94

Analoger Drehzahlsollwert..... 63

Analogsignal..... 69

Anzugsdrehmoment, Klemmen..... 35

A-seitige Lager..... 40

Ausgangsleistung (U, V, W)..... 93

Auto on..... 56, 62

Automatische Energieoptimierung..... 61

Automatische Motoranpassung..... 50, 61

Automatischer Fernfreilauf..... 54

Automatisches Quittieren..... 55

B

Bedieneinheit (LCP)..... 55

Bedientaste..... 55

Blindstromkompensation..... 98

Bremse

Anschlusskabel für Bremse..... 39

Bremsansteuerung..... 70

Bremschopper..... 39

Bremswiderstand..... 69

Mechanische Bremssteuerung..... 47

Bremsung..... 71

Busabschlusschalter..... 49

D

Definition..... 5

Delta..... 49

Digitalausgang..... 95

Digitaleingang..... 70, 93

Drehmomentkennlinie..... 93

Drehmomentregler..... 35, 70

Drehzahlsollwert..... 49, 62, 63

E

Eingänge
Analogeingang..... 69, 94
Eingangsklemme..... 49, 53
Eingangsstrom..... 37, 53

Eingangssignal..... 49

Eingangsspannung..... 54, 68

Eingangsstrom..... 20, 53, 68, 82

Elektrische Installation..... 44

Elektrische Störungen..... 37

Elektromechanische Bremse..... 47

EMV..... 53

EMV-gerechte Installation..... 36

EMV-Kondensator..... 38

EMV-Schalter..... 38

Endgültige Konfiguration und Prüfung..... 49

Entladezeit..... 20

Erdableitstrom (>3,5 mA)..... 38

Erdanschluss..... 37, 53

Erdung..... 37, 38, 53

Explosionszeichnung..... 7

Externe Alarmquittierung..... 66

Externe Lüfterversorgung..... 40

F

Fehlermeldungen, aktives Filter..... 80

Fehlerspeicher..... 55

Fehlerstromschutzschalter..... 38, 51

Fehlersuche und -behebung..... 82

Feldbus-Verbindung..... 42

Filterkondensator..... 38

Fourieranalyse..... 15

Funktionsprinzip..... 6

G

Gehäuse..... 15

Gelieferte Teile..... 21

Gesamtoberschwingungsgehalt..... 15

H

Hand on..... 56

Hauptmenü..... 55

Hauptschalter..... 54

Heben..... 24

Heizung..... 51

| | | | |
|--|------------|--|----------------|
| Hochspannung..... | 53 | MCT 10..... | 55 |
| I | | Mechanische Abmessung..... | 90 |
| IEC Not-Aus, Pilz Sicherheitsrelais..... | 51 | Menüstruktur..... | 56 |
| Inbetriebnahme..... | 57, 82 | Menütaste..... | 55 |
| Initialisierung..... | 57 | Montage..... | 53 |
| Installation..... | 53, 54 | Motor | |
| Isolationswiderstandsüberwachung..... | 51 | MOTorausgang..... | 93 |
| Isolierung von Störungen..... | 53 | Motordaten..... | 59, 61, 70, 74 |
| Istwert..... | 49, 53, 73 | Motordrehrichtungsprüfung..... | 39 |
| IT-Netz..... | 38 | Motordrehung..... | 62 |
| K | | Motordrehzahl..... | 58 |
| Kabel | | Motorisolation..... | 39 |
| Abgeschirmtes Kabel..... | 38, 53 | Motorkabel..... | 38, 53 |
| Kabellänge, Querschnitt..... | 93 | Motorleistung..... | 55, 74 |
| Motorkabel..... | 36 | Motorschutz..... | 97 |
| Verkablung..... | 36 | Motorstrom..... | 55, 61, 74 |
| Kabelkanal..... | 53 | Motorthermistor..... | 67 |
| Kabelquerschnitt..... | 36 | Motor-Typenschild..... | 49 |
| Keine UL-Konformität..... | 99 | Thermischer Motorschutz..... | 49 |
| Klemmen | | Thermistor..... | 67 |
| Ausgangsklemme..... | 53 | N | |
| Eingang..... | 69 | NAMUR..... | 51 |
| Klemme 53..... | 49 | Navigationstaste..... | 55, 56, 58 |
| Klemme 54..... | 49 | Nennleistung..... | 15 |
| Klemmenanordnung..... | 29 | Netz | |
| Klemmenfunktion..... | 40 | Netzanschluss..... | 40 |
| Kommunikationsoption..... | 72 | Netzklemme..... | 49 |
| Konformitätszeichen, CE..... | 15 | Netzspannung..... | 55 |
| Konvention..... | 114 | Netzversorgung..... | 32 |
| Kühlkörper..... | 73 | Netzversorgung (L1, L2, L3)..... | 93 |
| Kühlung..... | 22 | Versorgung..... | 15 |
| Kurzschluss | | Netzbedingung..... | 97 |
| Kurzschlussverhältnis..... | 16 | O | |
| Kurzschluss..... | 71 | Oberschwingungen | |
| L | | Analyse..... | 15 |
| Leistung..... | 37 | Oberschwingungen..... | 6, 15, 16, 17 |
| Leistungsbereiche..... | 97 | Oberschwingungsverzerrung..... | 15 |
| Leistungsfaktor..... | 53 | Spannungsoberschwingungen..... | 16 |
| Leistungsreduzierung, niedriger Luftdruck..... | 98 | Überlastschutz..... | 15 |
| Lüfter..... | 40 | Oberschwingungsreduzierungsleistung..... | 97 |
| Luftzirkulation..... | 22 | Option für die Baugröße F..... | 51 |
| M | | Optionsmodule..... | 5, 54 |
| Manuelle Initialisierung..... | 58 | Ort-Steuerung..... | 56 |
| Manueller Motorstarter..... | 51 | P | |
| Massekabel..... | 37, 53 | Parallelanschluss, Motor..... | 47 |
| | | Parametersatz..... | 55, 62 |
| | | PELV..... | 67 |
| | | Phasenfehler..... | 69 |
| | | Planung, Aufstellungsort..... | 21 |
| | | Programmieren..... | 55, 56 |

| | | | |
|--|----------------------------|---|---------|
| Pulseingang..... | 94 | STO..... | 47 |
| Puls-Start/Stopp..... | 65 | Strom | |
| Q | | Ausgangsstrom..... | 21, 70 |
| Qualifiziertes Personal..... | 20 | Eingang..... | 15 |
| Quick-Menü..... | 55 | Gleichstrom..... | 36 |
| R | | Grundstrom..... | 15 |
| RCD..... | 38 | Nennstrom..... | 21, 70 |
| Regelung mit Rückführung..... | 49 | Oberschwingungsstrom..... | 15 |
| Regelung ohne Rückführung..... | 49 | Strom..... | 15 |
| Relaisausgang..... | 95 | Stromverzerrung..... | 16 |
| Reset..... | 55, 56, 58, 68, 69, 70, 75 | Voll-Laststrom..... | 21 |
| RS485..... | 47, 66 | Strom, Eingang..... | 68 |
| Rückseitige Kühlung..... | 22 | Stromanschluss..... | 36 |
| S | | T | |
| Safe Torque Off..... | 47 | Taktfrequenz..... | 37 |
| Schalter..... | 49 | Temperaturgrenze..... | 53 |
| Schalter A53..... | 49 | Thermischer Motorschutz..... | 67, 70 |
| Schalter A54..... | 49 | Thermistor..... | 70 |
| Schutz des Abzweigkreises..... | 99 | Transformatoren..... | 15 |
| Schutz, Funktion..... | 97 | Transportschäden..... | 21 |
| Serielle Kommunikation..... | 56, 68, 96 | Trennschalter..... | 53, 54 |
| Sicherung..... | 36, 53, 72, 82, 99 | Typenschild..... | 22 |
| Sicherungen..... | 36, 53 | Ü | |
| Sicherungstabellen..... | 99 | Überlastschutz..... | 21 |
| SmartStart..... | 58 | Überspannungsschutz..... | 36 |
| Sollwert | | U | |
| Sollwert..... | 55, 63 | Umgebung..... | 96 |
| Spannung, Eingang..... | 68 | Untersicht..... | 25 |
| Spannungsasymmetrie..... | 69 | Unterspannung..... | 17 |
| Spannungsniveau..... | 93 | V | |
| Start-/Stopp-Befehl..... | 65 | Verankerung..... | 25 |
| Startbefehl..... | 62 | Verdrahtung..... | 15 |
| Statusmodus..... | 68 | Verknüpfungspunkt..... | 16 |
| Steuerkarte, serielle USB-Schnittstelle..... | 96 | Versorgungsnetz..... | 20 |
| Steuerklemme..... | 44 | Versorgungsspannung..... | 53, 72 |
| Steuerung/Regelung | | Verzerrung..... | 6 |
| Steuerkarte..... | 69 | Vorschriftsmäßig erden..... | 37 |
| Steuerkarte, 24 V DC-Ausgang..... | 95 | VVC+..... | 61 |
| Steuerkarte, RS485 serielle Schnittstelle..... | 95 | W | |
| Steuerkartenleistung..... | 96 | Warnung..... | 68 |
| Steuerklemme..... | 56, 59 | Werkseinstellungen..... | 57, 107 |
| Steuerklemmen, Zugriff..... | 43 | Werkseitig installierte Bremschopperoption..... | 39 |
| Steuerleitungen..... | 37, 53 | | |
| Steuerungseigenschaften..... | 96 | | |
| Steuerungssystem..... | 5 | | |

Z

| | |
|---------------------------------|--------|
| Zeichen für CE-Konformität..... | 15 |
| Zulassung..... | 15 |
| Zusätzliche Handbücher..... | 5 |
| Zustandsanzeige..... | 68 |
| Zustandsmeldung..... | 68 |
| Zwischenkreis..... | 69, 80 |



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

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

