VACON® NX
FREQUENZUMRICHTER

FLÜSSIGGEKÜHLTE FREQUENZUMRICHTER PRODUKTHANDBUCH

VACON®

INHALTSVERZEICHNIS

Dokument: DPD01316J
Freigabedatum: 12/8/23

1. Sicherheit ... 9
1.1 Im Handbuch verwendete Sicherheitssymbole ... 9
1.2 Gefahr! ... 10
1.3 Warnungen ... 11
1.4 Erdung und Erdschlussschutz ... 12
1.5 Betrieb des Motors ... 13
2. EU-Richtlinie ... 14
2.1 CE-Kennzeichnung ... 14
2.2 EMV-Richtlinie ... 14
2.2.1 Allgemeines ... 14
2.2.2 Technische Kriterien ... 14
2.2.3 EMV-Klassifizierung von VACON®-Frequenzumrichtern ... 14
2.2.4 Erläuterung der Spannungsklassen ... 15
3. Lieferumfang ... 16
3.1 Typencode ... 16
3.2 Lagerung und Transport ... 17
3.3 Wartung ... 17
3.3.1 Empfehlungen zur vorbeugenden Wartung ... 17
3.3.2 Nachformieren der Kondensatoren ... 22
3.4 Garantie ... 24
4. Technische Daten ... 25
4.1 Einführung ... 25
4.2 Leistungsdaten ... 28
4.2.1 Frequezumrichter ... 28
4.2.2 Wechselrichter ... 34
4.3 Technische Daten ... 37
5. Installation ... 43
5.1 Montage ... 43
5.1.1 Heben des Antriebs ... 43
5.1.2 Abmessungen der flüssigkeitsgekühlten VACON® NX-Frequenzumrichter ... 45
5.2 Kühlung ... 58
5.2.1 Sicherheit in der Flüssigkeitskühlung ... 58
5.2.2 Allgemeine Informationen zur Kühlung ... 58
5.2.3 Kühlmittel ... 59
5.2.4 Kühlsystem ... 60
5.2.5 Anschlüsse im Kühlsystem ... 63
5.2.6 Kondensation ... 72
5.3 Leistungsreduzierung des Antriebs ... 73
5.4 Eingangsdrosseln ... 75
5.4.1 Erdung der Eingangsdrosseln ... 75
5.4.2 Flüssiggekühlte Eingangsdrosseln ... 76
5.4.3 Luftgekühlte Eingangsdrosseln ... 77
5.4.4 Installation der Eingangsdrosseln ... 79
6. Verkabelung und elektrische Anschlüsse ... 83
6.1 Leistungseinheit ... 83
6.1.1 Positionen der Klemmen ... 84
6.1.2 Stromanschlüsse ... 90
6.1.3 Antriebsschutz – Sicherungen ... 96
6.1.4 Sicherungsgrößen ... 96

6.1.5 Anweisungen zur Kabelinstallation ... 102
6.1.6 Sammelschienen für die Stromversorgung der Wechselrichter ... 105
6.1.7 Installationsabstand ... 106
6.1.8 Erdung der Leistungseinheit ... 106
6.1.9 Installation der Ferritringe (Option) am Motorkabel ... 107
6.1.10 Kabelinstallation und UL-Vorschriften ... 107
6.1.11 Kabel- und Motorisolationsprüfung ... 108
6.2 Steuereinheit ... 109
6.2.1 Stromversorgung der Steuerplatine ... 111
6.2.2 Steueranschlüsse ... 111
6.2.3 Steueranschluss-Signale ... 113
6.2.4 Montagebox für die Steuereinheit ... 118
6.3 Interne Anschlüsse ... 120
6.3.1 Anschlüsse zwischen ASIC der Leistungseinheit und Treiberplatinen ... 120
6.3.2 Anschlüsse zwischen ASIC der Leistungseinheit und Steuereinheit ... 123
6.3.3 Anschlüsse zwischen Netzschaltgerät und Leistungsmodul des Wechselrichters ... 128
7. Steuertafel ... 130
7.1 Anzeigen auf dem Steuertafeldisplay ... 130
7.1.1 Wechselrichter-Statusanzeigen ... 130
7.1.2 Steuerplatzanzeigen ... 131
7.1.3 Status-LEDs (grün – grün – rot) ... 131
7.1.4 Textzeilen ... 131
7.2 Steuertafeltasten ... 132
7.2.1 Tastenbeschreibungen ... 132
7.3 Navigation auf der Steuertafel ... 133
7.3.1 Das Menü „Betriebsdaten“ (M1) ... 134
7.3.2 Menü Parameter (M2) ... 136
7.3.3 Menü „Steuerung über Steuertafel“ (M3) ... 137
7.3.4 Menü „Aktive Fehler“ (M4) ... 139
7.3.5 Menü „Fehlerspeicher“ (M5) ... 141
7.3.6 Menü „System“ (M6) ... 142
7.3.7 Menü „Zusatzungen“ (M7) ... 156
7.4 Weitere Steuertafelfunktionen ... 157
8. Inbetriebnahme ... 158
8.1 Sicherheit ... 158
8.2 Inbetriebnahme des Frequenzumrichters ... 159
9. Fehlersuche ... 161
9.1 Fehlercodes ... 161
9.2 Lasttest mit Motor ... 168
9.3 DC-Zwischenkreis-Test (ohne Motor) ... 169
9.4 Fehlermeldung am Display der Bedieneinheit ... 169
10. Active Front End (AFE) ... 170
10.1 Einführung ... 170
10.2 Schaltbilder ... 170
10.2.1 Blockschaltbild für Active-Front-End-Gerät ... 170
10.3 Typencode ... 171
10.4 Technische Daten Active Front End-Gerät ... 172
10.5 Leistungsdaten ... 176
10.6 Flüssiggekühlte RLC-Filter ... 178
10.6.1 Einführung ... 178
10.6.2 Verdrahtungsbeispiele ... 178
10.6.3 Leistungsdaten und Baugrößen ... 179
10.6.4 Technische Daten ... 181
10.6.5 Entladungswiderstände entfernen ... 181

10.6.6 HF-Kondensatoren entfernen ... 182
10.7 Active-Front-End-Gerät – Sicherungsgrößen ... 184
10.7.1 Sicherungsgrößen für Active-Front-End-Geräte (AC-Stromversorgung) ... 185
10.8 Vorladeschaltung ... 187
10.9 Parallelschaltung ... 189
10.10 Gemeinsame Vorladeschaltung ... 190
10.11 Jedes Active Front End-Gerät hat eine eigene Vorladeschaltung ... 191
11. Nicht rückspeisefähiges Front End (NFE) ... 192
11.1 Einführung ... 192
11.2 Schaltbilder ... 192
11.2.1 Anschlussschema für das nicht rückspeisefähige Front End ... 192
11.3 Installation der NFE-Steuerkabel ... 195
11.4 Typencodes ... 196
11.5 Leistungsdaten ... 197
11.6 Technische Daten des nicht rückspeisefähigen Front-End-Geräts ... 198
11.7 Abmessungen ... 200
11.8 Drosseln ... 201
11.9 Nicht rückspeisefähige Einspeisung - Sicherungen ... 202
11.9.1 Sicherungsgrößen, nicht rückspeisefähige Front-End-Geräte ... 203
11.9.2 Leistungsschaltereinstellungen, nicht rückspeisefähige Front-End-Geräte ... 203
11.10 Einstellungen ... 204
11.10.1 Phasenüberwachungseinstellungen ... 204
11.10.2 Einstellungen für die Zusatzkarte ... 204
11.11 DC-Vorladeschaltung ... 205
11.12 Parallelschaltung ... 206
11.13 Parameter ... 207
11.14 Flüssiggekühlte NFE-Schutzfunktionen (CH60) ... 213
11.15 Fehlercodes ... 214
12. Bremschopper-Einheit (BCU) ... 217
12.1 Einführung ... 217
12.2 Typencode ... 217
12.3 Schaltbilder ... 217
12.3.1 Blockschaltbild eines NXB-Bremschoppers ... 217
12.3.2 Topologie und Anschlüsse eines VACON® NXB ... 218
12.4 Technische Daten: Bremschopper ... 219
12.5 Leistungsdaten Bremschopper ... 223
12.5.1 VACON® NXB; DC-Spannung 460–800 V ... 223
12.5.2 VACON® NXB; DC-Spannung 640–1100 V ... 224
12.6 Dimensionierung der VACON®-Bremswiderstände und Bremschopper ... 225
12.6.1 Bremsenergie und Leistungsverluste ... 225
12.6.2 Bremsleistung und -widerstand, Eingangsspannung 380–500 V AC/600–800 V DC ... 226
12.6.3 Bremsleistung und -widerstand, Eingangsspannung 525–690 V AC/840–1100 V DC ... 228
12.7 Bremschopper – Auswahl der Sicherungen ... 230
13. Netzumrichter/Utility Interactive-Umrichter ... 232
13.1 Sicherheit ... 232
13.2 Verwendete Symbole und Kennzeichnungen ... 232
13.3 Typencode ... 233
13.4 Akzeptibilitätsbedingungen ... 233
13.4.1 Akzeptabilitätsbedingungen und technische Überlegungen bzgl. UL1741 ... 233
13.5 Benötigtes Werkzeug ... 234
13.6 Montage ... 234
13.6.1 Abmessungen – Umrichtereinheit ... 234
13.6.2 Abmessungen – RLC-Filter ... 234
13.6.3 Gehäusegrößen für die Installation von UL1741-Wechselrichtern ... 234

13.7 Kühlung ... 236
13.8 Netzanschluss ... 236
13.8.1 Kabelinstallation und UL-Vorschriften ... 236
13.8.2 Kabelquerschnitte – UL1741 ... 237
13.8.3 Klemmengrößen ... 237
13.8.4 Schraubengrößen und Anzugsmomente ... 237
13.9 Erdung ... 238
13.9.1 Erdungsklemme ... 238
13.9.2 FI-Schutzanforderungen (GFDI) für UL1741-konforme Installationen ... 238
13.10 Schutzfunktionen ... 238
13.10.1 Überstromschutz ... 238
13.10.2 Spannungs-/Frequenzabschaltgrenzen ... 245
13.11 Steuerverkabelung ... 245
13.12 RLC-Filter ... 245
13.13 Spezifikationen ... 246
13.13.1 Technische Daten ... 246
13.13.2 Strom- und Leistungsnennwerte ... 247
13.13.3 Konfigurationsschaltpläne ... 250
14. Anhang ... 252
14.1 Schaltbilder ... 252
14.2 OETL, OFAX und Ladeschaltung ... 264
14.3 Sicherungsgrößen ... 267
14.4 Umrichtausrüstung ... 275
14.4.1 Technische Daten ... 275
14.4.2 Leistungsdaten ... 276

BEI DER INSTALLATION UND INBETRIEBNAHME SIND GRUNDSÄTZLICH MINDESTENS DIE FOLGENDEN SCHRITTE DER UNTEN STEHENDEN KURZANLEITUNG AUSZUFÜHREN.

BEI PROBLEMEN ODER RÜCKFRAGEN WENDEN SIE SICH BITTE AN IHREN VACON-VERTRIEBSHÄNDLER VOR ORT.

Kurzanleitung für die Inbetriebnahme

1. Überprüfen Sie den Lieferumfang auf Vollständigkeit und Richtigkeit. Siehe Kapitel 3.
2. Lesen Sie vor der Inbetriebnahme sorgfältig die Sicherheitshinweise in Kapitel 1 durch.
3. Überprüfen Sie die Dimensionierung des Motorkabels, des Netzkabels und der Netzsicherungen sowie alle Kabelverbindungen (siehe Kapitel 6.1.2.1 – Kapitel 6.1.3).
4. Befolgen Sie die Installationsanweisungen.
5. Die Steueranschlüsse werden in Kapitel 6.2.2 erläutert.
6. Vergewissern Sie sich, dass Druck und Durchfluss des verwendeten Kühlmittels angemessen sind Siehe Kapitel 5.2.
7. Wenn die Funktion Inbetriebnahmeassistent aktiviert ist, wählen Sie die Sprache für die Steuertafel und die gewünschte Applikation aus, und bestätigen Sie die Auswahl mit der Enter-Taste. Wenn der Inbetriebnahmeassistent nicht aktiviert ist, befolgen Sie Anweisungen 7a und 7b.

7a. Wählen Sie im Menü M6, S6.1 die Sprache für die Steuertafel aus. Anweisungen zur Verwendung der Steuertafel finden Sie in Kapitel 7.

7b. Wählen Sie im Menü M6, S6.2 die gewünschte Applikation aus. Anweisungen zur Verwendung der Steuertafel finden Sie in Kapitel 7.

8. Alle Parameter sind werkseitig voreingestellt. Um einen ordnungsgemäßen Betrieb zu gewährleisten, überprüfen Sie, ob die unten stehenden Daten auf dem Motortypenschild mit den Werten der entsprechenden Parameter der Parametergruppe G2.1 übereinstimmen.
   - Nennspannung des Motors
   - Nennfrequenz des Motors
   - Nenndrehzahl des Motors
   - Nennstrom des Motors
   - Leistungsfaktor des Motors cosφ

   Alle Parameter werden im VACON® NX-All-In-One-Applikationshandbuch erläutert.
9. Befolgen Sie die Inbetriebnahmeanweisungen (siehe Kapitel 8).
10. Der flüssiggekühlte VACON® NX-Frequenzumrichter ist jetzt betriebsbereit.

Bei unsachgemäßer Verwendung der Produkte übernimmt Vacon Ltd keine Haftung.

ÜBER DIE BETRIEBSANLEITUNG FÜR FLÜSSIGGEKÜHLTE VACON® NX-FREQUENZUMRICHTER

Wir freuen uns, dass Sie sich für die bedienungsfreundlichen flüssiggekühlten VACON® NX-Frequenzumrichter entschieden haben!

In dieser Anleitung finden Sie alle erforderlichen Informationen zu Installation, Inbetriebnahme und Betrieb von flüssiggekühlten VACON® NX-Frequenzumrichtern. Es wird empfohlen, diese Anweisungen vor der ersten Inbetriebnahme des Frequenzumrichters sorgfältig zu lesen.

Dieses Handbuch ist sowohl in Buchform als auch in elektronischem Format erhältlich. Wir empfehlen, möglichst die elektronische Version zu verwenden. Die Verwendung der elektronischen Version bietet die folgenden Vorteile:

Das Handbuch enthält verschiedene Links und Verweise auf andere Stellen innerhalb des Handbuchs. Auf diese Weise kann sich der Leser leichter durch das Buch bewegen und bestimmte Dinge schneller finden bzw. nachschlagen.

Außerdem enthält das Handbuch Hyperlinks zu Webseiten. Um über diese Links auf die entsprechenden Webseiten zugreifen zu können, muss ein Internetbrowser auf Ihrem Computer installiert sein.

Die Anleitung kann sich ohne Vorankündigung ändern.

1. SICHERHEIT

NUR SACHVERSTÄNDIGE ELEKTRIKER DÜRFEN ELEKTRISCHE INSTALLATIONEN DURCHFÜHREN!

1.1 IM HANDBUCH VERWENDETE SICHERHEITSSYMBOLE

Dieses Handbuch enthält Warnungen und Gefahrenhinweise, die durch Sicherheitssymbole gekennzeichnet sind. Die Warnungen und Gefahrenhinweise bieten wichtige Informationen darüber, wie Sie Verletzungen und Beschädigungen Ihrer Ausrüstung oder Ihres Systems vermeiden.

Lesen Sie die Warnungen und die Gefahrenhinweise sorgfältig durch und halten Sie die darin enthaltenen Anweisungen unbedingt ein.

	= GEFÄHRLICHE SPANNUNG!
	= ALLGEMEINER WARNHINWEIS!

1.2 GEFAHR!

Berühren Sie die Bauteile der Leistungseinheit nicht, wenn der Umrichter an die Netzversorgung angeschlossen ist. Die Bauteile sind stromführend, wenn der Umrichter an das Stromnetz angeschlossen ist. Eine Berührung dieser Spannung kann zum Tod oder schwerwiegenden Verletzungen führen.

Berühren Sie die Motorkabelklemmen U, V und W, die Anschlussklemmen für den Bremswiderstand und die Gleichstromklemmen nicht, wenn der Umrichter an das Stromnetz angeschlossen ist. Diese Klemmen sind stromführend, wenn der Umrichter an das Stromnetz angeschlossen ist, auch wenn der Motor nicht in Betrieb ist.

Berühren Sie die Steuerklemmen nicht. Sie können gefährliche Spannung führen, auch wenn der Umrichter vom Stromnetz getrennt ist.

Bevor Sie Arbeiten am Umrichter ausführen, stellen Sie sicher, dass der Motor abgestellt wurde. Dann trennen Sie den Umrichter vom Versorgungsnetz und gegebenenfalls der Zwischenkreiskopplung. Stellen Sie nach dem Lockout-Tagout-Prinzip sicher, dass die Stromversorgung des Umrichters verriegelt und markiert ist. Sorgen Sie dafür, dass während der Arbeiten keine externe Spannungsquelle unbeabsichtigt Spannung erzeugt. Beachten Sie, dass auch die Lastseite des Umrichters Spannung erzeugen kann.

Warten Sie weitere fünf Minuten, bevor Sie die Schaltschranktür öffnen. Überzeugen Sie sich unter Verwendung eines Messgeräts, dass keine Spannung anliegt. Aufgrund von Kondensatoren können die Klemmenanschlüsse und die Bauteile des Umrichters noch 5 Minuten nach der Trennung vom Stromnetz und dem Abschalten des Motors unter hoher Spannung stehen.

Bevor Sie den Frequenzumrichter an das Netz anschließen, stellen Sie sicher, dass der Kühlkreislauf ordnungsgemäß funktioniert, und überprüfen Sie ihn auf undichte Stellen.

Stellen Sie vor dem Anschluss des Umrichters an die Stromversorgung sicher, dass die Abdeckung und die Kabelabdeckung des Umrichters geschlossen sind. Die Anschlüsse des Frequenzumrichters stehen unter Spannung, wenn der Umrichter an die Netzversorgung angeschlossen ist.

Bevor Sie den Antrieb an das Stromversorgungsnetz anschließen, stellen Sie sicher, dass die Gehäusetür geschlossen ist.

Trennen Sie den Motor vom Umrichter, wenn ein versehentlicher Start gefährlich sein kann. Beim Einschalten, nach dem Quittieren einer Stromunterbrechung oder eines Fehlers startet der Motor sofort, wenn das Startsignal aktiv ist, es sei denn, für die Start-/Stopp-Logik wurde die Pulssteuerung ausgewählt. Wenn sich die Parameter, die Anwendungen oder die Software ändern, können sich auch die E/A-Funktionen (einschließlich der Starteingaben) ändern.

Tragen Sie bei Montage-, Verkabelungs- oder Wartungsarbeiten Schutzhandschuhe. Der Frequenzumrichter kann scharfe Kanten haben, die Schnitte verursachen.

1.3 WARNUNGEN

Bewegen Sie den Frequenzumrichter nicht. Verwenden Sie eine feste Installation, um Schäden am Umrichter zu vermeiden.

Führen Sie keine Messungen durch, solange der Frequenzumrichter an das Stromnetz angeschlossen ist. Dies kann den Umrichter beschädigen.

Stellen Sie sicher, dass eine zusätzliche Schutzerdverbindung vorhanden ist. Dies ist zwingend erforderlich, weil der Berührungsstrom der Frequenzumrichter höher als 3,5 mA AC ist (siehe EN 61800-5-1). Siehe Kapitel 1.4.

Verwenden Sie ausschließlich Ersatzteile vom Hersteller. Die Verwendung anderer Ersatzteile kann den Umrichter beschädigen.

Vor der Durchführung von Messungen am Motor oder Motorkabel müssen Sie das Motorkabel vom Frequenzumrichter trennen.

Der Frequenzumrichter darf niemals mit einer Hebevorrichtung, wie z. B. einem Schwenkkran oder einem Hubwerk, an den Kunststoffgriffen angehoben werden.

Vermeiden Sie den Kontakt mit den Bauteilen auf den Leiterplatten. Diese Bauteile können durch statische Spannung beschädigt werden.

Stellen Sie sicher, dass die EMV-Klasse des Frequenzumrichters für Ihr Stromnetz geeignet ist. Informationen darüber erhalten Sie bei Ihrer Vacon-Vertretung. Eine falsche EMV-Klasse kann den Umrichter beschädigen.

Vermeiden Sie Funkstörungen. Der Frequenzumrichter kann in Wohngegenden Funkstörungen verursachen.

HINWEIS! Wenn Sie die Funktion zur automatischen Fehlerquittierung aktivieren, startet der Motor automatisch, nachdem eine automatische Fehlerquittierung stattgefunden hat. Siehe Applikationshandbuch.

HINWEIS! Wenn Sie den Frequenzumrichter als Teil einer Maschine verwenden, muss der Maschinenhersteller eine Netztrenneinrichtung bereitstellen (siehe EN60204-1).

1.4 ERDUNG UND ERDSCHLUSSSCHUTZ

Der Frequenzumrichter muss grundsätzlich über einen Erdungsleiter geerdet werden, der an die Erdungsklemme angeschlossen ist, die mit dem folgenden Symbol gekennzeichnet ist: ⏚. Wird kein Erdungsleiter verwendet, kann dies den Umrichter beschädigen.

Der Berührungsstrom des Geräts ist höher als 3,5 mA AC. Die Norm EN 61800-5-1 gibt vor, dass mindestens eine dieser Bedingungen für die Schutzschaltung erfüllt sein muss.

Es muss ein fester Anschluss verwendet werden.

a) Der Schutzerdungsleiter muss einen Querschnitt von mindestens 10 mm^2 (Cu) oder 16 mm^2 (Al) haben. ODER
b) Es muss eine automatische Trennung vom Stromnetz erfolgen, wenn der Schutzerdungsleiter defekt ist. Siehe Kapitel 6. ODER
c) Es muss eine Klemme für einen zweiten Schutzerdungsleiter mit gleichem Querschnitt wie dem des ersten Schutzerdungsleiters geben.

Tabelle 1. Querschnitt von Schutzerdungsleitern

Querschnitt der Phasenleiter (S) [mm^2]	Der Mindestquerschnitt des betreffenden Erdungsleiters [mm^2]
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	S/2

Die in der Tabelle genannten Werte gelten nur, wenn der Erdungsleiter aus demselben Metall besteht wie die Phasenleiter. Ist dies nicht der Fall, muss der Querschnitt des Erdungsleiters so bemessen sein, dass die Leitfähigkeit einem Wert entspricht, der aus den Angaben dieser Tabelle abgeleitet werden kann.

Sämtliche Schutzerdungsleiter, die nicht zum Netzkabel oder zum Kabelkanal gehören, müssen mindestens den folgenden Querschnitt aufweisen:

- 2,5 mm^2 bei mechanischem Schutz und
- 4 mm^2, falls kein mechanischer Schutz vorhanden ist. Wenn Sie Geräte verwenden, die an Kabel angeschlossen sind, stellen sich sicher, dass der Schutzerdungsleiter im Kabel bei einem Versagen der Zugentlastung als letzter Leiter unterbrochen wird.

Die örtlichen Vorschriften bezüglich der Mindestgröße des Schutzerdungsleiters sind zu beachten.

HINWEIS! Aufgrund der hohen kapazitiven Ströme im Frequenzumrichter besteht die Möglichkeit, dass die Fehlerstromschutzschalter nicht ordnungsgemäß funktionieren.

Bei Verwendung eines Schutzrelais muss dieses mindestens vom Typ B, besser vom Typ B+ (gemäß EN 50178) sein und einen Auslösewert von 300 mA aufweisen. Dabei geht es um Brandschutz, nicht um den Berührungsschutz in geerdeten Systemen. Der Erdschluss-Schutz im Frequenzumrichter schützt lediglich den Frequenzumrichter selbst vor Erdschlüssen im Motor bzw. Motorkabel. Er schützt nicht vor Personenschäden.

Führen Sie keine Spannungsfestigkeitsprüfungen am Frequenzumrichter durch. Der Hersteller hat diese Tests bereits durchgeführt. Die Durchführung von Spannungsfestigkeitsprüfungen kann den Umrichter beschädigen.

1.5 BETRIEB DES MOTORS

Checkliste für den Motorbetrieb

Überprüfen Sie den Motor vor dem Start auf ordnungsgemäße Installation und stellen Sie sicher, dass die an den Motor angeschlossene Maschine das Starten des Motors erlaubt.

Stellen Sie am Frequenzumrichter die maximale Motordrehzahl (Frequenz) in Übereinstimmung mit dem Motor und der an ihn angeschlossenen Maschine ein.

Stellen Sie vorab sicher, dass die Drehrichtung des Motors grundsätzlich gefahrlos geändert werden kann, bevor Sie dies tatsächlich tun.

Stellen Sie sicher, dass keine Kompensationskondensatoren am Motorkabel angeschlossen sind.

Stellen Sie sicher, dass die Motorklemmen nicht an das Netzpotenzial angeschlossen sind.

Vor der Verwendung des flüssiggekühlten VACON® NX-Frequenzumrichters für die Motorsteuerung ist sicherzustellen, dass das Wasserkühlsystem ordnungsgemäß funktioniert.

2. EU-RICHTLINIE

2.1 CE-KENNZEICHNUNG

Die CE-Kennzeichnung am Produkt gewährleistet freien Warenverkehr innerhalb des europäischen Wirtschaftsraums (EWR).

VACON® NX-Frequenzumrichter tragen das CE-Kennzeichen als Nachweis ihrer Konformität mit der Niederspannungsrichtlinie (Low Voltage Directive, LVD) und der Richtlinie zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV). Die Abnahme wurde von der staatlich anerkannten Prüfstelle SGS FIMKO durchgeführt.

2.2 EMV-RICHTLINIE

2.2.1 ALLGEMEINES

Gemäß der EMV-Richtlinie darf ein elektrisches Gerät keine übermäßigen Störungen in der Umgebung verursachen, in der es verwendet wird, und muss selbst bis zu einem gewissen Grad störfest sein.

Die Konformität der flüssiggekühlten VACON® NX-Frequenzumrichter mit dieser Richtlinie wird entsprechend den Technical Construction Files (TCF) geprüft und von SGS FIMKO, einer zuständigen Stelle, bescheinigt. Für den Nachweis der Konformität von VACON®-Frequenzumrichtern wurden Technical Construction Files gewählt, da es nicht möglich ist, eine derart umfassende Produktfamilie in einer Laborumgebung zu testen, zudem die Installationskombinationen in der Praxis stark variieren.

2.2.2 TECHNISCHE KRITERIEN

Unser grundlegendes Konzept bestand in der Entwicklung einer Serie von Frequenzumrichtern, die bestmöglichen Nutzen und eine optimale Kosteneffizienz bieten. EMV-Konformität wurde bei der Konstruktion von Anfang an berücksichtigt.

Da flüssiggekühlte VACON® NX-Frequenzumrichter weltweit vermarktet werden, sind die EMV-Anforderungen unserer Kunden unterschiedlich. In Bezug auf die Störfestigkeit wurden alle flüssiggekühlten VACON® NX-Frequenzumrichter so konstruiert, dass sie selbst strengsten Anforderungen gerecht werden.

2.2.3 EMV-KLASSIFIZIERUNG VON VACON®-FREQUENZUMRICHTERN

Die ab Werk ausgelieferten flüssiggekühlten VACON® NX-Frequenzumrichter und -Wechselrichtermodule erfüllen alle EMV-Anforderungen hinsichtlich der Störfestigkeit (Norm EN 61800-3).

Die flüssiggekühlten Basismodule besitzen keinen eigenen Emissionsfilter. Falls eine Filterung erforderlich ist und ein bestimmter EMV-Emissionspegel erreicht werden muss, sind RFI-Filter zu verwenden.

Klasse N:
Die flüssiggekühlten VACON® NX-Frequenzumrichter dieser Klasse bieten keinen Schutz gegen EMV-Emissionen. Diese Art von Antrieben wird in Gehäusen installiert. Um die EMV-Emissionsanforderungen zu erfüllen, ist gewöhnlich eine externe EMV-Filterung erforderlich.

Klasse T:
Die Frequenzumrichter der Klasse T weisen einen geringeren Erdableitstrom auf und sind nur für den Einsatz mit einer IT-Versorgung ausgelegt. Wenn eine andere Versorgung verwendet wird, ist die Erfüllung der EMV-Anforderungen nicht mehr gewährleistet.

WARNUNG: Dies ist ein Produkt der beschränkten Handelsklasse gemäß IEC 61800-3.
In Wohngegenden kann dieses Produkt Hochfrequenzstörungen erzeugen. In diesem Fall hat der Benutzer entsprechende Abhilfemaßnahmen zu ergreifen.

2.2.4 Erläuterung der Spannungsklassen

NX_5 = Frequenzumrichter mit 380 – 500 V AC -> Zwischenkreisspannung = 465 – 800 V DC

NX_6 = Frequenzumrichter mit 525 – 690 V AC -> Zwischenkreisspannung = 640 – 1100 V DC

NX_8 = Frequenzumrichter mit 525 – 690 V AC -> Zwischenkreisspannung = 640 – 1200 V DC

2.2.4.1 IT-Netzwerke

Die Erdung der Eingangskondensatoren erfolgt bei allen Antrieben standardmäßig mit der Erdungsschraube an Klemme X41 der Buskarte und ist bei allen Variationen von TN/TT-Netzwerken zwingend erforderlich. Für den Betrieb eines ursprünglich für TN/TT-Netzwerke angeschafften Frequenzumrichters in einem IT-Netzwerk muss die Schraube an X41 entfernt werden.
Es wird dringend empfohlen, dies durch einen Techniker von Danfoss ausführen zu lassen.
Nähere Informationen erhalten Sie bei der Vacon-Vertretung in Ihrer Nähe.

3. LIEFERUMFANG

Zum Standard-Lieferumfang der flüssiggekühlten VACON® NX-Frequenzumrichter gehören entweder alle oder ein Teil der folgenden Komponenten:

- Leistungseinheit
- Steuereinheit
- Hauptverbindungsleitung zwischen den Schlauch- und Rohrleitungen (1,5 m) + Aluminiumadapter für CH5 bis CH74
- Tema 1300-Schnellanschluss-kupplungen für CH3 bis CH4
- Drossel (nicht bei gleichstromgespeisten Wechselrichtern, Typenschlüssel I)
- Steuereinheit-Einbausatz
- Optikfaser- und Kabelsatz (1,5 m) für Steuereinheit; Optikfasersätze sind in verschiedenen Längen verfügbar
- Optikfaser-Kabelsatz für 2*CH64/CH74: 1,8 m / 11 Fasern (Leistungsmodul 1) und 3,8 m/8 Fasern (Leistungsmodul 2)

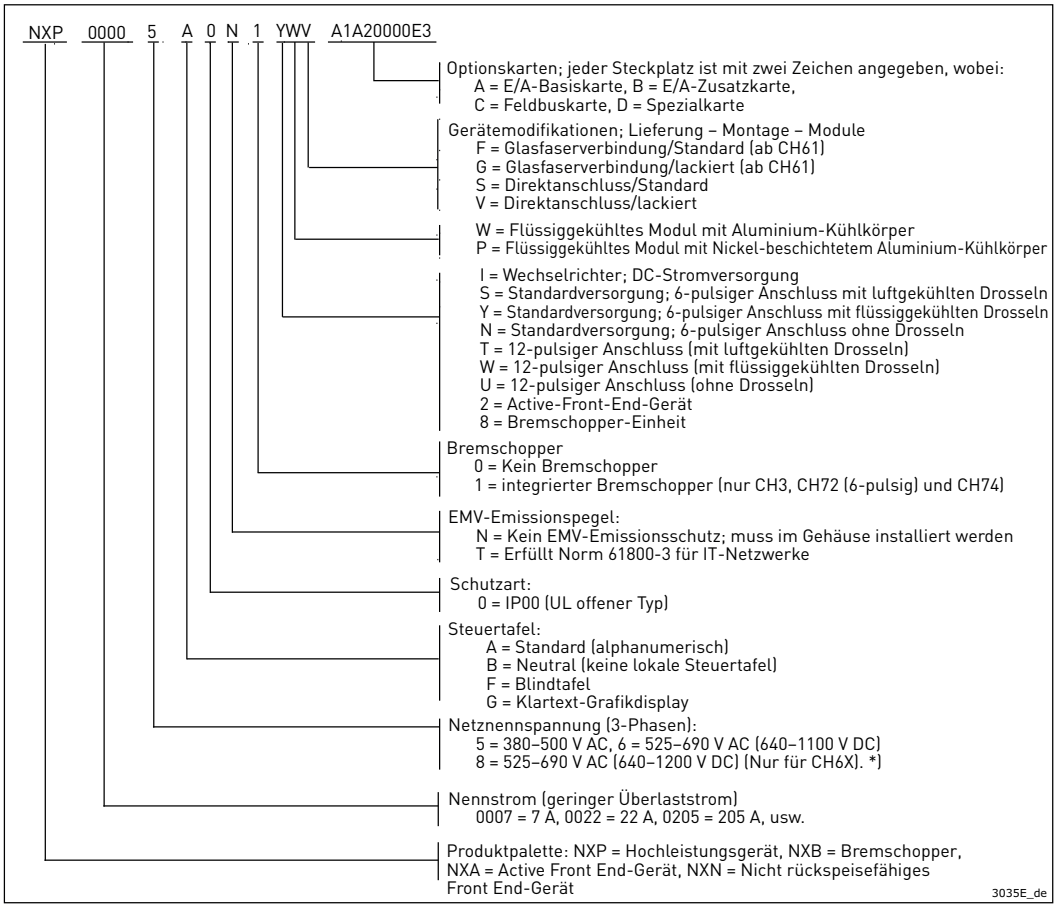
Flüssiggekühlte VACON® NX-Frequenzumrichter wurden vor dem Verlassen des Werks bzw. vor Auslieferung an den Kunden sorgfältigen Tests und Qualitätsprüfungen unterzogen. Nach dem Auspacken sollten Sie das Produkt jedoch auf Transportschäden untersuchen und überprüfen, ob der Lieferumfang vollständig ist (vergleichen Sie den Typenschlüssel des Produkts mit der Typenschlüsselerläuterung).

Falls der Frequenzumrichter während des Transports beschädigt wurde, wenden Sie sich bitte zunächst an die Frachtversicherung oder den Spediteur.

Sollte die Lieferung nicht Ihrer Bestellung entsprechen, setzen Sie sich bitte sofort mit Ihrem Händler in Verbindung.

3.1 TYPENCODE

In der folgenden Abbildung wird der Typenschlüssel für flüssiggekühlte VACON® NX-Frequenzumrichter erläutert.



*) Hinweis: Die Steuereinheit der NX_8-Antriebe (Spannungsklasse 8) muss über eine externe Stromquelle mit 24 V DC versorgt werden.

3.2 LAGERUNG UND TRANSPORT

Soll der Frequenzumrichter vor dem Einsatz eingelagert werden, vergewissern Sie sich, dass die vorherrschenden Umgebungsbedingungen angemessen sind:

Lagertemperatur	–40 bis +70 °C (bei Temperaturen unter 0 °C darf sich keine Kühlflüssigkeit im Kühlelement befinden
Relative Feuchte	<96 %, keine Kondensation

Wird der Frequenzumrichter länger als 12 Monate gelagert, müssen die DC-Elektrolyt-kondensatoren vorsichtig aufgeladen werden. Deshalb ist eine so lange Lagerungszeit nicht zu empfehlen. Die Anweisungen zum Aufladen finden Sie in Kapitel 9.3 und im Servicehandbuch für flüssiggekühlte VACON® NX-Frequenzumrichter. Siehe auch Kapitel 3.3.

WARNUNG: Entfernen Sie vor jedem Transport das Kühlmittel aus den Kühlelementen, um Frostschäden zu verhindern.

3.3 WARTUNG

3.3.1 EMPFEHLUNGEN ZUR VORBEUGENDEN WARTUNG

Generell erfordern alle technischen Geräte, einschließlich der VACON®-Frequenzumrichter, ein Minimum an vorbeugender Wartung. Es wird eine regelmäßige Wartung empfohlen, um den reibungslosen Betrieb und eine lange Lebensdauer des Frequenzumrichters zu gewährleisten. Es wird außerdem als gute Servicepraxis empfohlen, ein Wartungsprotokoll mit Zählerwerten, Datum und Uhrzeit zu erstellen, das die Wartungs- und Servicemaßnahmen beschreibt.

Danfoss empfiehlt die folgenden Inspektionen und Wartungsintervalle für flüssiggekühlte Frequenzumrichter/Systeme.

HINWEIS! Der Wartungsplan für den Austausch von Teilen kann je nach Betriebsbedingungen variieren. Unter bestimmten Bedingungen arbeiten die Kombination aus belastenden Betriebs- und Umgebungsbedingungen zusammen, um die Lebensdauer der Komponenten erheblich zu reduzieren. Zu diesen Bedingungen können beispielsweise extreme Temperaturen, Staub, hohe Luftfeuchtigkeit, Betriebsstunden, korrosive Umgebungen und Belastungen gehören.

Für den Betrieb unter Stressbedingungen bietet Danfoss den DrivePro®-Service für vorbeugende Wartung an. Der DrivePro®-Service verlängert die Lebensdauer und steigert die Leistung des Produkts durch eine planmäßige Wartung, inklusive kundenspezifischem Austausch von Teilen. Die Dienstleistungen im Rahmen von DrivePro® sind auf Ihre Anwendung und Betriebsbedingungen zugeschnitten.

Tabelle 2. Wartungsplan für flüssiggekühlte Frequenzumrichter

Komponente	Inspektionsintervall (1)	Wartungsplan (2)	Proaktive Wartungsmaßnahmen
Installation			
Sichtprüfung des Frequenzumrichters	1 Jahr	–	Überprüfen Sie auf Ungewöhnliches, z. B. auf Anzeichen von Überhitzung, Alterung, Korrosion und auf staubige und beschädigte Komponenten.
Zusatzausrüstung	1 Jahr	Gemäß den Herstellerempfehlungen	Überprüfen Sie Geräte, Schaltanlagen, Relais, Trennschalter oder Sicherungen/Leistungsschalter. Überprüfen Sie die Funktion und den Zustand auf mögliche Ursachen von Betriebsstörungen oder Defekten. Die Durchgangsprüfung der Sicherungen wird von geschultem Wartungspersonal durchgeführt.

Tabelle 2. Wartungsplan für flüssiggekühlte Frequenzumrichter

Komponente	Inspektionsintervall (1)	Wartungsplan (2)	Proaktive Wartungsmaßnahmen
EMV-Überlegungen	1 Jahr	–	Überprüfen Sie die Installationsverkabelung hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit und des Abstands zwischen Steuerleitungen und Leistungskabeln.
Kabelführung	1 Jahr	–	Überprüfen Sie, ob Motorkabel, Netz- und Signalkabel parallel verlegt sind. Eine parallele Verlegung ist zu vermeiden. Vermeiden Sie es, Kabel ohne Unterstützung durch die freie Luft zu führen. Kabelisolierung auf Alterung und Verschleiß prüfen.
Steuer-leitungen	1 Jahr	–	Überprüfen Sie auf festen Sitz, beschädigte oder gecrimpte Kabel oder Flachbandkabel. Die Anschlüsse müssen korrekt mit massiven gecrimpten Enden abgeschlossen werden. Die Verwendung abgeschirmter Kabel und geerdeter EMV-Platten oder eines verdrillten Paars wird empfohlen.
Richtige Abstände	1 Jahr	–	Überprüfen Sie, ob die erforderlichen externen Abstände für die richtige Luftzirkulation zur Kühlung gemäß Rahmenbezeichnung und Frequenzumrichtertyp eingehalten werden. Die Abstände finden Sie in den lokalen Konstruktionsrichtlinien.
Dichtungs-zustand	1 Jahr	–	Überprüfen Sie, ob die Dichtungen des Gehäuses, die Abdeckungen und die Schaltschranktüren in gutem Zustand sind.
Korrosive Umgebungen	1 Jahr	–	Leitfähiger Staub und aggressive Gase wie Sulfid, Chlorid, Salznebel usw. können die elektrischen und mechanischen Komponenten beschädigen. Luftfilter entfernen keine in der Luft befindlichen korrosiven Chemikalien. Handeln Sie auf der Grundlage von Ergebnissen.
Umrichter			
Programmie-rung	1 Jahr	–	Überprüfen Sie, ob die Parametereinstellungen des Frequenzumrichters entsprechend der Motor-, Umrichterapplikations- und E/A-Konfiguration korrekt sind. Diese Maßnahme darf nur von geschultem Wartungspersonal durchgeführt werden.
Bedieneinheit	1 Jahr	–	Überprüfen Sie, ob die Anzeigepixel intakt sind. Überprüfen Sie das Ereignisprotokoll auf Warnungen, Alarme und Fehler. Sich wiederholende Ereignisse sind ein Anzeichen für potenzielle Probleme. Wenden Sie sich an Ihren lokalen Kundendienst.
Kühlkapazität des Frequenz-umrichters	1 Jahr	–	Die Luftkanäle des Kühlkanals auf Verstopfungen oder Blockierungen prüfen. Die Kühlkörper müssen frei von Staub und Kondensation sein.

Tabelle 2. Wartungsplan für flüssiggekühlte Frequenzumrichter

Komponente	Inspektionsintervall (1)	Wartungsplan (2)	Proaktive Wartungsmaßnahmen
Kondensatoren, Zwischenkreis	1 Jahr	8 bis >15 Jahre	Die zu erwartende Lebensdauer der Kondensatoren hängt vom Belastungsprofil der Anwendung und der Umgebungstemperatur ab. Bei Anwendungen mit hohen Lasten in anspruchsvollen Umgebungen oder mit hohem Rippel-Strom sind die Elektrolytkondensatoren alle 8 Jahre auszutauschen. Wenn sie sich noch innerhalb des Spezifikationsbereichs für den jeweiligen Frequenzumrichtertyp befinden, sollten sie alle 10 bis >15 Jahre ausgetauscht werden. Diese Maßnahme darf nur von geschultem Wartungspersonal durchgeführt werden.
Reinigung und Filter	1 Jahr	–	Der Innenraum des Gehäuses muss mindestens jährlich und bei Bedarf auch öfter gereinigt werden. Der Staubgehalt im Filter oder im Innern des Gehäuses ist ein Indikator dafür, wann die nächste Reinigung oder der nächste Filterwechsel erforderlich ist.
Lüfter	1 Jahr	5–10 Jahre	Prüfen Sie den Zustand und den Betriebszustand aller Kühllüfter. Bei ausgeschaltetem Gerät sollte sich die Ventilatorachse fest anfühlen, und wenn der Ventilator mit dem Finger gedreht wird, sollte die Drehung nahezu geräuschlos erfolgen und der Drehung keinen ungewöhnlichen Widerstand entgegensetzen. Im Modus BETRIEB deuten Vibrationen, übermäßige oder ungewöhnliche Geräusche auf einen Verschleiß der Lager hin – der Lüfter muss dann ausgetauscht werden.
Erdung	1 Jahr	–	Das Frequenzumrichtersystem erfordert ein spezielles Erdungskabel, das den Frequenzumrichter, den Ausgangsfilter und den Motor mit der Gebäudeerde verbindet. Überprüfen Sie, dass die Masseanschlüsse fest angezogen und frei von Farbe oder Oxidation sind. Daisy-Chain-Verbindungen sind nicht zulässig. Gegebenenfalls werden geflochtene Kabel empfohlen.
PCB	1 Jahr	10–12 Jahre	Untersuchen Sie die Leiterplatten visuell auf Anzeichen von Schäden oder Verschleiß aufgrund von Alterung, korrosiven Umgebungen, Staub oder Umgebungen mit hohen Temperaturen. Die Inspektions- und Wartungsarbeiten dürfen nur von geschultem Wartungspersonal durchgeführt werden.

Tabelle 2. Wartungsplan für flüssiggekühlte Frequenzumrichter

Komponente	Inspektionsintervall (1)	Wartungsplan (2)	Proaktive Wartungsmaßnahmen
Stromkabel und Verdrahtung	1 Jahr	–	Überprüfen Sie die Umrichteranschlüsse auf lose Verbindungen, Alterung, Isolationszustand und korrektes Drehmoment. Überprüfen Sie, ob die Sicherungen den richtigen Nennwert haben, und überprüfen Sie den Durchgang. Überprüfen Sie, ob Anzeichen für den Betrieb in einer anspruchsvollen Umgebung vorliegen. Eine Verfärbung des Sicherungsgehäuses kann beispielsweise ein Anzeichen für Kondensation oder hohe Temperaturen sein.
Vibration	1 Jahr	–	Überprüfen Sie den Frequenzumrichter auf ungewöhnliche Vibrationen oder Geräusche, um sicherzustellen, dass die Umgebung für elektronische Komponenten stabil ist.
Isolator-dichtungen	1 Jahr	10–15 Jahre	Überprüfen Sie die Isolatoren auf Anzeichen von Verschleiß aufgrund von hohen Temperaturen und Alterung. Der Austausch erfolgt auf Basis des vorgefundenen Zustands oder gleichzeitig mit dem Austausch der DC-Kondensatorbatterie. Diese Maßnahme darf nur von geschultem Wartungspersonal durchgeführt werden.
Ersatzteile			
Ersatzteile	1 Jahr	2 Jahre	Bewahren Sie Ersatzteile in ihren Originalverpackungen in einer trockenen und sauberen Umgebung auf. Vermeiden Sie heiße Lagerbereiche. Elektrolytkondensatoren verlangen eine Nachformierung, wie im Wartungsplan abgegeben. Die Nachformierung erfolgt durch geschultes Servicepersonal. Siehe Kapitel 3.3.2.
Austausch-geräte und Geräte mit langer Lagerdauer vor ihrer Inbetrieb-nahme	1 Jahr	2 Jahre	Führen Sie eine Sichtprüfung auf Anzeichen von Schäden, Wasser, hoher Luftfeuchtigkeit, Korrosion und Staub im Sichtfeld ohne Demontage durch. Die Austauscheinheiten mit montierten Elektrolytkondensatoren müssen gemäß dem Wartungsplan nachgearbeitet werden. Die Nachformierung erfolgt durch geschultes Servicepersonal. Siehe Kapitel 3.3.2.
Kühlmittel			
Protokoll	Inbetrieb-nahme oder zum Zeitpunkt des Aus-tauschs der Kühl-flüssigkeit	–	Notieren Sie die Spezifikationswerte für die Wasserqualität, um eine Basislinie für künftige Referenzzwecke vor und nach der Zugabe von Inhibitor und Glykol zu erstellen. Notieren Sie auch den Systemdruck, den Kühlmitteldurchfluss und den Temperaturbereich und erstellen Sie eine Basislinie für künftige Referenzzwecke.

Tabelle 2. Wartungsplan für flüssiggekühlte Frequenzumrichter

Komponente	Inspektionsintervall (1)	Wartungsplan (2)	Proaktive Wartungsmaßnahmen
Glykole	1 Jahr	Basierend auf Erkenntnissen	Messen und notieren Sie den Glykolgehalt im Kühlsystem. Die Mindestkonzentration beträgt immer 75/25 % demineralisiertes Wasser/Glykol.
Korrosions-inhibitoren	1 Jahr	Basierend auf Erkenntnissen	Messen und notieren Sie den von Danfoss empfohlenen Korrosionsinhibitor (Cortec-VpCI-649) im flüssigen Kühlmittel (siehe Spezifikation). Der Inhibitorgehalt muss jährlich gemessen werden. Liegt der Inhibitor unter dem empfohlenen Wert von 1 %, seien Sie vorsichtig, bevor Sie weitere Inhibitoren hinzufügen, um die elektrische Leitfähigkeit nicht zu überschreiten.
Vorgemisch-tes Kühlmittel aus Glykol und Inhibitor	1 Jahr	Basierend auf Erkenntnissen	Die vorgemischten Kühlflüssigkeiten enthalten bestimmte Glykol- und Inhibitoranteile zum Gefrier- und Korrosionsschutz. Der Vorteil der Verwendung eines vorgemischten Kühlmittels besteht darin, dass die chemische Zusammensetzung innerhalb der Spezifikationen von Danfoss liegt und keine Analyse des Kühlmittels erforderlich ist.
Entmineraliziertes Wasser	1 Jahr	Basierend auf Erkenntnissen	Verwenden Sie in der Kühlmittellösung nur entmineralisiertes oder entionisiertes Wasser. Zeichnen Sie die Werte der chemischen Zusammensetzung beim Wechseln oder Nachfüllen von Kühlmittel auf und vergleichen Sie diese.
Flüssigkühlsystem			
Rohre, Schläuche und Anschlüsse	1 Jahr	1 Jahr	Auf äußere Anzeichen von Feuchtigkeit, Korrosion und Kühlmittelleckagen prüfen. Überprüfen Sie die Dichtigkeit der Kühlrohr-anschlüsse. Überprüfen Sie die Kühlkörper und Rohre im Kühlsystem.
Leckage-sensor	1 Jahr	10 Jahre	Überprüfen Sie die Funktion des Leckagesensors.
Leistung-seinheit Kühlkörper	1 Jahr	6 Jahre	Überprüfen Sie, dass die Kühlkörpertemperatur in allen Kühlkreisläufen oder an allen Leistungs-phasen ausgeglichen ist. Eine unausgeglichene Temperatur der Kühlkreis-läufe ist ein mögliches Anzeichen für eine Behinderung des Kühlflusses. Unter normalen Bedingungen sollten die Kühlkörper alle 6 Jahre mit den von Danfoss empfohlenen Reinigungsmitteln gereinigt oder mit Säure gewaschen werden. Füllen Sie das Kühlmittelsystem auf und protokol-lieren Sie neue Kühlmittelspezifikationswerte.

Tabelle 2. Wartungsplan für flüssiggekühlte Frequenzumrichter

Komponente	Inspektionsintervall (1)	Wartungsplan (2)	Proaktive Wartungsmaßnahmen
Zusatz-ausrüstung	1 Jahr	Gemäß den Hersteller-empfehlungen	Überprüfen Sie, ob die Sensoren, Messgeräte und Anzeigen ordnungsgemäß funktionieren. Handeln Sie auf der Grundlage von Ergebnissen.
Kühlleistung des Systems	1 Jahr	Basierend auf Erkenntnissen	Überprüfen Sie die Kühlleistung und die Wärmeübertragung des Systems. Zeichnen Sie Durchfluss, Druck sowie Eingangs- und Ausgangstemperatur des Kühlmittelsystems auf und vergleichen Sie diese Werte mit den vorherigen Messungen. Handeln Sie auf der Grundlage von Ergebnissen.

(1) Definiert als die Zeit nach der Inbetriebnahme oder die Zeit seit der vorherigen Inspektion.

(2) Definiert als die Zeit nach der Inbetriebnahme oder die Zeit nach den vorangegangenen Wartungsplanaktivitäten.

3.3.2 NACHFORMIEREN DER KONDENSATOREN

Die Elektrolytkondensatoren im Zwischenkreis basieren auf einem chemischen Prozess, um die Isolierung zwischen den beiden Metallplatten bereitzustellen. Dieser Prozess kann sich über einen Zeitraum von Jahren verschlechtern, wenn der Umrichter außer Betrieb (gelagert) war. Dies führt dazu, dass die Arbeitsspannung des Zwischenkreises sukzessive sinkt.

Die richtige Vorgehensweise besteht darin, sicherzustellen, dass die Isolationsschicht des Kondensators durch das Anlegen eines begrenzten Stroms über eine DC-Versorgung „nachformiert" wird. Die Strombegrenzung sorgt dafür, dass die im Kondensator erzeugte Wärme auf einem ausreichend niedrigen Niveau gehalten wird, um Schäden zu vermeiden.

GEFAHR! STROMSCHLAGGEFAHR DURCH KONDENSATOREN

Die Kondensatoren können auch bei einer Trennung der Stromversorgung geladen sein. Eine Berührung dieser Spannung kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen! Wenn der Frequenzumrichter oder die Ersatzkondensatoren für die Lagerung vorgesehen sind, entladen Sie die Kondensatoren vor der Lagerung. Überzeugen Sie sich unter Verwendung eines Messgeräts, dass keine Spannung anliegt. Wenden Sie sich im Zweifelsfall an Ihre Danfoss Drives-Vertretung.

Fall 1: Frequenzumrichter war mehr als 2 Jahre außer Betrieb oder wurde mehr als 2 Jahre gelagert.

1. Verbinden Sie die DC-Versorgung mit L1 und L2 oder den B+/B-Klemmen (DC+ an B+, DC– an B–) des DC-Zwischenkreises oder direkt mit den Kondensatorklemmen.
2. Stellen Sie die Stromgrenze auf maximal 800 mA ein.
3. Erhöhen Sie die Gleichspannung langsam auf das Gleichspannungsniveau des Frequenzumrichters (1,35*Un AC).
4. Beginnen Sie, die Kondensatoren nachzuformieren. Die Dauer des Nachformierens ist abhängig von der Lagerdauer. Siehe Abbildung 1.

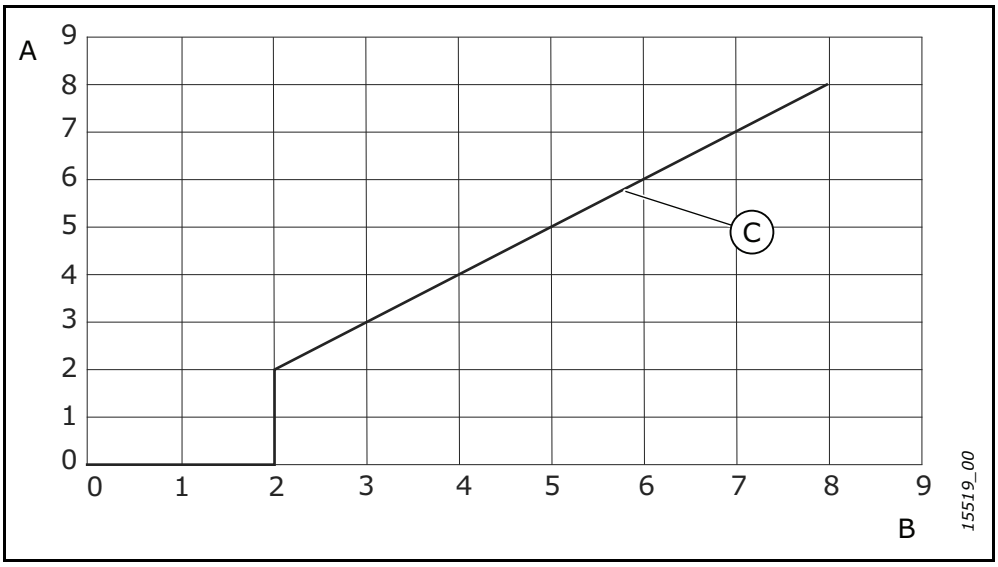


Abbildung 1. Lagerdauer und Nachformierungsdauer

A = Lagerdauer (Jahre) B = Nachformierungsdauer (Stunden) C = Nachformierungsdauer

5. Nachdem der Nachformierungsvorgang abgeschlossen ist, entladen Sie die Kondensatoren.

Fall 2: Ein Ersatzkondensator wurde länger als 2 Jahre gelagert.

1. Schließen Sie die DC-Versorgung an die DC+/DC--Klemmen an.
2. Stellen Sie die Stromgrenze auf maximal 800 mA ein.
3. Erhöhen Sie die Gleichspannung langsam auf das Nennspannungsniveau des Kondensators. Informationen entnehmen Sie der Komponenten- oder Servicedokumentation.
4. Beginnen Sie, die Kondensatoren nachzuformieren. Die Dauer des Nachformierens ist abhängig von der Lagerdauer. Siehe Abbildung 1.
5. Nachdem der Nachformierungsvorgang abgeschlossen ist, entladen Sie die Kondensatoren.

3.4 GARANTIE

Die Garantie erstreckt sich lediglich auf Fertigungsfehler. Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden, die während des Transports, des Empfangs, der Installation, der Inbetriebnahme oder der Verwendung des Produkts entstehen.

Der Hersteller haftet in keinem Fall für Schäden und Fehlfunktionen, die auf Missbrauch, falsche Installation, Umgebungstemperaturen außerhalb des zulässigen Bereichs, Motorbetrieb bei Kühlmittelfluss unterhalb des Mindestwertes, Kondensation, Staub, korrosive Stoffe oder den Betrieb außerhalb des Nennwertbereichs zurückzuführen sind.

Auch für Folgeschäden kann der Hersteller nicht haftbar gemacht werden.

HINWEIS! Die flüssiggekühlten VACON® NX-Frequenzumrichter dürfen auf keinen Fall ohne angeschlossenes Kühlsystem betrieben werden. Darüber hinaus sind die Anforderungen der Kühlungsspezifikationen unbedingt einzuhalten (z. B. Mindestdurchflussmenge, siehe Kapitel 5.2 und Tabelle 13). Bei Nichteinhaltung erlischt die Garantie.

HINWEIS! Der flüssiggekühlte VACON® NX-Wechselrichter NX_8 muss mit einem dU/dt- oder Sinusfilter ausgerüstet werden. Die Produktgewährleistung erlischt, falls das Gerät nicht mit einem entsprechenden Filter verwendet wird.

Die Garantiezeit des Herstellers beträgt, falls nicht anderweitig vereinbart, spätestens 18 Monate ab Lieferung bzw. 12 Monate ab Inbetriebnahme.

Die von Ihrem Händler gewährte Garantiezeit kann von den oben stehenden Angaben abweichen. Diese Garantiezeit wird in den Verkaufs- und Garantiebedingungen des Händlers festgelegt. Vacon Ltd übernimmt keine Haftung für andere als die von Vacon selbst gewährten Garantien.

Bei Fragen zur Garantie wenden Sie sich bitte zunächst an Ihren Vertriebspartner.

4. TECHNISCHE DATEN

4.1 EINFÜHRUNG

Die flüssiggekühlte Produktreihe VACON® NX umfasst Active Front Ends, Wechselrichter, Bremschopper und Frequenzumrichter. Abbildung 2 und Abbildung 3 zeigen das Blockschaltbild des flüssiggekühlten VACON® NX-Wechselrichters bzw. Frequenzumrichters. In mechanischer Hinsicht setzt sich das Produkt aus zwei Einheiten zusammen: der Leistungseinheit und der Steuereinheit. Die Leistungseinheit enthält je nach Größe des Antriebs 1 bis 6 Module (Kühlplatten). Anstatt der Luftkühlung wird in den flüssiggekühlten VACON® NX-Wechselrichtern und Frequenzumrichtern eine Kühlflüssigkeit eingesetzt. In den Frequenzumrichtern ist eine Ladeschaltung integriert, die bei Active-Front-End-Geräten, Wechselrichtern und Bremschoppern fehlt.

Die externe dreiphasige Netzdrossel (1) an der Netzseite und die DC-Zwischenkreiskondensatoren (2) bilden einen LC-Filter. Bei den Frequenzumrichtern übernimmt der LC-Filter zusammen mit dem Diodengleichrichter die Gleichspannungsversorgung für den IGBT-Wechselrichter (3). Die Netzdrossel fungiert auch als Filter gegen Hochfrequenzstörungen aus dem Netz sowie Störungen, die zwischen Frequenzumrichter und Netz entstehen. Darüber hinaus optimiert sie die Wellenform des Eingangsstroms zum Frequenzumrichter. In Frequenzumrichtern mit mehreren parallel geschalteten Netzgleichrichtern (CH74) sind Netzdrosseln erforderlich, um den Netzstrom zwischen den Gleichrichtern auszugleichen.

Bei der gesamten Leistung, die der Frequenzumrichter aus dem Netz aufnimmt, handelt es sich fast ausschließlich um Wirkleistung.

Der IGBT-Wechselrichter erzeugt eine symmetrische, dreiphasige PWM-modulierte Wechselspannung zum Motor.

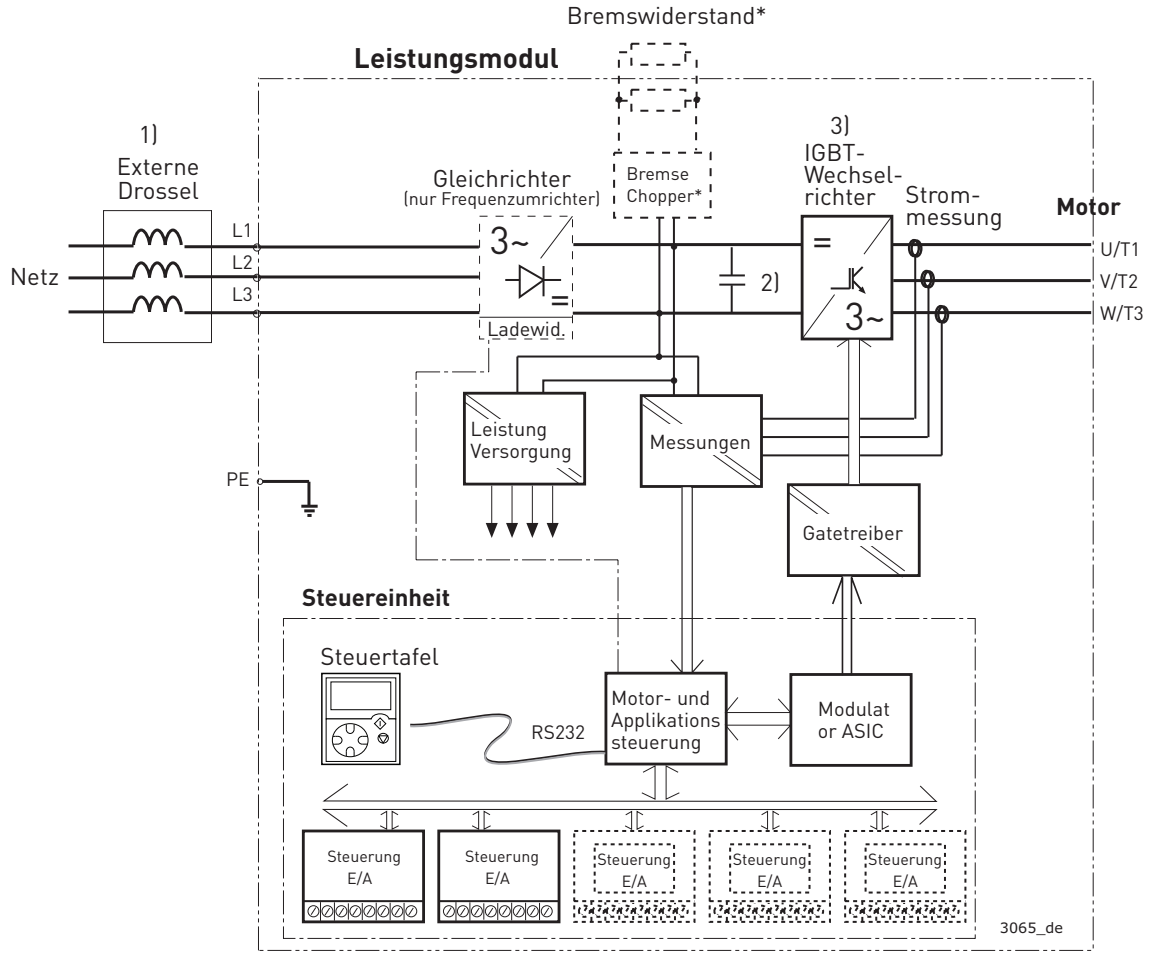
Der Motor- und Applikationssteuerblock basiert auf Mikroprozessorsoftware. Der Mikroprozessor steuert den Motor anhand der Informationen, die er durch Messungen und Parametereinstellungen bzw. über Steuerein-/ausgänge und die Steuertafel erhält. Der Motor- und Applikationssteuerblock steuert den Modulator-ASIC, der wiederum die IGBT-Schaltstellungen berechnet. Gate-Treiber verstärken diese Signale für den Antrieb der IGBT-Wechselrichterbrücke.

Die Steuertafel bildet die Schnittstelle zwischen dem Benutzer und dem Frequenzumrichter. Sie dient zum Einstellen von Parametern, Lesen von Statusdaten und Erteilen von Steuerbefehlen. Sie ist abnehmbar und kann extern bedient werden; dabei ist sie über ein Kabel an den Frequenzumrichter angeschlossen. Statt der Steuertafel kann auch ein PC zur Steuerung des Frequenzumrichters verwendet werden, der über ein ähnliches Schnittstellenkabel angeschlossen wird (±12 V).

Der Frequenzumrichter kann bei Bedarf mit einer Steuer-E/A-Karte ausgestattet werden, die erdfrei galvanisch getrennt (OPT-A8) oder geerdet (OPT-A1) erhältlich ist. Optionale E/A-Zusatzkarten, mit denen die Anzahl der zu verwendenden Steuerein- und -ausgänge erhöht werden kann, sind ebenfalls erhältlich. Nähere Informationen erhalten Sie beim Hersteller oder bei Ihrer nächsten Vacon-Vertretung.

Die Benutzeroberfläche der Basissteuerung und deren Parameter (Basisapplikation) sind sehr einfach zu handhaben. Wenn flexiblere Oberflächen bzw. Parameter erforderlich sind, kann aus dem „All-In-One"-Applikationspaket eine geeignetere Applikation ausgewählt werden. Weitere Informationen zu den verschiedenen Applikationen finden Sie im VACON® NX-All-In-One-Applikationshandbuch.

Ein interner Bremschopper ist standardmäßig für Chassis CH3 verfügbar. Bei CH72 (nur 6-pulsig) und CH74 ist er als interne Option erhältlich, während er für alle anderen Baugrößen als externe Option erhältlich ist. Im Standardprodukt ist kein Bremswiderstand vorhanden. Er muss bei Bedarf separat erworben werden.



*Bremswiderstand ist für alle Größen (CH3 bis CH7) verfügbar. Ein interner Bremschopper gehört bei der Baugröße CH3 zur Standardausrüstung. Bei CH72 (nur 6-pulsig) und CH74 ist er als interne Option erhältlich, während er für alle anderen Größen optional erhältlich ist, aber extern installiert wird.

Abbildung 2. Allgemeines Blockschaltbild des flüssiggekühlten VACON® NX-Frequenzumrichters

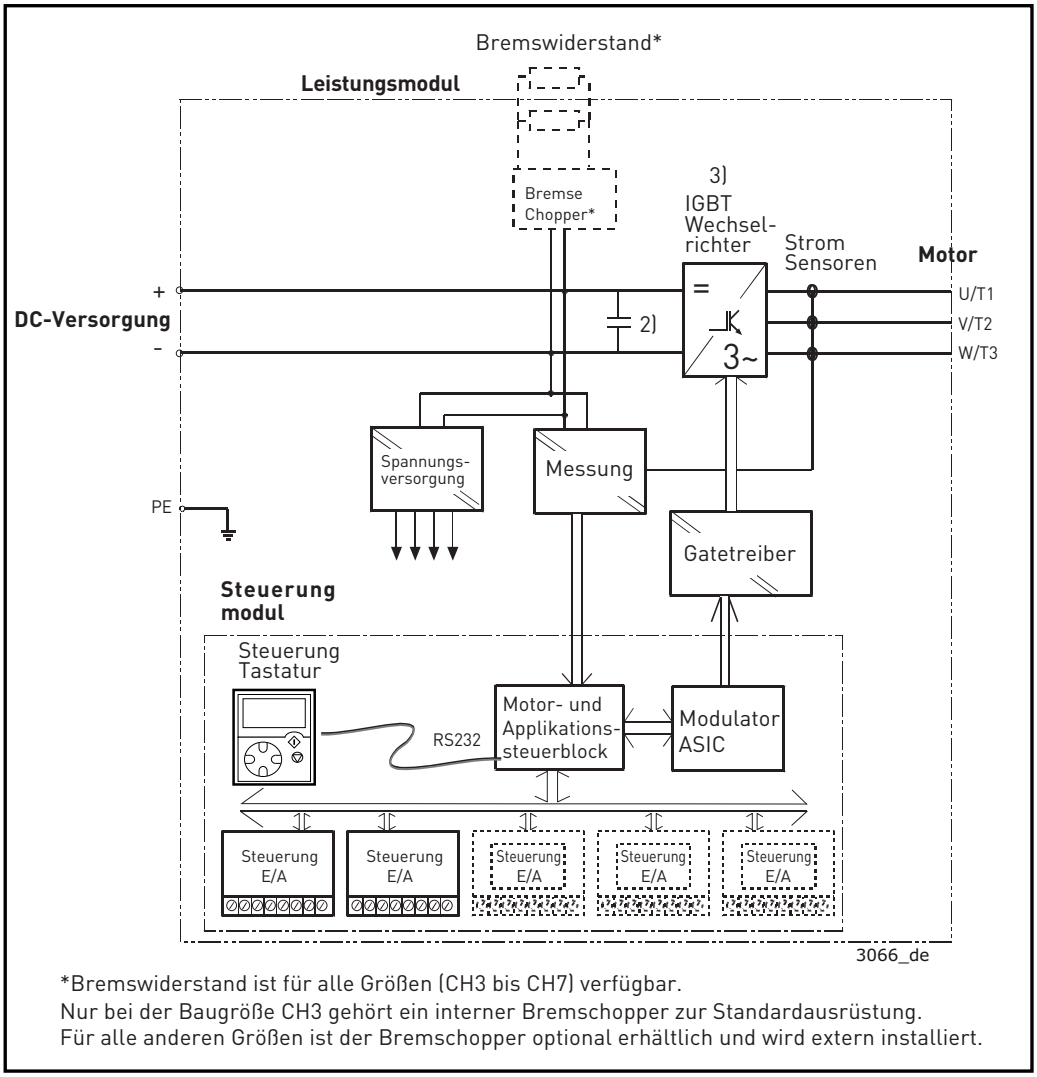


Abbildung 3. Allgemeines Blockschaltbild des flüssiggekühlten VACON® NX-Wechselrichters

4.2 LEISTUNGSDATEN

Die Palette der flüssiggekühlten VACON®-Produkte umfasst sowohl Frequenzumrichter (AC-Eingang, AC-Ausgang) als auch Wechselrichter (DC-Eingang, AC-Ausgang). In den folgenden Tabellen sind die Antriebsausgangswerte für beide Produktarten angegeben. Außerdem finden Sie in der Tabelle die Motorleistung bei I_{th} und I_L bei verschiedenen Netzspannungswerten sowie die Antriebsverluste und Baugrößen. Die erzielte Leistung ist in Abhängigkeit von der Versorgungsspannung dargestellt.

4.2.1 FREQUEZUMRICHTER

4.2.1.1 Flüssiggekühlte VACON® NX-Frequenzumrichter – Netzspannung 400–500 V AC

Tabelle 3. Leistungsdaten für flüssiggekühlte VACON® NX-Frequenzumrichter (6-pulsig) mit einer Versorgungsspannung von 400–500 V AC

Eingangsspannung 400-500 V AC, 50/60 Hz, 3~, 6-pulsige Antriebe							
Frequenzumrichtertyp	Ausgang Antrieb					Verlustleistung c/a/T*) [kW]	Baugröße
	Strom			Ausgangsleistung Motor			
	Thermisch I_{th} [A]	Nenndauerstrom I_L [A]	Nenndauerstrom I_H [A]	Optimale Motorleistung bei I_{th} (400 V) [kW]	Optimale Motorleistung bei I_{th} (500 V) [kW]		
0016_5	16	15	11	7,5	11	0,4/0,2/0,6	CH3
0022_5	22	20	15	11	15	0,5/0,2/0,7	CH3
0031_5	31	28	21	15	18,5	0,7/0,2/0,9	CH3
0038_5	38	35	25	18,5	22	0,8/0,2/1,0	CH3
0045_5	45	41	30	22	30	1,0/0,3/1,3	CH3
0061_5	61	55	41	30	37	1,3/0,3/1,5	CH3
0072_5	72	65	48	37	45	1,2/0,3/1,5	CH4
0087_5	87	79	58	45	55	1,5/0,3/1,8	CH4
0105_5	105	95	70	55	75	1,8/0,3/2,1	CH4
0140_5	140	127	93	75	90	2,3/0,3/2,6	CH4
0168_5	168	153	112	90	110	4,0/0,4/4,4	CH5
0205_5	205	186	137	110	132	5,0/0,5/5,5	CH5
0261_5	261	237	174	132	160	6,0/0,5/6,5	CH5
0300_5	300	273	200	160	200	4,5/0,5/5,0	CH61
0385_5	385	350	257	200	250	6,0/0,5/6,5	CH61
0460_5	460	418	307	250	315	6,5/0,5/7,0	CH72
0520_5	520	473	347	250	355	7,5/0,6/8,1	CH72
0590_5	590	536	393	315	400	9,0/0,7/9,7	CH72
0650_5	650	591	433	355	450	10,0/0,7/10,7	CH72
0730_5	730	664	487	400	500	12,0/0,8/12,8	CH72
0820_5	820	745	547	450	560	12,5/0,8/13,3	CH63
0920_5	920	836	613	500	600	14,4/0,9/15,3	CH63
1030_5	1030	936	687	560	700	16,5/1,0/17,5	CH63
1150_5	1150	1045	766	600	750	18,5/1,2/19,7	CH63
1370_5	1370	1245	913	700	900	19,0/1,2/20,2	CH74
1640_5	1640	1491	1093	900	1100	24,0/1,4/25,4	CH74

Tabelle 3. Leistungsdaten für flüssiggekühlte VACON® NX-Frequenzumrichter (6-pulsig) mit einer Versorgungsspannung von 400–500 V AC

Eingangsspannung 400-500 V AC, 50/60 Hz, 3~, 6-pulsige Antriebe							
2060_5	2060	1873	1373	1100	1400	32,5/1,8/34,3	CH74
2300_5	2300	2091	1533	1250	1500	36,3/2,0/38,3	CH74
2470_5	2470	2245	1647	1300	1600	38,8/2,2/41,0	2*CH74
2950_5	2950	2681	1967	1550	1950	46,3/2,6/48,9	2*CH74
3710_5	3710	3372	2473	1950	2450	58,2/3,0/61,2	2*CH74
4140_5	4140	3763	2760	2150	2700	65,0/3,6/68,6	2*CH74

Tabelle 4. Leistungsdaten für flüssiggekühlte VACON® NX-Frequenzumrichter (12-pulsig) mit einer Versorgungsspannung von 400–500 V AC

Eingangsspannung 400-500 V AC, 50/60 Hz, 3~, 12-pulsige Antriebe							
Frequenzumrichtertyp	Ausgang Antrieb					Verlustleistung c/a/T*) [kW]	Baugröße
	Strom			Ausgangsleistung Motor			
	Thermisch I_{th} [A]	Nenndauerstrom I_L [A]	Nenndauerstrom I_H [A]	Optimale Motorleistung bei I_{th} (400 V) [kW]	Optimale Motorleistung bei I_{th} (500 V) [kW]		
0460_5	460	418	307	250	315	6,5/0,5/7,0	CH72
0520_5	520	473	347	250	355	7,5/0,6/8,1	CH72
0590_5	590	536	393	315	400	9,0/0,7/9,7	CH72
0650_5	650	591	433	355	400	10,0/0,7/10,7	CH72
0730_5	730	664	487	400	450	12,0/0,8/12,8	CH72
1370_5	1370	1245	913	700	900	19,0/1,2/20,2	CH74
1640_5	1640	1491	1093	850	1050	24,0/1,4/25,4	CH74
2060_5	2060	1873	1373	1050	1350	32,5/1,8/34,3	CH74
2470_5	2470	2245	1647	1300	1600	38,8/2,2/41,0	2*CH74
2950_5	2950	2681	1967	1550	1950	46,3/2,6/48,9	2*CH74
3710_5	3710	3372	2473	1950	2450	58,2/3,0/61,2	2*CH74
4140_5	4140	3763	2760	2150	2700	65,0/3,6/68,6	2*CH74

I_{th} = Maximaler effektiver thermischer Dauerstrom. Die Dimensionierung kann in Bezug auf diesen Strom erfolgen, sofern der Prozess keine Überlastbarkeit erfordert bzw. keine Lastvariation oder keinen Spielraum für Überlastbarkeit beinhaltet.

I_L = Niedriger Überlaststrom. +10 % Lastvariation zulässig. 10 % Überschreitung dauerhaft möglich.

I_H = Hoher Überlaststrom. +50 % Lastvariation zulässig. 50 % Überschreitung dauerhaft möglich.

Alle Werte bei cosφ = 0,83 und Wirkungsgrad = 97 %.

*) c = Leistungsverlust an Kühlflüssigkeit; a = Leistungsverlust an die Luft; T = Gesamtleistungsverlust; Leistungsverluste der Eingangsdrosseln nicht berücksichtigt. Alle Leistungsverluste gelten bei maximaler Versorgungsspannung, bei I_{th} und einer Schaltfrequenz von 3,6 kHz sowie Closed-Loop-Steuerungsmodus. Alle Leistungsverluste sind für den ungünstigsten Fall berechnet.

Bei abweichender Netzspannung verwenden Sie die Formel P = $\sqrt{3}$ x Un x In x cosφ x eff% zur Berechnung der Ausgangsleistung des flüssiggekühlten VACON® NX-Frequenzumrichters.

Die Schutzart für alle flüssiggekühlten VACON® NX-Frequenzumrichter ist IP00 (UL offener Typ).

Wenn der Motor – abgesehen von der Start- und Stopprampe – dauerhaft bei Frequenzen unterhalb von 5 Hz betrieben wird, beachten Sie die Antriebsdimensionierung für niedrige Frequenzen (d. h. den maximalen $I_H = 0{,}66*I_{th}$), oder wählen Sie einen Antrieb gemäß I_H aus. Es wird empfohlen, dass Sie sich bei der Dimensionierung von Ihrer Vacon-Vertretung beraten lassen.

Möglicherweise ist eine Überdimensionierung des Antriebs erforderlich, wenn für den Prozess ein hohes Anlaufdrehmoment benötigt wird.

Tabelle 5. Nennströme des internen Bremschoppers (BCU), Bremsspannung 640–800 V DC

Nennströme des internen Bremschoppers, Bremsspannung 640–800 V DC						
Frequenzumrichtertyp	Belastbarkeit	Bremsleistung bei 600 V DC		Bremsleistung bei 800 V DC		Baugröße
	Min. Nennwiderstand [Ω]	Nenn-Dauerbremsleistung [kW]	Bremschopper Nenn-Dauerbremsstrom, I_{br} [A]	Nenn-Dauerbremsleistung R bei 800 V DC [kW]	Bremschopper Nenn-Dauerbremsstrom, I_{br} [A]	
NX_460 5 1)	1,3	276	461	492	615	CH72
NX_520 5 1)	1,3	276	461	492	615	CH72
NX_590 5 1)	1,3	276	461	492	615	CH72
NX_650 5 1)	1,3	276	461	492	615	CH72
NX_730 5 1)	1,3	276	461	492	615	CH72
NX_1370 5	1,3	276	461	492	615	CH74
NX_1640 5	1,3	276	461	492	615	CH74
NX_2060 5	1,3	276	461	492	615	CH74
NX_2300 5	1,3	276	461	492	615	CH74

HINWEIS! Bremsleistung: $P_{Bremse} = U_{Bremse}$^2 / R_{Bremse}

HINWEIS! Bremsstrom (DC): $I_{in\_max} = P_{Bremse\_max} / U_{Bremse}$

1) Nur 6-pulsige Frequenzumrichter

Der integrierte Bremschopper kann auch bei Motoranwendungen eingesetzt werden, bei denen 2 bis 4 x Ch7x Frequenzumrichter für einen einzigen Motor verwendet werden, aber in diesem Fall müssen die DC-Anschlüsse der Leistungsmodule miteinander verbunden sein. Die Bremschopper arbeiten unabhängig voneinander. Daher müssen die DC-Anschlüsse miteinander verbunden sein, da andernfalls ein Ungleichgewicht zwischen den Leistungsmodulen entstehen kann.

4.2.1.2 Flüssiggekühlte VACON® NX-Frequenzumrichter – Netzspannung 525–690 V AC

Tabelle 6. Leistungsdaten für flüssiggekühlte VACON® NX-Frequenzumrichter (6-pulsig) mit einer Versorgungsspannung von 525–690 V AC

Eingangsspannung 525-690 V AC, 50/60 Hz, 3~, 6-pulsige Antriebe							
Frequenzumrichtertyp	Ausgang Antrieb					Verlustleistung c/a/T*) [kW]	Baugröße
	Strom			Ausgangsleistung Motor			
	Thermisch I_{th} [A]	Nenndauerstrom I_L [A]	Nenndauerstrom I_H [A]	Optimale Motorleistung bei I_{th} (525 V) [kW]	Optimale Motorleistung bei I_{th} (690 V) [kW]		
0170_6	170	155	113	110	160	4,0/0,2/4,2	CH61
0208_6	208	189	139	132	200	4,8/0,3/5,1	CH61
0261_6	261	237	174	160	250	6,3/0,3/6,6	CH61
0325_6	325	295	217	200	300	7,2/0,4/7,6	CH72
0385_6	385	350	257	250	355	8,5/0,5/9,0	CH72
0416_6	416	378	277	250	355	9,1/0,5/9,6	CH72
0460_6	460	418	307	300	400	10,0/0,5/10,5	CH72
0502_6	502	456	335	355	450	11,2/0,6/11,8	CH72
0590_6	590	536	393	400	560	12,4/0,7/13,1	CH63
0650_6	650	591	433	450	600	14,2/0,8/15,0	CH63
0750_6	750	682	500	500	700	16,4/0,9/17,3	CH63
0820_6	820	745	547	560	800	17,3/1,0/18,3	CH74
0920_6	920	836	613	650	850	19,4/1,1/20,5	CH74
1030_6	1030	936	687	700	1000	21,6/1,2/22,8	CH74
1180_6	1180	1073	787	800	1100	25,0/1,3/26,3	CH74
1300_6	1300	1182	867	900	1200	27,3/1,5/28,8	CH74
1500_6	1500	1364	1000	1050	1400	32,1/1,7/33,8	CH74
1700_6	1700	1545	1133	1150	1550	36,5/1,9/38,4	CH74
1850_6	1850	1682	1233	1250	1650	39,0/2,0/41,0	2*CH74
2120_6	2120	1927	1413	1450	1900	44,9/2,4/47,3	2*CH74
2340_6	2340	2127	1560	1600	2100	49,2/2,6/51,8	2*CH74
2700_6	2700	2455	1800	1850	2450	57,7/3,1/60,8	2*CH74
3100_6	3100	2818	2066	2150	2800	65,7/3,4/69,1	2*CH74

Tabelle 7. Leistungsdaten für flüssiggekühlte VACON® NX-Frequenzumrichter (12-pulsig) mit einer Versorgungsspannung von 525–690 V AC

Eingangsspannung 525-690 V AC, 50/60 Hz, 3~, 12-pulsige Antriebe							
Frequenzumrichtertyp	Ausgang Antrieb					Verlustleistung c/a/T*) [kW]	Baugröße
	Strom			Ausgangsleistung Motor			
	Thermisch I_{th} [A]	Nenndauerstrom I_L [A]	Nenndauerstrom I_H [A]	Optimale Motorleistung bei I_{th} (525 V) [kW]	Optimale Motorleistung bei I_{th} (690 V) [kW]		
0325_6	325	295	217	200	250	7,2/0,4/7,6	CH72
0385_6	385	350	257	250	355	8,5/0,5/9,0	CH72
0416_6	416	378	277	250	355	9,1/0,5/9,6	CH72
0460_6	460	418	307	315	400	10,0/0,5/10,5	CH72

Tabelle 7. Leistungsdaten für flüssiggekühlte VACON® NX-Frequenzumrichter (12-pulsig) mit einer Versorgungsspannung von 525–690 V AC

Eingangsspannung 525-690 V AC, 50/60 Hz, 3~, 12-pulsige Antriebe							
0502_6	502	456	335	355	450	11,2/0,6/11,8	CH72
0820_6	820	745	547	600	750	17,3/1,0/18,3	CH74
0920_6	920	836	613	650	850	19,4/1,1/20,5	CH74
1030_6	1030	936	687	750	950	21,6/1,2/22,8	CH74
1180_6	1180	1073	787	800	1100	25,0/1,3/26,3	CH74
1300_6	1300	1182	867	950	1200	27,3/1,5/28,8	CH74
1500_6	1500	1364	1000	1050	1400	32,1/1,7/33,8	CH74
1700_6	1700	1545	1133	1150	1550	36,5/1,9/38,4	Ch74
1850_6	1850	1682	1233	1250	1650	39,0/2,0/41,0	2*CH74
2120_6	2120	1927	1413	1450	1900	44,9/2,4/47,3	2*CH74
2340_6	2340	2127	1560	1600	2100	49,2/2,6/51,8	2*CH74
2700_6	2700	2455	1800	1850	2450	57,7/3,1/60,8	2*CH74
3100_6	3100	2818	2067	2150	2800	65,7/3,4/69,1	2*CH74

I_{th} = Maximaler effektiver thermischer Dauerstrom. Die Dimensionierung kann in Bezug auf diesen Strom erfolgen, sofern der Prozess keine Überlastbarkeit erfordert bzw. keine Lastvariation beinhaltet.

I_L = Niedriger Überlaststrom. +10 % Lastvariation zulässig. 10 % Überschreitung dauerhaft möglich.

I_H = Hoher Überlaststrom. +50 % Lastvariation zulässig. 50 % Überschreitung dauerhaft möglich.

Alle Werte bei cosφ = 0,83 und Wirkungsgrad = 97 %.

*) c = Leistungsverlust an Kühlflüssigkeit; a = Leistungsverlust an die Luft; T = Gesamtleistungsverlust; Leistungsverluste der Eingangsdrosseln nicht berücksichtigt. Alle Leistungsverluste gelten bei maximaler Versorgungsspannung, bei I_{th} und einer Schaltfrequenz von 3,6 kHz sowie Closed-Loop-Steuerungsmodus. Alle Leistungsverluste sind für den ungünstigsten Fall berechnet.

Bei abweichender Netzspannung verwenden Sie die Formel $P = \sqrt{3} \times Un \times In \times \cos\varphi \times eff\%$ zur Berechnung der Ausgangsleistung des flüssiggekühlten VACON® NX-Frequenzumrichters.

Die Schutzart für alle flüssiggekühlten VACON® NX-Frequenzumrichter ist IP00 (UL offener Typ).

Wenn der Motor – abgesehen von der Start- und Stopprampe – dauerhaft bei Frequenzen unterhalb von 5 Hz betrieben wird, beachten Sie die Antriebsdimensionierung für niedrige Frequenzen (d. h. den maximalen $I_H = 0{,}66 * I_{th}$), oder wählen Sie einen Antrieb gemäß I_H aus. Es wird empfohlen, dass Sie sich bei der Dimensionierung von Ihrer Vacon-Vertretung beraten lassen.

Möglicherweise ist eine Überdimensionierung des Antriebs erforderlich, wenn für den Prozess ein hohes Anlaufdrehmoment benötigt wird.

Tabelle 8. Nennströme des internen Bremschoppers (BCU), Bremsspannung 840–1100 V DC

Nennströme des internen Bremschoppers, Bremsspannung 840–1100 V DC						
Frequenzumrichtertyp	**Belastbarkeit**	**Bremsleistung bei 840 V DC**		**Bremsleistung bei 1100 V DC**		Baugröße
	Min. Nennwiderstand [Ω]	Nenn-Dauerbremsleistung [kW]	Bremschopper Nenn-Dauerbremsstrom, I_{br} [A]	Nenn-Dauerbremsleistung [kW]	Bremschopper Nenn-Dauerbremsstrom, I_{br} [A]	
NX_325 6 [1)]	2,8	252	300	432	392	Ch72
NX_385 6 [1)]	2,8	252	300	432	392	Ch72
NX_416 6 [1)]	2,8	252	300	432	392	Ch72

Tabelle 8. Nennströme des internen Bremschoppers (BCU), Bremsspannung 840–1100 V DC

Nennströme des internen Bremschoppers, Bremsspannung 840–1100 V DC						
NX_460 6 [1)]	2,8	252	300	432	392	Ch72
NX_502 6 [1)]	2,8	252	300	432	392	Ch72
NX_820 6	2,8	252	300	432	392	Ch74
NX_920 6	2,8	252	300	432	392	Ch74
NX_1030 6	2,8	252	300	432	392	Ch74
NX_1180 6	2,8	252	300	432	392	Ch74
NX_1300 6	2,8	252	300	432	392	Ch74
NX_1500 6	2,8	252	300	432	392	Ch74
NX_1700 6	2,8	252	300	432	392	Ch74

HINWEIS! Bremsleistung: $P_{Bremse} = U_{Bremse}$^2 / R_{Bremse}

HINWEIS! Bremsstrom (DC): $I_{in\_max} = P_{Bremse\_max} / U_{Bremse}$

[1)] Nur 6-pulsige Frequenzumrichter

Der integrierte Bremschopper kann auch bei Motoranwendungen eingesetzt werden, bei denen 2 bis 4 x Ch7x Frequenzumrichter für einen einzigen Motor verwendet werden, aber in diesem Fall müssen die DC-Anschlüsse der Leistungsmodule miteinander verbunden sein. Die Bremschopper arbeiten unabhängig voneinander. Daher müssen die DC-Anschlüsse miteinander verbunden sein, da andernfalls ein Ungleichgewicht zwischen den Leistungsmodulen entstehen kann.

4.2.2 WECHSELRICHTER

4.2.2.1 Flüssiggekühlte VACON® NX-Wechselrichter – Netzspannung 465–800 V DC

Tabelle 9. Leistungsdaten für flüssiggekühlte VACON® NX-Wechselrichter mit einer Versorgungsspannung von 540–675 V DC

Eingangsspannung 465-800 V DC							
Frequenzumrichtertyp	Ausgang Antrieb					Verlustleistung c/a/T*) [kW]	Baugröße
	Strom			Ausgangsleistung Motor			
	Thermisch I_{th} [A]	Nenndauerstrom I_L [A]	Nenndauerstrom I_H [A]	Optimale Motorleistung bei I_{th} (540 V DC) [kW]	Optimale Motorleistung bei I_{th} (675 V DC) [kW]		
0016_5	16	15	11	7,5	11	0,4/0,2/0,6	CH3
0022_5	22	20	15	11	15	0,5/0,2/0,7	CH3
0031_5	31	28	21	15	18,5	0,7/0,2/0,9	CH3
0038_5	38	35	25	18,5	22	0,8/0,2/1,0	CH3
0045_5	45	41	30	22	30	1,0/0,3/1,3	CH3
0061_5	61	55	41	30	37	1,3/0,3/1,5	CH3
0072_5	72	65	48	37	45	1,2/0,3/1,5	CH4
0087_5	87	79	58	45	55	1,5/0,3/1,8	CH4
0105_5	105	95	70	55	75	1,8/0,3/2,1	CH4
0140_5	140	127	93	75	90	2,3/0,3/2,6	CH4
0168_5	168	153	112	90	110	2,5/0,3/2,8	CH5
0205_5	205	186	137	110	132	3,0/0,4/3,4	CH5
0261_5	261	237	174	132	160	4,0/0,4/4,4	CH5
0300_5	300	273	200	160	200	4,5/0,4/4,9	CH61
0385_5	385	350	257	200	250	5,5/0,5/6,0	CH61
0460_5	460	418	307	250	315	5,5/0,5/6,0	CH62
0520_5	520	473	347	250	355	6,5/0,5/7,0	CH62
0590_5	590	536	393	315	400	7,5/0,6/8,1	CH62
0650_5	650	591	433	355	450	8,5/0,6/9,1	CH62
0730_5	730	664	487	400	500	10,0/0,7/10,7	CH62
0820_5	820	745	547	450	560	12,5/0,8/13,3	CH63
0920_5	920	836	613	500	600	14,4/0,9/15,3	CH63
1030_5	1030	936	687	560	700	16,5/1,0/17,5	CH63
1150_5	1150	1045	766	600	750	18,4/1,1/19,5	CH63
1370_5	1370	1245	913	700	900	15,5/1,0/16,5	CH64
1640_5	1640	1491	1093	900	1100	19,5/1,2/20,7	CH64
2060_5	2060	1873	1373	1100	1400	26,5/1,5/28,0	CH64
2300_5	2300	2091	1533	1250	1500	29,6/1,7/31,3	CH64
2470_5	2470	2245	1647	1300	1600	36,0/2,0/38,0	2*CH64
2950_5	2950	2681	1967	1550	1950	39,0/2,4/41,4	2*CH64
3710_5	3710	3372	2473	1950	2450	48,0/2,7/50,7	2*CH64
4140_5	4140	3763	2760	2150	2700	53,0/3,0/56,0	2*CH64

I_{th} = Maximaler effektiver thermischer Dauerstrom. Die Dimensionierung kann in Bezug auf diesen Strom erfolgen, sofern der Prozess keine Überlastbarkeit erfordert bzw. keine Lastvariation beinhaltet.

I_L = Niedriger Überlaststrom. +10 % Lastvariation zulässig. 10 % Überschreitung dauerhaft möglich.

I_H = Hoher Überlaststrom. +50 % Lastvariation zulässig. 50 % Überschreitung dauerhaft möglich.

Alle Werte bei cosφ = 0,83 und Wirkungsgrad = 97 %.

*) c = Leistungsverlust an Kühlflüssigkeit; a = Leistungsverlust an die Luft; T = Gesamtleistungsverlust.

Alle Leistungsverluste gelten bei maximaler Versorgungsspannung, bei I_{th} und einer Schaltfrequenz von 3,6 kHz sowie Closed-Loop-Steuerungsmodus. Alle Leistungsverluste sind für den ungünstigsten Fall berechnet.

Bei abweichender Netzspannung verwenden Sie die Formel DC P = (U_{DC}/1,35)* $\sqrt{3}$ *In*cosφ*eff% zur Berechnung der elektrischen Ausgangsleistung des flüssiggekühlten VACON® NX-Frequenzumrichters.

Wenn der Motor – abgesehen von der Start- und Stopprampe – dauerhaft bei Frequenzen unterhalb von 5 Hz betrieben wird, beachten Sie die Antriebsdimensionierung für niedrige Frequenzen (d. h. den maximalen $I_H = 0{,}66*I_{th}$), oder wählen Sie einen Antrieb gemäß I_H aus. Es wird empfohlen, dass Sie sich bei der Dimensionierung von Ihrer Vacon-Vertretung beraten lassen.

Möglicherweise ist eine Überdimensionierung des Antriebs erforderlich, wenn für den Prozess ein hohes Anlaufdrehmoment benötigt wird.

Die in den oben abgebildeten Tabellen verwendeten Spannungsklassen für die Wechselrichter sind folgendermaßen definiert:

Eingang 540 V DC = Gleichgerichtete 400 V AC-Versorgungsspannung

Eingang 675 V DC = Gleichgerichtete 500 V AC-Versorgungsspannung

Die Schutzart aller Wechselrichter ist IP00 (UL offener Typ).

4.2.2.2 Flüssiggekühlte VACON® NX-Wechselrichter – Netzspannung 640–1100 V DC

Tabelle 10. Leistungsdaten für flüssiggekühlte VACON® NX-Wechselrichter mit einer Versorgungsspannung von 710–930 V DC

Netzspannung 640-1100 V DC*)							
Wechselrichtertyp	Ausgang Antrieb					Verlustleistung c/a/T*) [kW]	Baugröße
	Strom			Ausgangsleistung Motor			
	Thermisch I_{th} [A]	Nenndauerstrom I_L [A]	Nenndauerstrom I_H [A]	Optimale Motorleistung bei I_{th} (710 V DC) [kW]	Optimale Motorleistung bei I_{th} (930 V DC) [kW]		
0170_6	170	155	113	110	160	3,6/0,2/3,8	CH61
0208_6	208	189	139	132	200	4,3/0,3/4,6	CH61
0261_6	261	237	174	160	250	5,4/0,3/5,7	CH61
0325_6	325	295	217	200	300	6,5/0,3/6,8	CH62
0385_6	385	350	257	250	355	7,5/0,4/7,9	CH62
0416_6	416	378	277	250	355	8,0/0,4/8,4	CH62
0460_6	460	418	307	300	400	8,7/0,4/9,1	CH62
0502_6	502	456	335	355	450	9,8/0,5/10,3	CH62
0590_6	590	536	393	400	560	10,9/0,6/11,5	CH63
0650_6	650	591	433	450	600	12,4/0,7/13,1	CH63
0750_6	750	682	500	500	700	14,4/0,8/15,2	CH63
0820_6	820	745	547	560	800	15,4/0,8/16,2	CH64

Tabelle 10. Leistungsdaten für flüssiggekühlte VACON® NX-Wechselrichter mit einer Versorgungsspannung von 710–930 V DC

Netzspannung 640-1100 V DC*)							
0920_6	920	836	613	650	850	17,2/0,9/18,1	CH64
1030_6	1030	936	687	700	1000	19,0/1,0/20,0	CH64
1180_6	1180	1073	787	800	1100	21,0/1,1/22,1	CH64
1300_6	1300	1182	867	900	1200	24,0/1,3/25,3	CH64
1500_6	1500	1364	1000	1050	1400	28,0/1,5/29,5	CH64
1700_6	1700	1545	1133	1150	1550	32,1/1,7/33,8	CH64
1850_6	1850	1682	1233	1250	1650	34,2/1,8/36,0	2*CH64
2120_6	2120	1927	1413	1450	1900	37,8/2,0/39,8	2*CH64
2340_6	2340	2127	1560	1600	2100	43,2/2,3/45,5	2*CH64
2700_6	2700	2455	1800	1850	2450	50,4/2,7/53,1	2*CH64
3100_6	3100	2818	2066	2150	2800	57,7/3,1/60,8	2*CH64

*) Eingangsspannung 640-1200 V DC für NX_8-Wechselrichter

I_{th} = Maximaler effektiver thermischer Dauerstrom. Die Dimensionierung kann in Bezug auf diesen Strom erfolgen, sofern der Prozess keine Überlastbarkeit erfordert bzw. keine Lastvariation beinhaltet.

I_L = Niedriger Überlaststrom. +10 % Lastvariation zulässig. 10 % Überschreitung dauerhaft möglich.

I_H = Hoher Überlaststrom. +50 % Lastvariation zulässig. 50 % Überschreitung dauerhaft möglich.

Alle Werte bei cosφ = 0,83 und Wirkungsgrad = 97 %.

*) c = Leistungsverlust an Kühlflüssigkeit; a = Leistungsverlust an die Luft; T = Gesamtleistungsverlust.

Alle Leistungsverluste gelten bei maximaler Versorgungsspannung, bei I_{th} und einer Schaltfrequenz von 3,6 kHz sowie Closed-Loop-Steuerungsmodus. Alle Leistungsverluste sind für den ungünstigsten Fall berechnet.

Bei abweichender Netzspannung verwenden Sie die Formel DC P = (U_{DC}/1,35)* $\sqrt{3}$ *In*cosφ*eff% zur Berechnung der Ausgangsleistung des flüssiggekühlten VACON® NX-Frequenzumrichters.

Die in den oben abgebildeten Tabellen verwendeten Spannungsklassen für die Wechselrichter sind folgendermaßen definiert:

Eingang 710 V DC = Gleichgerichtete 525 V AC-Versorgungsspannung

Eingang 930 V DC = Gleichgerichtete 690 V AC-Versorgungsspannung

Die Schutzart aller Wechselrichter ist IP00 (UL offener Typ).

Wenn der Motor – abgesehen von der Start- und Stopprampe – dauerhaft bei Frequenzen unterhalb von 5 Hz betrieben wird, beachten Sie die Antriebsdimensionierung für niedrige Frequenzen (d. h. den maximalen I_H = 0,66*I_{th}), oder wählen Sie einen Antrieb gemäß I_H aus. Es wird empfohlen, dass Sie sich bei der Dimensionierung von Ihrer Vacon-Vertretung beraten lassen.

Möglicherweise ist eine Überdimensionierung des Antriebs erforderlich, wenn für den Prozess ein hohes Anlaufdrehmoment benötigt wird.

4.3 TECHNISCHE DATEN

HINWEIS: NX_8-AC-Antriebe sind nur als Ch6x AFE-/Bremschopper-/INU-Geräte erhältlich.

*) NXP00002V186 (oder neuer) muss für die thermische Speicherfunktion und die Gedächtnisfunktion des Motors verwendet werden, um die Anforderungen nach UL 508C zu erfüllen. Bei Verwendung einer älteren Systemsoftwareversion ist ein Motor-Übertemperaturschutz bei der Installation erforderlich, um den UL-Anforderungen zu entsprechen.

Tabelle 11. Technische Daten

Netzanschluss	Eingangsspannung U_{in}	NX_5: 400–500 V DC (-10 % bis +10 %); 465–800 V DC (–0 % bis +0 %) NX_6: 525–690 V AC (-10 % bis +10 %); 640–1100 V DC(–0 % bis +0 %) NX_8: 525–690 V AC (-10 % bis +10 %); 640–1200 V DC(–0 % bis +0 %)	
	Eingangsfrequenz	45 – 66 Hz	
	Netzanschluss	Max. einmal pro Minute	
	Zwischenkreiskapazität	Spannungsklasse 500 V:	Ch3 (Geräte 16-31A): 410 µF Ch3 (Geräte 38-61A): 600 µF CH4: 2400 µF CH5: 7200 µF CH61: 10800 µF CH62/CH72: 10800 µF CH63: 21600 µF CH64/CH74: 32400 µF 2*CH64/2*CH74: 64800 µF
		Spannungsklasse 690 V:	CH61: 4800 µF CH62/CH72: 4800 µF CH63: 9600 µF CH64/CH74: 14400 µF 2*CH64/2*CH74: 28800 µF
Versorgungsnetz	Netzwerke	TN, TT, IT	
	Kurzschlussstrom	Maximaler Kurzschlussstrom muss < 100 kA sein.	
Motoranschluss	Ausgangsspannung	0—U_{in}	
	Dauerausgangsstrom	Nennstrom bei Nenn-Kühlwassertemperatur am Zulauf gemäß Dimensionierungsdiagramm.	
	Ausgangsfrequenz	0–320 Hz (Standard) 7200 Hz (besondere Software)	
	Frequenzauflösung	Applikationsabhängig	
	Ausgangsfilter	Flüssiggekühlte VACON® NX_8-Geräte müssen mit einem du/dt- oder Sinusfilter ausgerüstet werden.	

Tabelle 11. Technische Daten

Regeleigenschaften	Regelmethode	Frequenzregelung U/f Open Loop Sensorless Vector Control Vektor-Regelung mit Drehzahl-Rückführung (Closed Loop Vector Control)
	Taktfrequenz	NX_5: Bis einschl. NX_0061: 1–16 kHz; Werkseinstellung 10 kHz Ab NX_0072: 1–12 kHz; Werkseinstellung 3,6 kHz NX_6/ NX_8: 1–6 kHz; Werkseinstellung 1,5 kHz **HINWEIS!** Wenn eine höhere Schaltfrequenz als der Standardwert verwendet wird, ist eine Leistungsabminderung erforderlich! **HINWEIS!** DriveSynch-Parallelschaltungskonzept: Empfohlene Mindestschaltfrequenz für Open-Loop-Regelung 1,7 kHz, für Closed-Loop-Regelung 2,5 kHz. Maximale Schaltfrequenz 3,6 kHz.
	<u>Frequenzsollwert</u> Analogeingang Steuertafelsollwert	Auflösung 0,1 % (10 Bit), Genauigkeit ±1 % Auflösung 0,01 Hz
	Feldschwächungspunkt	8–320 Hz
	Beschleunigungszeit	0,1–3000 s
	Verzögerungszeit	0,1–3000 s
	Bremsmoment	DC-Bremse: 30 % * T_N (ohne Bremsoption)

Tabelle 11. Technische Daten

Umgebungs-bedingungen	Umgebungstemperatur während des Betriebs	–10 °C (keine Eisbildung) bis +50 °C (bei I_{th}) Die flüssiggekühlten VACON® NX-Frequenzumrichter müssen in einem beheizten, kontrollierten Innenraum betrieben werden.
	Installationstemperatur	0 bis +70 °C
	Lagertemperatur	–40 °C bis +70 °C; unter 0 °C keine Flüssigkeit im Kühlkörper
	Relative Feuchte	5 bis 95 % RH, keine Kondensation, kein Tropfwasser
	Luftqualität: • chemische Dämpfe • feste Partikel	IEC 60721-3-3 Ausgabe 2.2, Frequenzumrichter im Betrieb, Klasse 3C3 IEC 60721-3-3 Ausgabe 2.2, Frequenzumrichter im Betrieb, Klasse 3S2 Keine korrosiven Gase
	Aufstellungshöhe	NX_5: (380–500 V): maximal 3000 m (sofern Netzwerk nicht über Eckpunkt-Erdung verfügt) NX_6/NX_8: maximal 2000 m. Wenden Sie sich bei weiteren Anforderungen an den Hersteller. 100 % Belastbarkeit (keine Leistungsabminderung) bis 1000 m über NN. Über 1000 m ist eine Abminderung der Betriebsumgebungstemperatur um 0,5 °C pro 100 m erforderlich.
	Vibration EN 50178/EN 60068-2-6	5–150 Hz Schwingungsamplitude 0,25 mm (Spitze) bei 3–31 Hz Maximale Beschleunigungsamplitude 1 G bei 31–150 Hz
	Schock EN 50178, EN 60068-2-27	UPS-Falltest (für anwendbare UPS-Gewichte) Lagerung und Transport: maximal 15 G, 11 ms (in der Verpackung)
	Schutzart	IP00 (UL offener Typ)/Open-Frame-Standard im gesamten kW/HP-Bereich
	Verschmutzungsgrad	PD2
EMV	Störfestigkeit	Erfüllt IEC/EN 61800-3 für EMV-Störfestigkeit
	Störemissionen	EMV-Pegel N für TN/TT-Netze EMV-Pegel T für IT-Netzwerke

Tabelle 11. Technische Daten

Sicherheit		IEC/EN 61800-5-1 (2007), CE, UL, cUL, GOST R, (Zulassungsdetails finden Sie auf dem Typenschild) IEC 60664-1 und UL840 in Überspannungskategorie III.
	Safe-Torque-Off- (STO) Karte	Der Antrieb ist mit einer VACON® OPTAF-Karte ausgerüstet, mit der ein Drehmoment an der Motorwelle verhindert wird. Normen: prEN ISO 13849-1 (2004), EN ISO 13849-2 (2003), EN 60079-14 (1997), EN 954-1 (1996), cat. 3 (Hardware-Deaktivierung); IEC 61508-3(2001), prEN 50495 (2006). Detaillierte Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung für die VACON®-Karte NX OPTAF STO.
Steueranschlüsse (gelten für die Karten OPT-A1, OPT-A2 und OPT-A3)	Analogeingangs-spannung	0 bis +10 V, R_i = 200 kΩ, (–10 V bis +10 V Joystick-Steuerung) Auflösung 0,1 %, Genauigkeit ±1 %
	Analogeingangsstrom	0(4) bis 20 mA, Ri = 250 W, differenzial
	Digitaleingänge (6)	Positive oder negative Logik; 18 bis 24 V DC
	Hilfsspannung	+24 V, ±10 %, maximale überlagerte Wechselspannung < 100 mV eff; max. 250 mA Dimensionierung: maximal 1000 mA/Steuereinheit Externe 1-A-Sicherung erforderlich (kein interner Kurzschlussschutz auf der Steuerkarte)
	Ausgangsreferenz-spannung	+10 V, +3 %, max. Laststrom 10 mA
	Analogausgang	0(4) bis 20 mA; R_L maximal 500 Ω; Auflösung 10 Bit; Genauigkeit ±2%
	Digitalausgänge	Ausgang mit offenem Kollektor, 50 mA/48 V
	Relaisausgänge	2 programmierbare Umschaltrelaisausgänge Schaltkapazität: 24 V DC/8 A, 250 V AC/8 A, 125 V DC/0,4 A Min. Schaltbürde: 5 V / 10 mA

Tabelle 11. Technische Daten

Schutzfunktionen	Grenzwert für Überspannungs-auslösung	NX_5: 911 V DC NX_6: (CH61, CH62, CH63, CH64): 1258 V DC NX_6: (CH72, CH74): 1200 V DC NX_8: (CH61, CH62, CH63, CH64): 1300 V DC
	Grenzwert für Unterspannungs-auslösung	NX_5: 333 V DC NX_6: 461 V DC NX_8: 461 V DC
	Erdschlussschutz	Im Falle eines Erdschlusses im Motor oder im Motorkabel ist nur der Frequenzumrichter geschützt.
	Netzüberwachung	Auslösung bei fehlender Netzphase (nur Frequenzumrichter).
	Motorphasen-überwachung	Auslösung bei fehlender Motorphase.
	Geräteüber-temperaturschutz	Alarmgrenzwert: 65 °C (Kühlkörper); 75 °C (Leiterplatten). Auslösegrenzwert: 70 °C (Kühlkörper); 85 °C (Leiterplatten).
	Überstromschutz	Ja
	Motorüberlastschutz	Ja * Motorüberlastschutz ist bei 110 % Volllaststrom des Motors gegeben.
	Motorblockierschutz	Ja
	Motorunterlastschutz	Ja
	Kurzschlussschutz für Referenzspannungen von +24 V und +10 V	Ja

*) NXP00002V186 (oder neuer) muss für die thermische Speicherfunktion und die Gedächtnisfunktion des Motors verwendet werden, um die Anforderungen nach UL 508C zu erfüllen. Bei Verwendung einer älteren Systemsoftwareversion ist ein Motor-Übertemperaturschutz bei der Installation erforderlich, um den UL-Anforderungen zu entsprechen.

Tabelle 11. Technische Daten

Flüssigkeitskühlung	Zulässige Kühlmittel	Entionisiertes Wasser/demineralisiertes Wasser oder reines Wasser mit der in Kapitel 5.2.3.1 angegebenen Qualität. Ethylenglykol • DOWCAL 100 • Clariant Antifrogen N Propylenglykol • DOWCAL 200 • Clariant Antifrogen L
	Volumen	Siehe Tabelle 15.
	Kühlflüssigkeits-temperatur	0 bis 35 °C Eingang (I_{th}); 35 bis 55 °C: Leistungsreduzierung erforderlich, siehe Kapitel 5.3. Maximaler Temperaturanstieg während der Zirkulation: 5 °C Kondensation nicht zulässig Siehe Kapitel 5.2.6.
	Fließgeschwindigkeit des Kühlmittels	Siehe Kapitel 5.2.4.3.
	Max. Betriebsdruck im System	6 bar
	Max. Druck im System (Spitzenwert)	30 bar
	Druckverlust (bei Nenndurchfluss)	Größenabhängig. Siehe Kapitel 5.2.5.2.

5. INSTALLATION

5.1 MONTAGE

Die flüssiggekühlten VACON® NX-Umrichtermodule müssen in einen Schaltschrank eingebaut werden. Die aus einem (1) Modul bestehenden Antriebe werden auf die Montageplatte montiert. Aus zwei oder drei Modulen bestehende Umrichter werden in ein Montagegestell eingebaut (siehe Tabelle unten), das im Schaltschrank montiert wird.

HINWEIS! Falls Sie die Module nicht in senkrechter Lage einbauen möchten, wenden Sie sich an Ihren Händler!

HINWEIS! Die zulässige Installationstemperatur beträgt 0 bis +70 °C.

In Kapitel 5.1.2 finden Sie die Abmessungen der auf Grundplatten oder Gestellen montierten flüssiggekühlten VACON® NX-Umrichter.

5.1.1 HEBEN DES ANTRIEBS

Wir empfehlen, zum Heben des Frequenzumrichters bzw. Wechselrichters stets einen Schwenkkran oder vergleichbares Hebezeug zu verwenden. Die korrekten Hebepunkte finden Sie in den folgenden Abbildungen.

Der beste Hebepunkt bei den Geräten ohne Montagegestell (siehe Kapitel 5.1.2.1) ist das Loch in der Mitte der Montageplatte (Hebepunkt 1). Die aus mehreren Modulen bestehenden flüssiggekühlten VACON® NX-Umrichter lassen sich am sichersten und einfachsten an den Löchern im Montagegestell mittels Schäkel mit Schraubbolzen heben (Hebepunkt 2). Achten Sie auch auf die empfohlenen Abmessungen von Hebegurt und Ausleger Siehe Abbildung 4.

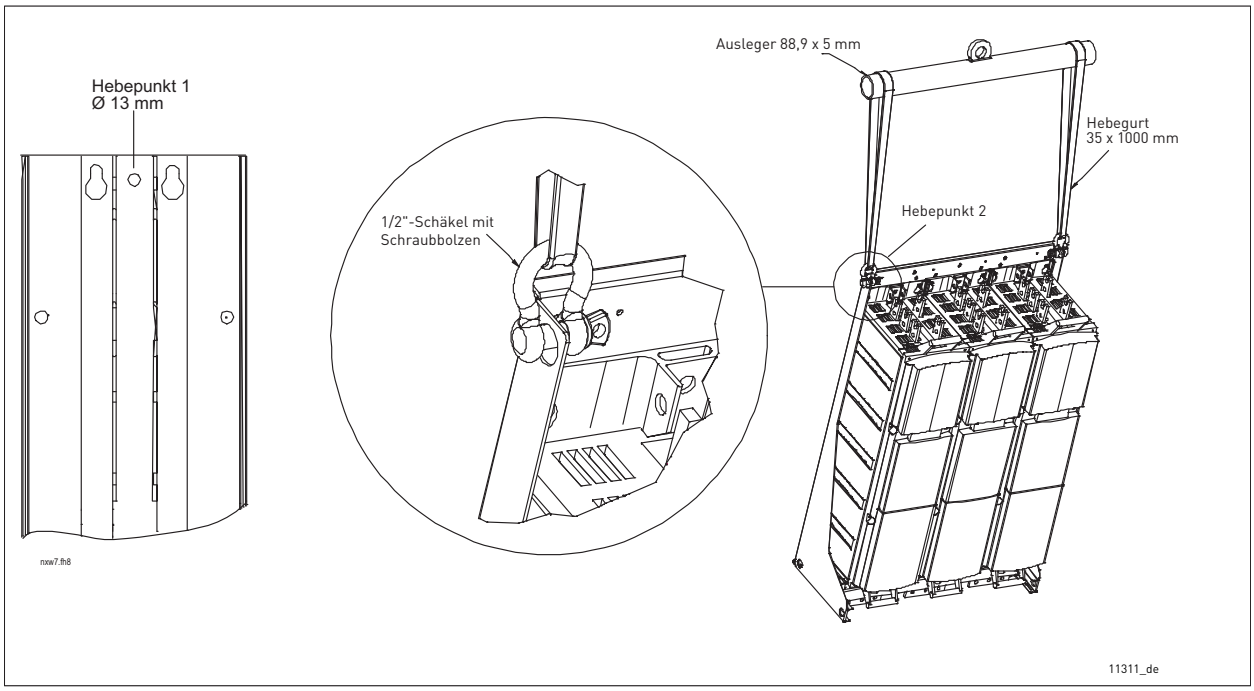


Abbildung 4. Hebepunkte für Antriebe, die aus einem Modul (links) oder mehreren Modulen bestehen

Beim Schrankeinbau wird das o. g. Hebeverfahren möglicherweise schwierig oder sogar unmöglich, wenn der Schrank zu schmal ist, um an Hebepunkt 2 Schäkel und Schraubbolzen einzusetzen (siehe oben).

In diesem Fall wenden Sie das Hebeverfahren in Abbildung 5 an. Der Einbau ist sicherer und einfacher, wenn der Antrieb auf einem Stützträger abgelegt werden kann, der am Schrankrahmen befestigt ist. Zur einfachen und sicheren Montage wird auch die Verwendung eines Passstiftes empfohlen.

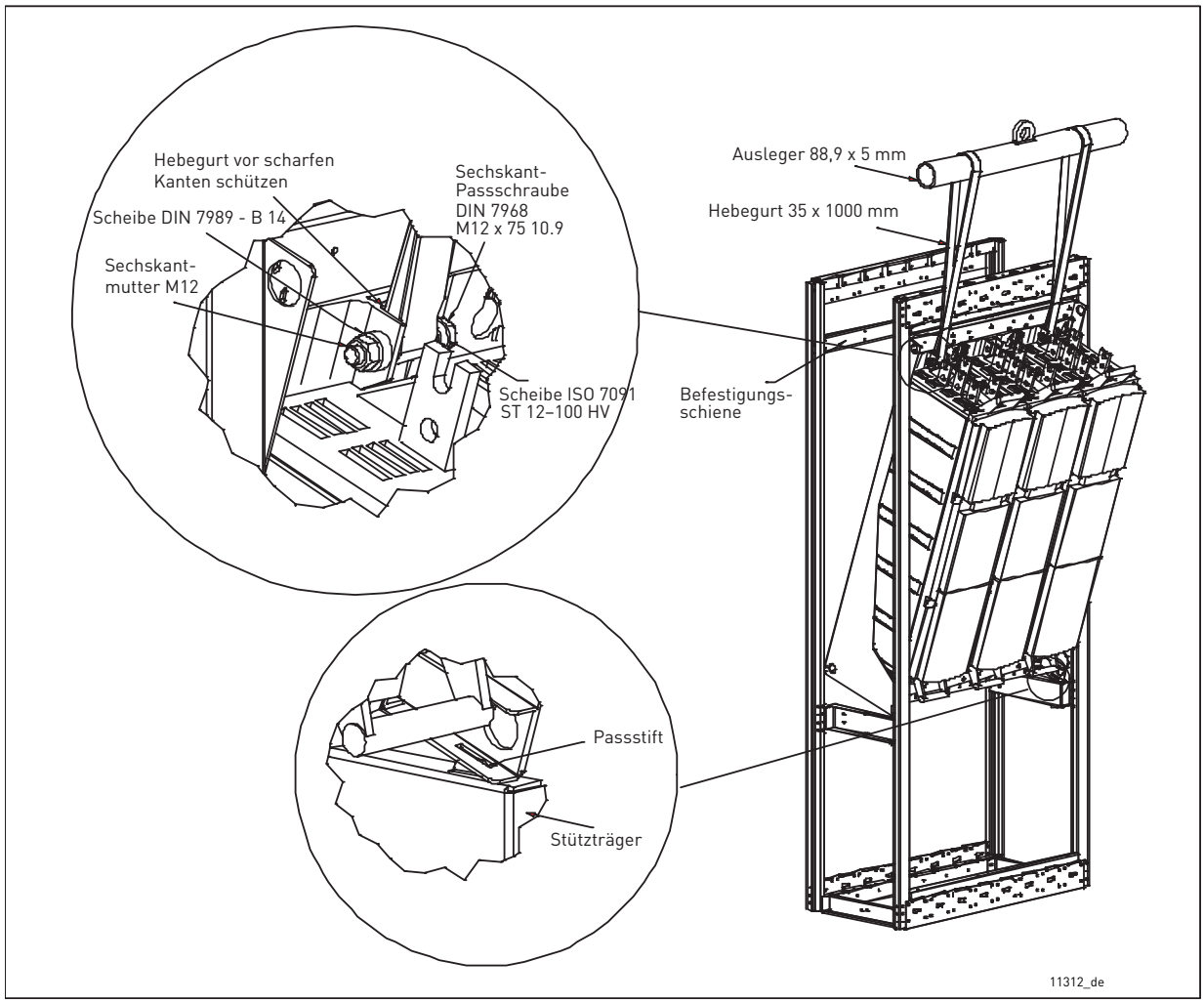


Abbildung 5. Heben des Antriebs in eine schmale Einbauposition

Um den Schrank mit dem Antrieb zusätzlich zu stabilisieren, wird empfohlen, an der Schrankrückseite eine Befestigungsschiene anzubringen, an der die Oberseite des Antriebs mit 5 oder 6 M5-Schrauben befestigt werden kann. Der Ausschnitt ist mit Rittal- oder Veda-Schränken kompatibel. Sichern Sie auch den Antrieb mit M8-Muttern und -Bolzen am Stützträger Siehe Abbildung 5 und Abbildung 6.

Die flüssiggekühlten VACON® NX-Frequenzumrichter sind mit Kunststoffgriffen ausgestattet, die zum manuellen Verschieben und Anheben von Frequenzumrichtern verwendet werden können, die aus nur einem Leistungsmodul bestehen (CH61, CH62 und CH72).

HINWEIS! Ein Frequenzumrichter darf niemals mit einer Hebevorrichtung, wie z. B. einem Schwenkkran oder einem Hubwerk, an den Kunststoffgriffen angehoben werden. Die empfohlenen Hebeverfahren für diese Geräte sind in Abbildung 4 und Abbildung 5 beschrieben.

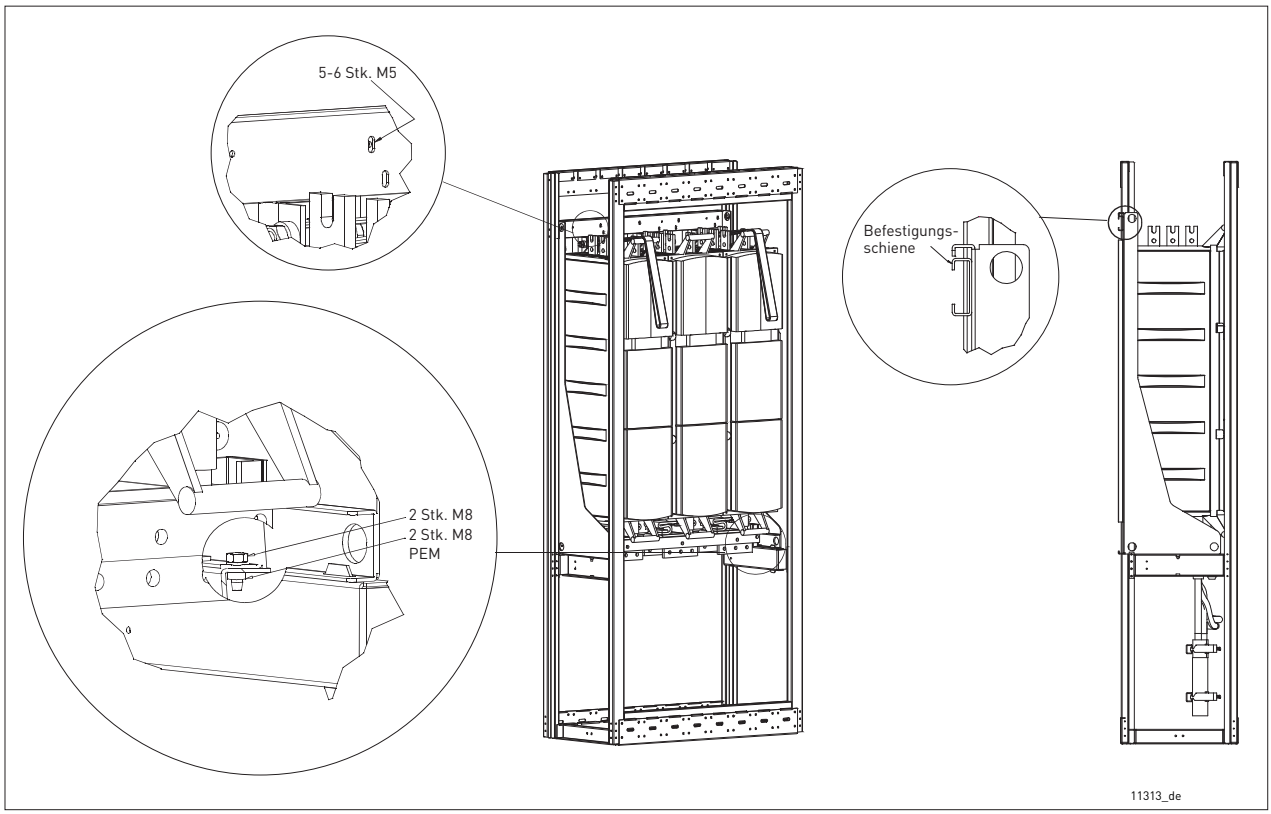


Abbildung 6. Sichern des Antriebs am Schrankrahmen

5.1.2 ABMESSUNGEN DER FLÜSSIGKEITSGEKÜHLTEN VACON® NX-FREQUENZUMRICHTER

5.1.2.1 Antriebe, die aus einem Modul bestehen

Tabelle 12. Montagemaße und Abmessungen der aus einem Modul bestehenden Antriebe (einschließlich Montageplatte)

Baugröße	Breite [mm]	Höhe [mm]	Tiefe [mm]	Gewicht* [kg]
CH3	160	431	246	15
CH4	193	493	257	22
CH5	246	553	264	40
CH61/62	246	658	372	55
CH72	246	1076	372	90

*. AC-Drossel ausgenommen.

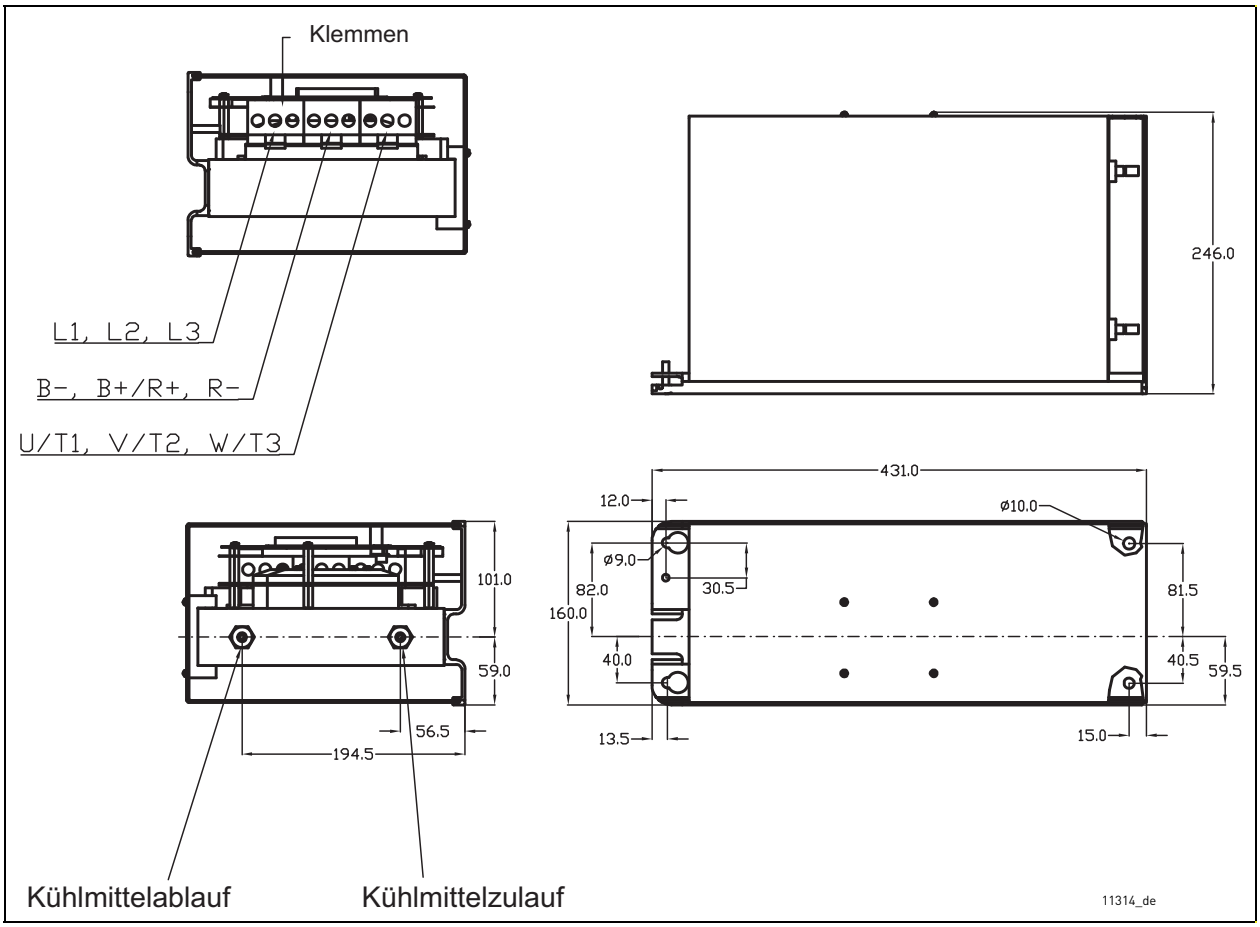


Abbildung 7. Montagemaße und Abmessungen der flüssiggekühlten VACON® NX-Frequenzumrichter (CH3)

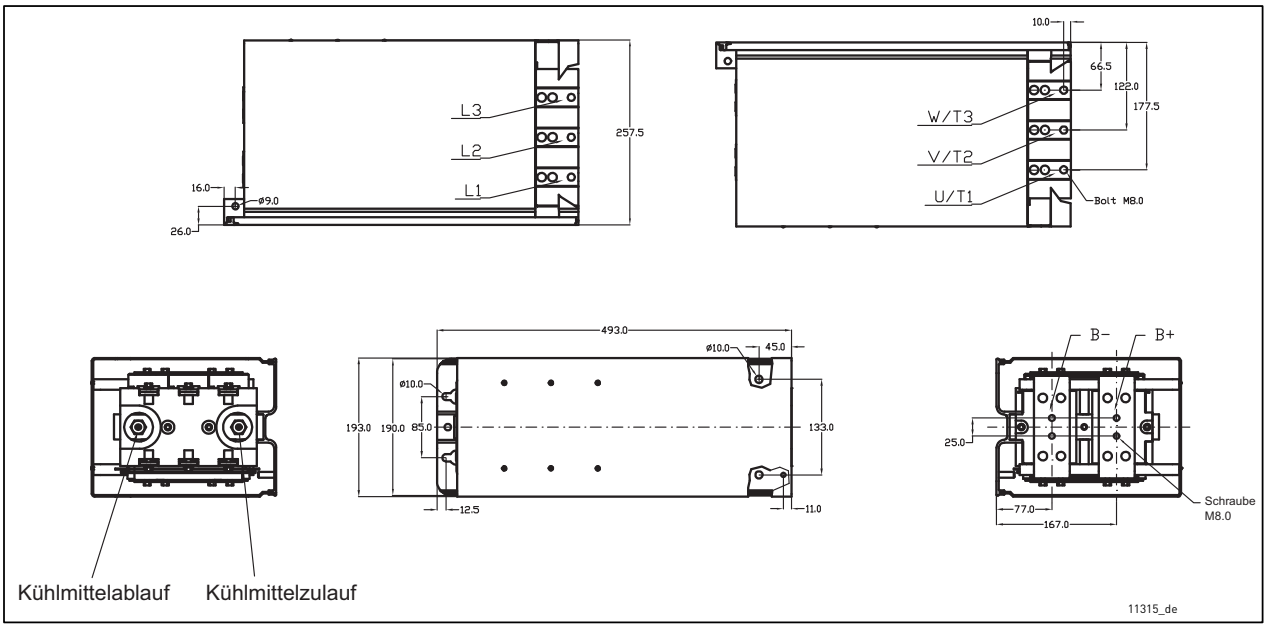


Abbildung 8. Montagemaße und Abmessungen der flüssiggekühlten VACON® NX-Frequenzumrichter (CH4)

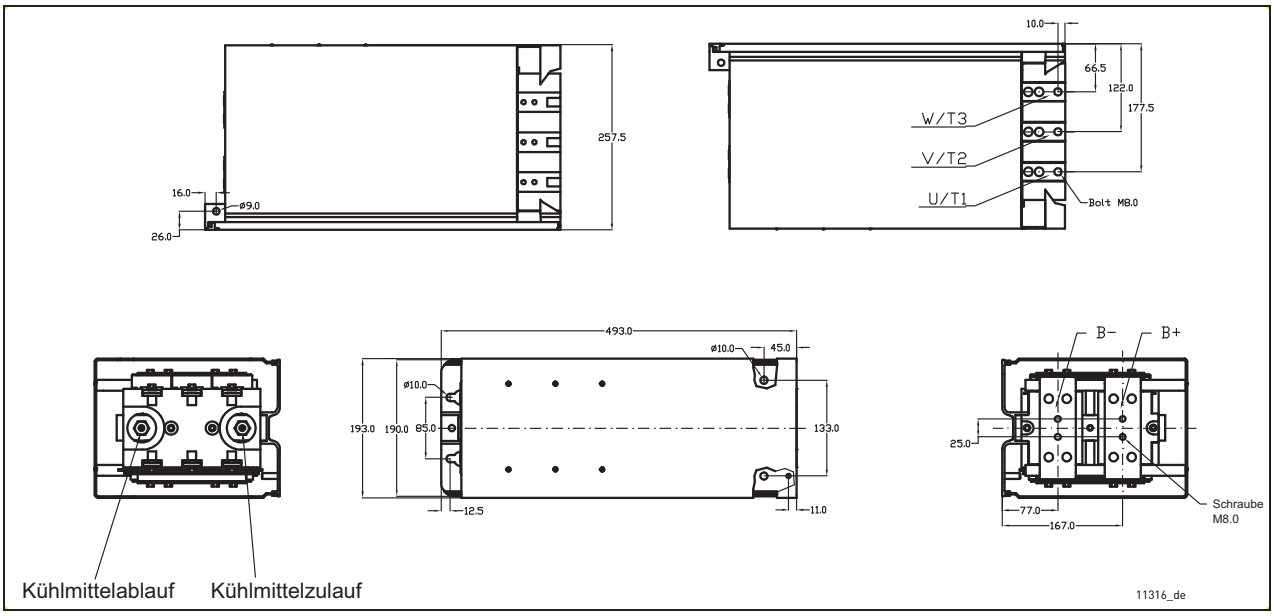


Abbildung 9. Montagemaße und Abmessungen der flüssiggekühlten VACON® NX-Wechselrichter (CH4)

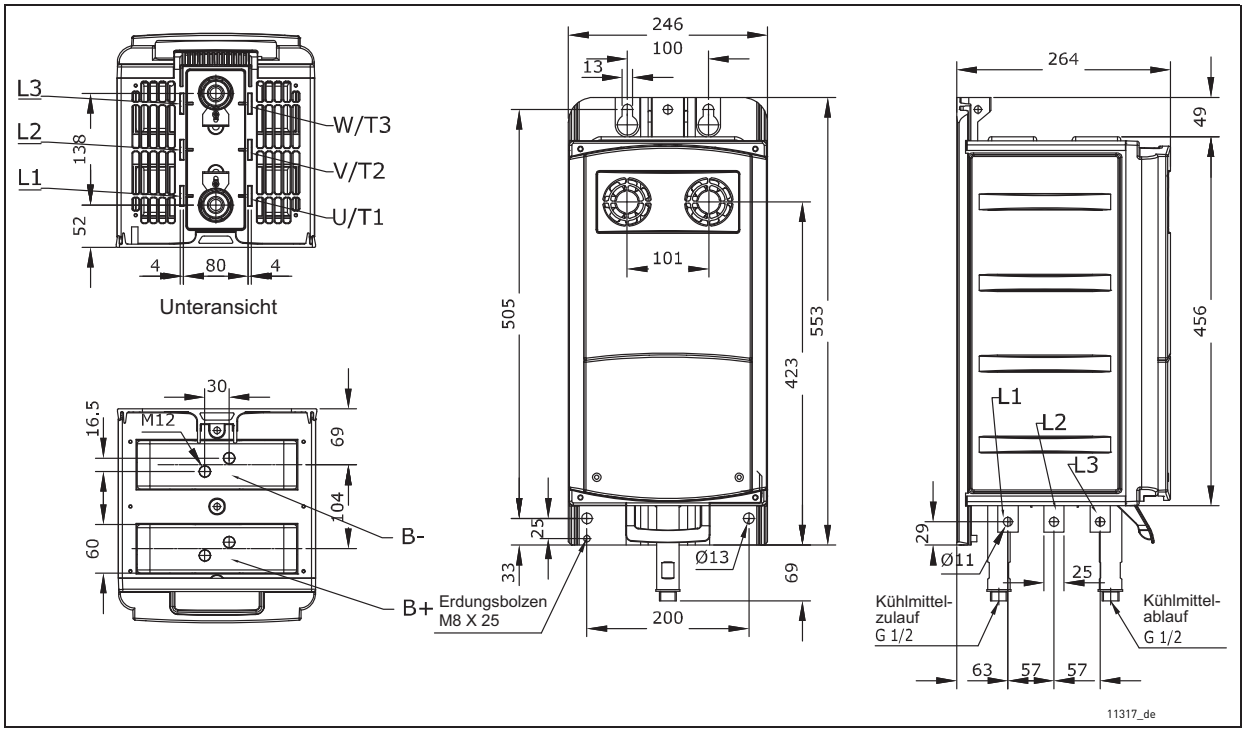


Abbildung 10. Montagemaße und Abmessungen der flüssiggekühlten VACON® NX-Frequenzumrichter (CH5)

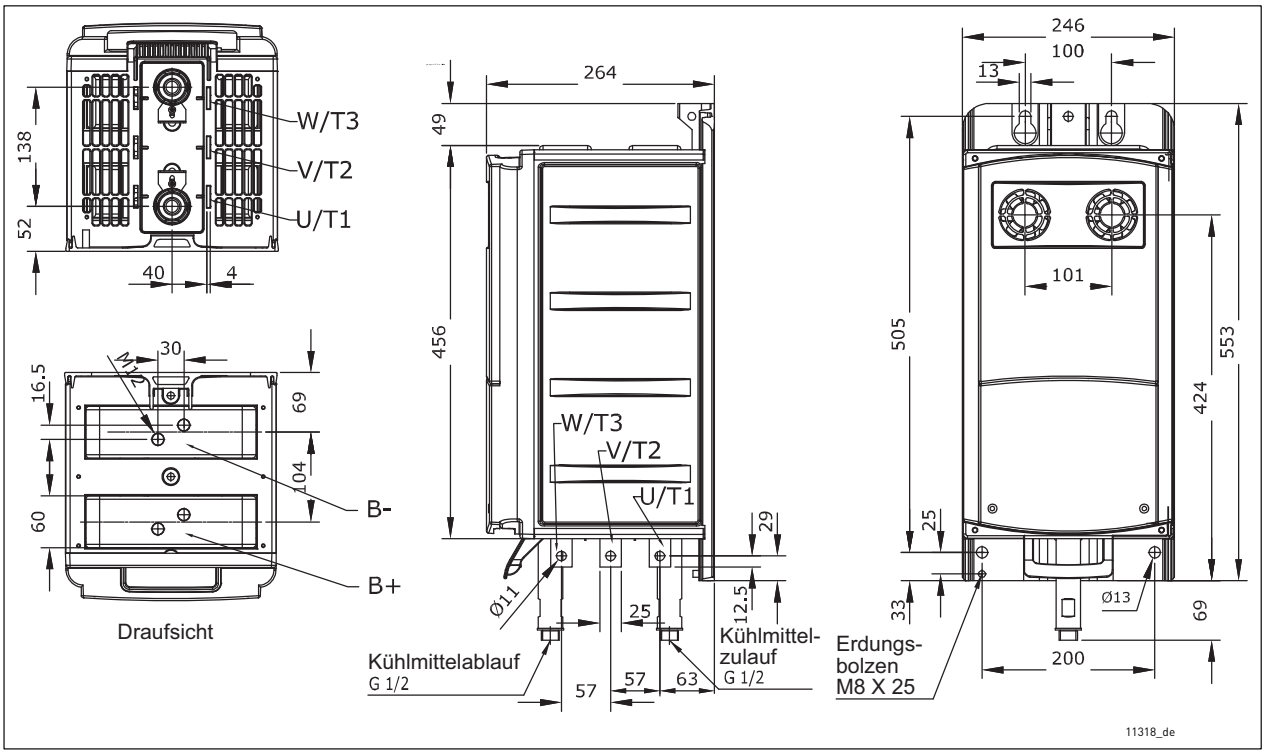


Abbildung 11. Montagemaße und Abmessungen der flüssiggekühlten VACON® NX-Wechselrichter (CH5)

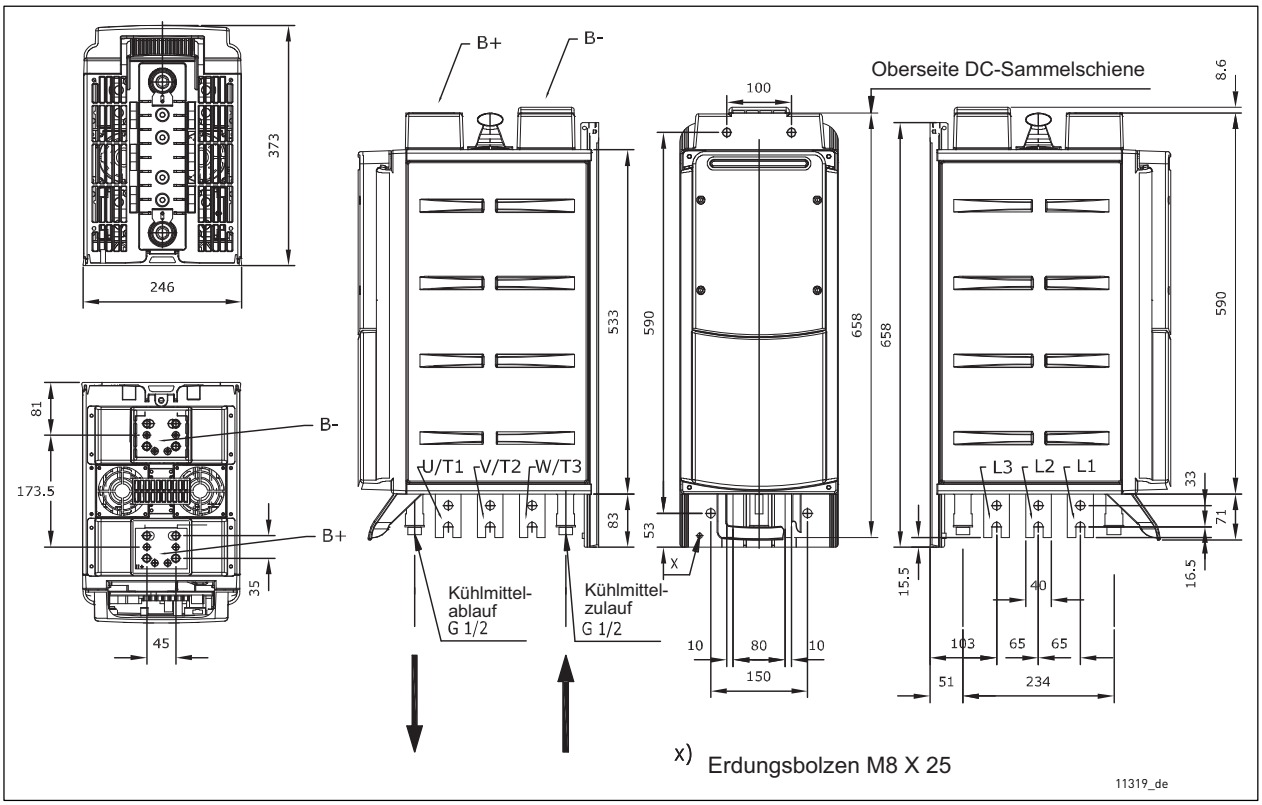


Abbildung 12. Flüssiggekühlter VACON® NX-Frequenzumrichter, CH61

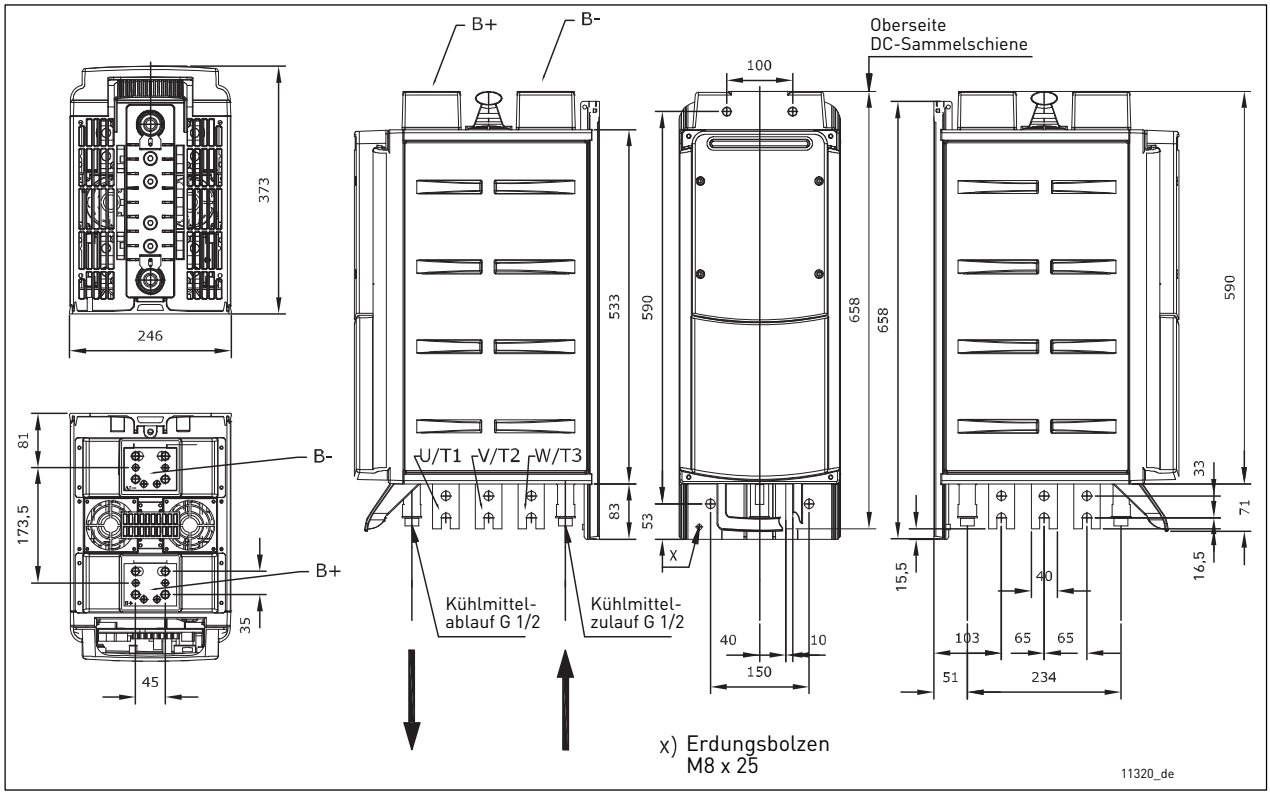


Abbildung 13. Flüssiggekühlter VACON® NX-Wechselrichter, CH61

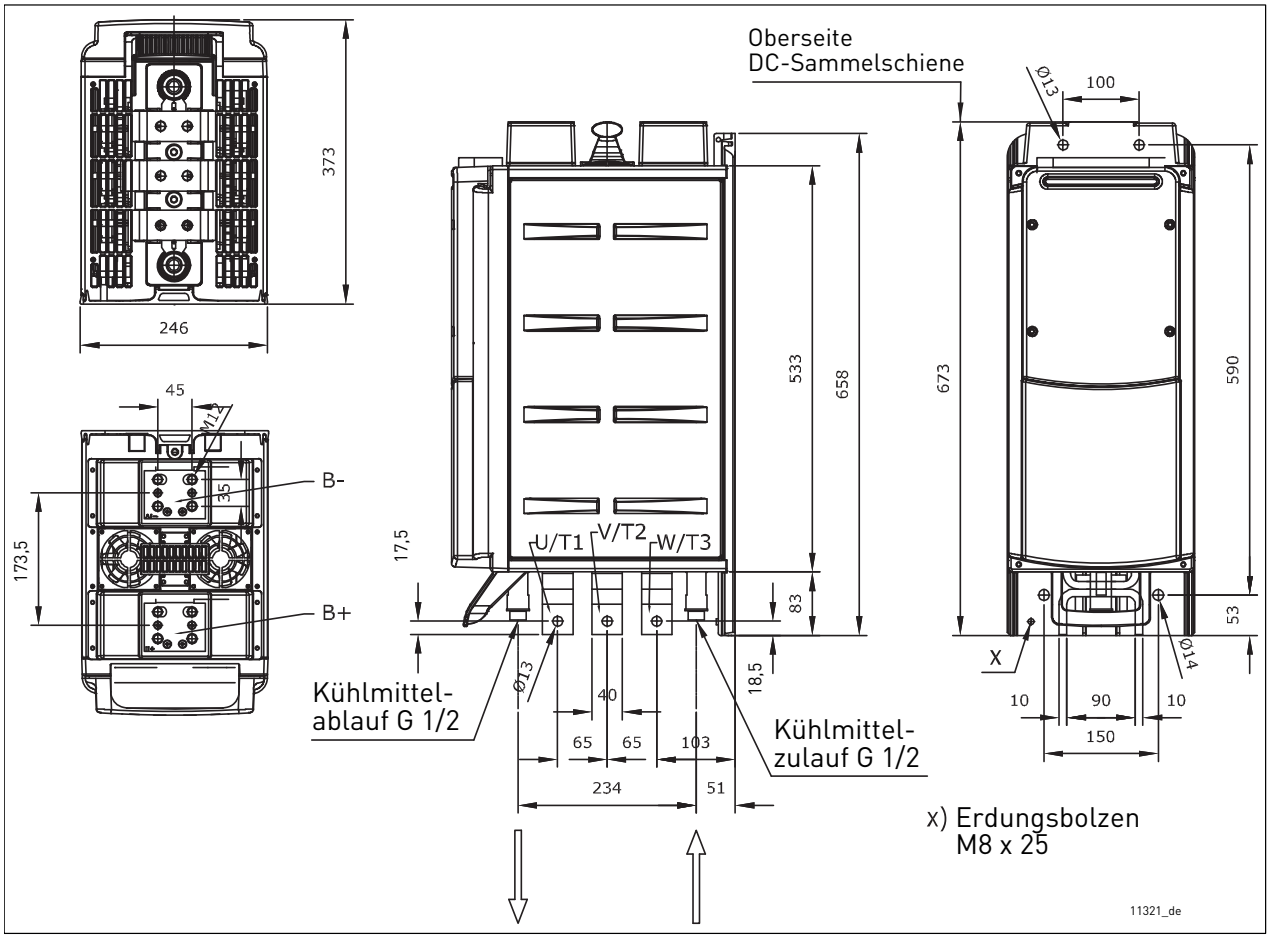


Abbildung 14. Flüssiggekühlter VACON® NX-Wechselrichter, CH62

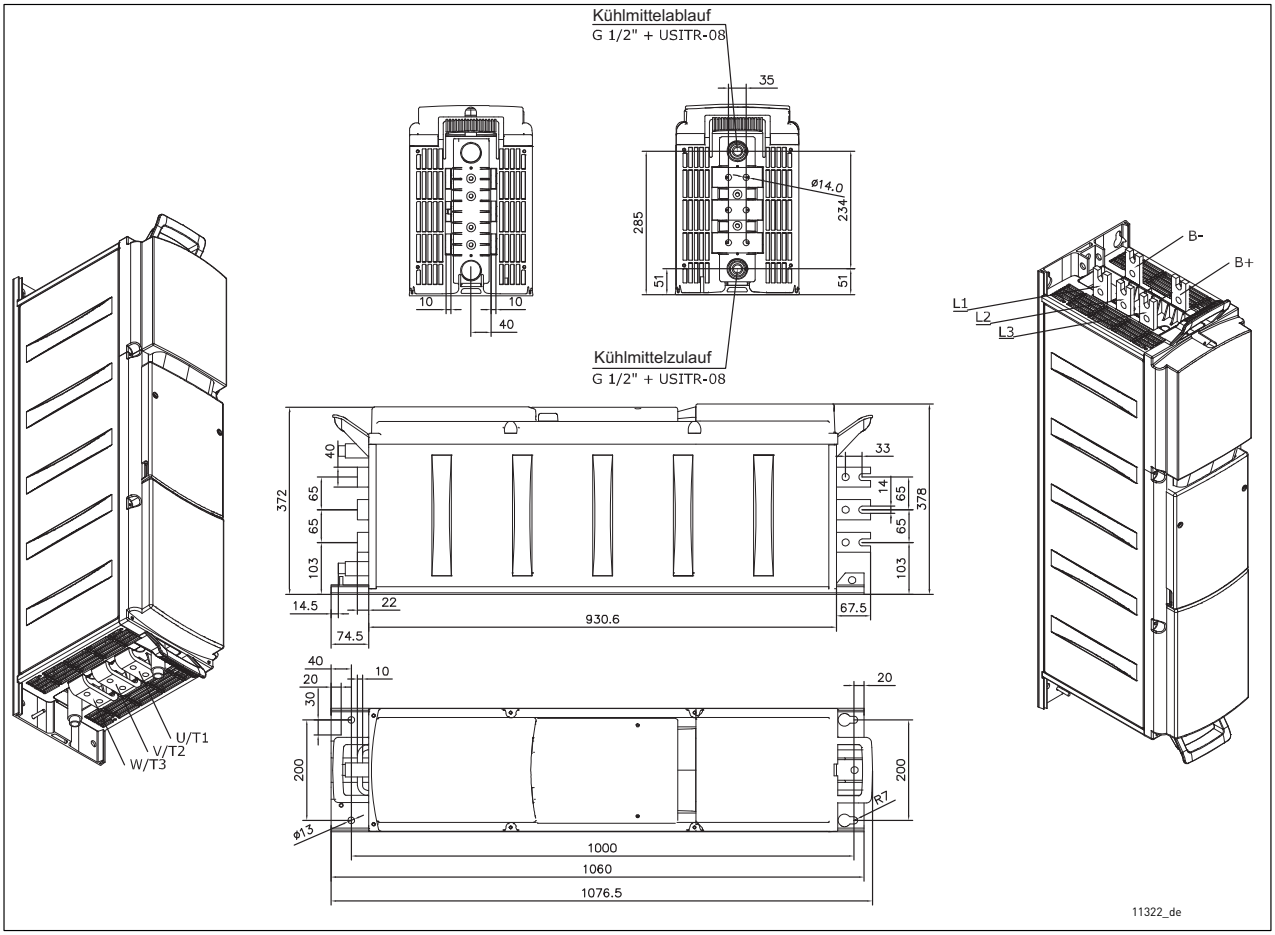


Abbildung 15. Flüssiggekühlter VACON®-Frequenzumrichter (6-pulsig), CH72

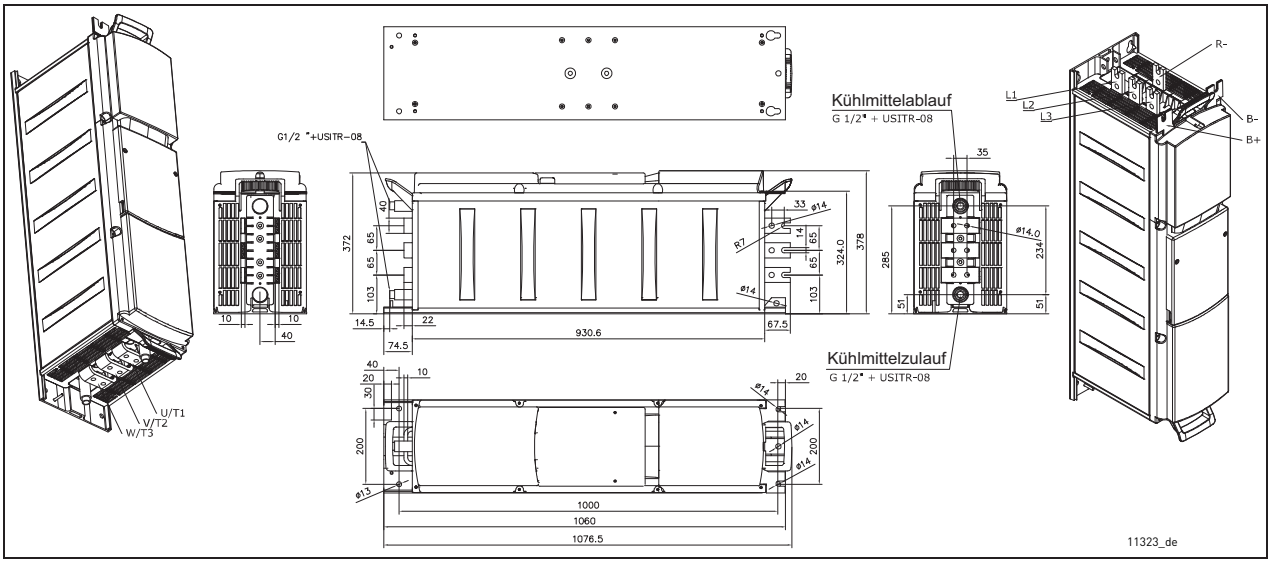


Abbildung 16. Flüssiggekühlter VACON®-Frequenzumrichter (6-pulsig) mit integriertem Bremschopper

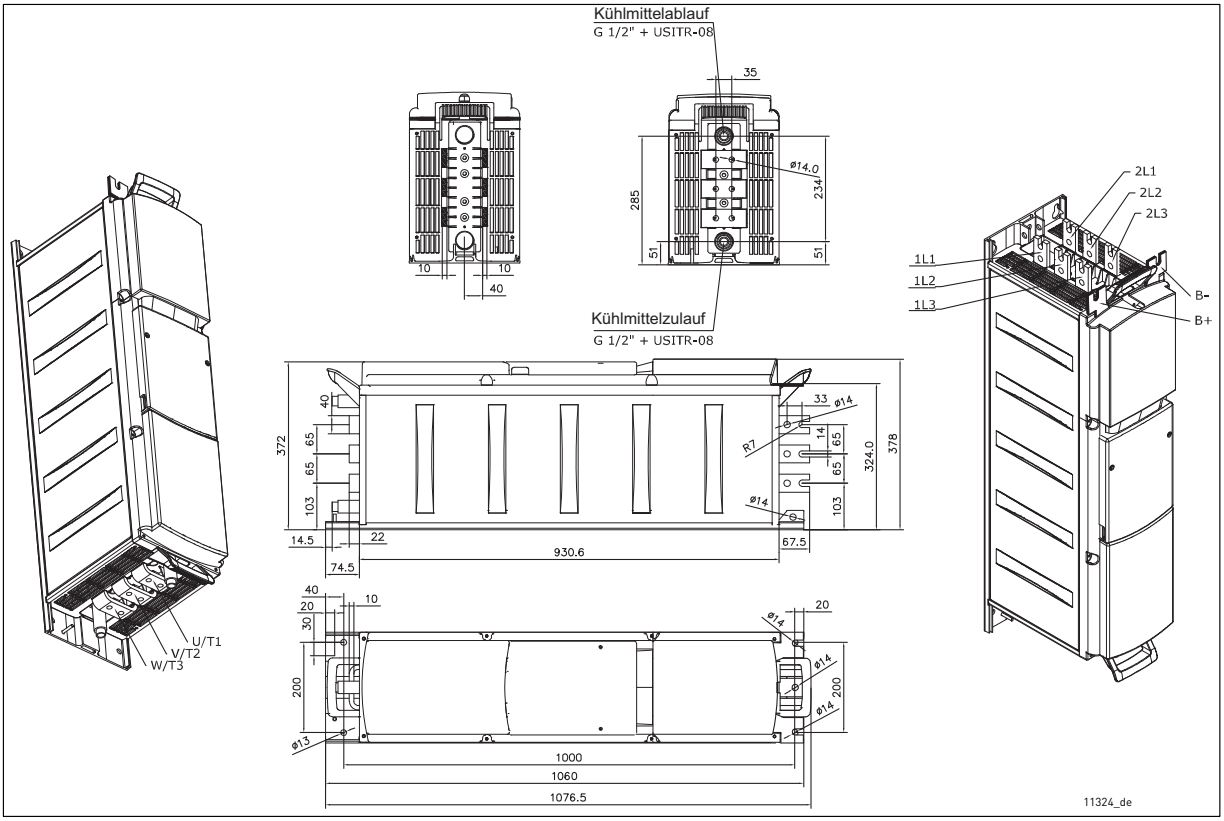


Abbildung 17. Flüssiggekühlter VACON®-Frequenzumrichter (12-pulsig), CH72

5.1.2.2 Antriebe, die aus mehreren Modulen bestehen

Die aus mehreren Modulen bestehenden wassergekühlten VACON® NX-Frequenzumrichter werden in ein Montagegestell eingebaut (siehe Abbildung 18).

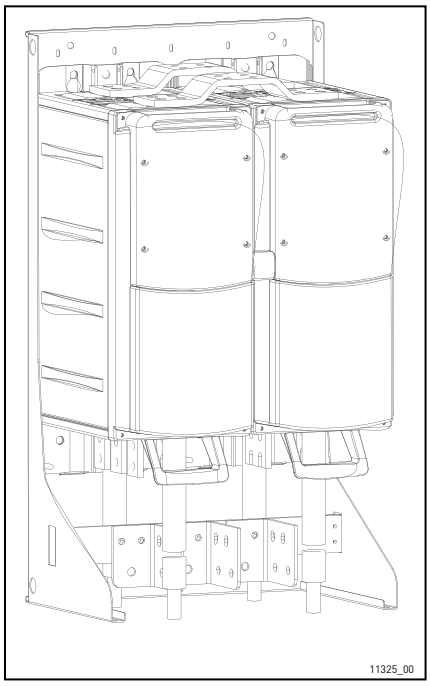


Abbildung 18. Im Montagegestell eingebauter Frequenzumrichter

Tabelle 13. Montagemaße und Abmessungen der aus mehreren Modulen bestehenden Antriebe (einschließlich Montagegestell)

Baugröße	Breite [mm]	Höhe [mm]	Tiefe [mm]	Gewicht [kg]
CH63	505	924	375	120
CH64	746	924	375	180
CH74	746	1175	385	280

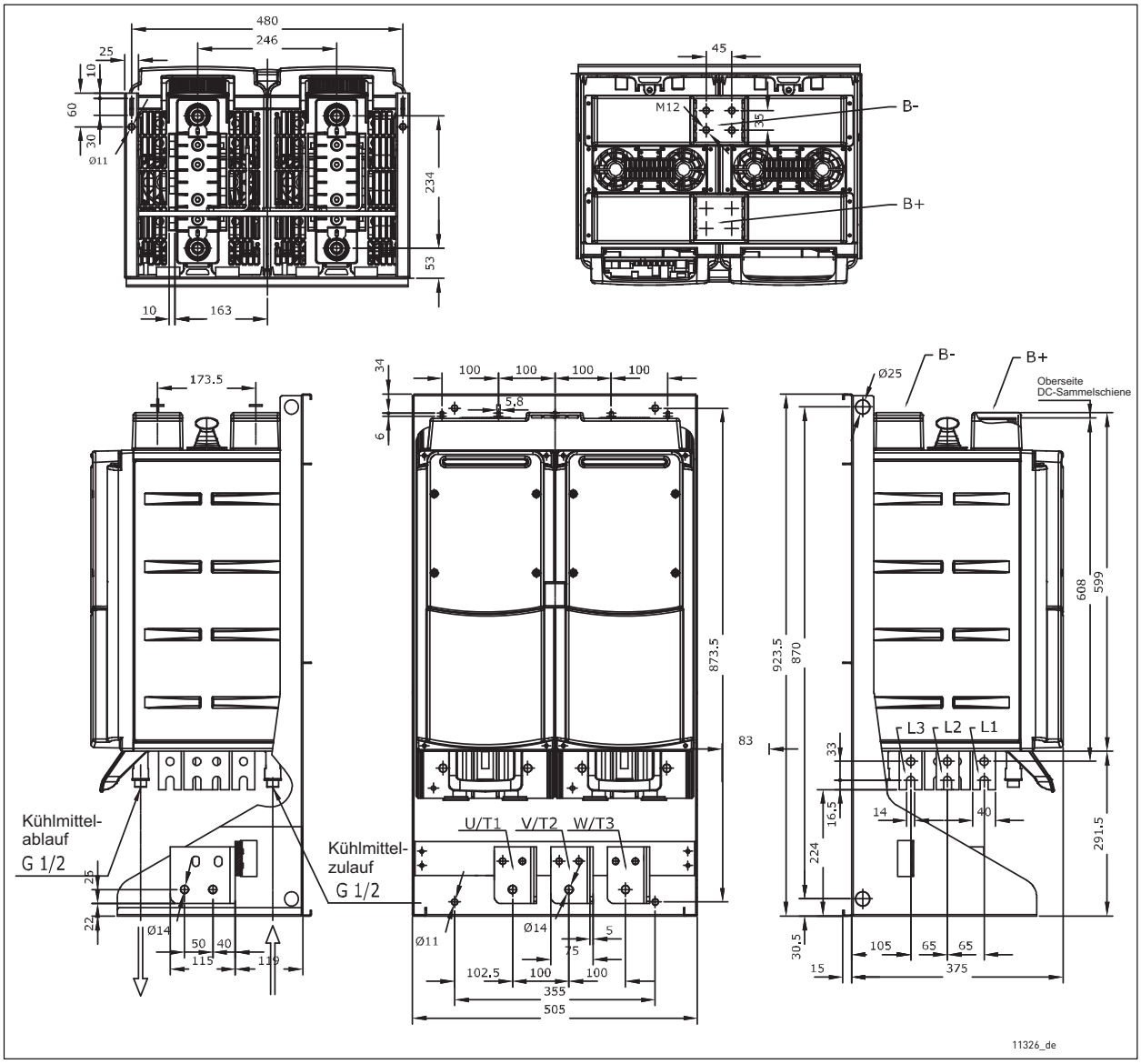


Abbildung 19. Flüssiggekühlter VACON® NX-Frequenzumrichter mit Montagegestell, CH63

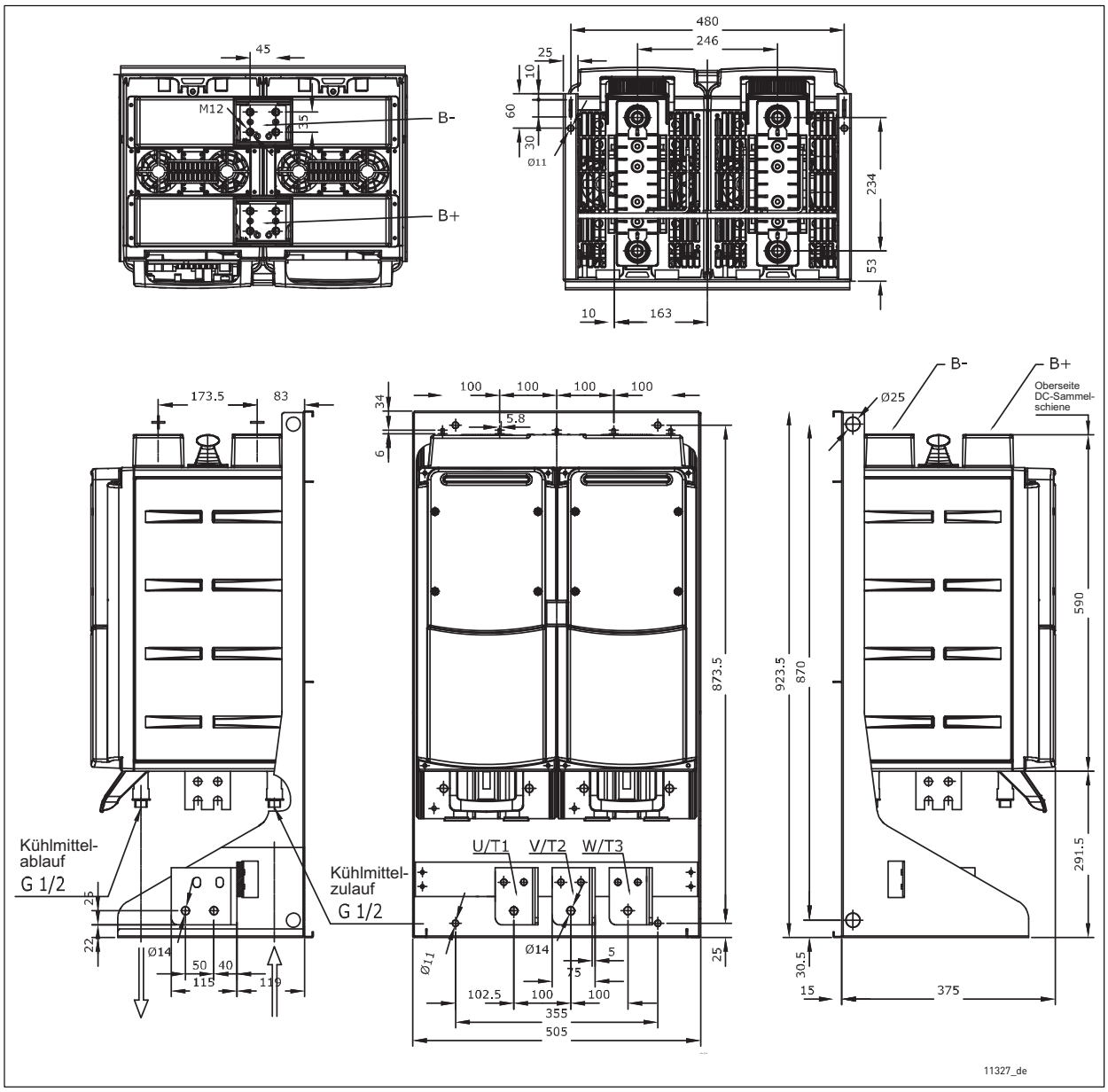


Abbildung 20. Flüssiggekühlter VACON® NX-Wechselrichter mit Montagegestell, CH63

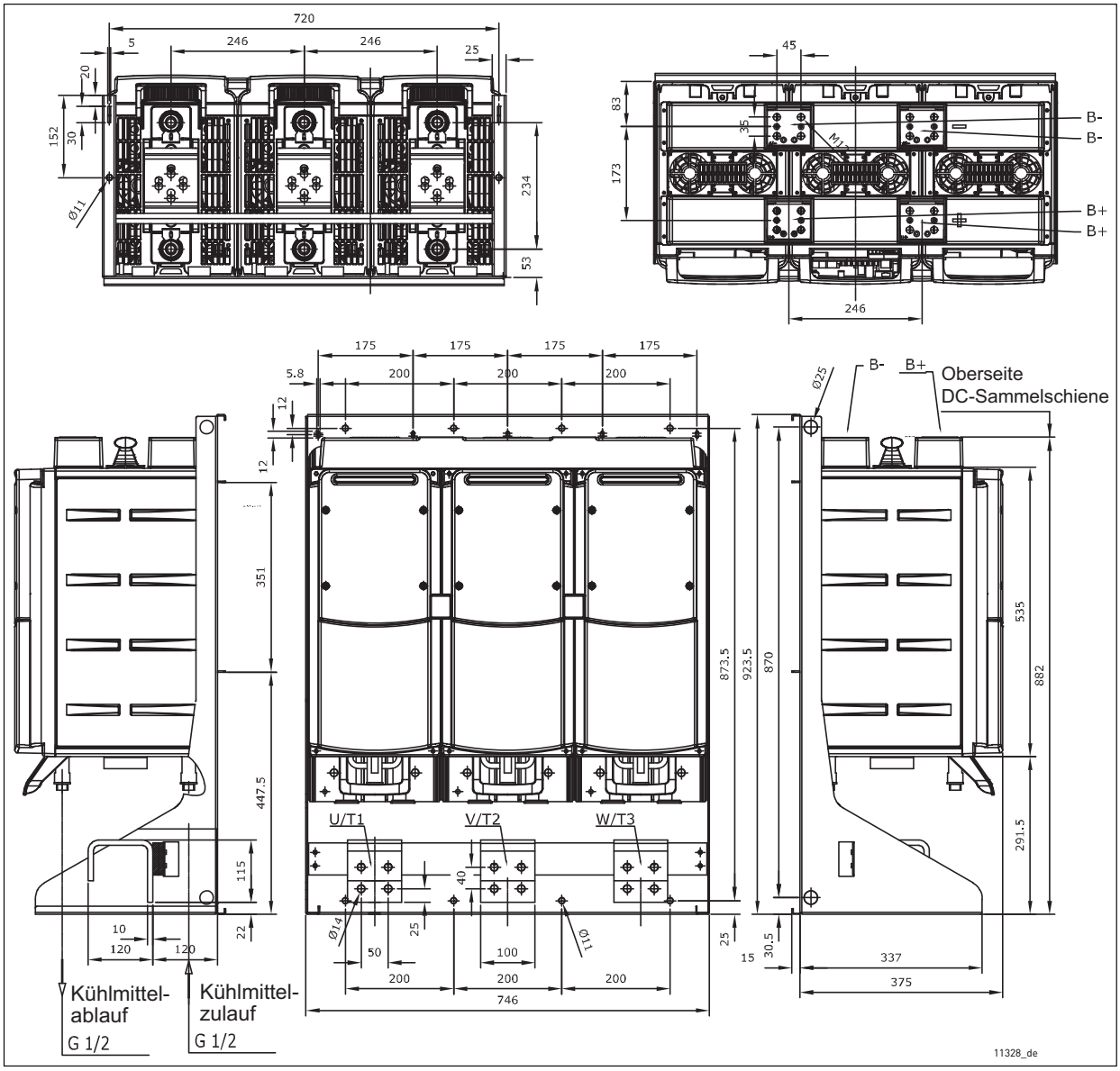


Abbildung 21. Montagemaße und Abmessungen der flüssiggekühlten VACON® NX-Wechselrichter, CH64, IP00 (UL offener Typ)

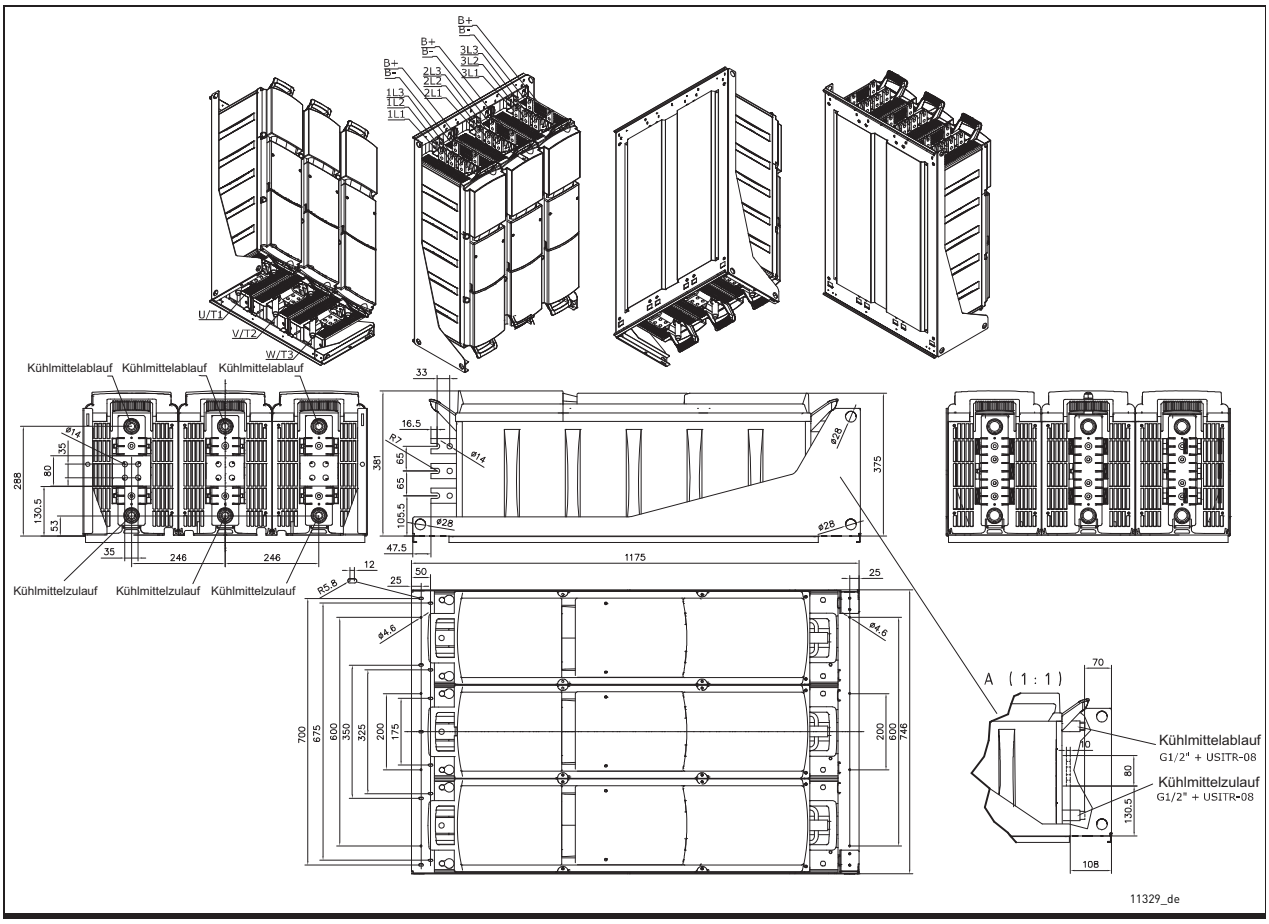


Abbildung 22. Montagemaße und Abmessungen der flüssiggekühlten VACON® NX-Frequenzumrichter (6-pulsig), CH74, IP00 (UL offener Typ)

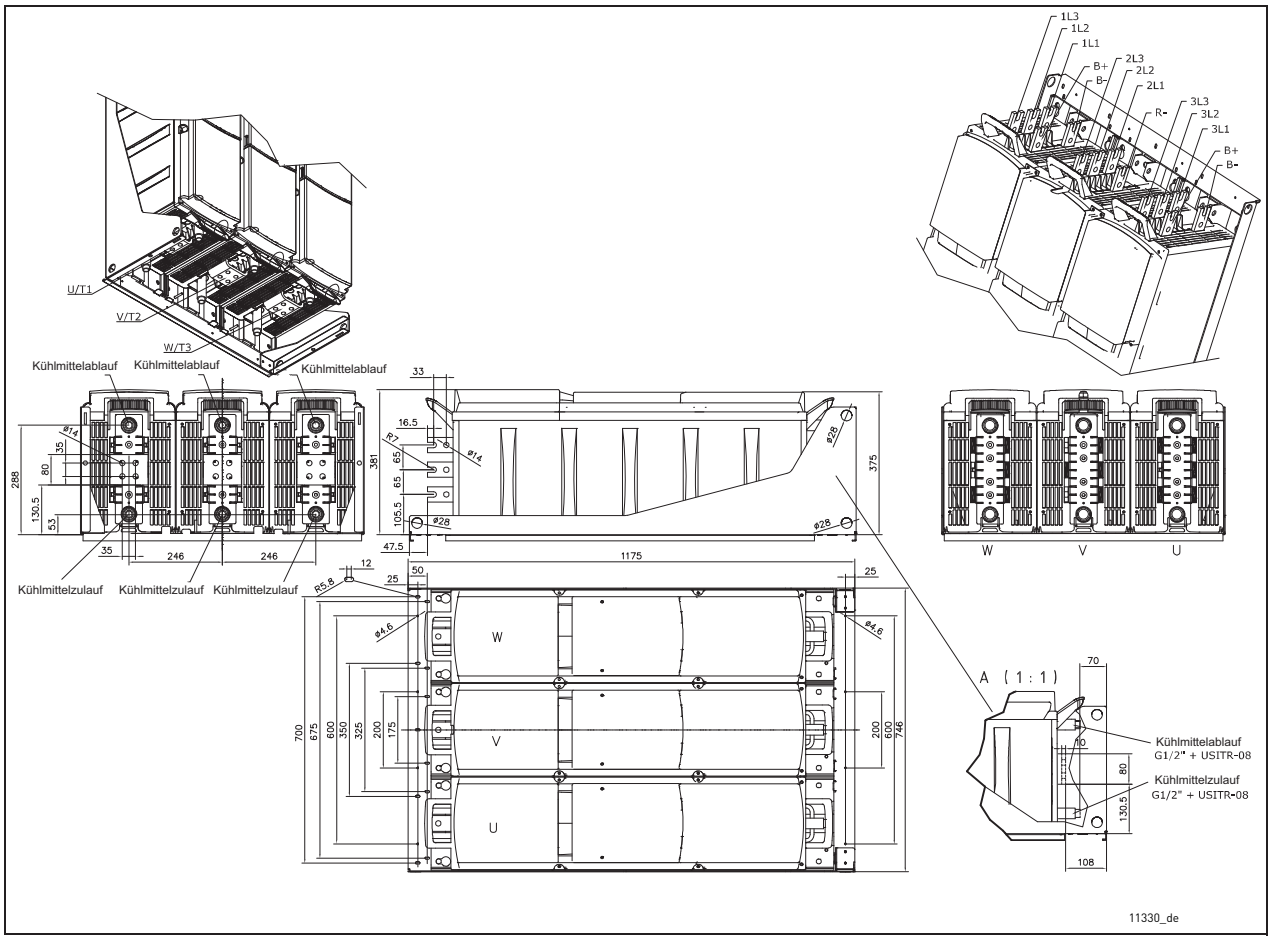


Abbildung 23. Montagemaße und Abmessungen der flüssiggekühlten VACON® NX-Frequenzumrichter (6-pulsig) mit integriertem Bremschopper, CH74, IP00 (UL offener Typ)

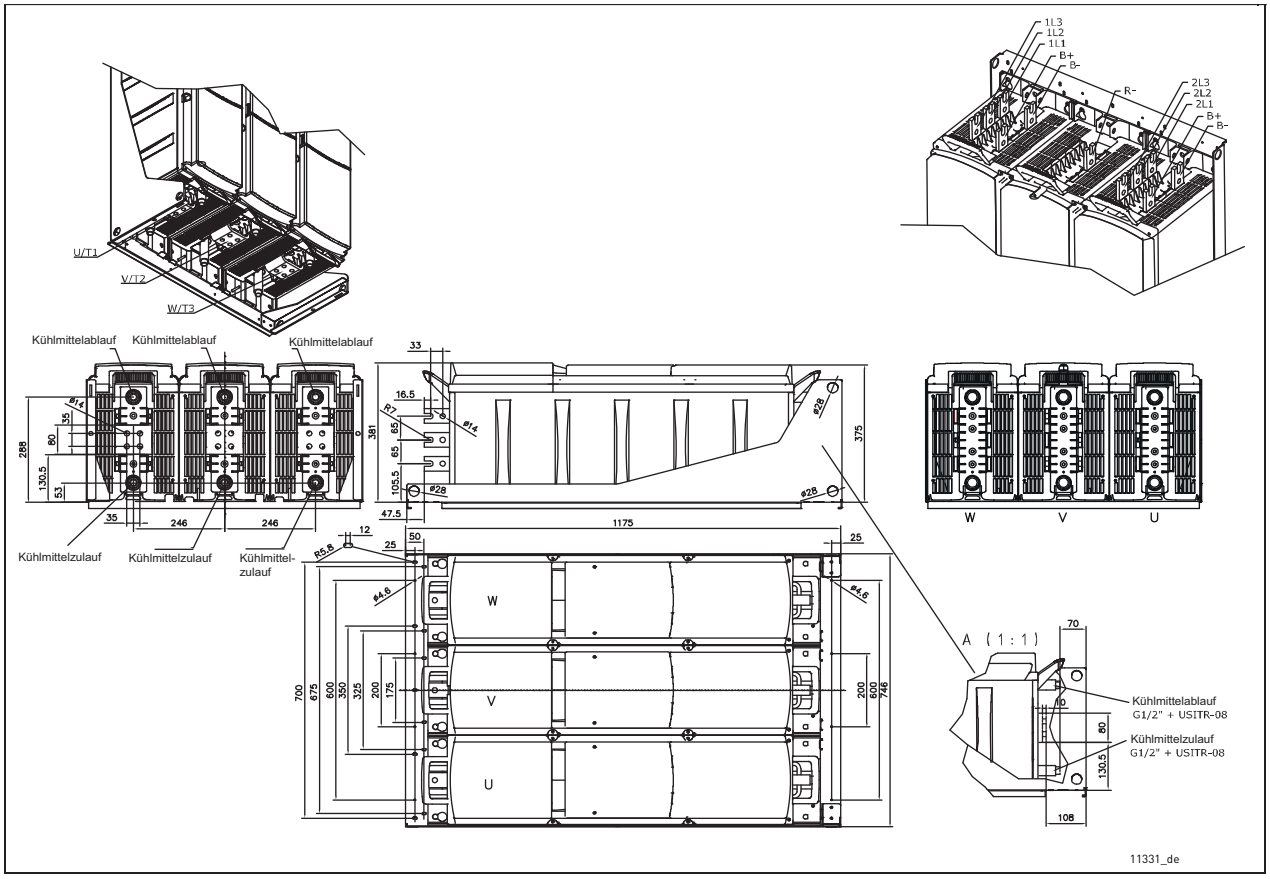


Abbildung 24. Montagemaße und Abmessungen der flüssiggekühlten VACON® NX-Frequenzumrichter (12-pulsig) mit integriertem Bremschopper, CH74, IP00 (UL offener Typ)

5.2 KÜHLUNG

5.2.1 SICHERHEIT IN DER FLÜSSIGKEITSKÜHLUNG

WARNUNG
Glykole und Inhibitoren sind giftig. Wenn sie berührt oder verbraucht werden, können sie Verletzungen verursachen.
- Verhindern Sie, dass Kühlmittel in die Augen gelangt.
- Das Kühlmittel nicht trinken.

ACHTUNG
Heißes Kühlmittel kann Verbrennungen verursachen.
- Vermeiden Sie den Kontakt mit dem heißen Kühlmittel.

ACHTUNG
Ein plötzlicher Druckabbau aus dem Kühlsystem kann zu Verletzungen führen.
- Gehen Sie beim Betrieb des Kühlsystems vorsichtig vor.

HINWEIS
Unzureichende Kühlung kann dazu führen, dass das Produkt zu heiß wird und dadurch beschädigt wird.
- Um sicherzustellen, dass die Kühlleistung des Kühlsystems ausreichend bleibt, muss das Kühlsystem entlüftet werden und das Kühlmittel ordnungsgemäß zirkulieren.

5.2.2 ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZUR KÜHLUNG

Die flüssiggekühlten VACON® NX-Frequenzumrichter werden mit Flüssigkeit gekühlt. Die Flüssigkeitszirkulation des Frequenzumrichters ist normalerweise mit einem Wärmetauscher (Flüssigkeit-Flüssigkeits- oder Flüssigkeit-Luft-Wärmetauscher) verbunden, der die in den Kühlelementen des Frequenzumrichters umlaufende Flüssigkeit abkühlt. Die Kühlelemente bestehen aus Aluminium. Deshalb dürfen nur entmineralisiertes (bzw. entionisiertes oder destilliertes) Wasser mit Korrosionsinhibitoren oder eine Mischung dieser Art von Wasser mit Glykol und Korrosionsinhibitoren verwendet werden.

Es gibt zwei Typen von Zirkulationssystemen: offene und geschlossene Systeme. Verwenden Sie im Zusammenhang mit flüssiggekühlten VACON® NX-Frequenzumrichtern stets ein geschlossenes System.

In einem offenen System herrscht außer dem Hydrostat- und Pumpdruck kein Druck. Es ermöglicht den uneingeschränkten Kontakt zwischen Kühlmittel und Luft. Im Kühlmittel wird kontinuierlich Luft gelöst, die korrodiert und die Bauteile beschädigt.

Bei einem geschlossenen System ist das Rohrsystem luftdicht und es herrscht ein voreingestellter Druck in den Rohren. Die Rohre müssen aus Metall oder einem speziellen Kunststoff oder Gummi mit einer Sauerstoffbarriere, welche die Diffusion von Sauerstoff begrenzt, bestehen. Die Minimierung des Sauerstoffgehalts im Kühlmittel verringert das Korrosionsrisiko der Metallteile. Geschlossene Systeme verfügen in der Regel über einen Ausgleichsbehälter, der eine sichere Volumenänderung des Kühlmittels aufgrund von Temperaturänderungen ermöglicht.

5.2.3 KÜHLMITTEL

5.2.3.1 Qualitätsanforderungen an gereinigtes Wasser

HINWEIS
Kohlenwasserstoffe beschädigen die Gummidichtungen des Kühlsystems.
- Verwenden Sie keine Kohlenwasserstoffe (z. B. Mineralöl) als Kühlmittel.
- Kohlenwasserstoffe nicht mit Kühlmittel vermischen.

Tabelle 14. Anforderungen an gereinigtes Wasser

Eigenschaft	Geforderter Wert
pH	6–8
Chloride	⩽ 25 ppm
Sulfationen	⩽ 25 ppm
Maximale Partikelgröße	⩽ 50 µm
Gesamtgehalt gelöster Feststoffe	⩽ 200 ppm
Gesamthärte ($CaCO_3$)	3–4,6 dH° (53–80 ppm)
Wasserstoffcarbonat	⩽ 50 ppm
Elektrische Leitfähigkeit	⩽ 500 µS/cm

5.2.3.2 Gereinigtes Wasser als Kühlmittel

Gereinigtes Wasser kann als Kühlmittel verwendet werden, wenn keine Frostgefahr besteht. Gefrierendes Wasser beschädigt das Kühlsystem dauerhaft. Gereinigtes Wasser ist demineralisiertes, deionisiertes oder destilliertes Wasser.

Verwenden Sie immer einen Inhibitor Cortec VpCI-649 mit 1,0 % Volumen mit gereinigtem Wasser.

ACHTUNG
Einige Komponenten bestehen aus Aluminium, das nur begrenzt korrosionsbeständig gegen hohe Chloridkonzentrationen ist. Trinkwasser kann eine Chloridkonzentration von 250 ppm aufweisen, was die Korrosionsrate von Aluminium erhöht. Eine hohe Chloridkonzentration setzt Aluminium besonders Lochfraß aus, der das System relativ schnell beschädigen kann.
- Verwenden Sie gereinigtes (demineralisiertes, deionisiertes oder destilliertes) Wasser mit Korrosionsinhibitoren.

5.2.3.3 Frostschutzmittelmischung als Kühlmittel

Die folgenden Frostschutzmittel sind eine gute allgemeine Lösung für die Flüssigkeitskühlung, da sie Frostschutz und Korrosionsschutz bieten.

Als Frostschutzmittel sind folgende Ethylenglykole und Propylenglykole zulässig.

Ethylenglykole

- DOWCAL 100
- Clariant Antifrogen N

Propylenglykole

- DOWCAL 200
- Clariant Antifrogen L

Diese Glykole enthalten bereits Korrosionsinhibitoren. Fügen Sie keinen weiteren Inhibitor hinzu. Unterschiedliche Glykolqualitäten dürfen nicht gemischt werden, da es zu schädlichen chemischen Wechselwirkungen kommen kann.

Die Glykolkonzentration des Kühlmittels muss entsprechend der angegebenen Umgebungstemperatur 25–55 % nach Volumen betragen. Eine höhere Konzentration verringert die Kühlleistung. Eine geringere Konzentration führt zu biologischem Wachstum und unzureichender Menge an Korrosionsinhibitoren. Frostschutzmittel muss gemäß Kapitel 5.2.3.1 mit gereinigtem Wasser gemischt werden.

5.2.3.4 Kühlmitteltemperatur

Um die volle Leistung des Produkts zu erzielen, darf die Temperatur der in das Systemmodul eintretenden Kühlflüssigkeit 35 °C nicht überschreiten. Während die Flüssigkeit im Inneren des Kühlelements zirkuliert, nimmt sie die von den Leistungshalbleitern und anderen Komponenten erzeugte Wärme auf. Der Temperaturanstieg des Kühlmittels während der Zirkulation beträgt typischerweise weniger als 5 °C. In der Regel werden 95 % der Leistungsverluste über die Kühlflüssigkeit abgegeben. Es wird empfohlen, den Kühlflüssigkeitskreislauf mit einer Temperaturüberwachung auszurüsten.

5.2.4 KÜHLSYSTEM

5.2.4.1 Werkstoffe

WARNUNG
Die flüssigkeitsführenden Schläuche von der Hauptleitung zu den Kühlelementen des Antriebs dürfen nicht elektrisch leitfähig sein. Gefahr elektrischer Schläge und Geräteschäden!

Zulässige Werkstoffe im Kühlsystem

Diese Werkstoffe sind im Kühlsystem zulässig, wenn sie mit dem Kühlmittel kompatibel sind:

- Aluminium
- Edelstahl (AISI 304/316)
- Kunststoff*
- Elastomere (EPDM, NBR, FDM)*

* Bei Verwendung von Kunststoffen oder Elastomeren ist die Materialverträglichkeit innerhalb des Temperaturbereichs des Kühlmittels zu prüfen. Siehe Kapitel 4.3.

Verwenden Sie kein PVC, Kupfer, Messing oder andere Materialien, die nicht mit dem Kühlkörpermaterial oder dem Kühlmittel kompatibel sind.

Wenn der flüssigkeitsgekühlte Frequenzumrichter mit einem vernickelten Aluminium-Kühlkörper ausgestattet ist, können bei Verträglichkeit mit dem Kühlmittel Kupfer und Messing im Flüssigkeitskreislauf verwendet werden.

ACHTUNG
Die Verwendung von Rohren oder Teilen aus Kupfer oder Kupferlegierung, die mit dem Kühlmittel in Berührung kommen, beschädigt das System.

- Verwenden Sie keine Rohre oder Teile aus Kupfer oder Legierungen, die Kupfer enthalten. Wenn metallische Rohre im Kühlsystem verwendet werden, verwenden Sie Rohre aus Aluminium oder Edelstahl. Verwenden Sie AISI316 für Stahl und z. B. EN-AW6060, EN-AW6063 oder EN-AW6082 für Aluminium.

Empfohlene Werkstoffe für Kunststoffrohre

- PA11
- PA12
- PEX mit Sauerstoffbarriere
- PEX-AL-PEX

Die Schläuche müssen Spitzendrücken von 30 Bar standhalten können.

5.2.4.2 Wärmetauscher

Die Wärmetauscheranlage kann außerhalb des Anlagenraums, in dem sich die Frequenzumrichter befinden, untergebracht werden. Diese beiden Komponenten werden am Aufstellungsort aneinander angeschlossen. Um den Druckabfall möglichst gering zu halten, müssen die Rohrleitungen so kurz und gerade wie möglich verlegt werden. Es wird auch empfohlen, ein Regelventil zu installieren, das über eine Durchflussmessstelle verfügt. Dies ermöglicht die Messung und Regelung der Kühlmittelzirkulation in der Inbetriebnahmephase.

Der höchste Punkt des Rohrsystems muss entweder mit einer automatischen oder einer manuellen Entlüftung ausgerüstet werden. Das Material für die Rohrleitungen muss mindestens AISI 304 entsprechen (und AISI 316 wird empfohlen). Vor dem Anschließen der Rohre sind die Innendurchmesser gründlich zu reinigen. Wenn das Reinigen mit Wasser nicht möglich ist, muss Druckluft verwendet werden, um alle losen Teilchen und Staubpartikel zu entfernen.

Die Sauberkeit des Wärmetauschers und damit auch die Leistung des Wärmetauschers hängen von der Reinheit des Prozesswassers ab. Je stärker das Wasser verunreinigt ist, desto häufiger muss der Wärmetauscher gereinigt werden.

Um die Ablagerung von Schmutzpartikeln an den Anschlussstellen und damit eine fortschreitende Minderung der Kühlwirkung zu vermeiden, wird die Installation von Filtern empfohlen.

5.2.4.3 Durchflussraten

In den folgenden Tabellen finden Sie die Spezifikationen zum Kühlmittel und dessen Zirkulation. Siehe auch Tabelle 7.

Tabelle 15. Informationen zum Kühlmittel und dessen Zirkulation

Baugröße	Min. Durchfluss pro Element (Antrieb) [dm^3/min]	Nenndurchfluss pro Element (Antrieb) [dm^3/min]			Max. Durchfluss pro Element (Antrieb) [dm^3/min]	Flüssigkeits-volumen/ Element [l]
	A	A	B	C	A	A
CH3	3 (3)	5 (5)	5,4 (5,4)	5,8 (5,8)	20 (20)	0,11
CH4	8 (8)	10 (10)	11 (11)	12 (12)	20 (20)	0,15
CH5	10 (10)	15 (15)	16 (16)	17 (17)	40 (40)	0,22
CH60	15 (15)	25 (25)	27 (27)	29 (29)	40 (40)	0,38
CH61	15 (15)	25 (25)	27 (27)	29 (29)	40 (40)	0,38
CH62	15 (15)	25 (25)	27 (27)	29 (29)	40 (40)	0,38
CH63	15 (30)	25 (50)	27 (54)	29 (58)	40 (80)	0,38
CH64	15 (45)	25 (75)	27 (80)	29 (86)	40 (120)	0,38
CH72	20 (20)	35 (35)	37 (37)	40 (40)	40 (40)	1,58
CH74	20 (60)	35 (105)	37 (112)	40 (121)	40 (120)	1,58

Definitionen:
A = 100 % Wasser; B = Wasser/Glykol-Gemisch 80:20; C = Wasser/Glykol-Gemisch (60:40)
Minimaler Durchfluss = Mindestfließgeschwindigkeit, mit der die Entlüftung des gesamten Kühlelements gewährleistet wird
Nenndurchfluss = Fließgeschwindigkeit, die den Betrieb des Frequenzumrichters bei Ith ermöglicht
Maximaler Durchfluss = Wenn der maximale Durchfluss überschritten wird, steigt die Gefahr einer Erosion des Kühlelements

Flüssigkeitsreferenztemperatur, Eingang: 30 °C
Maximaler Temperaturanstieg während der Zirkulation: 5 °C

HINWEIS! Wenn die Mindestfließgeschwindigkeit nicht eingehalten wird, können sich Luftblasen in den Kühlelementen bilden. Auch die automatische oder manuelle Entlüftung des Kühlsystems muss sichergestellt werden.

Die folgende Tabelle hilft Ihnen dabei, den richtigen Kühlmitteldurchfluss (l/min) bei den entsprechenden Leistungsverlusten zu bestimmen (siehe Kapitel 4.2).

Tabelle 16. Kühlmitteldurchfluss (l/min) im Verhältnis zum Leistungsverlust bei bestimmten Mischungsverhältnissen Glykol/Wasser

Leistungsverlust [kW]	Mischungsverhältnis Glykol/Wasser					
	100/0	80/20	60/40	40/60	20/80	0/100
1	4,41	3,94	3,58	3,29	3,06	2,87
2	8,82	7,88	7,15	6,58	6,12	5,74
3	13,23	11,82	10,73	9,87	9,18	8,61
4	17,64	15,75	14,31	13,16	12,24	11,48
5	22,05	19,69	17,88	16,45	15,30	14,35
6	26,46	23,63	21,46	19,74	18,36	17,22
7	30,86	27,57	25,03	23,03	21,42	20,10
8	35,27	31,51	28,61	26,32	24,48	22,97
9	39,68	35,45	32,19	29,61	27,54	25,84
10	44,09	39,38	35,76	32,90	30,60	28,71

5.2.5 ANSCHLÜSSE IM KÜHLSYSTEM

Das externe Kühlsystem muss mit allen Kühlelementen des Wechselrichters bzw. Frequenzumrichters verbunden werden.

HINWEIS! Die Kühlelemente dürfen auf keinen Fall in Reihe angeschlossen werden. Der Anschluss in Reihe erfordert aufgrund des Temperaturanstiegs des Kühlmittels in den Antriebseinheiten hohe Durchflussraten und einen hohen Druck.

Im Lieferumfang sind Schläuche (Technobel Noir Tricoflex, Art.-Nr. 135855) mit 1,5 m Länge und 16 mm Durchmesser (CH5, CH6, CH7) enthalten. Sie verfügen über Anschlussverschraubungen mit Innengewinde. Die Schläuche werden am Aluminiumadapter (Außengewinde) des Kühlelements angeschlossen. Das kundenseitige Gewinde des Kühlungsschlauchs ist ein G1/2"-Steckverbinder mit Usit-R-Dichtung.

11335_00

Abbildung 25. Aluminium-Schlauchadapter

11336_00

Abbildung 26. Außengewinde des Schlauchadapters

Bei den Baugrößen CH3 und CH4 sind die Tema-Schnellverschluss-Kupplungen (Serie 1300 bzw. 1900) standardmäßig im Lieferumfang enthalten. Die Schnellverschluss-Kupplungen sind als Option auch für die Baugrößen CH5, CH6 und CH7 verfügbar.

Tabelle 17. Anschlusstypen für das Flüssigkeitssystem (alle Druckwerte bei Nenndurchfluss)

Baugröße	Gewinde an Element (innen) BSPP*	Anschlusstyp oder Schlauchtyp	Gewinde (Kunde) BSPP**	Max. Druck (Gesamt-system)	Druckverlust, (Schnell-verschluss + Element)	Druckverlust, (Schläuche + Element)
CH3	G3/8"	1300NE2 1/4"		6 bar	0,25 bar	
CH4	G3/8"	1300NE2 1/4"		6 bar	0,25 bar	
CH5	G3/4"	Technobel 16*23,5	G1/2"	6 bar		0,2 bar
CH6	G3/4"	Technobel 16*23,5	G1/2"	6 bar	Siehe Tabelle 18	Siehe Tabelle 18
CH7	G3/4"	Technobel 16*23,5	G1/2"	6 bar	Siehe Tabelle 19	Siehe Tabelle 19

* Verwenden Sie für diesen Anschlusstyp eine Dichtung gemäß ISO 228-1 (z. B. Usit-Ring R, Gummimetalldichtung).

** Verwenden Sie für diesen Anschlusstyp Dichtmasse oder Dichtungsband.

Die Kühlmittelschläuche sind mit UL94V0-zugelassenen 1400-mm-Rohren ummantelt (Typ HFX40). Die Schutzrohre sollen verhindern, dass Lecks in die Elektronik und spannungsführende Teile gelangen. Die Schutzrohre leiten mögliche Leckagen an einen sicheren Ort ab, z. B. an die Unterseite des Schaltschranks, wo sie erkannt werden.

15643_00

Abbildung 27. Kühlmittelschläuche mit Schutzrohren

5.2.5.1 Anschließen der Schläuche

Schließen Sie die Schlauchleitung an den Anschluss (Verschraubung oder Schnellverschluss-Kupplung) am Kühlelement des Frequenzumrichters/Wechselrichters an. Der Anschluss für den Kühlmittelzulauf befindet sich näher an der Montageplatte, und der Anschluss für den Ablauf befindet sich näher an der Vorderseite des Antriebs (siehe Abbildung 28). Beim Anschließen der Schlauchleitung ist ein Verdrehen des Schlauchs am Element zu vermeiden.

Um zu verhindern, dass Wasser in den Installationsraum spritzt, sollten Sie bei der Installation einen Lappen um den Anschluss wickeln.

Ziehen Sie nach der Montage des Kühlmittelschlauchs am Schlauchadapter das Schutzrohr über den Adapter und befestigen Sie es mit der Metallschelle. Siehe Abbildung 29.

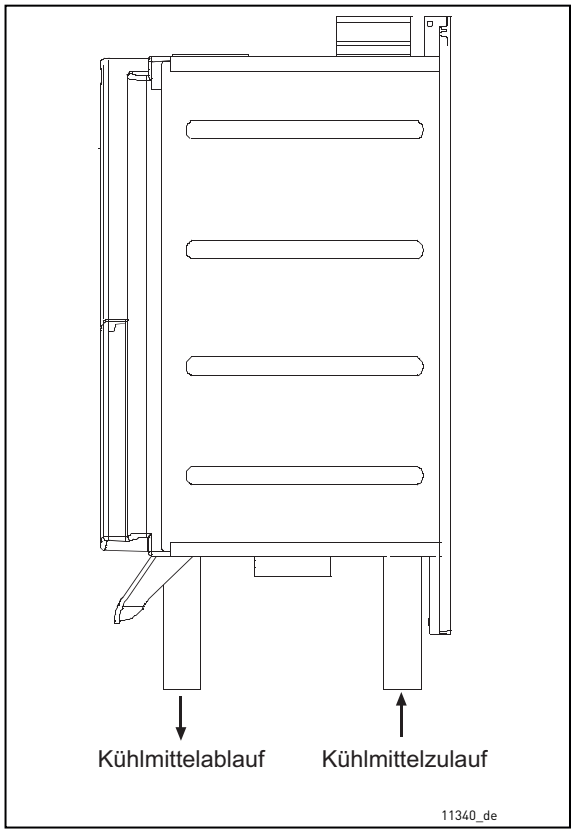


Abbildung 28. Strömungsrichtung des Kühlmittels

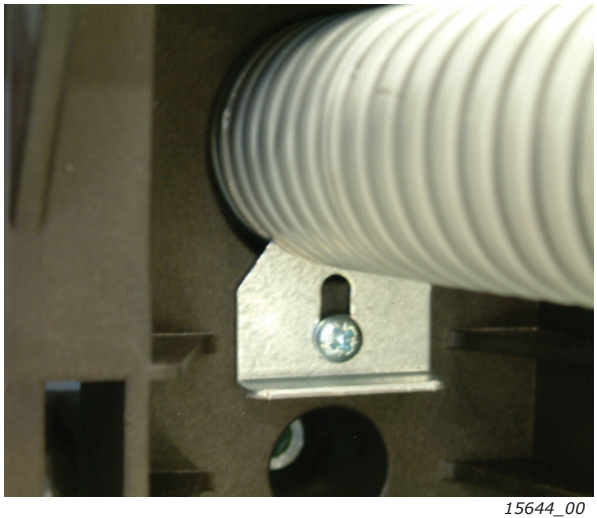


Abbildung 29. Befestigungsschelle für das Schutzrohr

Abbildung 30. Beispiel für die Installation der Wasserschläuche

5.2.5.2 Druckverluste

Tabelle 18. Druckverluste; CH6x mit 1,5 m Standardschläuchen und optionalen Schnellanschlüssen TEMA

Volumen-durchfluss (l/min)	Druck-verlust; Tema, Zulauf (Bar)	Druck-verlust; Zulauf-schlauch (Bar)	Druck-verlust; Element (Bar)	Druck-verlust; Ablauf-schlauch: (Bar)	Druck-verlust; Tema, Ablauf (Bar)	Druckverlust gesamt (Zulauf-schlauch, Element und Ablauf-schlauch) (Bar)	Druckverlust gesamt (TEMA, Zulauf- und Ablauf-schlauch und Element) (Bar)
40,0	0,59	0,30	0,28	0,29	0,51	0,87	1,96
30,0	0,30	0,17	0,16	0,16	0,25	0,49	1,04
20,0	0,10	0,09	0,08	0,07	0,09	0,24	0,43
17,0	0,06	0,07	0,06	0,03	0,07	0,16	0,29

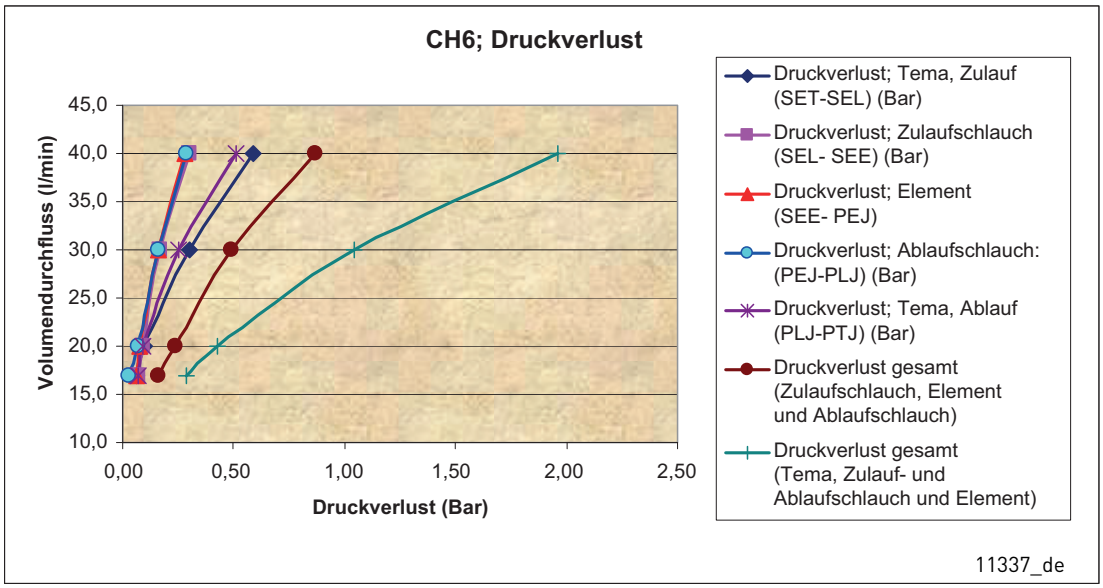


Abbildung 31. Druckverlust; CH6x

Tabelle 19. Druckverluste; CH7x (16) mit 1,5 m Standardschläuchen und optionalen Schnellanschlüssen TEMA

Volumen-durchfluss (l/min)	Druck-verlust; Tema, Zulauf (Bar)	Druck-verlust; Zulauf-schlauch (Bar)	Druck-verlust; Element (Bar)	Druck-verlust; Ablauf-schlauch: (Bar)	Druck-verlust; Tema, Ablauf (Bar)	Druckverlust gesamt (Zulauf-schlauch, Element und Ablauf-schlauch) (Bar)	Druckverlust gesamt (TEMA, Zulauf- und Ablauf-schlauch und Element) (Bar)
40,0	0,61	0,30	0,28	0,28	0,50	0,87	1,97
30,0	0,31	0,17	0,17	0,16	0,26	0,50	1,07
20,0	0,11	0,09	0,08	0,07	0,10	0,24	0,44

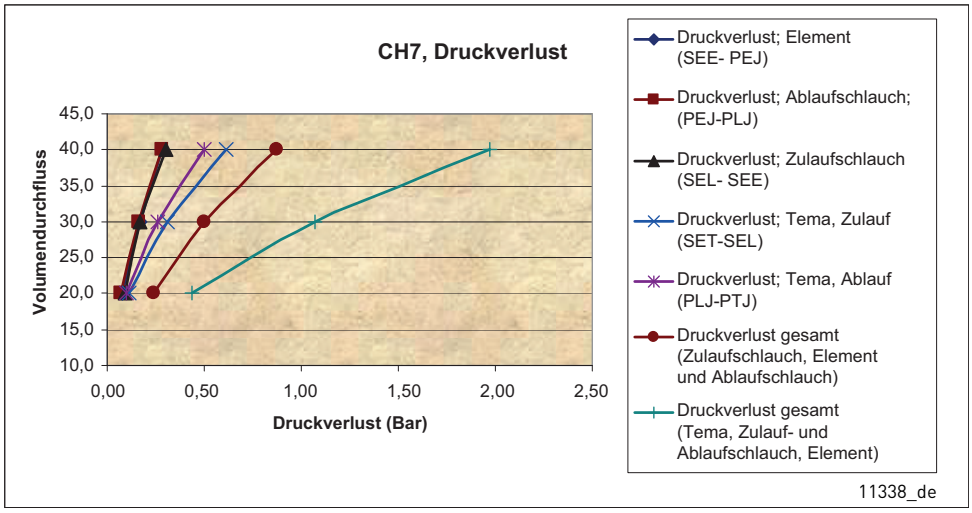


Abbildung 32. Druckverlust; CH7x

5.2.5.3 Komponenten des Kühlsystems

In der folgenden Abbildung sind Beispiele für ein einfaches Kühlsystem und für die Anschlüsse zwischen den Frequenzumrichtern und dem Kühlsystem dargestellt.

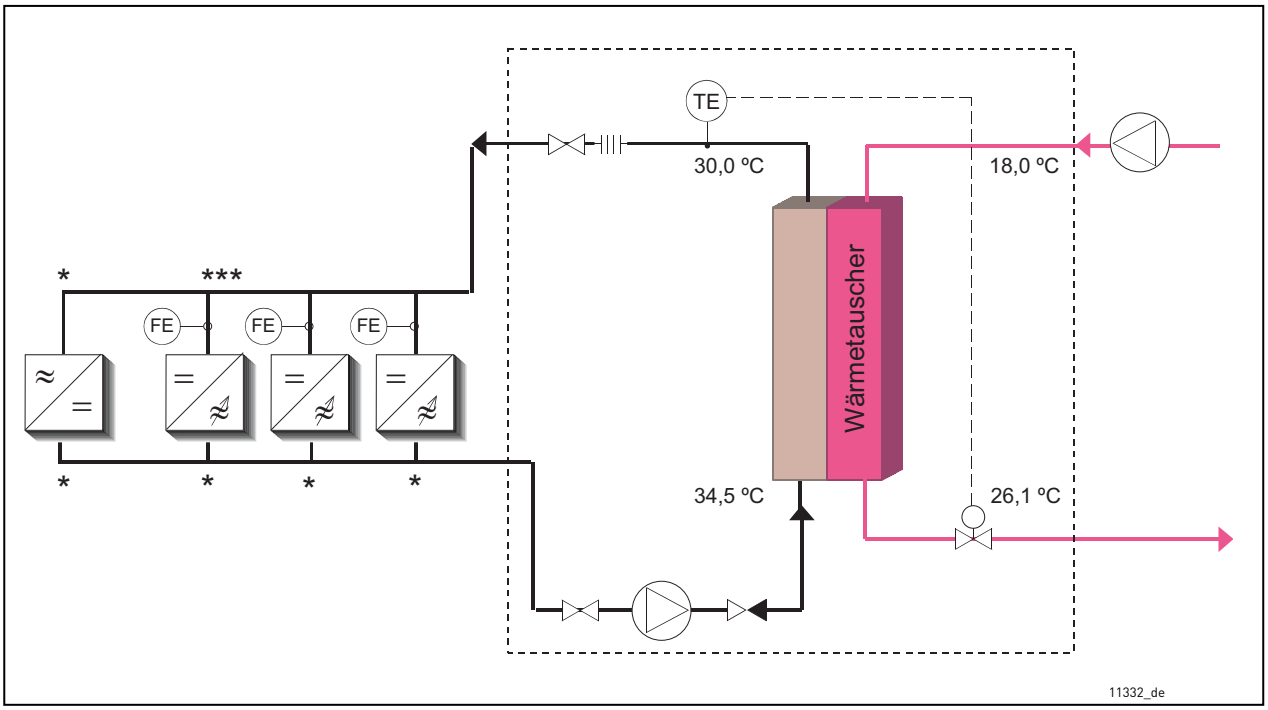


Abbildung 33. Beispiel eines Kühlsystems

Um die Reinigung und Entlüftung des Kühlkreislaufs zu erleichtern, sollte in der Hauptleitung ein Umgehungsventil und an dem Zulauf jedes Frequenzumrichters ein Ventil installiert werden. Öffnen Sie zum Reinigen und Belüften des Systems das Umgehungsventil und schließen Sie die Ventile am Frequenzumrichter. Bei Inbetriebnahme des Systems muss das Umgehungsventil geschlossen sein und die Ventile an den Frequenzumrichtern müssen geöffnet sein.

Es wird empfohlen, das Kühlsystem mit einer Druck- und Durchflussüberwachung (FE) auszurüsten. Die Durchflussüberwachung kann an die digitale Eingangsfunktion Externer Fehler angeschlossen werden. Wenn der gemessene Kühlmittelfluss zu gering ist, wird der Frequenzumrichter gestoppt.

Die Durchflussüberwachung und andere Stellglieder (z. B. Constant-Flow-Ventil) sind als Optionen verfügbar. Die Optionen müssen an den Verbindungsstellen zwischen der Hauptleitung und der Zweigleitung zu dem Element installiert werden, wie durch einen Stern (*) in Abbildung 33 gekennzeichnet.

Wegen des hohen Drucks in der Schlauchleitung wird empfohlen, die Flüssigkeitsleitung mit einem Absperrventil auszurüsten. Dadurch wird das Anschließen erleichtert.

Weiterhin ist zu empfehlen, Ventile in die Zweigleitungen einzubauen, die zu den Kühlelementen führen.

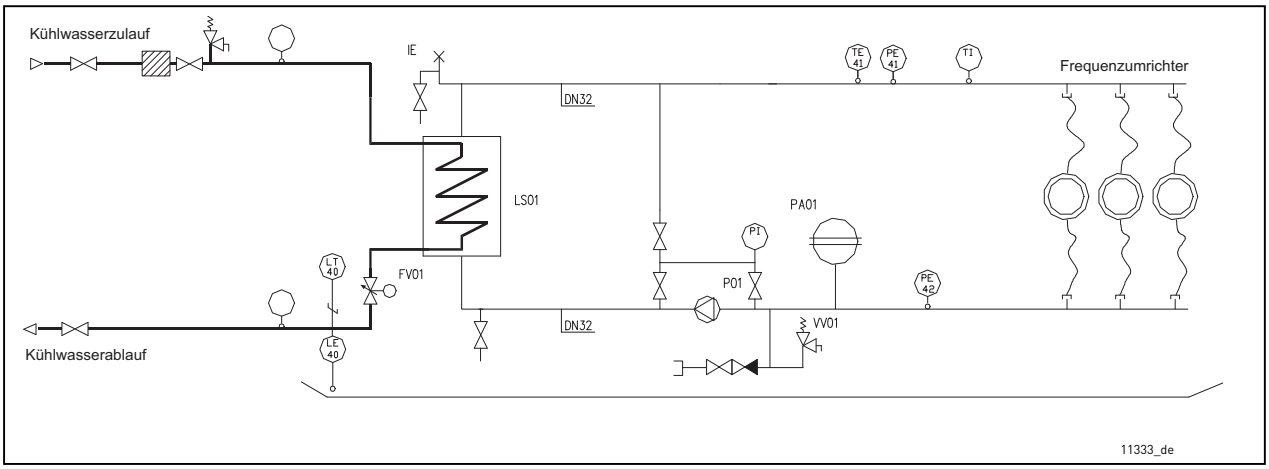
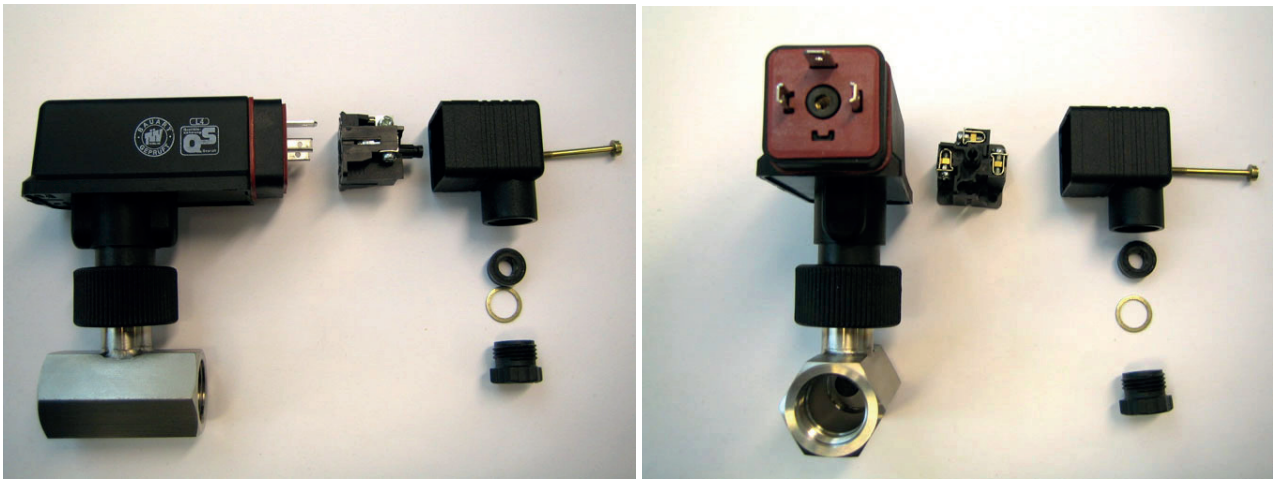


Abbildung 34. Beispiel: PI-Diagramm des Kühlsystems und der Anschlüsse

5.2.5.4 Installieren des Strömungsschalters

Es wird empfohlen, im Wasserkühlsystem eine Durchflussüberwachung zu installieren. Sie können auch den optionalen Strömungsschalter bestellen.

Es wird empfohlen, den Strömungsschalter auf der Zulaufseite des Systems zu installieren (siehe Abbildung 33). Achten Sie dabei auf die Strömungsrichtung. Der Schalter arbeitet mit der größten Genauigkeit, wenn er waagerecht eingebaut wird. Bei senkrechter Montage wird der mechanische Sensor durch die Schwerkraft beeinträchtigt. Dabei nimmt die Genauigkeit entsprechend den Daten in Tabelle 20 ab.



11339_00

Abbildung 35. Strömungsschalter: Schlauchverbindung, Schnellverbinder (elektrisch), Schnellverbinder-Sicherungsschraube, Kabeldichtung und Zugentlastung

Tabelle 20. Daten zum Strömungsschalter

Schlauchanschluss	G1/2" Innengewinde ISO228-1
Schließen	Der Schalter schließt bei einem Durchfluss von über 20 l/min.
Schaltgenauigkeit: **Waagerechter Einbau** **Senkrechter Einbau**	 –5 bis +15 % (19 bis 23 l/min) ±5 % (19 bis 21 l/min)

5.2.6 KONDENSATION

An den Kühlplatten des flüssiggekühlten VACON® NX-Frequenzumrichters muss die Kondenswasserbildung verhindert werden. Deshalb muss die Temperatur der Kühlflüssigkeit stets höher sein als die Lufttemperatur im Anlagenraum. Bestimmen Sie anhand des folgenden Diagramms, ob die Betriebsbedingungen (Kombination aus Raumtemperatur, Luftfeuchtigkeit und Kühlflüssigkeitstemperatur) im sicheren Bereich liegen, oder wählen Sie die zulässige Kühlflüssigkeitstemperatur aus.

Die Bedingungen liegen im sicheren Bereich, wenn der Punkt unterhalb der entsprechenden Kurve liegt. Ist dies nicht der Fall, führen Sie entsprechende Maßnahmen durch, um die Raumtemperatur und/oder die relative Luftfeuchtigkeit zu senken oder die Temperatur der Kühlflüssigkeit zu erhöhen. Beachten Sie, dass eine Erhöhung der Kühlflüssigkeitstemperatur über die in den Belastbarkeitstabellen angegebenen Werte zu einer Verringerung des Nennausgangsstroms am Antrieb führt. Die folgenden Kurven gelten bei Normaldruck (1013 mbar).

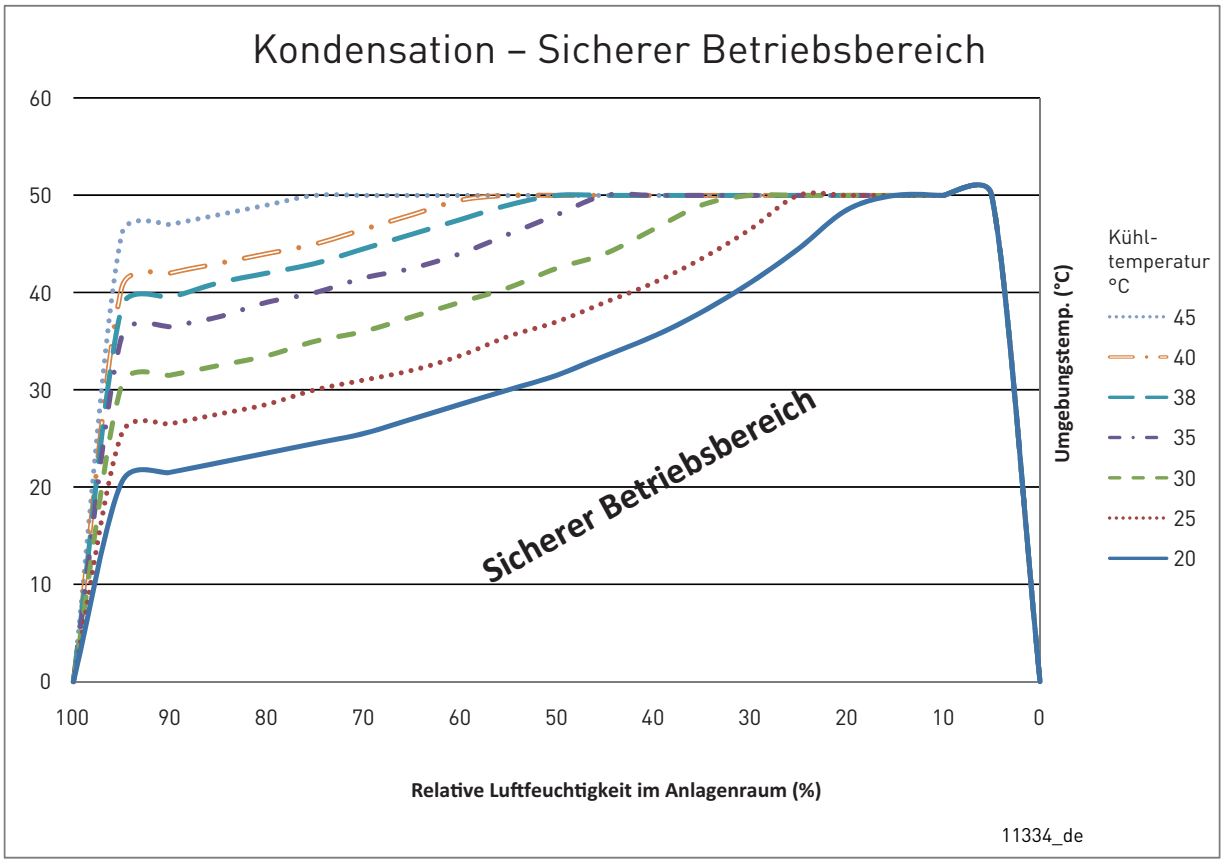


Abbildung 36. Sichere Betriebsbedingungen bezogen auf die Kondenswasserbildung

Beispiel:

Wenn die Temperatur im Anlagenraum bei 30 °C liegt, die relative Luftfeuchtigkeit 40 % beträgt und die Kühlmitteltemperatur bei 20 °C liegt (die niedrigste Kurve in Abbildung 36), sind sichere Betriebsbedingungen für den Antrieb gewährleistet.

Wenn die Raumtemperatur aber auf 35 °C ansteigt und sich die relative Luftfeuchtigkeit auf 60 % erhöht, sind keine sicheren Betriebsbedingungen mehr gewährleistet. In diesem Fall sollte die Lufttemperatur auf mindestens 28 °C heruntergekühlt werden, um sichere Betriebsbedingungen zu schaffen. Wenn es nicht möglich ist, die Raumtemperatur abzusenken, sollte die Kühlmitteltemperatur auf mindestens 25 °C angehoben werden.

5.3 LEISTUNGSREDUZIERUNG DES ANTRIEBS

In den folgenden Tabellen sind die maximalen Kühlmitteltemperaturen für flüssiggekühlte VACON®-Frequenzumrichter bei vorgegebenen Schaltfrequenzen und Modulatortypen aufgeführt. Bei Überschreitung der maximalen Temperaturen oder beim Nichterreichen des Nennwasserdurchflusses ist eine Leistungsreduzierung erforderlich. Wenn ein vom Nennwasser abweichendes Wasser oder eine andere Kühlmittelmischung als angegeben verwendet wird, ziehen Sie bitte Sie den Nennwert in Tabelle 15 heran. Wenn die Nennwerte unter anderen Bedingungen oder für andere Frequenzumrichtertypen benötigt werden (z. B. Netzumrichter oder DC/DC-Umrichter), verwenden Sie das MyDrive® Select-Tool oder wenden Sie sich an die nächstgelegene Danfoss Drives-Niederlassung, um den optimalen Nennwert zu wählen.

HINWEIS! Wenn der Kühlkörper nickelbeschichtet ist, müssen Sie eine Reduzierung der Werte in der nachfolgenden Tabelle um 2 °C berücksichtigen. Das gilt nur für die beiden größten Frequenzumrichter!

HINWEIS! Für die maximale Kühlmitteltemperatur verbleibt eine Sicherheitsreserve von 10 %.

Tabelle 21. Maximaltemperaturen der Kühlflüssigkeit für ein 80:20 Wasser-Glykol-Gemisch

AFE-Werkseinstellungen (Modulatortyp 2/Schaltfrequenz 3,6 kHz) Versorgungsspannung 380–500 V AC			
Baugröße	**Typ**	**Max. Kühlmitteltemperatur [°C] Versorgungsspannung 400 V**	**Max. Kühlmitteltemperatur [°C] Versorgungsspannung 500 V**
CH61	NXP0385_5	45	43
CH62	NXP0730_5	44	42
CH63	NXP1150_5	44	42
CH64	NXP2060_5	44	42
CH64	NXP2300_5	42	40

Tabelle 22. Maximaltemperaturen der Kühlflüssigkeit für ein 80:20 Wasser-Glykol-Gemisch

Motorantrieb-Werkseinstellungen (Modulatortyp 1/Schaltfrequenz 1,5 kHz) Versorgungsspannung 380–500 V AC			
Baugröße	**Typ**	**Max. Kühlmitteltemperatur [°C] Versorgungsspannung 400 V**	**Max. Kühlmitteltemperatur [°C] Versorgungsspannung 500 V**
CH61	NXP0385_5	48	46
CH62	NXP0730_5	46	44
CH63	NXP1150_5	45	43
CH64	NXP2060_5	48	46
CH64	NXP2300_5	44	42
CH72	NXP0730_5	39	37
CH74	NXP2060_5	45	43
CH74	NXP2300_5	42	40

Tabelle 23. Maximaltemperaturen der Kühlflüssigkeit für ein 80:20 Wasser-Glykol-Gemisch

AFE-Werkseinstellungen (Modulatortyp 2/Schaltfrequenz 3,6 kHz) Versorgungsspannung 525–690 V AC			
Baugröße	**Typ**	**Max. Kühlmitteltemperatur [°C] Versorgungsspannung 525 V**	**Max. Kühlmitteltemperatur [°C] Versorgungsspannung 690 V**
CH61	NXP0261_6	49	47
CH62	NXP0502_6	45	43
CH63	NXP0750_6	42	40
CH64	NXP1500_6	47	45

Tabelle 24. Maximaltemperaturen der Kühlflüssigkeit für ein 80:20 Wasser-Glykol-Gemisch

Motorantrieb-Werkseinstellungen (Modulatortyp 1/Schaltfrequenz 1,5 kHz) Versorgungsspannung 525–690 V AC			
Baugröße	**Typ**	**Max. Kühlmitteltemperatur [°C] Versorgungsspannung 525 V**	**Max. Kühlmitteltemperatur [°C] Versorgungsspannung 690 V**
CH61	NXP0261_6	52	49
CH62	NXP0502_6	50	47
CH63	NXP0750_6	50	47
CH64	NXP1500_6	50	47
CH72	NXP0502_6	44	41
CH74	NXP1500_6	44	41

Tabelle 25. Maximaltemperaturen der Kühlflüssigkeit für ein 80:20 Wasser-Glykol-Gemisch

Versorgungsspannung 400–690 VAC			
Baugröße	**Typ**	**Max. Kühlmitteltemperatur [°C] Versorgungsspannung 400 V**	**Max. Kühlmitteltemperatur [°C] Versorgungsspannung 690 V**
CH 60	NXN2000_6	43	43

5.4 EINGANGSDROSSELN

Die Eingangsdrossel hat im flüssiggekühlten VACON® NX-Frequenzumrichter verschiedene Funktionen. Deshalb ist das Anschließen einer Eingangsdrossel erforderlich, es sei denn, eine andere Komponente in Ihrem System übernimmt dieselben Funktionen (z. B. ein Transformator). Für die Motorsteuerung ist die Eingangsdrossel als wesentliche Komponente erforderlich. Sie schützt die Eingangs- und DC-Zwischenkreis-Komponenten vor abrupten Strom- und Spannungsänderungen und dient auch als Schutz vor Oberwellen. In Frequenzumrichtern mit mehreren parallel geschalteten Netzgleichrichtern (CH74) sind Netzdrosseln erforderlich, um den Netzstrom zwischen den Gleichrichtern auszugleichen.

Die Eingangsdrosseln gehören zum Standard-Lieferumfang der flüssiggekühlten VACON®-Frequenzumrichter (nicht der Wechselrichter). Sie können die Frequenzumrichter jedoch auch ohne Drossel bestellen.

Die in den folgenden Kapiteln aufgeführten VACON®-Eingangsdrosseln sind für Versorgungsspannungen von 400–500 V und 525–690 V ausgelegt.

Die Verwendung von flüssiggekühlten Eingangsdrosseln erhöht die Proportion der Gesamt-Verlustleistung des Systems, die an Kühlmittel abgegeben wird. Daher empfiehlt der Hersteller die Verwendung von flüssiggekühlten Eingangsdrosseln.

Die festgelegte minimale/maximale Durchflussrate für flüssiggekühlte Eingangsdrosseln beträgt 4–12 l/min.

5.4.1 ERDUNG DER EINGANGSDROSSELN

Die Erdung der Eingangsdrosseln kann optional von oben nach unten erfolgen. Siehe Abbildung 37. Die Verwendung einer M12-Schraube mit einem Anzugsmoment von 70 Nm wird empfohlen.

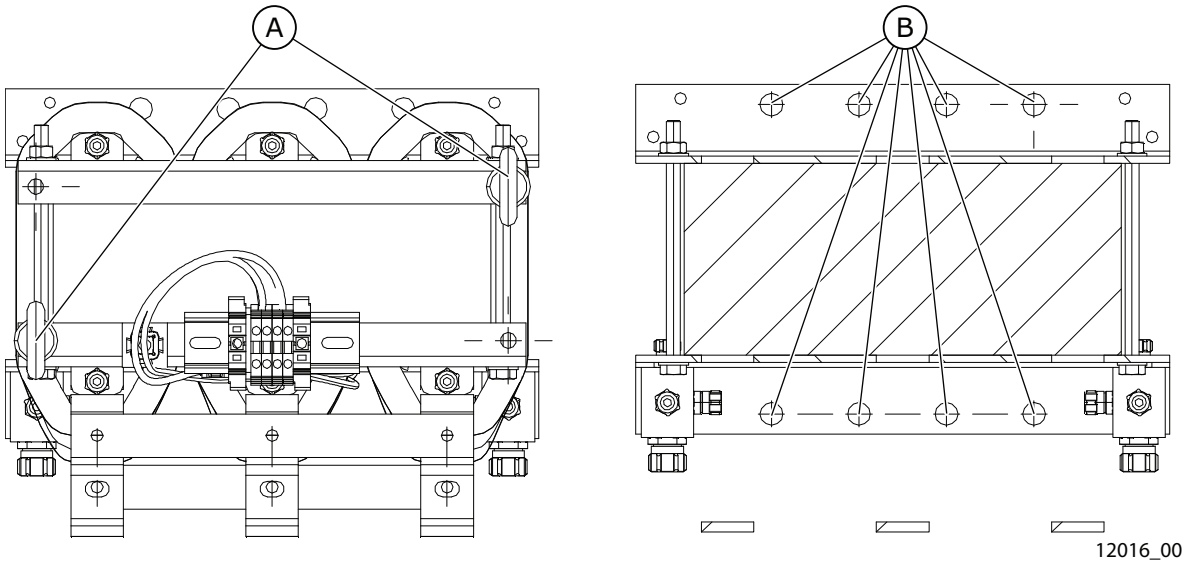


Abbildung 37. Die Erdungspunkte für Eingangsdrosseln

A. Erdungspunkte von oben
B. Erdungspunkte von der unteren Halterung

5.4.2 FLÜSSIGGEKÜHLTE EINGANGSDROSSELN

Tabelle 26. Dimensionierung der flüssiggekühlten Eingangsdrossel, 6-pulsige Versorgung

Frequenzumrichtertypen (400–500 V AC)	Drosseln pro Umrichter	Frequenzumrichtertypen (690 V AC)	Drosseln pro Umrichter	Drosseltyp	Thermischer Strom [A]	Nenninduktivität [uH] A/B*	Verlustleistung c/a/T** [W] ***
0168...0261	1	0170...0261	1	CHK-0261-6-DL	261	139/187	527/323/850
0300...0385	1	0325...0385 0820...1180 1850...2340	1 3 6	CHK-0400-6-DL	400	90/126	616/484/1100
0460...0520 1370 (CH74)	1 3	0416...0502 1300...1500 2700...3100	1 3 6	CHK-0520-6-DL	520	65/95	826/574/1400
0590...0650 1640	1 3	0590...0650 1700	1 3	CHK-0650-6-DL	650	51/71	732/468/1200
0730 2060	1 3	0750	1	CHK-0750-6-DL	750	45/61	884/816/1700
0820 2300	1 3	–	–	CHK-0820-6-DL	820	39/53	969/731/1700
0920...1030	1	–	–	CHK-1030-6-DL	1030	30/41	1073/777/1850
1150	1	–	–	CHK-1150-6-DL	1150	26/36	1218/882/2100
2470...2950	6	–	–	CHK-0520-6-DL	520	65/95	826/574/1400
3710	6	–	–	CHK-0650-6-DL	650	51/71	732/468/1200
4140	6	–	–	CHK-0750-6-DL	750	45/61	884/816/1700

* Induktivitäten für verschiedene Versorgungsspannungen; A = 400 bis 480 V AC, B = 500 bis 690 V AC. Siehe Seite 81.
** C = Leistungsverlust an Kühlflüssigkeit, A = Leistungsverlust an die Luft, T = Gesamtleistungsverlust.
*** Verluste für eine Eingangsdrossel.

Tabelle 27. Dimensionierung der flüssiggekühlten Eingangsdrossel, 12-pulsige Versorgung

Frequenzumrichtertypen (400–500 V AC)	Frequenzumrichtertypen (690 V AC)	Drosseltyp (2 Drosseln erforderlich)	Thermischer Strom [A]	Nenninduktivität [uH] A/B*	Verlustleistung c/a/T** [W]***
0460...0520	0325...0502	CHK-0261-6-DL	261	139/187	527/323/850
0590...0730	0590...0750	CHK-0400-6-DL	400	90/120	616/484/1100

Frequenzumrichtertypen (400–500 V AC)	Frequenzumrichtertypen (690 V AC)	Drosseltyp (2 Drosseln erforderlich)	Thermischer Strom [A]	Nenninduktivität [uH] A/B*	Verlustleistung c/a/T** [W]***
0820...1030	0820...1030 **1850**	CHK-0520-6-DL	520	65/95	826/574/1400
1150 **2300** **2470**	1180...1300 **2120...2340**	CHK-0650-6-DL	650	51/71	732/468/1200
1370 **2950**	1370 **2700**	CHK-0750-6-DL	750	45/61	884/816/1700
1640	1500 **3100**	CHK-0820-6-DL	820	39/53	969/731/1700
2060 **3710**	1700	CHK-1030-6-DL	1030	30/41	1073/777/1850
4140	–	CHK-1150-6-DL	1150	26/36	1218/882/2100

Bei den in Fettschrift dargestellten Frequenzumrichtertypen sind zwei (2) Drosseln des angegebenen Typs pro Einheit erforderlich (insgesamt 4).
* Induktivitäten für verschiedene Versorgungsspannungen; A = 400 bis 480 V AC, B = 500 bis 690 V AC. Siehe Seite 81.
** C = Leistungsverlust an Kühlflüssigkeit, A = Leistungsverlust an die Luft, T = Gesamtleistungsverlust.
*** Verluste für eine Eingangsdrossel.

5.4.3 LUFTGEKÜHLTE EINGANGSDROSSELN

Tabelle 28. Dimensionierung der luftgekühlten Eingangsdrossel, 6-pulsige Versorgung

Frequenzumrichtertypen (400–500 V AC)	Drosseln pro Umrichter	Frequenzumrichtertypen (690 V AC)	Drosseln pro Umrichter	Drosseltyp	Thermischer Strom [A]	Nenninduktivität [uH] A/B*	Berechneter Verlust [W]**
0016...0022	1	–	1	CHK0023N6A0	23	1900	145
0031...0038	1	–	1	CHK0038N6A0	38	1100	170
0045...0061	1	–	1	CHK0062N6A0	62	700	210
0072...0087	1	–	1	CHK0087N6A0	87	480	250
0105...0140	1	–	1	CHK0145N6A0	145	290	380
0168...0261	1	0170...0261	1	CHK0261N6A0	261	139/187	750
0300...0385	1	0325...0385 0820...1180 1850...2340	1 3 6	CHK0400N6A0	400	90/126	1060
0460...0520 1370 (CH74)	1 3	0416...0502 1300...1500 2700...3100	1 3 6	CHK0520N6A0	520	65/95	1230
0590...0650 1640	1 3	0590...0650 1700	1 3	CHK0650N6A0	650	51/71	1260
0730 2060	1 3	0750	1	CHK0750N6A0	750	45/61	1510

Tabelle 28. Dimensionierung der luftgekühlten Eingangsdrossel, 6-pulsige Versorgung

Frequenz-umrichter-typen (400–500 V AC)	Drosseln pro Umrichter	Frequenz-umrichter-typen (690 V AC)	Drosseln pro Umrichter	Drosseltyp	Thermi-scher Strom [A]	Nennin-duktivität [uH] A/B*	Berech-neter Verlust [W]**
0820 2300	1 3	–	–	CHK0820N6A0	820	39/53	1580
0920...1030	1	–	–	CHK1030N6A0	1030	30/41	1840
1150	1	–	–	CHK1150N6A0	1150	26/36	2200
2470...2950	6	–	–	CHK0520N6A0	520	65/95	810
3710	6	–	–	CHK0650N6A0	650	51/71	890
4140	6	–	–	CHK0750N6A0	750	45/61	970

* Induktivitäten für verschiedene Versorgungsspannungen; A = 400 bis 480 V AC, B = 500 bis 690 V AC. Siehe Seite 81.
** Verluste für eine Eingangsdrossel.

Tabelle 29. Dimensionierung der luftgekühlten Eingangsdrossel, 12-pulsige Versorgung

Frequenzum-richtertypen (400–500 V AC)	Frequenzum-richtertypen (690 V AC)	Drosseltyp (2 Drosseln erforderlich)	Thermi-scher Strom [A]	Nenninduktivität [uH] A/B*	Berechneter Verlust [W]**
0460...0520	0325...0502	CHK0261N6A0	261	139/187	750
0590...0730	0590...0750	CHK0400N6A0	400	90/120	1060
0820...1030	0820...1030 **1850**	CHK0520N6A0	520	65/95	1230
1150 **2300** **2470**	1180...1300 **2120...2340**	CHK0650N6A0	650	51/71	1260
1370 **2950**	1370 **2700**	CHK0750N6A0	750	45/61	1510
1640	1500 **3100**	CHK0820N6A0	820	39/53	1580
2060 **3710**	1700	CHK1030N6A0	1030	30/41	1840
4140	–	CHK1150N6A0	1150	26/36	2200

Bei den in Fettschrift dargestellten Frequenzumrichtertypen sind zwei (2) Drosseln des angegebenen Typs pro Einheit erforderlich (insgesamt 4).
* Induktivitäten für verschiedene Versorgungsspannungen; A = 400 bis 480 V AC, B = 500 bis 690 V AC. Siehe Seite 81.
** Verluste für eine Eingangsdrossel.

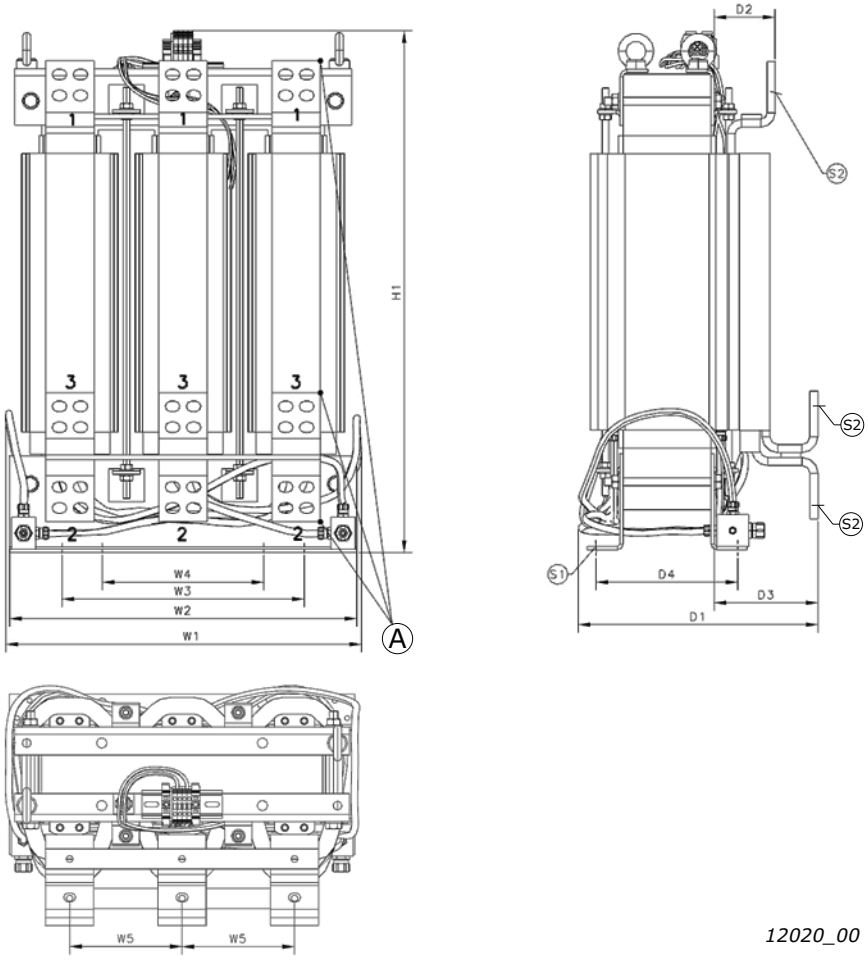
5.4.4 INSTALLATION DER EINGANGSDROSSELN

Bei den flüssiggekühlten VACON® NX-Frequenzumrichtern werden die Eingangsdrosseln auf zwei verschiedene Arten angeschlossen. Bei den beiden kleinsten Baugrößen (CH31, CH32 bis 61 A) wird der Klemmenblock und bei den größeren die Sammelschiene für den Anschluss verwendet. Im Folgenden sind Anschlussarten dargestellt und die verwendeten Eingangsdrosselabmessungen aufgeführt.

5.4.4.1 Anschlussbeispiele und Abmessungen für flüssiggekühlte Eingangsdrosseln

Schließen Sie die Kabel der Spannungsversorgung an die mit Nr.1 gekennzeichneten Drosselklemmen an (siehe Abbildung Abbildung 38). Wählen Sie den Frequenzumrichter-Seitenanschluss anhand der folgenden Tabelle aus.

Das Glied in der Mitte hat zwei Sensoren für den Übertemperaturschutz. Die Kontakte sind Öffner (NC-Schalter). Es wird eine Warnung ausgegeben, wenn die Temperatur 140 °C überschreitet, und ein Fehler wird ausgegeben, wenn die Temperatur 150 °C überschreitet.



A. Anschlussnummer

Tabelle 30.

Versorgungsspannung	Frequenzumrichteranschluss (Klemmen-Nr.)
400–480 V AC	2
500 V AC	3
525–690 V AC	3

Abbildung 38. Beispiel für Eingangsdrosseln für flüssiggekühlte VACON® NX-Frequenzumrichter. Größen 261–1150 A

Tabelle 31. Dimensionierung der flüssiggekühlten Eingangsdrossel; Größen 261–1150 A

Drosseltyp	H1 [mm]	W1 [mm]	W2 [mm]	W3 [mm]	W4 [mm]	W5 [mm]	D1 [mm]	D2 [mm]	D3 [mm]	D4 [mm]	S1 [mm]	S2 [mm]	Gewicht [kg]
261	500	308	305	150	50	100	270	62	91	217	13	11x15	70
400	497	308	305	150	50	100	276	62	97	217	13	11x15	75
520	502	390	380	250	150	115	276	64	97	217	13	11x15	104
650	505	450	430	300	200	140	284	64	105	217	13	11x15	121
750	557	450	430	300	200	140	284	64	105	217	13	11x15	135
820	506	450	430	300	200	140	282	64	102	217	13	11x15	118
1030	642	450	430	300	200	140	274	76	130	185	13	13x18	124
1150	647	450	430	300	200	140	308	76	130	217	13	13x18	162

5.4.4.2 Anschlussbeispiele und Abmessungen für luftgekühlte Eingangsdrosseln

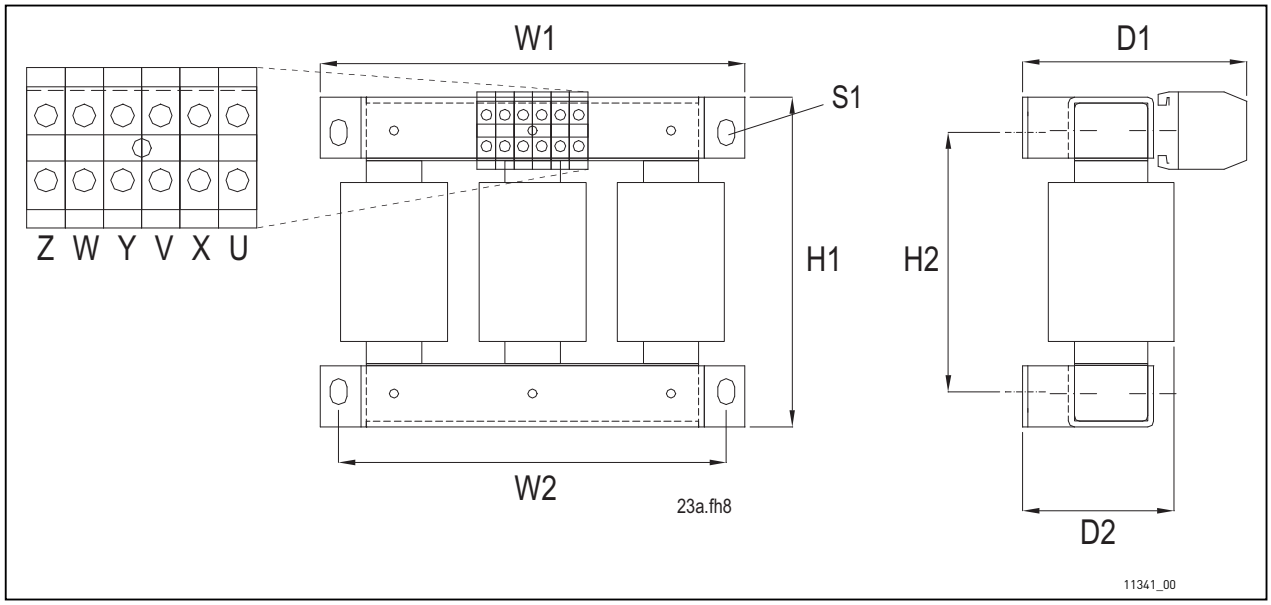


Abbildung 39. Beispiel für luftgekühlte Eingangsdrosseln für flüssiggekühlte VACON® NX-Frequenzumrichter. Größen bis 62 A

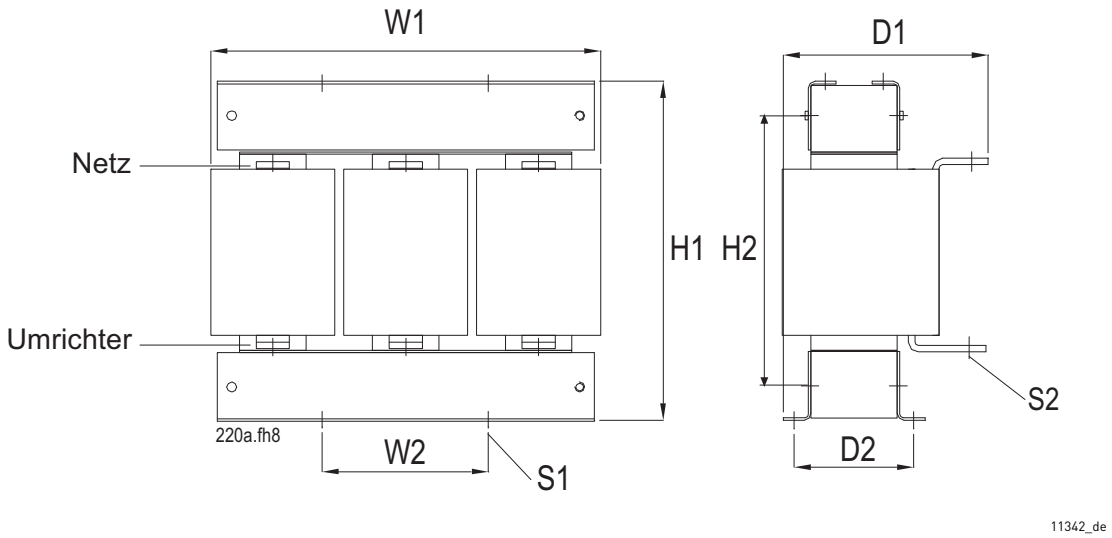


Abbildung 40. Beispiel für luftgekühlte Eingangsdrosseln für flüssiggekühlte VACON® NX-Frequenzumrichter. Größen 87–145 A und 590 A

Tabelle 32. Abmessungen der luftgekühlten Eingangsdrosseln, Größen 23–145 A und 590 A

Drosseltyp	H1 [mm]	H2 [mm]	W1 [mm]	W2 [mm]	D1 [mm]	D2 [mm]	S1 [mm]	S2 [mm]	Gewicht [kg]
CHK0023N6A0	178	140	230	210	121	82	9*14 (4 Stk.)		10
CHK0038N6A0	209	163	270	250	k. A.	k. A.	9*14 (6 Stk.)		15
CHK0062N6A0	213	155	300	280	k. A.	k. A.	9*14 (4 Stk.)		20
CHK0087N6A0	232	174	300	280	170		9*14 (4 Stk.)	Ø9 (6 Stk.)	26
CHK0145N6A0	292	234	300	280	185		9*14 (4 Stk.)	Ø9 (6 Stk.)	37
CHK0590N6A0	519		394	316	272	165	10*35 (4 Stk.)	Ø11 (6 Stk.)	125

Schließen Sie die Kabel der Spannungsversorgung an die mit Nr.1 gekennzeichneten Drosselklemmen an (siehe Abbildung 41). Wählen Sie den Frequenzumrichteranschluss anhand der folgenden Tabelle aus.

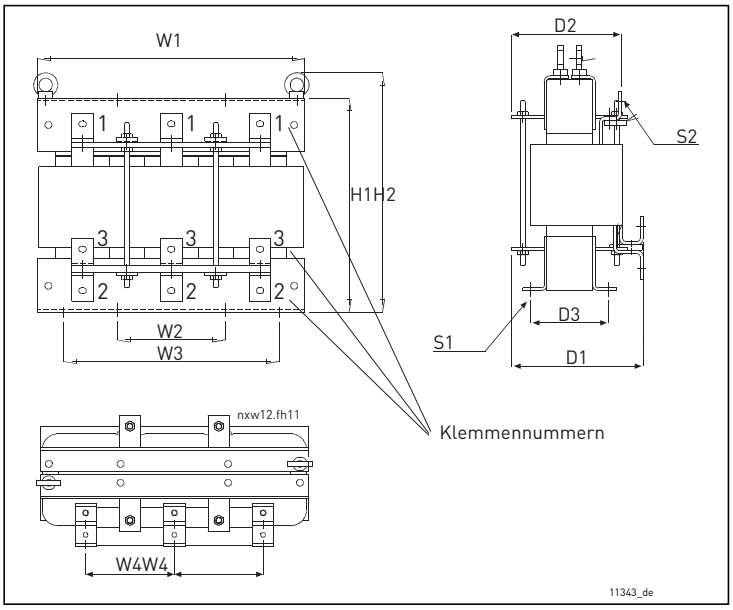


Tabelle 33.

Versorgungs-spannung	Frequenzumrichter-anschluss (Klemmen-Nr.)
400–480 VAC	2
500 VAC	3
525–690 VAC	3

Abbildung 41. Beispiel für luftgekühlte Eingangsdrosseln für flüssiggekühlte VACON® NX-Frequenzumrichter. Größen 261–1150 A

Tabelle 34. Abmessungen der luftgekühlten Eingangsdrossel; Größen 261–1150 A

Drosseltyp	H1 [mm]	H2 [mm]	W1 [mm]	W2 [mm]	W3 [mm]	W4 [mm]	D1 [mm]	D2 [mm]	D3 [mm]	S1 [mm]	S2 [mm]	Gewicht [kg]
CHK0261N6A0	319	357	354	150	275	120	230	206	108	9*14 (8 Stk.)	9*14 (9 Stk.)	53
CHK0400N6A0	383	421	350	150	275	120	262	238	140	9*14 (8 Stk.)	11*15 (9 Stk.)	84
CHK0520N6A0	399	446	497	200	400	165	244	204	145	Ø 13 (8 Stk.)	11*15 (9 Stk.)	115
CHK0650N6A0	449	496	497	200	400	165	244	206	145	Ø 13 (8 Stk.)	11*15 (9 Stk.)	130
CHK0750N6A0	489	527	497	200	400	165	273	231	170	Ø 13 (8 Stk.)	13*18 (9 Stk.)	170
CHK0820N6A0	491	529	497	200	400	165	273	231	170	Ø 13 (8 Stk.)	13*18 (9 Stk.)	170
CHK1030N6A0	630	677	497	200	400	165	307	241	170	Ø 13 (8 Stk.)	13*18 (36 Stk.)	213
CHK1150N6A0	630	677	497	200	400	165	307	241	170	Ø 13 (8 Stk.)	13*18 (36 Stk.)	213

5.4.4.3 Anweisungen für die Installation der Eingangsdrosseln

Wenn Sie die Eingangsdrosseln für flüssiggekühlte VACON® NX-Frequenzumrichter separat bestellt haben, beachten Sie folgende Anweisungen:

1. Schützen Sie die Drosseln vor Tropfwasser. Sie benötigen möglicherweise einen Plexiglas-Schutz, da bei den Anschlussarbeiten Spritzwasser auftreten kann.
2. Anschließen der Kabel:
   Drosseltypen CHK0023N6A0, CHK0038N6A0, CHK0062N6A0 (mit Klemmenblock)
   Die Klemmen sind mit den Buchstaben U, V, W und X, Y, Z gekennzeichnet, wobei U/X, V/Y und W/Z jeweils E/A-Paare bilden, d. h. eine Klemme ist der Eingang und die andere der Ausgang. Die Klemmen U, V und W müssen also entweder alle als Eingang oder alle als Ausgang verwendet werden. Dasselbe gilt für die Klemmen X, Y und Z (siehe Abbildung 39).

   Beispiel: Wenn Sie eine Phase des Netzkabels an Klemme X anschließen, müssen die beiden anderen Phasen an Y und Z angeschlossen werden. Die Drossel-Ausgangskabel werden an die entsprechenden Eingangspaare angeschlossen: Phase 1 → U, Phase 2 → V und Phase 3 → W.

   Andere Typen (Drosseln mit Sammelschienenanschluss)
   Schließen Sie die Netzkabel mit den Schrauben an die oberen Sammelschienenanschlüsse an (siehe Abbildung 40 und Abbildung 41) an. Die Kabel zum Frequenzumrichter werden an die unteren Anschlüsse geschraubt (Schraubengrößen finden Sie in Tabelle 32 und Tabelle 34).

6. VERKABELUNG UND ELEKTRISCHE ANSCHLÜSSE

6.1 LEISTUNGSEINHEIT

Die Ausführung der Leistungsanschlüsse für die flüssiggekühlten VACON® NX-Geräte hängt von der Größe des jeweiligen Geräts ab. Das kleinste flüssiggekühlte VACON® NX-Gerät (CH3) verfügt über Klemmenblöcke für die Anschlüsse. Bei allen anderen Geräten werden die Anschlüsse mit Kabeln und Kabelklemmen oder durch Verschrauben der Sammelschienen hergestellt.
Die Positionen der Klemmen sind in Kapitel 6.1.1 dargestellt.

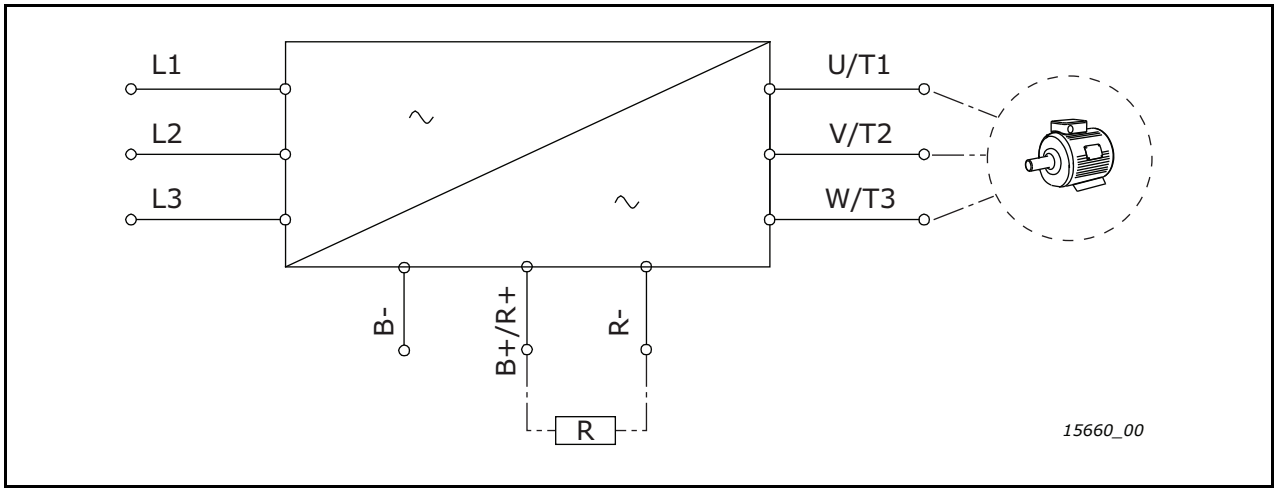


Abbildung 42. Prinzipschaltbild für Frequenzumrichter

HINWEIS! Bremswiderstand ist für alle Größen (CH3 bis CH7) verfügbar. Ein interner Bremschopper ist bei der Baugröße CH3 Standardausrüstung. Bei CH72 (nur 6-pulsig) und CH74 ist er als interne Option erhältlich, während er für alle anderen Größen optional erhältlich ist, aber extern installiert wird.

HINWEIS! 12-pulsige Frequenzumrichter und die Baugröße CH74 haben für jede Eingangsphase mehr als eine Klemme.

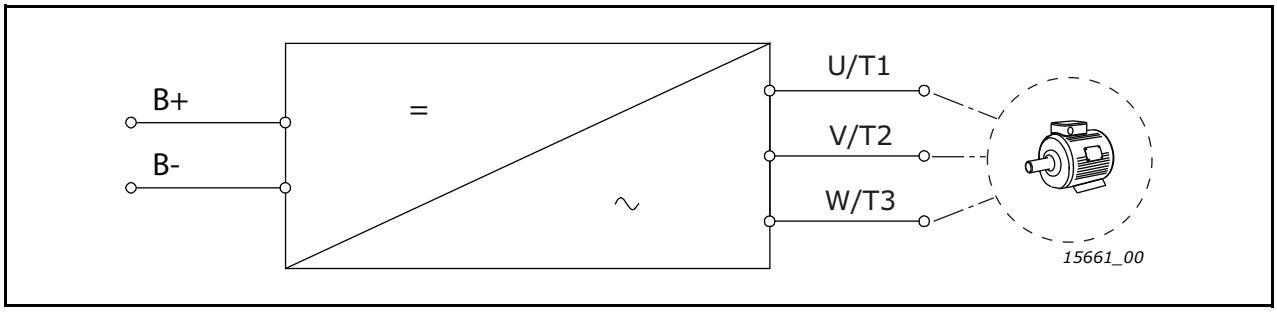


Abbildung 43. Prinzipschaltbild für Wechselrichtereinheiten

Detailliertere Hauptschaltbilder der einzelnen flüssiggekühlten VACON® NX-Frequenzumrichter finden Sie in Kapitel 14.

6.1.1 POSITIONEN DER KLEMMEN

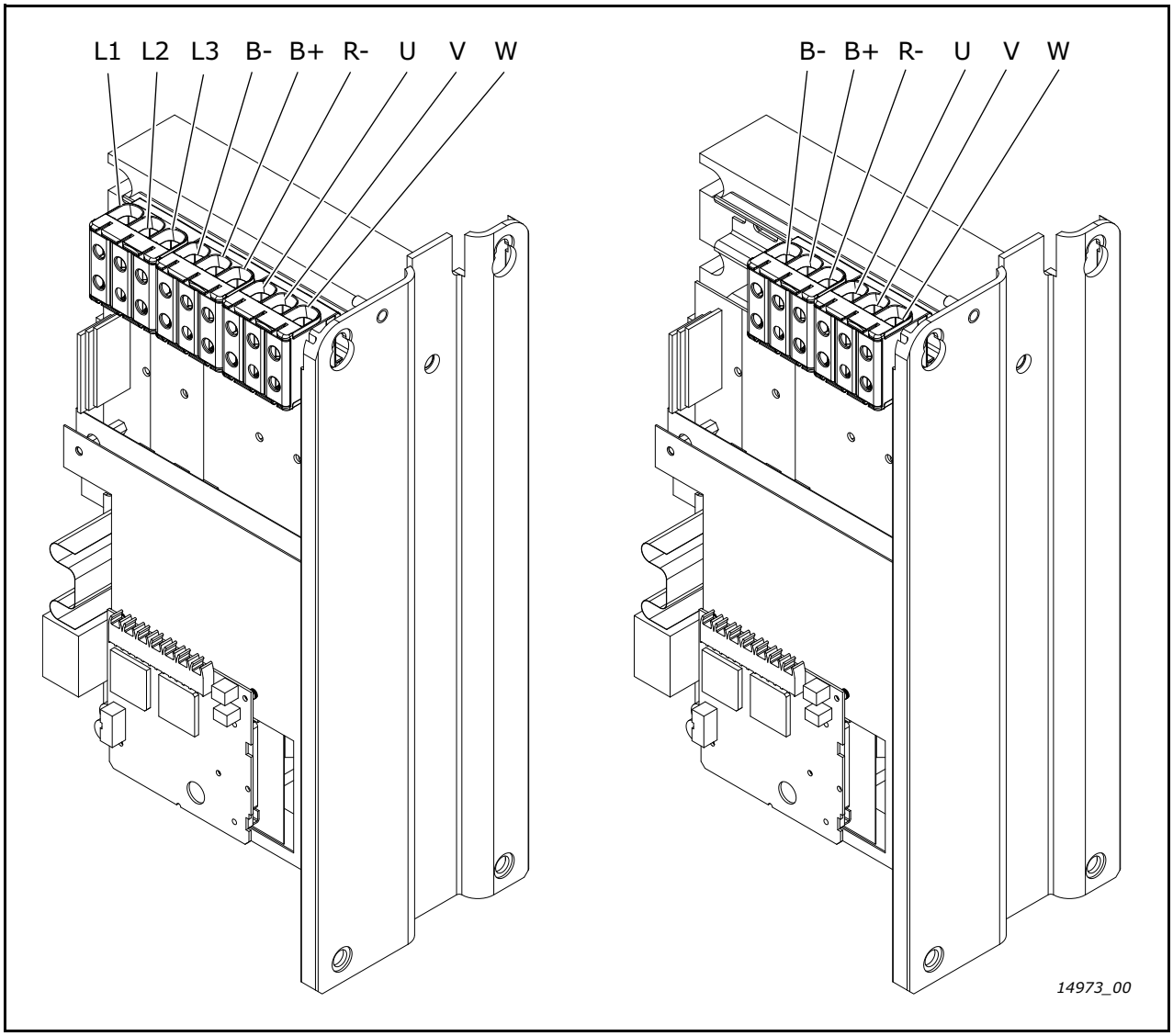


Abbildung 44. Hauptklemmen beim CH3 FC (links) und INU (rechts)

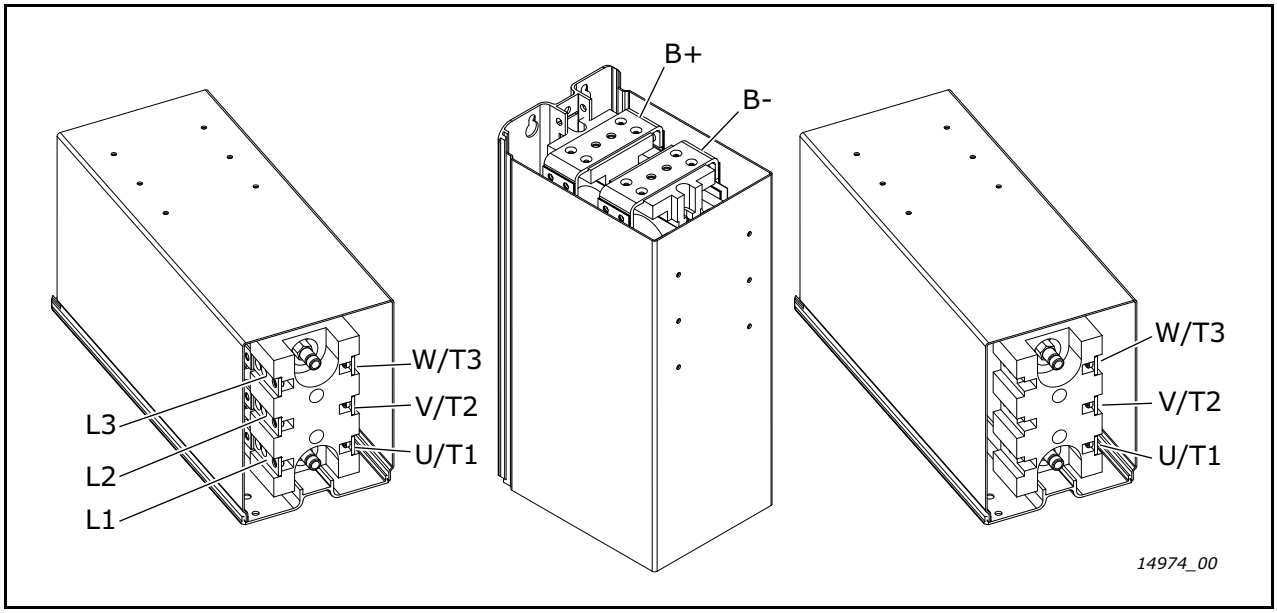


Abbildung 45. Hauptklemmen beim CH4 FC (links) und INU (rechts).
Die DC-Klemmen sind beim FC und INU identisch.

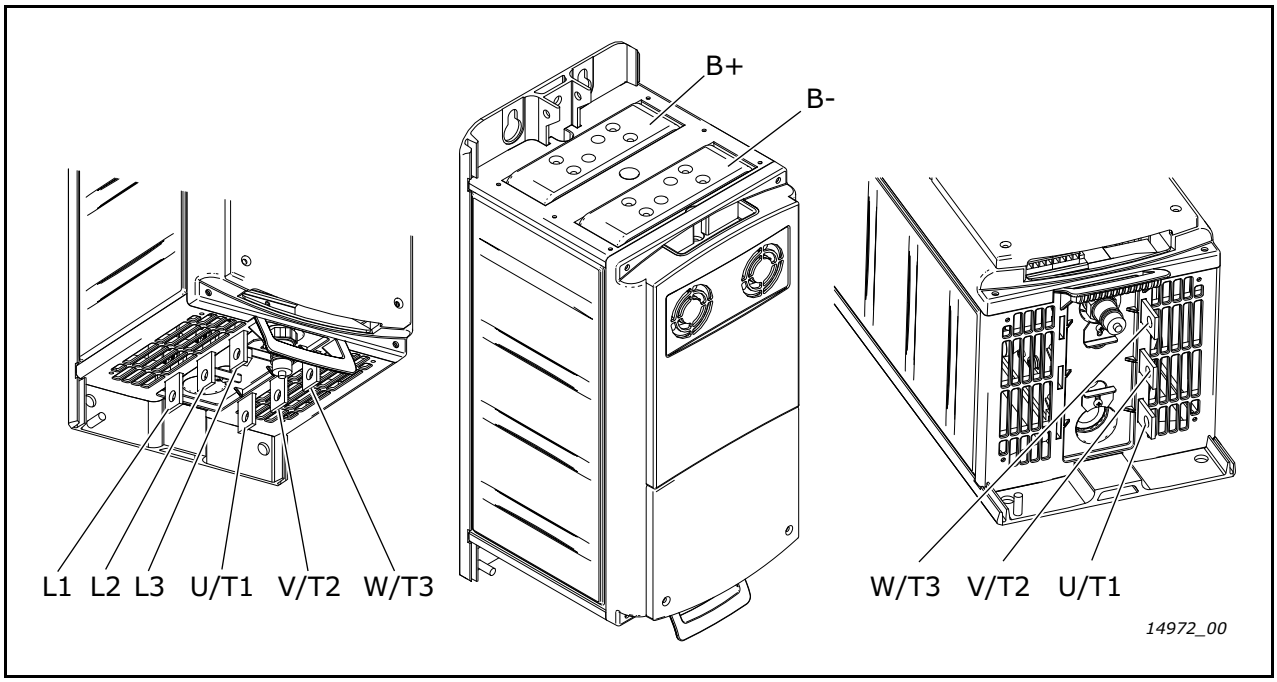


Abbildung 46. Hauptklemmen beim CH5 FC (links) und INU (rechts).
Die DC-Klemmen sind beim FC und INU identisch.

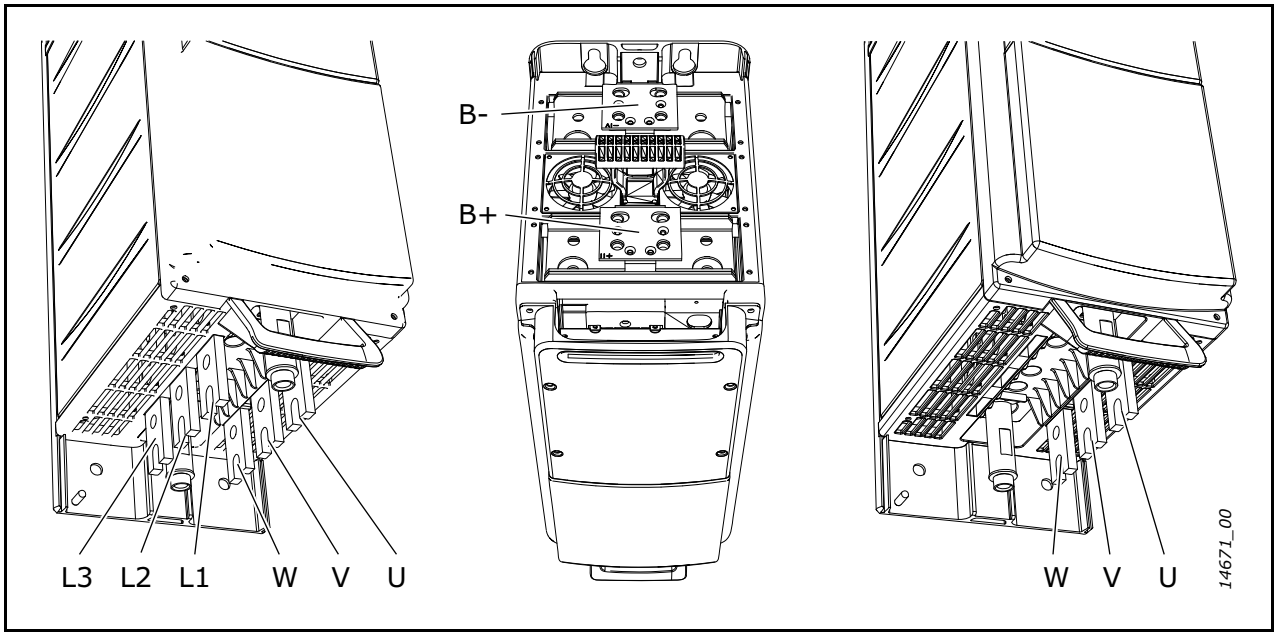


Abbildung 47. Hauptklemmen beim CH61 FC (links) und INU (rechts). Die DC-Klemmen sind beim FC und INU identisch.

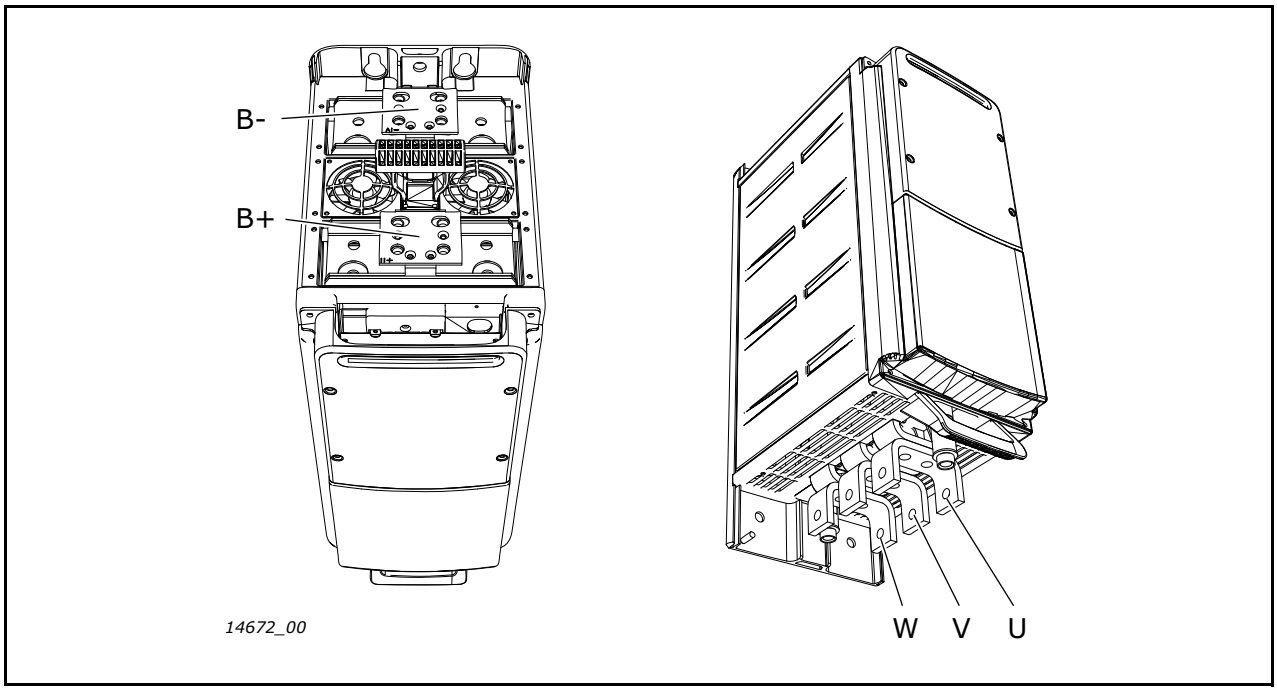


Abbildung 48. Hauptklemmen beim CH62

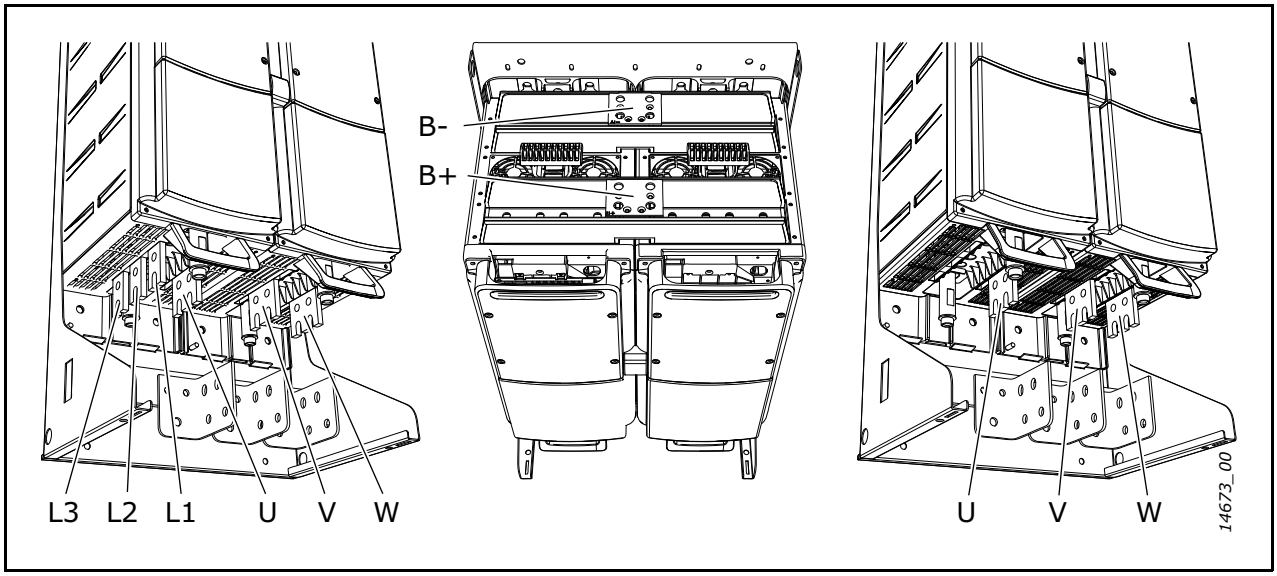


Abbildung 49. Hauptklemmen beim CH63 FC (links) und INU (rechts). Die DC-Klemmen sind beim FC und INU identisch.

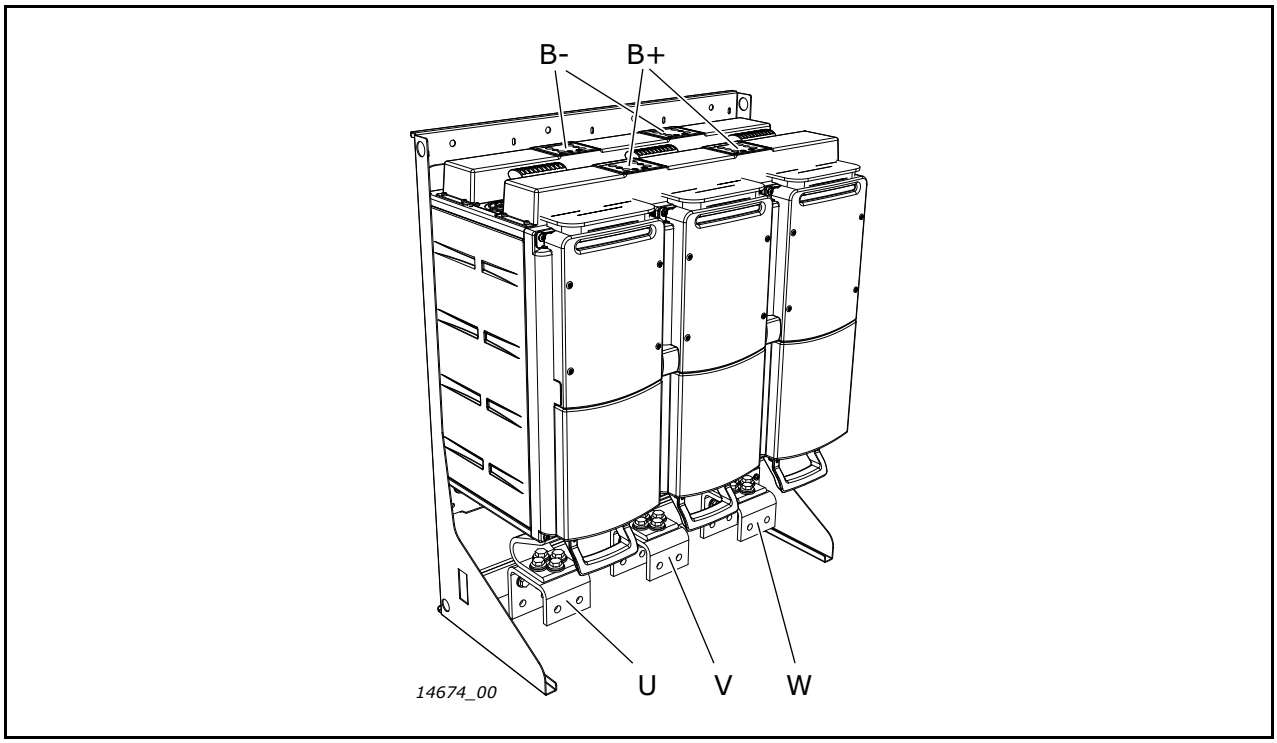


Abbildung 50. Hauptklemmen beim CH64

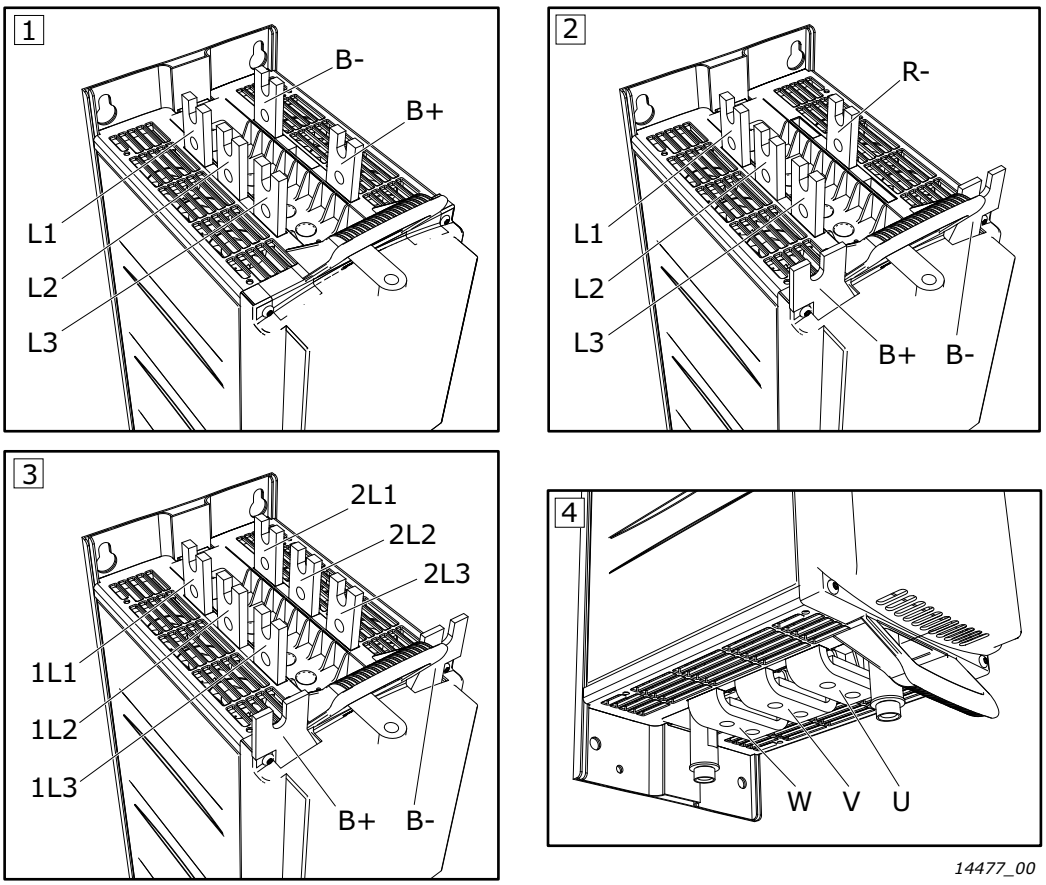


Abbildung 51. Hauptklemmen beim CH72:
1. Eingangsklemmen bei 6-pulsigen Geräten
2. Eingangsklemmen bei Geräten mit Bremsoption
3. Eingangsklemmen bei 12-pulsigen Geräten
4. Ausgangsklemmen

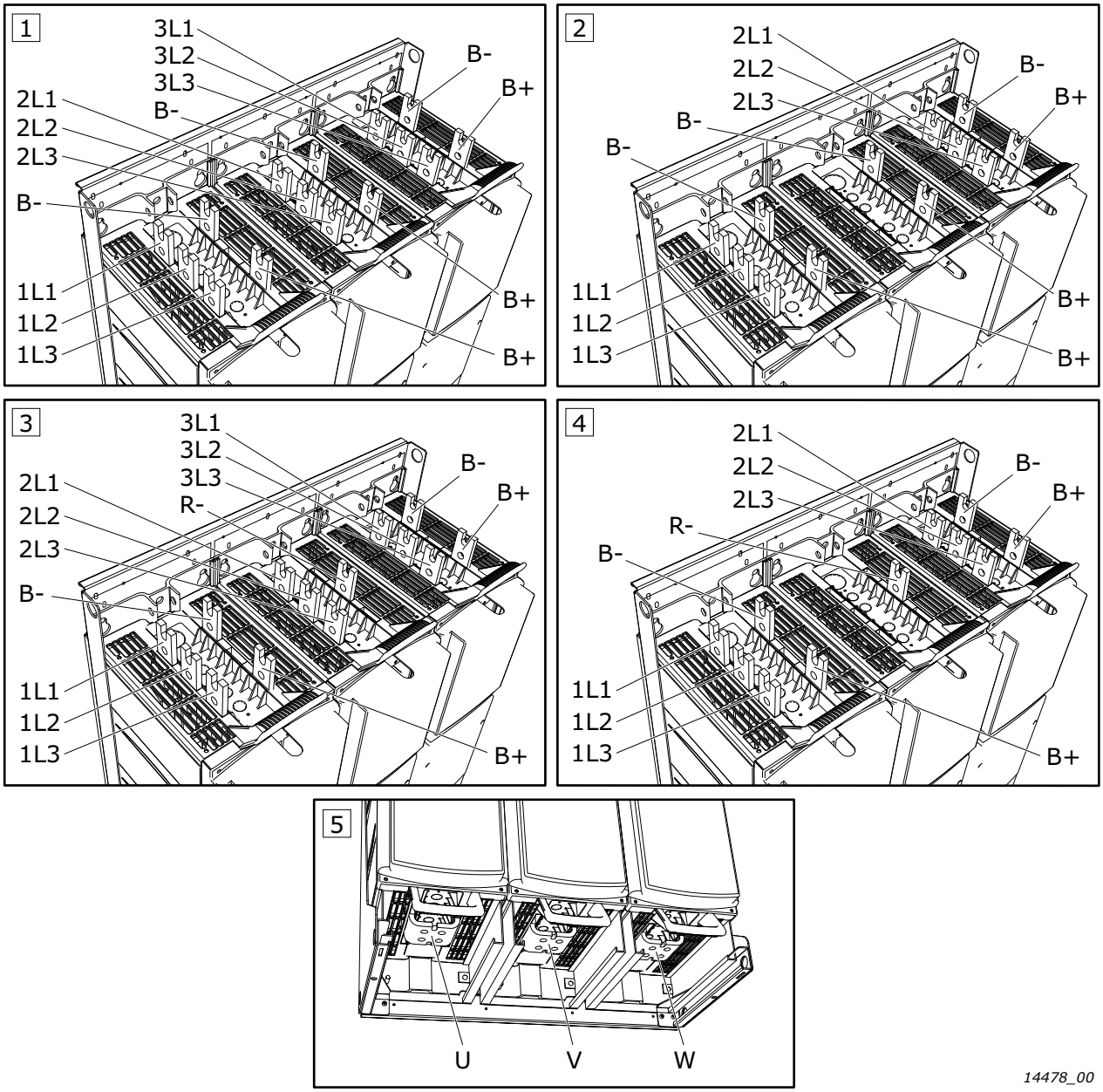


Abbildung 52. Hauptklemmen beim CH74:
1. Eingangsklemmen bei 6-pulsigen Geräten
2. Eingangsklemmen bei 12-pulsigen Geräten
3. Eingangsklemmen bei 6-pulsigen Geräten mit Bremsoption
4. Eingangsklemmen bei 12-pulsigen Geräten mit Bremsoption
5. Ausgangsklemmen

6.1.2 STROMANSCHLÜSSE

Verwenden Sie Kabel mit einer Hitzebeständigkeit von mindestens +90 °C. Die Kabel und Sicherungen müssen in Übereinstimmung mit dem NENNAUSGANGSSTROM dimensioniert sein, der auf dem Typenschild angegeben ist. Die Dimensionierung sollte gemäß dem Ausgangsstrom erfolgen, da der Eingangsstrom des Antriebs den Ausgangsstrom grundsätzlich nicht wesentlich übersteigt. Die Installation der Kabel gemäß den UL-Vorschriften wird in Kapitel 6.1.7 beschrieben.

Bei den Baugrößen ab CH5 müssen die Kabel für Motor und Stromversorgung an einen speziellen Kabelanschlussblock (optionale Ausrüstung) angeschlossen werden. Im Schaltschrank können die Kabel jedoch direkt am Antrieb angeschlossen werden.

Flüssiggekühlte VACON® NX_8-Wechselrichter müssen mit einem du/dt- oder Sinusfilter ausgerüstet werden.

Tabelle 41 zeigt die Mindestabmessungen der Cu-Kabel und die entsprechenden Größen der aR-Sicherungen.

Wenn der Motortemperaturschutz des Umrichters (siehe VACON® NX-All-In-One-Applikationshandbuch) als Überlastschutz verwendet wird, muss das Kabel entsprechend ausgewählt werden. Falls drei oder mehr Kabel parallel für größere Geräte verwendet werden, ist für jedes Kabel ein separater Überlastschutz erforderlich.

Diese Anweisungen gelten nur für Applikationen mit einem Motor und einer Kabelverbindung zwischen Frequenzumrichter bzw. Wechselrichter und Motor. Informationen zu anderen Applikationen erhalten Sie beim Hersteller.

6.1.2.1 Netzkabel

Die Netzkabel für Baugröße CH31 werden an die Klemmenblöcke angeschlossen [siehe Abbildung 44]. Bei den größeren Baugrößen wird zum Anschließen die Sammelschiene verwendet (siehe die Zeichnungen in Kapitel 6.1.1). Die Typen der Stromversorgungskabel für den EMV-Pegel N sind in Tabelle 35 zu finden.

6.1.2.2 Motorkabel

Um eine ungleiche Stromaufteilung zu vermeiden, müssen unbedingt symmetrische Motorkabel verwendet werden. Wir empfehlen außerdem, nach Möglichkeit immer geschirmte Kabel zu verwenden.

Die Motorkabel für Baugröße CH31 werden an die Klemmenblöcke angeschlossen (siehe Abbildung 44). Bei den größeren Baugrößen wird zum Anschließen die Sammelschiene verwendet (siehe die Zeichnungen in Kapitel 6.1.1). Die Motorkabeltypen für den EMV-Pegel N sind in Tabelle 35 zu finden. Beim Hersteller erhalten Sie nähere Informationen über die Verwendung von Ferritkernen am Motorkabel zum Schutz vor Motorlagerströmen.

Informationen über Steuerkabel finden Sie in Kapitel 6.2.2.1 und Tabelle 35.

Tabelle 35. Normgerechte Kabeltypen

Kabeltyp	Pegel N/T
Stromversorgungskabel	1
Motorkabel	1
Steuerleitung	4

1 = Stromkabel für Festinstallation und spezifische Netzspannung. Symmetrisches, geschirmtes Kabel wird empfohlen. (NKCABLES/MCMK o. ä. empfohlen).

4 = Geschirmtes Kabel mit kompakter niederohmiger Abschirmung (NKCABLES/JAMAK, SAB/ÖZCuY-O o.Ä.).

6.1.2.3 Motorkabeldaten

Tabelle 36. Motorkabelgrößen, 400–500 V

Baugröße	Typ	I_{th}	Motorkabel Cu [mm²]	Größe der Kabelklemmen		Max. Anzahl Kabel/ Schraubengröße
				Hauptklemme [mm²], max.	Erdungsklemme [mm²]	
CH3	0016_5	16	3*2,5+2,5	50	1—10	(Klemmenblock)
CH3	0022_5	22	3*4+4	50	1—10	(Klemmenblock)
CH3	0031	31	3*6+6	50	1—10	(Klemmenblock)
CH3	0038_5 0045_5	38—45	3*10+10	50 Cu 50 Al	6—35	(Klemmenblock)
CH3	0061_5	61	3*16+16	50 Cu 50 Al	6—35	(Klemmenblock)
CH4	0072_5	72	3*25+16	50 Cu 50 Al	6—70	1/M8
CH4	0087_5	87	3*35+16	50 Cu 50 Al	6—70	1/M8
CH4	0105_5	105	3*50+25	50 Cu 50 Al	6—70	1/M8
CH4	0140_5	140	3*70+35	95 Cu/Al	25—95	1/M8
CH5	0168_5	168	3*95+50	185 Cu/Al	25—95	2/M10
CH5	0205_5	205	3*150+70	185 Cu/Al	25—95	2/M10
CH5	0261_5	261	3*185+95	185 Cu/Al	25—95	2/M10
CH61	0300_5	300	2*(3*120+70)	*	25—185	2/M12
CH61	0385_5	385	2*(3*120+70)	*	25—185	2/M12
CH62/72	0460_5	460	2*(3*150+70)	**	25—185	4/M12
CH62/72	0520_5	520	2*(3*185+95)	**	25—185	4/M12
CH62/72	0590_5 0650_5	590 650	3*(3*150+70)	**	25—185	4/M12
CH62/72	0730_5	730	3*(3*150+70)	**	25—185	4/M12
CH63	0820_5	820	3*(3*185+95)	**	****	8/M12
CH63	0920_5	920	4*(3*185+95)	**	****	8/M12
CH63	1030_5	1030	4*(3*185+95)	**	****	8/M12
CH63	1150_5	1150	5*(3*185+95)	**	***	8/M12
CH64	1370_5	1370	5*(3*185+95)	**	***	8/M12
CH64	1640_5	1640	6*(3*185+95)	**	***	8/M12
CH64	2060_5	2060	7*(3*185+95)	**	***	8/M12
CH64	2300_5	2300	8*(3*185+95)	**	***	8/M12
CH74[1)]	1370_5	1370	5*(3*185+95)	**	***	4/M12
CH74[1)]	1640_5	1640	6*(3*185+95)	**	***	4/M12
CH74[1)]	2060_5	2060	7*(3*185+95)	**	***	4/M12
CH74[1)]	2300_5	2300	8*(3*185+95)	**	***	4/M12

[1)] Wegen einer zu geringen Anzahl von Schraubklemmen für die erforderliche Anzahl von Kabeln muss der Schrank sowohl an der Netzseite als auch an der Motorseite mit einem externen, flexiblen Kabelanschlussblock ausgerüstet werden, wenn steife Kabeltypen verwendet werden.

Geräte mit 6-pulsiger Stromversorgung

Beachten Sie, dass mit Ausnahme der Baugröße CH74 alle Größen mit 3 Eingangsklemmen ausgerüstet sind; CH74 ist mit 9 Eingangsklemmen ausgerüstet.

Geräte mit 12-pulsiger Stromversorgung

Bei Antrieben der Baugrößen CH72 und CH74 kann eine 12-pulsige Stromversorgung verwendet werden. Beide Baugrößen verfügen über 6 Eingangsklemmen.

Wenn eine 12-pulsige Stromversorgung verwendet wird, beachten Sie auch die Auswahl der Sicherungen (siehe Seite 97 und Seite 98).

Die Anzugsmomente der Schrauben finden Sie in Tabelle 40.

Tabelle 37. Motorkabelgrößen, 525–690 V

Baugröße	Typ	I_{th}	Motorkabel Cu [mm²]	Größe der Kabelklemmen		Max. Anzahl Kabel/ Schraubengröße
				Hauptklemme [mm²], max.	Erdungsklemme [mm²]	
CH61	0170_6	170	3*95+50	185 Cu/Al	25—95	2/M12
CH61	0208_6	208	3*150+70	185 Cu/Al	25—95	2/M12
CH61	0261_6	261	3*185+95	185 Cu/Al 2	25—95	2/M12
CH62/72	0325_6	325	2*(3*95+50)	**	25—185	4/M12
CH62/72	0385_6	385	2*(3*120+70)	**	25—185	4/M12
CH62/72	0416_6	416	2*(3*150+70)	**	25—185	4/M12
CH62/72	0460_6	460	2*(3*185+95)	**	25—185	4/M12
CH62/72	0502_6	502	2*(3*185+95)	**	25—185	4/M12
CH63	0590_6	590	3*(3*150+70)	**	***	8/M12
CH63	0650_6	650	3*(3*150+70)	**	***	8/M12
CH63	0750_6	750	3*(3*185+95)	**	***	8/M12
CH74[1)]	0820_6	820	4*(3*150+70)	**	***	4/M12
CH74[1)]	0920_6	920	4*(3*185+95)	**	***	4/M12
CH74[1)]	1030_6	1030	4*(3*185+95)	**	***	4/M12
CH74[1)]	1180_6	1180	5*(3*185+95)	**	***	4/M12
CH74[1)]	1300_6	1300	5*(3*185+95)	**	***	4/M12
CH74[1)]	1500_6	1500	6*(3*185+95)	**	***	4/M12
CH74[1)]	1700_6	1700	6*(3*240+120)	**	***	4/M12

[1)] Wegen einer zu geringen Anzahl von Schraubklemmen für die erforderliche Anzahl von Kabeln muss der Schrank sowohl an der Netzseite als auch an der Motorseite mit einem externen, flexiblen Kabelanschlussblock ausgerüstet werden, wenn steife Kabeltypen verwendet werden.

* = Anzahl Schraubanschlüsse 2

** = Anzahl Schraubanschlüsse 4

*** = Drei Erdungsklemmen pro Montageplatte, siehe Kapitel 6.1.8.

**** = Zwei Erdungsklemmen pro Montageplatte, siehe Kapitel 6.1.8.

6.1.2.4 Netzkabeldaten für Frequenzumrichter

Tabelle 38. Netzkabelgrößen für Frequenzumrichter, 400–500 V

Baugröße	Typ	I_{th}	Stromversorgungskabel Cu [mm²]	Größe der Kabelklemmen		Max. Anzahl Kabel/ Schraubengröße
				Hauptklemme [mm²], max.	Erdungsklemme [mm²]	
CH3	0016_5	16	3*2,5+2,5	50	1—10	(Klemmenblock)
CH3	0022_5	22	3*4+4	50	1—10	(Klemmenblock)
CH3	0031	31	3*6+6	50	1—10	(Klemmenblock)
CH3	0038_5 0045_5	38—45	3*10+10	50 Cu 50 Al	6—35	(Klemmenblock)
CH3	0061_5	61	3*16+16	50 Cu 50 Al	6—35	(Klemmenblock)
CH4	0072_5	72	3*25+16	50 Cu 50 Al	6—70	1/M8
CH4	0087_5	87	3*35+16	50 Cu 50 Al	6—70	1/M8
CH4	0105_5	105	3*50+25	50 Cu 50 Al	6—70	1/M8
CH4	0140_5	140	3*70+35	95 Cu/Al	25—95	1/M8
CH5	0168_5	168	3*95+50	185 Cu/Al	25—95	2/M10
CH5	0205_5	205	3*150+70	185 Cu/Al	25—95	2/M10
CH5	0261_5	261	3*185+95	185 Cu/Al	25—95	2/M10
CH61	0300_5	300	2*(3*120+70)	300 Cu/Al	25—185	2/M12
CH61	0385_5	385	2*(3*120+70)	300 Cu/Al	25—185	2/M12
CH72/CH72	0460_5	460	2*(3*150+70)	300 Cu/Al	25—185	2 (oder 4)/M12
CH72/CH72	0520_5	520	2*(3*185+95)	300 Cu/Al	25—185	2 (oder 4)/M12
CH72	0590_5 0650_5	590 650	2*(3*240+120)	300 Cu/Al	25—185	2/M12
CH72	0590_5 0650_5 0730_5	590 650 730	4*(3*95+50)	300 Cu/Al	25—185	4/M12
CH72[1)]	0730_5	730	3*(3*150+70)	300 Cu/Al	25—185	2/M12
CH63[1)]	0820_5	820	3*(3*185+95)	300 Cu/Al	***	2/M12
CH63[1)]	0920_5 1030_5	920 1030	4*(3*185+95)	300 Cu/Al	***	2/M12
CH63[1)]	1150_5	1150	4*(3*240+120)	300 Cu/Al	***	2/M12
CH74/ CH74[1)]	1370_5	1370	6*(3*150+70)	300 Cu/Al	***	6 (oder 4)/M12
CH74/ CH74[1)]	1640_5	1640	6*(3*185+95)	300 Cu/Al	***	6 (oder 4)/M12
CH74[1)]	2060_5	2060	9*(3*150+70)	300 Cu/Al	***	6/M12
CH74[1)]	2060_5	2060	8*(3*185+95)	300 Cu/Al	***	4/M12
CH74[1)]	2300_5	2300	9*(3*185+95)	300 Cu/Al	***	6/M12

[1] Wegen einer zu geringen Anzahl von Schraubklemmen für die erforderliche Anzahl von Kabeln muss der Schrank sowohl an der Netzseite als auch an der Motorseite mit einem externen, flexiblen Kabelanschlussblock ausgerüstet werden, wenn steife Kabeltypen verwendet werden.

Die kursiv gesetzten Daten beziehen sich auf Antriebe mit 12-pulsiger Stromversorgung.

Geräte mit 6-pulsiger Stromversorgung

Beachten Sie, dass mit Ausnahme der Baugröße CH74 alle Größen mit 3 Eingangsklemmen ausgerüstet sind; CH74 ist mit 9 Eingangsklemmen ausgerüstet. CH74-Kabel müssen zwischen 3 parallel geschalteten Gleichrichtern in jeder Phase symmetrisch angeschlossen werden.

Geräte mit 12-pulsiger Stromversorgung

Bei Antrieben der Baugrößen CH72 und CH74 kann eine 12-pulsige Stromversorgung verwendet werden. Beide Baugrößen verfügen über 6 Eingangsklemmen.

Wenn eine 12-pulsige Stromversorgung verwendet wird, beachten Sie auch die Auswahl der Sicherungen (siehe Seite 97 und Seite 98).

Die Anzugsmomente der Schrauben finden Sie in Tabelle 40.

Tabelle 39. Hauptkabelgrößen, 525–690 V

Baugröße	Typ	I_{th}	Stromversorgungskabel Cu [mm²]	Größe der Kabelklemmen		Max. Anzahl Kabel/ Schraubengröße
				Hauptklemme [mm²], max.	Erdungsklemme [mm²]	
CH61	0170_6	170	3*95+50	185 Cu/Al	25—95	2/M12
CH61	0208_6	208	3*150+70	185 Cu/Al	25—95	2/M12
CH61	0261_6	261	3*185+95	185 Cu/Al 2	25—95	2/M12
CH72/CH72	0325_6	325	2*(3*95+50)	300 Cu/Al	25—185	2 (oder 4)/M12
CH72/CH72	0385_6	385	2*(3*120+70)	300 Cu/Al	25—185	2 (oder 4)/M12
CH72/CH72	0416_6	416	2*(3*150+70)	300 Cu/Al	25—185	2 (oder 4)/M12
CH72/CH72	0460_6	460	2*(3*185+95)	300 Cu/Al	25—185	2 (oder 4)/M12
CH72/CH72	0502_6	502	2*(3*185+95)	300 Cu/Al	25—185	2 (oder 4)/M12
CH63	0590_6 0650_6	590 650	2*(3*240+120)	300 Cu/Al	****	2/M12
CH63[1]	0750_6	750	3*(3*185+95)	300 Cu/Al	****	2/M12
CH74	0820_6	820	3*(3*185+95)	300 Cu/Al	***	6/M12
CH74	0820_6	820	4*(3*150+70)	300 Cu/Al	***	4/M12
CH74	0920_6	920	3*(3*240+120)	300 Cu/Al	***	6/M12
CH74	0920_6	920	4*(3*185+95)	300 Cu/Al	***	4/M12
CH74	1030_6	1030	6*(3*95+50)	300 Cu/Al	***	6/M12
CH74	1030_6	1030	4*(3*185+95)	300 Cu/Al	***	4/M12
CH74	1180_6	1180	6*(3*120+95)	300 Cu/Al	***	6/M12
CH74	1180_6 1300_6	1180 1300	4*(3*240+120)	300 Cu/Al	***	4/M12
CH74	1300_6	1300	6*(3*150+95)	300 Cu/Al	***	6/M12
CH74	1500_6	1500	6*(3*185+95)	300 Cu/Al	***	6/M12

Tabelle 39. Hauptkabelgrößen, 525–690 V

Baugröße	Typ	I_{th}	Stromversorgungskabel Cu [mm²]	Größe der Kabelklemmen		Max. Anzahl Kabel/ Schraubengröße
				Hauptklemme [mm²], max.	Erdungsklemme [mm²]	
CH74[1)]	1500_6	1500	6*(3*185+95)	300 Cu/Al	***	4/M12
CH74	1700_6	1700	6*(3*240+120)	300 Cu/Al	***	6/M12
CH74[1)]	1700_6	1700	6*(3*240+120)	300 Cu/Al	***	4/M12

[1)]Wegen einer zu geringen Anzahl von Schraubklemmen für die erforderliche Anzahl von Kabeln muss der Schrank sowohl an der Netzseite als auch an der Motorseite mit einem externen, flexiblen Kabelanschlussblock ausgerüstet werden, wenn steife Kabeltypen verwendet werden.

Die kursiv gesetzten Daten beziehen sich auf Antriebe mit 12-pulsiger Stromversorgung.

Geräte mit 6-pulsiger Stromversorgung

Beachten Sie, dass mit Ausnahme der Baugröße CH74 alle Größen mit 3 Eingangsklemmen ausgerüstet sind; CH74 ist mit 9 Eingangsklemmen ausgerüstet.

Geräte mit 12-pulsiger Stromversorgung

Bei Antrieben der Baugrößen CH72 und CH74 kann eine 12-pulsige Stromversorgung verwendet werden. Beide Baugrößen verfügen über 6 Eingangsklemmen.

Wenn eine 12-pulsige Stromversorgung verwendet wird, beachten Sie auch die Auswahl der Sicherungen (siehe Seite 97 und Seite 98).

Die Anzugsmomente der Schrauben finden Sie in Tabelle 40.

Tabelle 40. Anzugsmomente der Schrauben

Schraube	Anzugsmoment [Nm]	Max. Innengewindelänge [mm]
M8	20	10
M10	40	22
M12	70	22
Erdungsschraube (siehe Seite 106)	13,5	–

Um eine bessere Leistung zu erzielen, wird eine niederohmige Erdung der Motorkabelabschirmung empfohlen.

Aufgrund der verschiedenen möglichen Kabelinstallationen und Umweltbedingungen ist es sehr wichtig, die lokalen Bestimmungen und die IEC/EN-Normen zu berücksichtigen.

6.1.2.5 Kabelwahl und Geräteinstallation nach UL-Standards

Um den Vorschriften der UL (Underwriters Laboratories) zu entsprechen, muss ein von UL zugelassenes Kupferkabel mit einer Hitzebeständigkeit von +90 C

Nur Kabel der Klasse 1 verwenden.

Die Einheiten sind beim Schutz mit Sicherungen der Klasse J, L oder T für den Einsatz in Schaltungen mit maximal 100.000 A effektivem symmetrischem Strom und 600 V Höchstspannung geeignet.

Der integrierte Halbleiter-Kurzschlussschutz bietet keinen Schutz des Abzweigkreises. Zweigstromkreise müssen in Übereinstimmung mit dem National Electric Code und anderen lokalen Sicherheitsstandards geschützt werden. Zweigstromkreise werden nur durch Sicherungen geschützt.

6.1.3 ANTRIEBSSCHUTZ – SICHERUNGEN

Um den Frequenzumrichter vor Kurzschluss und Überlast zu schützen, müssen Eingangssicherungen verwendet werden. Die Gewährleistung erlischt, wenn der Antrieb nicht mit den erforderlichen Sicherungen verwendet wird.

Stellen Sie zur Gewährleistung der Sicherungsleistung sicher, dass der verfügbare Kurzschlussstrom ausreichend ist. Den minimal erforderlichen Kurzschlussstrom ($I_{cp,mr}$) finden Sie in den Sicherungstabellen.

Je nach Konfiguration des Antriebs werden folgende Arten von Sicherungsschutz empfohlen:

Frequenzumrichter mit AC-Versorgung:

Schützen Sie die Netzzuleitungen des Antriebs stets mit flinken Sicherungen vor Kurzschlüssen. Sorgen Sie auch für den Schutz der Kabel!

Gemeinsame DC-Klemmenleiste:

- Wechselrichter-Geräte: Wählen Sie den Sicherungsschutz gemäß Tabelle 43 und Tabelle 44 aus.
- Active Front End- (AFE-) Geräte: Wählen Sie DC-Sicherungen gemäß Tabelle 43 und Tabelle 44 aus. Die entsprechenden Sicherungen für die AC-Stromversorgung sind in Tabelle 63 und Tabelle 64 aufgeführt (siehe Kapitel 10).
- An AFE-Geräte angeschlossene Wechselrichter-Geräte: Wählen Sie Sicherungen für AC-Stromversorgung gemäß Tabelle 63 und Tabelle 64 aus. **HINWEIS:** Schützen Sie jeden Wechselrichter mit Sicherungen gemäß Tabelle 43 und Tabelle 44.

Zusammengeschaltete DC-Zwischenkreise (z. B. 2*CH74)

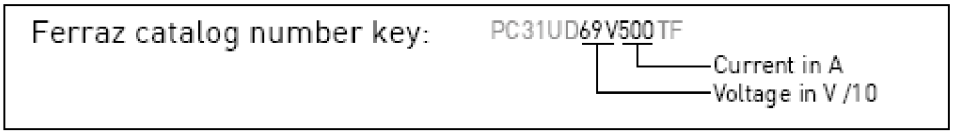
Wenn ein Zusammenschalten von DC-Zwischenkreisen erforderlich ist, wenden Sie sich bitte an den Hersteller.

Bremschopper-Einheit

Siehe Kapitel 11.

6.1.4 SICHERUNGSGRÖSSEN

Die Dimensionierung der Sicherungen in der folgenden Tabelle bezieht sich auf aR-Sicherungen von Ferraz. Wir empfehlen Ihnen, vornehmlich diese oder entsprechende aR-Sicherungen von Bussman zu verwenden (siehe Kapitel 14.3). Bei Verwendung anderer Sicherungstypen kann der Kurzschlussschutz nicht gewährleistet werden. Darüber hinaus ist die Gleichsetzung der Sicherungswerte in den folgenden Tabellen mit Sicherungswerten anderer Hersteller nicht zulässig. Wenn Sie Sicherungen anderer Hersteller verwenden möchten, wenden Sie sich an die nächste Vacon-Vertretung.



6.1.4.1 Frequenzumrichter

Tabelle 41. Sicherungsgrößen für flüssiggekühlte VACON® NX-Frequenzumrichter (500 V)

Baugröße	Typ	I_{th} [A]	Min. Kurzschlussstrom $I_{cp,mr}$ A]	Sicherungsgröße	DIN43620	DIN43653	TTF	Sicherung U_n [V]	Sicherung I_n [A]	Anzahl Sicherungen pro Frequenzumrichter 3~/6~
					aR-Sicherung Katalog-Nr.	aR-Sicherung Katalog-Nr.	aR-Sicherung Katalog-Nr.			
CH3	0016	16	190	DIN000	NH000UD69V40PV	DN00UB69V40L	PC30UD69V50TF	690	40/50[1]	3
CH3	0022	22	190	DIN000	NH000UD69V40PV	DN00UB69V40L	PC30UD69V50TF	690	40/50[1]	3
CH3	0031	31	270	DIN000	NH000UD69V63PV	DN00UB69V63L	PC30UD69V63TF	690	63	3
CH3	0038	38	400	DIN000	NH000UD69V100PV	DN00UB69V100L	PC30UD69V100TF	690	63	3
CH3	0045	45	400	DIN000	NH000UD69V100PV	DN00UB69V100L	PC30UD69V100TF	690	100	3
CH3	0061	61	520	DIN00	NH00UD69V125PV	DN00UB69V125L	PC30UD69V125TF	690	100	3
CH4	0072	72	1000	DIN00	NH00UD69V200PV	DN00UB69V200L	PC30UD69V200TF	690	200	3
CH4	0087	87	1000	DIN00	NH00UD69V200PV	DN00UB69V200L	PC30UD69V200TF	690	200	3
CH4	0105	105	1000	DIN00	NH00UD69V200PV	DN00UB69V200L	PC30UD69V200TF	690	200	3
CH4	0140	140	2000	DIN1	NH1UD69V315PV	PC30UD69V315A	PC30UD69V315TF	690	200	3
CH5	0168	168	2000	DIN1	NH1UD69V315PV	PC30UD69V315A	PC30UD69V315TF	690	400	3
CH5	0205	205	2700	DIN1	NH1UD69V400PV	PC30UD69V400A	PC30UD69V400TF	690	400	3
CH5	0261	261	3400	DIN2	NH2UD69V500PV	PC31UD69V500A	PC31UD69V500TF	690	400	3
CH61	0300	300	5700	DIN2	NH2UD69V700PV	PC31UD69V700A	PC31UD69V700TF	690	700	3
CH61	0385	385	5700	DIN2	NH2UD69V700PV	PC31UD69V700A	PC31UD69V700TF	690	700	3
CH72	0460	460	7600	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	1000	3
CH72[2]	*0460*	*460*	*3400*	*DIN2*	*NH2UD69V500PV*	*PC31UD69V500A*	*PC31UD69V500TF*	*690*	*700*	*6*
CH72	0520	520	7600	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	1000	3
CH72[2]	*0520*	*520*	*3400*	*DIN2*	*NH2UD69V500PV*	*PC31UD69V500A*	*PC31UD69V500TF*	*690*	*700*	*6*
CH72	0590	590	9000	DIN3	PC73UB69V1100PA	PC33UD69V1100A	PC33UD69V1100TF	690	1000	3
CH72[2]	*0590*	*590*	*5700*	*DIN2*	*NH2UD69V700PV*	*PC31UD69V700A*	*PC31UD69V700TF*	*690*	*700*	*6*
CH72	0650	650	11000	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250A	PC33UD69V1250TF	690	1250	3
CH72[2]	*0650*	*650*	*5700*	*DIN2*	*NH2UD69V700PV*	*PC31UD69V700A*	*PC31UD69V700TF*	*690*	*700*	*6*
CH72	0730	730	11000	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250A	PC33UD69V1250TF	690	1250	3
CH72[2]	*0730*	*730*	*5700*	*DIN2*	*NH2UD69V700PV*	*PC31UD69V700A*	*PC31UD69V700TF*	*690*	*700*	*6*
CH63	0820	820	12200	DIN3	NH3UD69V800PV	PC32UD69V800A	PC32UD69V800TF	690	800	6
CH63	0920	920	15200	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	800	6
CH63	1030	1030	15200	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	1000	6
CH63	1150	1150	18000	DIN3	PC73UB69V1100PA	PC33UD69V1100A	PC33UD69V1100TF	690	1000	6
CH74	1370	1370	7600	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	1000	9
CH74[2]	*1370*	*1370*	*11000*	*DIN3*	*PC73UB69V1250PA*	*PC33UD69V1250A*	*PC73UB69V13CTF*	*690*	*800*	*6*
CH74	1640	1640	7600	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	1000	9
CH74[2]	*1640*	*1640*	*12200*	*DIN3*	*NH3UD69V800PV*	*PC32UD69V800A*	*PC32UD69V800TF*	*690*	*800*	*12*
CH74	2060	2060	11000	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250A	PC33UD69V1250TF	690	1250	9
CH74[2]	*2060*	*2060*	*15200*	*DIN3*	*NH3UD69V1000PV*	*PC33UD69V1000A*	*PC33UD69V1000TF*	*690*	*1000*	*12*
CH74	2300	2300	11000	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250A	PC33UD69V1250TF	690	1250	9
CH74[2]	*2300*	*2300*	*7600*	*DIN3*	*PC73UB69V1100PA*	*PC33UD69V1100A*	*PC33UD69V1100TF*	*690*	*1000*	*12*

[1] Sicherungsstrom (In) 50 A für TTF-aR-Sicherung.

[2] Die *kursiv gesetzten* Daten beziehen sich auf Antriebe mit 12-pulsiger Stromversorgung.

Tabelle 42. Sicherungsgrößen für flüssiggekühlte VACON® NX-Frequenzumrichter (690 V)

Baugröße	Typ	I_{th} [A]	Min. Kurzschlussstrom $I_{cp,mr}$ [A]	Sicherungsgröße	DIN43620	DIN43653	TTF	Sicherung U_n [V]	Sicherung I_n [A]	Anzahl Sicherungen pro Frequenzumrichter 3~/6~
					aR-Sicherung Teile-Nr.	aR-Sicherung Teile-Nr.	aR-Sicherung Teile-Nr.			
CH61	0170	170	2000	DIN1	NH1UD69V315PV	PC30UD69V315A	PC30UD69V315TF	690	315	3
CH61	0208	208	2700	DIN1	NH1UD69V400PV	PC30UD69V400A	PC30UD69V400TF	690	400	3
CH61	0261	261	3400	DIN2	NH2UD69V500PV	PC31UD69V500A	PC31UD69V500TF	690	500	3
CH72	0325	325	5700	DIN2	NH2UD69V700PV	PC31UD69V700A	PC31UD69V700TF	690	700	3
CH72[1]	*0325*	*325*	*2000*	*DIN1*	*NH1UD69V315PV*	*PC30UD69V315A*	*PC30UD69V315TF*	*690*	*315*	*6*
CH72	0385	385	5700	DIN2	NH2UD69V700PV	PC31UD69V700A	PC31UD69V700TF	690	700	3
CH72[1]	*0385*	*385*	*2700*	*DIN1*	*NH1UD69V400PV*	*PC30UD69V400A*	*PC30UD69V400TF*	*690*	*400*	*6*
CH72	0416	416	6100	DIN3	NH3UD69V800PV	PC32UD69V800A	PC32UD69V800TF	690	800	3
CH72[1]	*0416*	*416*	*2700*	*DIN1*	*NH1UD69V400PV*	*PC30UD69V400A*	*PC30UD69V400TF*	*690*	*400*	*6*
CH72	0460	460	7600	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	1000	3
CH72[1]	*0460*	*460*	*2700*	*DIN1*	*NH1UD69V400PV*	*PC30UD69V400A*	*PC30UD69V400TF*	*690*	*400*	*6*
CH72	0502	502	7600	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	1000	3
CH72[1]	*0502*	*502*	*3400*	*DIN2*	*NH2UD69V500PV*	*PC31UD69V500A*	*PC31UD69V500TF*	*690*	*500*	*6*
CH63	0590	590	9000	DIN3	PC73UB69V1100PA	PC33UD69V1100A	PC33UD69V1100TF	690	1100	3
CH63	0650	650	11000	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250A	PC33UD69V1250TF	690	1250	3
CH63	0750	750	11000	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250A	PC33UD69V1250TF	690	1250	3
CH74	0820	820	3400	DIN2	NH2UD69V500PV	PC31UD69V500A	PC31UD69V500TF	690	500	9
CH74[1]	*0820*	*820*	*6100*	*DIN3*	*NH3UD69V800PV*	*PC32UD69V800A*	*PC32UD69V800TF*	*690*	*800*	*6*
CH74	0920	920	5700	DIN2	NH2UD69V700PV	PC31UD69V700A	PC31UD69V700TF	690	700	9
CH74[1]	*0920*	*920*	*6100*	*DIN3*	*NH3UD69V800PV*	*PC32UD69V800A*	*PC32UD69V800TF*	*690*	*800*	*6*
CH74	1030	1030	5700	DIN2	NH2UD69V700PV	PC31UD69V700A	PC31UD69V700TF	690	700	9
CH74[1]	*1030*	*1030*	*7600*	*DIN3*	*NH3UD69V1000PV*	*PC33UD69V1000A*	*PC33UD69V1000TF*	*690*	*1000*	*6*
CH74	1180	1180	6100	DIN3	NH3UD69V800PV	PC32UD69V800A	PC32UD69V800TF	690	800	9
CH74[1]	*1180*	*1180*	*9000*	*DIN3*	*PC73UB69V1100PA*	*PC33UD69V1100A*	*PC33UD69V1100TF*	*690*	*1100*	*6*
CH74	1300	1300	6100	DIN3	NH3UD69V800PV	PC32UD69V800A	PC32UD69V800TF	690	800	9
CH74[1]	*1300*	*1300*	*11000*	*DIN3*	*PC73UB69V1250PA*	*PC33UD69V1250A*	*PC33UD69V1250TF*	*690*	*1250*	*6*
CH74	1500	1500	7600	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	1000	9
CH74[1]	*1500*	*1500*	*11000*	*DIN3*	*PC73UB69V1250PA*	*PC33UD69V1250A*	*PC33UD69V1250TF*	*690*	*1250*	*6*
CH74	1700	1700	7600	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000A	PC33UD69V1000TF	690	1000	9
CH74[1]	*1700*	*1700*	*12200*	*DIN3*	*NH3UD69V800PV*	*PC32UD69V800A*	*PC32UD69V800TF*	*690*	*800*	*12*

[1] Die *kursiv gesetzten* Daten beziehen sich auf Antriebe mit 12-pulsiger Stromversorgung.

Sicherungsinformationen

Die Werte in den Tabellen gelten für eine maximale Umgebungstemperatur von +50 °C.

Innerhalb einer Baugröße werden möglicherweise mehrere Sicherungsgrößen eingesetzt. Stellen Sie sicher, dass der Kurzschlussstrom des Versorgungstransformators stark genug ist, um die Sicherungen schnell genug durchzubrennen.

Überprüfen Sie den Nennstrom der Sicherungssockel anhand des Eingangsstroms des Antriebs.

Die Größe der Sicherung wird nach dem Sicherungsstrom ausgewählt: Strom > 400 A (Sicherung Größe 2 oder kleiner), Strom < 400 A (Sicherung Größe 3). Die aR-Sicherungen sind für Lasttrennschalter in Umgebungstemperaturen bis +50 °C thermisch bemessen.

6.1.4.2 Sicherungsgrößen für Wechselrichter

Jede DC-Zuleitung muss mit einer aR-Sicherung entsprechend den folgenden Tabellen ausgerüstet werden.

Tabelle 43. Sicherungsgrößen für flüssiggekühlte VACON® NX-Wechselrichter (450–800 V)

Baugröße	Typ	I_{th} [A]	DIN43620			TTF-Einschraubende „7X“ oder Größe 83 mit Endkontakten		TTQF-Einschraubende Größe 84 oder „PLAF“ 2x84 mit Endkontakten		Sicherung I_n [A]
			Sicherungsgröße	aR-Sicherung Teile-Nr.	Pro Frequenzumrichter benötigte Sicherungen	aR-Sicherung Teile-Nr.	Pro Frequenzumrichter benötigte Sicherungen	aR-Sicherung Teile-Nr.	Pro Frequenzumrichter benötigte Sicherungen	
CH3	0016	16	DIN0	PC70UD13C50PA	2	PC70UD13C50TF	2	–	–	50
CH3	0022	22	DIN0	PC70UD13C50PA	2	PC70UD13C50TF	2	–	–	50
CH3	0031	31	DIN0	PC70UD13C80PA	2	PC70UD13C63TF	2	–	–	80/63
CH3	0038	38	DIN0	PC70UD13C80PA	2	PC70UD13C80TF	2	–	–	125
CH3	0045	45	DIN0	PC70UD13C125PA	2	PC70UD13C125TF	2	–	–	125
CH3	0061	61	DIN0	PC70UD13C125PA	2	PC70UD13C125TF	2	–	–	125
CH4	0072	72	DIN0	PC70UD13C200PA	2	PC70UD13C200TF	2	–	–	200
CH4	0087	87	DIN0	PC70UD13C200PA	2	PC70UD13C200TF	2	–	–	200
CH4	0105	105	DIN0	PC70UD13C200PA	2	PC70UD13C200TF	2	–	–	200
CH4	0140	140	DIN1	PC71UD13C315PA	2	PC71UD13C315TF	2	–	–	315
CH5	0168	168	DIN1	PC71UD13C315PA	2	PC71UD13C315TF	2	–	–	315
CH5	0205	205	DIN1	PC71UD13C400PA	2	PC71UD13C400TF	2	–	–	400
CH5	0261	261	DIN3	PC73UD13C500PA	2	PC73UD13C500TF	2	–	–	500
CH61	0300	300	DIN3	PC73UD13C630PA	2	PC73UD13C630TF	2	–	–	630
CH61	0385	385	DIN3	PC73UD11C800PA	2	PC73UD13C800TF	2	–	–	800
CH62	0460	460	DIN3	PC73UD90V11CPA	2	PC73UD95V11CTF	2	–	–	1100
CH62	0520	520	DIN3	PC73UD90V11CPA	2	PC73UD95V11CTF	2	–	–	1100
CH62	0590	590	DIN3	PC73UD13C630PA	4	PC73UD95V11CTF	2	–	–	630/ 1100
CH62	0650	650	DIN3	PC73UD13C630PA	4	PC83UD11C13CTF	2	–	–	630/ 1300
CH62	0730	730	DIN3	PC73UD11C800PA	4	PC83UD11C13CTF	2	–	–	800/ 1300
CH63	0820	820	DIN3	PC73UD11C800PA	4	PC73UD13C800TF	4	PC84UD13C15CTQ	2	800/ 1500
CH63	0920	920	DIN3	PC73UD90V11CPA	4	PC73UD95V11CTF	4	PC84UD12C18CTQ	2	1100/ 1800
CH63	1030	1030	DIN3	PC73UD90V11CPA	4	PC73UD13C800TF	4	PC84UD11C20CTQ	2	1100/ 800/ 2000
CH63	1150	1150	–	–	–	PC83UD11C13CTF	4	PC84UD11C22CTQ	2	1300/ 2200
CH64	1370	1370	–	–	–	PC83UD11C14CTF	4	PC84UD10C27CTQ	2	1400/ 2700
CH64	1640	1640	–	–	–	PC73UD13C800TF	8	PC87UD12C30CP50	2	800/ 3000

Tabelle 43. Sicherungsgrößen für flüssiggekühlte VACON® NX-Wechselrichter (450–800 V)

Baugröße	Typ	I_{th} [A]	DIN43620			TTF-Einschraubende „7X“ oder Größe 83 mit Endkontakten		TTQF-Einschraubende Größe 84 oder „PLAF“ 2x84 mit Endkontakten		Sicherung I_n [A]
			Sicherungsgröße	aR-Sicherung Teile-Nr.	Pro Frequenzumrichter benötigte Sicherungen	aR-Sicherung Teile-Nr.	Pro Frequenzumrichter benötigte Sicherungen	aR-Sicherung Teile-Nr.	Pro Frequenzumrichter benötigte Sicherungen	
CH64	2060	2060	–	–	–	PC73UD95V11CTF	8	PC87UD11C38CP50	2	1100/3800
CH64	2300	2300	–	–	–	PC73UD95V11CTF	8	PC87UD10C44CP50	2	1100/4400

Tabelle 44. Sicherungsgrößen für flüssiggekühlte VACON® NX-Wechselrichter (640–1100 V)

Baugröße	Typ	I_{th} [A]	DIN43620			TTF-Einschraubende „7X“ oder Größe 83 mit Endkontakten		TTQF-Einschraubende Größe 84 oder „PLAF“ 2x84 mit Endkontakten		Sicherung I_n [A]
			Sicherungsgröße	aR-Sicherung Teile-Nr.	Pro Frequenzumrichter benötigte Sicherungen	aR-Sicherung Teile-Nr.	Pro Frequenzumrichter benötigte Sicherungen	aR-Sicherung Teile-Nr.	Pro Frequenzumrichter benötigte Sicherungen	
CH61	0170	170	DIN1	PC71UD13C400PA	2	PC71UD13C400TF	2	–	–	400
CH61	0208	208	DIN1	PC71UD13C400PA	2	PC71UD13C400TF	2	–	–	400
CH61	0261	261	DIN1	PC73UD13C500PA	2	PC73UD13C500TF	2	–	–	500
CH62	0325	325	DIN3	PC73UD13C630PA	2	PC73UD13C630TF	2	–	–	630
CH62	0385	385	DIN3	PC73UD11C800PA	2	PC73UD13C800TF	2	–	–	800
CH62	0416	416	DIN3	PC73UD11C800PA	2	PC73UD13C800TF	2	–	–	800
CH62	0460	460	DIN3	PC73UD10C900PA	2	PC73UD12C900TF	2	–	–	900
CH62	0502	502	DIN3	PC73UD10C900PA	2	PC73UD12C900TF	2	–	–	900
CH63	0590	590	DIN3	PC73UD13C630PA	4	PC83UD12C11CTF	2	–	–	630/1100
CH63	0650	650	DIN3	PC73UD13C630PA	4	PC83UD11C13CTF	2	–	–	630/1300
CH63	0750	750	DIN3	PC73UD11C800PA	4	PC83UD11C14CTF	2	–	–	800/1400
CH64	0820	820	DIN3	PC73UD11C800PA	4	PC73UD13C800TF	4	PC84UD13C15CTQ	2	800/1500
CH64	0920	920	DIN3	PC73UD10C900PA	4	PC73UD12C900TF	4	PC84UD12C18CTQ	2	900/1800
CH64	1030	1030	–	–	–	PC83UD12C11CTF	4	PC84UD11C20CTQ	2	1100/2000
CH64	1180	1180	–	–	–	PC83UD12C11CTF	4	PC84UD11C22CTQ	2	1100/2200

Tabelle 44. Sicherungsgrößen für flüssiggekühlte VACON® NX-Wechselrichter (640–1100 V)

Baugröße	Typ	I_{th} [A]	DIN43620			TTF-Einschraubende „7X“ oder Größe 83 mit Endkontakten		TTQF-Einschraubende Größe 84 oder „PLAF“ 2x84 mit Endkontakten		Sicherung I_n [A]
			Sicherungsgröße	aR-Sicherung Teile-Nr.	Pro Frequenzumrichter benötigte Sicherungen	aR-Sicherung Teile-Nr.	Pro Frequenzumrichter benötigte Sicherungen	aR-Sicherung Teile-Nr.	Pro Frequenzumrichter benötigte Sicherungen	
CH64	1300	1300	–	–	–	PC83UD11C13CTF	4	PC84UD11C24CTQ	2	1300/2400
CH64	1500	1500	–	–	–	PC83UD11C14CTF	4	PC87UD12C30CP50	2	1400/3000
CH64	1700	1700	–	–	–	PC73UD12C900TF	8	PC87UD12C34CP50	2	900/3400
CH64	1900	1900	–	–	–	PC73UD12C900TF	8	PC87UD12C34CP50	2	900/3400

Sicherungsinformationen

Die Werte in den Tabellen gelten für eine maximale Umgebungstemperatur von +50 °C.

Innerhalb einer Baugröße werden möglicherweise mehrere Sicherungsgrößen eingesetzt. Um die Anzahl der Sicherungsvarianten gering zu halten, kann die Sicherungsgröße nach dem höchsten Nennstrom der Baugröße ausgewählt werden. Stellen Sie sicher, dass der Kurzschlussstrom I_{SC} des Versorgungstransformators stark genug ist, um die Sicherungen schnell genug durchzubrennen.

Überprüfen Sie den Nennstrom der Sicherungssockel anhand des Eingangsstroms des Antriebs.

Die Größe der Sicherung wird nach dem Sicherungsstrom ausgewählt: Strom < 250 A (Sicherung Größe 1), Strom > 250 A (Sicherung Größe 3).

Die aR-Sicherungen sind thermisch bemessen für Lasttrennschalter in Umgebungstemperaturen bis +50 °C.

6.1.5 ANWEISUNGEN ZUR KABELINSTALLATION

1	Vor Beginn der Installationsarbeiten prüfen, dass keine der Komponenten des Frequenzumrichters unter Spannung steht.
2	Flüssiggekühlte VACON® NX-Antriebe müssen stets in einem Gehäuse, einem Schaltschrank oder einem Anlagenraum installiert werden. Verwenden Sie zum Heben des Antriebs immer einen Schwenkkran oder vergleichbares Hebezeug. Hinweise zum sicheren und fachgerechten Heben finden Sie in Kapitel 5.1.1.

3

Motorkabel in ausreichendem Abstand zu anderen Kabeln verlegen:

- Parallelverlegung von Motorkabeln und anderen Kabeln über lange Strecken vermeiden.
- Für parallel zu anderen Kabeln verlaufende Motorkabel sind die in der unten stehenden Tabelle angegebenen Mindestabstände einzuhalten.
- Die angegebenen Abstände gelten auch zwischen Motorkabeln und Signalkabeln anderer Systeme.

Abstände zwischen parallel verlaufenden Kabeln [m]	Geschirmtes Kabel [m]
0,3	⩽ 50
1,0	⩽ 200

- Die maximale Länge von Motorkabeln beträgt 300 m.
- Überkreuzungen von Motorkabeln mit anderen Kabeln in einem Winkel von 90 ° ausführen.

4

Ggf. Kabelisolationsprüfung durchführen (siehe Kapitel 6.1.11).

5

Anschluss der Kabel/Sammelschienen:

- Bei Baugrößen von CH5 und größer ist sowohl an der Netzseite als auch an der Motorseite ein externer, flexibler Kabelanschlussblock zu verwenden, wenn steife Kabeltypen (EMCMK, MCMK) eingesetzt werden Siehe Kapitel 6.1.2.
- Kabel bei Bedarf über die ausreichende Länge abisolieren.
- Schließen Sie die Netz-, Motor- und Steuerkabel an die jeweiligen Anschlussklemmen an (siehe Kapitel 5.1.2). Wenn Sammelschienen für den Anschluss verwendet werden, Sammelschienen und Klemmen verschrauben Siehe Schraubengrößen in Tabelle 11.
- Berücksichtigen Sie die maximale Klemmenbelastung in Abbildung 54.
- Informationen zur Kabelinstallation gemäß UL-Vorschriften finden Sie in Kapitel 6.1.10.
- Sicherstellen, dass die Adern des Steuerkabels nicht mit den elektronischen Bauteilen des Geräts in Berührung kommen.
- Kabel des externen Bremswiderstands (sofern vorhanden) an die entsprechende Klemme anschließen.
- Anschluss des Erdungskabels an den mit ⏚ gekennzeichneten Klemmen des Motors und des Frequenzumrichters überprüfen.
- Schließen Sie die separate Schirmung des Netzkabels an die Erdungsklemmen von Wechselrichter, Motor und Netzversorgung an.

6

Die Motorkabel gemäß den in Abbildung 53 gegebenen Anweisungen am Schrankrahmen anklemmen.

7

Anschluss der Wasserkühlung:
Zum Standard-Lieferumfang des flüssiggekühlten VACON®-Antriebs gehören die Schläuche am Kühlelement mit 1,5 m Länge und 15 mm Durchmesser. Die Schläuche sind mit UL94V0-zugelassenen 1400-mm-Rohren ummantelt. Schließen Sie den Schlauchleitungsabzweig an das entsprechende Gegenstück (Verschraubung oder Schnellverschluss-Kupplung) am Kühlelement des flüssiggekühlten VACON®-Antriebs an.
Wegen des hohen Drucks in der Schlauchleitung wird empfohlen, die Flüssigkeitsleitung mit einem Absperrventil auszurüsten. Dadurch wird das Anschließen erleichtert. Um zu verhindern, dass Wasser in den Installationsraum spritzt, sollten Sie bei der Installation z. B. Baumwollstoff um den Anschluss wickeln.
Weitere Informationen über den Anschluss des Flüssigkeitssystems finden Sie in Kapitel 5.2.5.
Wenn die Installation im Gehäuse abgeschlossen ist, kann die Flüssigkeitspumpe gestartet werden Siehe Inbetriebnahme des Frequenzumrichters auf Seite Seite 159.

HINWEIS! Die Stromversorgung darf erst dann eingeschaltet werden, wenn die ordnungsgemäße Funktion des Flüssigkeitskühlsystems sichergestellt ist.

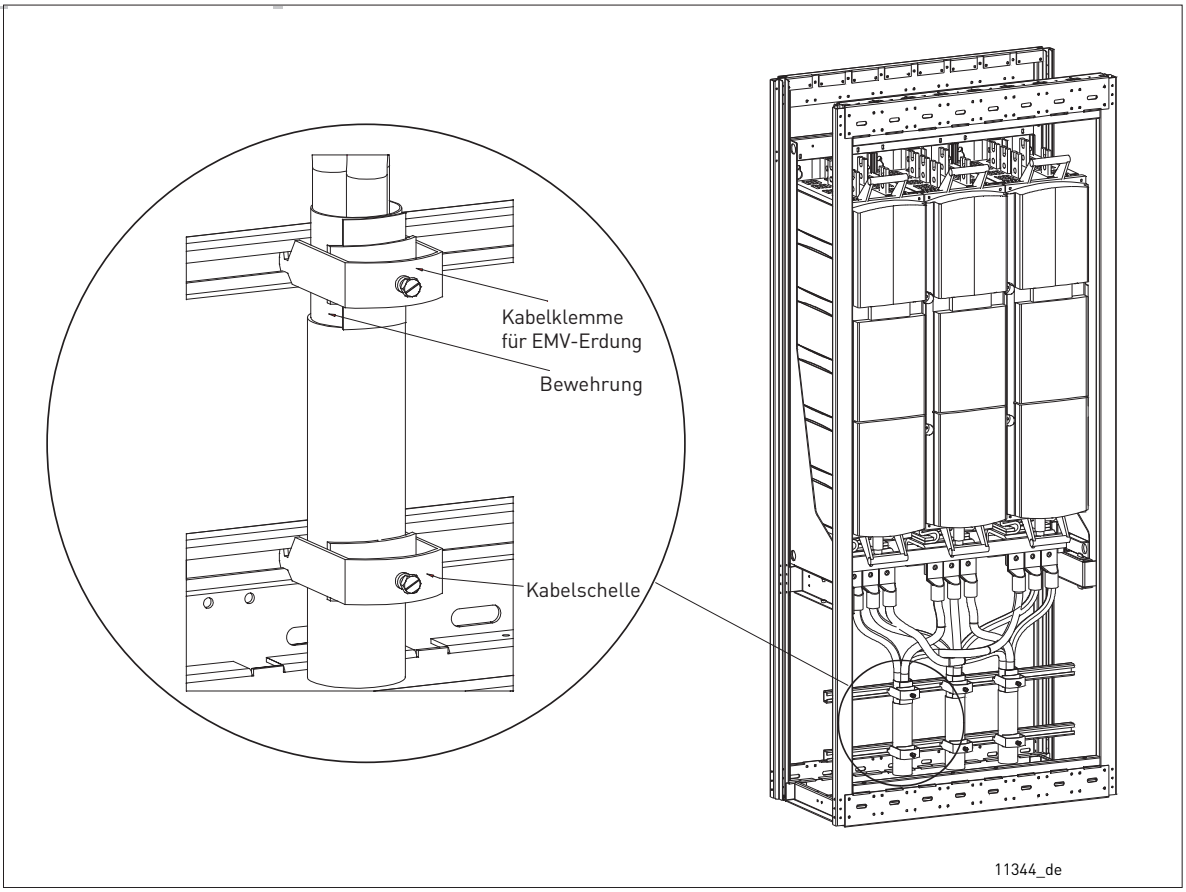


Abbildung 53. Anklemmen der Motorkabel am Schrankrahmen

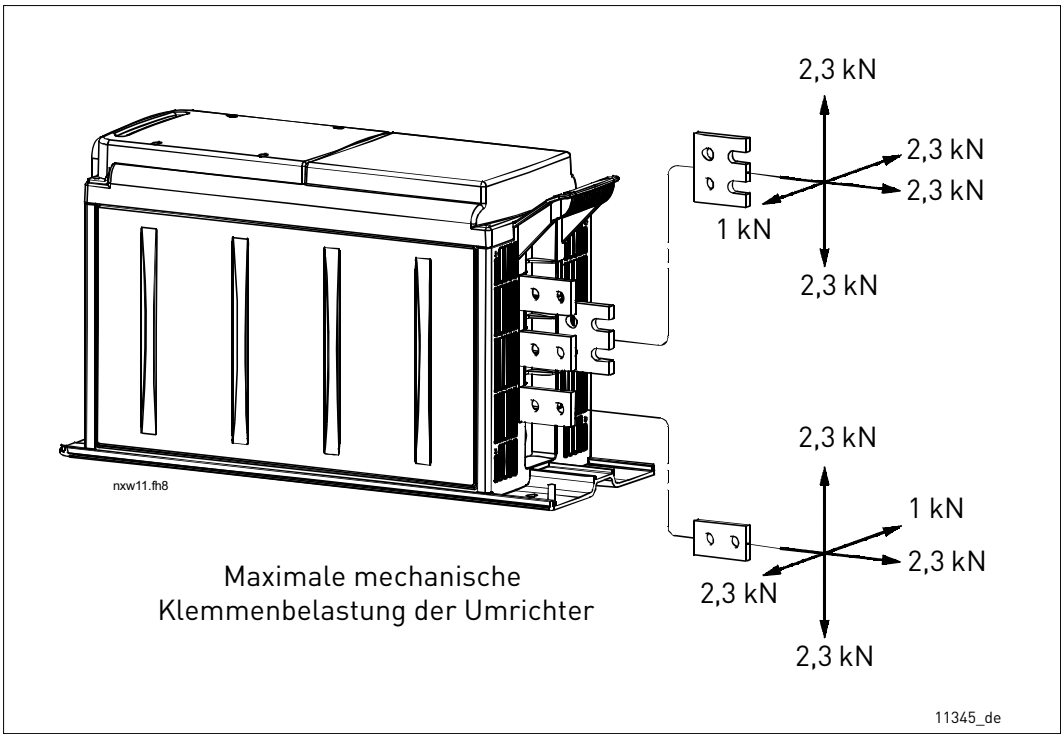


Abbildung 54. Maximale mechanische Belastung der Klemmen

6.1.6 SAMMELSCHIENEN FÜR DIE STROMVERSORGUNG DER WECHSELRICHTER

Um eine übermäßige mechanische Belastung an den Sammelschienenklemmen der Wechselrichter mit oben liegender DC-Stromversorgung (CH61–CH64) zu vermeiden, schließen Sie die Kabel an flexiblen Sammelschienen an. Siehe hierzu die untenstehende Abbildung. Die maximale mechanische Belastbarkeit ist in Abbildung 54 dargestellt.

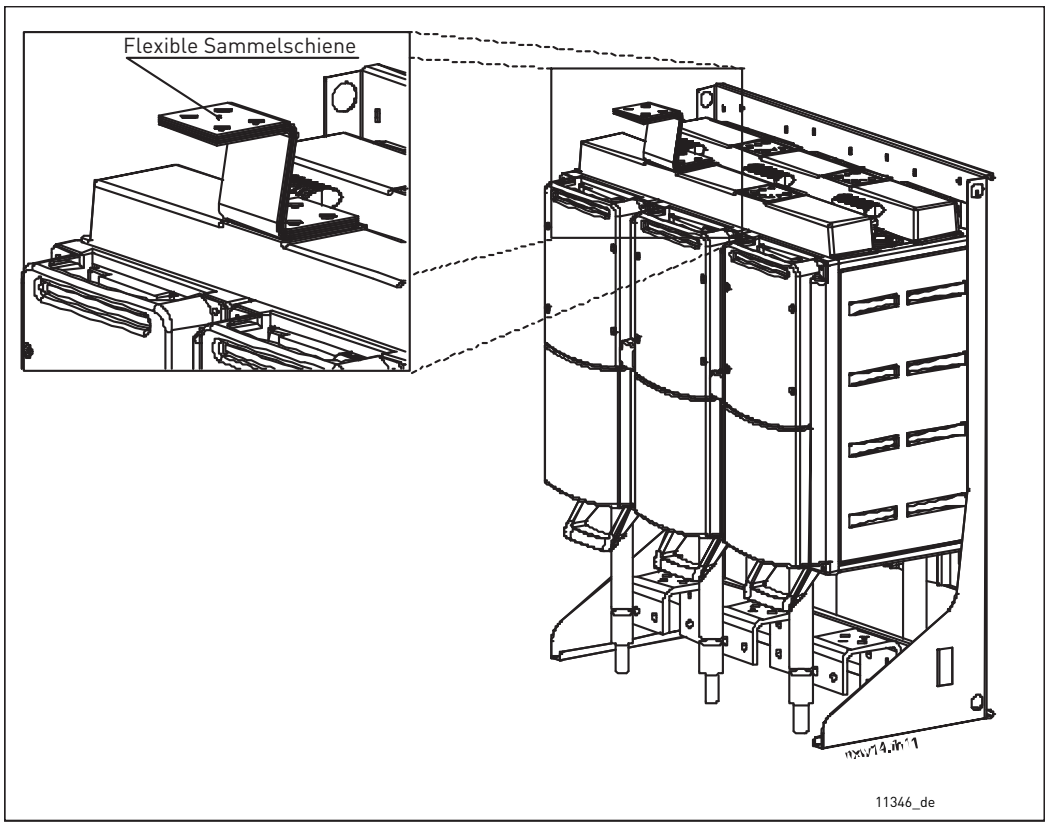


Abbildung 55. Montage einer flexiblen Sammelschiene

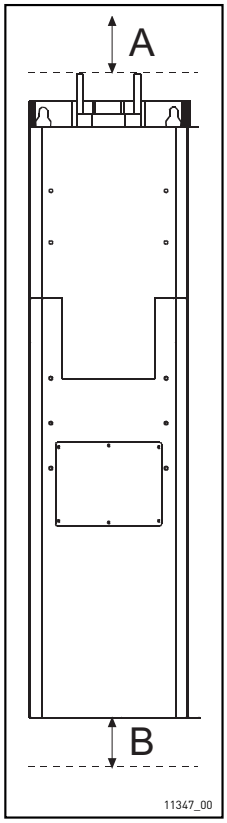
6.1.7 INSTALLATIONSABSTAND

Über und unter dem Frequenzumrichter/Wechselrichter muss genügend Freiraum zum Anschließen der elektrischen Leitungen und der Kühlung vorhanden sein. Die Mindestmaße sind in der folgenden Tabelle angegeben. Links und rechts vom Antrieb ist ein Abstand von 0 mm zulässig.

Tabelle 45. Installationsabstand

Baugröße	A [mm]	B [mm]
CH3	100	150
CH4	100	200
CH5	100	200
CH61	100	300
CH62	100	400*
CH63	200	400*
CH64	200	500*
CH72	200	400*
CH74	200	500*

*Abstand zum Kabelanschlussblock. Für den eventuellen Einsatz von Ferritringen muss zusätzlicher Platz freigehalten werden. Siehe Kapitel 6.1.2.2.



6.1.8 ERDUNG DER LEISTUNGSEINHEIT

Die entsprechenden Adern der Stromversorgungskabel werden an die Schutzerde des Schaltschrankgehäuses angeschlossen.

Es wird empfohlen, die Motorkabel an der gemeinsamen Schutzerde des Schranks/ Schranksystems zu erden.

Um den Frequenzumrichter selbst zu erden, verwenden Sie die Erdungsklemme an der Montageplatte des Frequenzumrichters (siehe Abbildung 56) und ziehen die Erdungsschraube mit 13,5 Nm an.

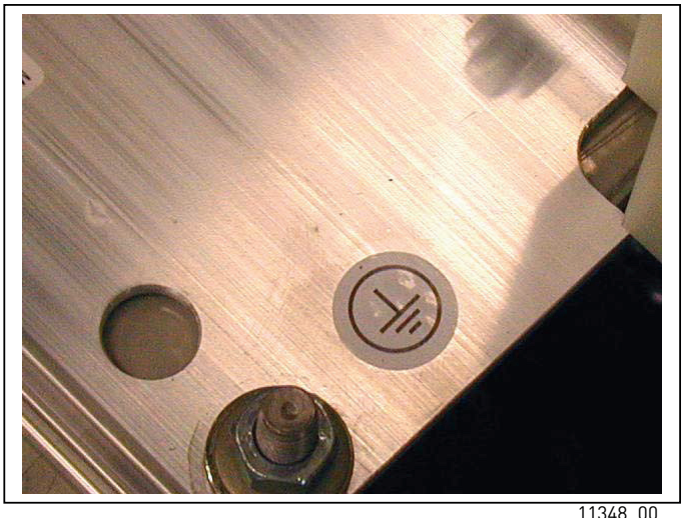


Abbildung 56. Erdungsklemme an der Montageplatte

6.1.9 INSTALLATION DER FERRITRINGE (OPTION) AM MOTORKABEL

Führen Sie lediglich die Außenleiter (U, V, W) durch die Ringe. Der Kabelschirm muss sich unter- und außerhalb der Ferritringe befinden, siehe Abbildung 57. Trennen Sie den Schutzleiter. Bei parallel geführten Motorkabeln muss für jedes Kabel dieselbe Anzahl an Ferritringen vorhanden sein. Führen Sie alle Phasenleiter eines Kabels durch denselben Ferritringsatz. Es können komplette Sets von Ferritringen bezogen werden.

Wenn die Ferritringe eingesetzt werden, um das Risiko von Lagerschäden zu verringern, sind für ein einzelnes Motorkabel 6–10 Ferritringe erforderlich. Wenn der Motor mit parallelen Kabeln ausgerüstet ist, sind 10 Ferritringe pro Kabel erforderlich.

HINWEIS! Die Ferritringe dienen nur dem zusätzlichen Schutz. Der eigentliche Schutz gegen Lagerströme muss durch den Einsatz von stromisolierten Lagern sichergestellt werden.

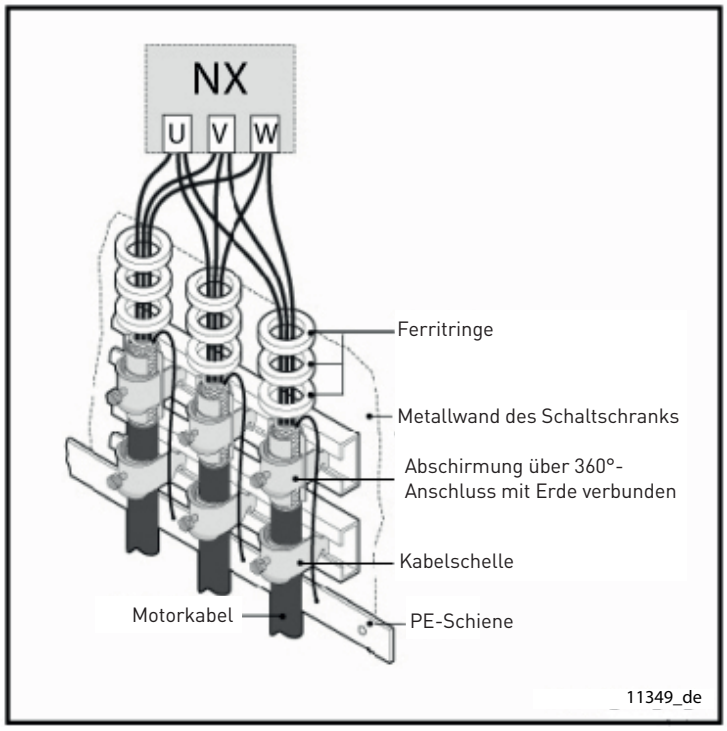


Abbildung 57. Installation von Ferritringen

6.1.10 KABELINSTALLATION UND UL-VORSCHRIFTEN

Um den Vorschriften der UL (Underwriters Laboratories) zu entsprechen, muss ein von den UL zugelassenes Kupferkabel mit einer Hitzebeständigkeit von 90 °C verwendet werden.

Nur Kabel der Klasse 1 verwenden.

Die Einheiten sind für den Einsatz in Schaltungen mit maximal 100.000 A effektivem symmetrischem Strom und 600 V Höchstspannung geeignet.

Die Anzugsmomente für die Anschlussklemmen sind in Tabelle 40 aufgeführt.

6.1.11 KABEL- UND MOTORISOLATIONSPRÜFUNG

Kabelisolierungsprüfung des Motorkabels

1. Trennen Sie das Motorkabel von den Anschlussklemmen U, V und W des Frequenzumrichters und vom Motor ab. Messen Sie den Isolationswiderstand des Motorkabels zwischen den einzelnen Phasenleitern sowie zwischen jedem Phasenleiter und dem Schutzleiter.

Kabelisolierungsprüfung des Stromversorgungskabels

2. Trennen Sie das Stromversorgungskabel von den Anschlussklemmen L1, L2 und L3 des Frequenzumrichters und von der Stromversorgung ab. Messen Sie den Isolationswiderstand des Netzkabels zwischen den einzelnen Phasenleitern sowie zwischen jedem Phasenleiter und dem Schutzleiter.

Der Isolationswiderstand muss mindestens 1 bis 2 MΩ betragen.

Überprüfung der Motorisolation

3. Trennen Sie das Motorkabel vom Motor und entfernen Sie die Stern-/Dreieckbrücken im Motoranschlusskasten. Messen Sie den Isolationswiderstand der einzelnen Motorwicklungen. Die Messspannung muss mindestens der Nennspannung des Motors entsprechen, darf jedoch 1000 V nicht überschreiten. Der Isolationswiderstand muss mindestens 1 bis 2 MΩ betragen.

6.2 STEUEREINHEIT

Die Steuereinheit des flüssiggekühlten VACON® NX-Frequenzumrichters/Wechselrichters wird in einer Montagebox installiert. Sie besteht aus der Steuerplatine und Zusatzkarten (siehe Abbildung 58 und Abbildung 59), die an die fünf Steckplätze (A bis E) der Steuerplatine angeschlossen werden. Steuereinheit und ASIC der Leistungseinheit sind über Kabel (und Adapterkarte) verbunden. Weitere Informationen finden Sie in Seite 122.

Die Montagebox mit der Steuereinheit ist in einem Gehäuse eingebaut. Die Montageanweisungen finden Sie auf Seite Seite 118.

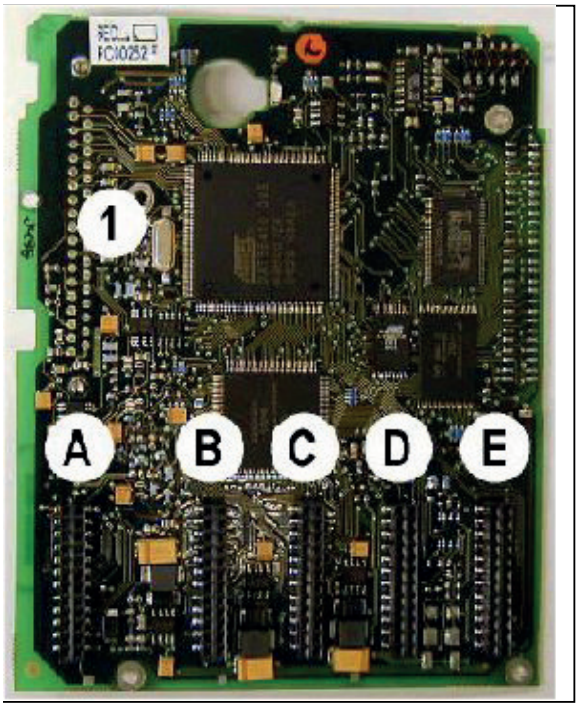


Abbildung 58. VACON® NX-Steuerkarte

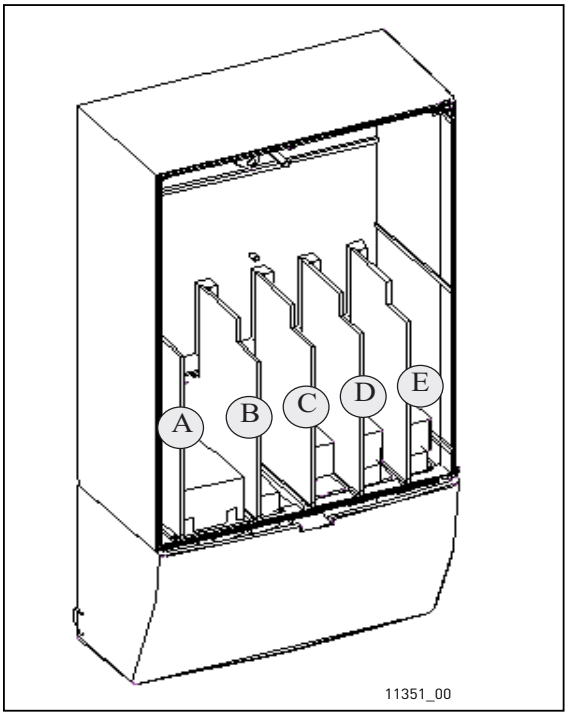


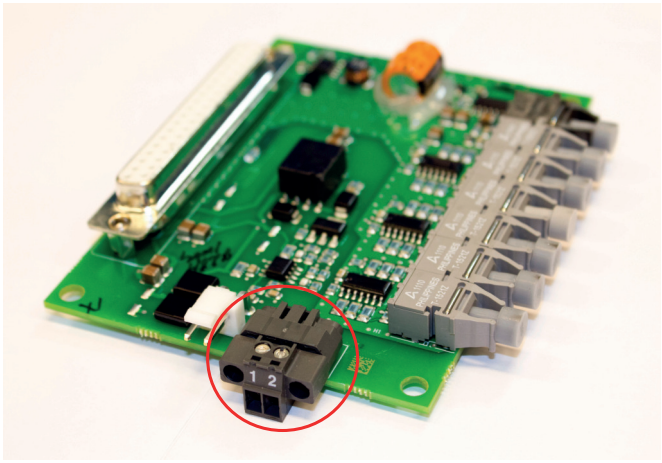
Abbildung 59. Anschlüsse für Basis- und Optionskarten auf der Steuerkarte

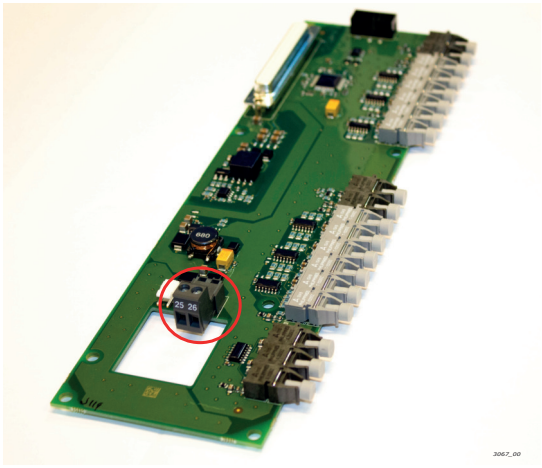
Der Frequenzumrichter wird ab Werk standardmäßig mit einer Steuereinheit geliefert, die in der Standardversion mindestens zwei Basiskarten (E/A-Karte und Relaiskarte) enthält. Diese sind normalerweise in den Kartenanschlüssen A und B untergebracht. Auf den folgenden Seiten finden Sie die Anordnung der Steuer-E/A- und Relaisklemmen der beiden Basiskarten, das Allgemeine Anschlussschema sowie die Beschreibung der Steuersignale. Die werkseitig installierten E/A-Karten sind im Typenschlüssel angegeben.

Die Steuerplatine kann über eine externe Stromquelle (+24 V DC, ±10 %) versorgt werden, die an die Steuereinheit angeschlossen wird. Diese Spannung reicht aus, um die Parameter einzustellen und die Feldbusaktivität aufrechtzuerhalten.

HINWEIS! Die Steuerplatine der NX_8-AFE-, INU- und Bremschopper-Geräte (Spannungsklasse 8) muss immer über eine externe Stromquelle mit +24 V DC ±10 % versorgt werden.

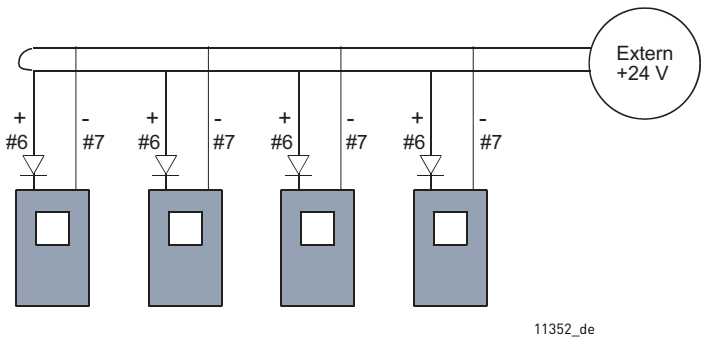
Es wird empfohlen, die externe +24 V DC-Stromquelle mit den Glasfaser-Adapterkarten-anschlüssen X3:1 (+24 V DC) und X3:2 (GND) oder den Sternkopplerplatinen-Anschlüssen X4:25 (24 V DC) und X4:26 (GND) zu verbinden (siehe Abbildungen unten).





Die Steuerplatine kann auch über eine externe Stromquelle (+24 V, ±10 %) versorgt werden, die an eine der bidirektionalen Anschlussklemmen Nr. 6 oder Nr. 12 angeschlossen wird (siehe Seite 113).

HINWEIS! Werden die 24-V-Versorgungseingänge mehrerer Frequenzumrichter parallel geschaltet, wird empfohlen, an Klemme Nr. 6 (bzw. Nr. 12) eine Diode vorzuschalten, um einen Stromfluss in die unerwünschte Richtung und damit eine Beschädigung der Steuerplatine zu verhindern. (siehe Abbildung unten).



6.2.1 STROMVERSORGUNG DER STEUERPLATINE

Die Steuerplatine kann auf zwei verschiedene Arten mit Spannung (+24 V) versorgt werden: entweder 1) direkt vom ASIC der Leistungsplatine (Klemme X10) oder/und 2) extern über eine kundeneigene Stromquelle. Beide Arten der Stromversorgung können gleichzeitig verwendet werden. Diese Spannung reicht aus, um die Parameter einzustellen und die Feldbusaktivität aufrechtzuerhalten.

Die Stromversorgung der Steuereinheit erfolgt werkseitig über Klemme X10 der Leistungsplatine. Wenn die Steuereinheit jedoch extern mit Strom versorgt werden soll, muss an Klemme X10 der Leistungsplatine ein Lastwiderstand angeschlossen werden. Dies gilt für alle Baugrößen ≥ CH61.

6.2.2 STEUERANSCHLÜSSE

Die Steueranschlüsse für die Karten A1 und A2 sind in Kapitel 6.2.3 dargestellt.

Die Signalbeschreibungen finden Sie im VACON® NX-All-In-One-Applikationshandbuch.

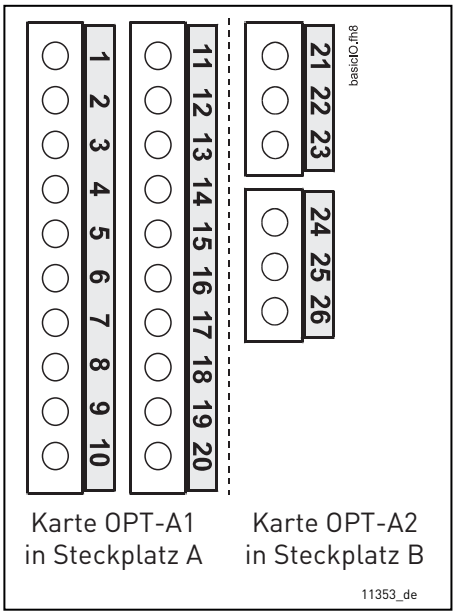


Abbildung 60. Die E/A-Klemmleisten der beiden Basiskarten

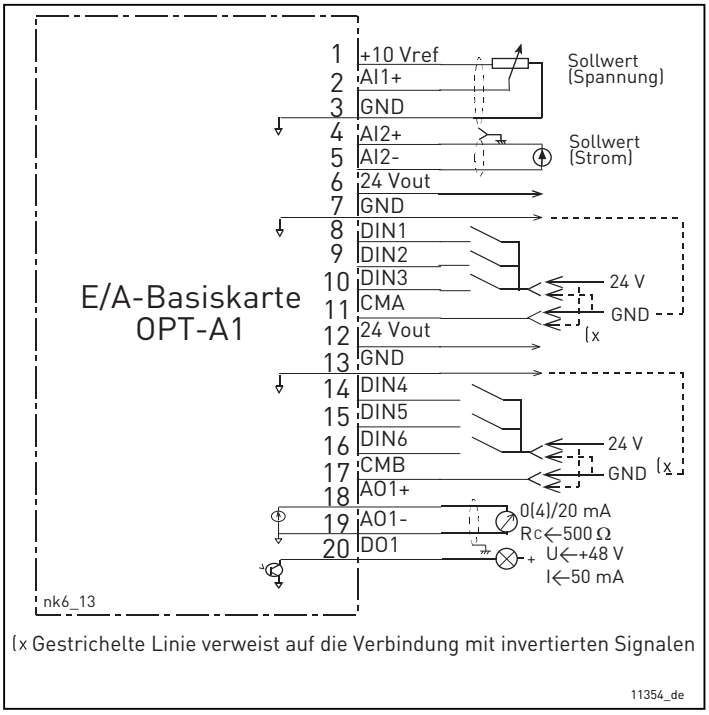


Abbildung 61. Allgemeines Anschlussschema der Basis-E/A-Karte (OPT-A1)

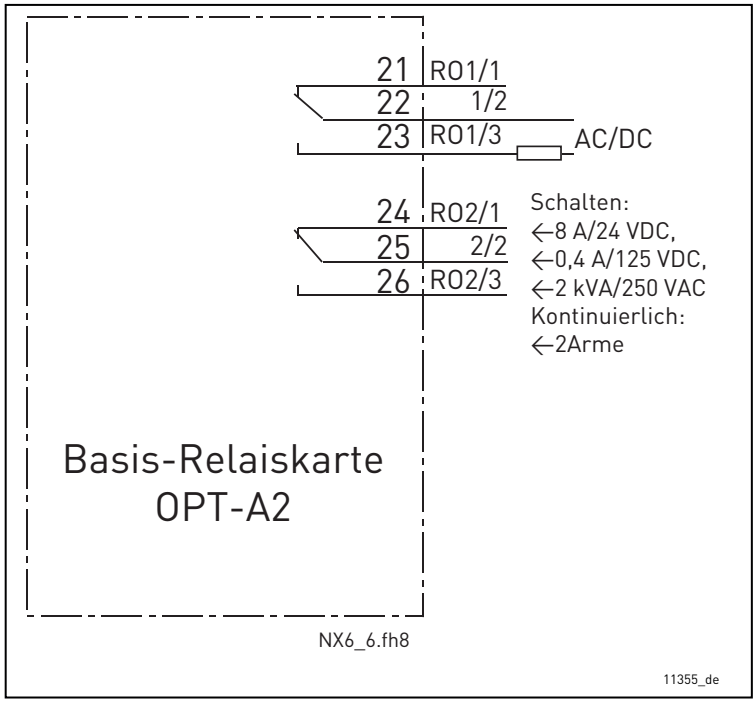


Abbildung 62. Allgemeines Anschlussschema der Basisrelaiskarte (OPT-A2)

6.2.2.1 Steuerleitungen

Als Steuerleitungen müssen geschirmte mehradrige Kabel mit einem Querschnitt von mindestens 0,5 mm^2 (20 AWG) verwendet werden. Die maximale Stärke der Klemmendrähte beträgt 2,5 mm^2 (14 AWG) für die Klemmen der Relaiskarte und 1,5 mm^2 (16 AWG) für andere Klemmen.

Tabelle 46. Anzugsmomente der Steuerleitungen

Klemme	Klemmenschraube	Anzugsmoment	
		Nm	lb-in
Relais- und Thermistorklemmen	M3	0,5	4,5
Sonstige Klemmen	M2.6	0,2	1,8

6.2.2.2 Galvanische Trennschichten

Die Steueranschlüsse sind vom Netzpotenzial isoliert, und die Masseklemmen (GND) sind fest an Erde angeschlossen Siehe Abbildung 63.
Die Digitaleingänge sind galvanisch von Masse getrennt. Die Relaisausgänge sind zusätzlich durch eine Doppelisolierung voneinander getrennt (Spannungsfestigkeit 300 V AC) (EN-50178).

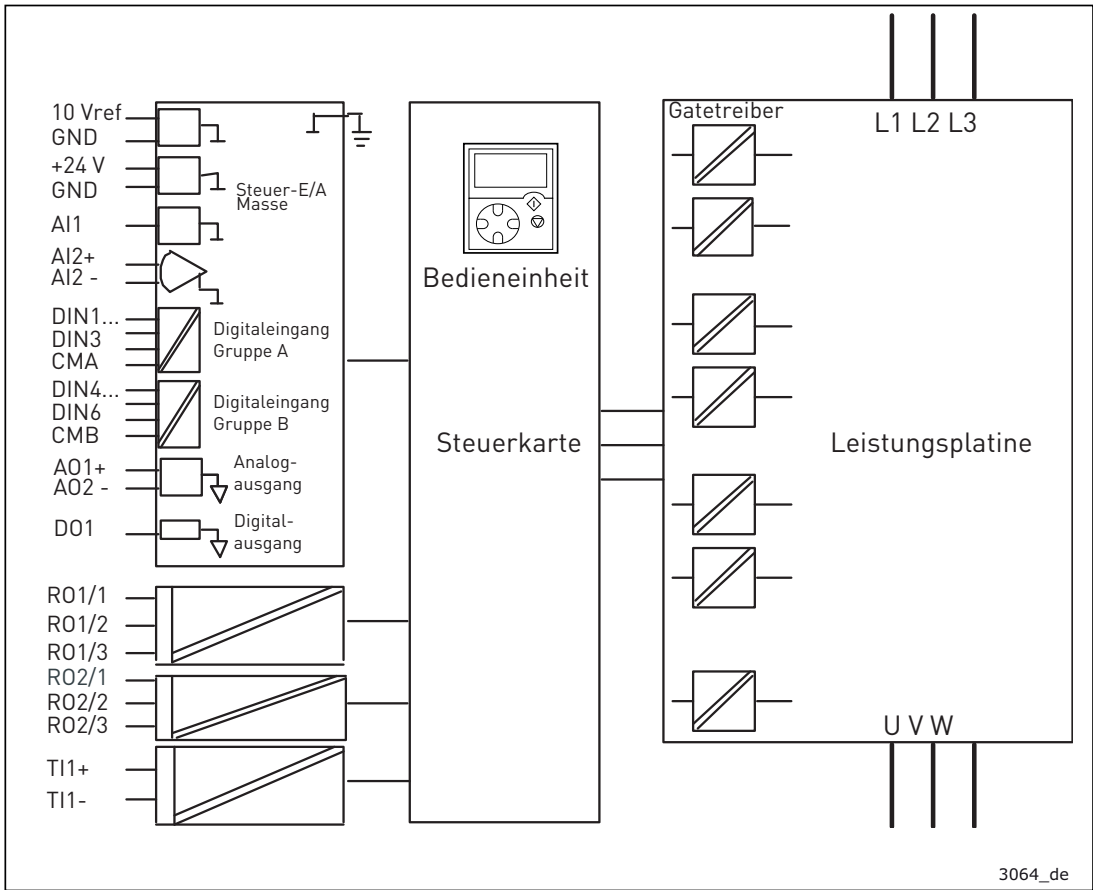


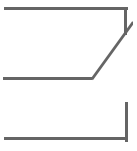
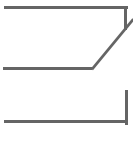
Abbildung 63. Galvanische Trennschichten

6.2.3 STEUERANSCHLUSS-SIGNALE

Tabelle 47. Steuersignale an E/A-Anschlussklemmen

Klemme		Signal	Technische Angaben
OPT-A1			
1	+10 Vref	Referenzspannung	Höchststrom: 10 mA
2	AI1+	Analogeingang, Spannung oder Strom	Auswahl V oder mA mit Steckbrückenblock X1 (siehe Seite 117): Werkseinst.: 0 bis +10 V (Ri = 200 kΩ) (-10 bis +10 V, Joysticksteuerung, mit Steckbrücke auswählen) 0 – 20 mA (Ri = 250 Ω)
3	GND/AI1–	Analogeingang, gemeinsamer Bezug	Differenzeingang, wenn nicht an Masse angeschlossen; Erlaubt ±20 V Differenzspannung an GND
4	AI2+	Analogeingang, Spannung oder Strom	Auswahl V oder mA mit Steckbrückenblock X2 (siehe Seite 117): Werkseinst.: 0 bis 20 mA (Ri = 250 Ω) 0 – +10 V (Ri = 200 kΩ) (-10 bis +10 V, Joysticksteuerung, mit Steckbrücke auswählen)

Tabelle 47. Steuersignale an E/A-Anschlussklemmen

Klemme		Signal	Technische Angaben	
5	GND/AI2–	Analogeingang, gemeinsamer Bezug	Differenzeingang, wenn nicht an Masse angeschlossen; Erlaubt ±20 V Differenzspannung an GND	
6	24 $V_{Ausgang}$ (bidirektional)	24 V Hilfsspannung	±15 %, Höchststrom 250 mA Hier kann auch externe Reserveversorgung für die Steuereinheit (und den Feldbus) angeschlossen werden	
7	GND	E/A-Masse	Masseanschluss für Sollwerte und Steuersignale	
8	DIN1	Digitaleingang 1	R_i = min. 5 kΩ 18 bis 30 V = „1“	
9	DIN2	Digitaleingang 2		
10	DIN3	Digitaleingang 3		
11	CMA	Digitaleingang, gemeinsamer Bezug für DIN1, DIN2 und DIN3,	Muss an GND oder 24 V der E/A-Klemmleiste bzw. an externe Masse oder externe 24 V angeschlossen werden Auswahl mit Steckbrückenblock X3 (siehe Seite 117):	
12	24 $V_{Ausgang}$ (bidirektional)	24 V Hilfsspannung	Wie Anschlussklemme 6 (intern verbunden)	
13	GND	E/A-Masse	Wie Anschlussklemme 7 (intern verbunden)	
14	DIB4	Digitaleingang 4	R_i = min. 5 kΩ	
15	DIB5	Digitaleingang 5		
16	DIB6	Digitaleingang 6		
17	CMB	Digitaleingang, gemeinsamer Bezug für DIB4, DIB5 und DIB6	Muss an GND oder 24 V der E/A-Klemmleiste bzw. an externe Masse oder externe 24 V angeschlossen werden Auswahl mit Steckbrückenblock X3 (siehe Seite 117):	
18	AO1+	Analogsignal (+-Ausgang)	Ausgangssignalbereich: Strom 0(4)–20 mA, R_L max. 500 Ω oder Spannung 0–10 V, R_L >1 kΩ Auswahl mit Steckbrückenblock X6 (siehe Seite 117):	
19	AO1–	Analogausgang, gemeinsamer Bezug		
20	DO1	Ausgang mit offenem Kollektor	Max. U_{in} = 48 V DC Höchststrom = 50 mA	
OPT-A2				
21	RO1/1	 Relaisausgang 1	Max. Schaltspannung	250 V AC, 125 V DC
22	RO1/2		Max. Schaltstrom	8 A/24 V DC, 0,4 A/250 V DC
23	RO1/3		Min. Schaltbürde	5 V / 10 mA
24	RO2/1	 Relaisausgang 2	Max. Schaltspannung	250 V AC, 125 V DC
25	RO2/2 RO2/3		Max. Schaltstrom	8 A/24 V DC, 0,4 A/250 V DC
26			Min. Schaltbürde	5 V / 10 mA

6.2.3.1 Signalinversion der Digitaleingänge

Der aktive Signalpegel hängt davon ab, an welches Potenzial die gemeinsamen Bezugseingänge (CMA und CMB, Klemmen 11 und 17) angeschlossen sind. Als Anschlussmöglichkeiten stehen +24 V oder Masse (0 V) zur Verfügung. Siehe Abbildung 64.

Die 24-V-Steuerspannung und die Erde für die Digitaleingänge und die Eingänge mit gemeinsamem Bezug (CMA, CMB) können entweder intern oder extern sein.

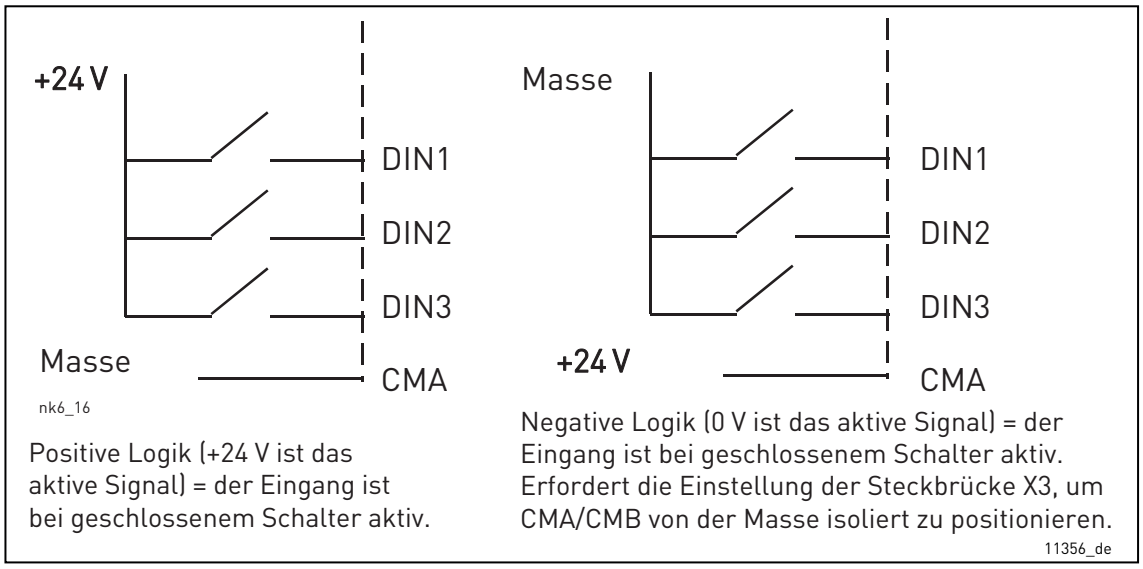
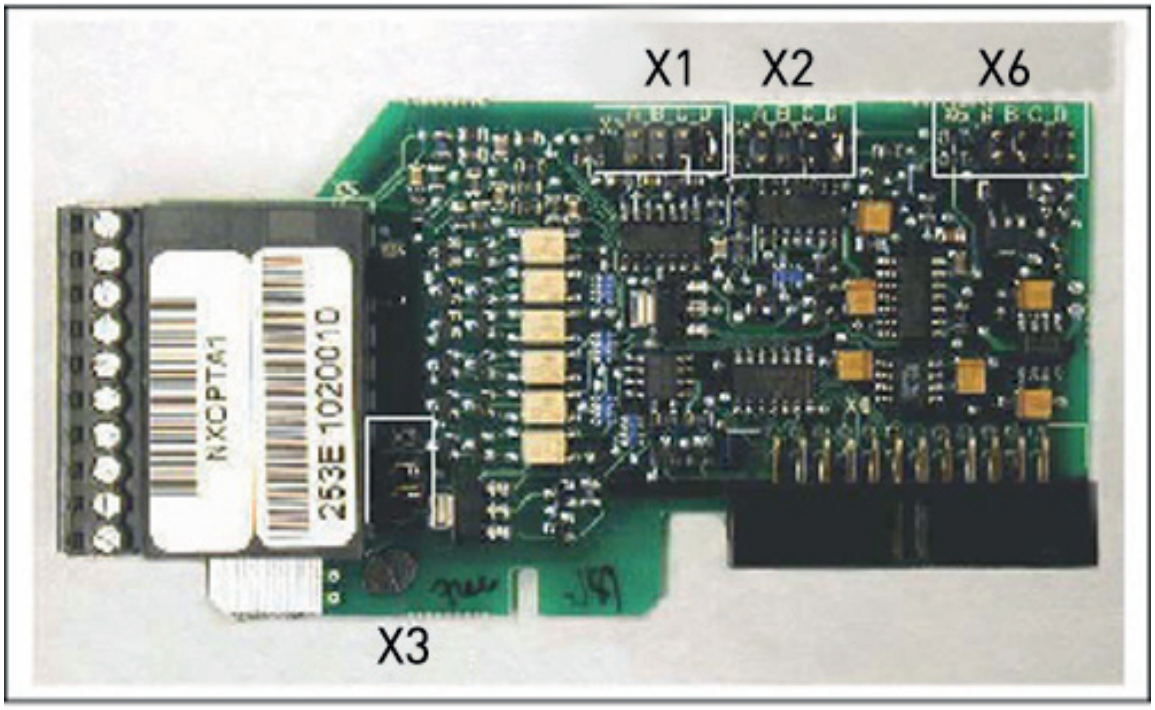


Abbildung 64. Positive/Negative Logik

6.2.3.2 Steckbrückenauswahl auf der OPT-A1-Basiskarte

Der Benutzer kann für die Steckbrücken bestimmte Positionen auf der OPT-A1-Karte auswählen und die Funktionen des Frequenzumrichters somit seinen Anforderungen anpassen. Die Positionen der Steckbrücken bestimmen den Signaltyp der Analog- und Digitaleingänge.

Die A1-Basiskarte umfasst vier Steckbrückenblöcke (X1, X2, X3 und X6), von denen jeder acht Stifte und zwei Steckbrücken enthält. Die auswählbaren Positionen der Steckbrücken sind in Abbildung 66 dargestellt.



11357_00

Abbildung 65. Steckbrückenblöcke auf der OPT-A1-Karte

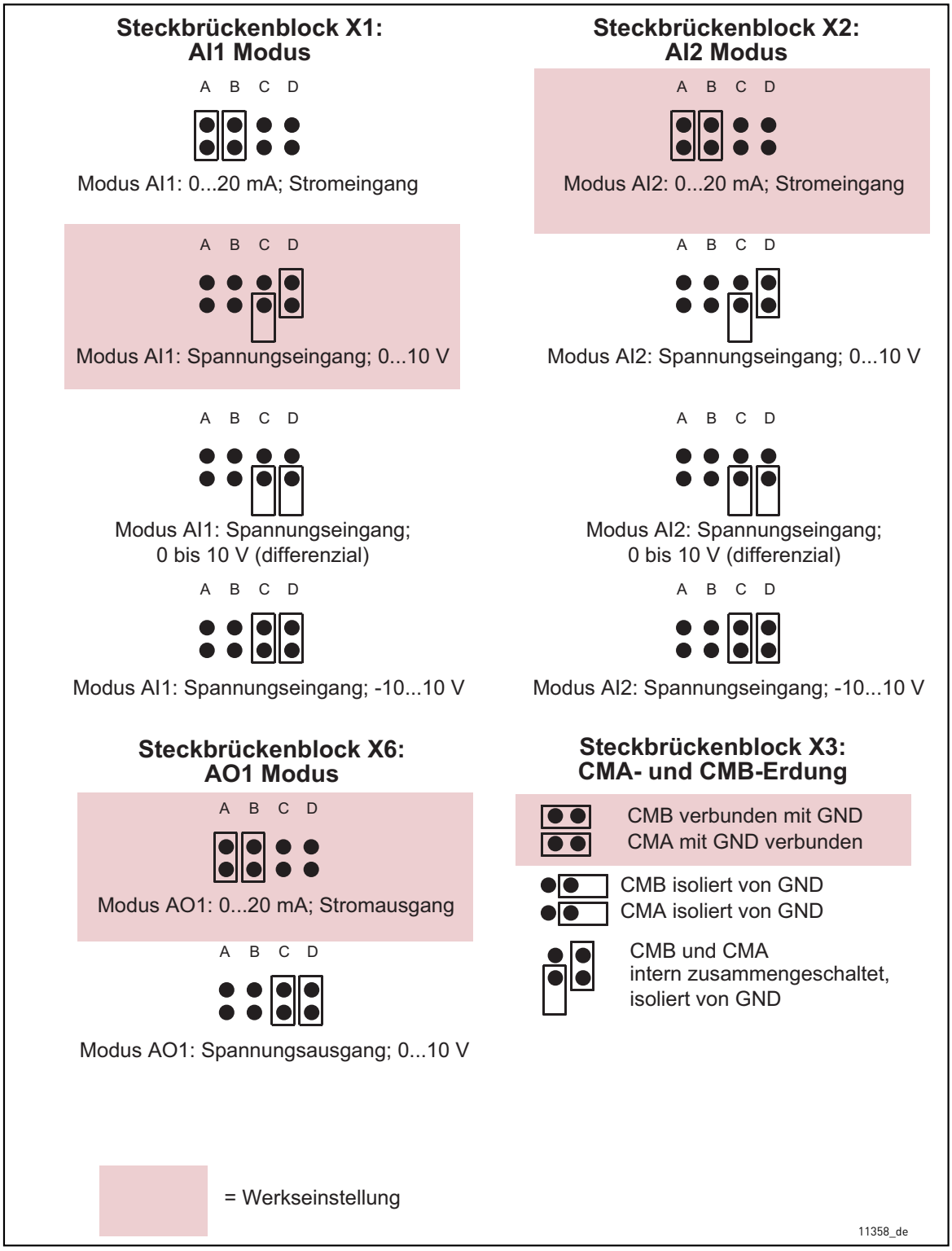


Abbildung 66. Steckbrückenauswahl für OPT-A1

Wenn der Inhalt des AI/AO-Signals geändert wird, muss auch der entsprechende Kartenparameter in Menü M7 geändert werden.

6.2.4 MONTAGEBOX FÜR DIE STEUEREINHEIT

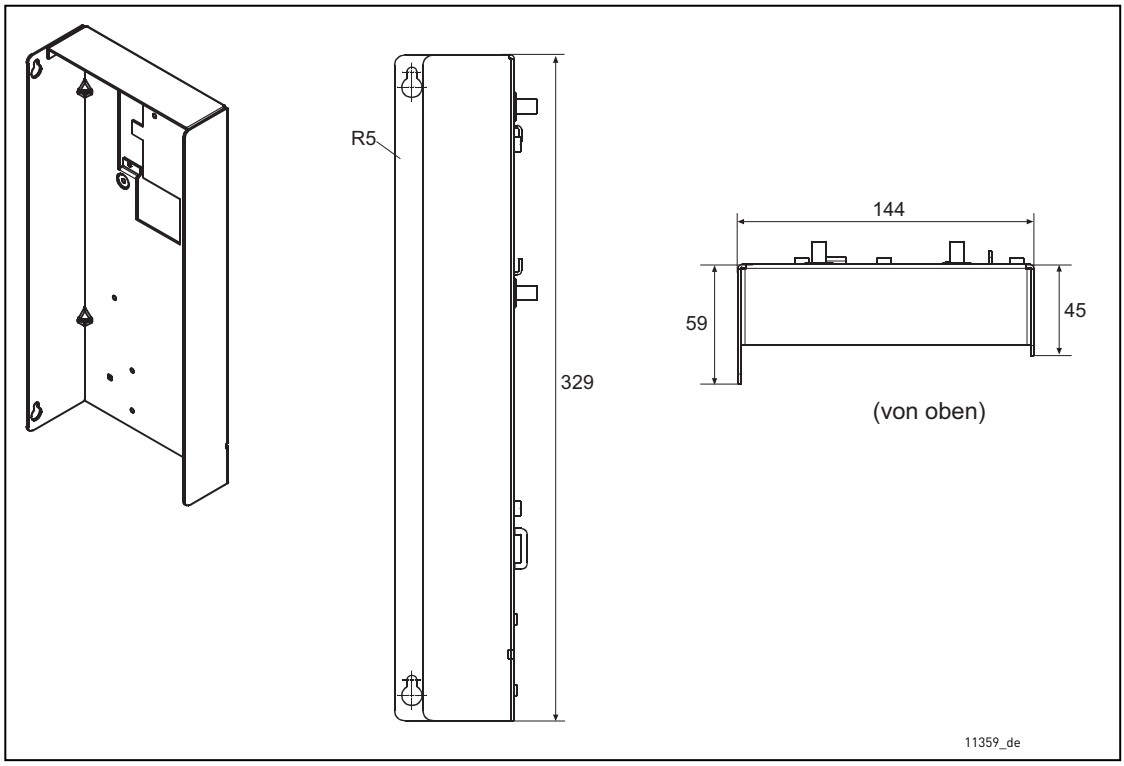


Abbildung 67. Abmessungen der Montagebox für die Steuereinheit

6.2.4.1 Installieren der Montagebox für die Steuereinheit

Die Steuereinheit des flüssiggekühlten VACON® NX-Umrichters wird in einer Metallbox montiert, die im Gehäuse untergebracht werden kann. Für die Steuerung des Umrichters kann eine alphanumerische oder graphische VACON®-Steuertafel verwendet werden. Die Steuertafel wird über ein RS232-Kabel mit der Steuereinheit verbunden und an der Gehäusetür montiert. Achten Sie besonders auf die Erdung des Kabels (siehe Anweisungen unten).

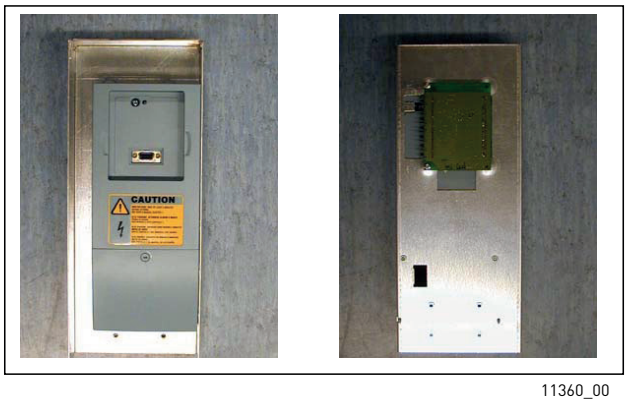


Abbildung 68. In Montagebox eingebaute Steuereinheit; links: vorn; Rechts: Rückseite

1. Wenn die Steuertafel auf der Steuereinheit angebracht ist, entfernen Sie die Steuertafel.
2. Schließen Sie den Steckverbinder des Steuertafel-Kabels am D-Anschluss der Steuereinheit an. Verwenden Sie das im Lieferumfang enthaltene VACON®-RS232-Kabel. Abbildung 1.
3. Führen Sie das Kabel über die Oberseite der Box, und sichern Sie es auf der Rückseite mit einem Kunststoffband Abbildung 2.

4. Erdung des Steuertafel-Kabels: Erden Sie das Steuertafel-Kabel am Rahmen der Montagebox, indem Sie den Kabelabzweig mit einer Schraube unterhalb der Steuereinheit befestigen (Abbildungen 3 und 4).

5. Befestigen Sie die Montagebox der Steuereinheit mit zwei Schrauben links oben am Gehäuse (Abbildung 5). **HINWEIS!** Die Montagebox darf nicht beweglich (z. B. mit Kunststoffschrauben) angebracht werden. Um eine ordnungsgemäße Erdung der Steuereinheit-Baugruppe sicherzustellen, wird die Verlegung eines zusätzlichen Erdungskabels vom Montagegehäuse zum Schrankrahmen empfohlen. Verwenden Sie ein geflochtenes Kupferkabel für Hochfrequenzsignale. Denken Sie daran, den Lack vom Erdungspunkt des Gehäuses zu entfernen, um das Erdungskabel ordnungsgemäß anschließen zu können.

6. Schließen Sie die optischen Kabel (oder das Flachbandkabel) an der Leistungseinheit an (siehe Kapitel 6.3.2 sowie Abbildung 6 und 7).

7. Schließen Sie die Buchsenseite des Steuertafelkabels an die Steuertafel an der Gehäusetür an, Abbildung 8. Verwenden Sie zum Verlegen des Kabels einen Kabelkanal, Abbildung 9.

11361_00

Abbildung. 1

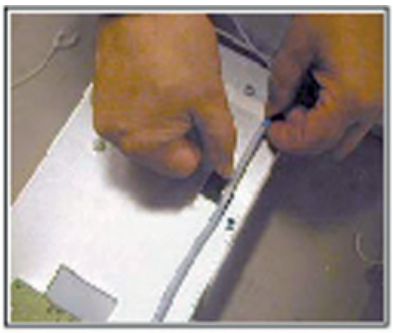

11362_00

Abbildung. 2

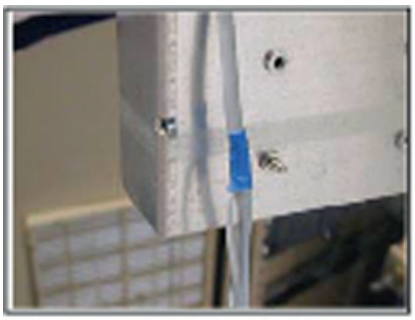

11363_00

Abbildung. 3

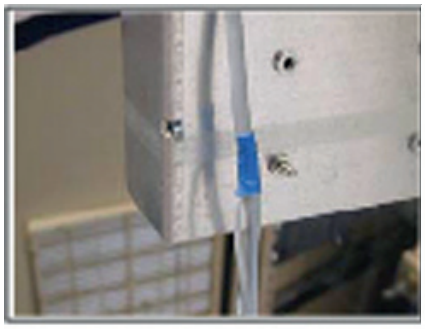

11363_00

Abbildung. 4

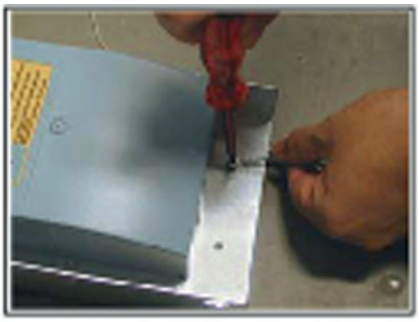

11364_00

Abbildung. 5

11365_00

Abbildung. 6

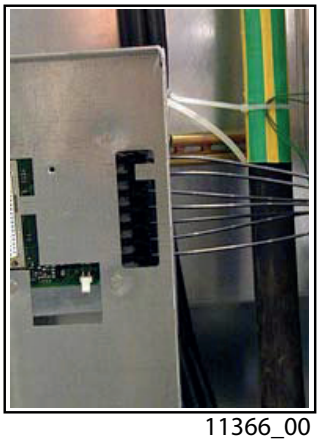

11366_00

Abbildung. 7

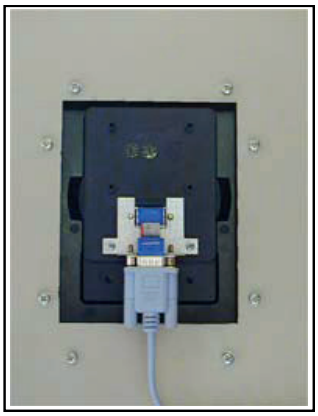

11367_00

Abbildung. 8

11368_00

Abbildung. 9

6.3 INTERNE ANSCHLÜSSE

Generell werden alle internen elektrischen Anschlüsse und Kommunikationsanschlüsse werkseitig verbunden. Falls jedoch die Module bewegt und deshalb die Verbindungen getrennt werden, müssen anschließend folgende Verbindungen wiederhergestellt werden: 1) zwischen dem ASIC der Leistungseinheit und der (den) Treiberplatine(n) und 2) zwischen dem ASIC der Leistungseinheit und der Adapterkarte für optische Kabel.

6.3.1 ANSCHLÜSSE ZWISCHEN ASIC DER LEISTUNGSEINHEIT UND TREIBERPLATINEN

Die Abbildungen und Tabellen auf den folgenden Seiten enthalten Informationen über die korrekte Verbindung der elektrischen und Kommunikationsanschlüsse.

HINWEIS! Der minimale Biegeradius des optischen Kabels beträgt 50 mm.

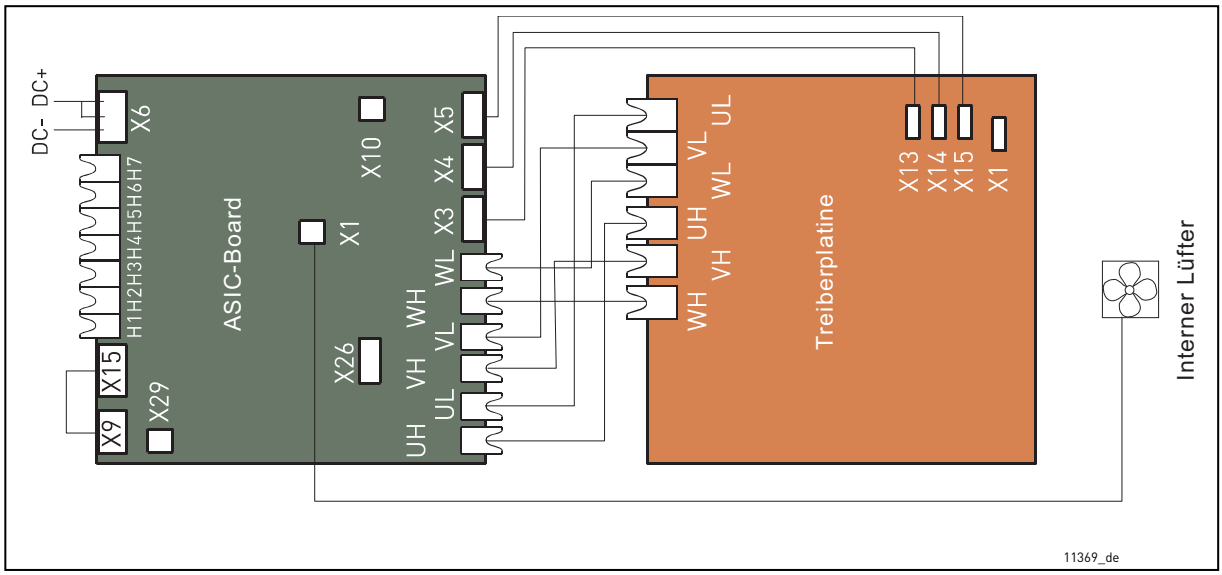


Abbildung 69. Klemmen und Anschlüsse zwischen ASIC und Treiberplatine (CH61, CH62 und CH72)

Anschlussklemmen an ASIC-Platine	
X9	Rückmeldung Ladevorgang
X15	Laderelais-Ausgang
X6	An DC-Zwischenkreis des Frequenzumrichters anschließen
X29	Eingang für Durchflussüberwachung
X26	Sternkoppler-Anschlussklemme für Antriebe größer als CH61
X10	+24 V-Versorgungsspannung für Steuerplatine
X3	An Klemme X13 der Treiberplatine anschließen
X4	An Klemme X14 der Treiberplatine anschließen
X5	An Klemme X15 der Treiberplatine anschließen
X1	Stromversorgung für Lüfter der Treiberplatine

Gatetreiber-Signale von ASIC- zu Treiberplatine	
UH	An Klemme UH der Treiberplatine anschließen
UL	An Klemme UL der Treiberplatine anschließen
VH	An Klemme VH der Treiberplatine anschließen
VL	An Klemme VL der Treiberplatine anschließen
WH	An Klemme WH der Treiberplatine anschließen
WL	An Klemme WL der Treiberplatine anschließen
Anschlussklemme X1 der Treiberplatine	
X1	An DC-Zwischenkreis des Frequenzumrichters anschließen

HINWEIS! Anschlussklemmen X9 und X15 sind werkseitig miteinander verbunden. Wenn das Signal von einer anderen Quelle empfangen wird, kann das Kabel entfernt werden.

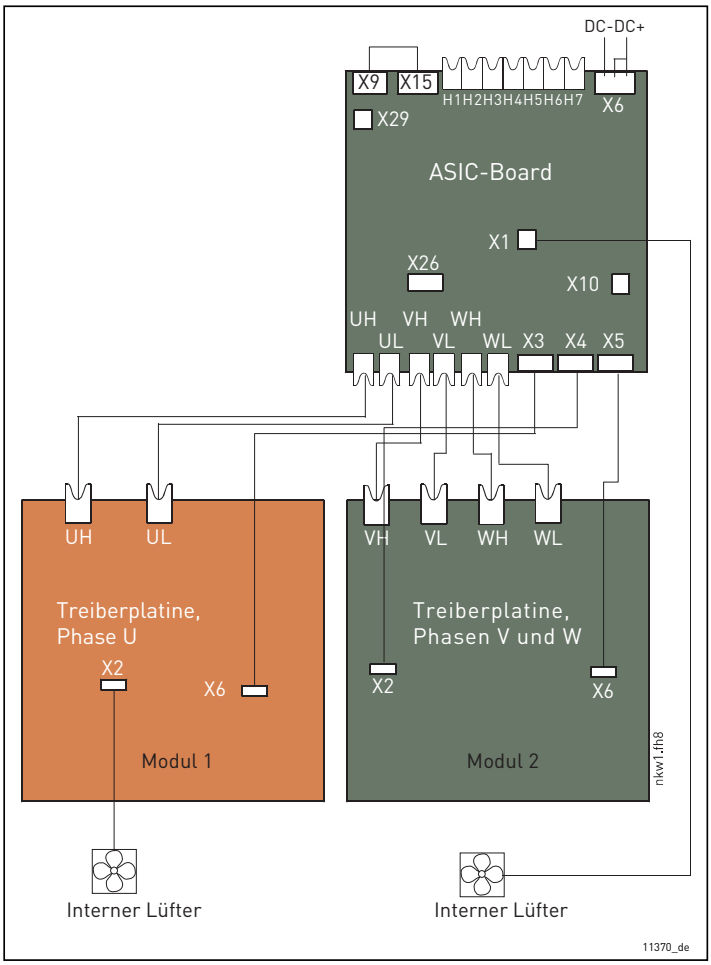


Abbildung 70. Klemmen und Anschlüsse zwischen ASIC- und Treiberplatinen (CH63)

Anschlussklemmen an ASIC-Platine	
X9	Rückmeldung Ladevorgang
X15	Laderelais-Ausgang
X6	An DC-Zwischenkreis des Frequenzumrichters anschließen
X29	Eingang für Durchflussüberwachung
X26	Sternkoppler-Anschlussklemme für Antriebe größer als CH61
X10	+24 V-Versorgungsspannung für Steuerplatine
X3	An Klemme X6 der Treiberplatine für Phase U anschließen
X4	An Klemme X2 der Treiberplatine für Phase V/W anschließen
X5	An Klemme X6 der Treiberplatine für Phase V/W anschließen
X1	Stromanschluss für internen Lüfter für Mod. 2

Gatetreiber-Signale von ASIC- zu Treiberplatine	
UH	An Klemme UH der Treiberplatine für Phase U anschließen
UL	An Klemme UL der Treiberplatine für Phase U anschließen
VH	An Klemme VH der Treiberplatine für Phase V/W anschließen
VL	An Klemme VL der Treiberplatine für Phase V/W anschließen
WH	An Klemme WH der Treiberplatine für Phase V/W anschließen
WL	An Klemme WL der Treiberplatine für Phase V/W anschließen
Anschlussklemme X2 auf Treiberplatine für Phase U	
X2	Stromanschluss für internen Lüfter für Mod. 1

HINWEIS! Anschlussklemmen X9 und X15 sind werkseitig miteinander verbunden. Wenn das Signal von einer anderen Quelle empfangen wird, kann das Kabel entfernt werden.

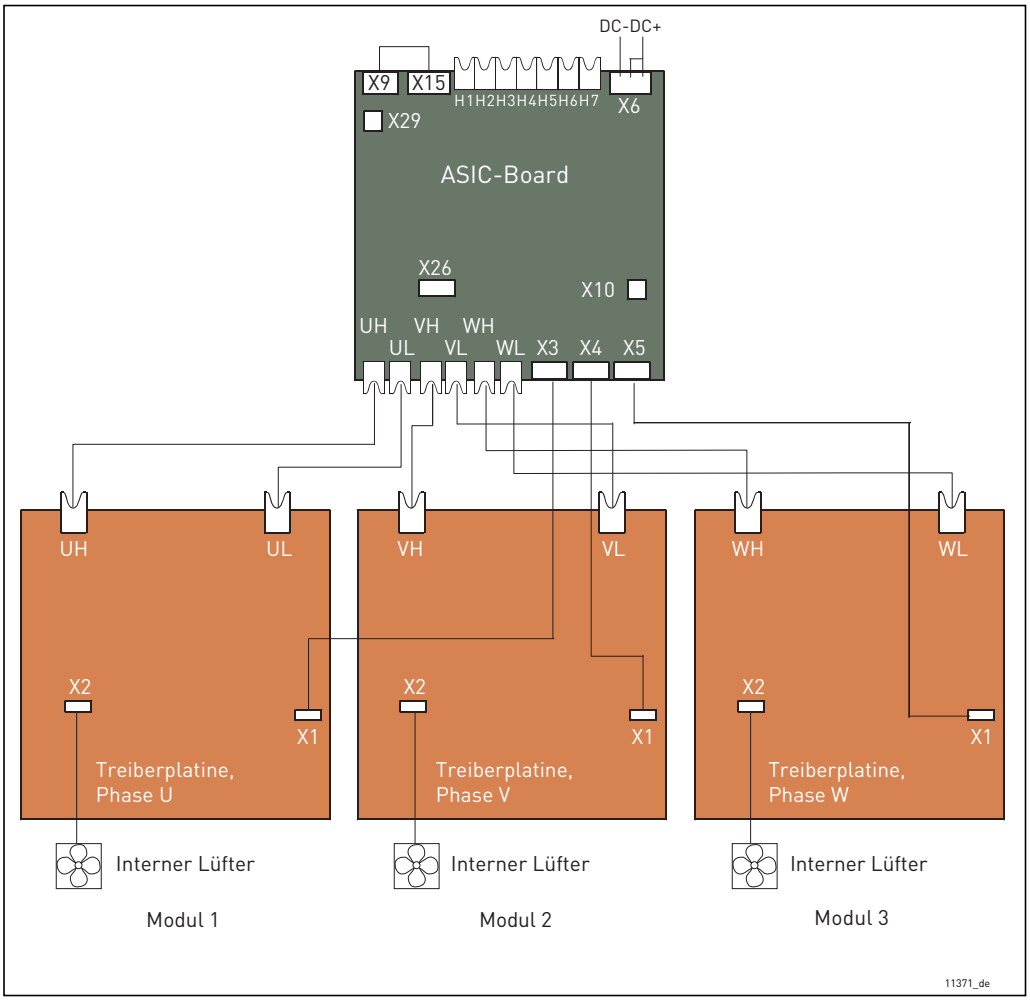


Abbildung 71. Klemmen und Anschlüsse zwischen ASIC- und Treiberplatinen (CH64 und CH74)

Anschlussklemmen an ASIC-Platine	
X9	Rückmeldung Ladevorgang
X15	Laderelais-Ausgang
X6	An DC-Zwischenkreis des Frequenzumrichters anschließen
X29	Eingang für Durchfluss-überwachung
X26	Sternkoppler-Anschlussklemme für Antriebe größer als CH61
X10	+24 V-Versorgungsspannung für Steuerplatine
X3	An Klemme X1 der Treiberplatine für Phase U anschließen
X4	An Klemme X1 der Treiberplatine für Phase V anschließen
X5	An Klemme X1 der Treiberplatine für Phase W anschließen

Gatetreiber-Signale von ASIC- zu Treiberplatine	
UH	An Klemme UH der Treiberplatine für Phase U anschließen
UL	An Klemme UL der Treiberplatine für Phase U anschließen
VH	An Klemme VH der Treiberplatine für Phase V anschließen
VL	An Klemme VL der Treiberplatine für Phase V anschließen
WH	An Klemme WH der Treiberplatine für Phase W anschließen
WL	An Klemme WL der Treiberplatine für Phase W anschließen
Anschlussklemme X2 auf Treiberplatine für Phasen	
X2	Stromanschluss für internen Lüfter

HINWEIS! Anschlussklemmen X9 und X15 sind werkseitig miteinander verbunden. Wenn das Signal von einer anderen Quelle empfangen wird, kann das Kabel entfernt werden.

6.3.2 ANSCHLÜSSE ZWISCHEN ASIC DER LEISTUNGSEINHEIT UND STEUEREINHEIT

Die Kommunikationsverbindungen zwischen der Leistungseinheit des flüssiggekühlten VACON® NX-Umrichters und der Steuereinheit (siehe Kapitel 6.2) können entweder über konventionelle Rundkabel (Standard in den Baugrößen CH3, CH4 und CH5) oder über optische Kabel (alle Baugrößen) hergestellt werden. Beachten Sie, dass bei CH61 und größeren Baugrößen nur optische Kabel verwendet werden können.

6.3.2.1 Anschlüsse mit Rundkabel (Baugrößen CH3, CH4 und CH5)

Die Kommunikationsverbindungen zwischen der Leistungseinheit und der Steuereinheit des Antriebs wird bei den Baugrößen CH3, CH4 und CH5 hauptsächlich mit herkömmlichem Rundkabel und beidseitig über D-Steckverbinder hergestellt.

Entfernen Sie die Schutzabdeckung, um den D-Stecker an der Leistungseinheit freizulegen. Schließen Sie eine Seite des Kommunikationskabels am D-Steckverbinder der Leistungseinheit und die andere Seite an der Steuereinheit an. Wenn die Adapterkarte für optische Kabel (siehe unten) am D-Steckverbinder der Steuereinheit angeschlossen ist, müssen Sie diese zuerst entfernen. Siehe Abbildung 72 unten.

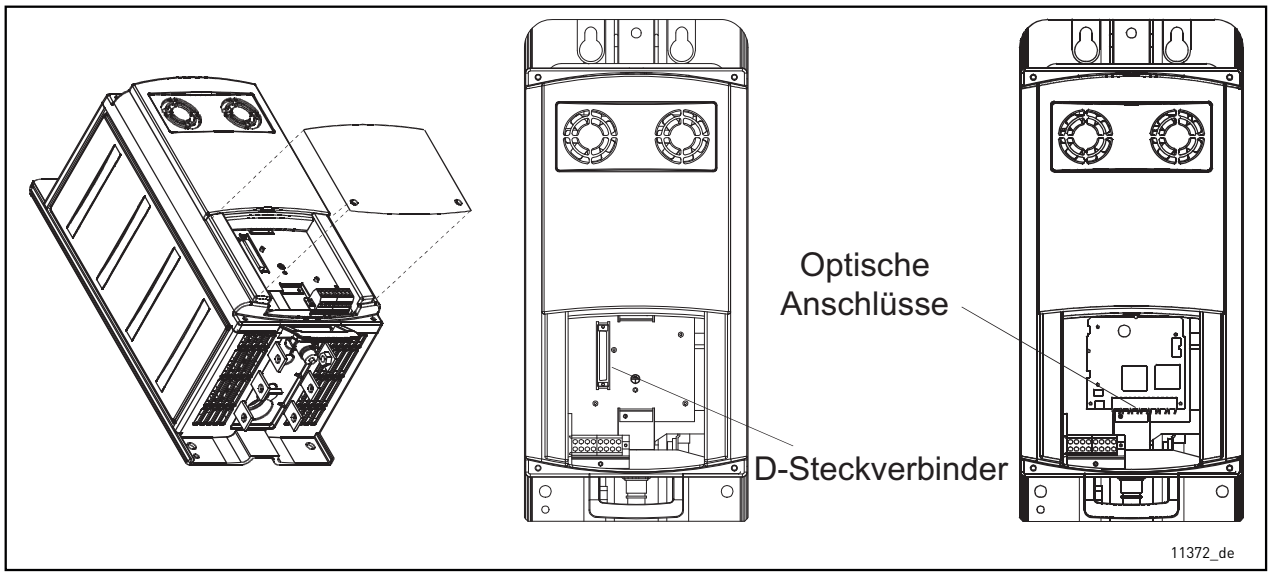


Abbildung 72.

6.3.2.2 Anschlüsse mit optischem Kabel (Baugrößen CH3, CH4, CH5, CH6x und CH7x)

Wenn für die Verbindung zwischen Leistungseinheit und Steuerplatine optische Kabel verwendet werden, ist eine spezielle Adapterkarte für optische Kabel erforderlich, die am D-Steckverbinder angeschlossen wird. Um die optischen Kabel an der Leistungseinheit anzuschließen, entfernen Sie zuerst die Schutzabdeckung Schließen Sie die optischen Kabel gemäß Abbildung 72 und Abbildung 73 an. Siehe auch Kapitel 6.2.4.

Die maximale Länge des optischen Kabels beträgt 8 m.

Die Steuereinheit wird mit 24 V DC betrieben. Die Stromversorgung erfolgt über das ASIC-Board. Die Abbildungen in diesem Unterkapitel zeigen dessen Anordnung. Für den Zugriff muss zunächst die zugehörige Schutzabdeckung entfernt werden. Schließen Sie das Leistungskabel an den Anschluss X10 am ASIC-Board und an den Anschluss X2 an der Rückwand der Steuereinheit an.

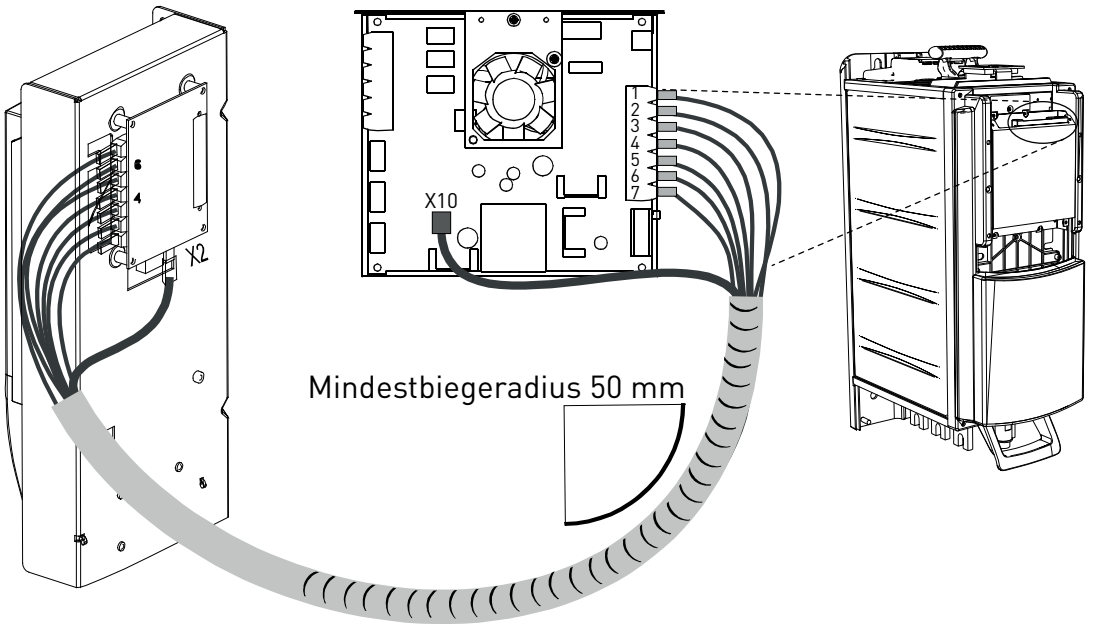


Abbildung 73. Anschließen der Leistungs- und Steuerkabel an die Steuereinheit, Baugröße Ch6x

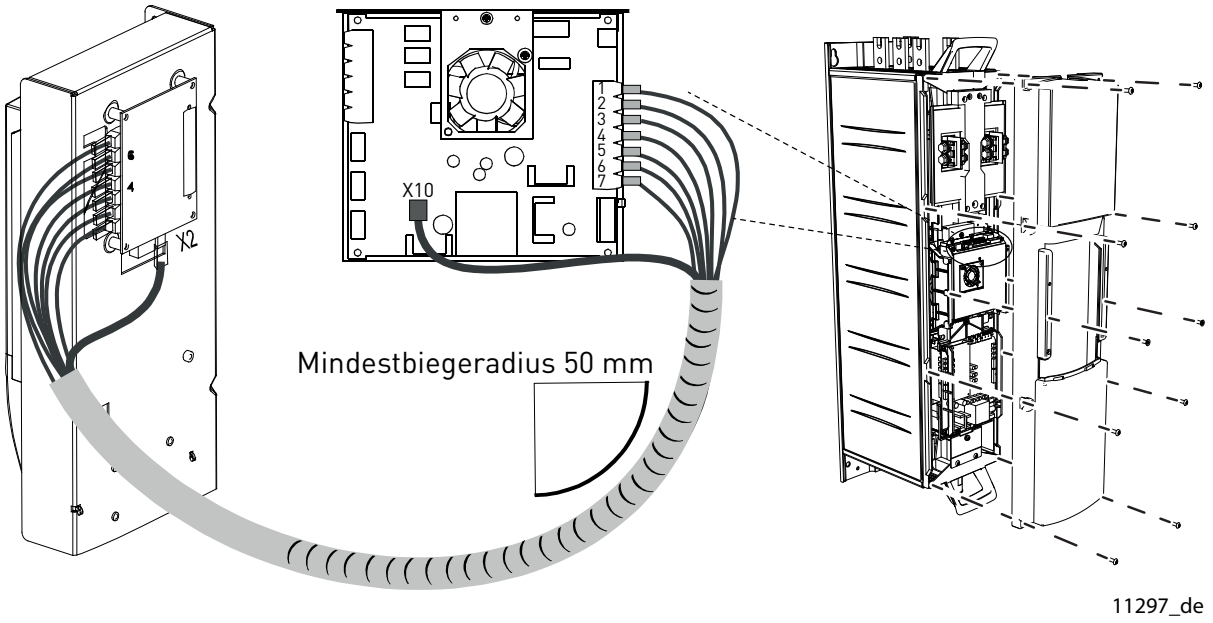


Abbildung 74. Anschließen der Leistungs- und Steuerkabel an die Steuereinheit, Baugröße Ch7x

Die LWL-Kabel sind mit Nummern von 1 bis 7 auf der Schirmung an beiden Kabelenden versehen. Schließen Sie die Kabel an die zugehörigen Anschlüsse mit den selben Nummern von 1 bis 7 am ASIC-Board und an der Rückwand der Steuereinheit an.

Optische Anschlüsse an der Adapterkarte für optische Kabel:

H1	Aktivierung Gatesteuerung
H2	Steuerung Phase U
H3	Steuerung Phase V
H4	Steuerung Phase W
H5	ADC-Synchronisierung
H6	VaconBus-Daten von der Steuerkarte zur ASIC-Karte
H7	VaconBus-Daten von ASIC zu Steuerkarte

Andere Anschlüsse an der Adapterkarte:

X1	Anschluss Steuerkarte
X2	Versorgungsspannung 24 Vin (von ASIC der Leistungseinheit)
X3	Versorgungsspannung 24 Vin (Kunde) - Höchststrom 1 A - Klemme 1: + - Klemme 2: –

ACHTUNG! Gehen Sie besonders sorgfältig vor, wenn Sie die LWL-Kabel anschließen! Falsch angeschlossene Kabel können Komponenten der Leistungselektronik beschädigen.

HINWEIS! Der minimale Biegeradius des optischen Kabels beträgt 50 mm.

HINWEIS! Die Klemmen X2 und X3 können gleichzeitig in Verwendung sein. Wenn die +24-V-Spannungsversorgung von den E/A-Steueranschlussklemmen verwendet wird (z. B. von der Karte OPT-A1), muss diese Anschlussklemme mit einer Diode geschützt werden.

Um Beschädigungen der Kabel zu vermeiden, befestigen Sie das Kabelbündel an zwei oder mehr Punkten, bzw. an mindestens einem Punkt an jedem Ende.

Befestigen Sie die entfernte(n) Abdeckung(en), sobald die Arbeit beendet ist.

6.3.2.3 Anschlüsse mit optischem Kabel (Baugrößen 2xCH64 und 2xCH74)

Wenn für die Verbindung zwischen Leistungseinheit und Steuerplatine optische Kabel verwendet werden, ist eine spezielle Adapterkarte für optische Kabel erforderlich, die am D-Steckverbinder angeschlossen wird. Um die optischen Kabel an der Leistungseinheit anzuschließen, entfernen Sie zuerst die Schutzabdeckung Schließen Sie die optischen Kabel gemäß Abbildung 76 und Abbildung 76 an. Siehe auch Kapitel 6.2.4.

Die maximale Länge des optischen Kabels beträgt 8 m.

Die Steuereinheit arbeitet mit 24 V DC, die von der ASIC-Karte geliefert werden. Die ASIC-Karte befindet sich links auf der Leistungseinheit 1. Für den Zugang zur Karte muss die Schutzabdeckung vor dem Leistungsmodul abgenommen werden. Schließen Sie das Leistungskabel an den Anschluss X10 am ASIC-Board und an den Anschluss X2 an der Rückwand der Steuereinheit an.

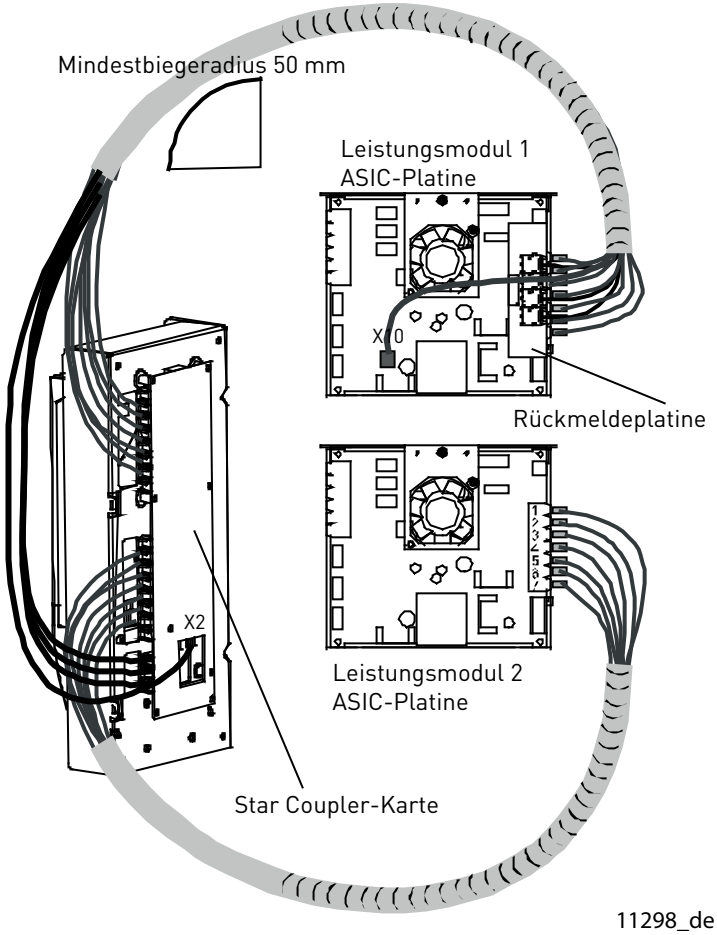


Abbildung 75. Anschließen der Leistungs- und Steuerkabel an die Steuereinheit, Baugrößen 2xCh64 und 2xCH74

Die LWL-Kabel sind mit Nummern von 1 bis 8 bzw. von 11 bis 18 auf der Schirmung an beiden Kabelenden versehen. Schließen Sie die Kabel an die zugehörigen Anschlüsse mit denselben Nummern an der ASIC-Karte und an der Rückwand der Steuereinheit an. Zusätzlich müssen Sie möglicherweise 4 LWL-Kabel vom Feedback-Board an das Star Coupler Board anschließen. Die Liste der optischen Signale befindet sich in Abbildung 76.

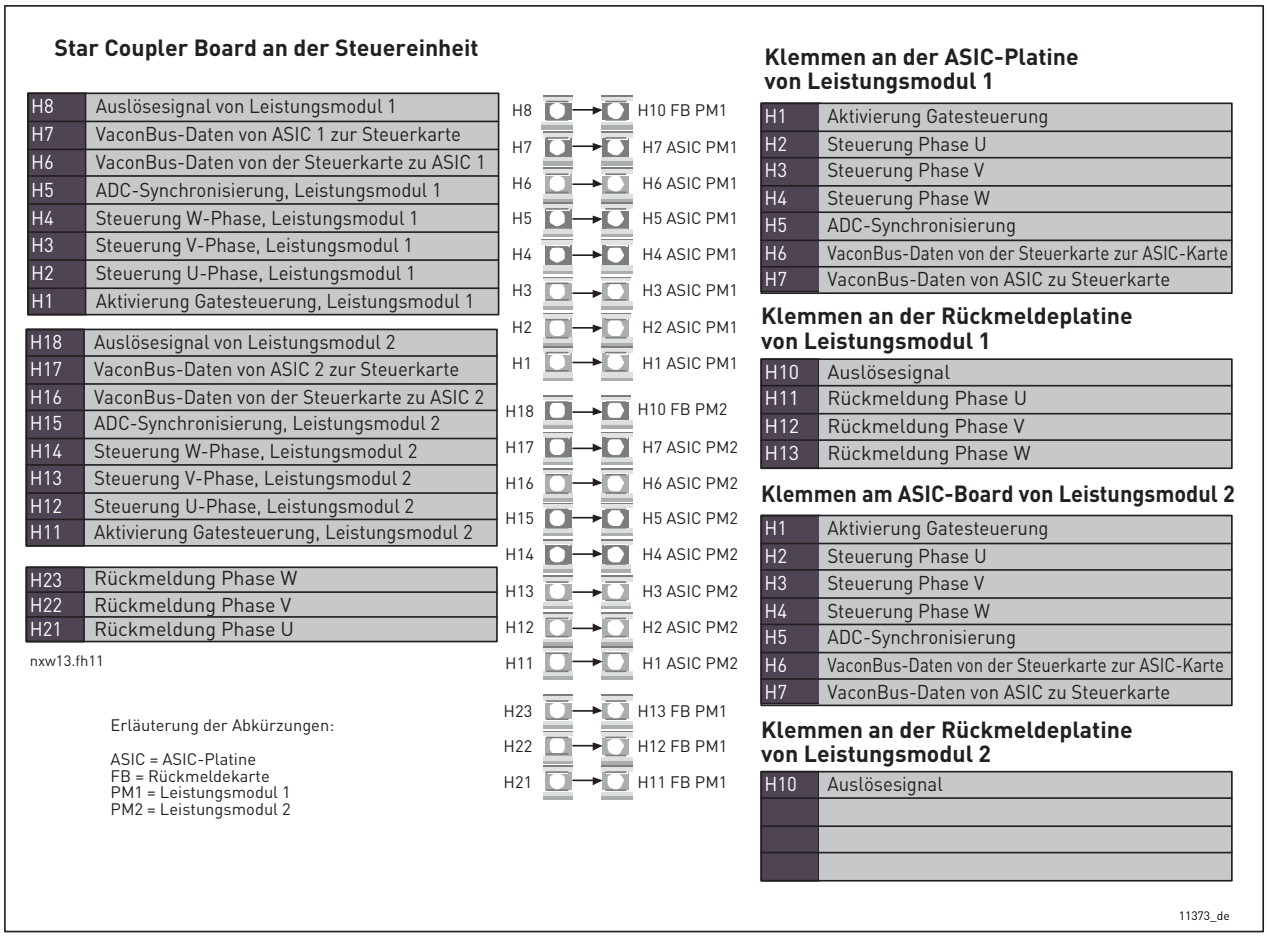


Abbildung 76. Klemmen und Anschlüsse zwischen Sternkopplerplatine, ASIC-Platine und Rückmeldeplatine (CH64 und CH74)

Gehen Sie besonders sorgfältig vor, wenn Sie die LWL-Kabel anschließen! Falsch angeschlossene Kabel können Komponenten der Leistungselektronik beschädigen.

HINWEIS! Der minimale Biegeradius des optischen Kabels beträgt 50 mm.

HINWEIS! Die Klemmen X2 und X3 können gleichzeitig in Verwendung sein. Wenn die +24-V-Spannungsversorgung von den E/A-Steueranschlussklemmen verwendet wird (z. B. von der Karte OPT-A1), muss diese Anschlussklemme mit einer Diode geschützt werden.

Um Beschädigungen der Kabel zu vermeiden, befestigen Sie das Kabelbündel an zwei oder mehr Punkten, bzw. an mindestens einem Punkt an jedem Ende.

Befestigen Sie die entfernte(n) Abdeckung(en), sobald die Arbeit beendet ist.

6.3.3 ANSCHLÜSSE ZWISCHEN NETZSCHALTGERÄT UND LEISTUNGSMODUL DES WECHSELRICHTERS

Die Abmessungen in der Tabelle müssen berücksichtigt werden, wenn in der Eingangsleitung zwischen Netz und flüssiggekühltem VACON®-Wechselrichter ein Netzschaltgerät (z. B. Sicherung, Lasttrennschalter, Schaltschütz) verwendet wird.

Tabelle 48. Anschlüsse zwischen Netzschaltgerät und Antrieb

<table>
<tr><th rowspan="2">Baugröße</th><th rowspan="2">Typ</th><th colspan="3">Anschluss</th></tr>
<tr><th>Adernquerschnitt [mm²]</th><th>Sammelschiene – Größe (flexibler Anschluss)</th><th>Sammelschiene – Größe (Glanz-Cu)</th></tr>
<tr><td rowspan="3">CH3</td><td>0016_5</td><td rowspan="3">6</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>0022_5</td></tr>
<tr><td>0031_5</td></tr>
<tr><td rowspan="3">CH3</td><td>0038_5</td><td rowspan="3">10</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>0045_5</td></tr>
<tr><td>0061_5</td></tr>
<tr><td rowspan="3">CH4</td><td>0072_5</td><td rowspan="3">25</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>0087_5</td></tr>
<tr><td>0105_5</td></tr>
<tr><td>CH4</td><td>0140_5</td><td>50</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>CH5</td><td>0168_5</td><td>70</td><td rowspan="3">2*24*1</td><td></td></tr>
<tr><td>CH5</td><td>0205_5</td><td>95</td><td></td></tr>
<tr><td>CH5</td><td>0261_5</td><td>120</td><td rowspan="5">1*50*5</td></tr>
<tr><td>CH61</td><td>0300_5</td><td rowspan="2">2*70</td><td rowspan="5">5*32*1</td></tr>
<tr><td>CH61</td><td>0385_5</td></tr>
<tr><td>CH72</td><td>0460_5</td><td>2*95</td></tr>
<tr><td>CH72</td><td>0520_5</td><td>2*120</td></tr>
<tr><td>CH72</td><td>0590_5</td><td>2*150</td><td rowspan="3">1*80*5</td></tr>
<tr><td>CH72</td><td>0650_5</td><td rowspan="6"></td><td rowspan="6">2*(6*40*1)</td></tr>
<tr><td>CH72</td><td>0730_5</td></tr>
<tr><td>CH63</td><td>0820_5</td><td rowspan="4">1*100*5</td></tr>
<tr><td>CH63</td><td>0920_5</td></tr>
<tr><td>CH63</td><td>1030_5</td></tr>
<tr><td>CH63</td><td>1150_5</td></tr>
<tr><td>CH74</td><td>1370_5</td><td rowspan="4"></td><td rowspan="4"></td><td rowspan="2">2*100*5</td></tr>
<tr><td>CH74</td><td>1640_5</td></tr>
<tr><td>CH74</td><td>2060_5</td><td rowspan="2">3*100*5</td></tr>
<tr><td>CH74</td><td>2300_5</td></tr>
</table>

Tabelle 49. Anschlüsse zwischen Netzschaltgerät und Antrieb

<table>
<tr><th rowspan="2">Baugröße</th><th rowspan="2">Typ</th><th colspan="3">Anschluss</th></tr>
<tr><th>Adernquerschnitt [mm^2]</th><th>Sammelschiene – Größe (flexibler Anschluss)</th><th>Sammelschiene – Größe (Glanz-Cu)</th></tr>
<tr><td rowspan="3">CH61</td><td>0170_6</td><td>70</td><td rowspan="3">2*24*1</td><td></td></tr>
<tr><td>0208_6</td><td>95</td><td rowspan="8">1*50*5</td></tr>
<tr><td>0261_6</td><td>120</td></tr>
<tr><td rowspan="5">CH62</td><td>0325_6</td><td rowspan="2">2*70</td><td rowspan="5">5*32*1</td></tr>
<tr><td>0385_6</td></tr>
<tr><td>0416_6</td><td rowspan="2">2*95</td></tr>
<tr><td>0460_6</td></tr>
<tr><td>0502_6</td><td>2*120</td></tr>
<tr><td rowspan="3">CH63</td><td>0590_6</td><td>2*150</td><td rowspan="6">2*(6*40*1)</td><td rowspan="3">1*80*5</td></tr>
<tr><td>0650_6</td><td rowspan="6"></td></tr>
<tr><td>0750_6</td></tr>
<tr><td rowspan="6">CH64</td><td>0820_6</td><td rowspan="3">1*100*5</td></tr>
<tr><td>0920_6</td></tr>
<tr><td>1030_6</td></tr>
<tr><td>1180_6</td><td rowspan="3">2*100*5</td></tr>
<tr><td>1300_6</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>1500_6</td></tr>
</table>

7. STEUERTAFEL

Die Steuertafel bildet die Schnittstelle zwischen dem VACON®-Frequenzumrichter und dem Benutzer. Die Steuertafel des Vacon® NX umfasst ein alphanumerisches Display mit sieben Statusanzeigen (RUN, ↻↺, READY, STOP, ALARM, FAULT) und drei Steuerplatzanzeigen (I/O term/Keypad/BusComm). Darüber hinaus besitzt die Steuertafel drei Status-LEDs (grün – grün – rot), die weiter unten erläutert werden.

Die Steuerinformationen, d. h. die Menünummer, die Menübeschreibung oder der angezeigte Wert und die numerischen Informationen werden in drei Textzeilen dargestellt.

Der Frequenzumrichter kann über die neun Drucktasten an der Steuertafel bedient werden. Darüber hinaus können die Tasten zum Einstellen von Parametern und zum Anzeigen von Betriebsdaten verwendet werden.

Die Steuertafel ist abnehmbar und vom Netzpotenzial isoliert.

7.1 ANZEIGEN AUF DEM STEUERTAFELDISPLAY

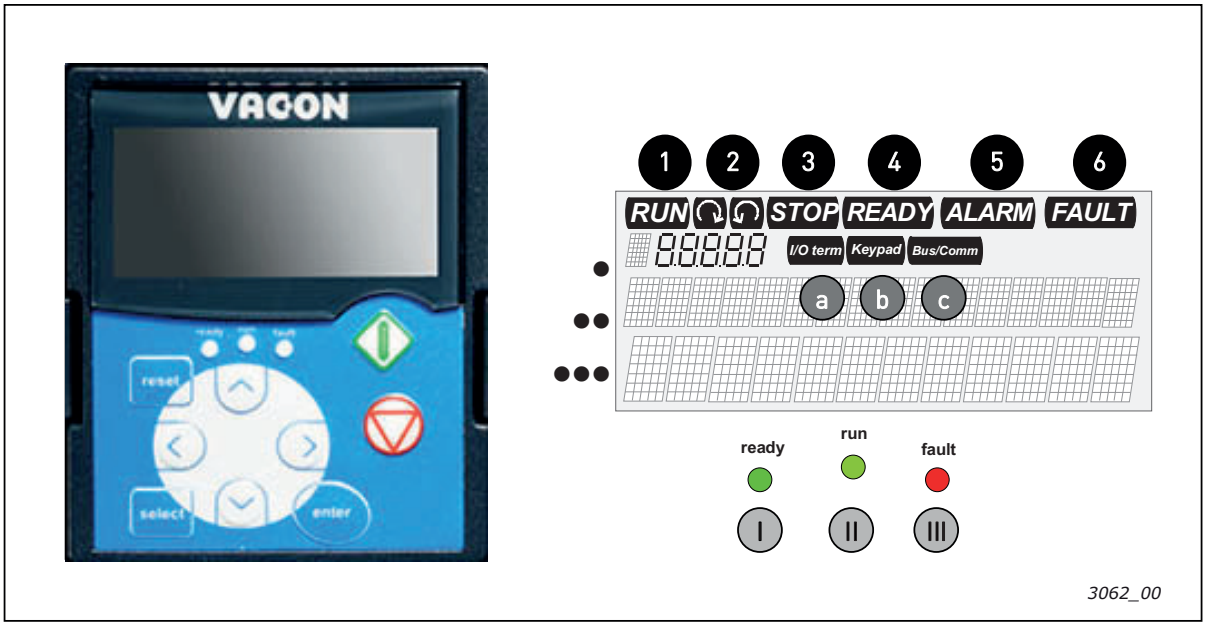


Abbildung 77. VACON®-Steuertafel und Antriebsstatusanzeigen

7.1.1 WECHSELRICHTER-STATUSANZEIGEN

An den Antriebsstatusanzeigen kann der Benutzer den Status des Motors und des Antriebs ablesen und feststellen, ob die Motorsteuerungssoftware Unregelmäßigkeiten in den Motor- oder Frequenzumrichterfunktionen erkannt hat.

1	BETRIEB	=	Motor in Betrieb – blinkt, wenn der Stopp-Befehl gegeben wurde und der Frequenzumrichter den Motor immer noch geführt zum Stillstand bringt.
2	↻↺	=	Gibt die Drehrichtung des Motors an.
3	STOP	=	Zeigt an, dass der Antrieb nicht in Betrieb ist.
4	BEREIT	=	Leuchtet, wenn die Stromversorgung eingeschaltet ist. Im Falle eines Fehlers leuchtet das Symbol nicht auf.
5	ALARM	=	Weist darauf hin, dass der Wechselrichter außerhalb eines bestimmten Grenzwerts betrieben wird, und zeigt eine Warnung an.
6	FEHLER	=	Weist darauf hin, dass unsichere Betriebsbedingungen aufgetreten sind, aufgrund derer der Antrieb gestoppt wurde.

7.1.2 STEUERPLATZANZEIGEN

Die Symbole E/A-Klemme, Steuertafel und Bus/Comm (siehe Abbildung 77) zeigen den Steuerplatz, der im Steuermenü der Steuertafel ausgewählt wurde (siehe Kapitel 7.3.3).

a	I/O term	=	Als Steuerplatz wurde die E/A-Klemmleiste ausgewählt, d. h. die Befehle START/STOP oder Sollwerte usw. werden über die E/A-Anschlüsse gegeben.
b	Tastatur	=	Als Steuerplatz wurde die Steuertafel gewählt, d. h. das Starten oder Stoppen des Motors bzw. das Ändern der Sollwerte kann über die Steuertafel erfolgen.
c	Bus/ Comm	=	Der Frequenzumrichter wird über einen Feldbus gesteuert.

7.1.3 STATUS-LEDS (GRÜN – GRÜN – ROT)

Die Status-LEDs leuchten in Verbindung mit den Antriebsstatusanzeigen READY, RUN und FAULT auf.

I ●	=	Leuchtet, wenn die Hauptstromversorgung an den Antrieb angeschlossen ist und keine Fehler aktiv sind. Gleichzeitig leuchtet die Antriebsstatusanzeige READY auf.
II ●	=	Leuchtet, wenn der Antrieb in Betrieb ist. Blinkt, wenn die STOP-Taste gedrückt wurde und der Wechselrichter geführt ausläuft.
III ●	=	Blinkt, wenn unsichere Betriebsbedingungen aufgetreten sind, aufgrund derer der Antrieb gestoppt wurde (Fehlerabschaltung). Gleichzeitig blinkt die Antriebsstatusanzeige FAULT auf dem Display, und die Fehlerbeschreibung wird angezeigt (siehe Kapitel 7.3.4, „Aktive Fehler“).

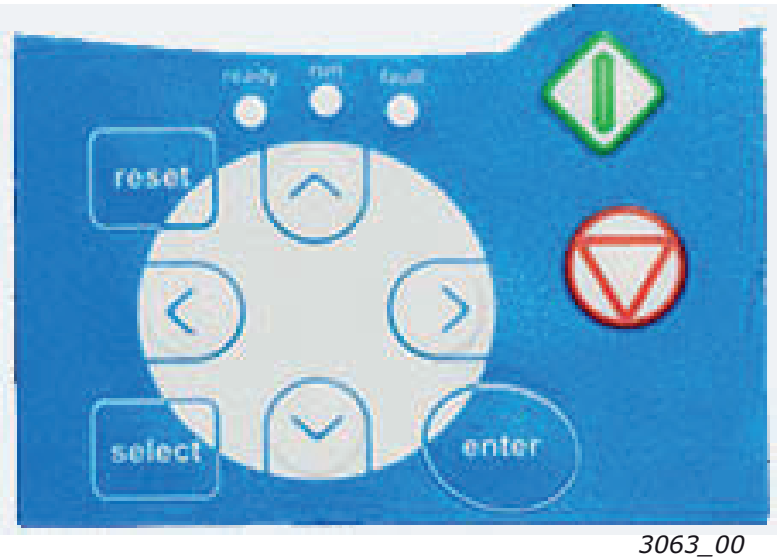
7.1.4 TEXTZEILEN

Die drei Textzeilen (•, ••, •••) liefern dem Benutzer Informationen zu seiner gegenwärtigen Position in der Menüstruktur der Steuertafel sowie antriebsspezifische Betriebsdaten.

●	=	Positionsangabe – zeigt das Symbol und die Nummer des Menüs, Parameters usw. an. Beispiel: M2 = Menü 2 (Parameter); P2.1.3 = Beschleunigungszeit
●●	=	Beschreibungszeile – zeigt die Beschreibung des Menüs, Werts oder Fehlers an.
●●●	=	Wertezeile – zeigt neben numerischen und textuellen Werten von Sollwerten, Parametern usw. auch die Anzahl der verfügbaren Untermenüs in den einzelnen Menüs an.

7.2 STEUERTAFELTASTEN

Die alphanumerische VACON®-Steuertafel besitzt 9 Drucktasten zur Steuerung des Frequenzumrichters (und des Motors), zum Einstellen von Parametern und zum Anzeigen von Betriebsdaten.



3063_00

Abbildung 78. Steuertafeltasten

7.2.1 TASTENBESCHREIBUNGEN

reset = Diese Taste dient zum Zurücksetzen aktiver Fehler (siehe Kapitel 7.3.4).

select = Mit dieser Taste kann zwischen den beiden letzten Anzeigen umgeschaltet werden. Dies kann nützlich sein, wenn Sie verfolgen möchten, wie der geänderte neue Wert einen anderen Wert beeinflusst.

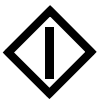
enter = Die Enter-Taste erfüllt die folgenden Funktionen:
1) Auswahlbestätigung
2) Zurücksetzen des Fehlerspeichers (2–3 Sekunden)

▲ + = Browsertaste (nach oben)
Durchsuchen des Hauptmenüs und der Seiten verschiedener Untermenüs.
Bearbeiten von Werten.

▼ - = Browsertaste (nach unten)
Durchsuchen des Hauptmenüs und der Seiten verschiedener Untermenüs.
Bearbeiten von Werten.

◄ = Menütaste (links)
Zurückblättern im Menü.
Cursor nach links bewegen (im Menü „Parameter“).
Verlassen des Bearbeitungsmodus.
Umschalten des aktiven Steuerplatzes zwischen Steuertafel und einer anderen Steuerung (siehe Kapitel 7.2.1.1)

► = Menütaste (rechts)
Vorblättern im Menü.
Cursor nach rechts bewegen (im Menü „Parameter“).
Starten des Bearbeitungsmodus.



Starttaste
= Wenn die Steuertafel der aktive Steuerplatz ist, wird durch Drücken dieser Taste der Motor gestartet. Siehe Kapitel 7.3.3.

= Stopptaste. Bei Betätigung dieser Taste wird der Motor gestoppt (sofern sie nicht durch Parameter R3.4/R3.6 deaktiviert wurde. Siehe Kapitel 7.3.3.

7.2.1.1 Umschalten des aktiven Steuerplatzes zwischen Steuertafel und einer anderen Steuerung

Wenn Sie die E/A-Klemmleiste oder den Feldbus als aktiven Steuerplatz ausgewählt haben, können Sie die Steuerung auf die lokale Steuertafel umschalten und anschließend zum ursprünglichen Steuerplatz zurückschalten.

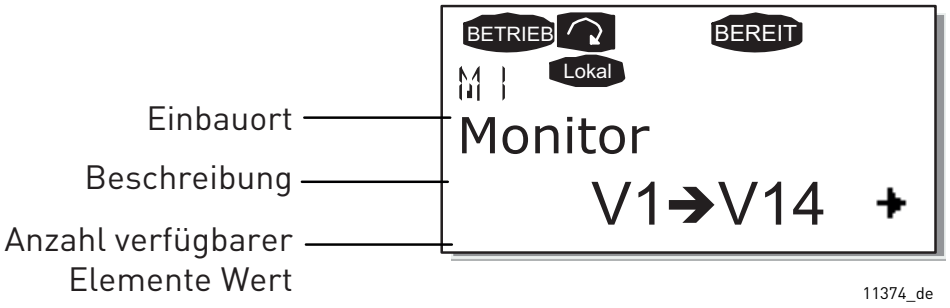
Halten Sie ungeachtet dessen, wo Sie sich in der Menüstruktur befinden, 5 Sekunden lang die Taste ◄ gedrückt. Daraufhin wird die Funktion zum Starten und Stoppen der Steuerung über die Steuertafel aktiviert. Die Anzeige wechselt zum Bearbeitungsmodus von *R3.2 Sollw:STafel*, und Sie können die gewünschte Frequenz auf der Steuertafel eingeben. Drücken Sie die Start-Taste, um den Antrieb zu starten.

Indem Sie erneut fünf Sekunden lang die Taste ◄ drücken, schaltet die Steuerung auf den ursprünglichen Steuerplatz (aktiver Steuerplatz, P3.1) und auf dessen Sollwert zurück.
HINWEIS: Der Motor startet, wenn der Startbefehl des aktiven Steuerplatzes auf EIN gesetzt ist, und wird bei dem bereits eingestellten Sollwert betrieben. Die Steuertafel zeigt die Betriebsdaten für *V1.1 Ausgangsfrequenz* an.

Wenn während des Umschaltvorgangs Parameterwerte im Menü M3 geändert werden, wird der Sollwert für die Steuertafel auf 0,00 Hz zurückgesetzt.

7.3 NAVIGATION AUF DER STEUERTAFEL

Die Daten auf der Steuertafel sind in Menüs und Untermenüs unterteilt. Die Menüs können z. B. zum Anzeigen und Bearbeiten von Mess- und Steuersignalen, Parametereinstellungen (Kapitel 7.3.2), Sollwerten und Fehleranzeigen (Kapitel 7.3.4) verwendet werden. Ferner können Sie den Kontrast der Anzeige über die Menüs einstellen (Seite 151).



Die erste Menüebene setzt sich aus den Menüs M1 bis M7 zusammen und wird das Hauptmenü genannt. Der Benutzer kann sich im Hauptmenü mithilfe der Browsertasten nach oben und unten bewegen. Über die Menütasten kann der Benutzer vom Hauptmenü in das gewünschte Untermenü gelangen. Wenn sich unter dem aktuellen Menü bzw. der aktuellen Seite weitere Seiten befinden, wird dies durch einen Pfeil (✚) unten rechts im Display angezeigt. Wenn Sie die Menütaste (rechts) drücken, gelangen Sie in die nächste Menüebene.

Das Navigationsdiagramm der Steuertafel ist auf der nächsten Seite dargestellt. Beachten Sie, dass sich das Menü M1 unten links befindet. Von dort aus können Sie mithilfe der Menü- und Browsertasten nach oben zu dem gewünschten Menü navigieren.

Eine detailliertere Beschreibung der Menüs finden Sie weiter unten in diesem Kapitel.

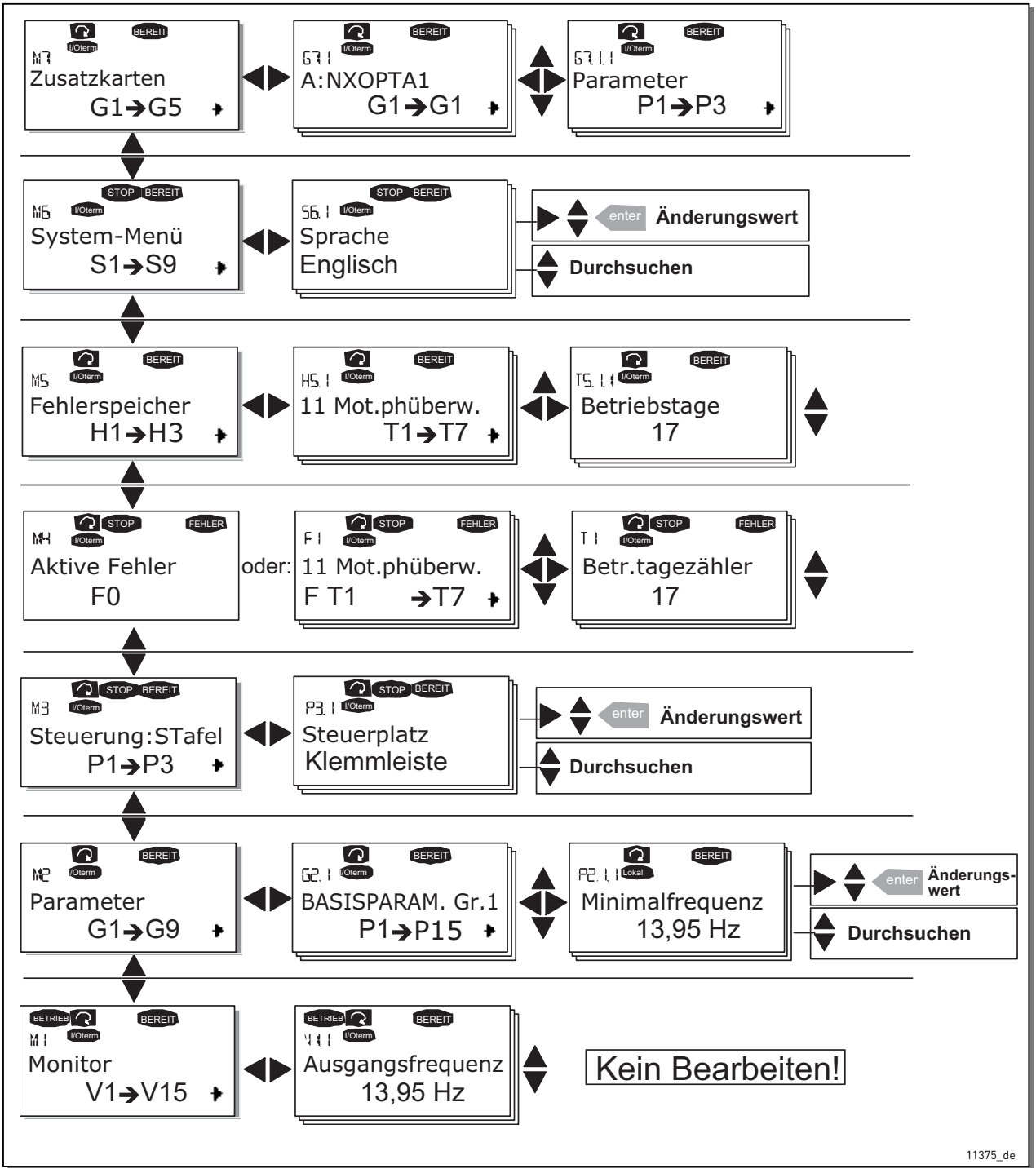


Abbildung 79. Navigationsdiagramm der Steuertafel

7.3.1 DAS MENÜ „BETRIEBSDATEN“ (M1)

Das Menü Betriebsdaten kann vom Hauptmenü aus durch Drücken der Menütaste (rechts) aufgerufen werden, wenn die Positionsangabe M1 in der ersten Zeile des Displays sichtbar ist. Die Verfahrensweise zum Durchsuchen der Betriebsdaten ist in Abbildung 80 dargestellt.

Die Betriebsdaten sind mit V#.# gekennzeichnet und werden in Tabelle 50 aufgeführt. Die Werte werden alle 0,3 Sekunden aktualisiert.

Dieses Menü dient lediglich zur Signalprüfung. Die Werte können an dieser Stelle nicht geändert werden. Informationen zum Ändern von Parameterwerten finden Sie in Kapitel 7.3.2.

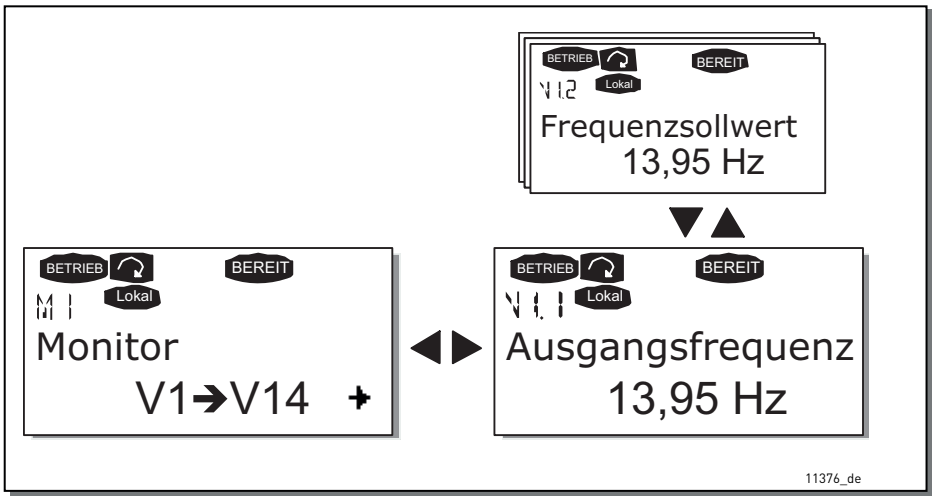


Abbildung 80. Menü „Betriebsdaten"

Tabelle 50. Betriebsdaten

Code	Signalbezeichnung	Einheit	Beschreibung
V1.1	Ausgangsfrequenz	Hz	Frequenz zum Motor
V1.2	Frequenzsollwert	Hz	
V1.3	Motordrehzahl	U/min	Berechnete Motordrehzahl
V1.4	Motorstrom	A	Gemessener Motorstrom
V1.5	Motordrehmoment	%	Berechnetes Motorwellen-Drehmoment
V1.6	Motorleistung	%	Berechnete Motorwellenleistung
V1.7	Motorspannung	V	Berechnete Motorspannung
V1.8	DC-Spannung	V	Gemessene DC-Zwischenkreisspannung
V1.9	Kühlkörpertemp.	°C	Kühlkörpertemperatur
V1.10	Motortemperatur	%	Berechnete Motortemperatur Siehe VACON® NX-All-in-One-Applikationshandbuch
V1.11	Analogein. U	V	AI1
V1.12	Analogein. I	mA	AI2
V1.13	DIN1, DIN2, DIN3		Status Digitaleingänge
V1.14	DIN4, DIN5, DIN6		Status Digitaleingänge
V1.15	DO1, RO1, RO2		Status Digital- und Relaisausgänge
V1.16	Analogue output current (Analogausgangsstrom)	mA	AO1
V1.17	Betriebsdaten		Zeigt drei wählbare Betriebsdaten an. Siehe Kapitel 7.3.6.5.

HINWEIS! Die „All-In-One"-Applikationen umfassen weitere Betriebsdaten.

7.3.2 MENÜ PARAMETER (M2)

Über Parameter werden die Befehle des Benutzers an den Frequenzumrichter übermittelt. Die Parameterwerte können im Menü Parameter bearbeitet werden. Sie können dieses Menü vom Hauptmenü aus aufrufen, wenn die Positionsangabe M2 in der ersten Zeile des Displays angezeigt wird. Die Verfahrensweise zum Bearbeiten von Werten ist inAbbildung 81 dargestellt.

Drücken Sie die Menütaste (rechts), um in das Menü Parametergruppe (G#) zu wechseln. Suchen Sie mithilfe der Browsertasten die gewünschte Parametergruppe, und drücken Sie die Menütaste (rechts) erneut, um zu der Gruppe und den zugehörigen Parametern zu gelangen. Suchen Sie wiederum mithilfe der Browsertasten den Parameter (P#), den Sie bearbeiten möchten. Von hier aus haben Sie zwei Möglichkeiten fortzufahren: Durch Drücken der Menütaste (rechts) gelangen Sie in den Bearbeitungsmodus. Das ist daran zu erkennen, dass der Parameterwert zu blinken beginnt. Sie können den Wert nun auf zwei verschiedene Weisen ändern:

1. Stellen Sie einfach mithilfe der Browsertasten den gewünschten Wert ein, und bestätigen Sie die Änderung mit der Enter-Taste. Daraufhin hört das Blinken auf, und der neue Wert wird im Wertefeld angezeigt.
2. Drücken Sie die Menütaste (rechts) erneut. Nun können Sie den Wert ziffernweise bearbeiten. Diese Bearbeitungsweise ist sinnvoll, wenn der gewünschte Wert verhältnismäßig größer oder kleiner als der angezeigte Wert ist. Bestätigen Sie die Änderung mit der Enter-Taste.

Der Wert wird nur geändert, wenn Sie die Enter-Taste betätigen. Durch Drücken der Menütaste (links) gelangen Sie in das vorherige Menü zurück.

Einige Parameter sind gesperrt, d. h. sie können nicht bearbeitet werden, wenn sich der Antrieb im Status RUN befindet. Wenn Sie versuchen, den Wert eines solchen Parameters zu ändern, wird der Text *Gesperrt* auf dem Display angezeigt. Zur Bearbeitung dieser Parameter muss der Frequenzumrichter gestoppt werden.

Die Parameterwerte können auch über die Funktion in Menü M6 gesperrt werden (siehe Kapitel Parametersperre (P6.5.2)).

Sie können jederzeit zum Hauptmenü zurückkehren, indem Sie die Menütaste (links) drei Sekunden lang drücken.

Das „All-In-One+“-Applikationspaket umfasst sieben Applikationen mit verschiedenen Parametersätzen.

Wenn Sie sich im letzten Parameter einer Parametergruppe befinden, können Sie durch Drücken der Browsertaste (nach oben) direkt zum ersten Parameter der Gruppe gelangen.

Die Verfahrensweise zum Ändern von Parameterwerten ist im Diagramm auf Seite 137 dargestellt.

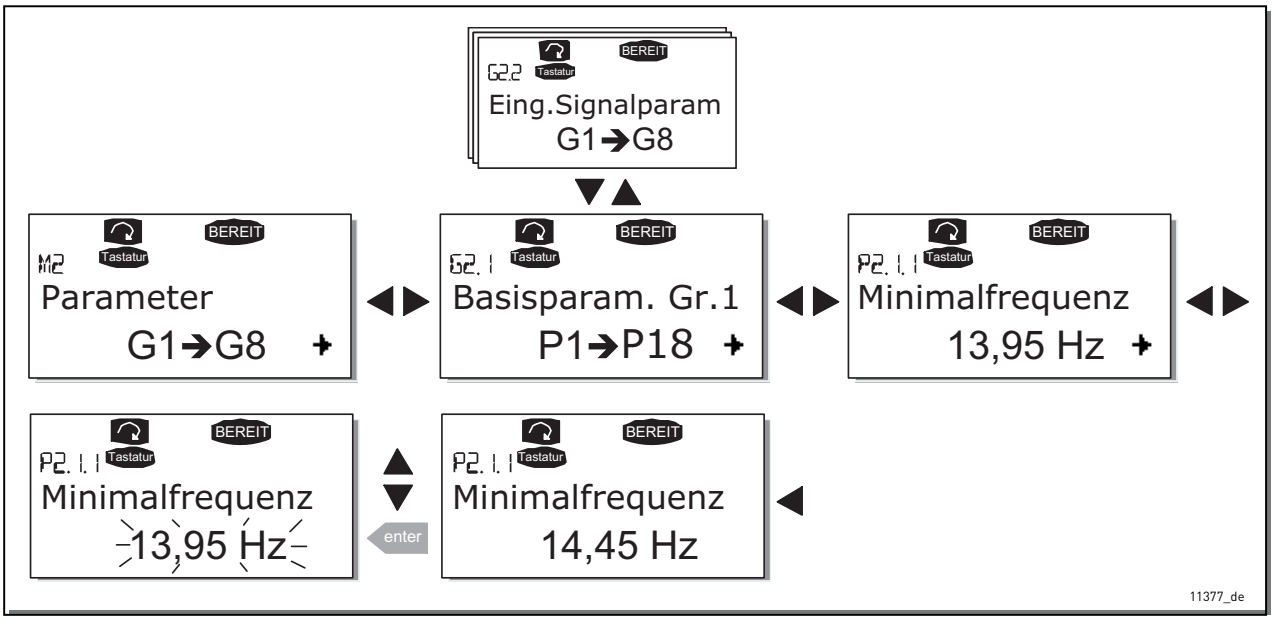


Abbildung 81. Ändern der Parameterwerte

7.3.3 MENÜ „STEUERUNG ÜBER STEUERTAFEL“ (M3)

Im Menü St. ü. Steuertafel können Sie den Steuerplatz auswählen, den Frequenzsollwert bearbeiten und die Drehrichtung des Motors ändern. Wechseln Sie mit der Menütaste (rechts) in die Untermenüebene.

Tabelle 51. Parameter für die Steuerung mit dem Bedienteil, M3

Code	Parameter	Min.	Max.	Einheit	Werks einst.	Kunde	ID	Hinweis
P3.1	Steuerplatz	1	3		1		125	**1** = E/A-Klemmleiste **2** = Bedienteil **3** = Feldbus
R3.2	Sollw:STafel	Par. 2.1.1	Par. 2.1.2	Hz				
P3.3	Drehrichtung (mit Bedienteil)	0	1		0		123	**0** = Vorwärts **1** = Rückwärts
R3.4	Stopp-Taste	0	1		1		114	**0** = Eingeschränkte Funktion der Stopptaste **1** = Stopptaste immer aktiviert

7.3.3.1 Auswahl des Steuerplatzes

Der Frequenzumrichter kann von drei verschiedenen Plätzen (Quellen) aus gesteuert werden. Für jeden Steuerplatz wird ein anderes Symbol auf dem alphanumerischen Display angezeigt:

Steuerplatz	Symbol
E/A-Klemmen	I/O term
Steuertafel	Keypad
Feldbus	Bus/Comm

Wenn Sie den Steuerplatz ändern möchten, wechseln Sie mit der Menütaste (rechts) in den Bearbeitungsmodus. Durchsuchen Sie die Optionen mithilfe der Browsertasten. Wählen Sie den gewünschten Steuerplatz mit der Enter-Taste aus. (siehe Diagramm auf der folgenden Seite).

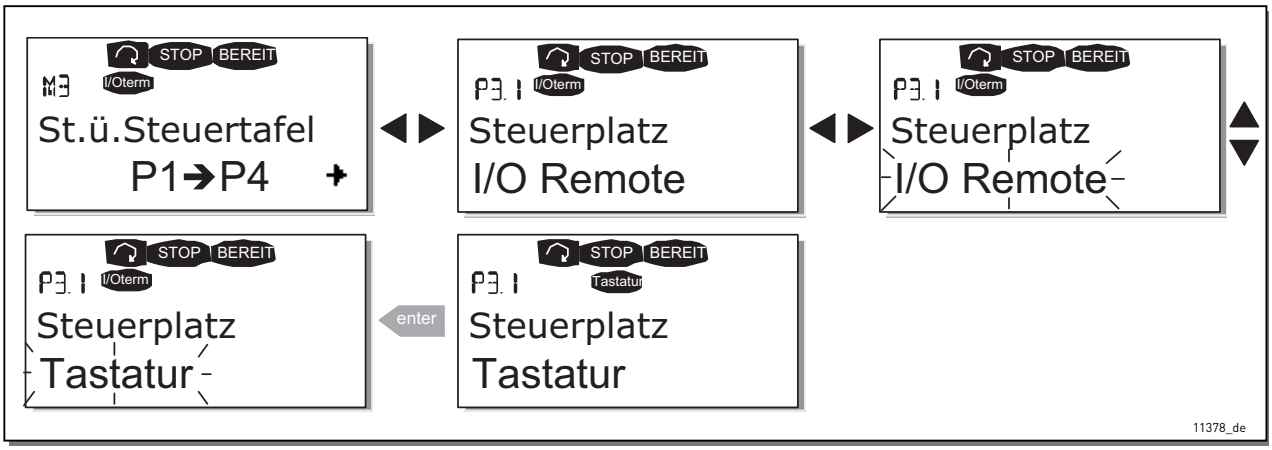


Abbildung 82. Auswahl des Steuerplatzes

7.3.3.2 Sollw:STafel

Im Untermenü „Sollw:STafel" (P3.2) kann der Frequenzsollwert angezeigt und bearbeitet werden. Die Änderungen werden sofort übernommen. Dieser Sollwert beeinflusst die Drehzahl des Motors jedoch nur, wenn die Steuertafel als Bezugsquelle ausgewählt wurde.

HINWEIS! Im Betriebsmodus beträgt die Differenz zwischen der Ausgangsfrequenz und dem über die Steuertafel eingegebenen Sollwert maximal 6 Hz (siehe auch Kapitel 7.3.3.4 unten).

Die Verfahrensweise zum Bearbeiten des Sollwerts finden Sie in Abbildung 81 (das Drücken der Enter-Taste ist jedoch nicht erforderlich).

7.3.3.3 Richtung: Steuertafel

Im Menü „Richtung:STafel" kann die Drehrichtung des Motors angezeigt und geändert werden. Diese Einstellung beeinflusst die Drehrichtung des Motors jedoch nur, wenn die Steuertafel als aktiver Steuerplatz ausgewählt wurde (siehe auch Kapitel 7.3.3.4 unten).

Die Verfahrensweise zum Ändern der Drehrichtung ist in Abbildung 82 dargestellt.

HINWEIS! Weitere Informationen zur Steuerung des Motors mit der Steuertafel finden Sie in Kapitel 7.2.1 und Kapitel 8.2.

7.3.3.4 Aktivierung der Stopptaste

In der Werkseinstellung stoppt das Drücken der STOP-Taste den Motor immer ungeachtet des gewählten Steuerplatzes. Diese Funktion kann deaktiviert werden, indem Sie dem Parameter 3.4 den Wert 0 geben. Wenn der Wert für diesen Parameter 0 beträgt, kann der Motor nur dann mit der Stopptaste angehalten werden, wenn die Steuertafel als aktiver Steuerplatz ausgewählt wurde.

HINWEIS! Im Menü M3 können einige Sonderfunktionen ausgeführt werden:

Sie können die Steuertafel als aktiven Steuerplatz auswählen, indem Sie die Starttaste bei laufendem Motor drei Sekunden lang gedrückt halten. Daraufhin wird die Steuertafel zum aktiven Steuerplatz. Der aktuelle Frequenzsollwert und die aktuelle Drehrichtung werden in die Steuertafel kopiert.

Sie können die Steuertafel als aktiven Steuerplatz auswählen, indem Sie die Stopptaste bei angehaltenem Motor drei Sekunden lang gedrückt halten. Daraufhin wird die Steuertafel zum aktiven Steuerplatz. Der aktuelle Frequenzsollwert und die aktuelle Drehrichtung werden in die Steuertafel kopiert.

Sie können den an einem anderen Steuerplatz (E/A, Feldbus) festgelegten Frequenzsollwert in die Steuertafel kopieren, indem Sie die Taste

enter drei Sekunden lang gedrückt halten.

Beachten Sie, dass diese Funktionen nur im Menü M3 verfügbar sind.

Wenn Sie sich in einem anderen Menü als M3 befinden und den Motor über die START-Taste starten möchten, die Steuertafel jedoch nicht als aktiver Steuerplatz ausgewählt ist, wird die Fehlermeldung Steuer.ü.StTaf. AUS angezeigt.

7.3.4 MENÜ „AKTIVE FEHLER“ (M4)

Das Menü Aktive Fehler kann vom Hauptmenü aus durch Drücken der Menütaste (rechts) aufgerufen werden, wenn die Positionsangabe M4 in der ersten Zeile des Displays sichtbar ist.

Wenn der Frequenzumrichter durch einen Fehler gestoppt wird, werden die Positionsangabe F1, der Fehlercode, eine Kurzbeschreibung des Fehlers und das Fehlersymbol (siehe Kapitel 7.3.4.1) auf dem Display angezeigt. Außerdem erscheint die Anzeige FAULT oder ALARM (siehe Abbildung 77 oder Kapitel 7.1.1). Bei FAULT beginnt die rote LED an der Steuertafel zu blinken. Wenn mehrere Fehler gleichzeitig auftreten, kann die Liste der aktiven Fehler mithilfe der Browsertasten durchsucht werden.

Der Fehlerspeicher speichert bis zu 10 aktive Fehler in der Reihenfolge ihres Auftretens. Die Anzeige kann über die Reset-Taste in den Zustand vor der Fehlerauslösung zurückgesetzt werden. Der Fehler bleibt aktiv, bis er mit der Reset-Taste oder über ein Rücksetzsignal von der E/A-Klemmleiste bzw. dem Feldbus zurückgesetzt wird.

HINWEIS! Setzen Sie vor dem Zurücksetzen des Fehlers zunächst das externe Startsignal zurück, um einen versehentlichen Neustart des Wechselrichters zu vermeiden.

Normalzustand, keine Fehler:

11379_de

7.3.4.1 Fehlertypen

Im VACON® NX-Frequenzumrichter können vier verschiedene Fehlertypen auftreten. Diese Fehlertypen unterscheiden sich durch das jeweils auslösende Verhalten des Antriebs Siehe Tabelle 52.

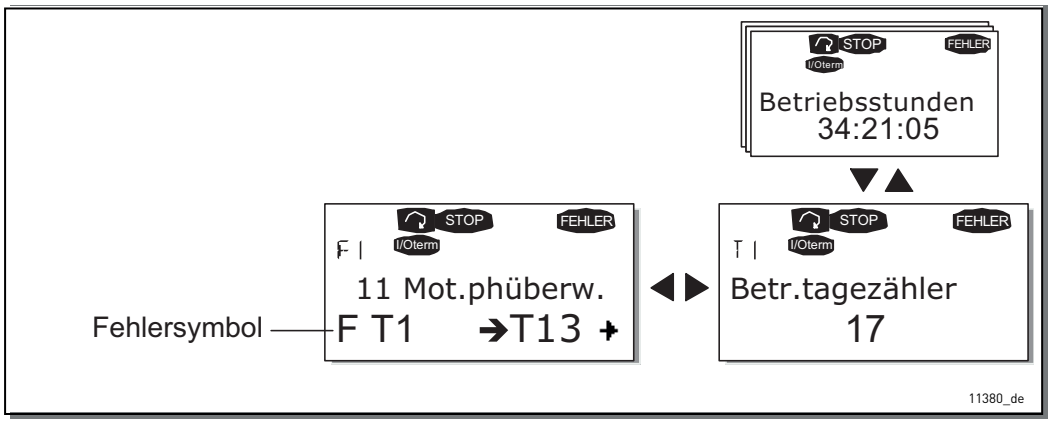


Abbildung 83. Fehleranzeige

Tabelle 52. Fehlertypen

Symbol des Fehlertyps	Bedeutung
A (Alarm; Warnung)	Dieser Fehlertyp weist auf eine ungewöhnliche Betriebsbedingung hin. Er führt nicht zum Antriebsstopp und erfordert keine besonderen Maßnahmen. Der „A-Fehler“ wird ungefähr 30 Sekunden lang angezeigt.
F (Fehler)	Ein „F-Fehler“ führt zum Stoppen des Antriebs. Es müssen Maßnahmen ergriffen werden, um den Antrieb erneut zu starten.
AR (Fehler AutoReset)	Bei einem „AR-Fehler“ wird der Antrieb ebenfalls sofort gestoppt. Der Fehler wird automatisch zurückgesetzt, und der Antrieb versucht, den Motor erneut zu starten. Wenn der Neustart nicht gelingt, erfolgt schließlich eine Fehlerabschaltung (Fehler Trip, FT – siehe unten).
FT (Fehler-abschaltung, Fault Trip)	Wenn der Antrieb den Motor nach einem AR-Fehler nicht wieder starten kann, tritt ein „FT-Fehler“ auf. Die Auswirkungen des FT-Fehlers sind im Grunde genommen dieselben wie die des F-Fehlers: Der Wechselrichter wird gestoppt.

7.3.4.2 Fehlercodes

Zeigt die Fehlercodes, ihre Ursachen und die jeweiligen Korrekturmaßahmen in Tabelle 61an. Bei den grau unterlegten Fehlern handelt es sich ausschließlich um A-Fehler. Die weiß auf schwarz gedruckten Codes bedeuten, dass für diese Fehler unterschiedliche Reaktionen mit Applikationsparametern programmierbar sind Siehe Parametergruppe „Schutzfunktionen“.

HINWEIS! Bevor Sie sich wegen eines Fehlers an den Händler oder Hersteller wenden, bitte alle Texte und Codes auf dem Display der Steuertafel aufschreiben.

7.3.4.3 Fehlerzeitdatenprotokoll

Wenn ein Fehler auftritt, werden die in Kapitel 7.3.4.1 beschriebenen Informationen angezeigt. Wenn Sie an dieser Stelle die Menütaste (rechts) drücken, gelangen Sie in das Menü Fehlerzeitdatenprotokoll, das durch T.1→T.13 gekennzeichnet ist. In diesem Menü werden einige wichtige Betriebsdaten zum Fehlerzeitpunkt protokolliert. Diese Funktion soll den Benutzer bzw. das Wartungspersonal dabei unterstützen, die Ursache des Fehlers festzustellen.

Die folgenden Daten stehen zur Verfügung:

Tabelle 53. Zum Fehlerzeitpunkt protokollierte Daten

T.1	Anzahl der Betriebstage (Fehler 43: Zusätzlicher Code)	d
T.2	Anzahl der Betriebsstunden (Fehler 43: Anzahl der Betriebstage)	hh:mm:ss (D)
T.3	Ausgangsfrequenz (Fehler 43: Anzahl der Betriebsstunden)	Hz (hh:mm:ss)
T.4	Motorstrom	A
T.5	Motorspannung	V
T.6	Motorleistung	%
T.7	Motordrehmoment	%
T.8	DC Spannung	V
T.9	Kühlkörpertemp.	°C
T.10	Betriebsstatus	
T.11	Richtung	
T.12	Warnungen	
T.13	0-Geschwindigkeit*	
* Gibt an, ob der Wechselrichter zum Zeitpunkt des Fehlers Nullgeschwindigkeit (< 0,01 Hz) hatte.		

Echtzeitfehlerprotokoll

Wurde der Frequenzumrichter auf Echtzeit eingestellt, werden die Angaben T1 und T2 wie folgt dargestellt:

T.1	Anzahl der Betriebstage	yyyy-mm-dd
T.2	Anzahl der Betriebsstunden	hh:mm:ss,sss

7.3.5 MENÜ „FEHLERSPEICHER“ (M5)

Das Menü Fehlerspeicher kann vom Hauptmenü aus durch Drücken der Menütaste (rechts) aufgerufen werden, wenn die Positionsangabe M5 in der ersten Zeile des Displays sichtbar ist. Die Fehlercodes finden Sie in Tabelle 61.

Alle Fehler werden im Menü Fehlerspeicher gespeichert, das Sie mithilfe der Browsertasten durchsuchen können. Außerdem können Sie auf die Seiten des Fehlerzeitdatenprotokolls der einzelnen Fehler zugreifen. Sie können jederzeit zum vorherigen Menü zurückkehren, indem Sie die Menütaste (links) drücken.

Der Speicher des Frequenzumrichters kann bis zu 30 Fehler in der Reihenfolge ihres Auftretens fassen. Die Anzahl der derzeit im Fehlerspeicher befindlichen Fehler wird in der Wertezeile der Hauptseite (H1→H#) angezeigt. Die Reihenfolge der Fehler wird durch die Positionsangabe oben links im Display angegeben. Der letzte Fehler trägt die Bezeichnung F5.1, der vorletzte F5.2 usw. Wenn mehr als 30 nicht quittierte Fehler im Speicher stehen, wird der älteste Fehler im Speicher vom als nächstes auftretenden Fehler überschrieben.

Wenn Sie die Enter-Taste 2 bis 3 Sekunden lang gedrückt halten, wird der gesamte Fehlerspeicher zurückgesetzt. Das Symbol H# wird daraufhin in 0 geändert.

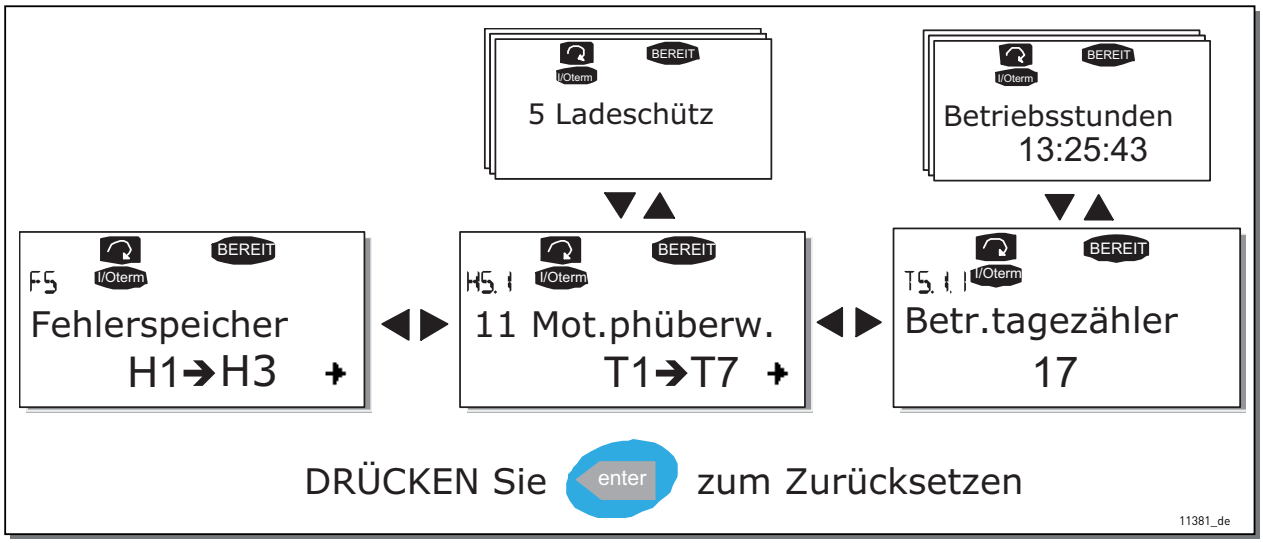


Abbildung 84. Das Menü „Fehlerspeicher“

7.3.6 MENÜ „SYSTEM“ (M6)

Das System-Menü kann vom Hauptmenü aus durch Drücken der Menütaste (rechts) aufgerufen werden, wenn die Positionsangabe M6 in der ersten Zeile des Displays sichtbar ist.

Das System-Menü enthält die Steuerelemente für die allgemeine Verwendung des Frequenzumrichters, wie Applikationsauswahl, benutzerdefinierte Parametersätze oder Informationen zu Hardware und Software. Die Anzahl der Untermenüs und Unterseiten wird durch das Symbol S (oder P) in der Wertezeile angezeigt.

Auf Seite 143 finden Sie eine Liste der verfügbaren Funktionen im System-Menü.

Funktionen im System-Menü

Tabelle 54. Funktionen des Menüs „System“

Code	Funktion	Min.	Max.	Einheit	Werks-einst.	Kunde	Optionen
S6.1	Sprachenauswahl				Englisch		Die verfügbaren Optionen hängen vom Sprachpaket ab.
S6.2	Applikationswahl				Basisap-plikation		Basisapplikation Standard Fern/Ort Multi-Festdr PID-Regler Multifunktion Pump u. Lüft
S6.3	ParamÜbertragung						
S6.3.1	ParamEinstellung						Set1Speichrn Set1 laden Set2Speichrn Set2 laden Lade Werksv.
S6.3.2	Zur Steuertafel						Alle Param.
S6.3.3	Von Steuertafel						Alle Param. Nicht Motorp Applikationsparameter
P6.3.4	Parameter-Backup				Ja		Ja Nein
S6.4	Parameter vergleichen						
S6.4.1	Set1				Nicht verwendet		
S6.4.2	Set2				Nicht verwendet		
S6.4.3	Werksvoreinst.						
S6.4.4	Einst:Steuertaf						
S6.5	Sicherheit						
S6.5.1	Kennwort				Nicht verwendet		0 = Nicht verwendet
P6.5.2	Parametersperre				Änder. möglich		Änder. möglich ÄndVerhind
S6.5.3	Anlaufassistent						Nein Ja
S6.5.4	Betriebsdaten						Änder. möglich ÄndVerhind
S6.6	StTafEinstellung						
P6.6.1	Default-Anzeige						
P6.6.2	Standardseite/ Betriebsmenü						
P6.6.3	Rückstellzeit	0	65535	s	30		
P6.6.4	Kontrast	0	31		18		
P6.6.5	Anzeigelicht	Immer an	65535	min	10		
S6.7	Hardware-Einstellungen						
P6.7.3	HMI-Quittungsverzug		200			5000	
P6.7.4	HMI-Wiederholungen		1			10	

Tabelle 54. Funktionen des Menüs „System“

Code	Funktion	Min.	Max.	Einheit	Werks-einst.	Kunde	Optionen
S6.8	Systeminformationen						
S6.8.1	Total Zähler						
C6.8.1.1	MWh-Zähler						
C6.8.1.2	Betriebstagezähler						
C6.8.1.3	Betriebsstundenzähler						
S6.8.2	Rückstellbare Zähler						
T6.8.2.1	MWh-Zähler			kWh			
T6.8.2.2	MWh Zähler löschen						
T6.8.2.3	Rückstellbarer Betriebstagezähler						
T6.8.2.4	Rückstellbarer Betriebsstundenzähler			hh:mm:ss			
T6.8.2.5	Betriebszeitzähler löschen						
S6.8.3	Software-Info						
S6.8.3.1	Softwarepaket						
S6.8.3.2	Softwareversion						
S6.8.3.3	Firmwareschnittstelle						
S6.8.3.4	Systembelastung						
S6.8.4	Applikationen						
S6.8.4.#	Name der Applikation						
D6.8.4.#.1	Applikations-ID						
D6.8.4.#.2	Applikationen: Version						
D6.8.4.#.3	Applikationen: Firmwareschnittstelle						
S6.8.5	Hardware						
I6.8.5.1	Info: Typencode der Leistungseinheit						
I6.8.5.2	Info: Nennspannung			V			
I6.8.5.3	Info: Bremschopper						
I6.8.5.4	Info: Bremswiderstand						
S6.8.6	Zusatzkarten						
S6.8.7	Debugmenü						Nur für Anwendungs-programmierung. Weitere Einzelheiten erfahren Sie beim Hersteller.

7.3.6.1 Sprachenauswahl

Die VACON®-Steuertafel kann zur Steuerung des Frequenzumrichters auf die gewünschte Sprache eingestellt werden.

Suchen Sie die Seite zur Sprachauswahl im Menü „System“. Die Positionsangabe dieser Seite lautet S6.1. Drücken Sie die Menütaste (rechts), um den Bearbeitungsmodus aufzurufen. Wenn der Name der Sprache zu blinken beginnt, können Sie eine andere Sprache für die Steuertafeltexte auswählen. Bestätigen Sie die Auswahl mit der Enter-Taste. Das Blinken hört auf, und alle Textinformationen auf der Steuertafel werden in der ausgewählten Sprache angezeigt.

Sie können jederzeit zum vorherigen Menü zurückkehren, indem Sie die Menütaste (links) drücken.

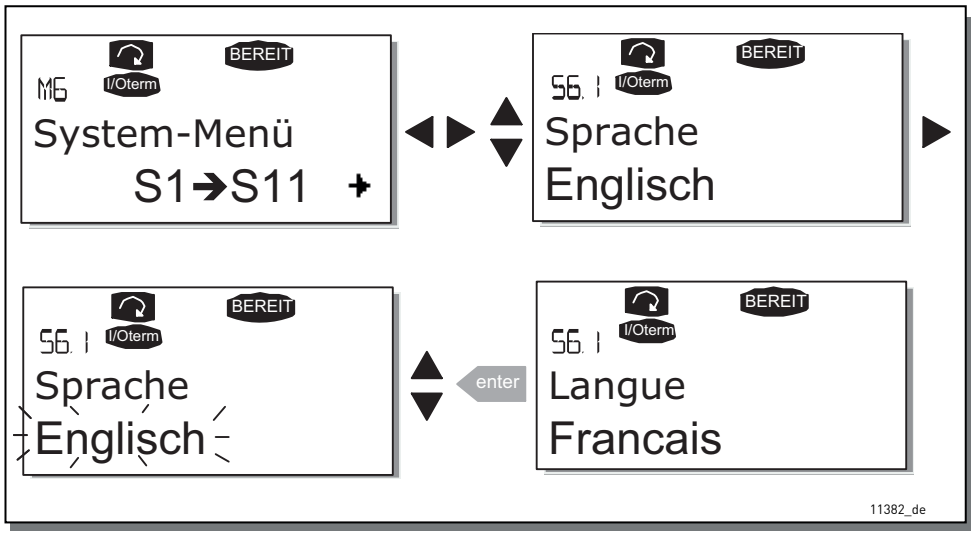


Abbildung 85. Auswählen der Sprache

7.3.6.2 Applikationswahl

Sie können die gewünschte Applikation durch Aufrufen der Seite Applikationsauswahl (S6.2) auswählen. Dazu müssen Sie sich auf der ersten Seite des System-Menüs befinden und die Menütaste (rechts) drücken. Wenn Sie die Applikation ändern möchten, drücken Sie die Menütaste (rechts) anschließend erneut. Der Name der Applikation beginnt zu blinken. Nun können Sie die Applikationen mithilfe der Browsertasten durchsuchen und mit der Enter-Taste eine andere Applikation auswählen.

Bei einem Applikationswechsel werden alle Parameter zurückgesetzt. Nach dem Applikationswechsel werden Sie gefragt, ob die Parameter der neuen Applikation in die Steuertafel geladen werden sollen. Wenn Sie dies wünschen, drücken Sie die Enter-Taste. Wenn Sie stattdessen eine andere Taste drücken, bleiben die Parameter der zuvor verwendeten Applikation in der Steuertafel gespeichert. Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 7.3.6.3.

Weitere Informationen zum Applikationspaket finden Sie im VACON® NX All-in-One-Applikationshandbuch.

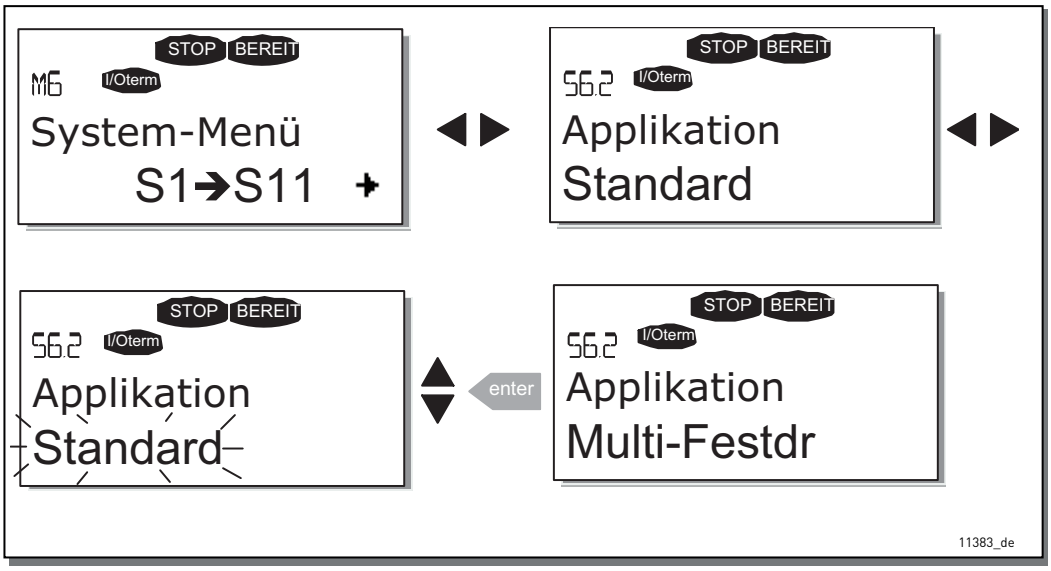


Abbildung 86. Ändern der Applikation

7.3.6.3 Parameterübertragung

Die Parameterübertragungsfunktion wird verwendet, wenn der Bediener eine oder alle Parametergruppen aus einem Antrieb in einen anderen kopieren möchte oder Parametersätze im internen Speicher des Frequenzumrichters speichern möchte. Alle Parametergruppen werden zunächst in die Steuertafel geladen (Upload). Anschließend wird die Steuertafel an einen anderen Wechselrichter angeschlossen, und die Parametergruppen werden dann in diesen Wechselrichter (oder ggf. zurück in denselben Wechselrichter) geladen (Download).

Bevor Parameter erfolgreich zwischen zwei Antrieben kopiert werden können, muss der Antrieb, in den die Daten heruntergeladen werden sollen, gestoppt werden.

Das Menü ParamÜbertragung (S6.3) umfasst vier Funktionen:

Parametereinstellungen (S6.3.1)

Der VACON® NX-Frequenzumrichter bietet dem Benutzer die Möglichkeit, zwei benutzerdefinierte Parametersätze (alle in der Applikation enthaltenen Parameter) zu speichern und zu laden und die Parameter auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen.

Rufen Sie von der Seite ParamEinstellung (S6.3.1) aus mit der Menütaste (rechts) den Bearbeitungsmodus auf. Wenn der Text Lade Werksv. zu blinken beginnt, können Sie mit der Enter-Taste das Laden der Werkeinstellungen bestätigen. Der Wechselrichter wird automatisch auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt.

Wahlweise können Sie mithilfe der Browsertasten eine andere Speicher- oder Ladefunktion aktivieren. Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit der Enter-Taste. Warten Sie, bis „OK“ auf dem Display angezeigt wird.

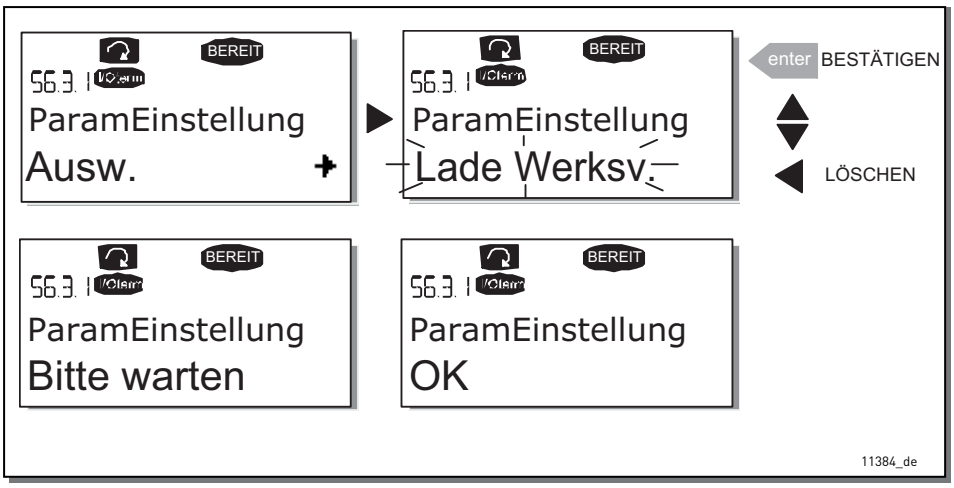


Abbildung 87. Speichern und Laden von Parametersätzen

Upload von Parametern in die Steuertafel („Zur Steuertafel“, S6.3.2)

Mit dieser Funktion werden alle vorhandenen Parametergruppen in die Steuertafel geladen, sofern der Wechselrichter gestoppt wurde.

Wechseln Sie vom Menü ParamÜbertragung zur Seite Zur Steuertafel (S6.3.2). Drücken Sie die Menütaste (rechts), um den Bearbeitungsmodus aufzurufen. Wählen Sie mithilfe der Browsertasten die Option Alle Param. aus, und drücken Sie die Enter-Taste. Warten Sie, bis „OK“ auf dem Display angezeigt wird.

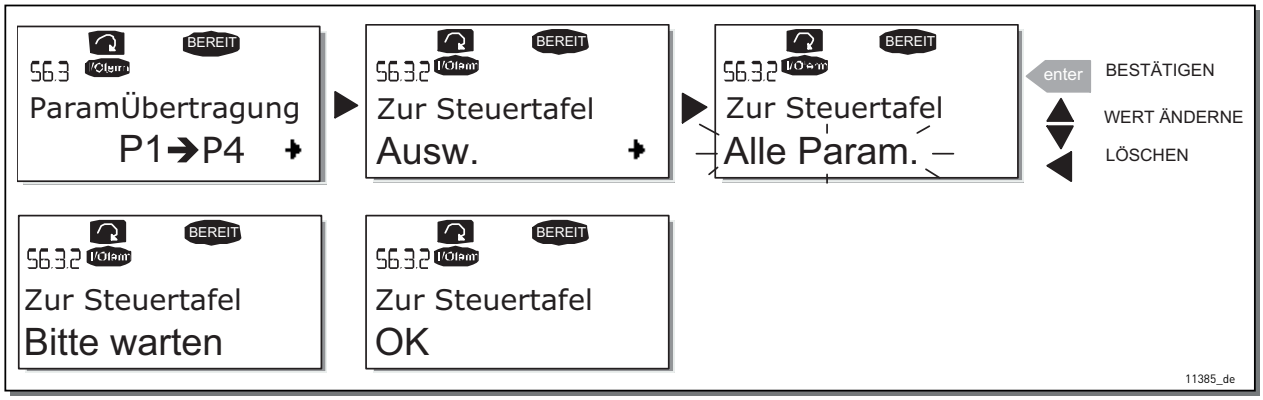


Abbildung 88. Kopieren von Parametern in die Steuertafel

Download von Parametern in den Wechselrichter („Von Steuertafel", S6.3.3)

Mit dieser Funktion werden eine oder alle vorhandenen, in die Steuertafel geladenen Parametergruppen in einen Wechselrichter heruntergeladen, sofern dieser gestoppt wurde.

Wechseln Sie vom Menü ParamÜbertragung zur Seite Von Steuertafel (S6.3.3). Drücken Sie die Menütaste (rechts), um den Bearbeitungsmodus aufzurufen. Wählen Sie mithilfe der Browsertasten die Option Alle Param. oder Appl.param. aus, und drücken Sie die Enter-Taste. Warten Sie, bis „OK" auf dem Display angezeigt wird.

Der Download von Parametern aus der Steuertafel erfolgt in der gleichen Weise wie der Download aus dem Wechselrichter in die Steuertafel Siehe oben.

Automatisches Parameter-Backup (P6.3.4)

Auf dieser Seite können Sie die Parameterbackup-Funktion aktivieren oder deaktivieren. Wechseln Sie mit der Menütaste (rechts) in den Bearbeitungsmodus. Wählen Sie mithilfe der Browsertasten Ja oder Nein aus.

Wenn die Funktion „Parameter-Backup" aktiviert ist, erstellt die Steuertafel des VACON® NX eine Kopie der Parameter der derzeit verwendeten Applikation. Bei jeder Parameteränderung wird das Steuertafel-Backup automatisch aktualisiert.

Wenn Sie die Applikation ändern, werden Sie gefragt, ob die Parameter der neuen Applikation in die Steuertafel geladen werden sollen. Wenn Sie dies wünschen, drücken Sie die Enter-Taste. Wenn jedoch die Kopie der Parameter für die zuvor verwendete Applikation in der Steuertafel gespeichert bleiben soll, drücken Sie eine beliebige andere Taste. Sie können diese Parameter nun gemäß den Anweisungen in Kapitel 7.3.6.3 auf den Antrieb herunterladen.

Wenn die Parameter der neuen Applikation automatisch in die Steuertafel geladen werden sollen, müssen Sie dieses Upload für die Parameter der neuen Anwendung einmal auf Seite 6.3.2 entsprechend den Anweisungen durchführen. Andernfalls werden Sie jedes Mal an der Steuertafel aufgefordert, Ihre Erlaubnis zum Upload der Parameter zu geben.

HINWEIS! Wenn Sie die Applikation wechseln, werden die auf Seite S6.3.1 gespeicherten Parametereinstellungen gelöscht. Wenn Sie die Parameter von einer Applikation zu einer anderen übertragen möchten, müssen Sie sie zunächst in die Steuertafel laden.

7.3.6.4 Parametervergleich

Im Untermenü ParamVergleich (S6.4) können Sie die tatsächlichen Parameterwerte mit den Werten der benutzerdefinierten und in die Steuertafel geladenen Parametersätze vergleichen.

Der Vergleich wird im Untermenü ParamVergleich durch Drücken der Menütaste (rechts) durchgeführt. Die tatsächlichen Parameterwerte werden zunächst mit denen des ersten

benutzerdefinierten Parametersatzes (Set1) verglichen. Wenn keine Unterschiede festgestellt werden, wird in der untersten Zeile eine „0“ angezeigt. Wenn sich die Parameterwerte jedoch von denen in Set1 unterscheiden, wird die Anzahl der Abweichungen zusammen mit dem Symbol P (z. B. P1→P5 = fünf abweichende Werte) angezeigt. Durch erneutes Drücken der Menütaste (rechts) können Sie auf die Seiten zugreifen, die sowohl den tatsächlichen Wert als auch den Vergleichswert enthalten. In dieser Anzeige ist der Wert in der Beschreibungszeile (in der Mitte) der Standardwert, während die Wertezeile (ganz unten) den bearbeiteten Wert wiedergibt. Darüber hinaus können Sie den tatsächlichen Wert auch mithilfe der Browsertasten im Bearbeitungsmodus bearbeiten, der durch erneutes Drücken der Menütaste (rechts) aufgerufen werden kann.

Der Vergleich der tatsächlichen Werte mit den Werten des Set2, den Werksvoreinstellungen und den Steuertafeleinstellungen geschieht auf dieselbe Weise.

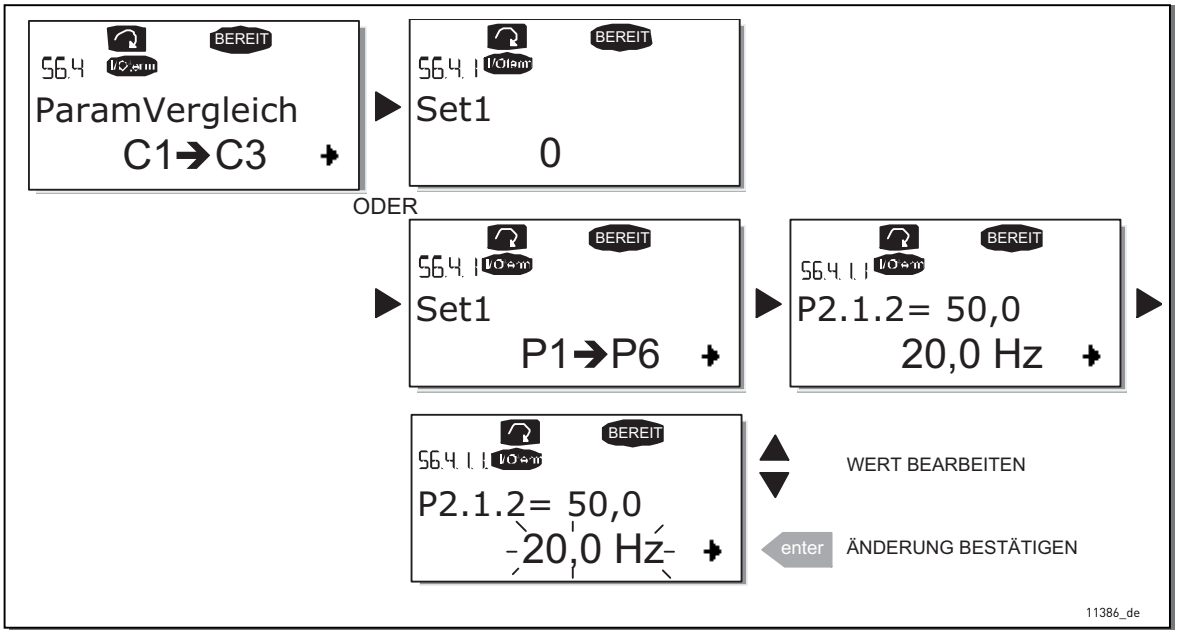


Abbildung 89. Parametervergleich

7.3.6.5 Sicherheit

HINWEIS! Das Untermenü Sicherheit ist mit einem Kennwort geschützt. Hinterlegen Sie das Kennwort an einem sicheren Ort!

Kennwort (S6.5.1)

Die Applikationsauswahl kann mit der Kennwortfunktion (S6.5.1) vor unautorisierten Änderungen geschützt werden.

Werksseitig ist die Kennwortfunktion deaktiviert. Wenn Sie die Funktion aktivieren möchten, rufen Sie über die Menütaste (rechts) den Bearbeitungsmodus auf. Auf dem Display wird eine blinkende Null angezeigt. Jetzt können Sie über die Browsertasten ein Kennwort einrichten. Als Kennwort kann eine beliebige Zahl zwischen 1 und 65535 gewählt werden.

HINWEIS: Sie können das Kennwort auch ziffernweise eingeben. Drücken Sie im Bearbeitungsmodus die Menütaste (rechts) erneut. Daraufhin wird eine weitere Null auf dem Display angezeigt. Geben Sie nun zunächst die Einerstellen ein. Drücken Sie anschließend die Menütaste (links) und geben Sie die Zehnerstellen usw. ein. Wenn Sie fertig sind, bestätigen Sie das Kennwort mit der Enter-Taste. Danach müssen Sie warten, bis die Rückstellzeit (P6.6.3) (siehe Seite 151) abgelaufen ist. Dann erst wird die Kennwortfunktion aktiviert.

Wenn Sie nun versuchen, Applikationen oder das Kennwort selbst zu ändern, werden Sie zur Eingabe des aktuellen Kennworts aufgefordert. Das Kennwort wird mithilfe der Browsertasten eingegeben.

Die Kennwortfunktion wird deaktiviert, indem Sie **0** als Kennwort eingeben.

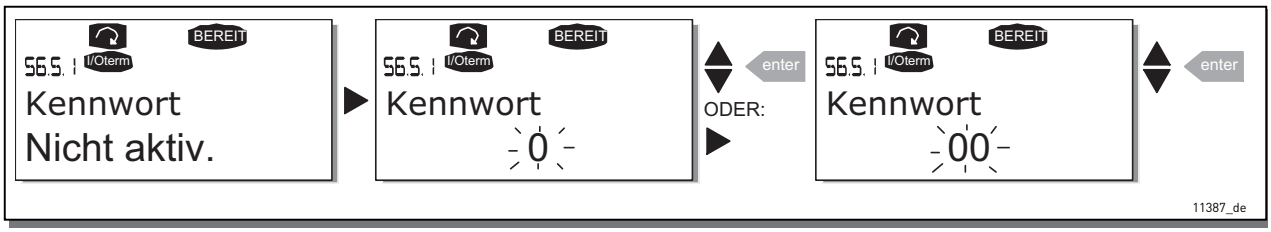


Abbildung 90. Einrichten eines Kennworts

HINWEIS! Hinterlegen Sie das Kennwort an einem sicheren Ort! Änderungen können nur vorgenommen werden, wenn ein gültiges Kennwort eingegeben wird!

Parametersperre (P6.5.2)

Mit Hilfe dieser Funktion kann der Benutzer verhindern, dass die Parameter geändert werden.

Wenn die Parametersperre aktiviert ist und Sie versuchen, einen Parameterwert zu ändern, wird der Text *Gesperrt* auf dem Display angezeigt.

HINWEIS! Diese Funktion verhindert nicht die unautorisierte Bearbeitung von Parameterwerten.

Wechseln Sie mit der Menütaste (rechts) in den Bearbeitungsmodus. Ändern Sie mithilfe der Browsertasten den Status der Parametersperre. Bestätigen Sie die Änderung mit der Enter-Taste oder kehren Sie mit der Menütaste (links) in die vorherige Menüebene zurück.

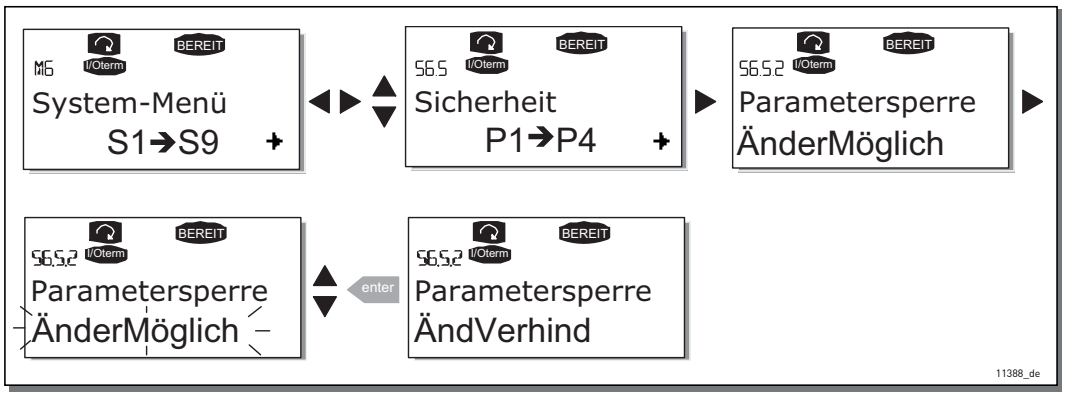


Abbildung 91. Parametersperre

Inbetriebnahmeassistent (P6.5.3)

Die Steuertafel bietet eine Möglichkeit, die Inbetriebnahme des Frequenzumrichters mit dem Anlaufassistenten (Startup Wizard) zu vereinfachen. Wenn die Funktion Anlaufassistent aktiviert ist (Werkseinstellung), wird der Bediener beim Einschalten des Frequenzumrichters vom Anlaufassistenten aufgefordert, die gewünschte Sprache und Applikation sowie eine Reihe von 1) in allen Applikationen gültigen und 2) applikationsabhängigen Parametern einzugeben.

Bestätigen Sie jeden Wert mit der Enter-Taste. Mit den Browsertasten (Pfeil nach oben oder unten) können Sie die Optionen durchsuchen oder Werte ändern.

Der Anlaufassistent wird folgendermaßen aktiviert: Suchen Sie die Seite P6.5.3 im Systemmenü auf. Drücken Sie die Menütaste (rechts), um den Bearbeitungsmodus aufzurufen. Wählen Sie mithilfe der Browsertasten die Option Ja, und bestätigen Sie diese Auswahl mit der Enter-Taste. Dieselbe Vorgehensweise gilt, wenn Sie diese Funktion deaktivieren möchten. Statt der Option Ja wird in diesem Fall Nein gewählt.

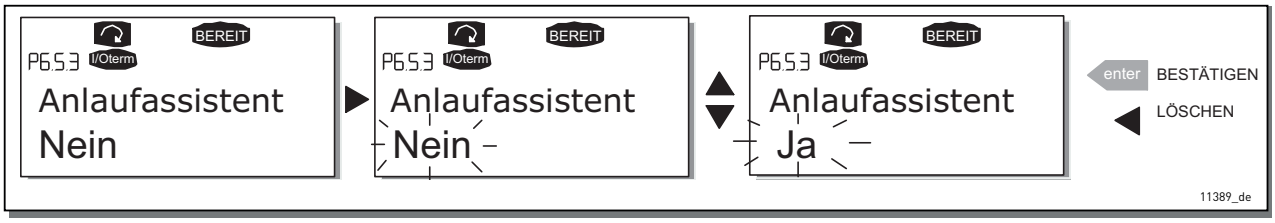


Abbildung 92. Aktivierung des Inbetriebnahmeassistenten

Betriebsdaten (P6.5.4)

Die alphanumerische Steuertafel von VACON® bietet dem Benutzer die Möglichkeit, gleichzeitig drei verschiedene Istwerte auf dem Display zu überwachen (siehe Kapitel 7.3.1 und das Kapitel Betriebsdaten im Handbuch der verwendeten Applikation). Auf Seite P6.5.4 des System-Menüs können Sie bestimmen, ob der Bediener berechtigt ist, die überwachten Werte durch andere Werten zu ersetzen (siehe unten).

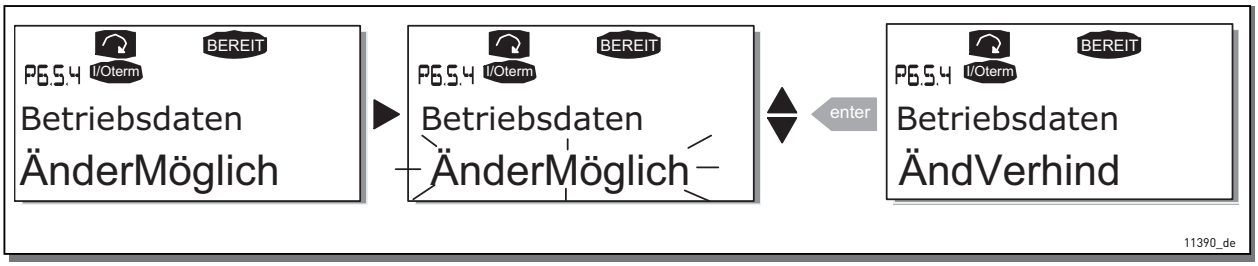


Abbildung 93. Änderung der überwachten Betriebsdaten

7.3.6.6 Steuertafeleinstellungen

Im Untermenü „StTafEinstellung“ des Menüs „System“ können Sie die Bedienungsoberfläche des Frequenzumrichters Ihren Bedürfnissen weiter anpassen.

Suchen Sie das Untermenü „StTafEinstellung“ (S6.6). Das Untermenü enthält vier Seiten (P#) zur Steuertafelbedienung:

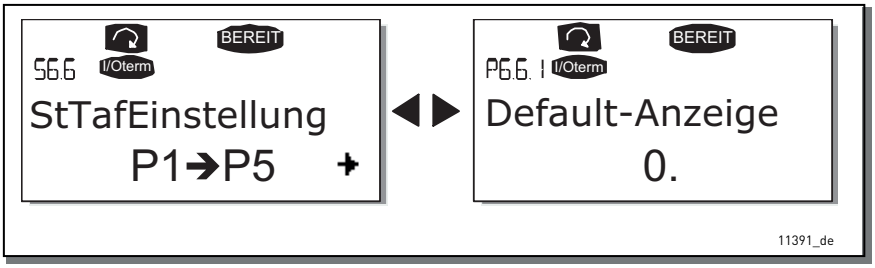


Abbildung 94. Untermenü „Steuertafeleinstellungen (StTafEinstellung)“

Default-Anzeige (P6.6.1)

Hier können Sie die Position (Seite) einstellen, zu der die Anzeige automatisch wechselt, wenn die Rückstellzeit (siehe unten) abgelaufen ist oder die Stromversorgung für die Steuertafel eingeschaltet wird.

Wenn der Wert für die Default-Anzeige 0 ist, ist diese Funktion nicht aktiviert, d. h. auf dem Steuertafeldisplay ist weiterhin die zuletzt angezeigte Seite zu sehen. Drücken Sie die Menütaste (rechts), um den Bearbeitungsmodus aufzurufen. Ändern Sie mithilfe der Browsertasten die Nummer des Hauptmenüs. Wenn Sie die Menütaste (rechts) erneut drücken, können Sie die Nummer des Untermenüs bzw. der Seite bearbeiten. Wenn sich die Seite, zu der Sie standardmäßig wechseln möchten, in der dritten Menüebene befindet, wiederholen Sie den Vorgang. Bestätigen Sie die neue Default-Anzeige mit der Enter-Taste. Sie können jederzeit zum vorherigen Schritt zurückkehren, indem Sie die Menütaste (links) drücken.

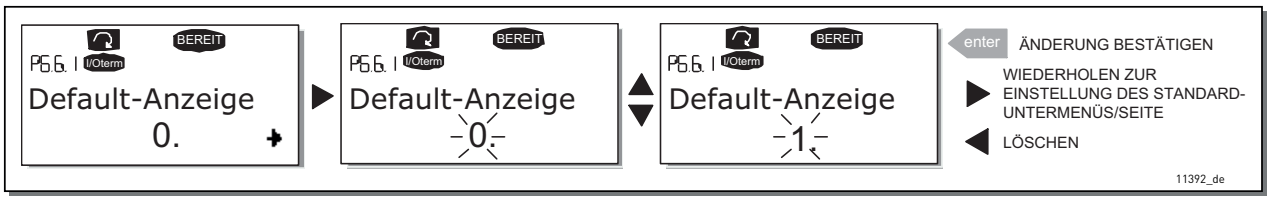


Abbildung 95. Default-Anzeigefunktion

Standardseite im Betriebsmenü (P6.6.2)

Hier können Sie die Position (Seite) im Operationsmenü einstellen (nur in Sonderapplikationen), zu der die Anzeige automatisch wechselt, wenn die Rückstellzeit (siehe unten) abgelaufen ist oder die Stromversorgung für die Steuertafel eingeschaltet wird. (siehe Anweisungen zum Einstellen der Standard-Anzeige im vorigen Abschnitt).

Rückstellzeit (P6.6.3)

Die Rückstellzeit bestimmt den Zeitraum, nach dem die Anzeige der Steuertafel zur Default-Anzeige (P6.6.1) zurückkehrt (siehe oben).

Wechseln Sie mit der Menütaste (rechts) in den Bearbeitungsmodus. Stellen Sie die gewünschte Rückstellzeit ein, und bestätigen Sie die Änderung mit der Enter-Taste. Sie können jederzeit zum vorherigen Schritt zurückkehren, indem Sie die Menütaste (links) drücken.

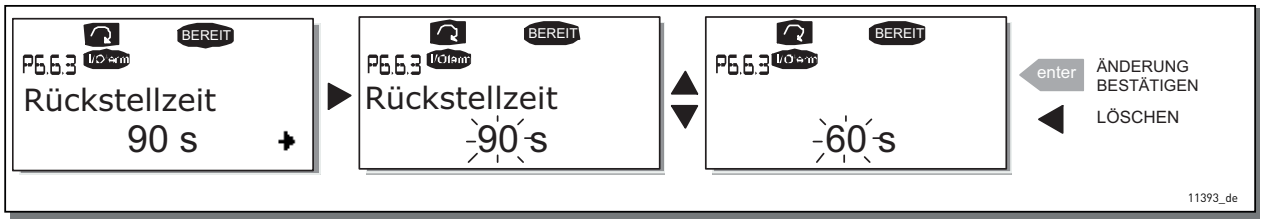


Abbildung 96. Einstellen der Rückstellzeit

HINWEIS! Wenn der Wert für die Default-Anzeige 0 ist, ist die Einstellung für die Rückstellzeit unwirksam.

Kontrast (P6.6.4)

Falls die Anzeige schwer erkennbar ist, können Sie den Kontrast nach demselben Verfahren einstellen wie die Rückstellzeit (siehe oben).

Anzeigelicht (P6.6.5)

Durch Angabe eines Werts für das Anzeigelicht können Sie festlegen, wie lange die Hintergrundbeleuchtung der Anzeige eingeschaltet bleibt. Sie können hier eine beliebige Zeit zwischen 1 und 65535 Minuten oder aber die Option Immer einstellen. Dieser Wert wird in der gleichen Weise eingestellt wie die Rückstellzeit (P6.6.3).

7.3.6.7 Hardware-Einstellungen

HINWEIS! Das Untermenü Hardware-Einstellungen ist mit einem Kennwort (siehe Kapitel Kennwort (S6.5.1)) geschützt. Hinterlegen Sie das Kennwort an einem sicheren Ort!

Im Untermenü Hardware-Einstellungen (S6.7) des System-Menüs können Sie Hardware-Funktionen des Frequenzumrichters weiter konfigurieren. Folgende Funktionen sind in diesem Menü verfügbar: HMI-Quittungsverzug (HMI Ack Timeout) und HMI-Wiederholungen (HMI retry).

HMI-Quittungsverzug (P6.7.3)

Mit Hilfe dieser Funktion kann der Benutzer den Verzug der HMI-Quittungszeit ändern, wenn es zu weiteren Verzögerungen in der RS-232-Übertragung kommt (z. B. bei Modem-Kommunikationen über größere Entfernungen).

HINWEIS! Wenn der Frequenzumrichter über ein normales Kabel an einen PC angeschlossen ist, dürfen die Werte der Parameter 6.7.3 und 6.7.4 (200 und 5) nicht geändert werden.

Wenn der Frequenzumrichter über ein Modem an den PC angeschlossen ist und es bei der Übertragung von Meldungen zu Verzögerungen kommt, muss der Wert von Parameter 6.7.3 der Verzögerung wie folgt angepasst werden:

Beispiel:

- Übertragungsverzögerung zwischen Frequenzumrichter und PC = 600 ms
- Der Wert von Parameter 6.7.3 wird auf 1200 ms (2 x 600, Sendeverzögerung + Empfangsverzögerung) eingestellt.
- Die entsprechende Einstellung ist in den [Misc]-Teil der Datei NCDrive.ini einzugeben:

  Retries (Wiederholungen) = 5

  AckTimeOut (Quittungsverzug) = 1200

  TimeOut (Verzug) = 6000

Außerdem ist zu berücksichtigen, dass Intervalle, die kürzer als die Quittungsrückstellzeit sind, nicht beim NC-Drive Monitoring verwendet werden können.

Wechseln Sie mit der Menütaste (rechts) in den Bearbeitungsmodus. Ändern Sie die Quittungszeit mithilfe der Browsertasten. Bestätigen Sie die Änderung mit der Enter-Taste oder kehren Sie mit der Menütaste (links) in die vorherige Menüebene zurück.

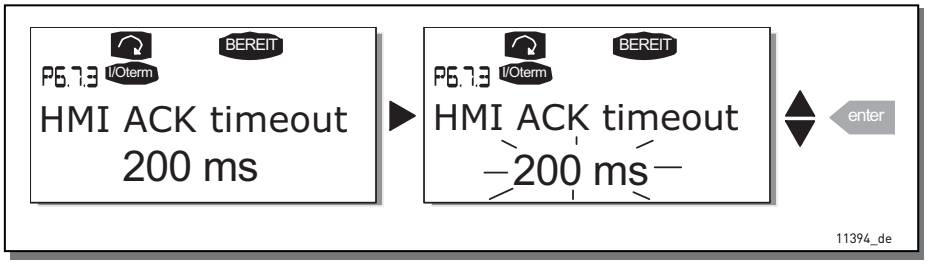


Abbildung 97. HMI-Quittungsverzug

Anzahl der Wiederholungen für den Empfang der HMI-Quittung („HMI retry“) (P6.7.4)

Mit diesem Parameter können Sie die Anzahl der Versuche festlegen, die der Antrieb unternimmt, um ein Quittungssignal zu empfangen, falls dies nicht innerhalb der Quittungszeit (P6.7.3) gelingt oder die empfangene Quittung fehlerhaft ist.

Wechseln Sie mit der Menütaste (rechts) in den Bearbeitungsmodus. Der angezeigte aktuelle Wert beginnt zu blinken. Ändern Sie mithilfe der Browsertasten die Anzahl der Wiederholungen. Bestätigen Sie die Änderung mit der Enter-Taste oder kehren Sie mit der Menütaste (links) in die vorherige Menüebene zurück.

Die Verfahrensweise zum Ändern des Werts ist in Abbildung 97 dargestellt.

7.3.6.8 System-Info

Das Untermenü System Info (S6.8) enthält Hardware- und Softwareinformationen zum Frequenzumrichter sowie betriebsspezifische Informationen.

Total Zähler (S6.8.1)

Das Menü Gesamtzähler (S6.8.1) enthält Informationen zu den Betriebszeiten des Frequenzumrichters, d. h. die Gesamtsumme der bisherigen MWh, Betriebstage und Betriebsstunden. Anders als die Zähler im Untermenü „RückstellbZähler“ können diese Zähler nicht zurückgesetzt werden.

HINWEIS! Der Betriebszeitzähler (Tage und Stunden) ist bei eingeschalteter Stromversorgung ständig in Betrieb.

Tabelle 55. Zählerseiten

Seite	Zähler	Beispiel
C6.8.1.1.	MWh-Zähler	
C6.8.1.2.	Betriebstagezähler	Das Display zeigt den Wert 1.013 an. Die Betriebszeit des Antriebs beträgt 1 Jahr und 13 Tage.
C6.8.1.3.	Betriebsstundenzähler	Das Display zeigt den Wert 7:05:16 an. Die Betriebszeit des Frequenzumrichters beträgt 7 Stunden 5 Minuten und 16 Sekunden.

Rückstellbare Zähler (S6.8.)

Rückstellbare Zähler (Menü S6.8.2) sind Zähler, deren Werte zurück- bzw. auf Null gesetzt werden können. Folgende rückstellbare Zähler stehen zur Verfügung Siehe Beispiele in Tabelle 55.

HINWEIS! Die rückstellbaren Zähler sind nur bei laufendem Motor in Betrieb.

Tabelle 56. Rückstellbare Zähler

Seite	Zähler
T6.8.2.1	MWh-Zähler
T6.8.2.3	Betriebstagezähler
T6.8.2.4	Betriebsstundenzähler

Die Zähler können auf den Seiten 6.8.2.2 (MWh-Zähler löschen) und 6.8.2.5 (Betriebszeitzähler löschen) zurückgesetzt werden.

Beispiel: Wenn Sie die Betriebszähler zurücksetzen möchten, gehen Sie folgendermaßen vor:

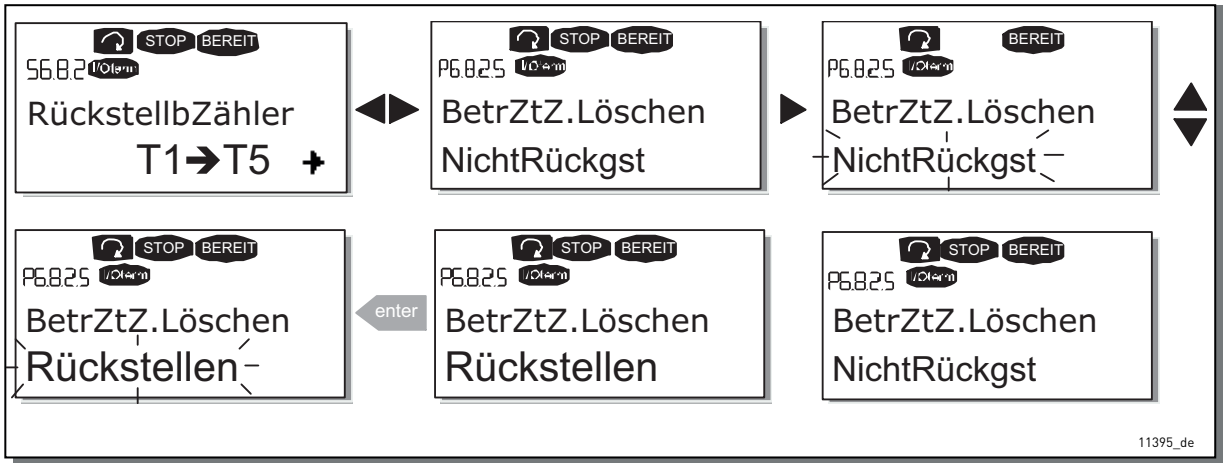


Abbildung 98. Zurücksetzen von Zählern

Software (S6.8.3)

Die Informationsseite Software enthält die folgenden, die Software des Frequenzumrichters betreffenden Informationen:

Tabelle 57. Softwareinformationsseiten

Seite	Inhalt
6.8.3.1	Softwarepaket
6.8.3.2	Softwareversion
6.8.3.3	Firmwareschnittstelle
6.8.3.4	Systembelastung

Applikationen (S6.8.4)

An Position S6.8.4 befindet sich das Untermenü Applikationen, das nicht nur Informationen zu der derzeit verwendeten Applikation enthält, sondern auch zu allen anderen in den Frequenzumrichter geladenen Applikationen. Folgende Informationen stehen zur Verfügung:

Tabelle 58. Informationen über Applikationen

Seite	Inhalt
6.8.4.#	Name der Applikation
6.8.4.#.1	Applikations-ID
6.8.4.#.2	Version
6.8.4.#.3	Firmwareschnittstelle

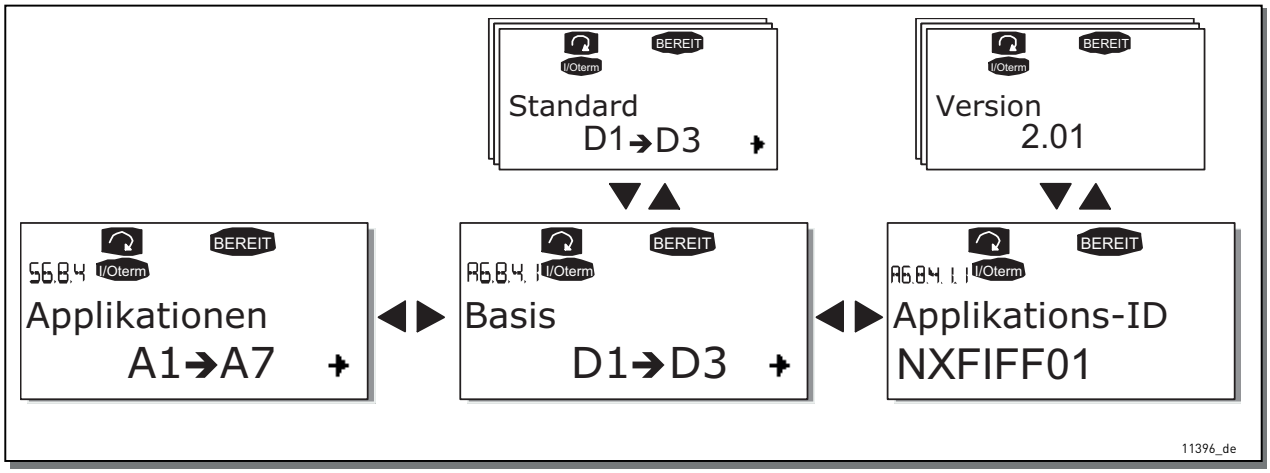


Abbildung 99. Informationsuntermenü „Applikationen“

Drücken Sie auf der Informationsseite Applikationen die Menütaste (rechts), um auf die Applikationsseiten zuzugreifen, deren Anzahl der Anzahl in den Frequenzumrichter geladener Applikationen entspricht. Suchen Sie mithilfe der Browsertasten die Applikation, zu der Informationen angezeigt werden sollen, und rufen Sie dann mit der Menütaste (rechts) die Informationsseiten auf. Verwenden Sie erneut die Browsertasten, um die verschiedenen Seiten anzuzeigen.

Hardware (S6.8.5)

Auf der Informationsseite Hardware sind die folgenden hardwarebezogenen Informationen zu finden:

Tabelle 59. Hardwareinformationsseiten

Seite	Inhalt
6.8.5.1	Typencode der Leistungseinheit
6.8.5.2	Nennspannung des Geräts
6.8.5.3	Bremschopper
6.8.5.4	Bremswiderstand

Zusatzkarten (S6.8.6)

Die Seiten Zusatzkarten enthalten Informationen zu den an der Steuerkarte angeschlossenen Basis- und Optionskarten (siehe Kapitel 6.1.3).

Sie können den Status der einzelnen Steckplätze überprüfen, indem Sie die Seite Zusatzkarten mit der Menütaste (rechts) aufrufen und mithilfe der Browsertasten die Karte auswählen, deren Status überprüft werden soll. Drücken Sie die Menütaste (rechts) erneut, um den Status der Karte anzuzeigen. Wenn Sie eine der Browsertasten drücken, zeigt die Steuertafel auch die Programmversion der jeweiligen Karte an.

Wenn der Steckplatz nicht belegt ist, wird der Text Keine Karte angezeigt. Wenn der Steckplatz mit einer Karte belegt ist, aus irgendeinem Grund jedoch keine Verbindung besteht, wird der Text KeinAnschluß angezeigt. Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 6.2 , Abbildung 58 und Abbildung 67.

Weitere Informationen über Parameter von Zusatzkarten finden Sie in Kapitel 7.3.7.

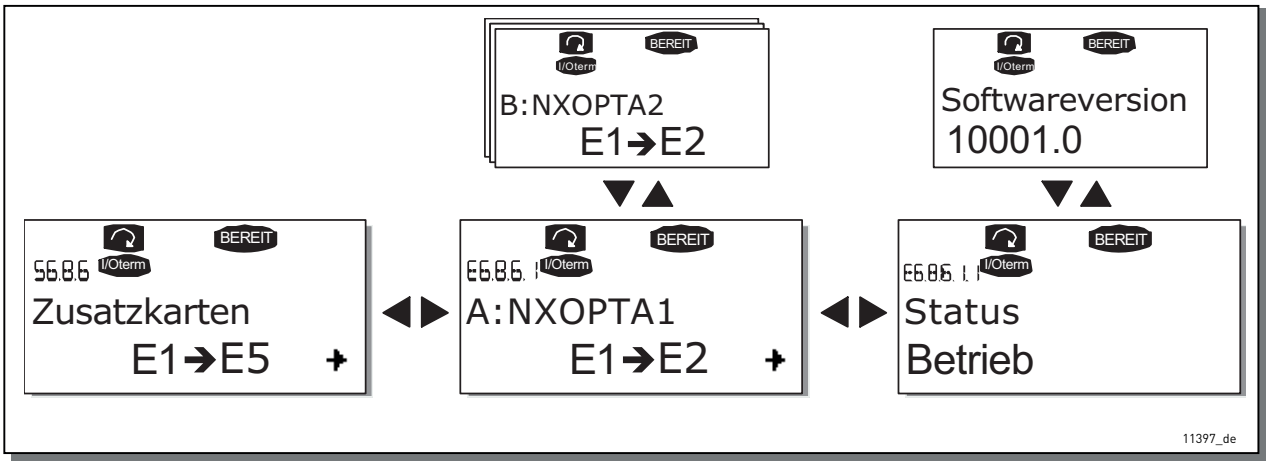


Abbildung 100. Informationsmenüs für Zusatzkarten

Debugmenü (S6.8.7)

Dieses Menü ist für erfahrene Benutzer und Applikationsdesigner vorgesehen. Bei eventuellen Fragen oder Problemen wenden Sie sich an den Hersteller.

7.3.7 MENÜ „ZUSATZUNGEN“ (M7)

Über das Menü Zusatzkarten können Sie feststellen, welche Zusatzkarten an die Steuerkarte angeschlossen sind, und die zu der jeweiligen Zusatzkarte gehörigen Parameter aufrufen und bearbeiten.

Wechseln Sie mit der Menütaste (rechts) in die nächste Menüebene (G#). In dieser Ebene können Sie mithilfe der Browsertasten die Steckplätze A bis E durchsuchen (siehe Seite 97), um festzustellen, welche Zusatzkarten angeschlossen sind. In der untersten Zeile der Anzeige wird die Anzahl der zu der Karte gehörenden Parameter angezeigt. Sie können die Parameterwerte gemäß Kapitel 7.3.2 anzeigen und bearbeiten. Siehe Tabelle 60 und Abbildung 101.

Parameter der Erweiterungskarten

Tabelle 60. Erweiterungskarten-Parameter (OPT-A1-Karte)

Code	Parameter	Min.	Max.	Werkseinstellung	Kunde	Optionen
P7.1.1.1	AI1 Modus	1	5	3		**1** = 0 bis 20 mA **2** = 4 bis 20 mA **3** = 0 bis 10 V **4** = 2 bis 10 V **5** = –10 bis +10 V
P7.1.1.2	AI2 Modus	1	5	1		(siehe P7.1.1.1)
P7.1.1.3	AO1 Modus	1	4	1		**1** = 0 bis 20 mA **2** = 4 bis 20 mA **3** = 0 bis 10 V **4** = 2 bis 10 V

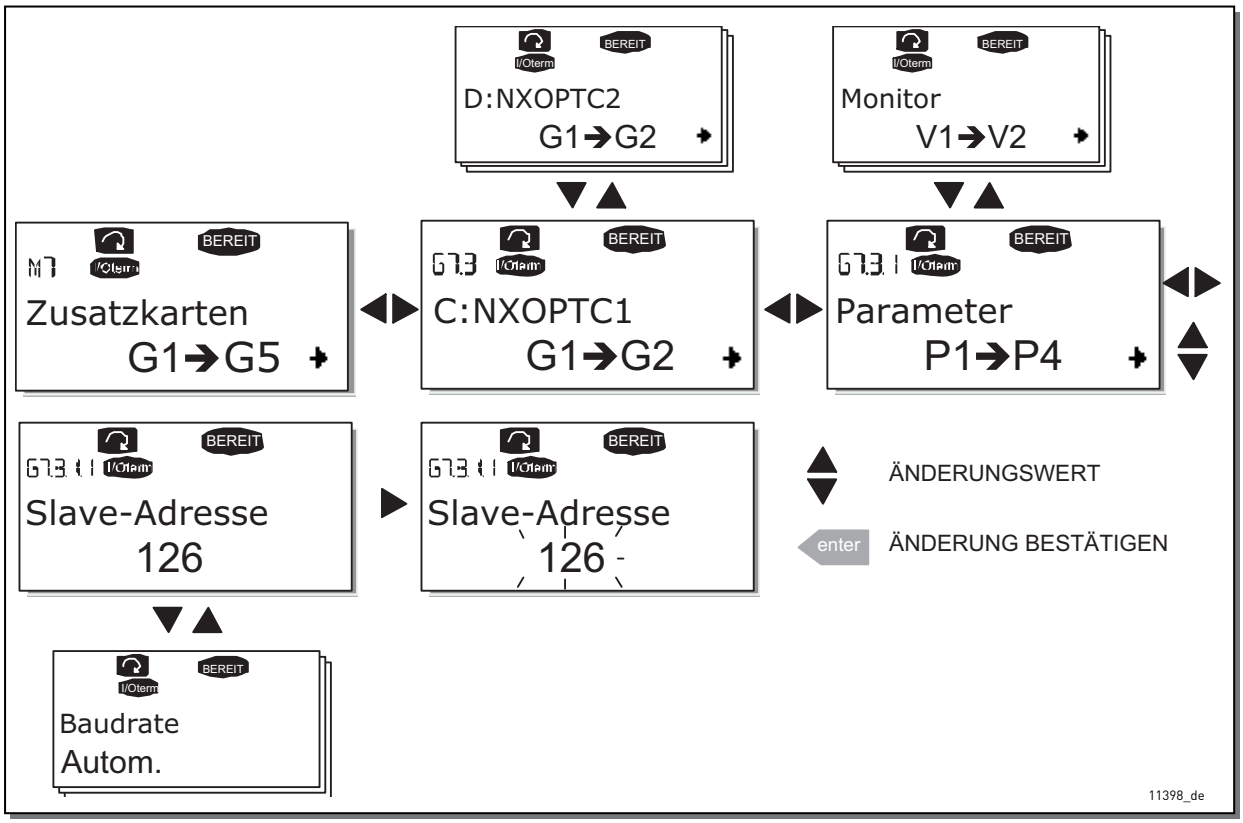


Abbildung 101. Informationsmenü „Zusatzkarten“

7.4 WEITERE STEUERTAFELFUNKTIONEN

Die Steuertafel des VACON® NX bietet weitere applikationsspezifische Funktionen.
Nähere Informationen finden Sie im VACON® NX „All in One“ -Applikationshandbuch.

8. INBETRIEBNAHME

8.1 SICHERHEIT

Vor der Inbetriebnahme sollten Sie die folgenden Anweisungen und Warnungen sorgfältig lesen:

Wenn der flüssiggekühlte VACON® NX-Umrichter am Netzpotenzial angeschlossen ist, stehen die Bauteile und Platinen im Inneren des Frequenzumrichters unter Spannung. Der Kontakt mit diesen spannungsführenden Teilen ist äußerst gefährlich und kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!

Wenn der flüssiggekühlte VACON® NX-Umrichter am Netzpotenzial angeschlossen ist, stehen die Motoranschlussklemmen U, V und W und die Anschlussklemmen B–, B+/R+, R– für den DC-Zwischenkreis bzw. den Bremswiderstand unter Spannung – auch wenn der Motor nicht in Betrieb ist.

Die Steuereingangs-/-ausgangsklemmen sind vom Netzpotenzial isoliert.
An den Relaisausgangsklemmen und anderen E/A-Klemmen kann jedoch eine gefährliche Steuerspannung vorhanden sein – auch wenn der flüssiggekühlte VACON® NX-Umrichter nicht an die Spannungsversorgung angeschlossen ist.

Führen Sie keine Installationsarbeiten aus, solange der Frequenzumrichter an der Spannungsversorgung angeschlossen ist.

Warten Sie nach dem Abtrennen des Frequenzumrichters vom Netz, bis die Anzeigeleuchten an der Steuertafel erloschen sind (falls keine Steuertafel angeschlossen ist, achten Sie auf die Anzeigeleuchten am Gehäuse). Warten Sie anschließend weitere fünf Minuten, bevor Sie mit den Arbeiten an den Anschlüssen des flüssiggekühlten VACON® NX-Umrichters beginnen.
Vor Ablauf dieser Zeit darf die Abdeckung des Geräts nicht geöffnet werden.

Bevor Sie den flüssiggekühlten NX-Umrichter an die Spannungsversorgung anschließen, stellen Sie sicher, dass der Kühlkreislauf funktioniert, und dass im Kühlkreislauf keine Lecks vorhanden sind.

Bevor Sie den Antrieb an die Spannungsversorgung anschließen, stellen Sie sicher, dass die Gehäusetür der Schaltanlage geschlossen ist.

8.2 INBETRIEBNAHME DES FREQUENZUMRICHTERS

1. Lesen Sie die Sicherheitshinweise in Kapitel 1 sorgfältig durch, und befolgen Sie diese.

2. Nach der Installation sind folgende Punkte zu überprüfen:

   - Sowohl der Frequenzumrichter als auch der Motor müssen geerdet sein.
   - Die Netz- und Motorkabel müssen den in Kapitel 6.1.2 beschriebenen Anforderungen entsprechen.
   - Die Steuerkabel müssen sich so weit wie möglich von den Netzkabeln entfernt befinden, und die Abschirmung der geschirmten Kabel muss an Schutzerde angeschlossen sein ⏚. Die Leiter dürfen nicht mit den elektrischen Bauteilen des Frequenzumrichters in Kontakt kommen.
   - Die gemeinsamen Bezüge der Digitaleingangsgruppen müssen an +24 V oder GND der E/A-Klemmleiste oder an der externen Spannungsquelle angeschlossen sein.

3. Überprüfen Sie Anschlüsse der Wasserkühlung und den Betrieb des Kühlsystems.
   - Öffnen Sie die Absperrventile.
   - Überprüfen Sie Qualität und Menge der Kühlflüssigkeit (Kapitel 5.2)
   - Vergewissern Sie sich, dass das Flüssigkeitszirkulationssystem ordnungsgemäß funktioniert.

4. Führen Sie die Kabel- und Motorisolationsprüfung durch (siehe Kapitel 6.1.11).

5. Überprüfen Sie den Frequenzumrichter auf Kondensatbildung.

6. Stellen Sie sicher, dass sich alle an die E/A-Klemmleiste angeschlossenen Ein/Aus-Schalter in der Aus-Stellung befinden.

7. Schließen Sie den Frequenzumrichter an das Netz an.

8. Stellen Sie die Parameter von Gruppe 1 (siehe VACON®-„All-In-One“-Applikationshandbuch) gemäß den Anforderungen Ihrer Applikation ein. Die folgenden Parameter sollten wenigstens eingestellt werden:

   - Motornennspannung
   - Motornennfrequenz
   - Motornenndrehzahl
   - Motornennstrom

   Die für die Parameter erforderlichen Werte können dem Motortypenschild entnommen werden.

9. Führen Sie einen Betriebstest ohne Motor durch.

   Führen Sie Test A oder B durch:

Test A Steuerung über die E/A-Klemmleiste:

a) Bringen Sie den Ein-/Aus-Schalter in EIN-Stellung.
b) Ändern Sie den Frequenzsollwert (Potenziometer).
c) Überprüfen Sie in Das Menü „Betriebsdaten“ (M1), ob die Ausgangsfrequenz der Änderung des Frequenzsollwerts folgt.
d) Bringen Sie den Ein/Aus-Schalter in AUS-Stellung.

B Steuerung über die Steuertafel:

a) Wechseln Sie von der Steuerung über die E/A-Klemmleiste zur Steuerung über die Steuertafel (siehe Anleitung in Kapitel 7.3.3.1).
b) Drücken Sie die Starttaste auf der Steuertafel.
c) Wechseln Sie in das Menü „Steuerung über Steuertafel“ (M3) und das Untermenü „Sollw:STafel“ (Kapitel 7.3.3.2) und ändern Sie mithilfe der Browsertasten den Frequenzsollwert ▲ + ▼ -.
d) Überprüfen Sie in Das Menü „Betriebsdaten“ (M1), ob die Ausgangsfrequenz der Änderung des Frequenzsollwerts folgt.
e) Drücken Sie die Stopptaste auf der Steuertafel.

10. Führen Sie die Inbetriebnahmetests möglichst ohne Ankupplung des Motors an die Arbeitsmaschine durch. Falls dies nicht möglich ist, stellen Sie im Voraus sicher, dass die einzelnen Tests gefahrlos durchgeführt werden können. Informieren Sie Ihre Mitarbeiter über die Tests.

a) Schalten Sie die Spannungsversorgung aus und warten Sie, bis der Wechselrichter zum Stillstand gekommen ist (siehe Kapitel 8.1, Schritt 5).
b) Schließen Sie das Motorkabel an den Motor und die Motorkabelklemmen des Frequenzumrichters an.
c) Stellen Sie sicher, dass sich alle Ein/Aus-Schalter in Aus-Stellung befinden.
d) Schalten Sie die Spannungsversorgung EIN.
e) Wiederholen Sie Test 9A bzw. 9B.

11. Kuppeln Sie den Motor an die Arbeitsmaschine an (falls die Inbetriebnahmetests ohne Motor durchgeführt wurden).

a) Stellen Sie sicher, dass die Tests gefahrlos durchgeführt werden können.
b) Informieren Sie Ihre Mitarbeiter über die Tests.
c) Wiederholen Sie Test 9A bzw. 9B.

9. FEHLERSUCHE

9.1 FEHLERCODES

Wenn die Steuerelektronik des Frequenzumrichters einen Fehler erkennt, wird der Frequenzumrichter gestoppt, und auf dem Display wird das Fehlersymbol zusammen mit der Ordnungszahl des Fehlers, dem Fehlercode und der Kurzbeschreibung des Fehlers angezeigt. Der Fehler kann mit der Reset-Taste an der Steuertafel oder über die E/A-Klemmleiste zurückgesetzt werden. Die Fehler werden im Menü „Fehlerspeicher" (M5) gespeichert, das vom Benutzer überprüft werden kann. Die verschiedenen Fehlercodes finden Sie in der folgenden Tabelle.

Die unten stehende Tabelle zeigt die Fehlercodes, ihre Ursachen und die jeweiligen Korrekturmaßahmen. Bei den grau unterlegten Fehlern handelt es sich ausschließlich um A-Fehler. Die weiß auf schwarz gedruckten Fehler können sowohl als A-Fehler als auch als F-Fehler angezeigt werden.

Tabelle 61. Fehlercodes

Fehler-code	Fehler	Mögliche Ursache	Korrekturmaßnahmen
1	Überstrom	Der Frequenzumrichter hat zu hohen Strom (> 4*IH) im Motorkabel festgestellt: - Plötzlicher Lastanstieg - Kurzschluss im Motorkabel - Ungeeigneter Motor Untercode in T.14: S1 = Hardware-Auslösung S3 = Stromreglerüberwachung	Belastung prüfen. Motor prüfen. Kabel prüfen.
2	Überspannung	Die DC-Zwischenkreisspannung hat die in Tabelle 7 angegebenen Grenzwerte überschritten. - Zu kurze Verzögerungszeit - Hohe Überspannungsspitzen im Netz Untercode in T.14: S1 = Hardware-Auslösung S2 = Überspannungsreglerüberwachung	Verzögerungszeit verlängern. Bremschopper oder Bremswiderstand verwenden (für die meisten Baugrößen als Optionen erhältlich).
3	Erdschluss	Die Strommessung hat erkannt, dass die Summe der Motorphasen ungleich 0 ist. - Isolationsfehler in Kabeln oder Motor	Motorkabel und Motor prüfen.
5	Ladeschalter	Ladeschütz bei START-Befehl geöffnet. - Fehlfunktion. - Bauteilfehler.	Fehler zurücksetzen und neu starten. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an die nächste Vacon-Vertretung.
6	Not-Aus	Stoppsignal von der Optionskarte erhalten.	Notausschaltung prüfen.

Tabelle 61. Fehlercodes

Fehler-code	Fehler	Mögliche Ursache	Korrekturmaßnahmen
7	Sättigungsfehler	Unterschiedliche Ursachen: - defektes Bauteil - Kurzschluss oder Überlast am Bremswiderstand	Kann nicht über die Steuertafel zurückgesetzt werden. Spannungsversorgung abschalten. GERÄT NICHT WIEDER ANSCHLIESSEN! Wenden Sie sich an die nächste Vacon-Vertretung. Wenn dieser Fehler gleichzeitig mit dem Fehler F1 vorkommt, Motorkabel und Motor prüfen.
8	Systemfehler	- Bauteilfehler. - Fehlfunktion. Das abweichende Fehlerzeitdatenprotokoll beachten. Untercode in T.14: S1 = Rückmeldung, Motorspannung S2 = Reserviert S3 = Reserviert S4 = ASIC-Fehler S5 = Störung in VaconBus S6 = Rückmeldung vom Ladeschalter S7 = Ladeschalter S8 = Treiberkarte abgeschaltet S9 = Kommunikation, Leistungseinheit (TX) S10 = Kommunikation, Leistungseinheit (Fehler) S11 = Kommunikation Leistungseinheit (Messung) S12 = Zusatzkarte (Steckplatz D oder E) S30-S48 = Karte OPT-AF (Steckplatz B)	Fehler zurücksetzen und neu starten. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an die nächste Vacon-Vertretung.
9	Unterspannung	Die DC-Zwischenkreisspannung hat die in Tabelle 7 angegebenen Grenzwerte unterschritten. - Wahrscheinliche Ursache: zu geringe Versorgungsspannung - Interner Fehler des Frequenzumrichters Untercode in T.14: S1 = zu geringe DC-Zwischenkreisspannung während des Betriebs S2 = keine Daten von der Leistungseinheit S3 = Unterspannungsregler-überwachung	Im Falle eines kurzfristigen Ausfalls der Versorgungsspannung Fehler quittieren und den Frequenzumrichter neu starten. Die Versorgungsspannung überprüfen. Wenn in Ordnung, liegt ein interner Fehler vor. Wenden Sie sich an die nächste Vacon-Vertretung.

Tabelle 61. Fehlercodes

Fehler-code	Fehler	Mögliche Ursache	Korrekturmaßnahmen
10	Netzphasen-überwachung	Netzphase fehlt. Untercode in T.14: S1 = Phasenüberwachung, Diodenversorgung S2 = Phasenüberwachung, Active-Front-End-Gerät (AFE)	Versorgungsspannung, Sicherungen und Kabel prüfen.
12	Bremschopper-überwachung	- Kein Bremswiderstand installiert - Bremswiderstand beschädigt - Bremschopperfehler	Bremswiderstand und Kabel prüfen. Wenn diese in Ordnung sind, liegt ein Fehler am Chopper vor. Wenden Sie sich an die nächste Vacon-Vertretung.
13	Frequenzum-richter, Untertemperatur	Kühlkörpertemperatur unter –10 °C.	
14	Frequenzum-richter, Übertemperatur	3) Die Kühlkörpertemperatur liegt über 70 °C. Übertemperaturwarnung wird ausgegeben, wenn die Kühlkörper-temperatur 65 °C übersteigt. 4) Platinentemperatur über 85 °C. Übertemperaturwarnung wird ausgegeben, wenn die Platinen-temperatur 75 °C übersteigt. Untercodes: S1 = Übertemperatur-Warnung in Einheit, Platine oder Phasen S2 = Übertemperatur an der Leistungsplatine S3 = Durchfluss S4 = Übertemperatur an ASIC-Platine oder Treiberplatinen	Bei Ursache 1): Sicherstellen, dass die Werte für Ith (Kapitel 4.2) nicht überschritten werden. Auf korrekte Durchfluss- und Temperaturwerte prüfen. Kühlkreislauf auf mögliche Lecks prüfen. Umgebungstemperatur prüfen. Sicherstellen, dass die Taktfrequenz im Verhältnis zur Umgebungstemperatur und zur Motorlast nicht zu hoch ist. Bei Ursache 2): Luftzirkulation im Antrieb blockiert. Lüfter sind defekt.
15	Motor blockiert	Motorblockierschutz hat ausgelöst.	Motor und Belastung prüfen.
16	Motorüber-temperatur	Das Motortemperaturmodell des Frequenzumrichters hat eine Motorüberhitzung festgestellt. Der Motor ist überlastet.	Motorlast senken. Falls der Motor nicht überlastet ist, Temperatur-modellparameter prüfen.
17	Motorunterlast	Motorunterlastschutz hat ausgelöst.	Belastung prüfen.
18	Ungleichgewicht (nur Warnung)	Ungleichgewicht zwischen Leistungs-modulen in parallel geschalteten Einheiten. Untercode in T.14: S1 = Stromungleichgewicht S2 = DC-Spannungsungleichgewicht	Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an die nächste Vacon-Vertretung.

Tabelle 61. Fehlercodes

Fehler-code	Fehler	Mögliche Ursache	Korrekturmaßnahmen
22	EEPROM Prüfsummen-fehler	Untercodes: S1 = Prüfsummenfehler in der Variablen zur Abschaltung der Firmwareschnittstelle. S2 = Prüfsummenfehler in der Variablen der Firmwareschnittstelle. S3 = Prüfsummenfehler in der Variablen zur Systemabschaltung S4 = Prüfsummenfehler im Systemparameter S5 = Prüfsummenfehler in den Variablen zur anwendungsdefinierten Abschaltung. S6 = Variablenprüfsumme zur anwendungsdefinierten Abschaltung. S10 = Prüfsummenfehler im Systemparameter (Fehler-speichereinträge, Gerät gültig, Systemmenüparameter).	Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an die nächste Vacon-Vertretung.
24	Zählerfehler	Die angezeigten Zählerwerte sind fehlerhaft.	Nehmen Sie eine kritische Haltung gegenüber ange-zeigten Zählerwerten ein.
25	Fehler in der Mikroprozessor-Überwachung (Watchdog)	- Fehlfunktion. - Bauteilfehler. Untercodes: S1 = Timer der CPU-Überwachung (Watchdog) S2 = ASIC-Reset	Fehler zurücksetzen und neu starten. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an Ihren Händler.
26	Start verhindert	Die Inbetriebnahme des Frequenzumrichters wurde verhindert. Untercodes: S1 = Vermeidung eines versehentlichen Anlaufens. S2 = Wird mit dem START-Befehl ON nach Aktivierung von „Sicherer Halt“ bei der Rückkehr in den Zustand BEREIT angezeigt. S30 = Wird nach dem Herunterladen der Systemsoftware oder nach einer Änderung der Anwendung mit dem START-Befehl ON angezeigt.	Die Verhinderung des Anlaufs löschen, wenn dies sicher möglich ist.
29	Thermistorfehler	Am Thermistoreingang auf der Optionskarte wurde eine unzulässig hohe Motortemperatur festgestellt. Untercodes: S1 = Thermistoreingang an OPT-AF-Karte aktiviert S2 = Besondere Anwendung	Motorbelastung und Kühlung prüfen. Thermistorstromkreis (Verdrahtung) prüfen. (Wird der Thermistoreingang auf der Zusatzkarte nicht benutzt, so sind die Klemmen zu überbrücken).

Tabelle 61. Fehlercodes

Fehler-code	Fehler	Mögliche Ursache	Korrekturmaßnahmen
30	Warnung Sicherer Halt	Die Eingänge SD1 und SD2 für einen sicheren Halt werden über die Optionskarte OPT-AF aktiviert.	Wenden Sie sich an die nächste Vacon-Vertretung.
31	IGBT-Temperatur (Hardware)	Übertemperaturschutz des IGBT-Wechselrichters hat einen zu hohen kurzzeitigen Überlaststrom entdeckt.	Belastung prüfen. Motorgröße prüfen.
34	CAN-Busfehler	Keine Antwort auf gesendete Protokolle erhalten.	Sicherstellen, dass ein zweites Gerät mit derselben Konfiguration am Bus angeschlossen ist.
35	Anwendung	Störung in der Anwendungssoftware	Wenden Sie sich an die nächste Vacon-Vertretung. Falls Sie ein Applikationsprogrammierer sind, die Applikation prüfen.
36	Steuereinheit	VACON® NXS-Steuereinheit kann VACON® NXP-Leistungseinheit nicht regeln und umgekehrt.	Steuereinheit austauschen.
37	Gerät ersetzt (gleicher Typ)	Die Optionskarte oder Leistungseinheit wurde ausgetauscht. Es gibt ein neues Gerät der gleichen Bauart mit den gleichen Nennwerten. Untercodes: S1 = Steuerkarte S2 = Steuereinheit S3 = Leistungsplatine S4 = Leistungseinheit S5 = Adapterkarte und Steckplatz	Zurücksetzen. Das Gerät ist betriebsbereit. Die alten Parametereinstellungen werden verwendet.
38	Gerät angeschlossen (gleicher Typ)	Eine Optionskarte wurde hinzugefügt. Untercodes: S1 = Steuerkarte S4 = Steuereinheit S5 = Adapterkarte und Steckplatz	Zurücksetzen. Das Gerät ist betriebsbereit. Die alten Karteneinstellungen werden verwendet.
39	Gerät entfernt	Eine Optionskarte wurde entfernt.	Zurücksetzen. Das Gerät ist nicht länger verfügbar.
40	Gerät unbekannt Unbekannte Optionskarte bzw. unbekannter Wechselrichter.	Untercode in T.14: S1 = unbekanntes Gerät S2 = Leistung 1 nicht derselbe Typ wie Leistung 2 S3 = NXS oder NXP1 und Star Coupler S4 = Software und Steuereinheit nicht kompatibel S5 = Alte Steuerkartenversion	Wenden Sie sich an die nächste Vacon-Vertretung.
41	IGBT-Temperatur	Der Übertemperaturschutz des IGBT-Wechselrichters hat einen zu hohen kurzzeitigen Überlaststrom entdeckt.	Belastung prüfen. Motorgröße prüfen.

Tabelle 61. Fehlercodes

Fehler-code	Fehler	Mögliche Ursache	Korrekturmaßnahmen
42	Übertemperatur im Bremswider-stand	Untercodes: S1 = Übertemperatur am internen Bremschopper S2 = Zu hoher Bremswiderstand (BCU) S3 = Zu geringer Bremswiderstand (BCU) S4 = Bremswiderstand nicht erkannt (BCU) S5 = Bremswiderstandverlust (Erdschluss) (BCU)	Fehler quittieren. Verzögerungszeit verlängern und neu starten. Dimensionierung des Bremschoppers/Brems-widerstandes ist nicht korrekt. Externen Bremswiderstand verwenden.
43	Encoderfehler	Problem mit Encodersignalen festgestellt. Untercode in T.14: S1 = Encoder 1 Kanal A nicht vorhanden S2 = Encoder 1 Kanal B nicht vorhanden S3 = Beide Encoder 1-Kanäle nicht vorhanden S4 = Encoder umgekehrt S5 = Encoderkarte nicht vorhanden S6 = Serieller Kommunikationsfehler S7 = Abweichung Kanal A/Kanal B S8 = Abweichung Resolver/Motorpolpaar S9 = Verfehlte Winkellage	Die Encoderkanalanschlüsse prüfen. Die Encoderkarte prüfen.
44	Gerät ersetzt (anderer Typ)	Die Optionskarte oder Leistungseinheit wurde ausgetauscht. Neues Gerät einer anderen Bauart oder mit anderer Leistung als das vorherige. Untercodes: S1 = Steuerkarte S2 = Steuereinheit S3 = Leistungsplatine S4 = Leistungseinheit S5 = Adapterkarte und Steckplatz	Reset Optionskartenparameter erneut einrichten, wenn die Optionskarte verändert wurde. Richten Sie die Frequenzumrichter-parameter erneut ein, wenn sich die Leistungseinheit verändert hat.
45	Gerät angeschlossen (anderer Typ)	Es wurde eine Optionskarte einer anderen Bauart hinzugefügt. Untercodes: S1 = Steuerkarte S2 = Steuereinheit S3 = Leistungsplatine S4 = Leistungseinheit S5 = Adapterkarte und Steckplatz	Reset Optionskartenparameter erneut einrichten.
49	Division durch null in der Anwendung	Im Anwendungsprogramm kam es zu einer Division durch null.	Wenden Sie sich an die nächste Vacon-Vertretung. Falls Sie ein Applikations-programmierer sind, die Applikation prüfen.

Tabelle 61. Fehlercodes

Fehler-code	Fehler	Mögliche Ursache	Korrekturmaßnahmen
50	Analogeingang Iin < 4 mA (ausgewählter Signalbereich 4 bis 20 mA)	Der Strom am Analogeingang ist < 4 mA. - Steuerleitung ist gebrochen oder hat sich gelöst - Signalquelle ist fehlerhaft	Stromkreis des Analogeingangs prüfen.
51	Externer Fehler	Eine externe Fehlermeldung liegt an einem Digitaleingang an.	
52	Bedienteil, Kommunikations-fehler	Bedienteil, Kommunikationsfehler Die Verbindung zwischen Steuertafel und Frequenzumrichter ist unterbrochen.	Bedienteil-Anschluss und mögliches Bedienteil-Kabel prüfen.
53	Feldbusfehler	Die Kommunikationsverbindung zwischen Master-Gerät und Optionskarte ist unterbrochen.	Installation prüfen. Falls die Installation in Ordnung ist, wenden Sie sich an die nächste Vacon-Vertretung.
54	Steckplatzfehler	Optionskarte oder Steckplatz defekt.	Karte und Steckplatz prüfen. Wenden Sie sich an die nächste Vacon-Vertretung.
55	Istwert-überwachung		
56	Temperaturfehler PT100-Karte	Die definierten Temperaturgrenzwerte für die PT100-Kartenparameter sind überschritten.	Die Ursache für den Temperaturanstieg suchen.
57	Identifikation	Identifikationslauf fehlgeschlagen.	Laufbefehl wurde vor Abschluss des Identifikationslaufs gelöscht. Der Motor ist nicht an den Frequenzumrichter angeschlossen. Motorlast an Motorwelle vorhanden.
58	Bremse	Die Rückmeldung der Bremse entspricht nicht dem Ansteuersignal.	Status und Anschlüsse der mechanischen Bremse prüfen.
59	Follower-Kommunikation	SystemBus oder CAN-Bus zwischen Master und Follower ist unterbrochen.	Die Optionskartenparameter prüfen. Das optische Kabel oder CAN-Kabel prüfen.
60	Kühlung	Kühlkreislauf an flüssiggekühltem Frequenzumrichter fehlerhaft.	Grund für Fehler an externem System überprüfen.
61	Drehzahl-Fehler	Motordrehzahl entspricht nicht dem Sollwert.	Encoderanschluss prüfen. PMS-Motor hat das Kippmoment überschritten.
62	Startfreigabe	Schwaches Startfreigabesignal.	Grund für Startfreigabe-signal prüfen.

Tabelle 61. Fehlercodes

Fehler-code	Fehler	Mögliche Ursache	Korrekturmaßnahmen
63	Not-Aus	Not-Aus-Befehl von Digitaleingang oder Feldbus empfangen.	Neuer Betriebsfrei-gabebefehl wird nach Reset akzeptiert.
64	Eingangs-schalter offen	Eingangsschalter des Frequenzumrichters ist offen.	Hauptschalter des Frequenzumrichters prüfen.

9.2 LASTTEST MIT MOTOR

1. Schließen Sie die Motorkabel an, und überprüfen Sie die korrekte Anordnung der Phasen. Vergewissern Sie sich auch, dass sich der Motor frei drehen kann.
2. Überprüfen Sie den Betrieb des Wasserkühlsystems.
3. Schalten Sie die Versorgungsspannung ein und vergewissern Sie sich, dass alle Netzphasen am Gerät angeschlossen sind.
4. Messen Sie die DC-Zwischenkreisspannung mit einem Multimeter, und vergleichen Sie den Messwert mit dem auf der Betriebsdatenseite V1.8 angezeigten Wert.
5. Wählen Sie die gewünschte Applikation aus, und stellen Sie die erforderlichen Parameter ein (siehe „Kurzanleitung für die Inbetriebnahme“, Schritt 8 auf Seite 7.
6. Starten Sie den Betrieb mit geringerem Stromgrenzwert und langen Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten.
7. Wenn der ClosedLoop-Steuerungsmodus verwendet wird, überprüfen Sie die Encoderrichtung, und stellen Sie die erforderlichen ClosedLoop-Parameter ein. Überprüfen Sie den korrekten Betrieb des Encoders, indem Sie das System im OpenLoop-Modus laufen lassen, und überprüfen Sie im Menü „Zusatzkarten“ die Signale.
8. Lassen Sie den Motor ohne Last zwischen minimaler und maximaler Frequenz laufen, und überprüfen Sie den Ausgangsstrom des Geräts mittels Stromklemme. Vergleichen Sie den Messwert mit dem auf der Betriebsdatenseite V1.4 angezeigten Wert.
9. Belasten Sie den Motor möglichst bis zum Nennwert, und wiederholen Sie die Strommessung. Beobachten Sie den Gerätetemperaturwert auf Seite V1.9.

9.3 DC-ZWISCHENKREIS-TEST (OHNE MOTOR)

HINWEIS! Während dieses Tests liegt eine gefährliche Spannung an!

1. Lesen Sie die Sicherheitshinweise in Kapitel 1 sorgfältig durch, und befolgen Sie diese.
2. Schließen Sie an die Klemmen DC+ und DC– eine variable DC-Spannungsquelle an. Vergewissern Sie sich, dass die Pole korrekt angeschlossen sind.
3. Laden Sie den DC-Zwischenkreis langsam auf Nennspannung auf. Belasten Sie das System mindestens eine Minute lang mit diesem Pegel, und überprüfen Sie dann den Strom.
4. Erhöhen Sie die DC-Zwischenkreisspannung möglichst bis zum Auslösegrenzwert. Fehler F2 (siehe Kapitel 9) sollte bei 911 V DC (NX_5, 400- bis 500-V-Geräte), bei 1200 V DC (NX_6, 525- bis 690-V-Geräte) bzw. 1300 V DC (NX_8, 525- bis 690-V-Geräte) auftreten. Erhöhen Sie die Spannung nicht über den Auslösegrenzwert.
5. Regeln Sie die Versorgungsspannung wieder zurück auf null. Warten Sie einige Zeit, bis sich die Kondensatoren entladen haben.
6. Überprüfen Sie die DC-Busspannung mit einem Multimeter. Wenn Sie am Messgerät 0 Volt ablesen, trennen Sie die Spannungsquelle ab, und schließen Sie alle Drähte wieder am Phasenmodul an.
7. Wenn das Phasenmodul für einen längeren Zeitraum (sechs Monate oder länger) nicht unter Spannung gestanden hat, muss diese Spannung mindestens 30 Minuten (wenn es die Zeit erlaubt, auch bis zu 4 Stunden) anliegen.

Mit diesem Test werden zwei Ziele erreicht:
1) Die Kondensatoren können sich nach Lagerung und Transport wieder teilweise erholen.
2) Gerätefehler lassen sich unter geringem Leistungsausfall feststellen.

9.4 FEHLERMELDUNG AM DISPLAY DER BEDIENEINHEIT

Der alphanumerische Tastaturspeicher wurde in den VACON® NX-Frequenzumrichtern von 32 kbit auf 64 kbit aufgerüstet. Dadurch lassen sich Anwendungen mit umfangreicheren Parametersätzen in den Tastaturspeicher kopieren. Weitere Informationen zum Display der Bedieneinheit finden Sie in Kapitel 7.

Wenn eine Anwendung mit umfangreicheren Parametersätzen in die 32-kbit-Bedieneinheit geladen wird, wird die Fehlermeldung „Failed“ (Fehlgeschlagen) angezeigt. Zur Vermeidung dieser Fehlermeldung muss eine neue Version der Bedieneinheit mit 64 kbit verwendet werden.

10. ACTIVE FRONT END (AFE)

10.1 EINFÜHRUNG

Das VACON® NX Active Front End wird zur Stromübertragung zwischen dem Netzeingang und dem DC-Zwischenkreis verwendet. Das VACON® NX Active Front End-Gerät hat eine Zwei-Wege-Funktion. Bei der Stromübertragung vom Netzeingang an den DC-Zwischenkreis übernimmt das VACON® NX Active Front End-Gerät das Gleichrichten des Wechselstroms und der Wechselspannung. Bei der Übertragung vom DC-Zwischenkreis an den Netzeingang richtet das VACON® NX Active Front End den Gleichstrom und die Gleichspannung um.

Zur Konfiguration des Active Front Ends gehören das Gerät selbst sowie ein LCL-Filter, eine Vorladeschaltung, eine Steuereinheit, AC-Sicherungen, ein Netzschütz/Leistungsschalter sowie DC-Sicherungen. Bei der Planung der Schaltanlage müssen diese Komponenten berücksichtigt werden (siehe Abbildung 102).

10.2 SCHALTBILDER

10.2.1 BLOCKSCHALTBILD FÜR ACTIVE-FRONT-END-GERÄT

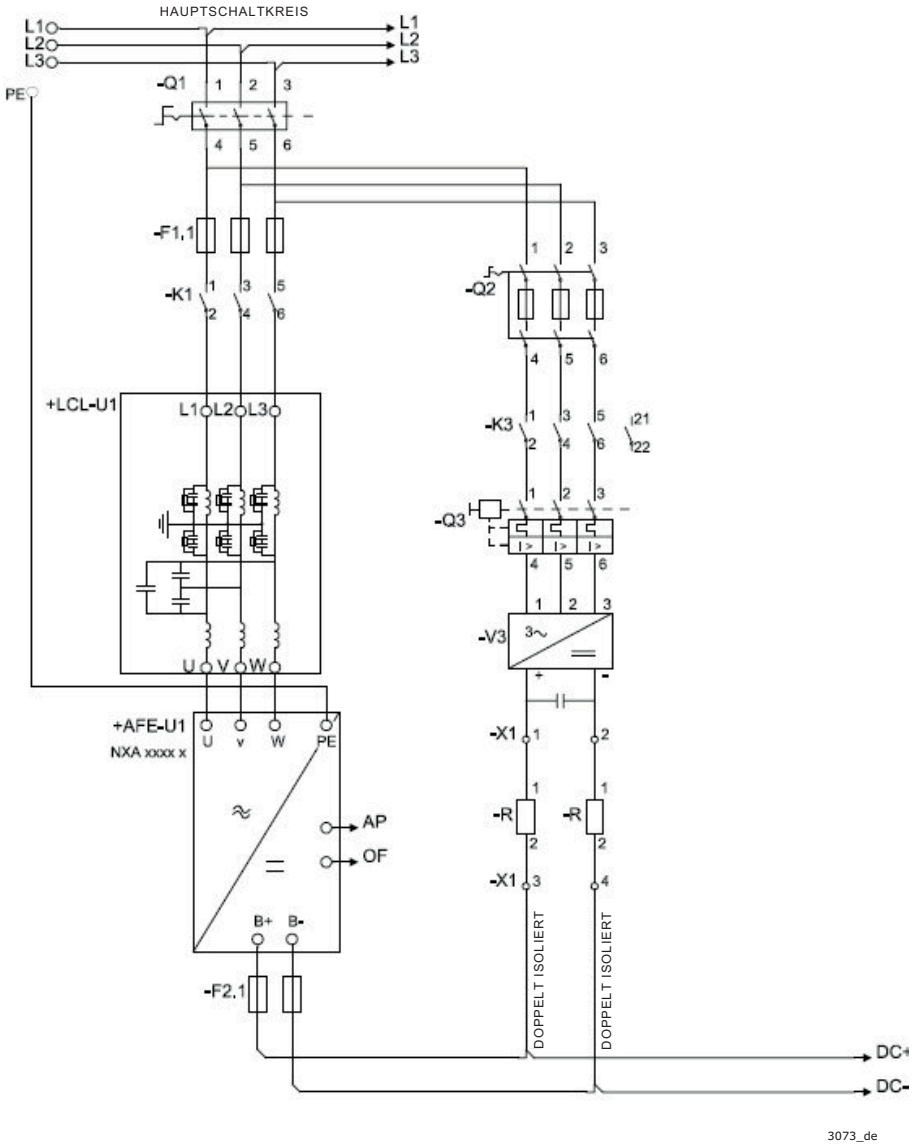


Abbildung 102. Konfiguration Active Front End

10.3 TYPENCODE

Im Vacon®-Typencode ist das Active-Front-End-Gerät durch die Buchstaben **NXA** und die Nummer **2** gekennzeichnet, wie in folgendem Beispiel:

NXA	0300	5	A	0	T	0	**2**WF	A1A2000000

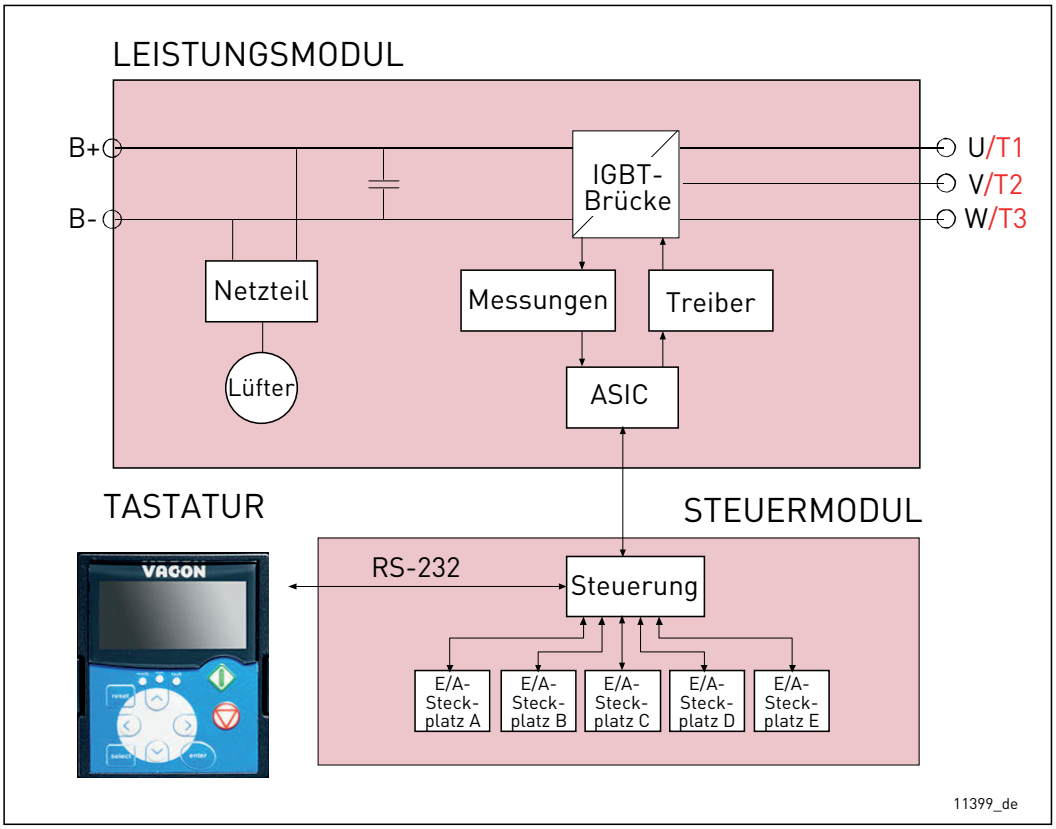


Abbildung 103. Blockschaltbild für Active-Front-End-Gerät

10.4 TECHNISCHE DATEN ACTIVE FRONT END-GERÄT

HINWEIS: NX_8-AC-Antriebe sind nur als Ch6x AFE-/Bremschopper-/INU-Geräte erhältlich.

Tabelle 62. Technische Daten

Netzanschluss	Eingangs-spannung U_{in}	NX_5: 400–500 V DC (-10 % bis +10 %); 465–800 V DC (–0 % bis +0 %) NX_6: 525–690 V AC (-10 % bis +10 %); 640–1100 V DC (–0 % bis +0 %) NX_8: 525–690 V DC (-10 % bis +10 %); 640–1200 V DC (–0 % bis +0 %)	
	Eingangsfrequenz	45 bis 66 Hz	
	Netzanschluss	Max. einmal pro Minute	
	Zwischen-kreiskapazität	Spannungsklasse 500 V:	Ch3 (Geräte 16-31A): 410 µF Ch3 (Geräte 38-61A): 600 µF CH4: 2400 µF CH5: 7200 µF CH61: 10800 µF CH62/CH72: 10800 µF CH63: 21600 µF CH64/CH74: 32400 µF 2*CH64/2*CH74: 64800 µF
		Spannungsklasse 690 V:	CH61: 4800 µF CH62/CH72: 4800 µF CH63: 9600 µF CH64/CH74: 14400 µF 2*CH64/2*CH74: 28800 µF
Versorgungsnetz	Netzwerke	TN, TT, IT	
	Kurzschlussstrom	Maximaler Kurzschlussstrom muss < 100 kA sein.	
	Nennsch-einleistung	Die Nennscheinleistung des Versorgungsnetzes einschließlich Generatoren und/oder Transformatoren sollte mehr als 50 % der gesamten Nennscheinleistung der an das Netz angeschlossenen Active-Front-End-Geräte betragen.	
DC-Ausgangsverbindung	Spannung	1,35 x U_{in} x 1,1 (Standarderhöhung der DC-Zwischenkreisspannung 110 %)	
	Dauerausgangs-strom	Nennstrom bei Nenn-Kühlwassertemperatur am Zulauf gemäß Dimensionierungsdiagramm.	
Regeleigenschaften	Regelmethode	Open Loop Vector Control	
	Taktfrequenz	NXA: Werkvoreinstellung 3,6 kHz	

Tabelle 62. Technische Daten

Umgebungs-bedingungen	Umgebungs-temperatur während des Betriebs	–10 °C (keine Eisbildung) bis +50 °C (bei I_{th}) Die flüssiggekühlten VACON® NX-Frequenzumrichter müssen in einem beheizten, kontrollierten Innenraum betrieben werden.
	Installations-temperatur	0 bis +70 °C
	Lagertemperatur	–40 °C bis +70 °C; unter 0 °C keine Flüssigkeit im Kühlkörper
	Relative Feuchte	5 bis 95 % RH, keine Kondensation, kein Tropfwasser
	Luftqualität: • chemische Dämpfe • feste Partikel	IEC 60721-3-3 Ausgabe 2.2, Frequenzumrichter im Betrieb, Klasse 3C3 IEC 60721-3-3 Ausgabe 2.2, Frequenzumrichter im Betrieb, Klasse 3S2 Keine korrosiven Gase
	Aufstellungshöhe	NX_5: (380–500 V): maximal 3000 m (sofern Netzwerk nicht über Eckpunkt-Erdung verfügt) NX_6/NX_8: maximal 2000 m. Wenden Sie sich bei weiteren Anforderungen an den Hersteller. 100 % Belastbarkeit (ohne Leistungsabminderung) bis 1000 m über NN. Über 1000 m ist eine Abminderung der Betriebsumgebungstemperatur um 0,5 °C pro 100 m erforderlich.
	Vibration EN 50178/ EN 60068-2-6	5–150 Hz Schwingungsamplitude 0,25 mm (Spitze) bei 3–31 Hz Maximale Beschleunigungsamplitude 1 G bei 31–150 Hz
	Schock EN 50178, EN 60068-2-27	UPS-Falltest (für anwendbare UPS-Gewichte) Lagerung und Transport: maximal 15 G, 11 ms (in der Verpackung)
	Schutzart	IP00 (UL offener Typ) /Open-Frame-Standard im gesamten kW/HP-Bereich
	Verschmutzungs-grad	PD2
EMV	Störfestigkeit	Erfüllt IEC/EN 61800-3 für EMV-Störfestigkeit.
	Störemissionen	EMV-Pegel N für TN/TT-Netze EMV-Pegel T für IT-Netzwerke
Sicherheit		IEC/EN 61800-5-1 (2007), CE, UL, cUL, GOST R, (Zulassungsdetails finden Sie auf dem Typenschild) IEC 60664-1 und UL840 in Überspannungskategorie III.
	Safe-Torque-Off-(STO) Karte	Der Antrieb ist mit einer VACON® OPTAF-Karte ausgerüstet, mit der ein Drehmoment an der Motorwelle verhindert wird. Normen: prEN ISO 13849-1 (2004), EN ISO 13849-2 (2003), EN 60079-14 (1997), EN 954-1 (1996), cat. 3 (Hardware-Deaktivierung); IEC 61508-3(2001), prEN 50495 (2006). Detaillierte Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung für die VACON®-Karte NX OPTAF STO.

Tabelle 62. Technische Daten

Steueranschlüsse (gelten für die Karten OPT-A1, OPT-A2 und OPT-A3)	Analogeingangs-spannung	0...+10 V, R_i = 200 kΩ, (–10 V bis +10 V Joystick-Steuerung) Auflösung 0,1 %, Genauigkeit ±1 %
	Analogeingangs-strom	0(4) bis 20 mA, Ri = 250 W, differenzial
	Digitaleingänge (6)	Positive oder negative Logik; 18–24 V DC
	Hilfsspannung	+24 V, ±10 %, maximale überlagerte Wechsel-spannung < 100 mV eff; maximal 250 mA Dimensionierung: maximal 1000 mA/Steuereinheit Externe 1-A-Sicherung erforderlich (kein interner Kurzschlussschutz auf der Steuerkarte)
	Ausgangs-referenzspannung	+10 V, +3 %, max. Laststrom 10 mA
	Analogausgang	0(4) bis 20 mA; R_L maximal 500 Ω; Auflösung 10 Bit; Genauigkeit ±2%
	Digitalausgänge	Ausgang mit offenem Kollektor, 50 mA/48 V
	Relaisausgänge	2 programmierbare Umschaltrelaisausgänge Schaltkapazität: 24 V DC/8 A, 250 V AC/8 A, 125 V DC/0,4 A Minimale Schaltbürde: 5 V / 10 mA
Schutzfunktionen	Grenzwert für Überspannungs-auslösung	NX_5: 911 V DC NX_6: (CH61, CH62, CH63, CH64): 1258 V DC NX_8: 1300 V DC
	Grenzwert für Unterspannungs-auslösung	NX_5: 333 V DC NX_6: 461 V DC NX_8: 461 V DC
	Erdschlussschutz	Im Falle eines Erdschlusses im Motor oder im Motor-kabel ist nur der Frequenzumrichter geschützt.
	Netzüberwachung	Auslösung bei fehlender Netzphase (nur Frequenzumrichter).
	Eingangsphasen-überwachung	Auslösung bei fehlender Motorphase.
	Geräteübertem-peraturschutz	Alarmgrenzwert: 65 °C (Kühlkörper); 75 °C (Leiterplatten). Auslösegrenzwert: 70 °C (Kühlkörper); 85 °C (Leiterplatten).
	Überstromschutz	Ja
	Geräteüber-hitzungsschutz	Ja
	Kurzschlussschutz für Referenz-spannungen von +24 V und +10 V	Ja

Tabelle 62. Technische Daten

Flüssigkeitskühlung	Zulässige Kühlmittel	Entionisiertes Wasser/demineralisiertes Wasser oder reines Wasser mit der in Kapitel 5.2.3.1 angegebenen Qualität. Ethylenglykol • DOWCAL 100 • Clariant Antifrogen N Propylenglykol • DOWCAL 200 • Clariant Antifrogen L
	Volumen	Siehe Tabelle 15.
	Kühlflüssigkeits-temperatur	0 bis 35 °C Eingang (I_{th}); 35 bis 55 °C: Leistungsreduzierung erforderlich, siehe Kapitel 5.3. Maximaler Temperaturanstieg während der Zirkulation: 5 °C Kondensation nicht zulässig Siehe Kapitel 5.2.6.
	Fließge-schwindigkeit des Kühlmittels	Siehe Kapitel 5.2.4.3.
	Max. Betriebsdruck im System	6 bar
	Max. Druck im System (Spitzenwert)	30 bar
	Druckverlust (bei Nenndurchfluss)	Größenabhängig. Siehe Kapitel 5.2.5.2.

10.5 LEISTUNGSDATEN

Tabelle 63. Leistungsdaten der flüssiggekühlten VACON® NX-AFE-Einheit, Versorgungsspannung 400-500 VAC

Flüssigkeitsgekühltes VACON NX-Front-End, DC-Bus-Spannung 465–800 V DC									
AFE-Typ	AC-Strom			DC-Leistung				Verlust-leistung	Gehäuse-größe
	Ther-misch I_{th} [A]	Nennw. I_L [A]	Nennw. I_H [A]	400 V AC-Netz I_{th} [kW]	500 V AC-Netz I_{th} [kW]	400 V AC-Netz I_L [kW]	500 V AC-Netz I_L [kW]	c/a/T*) [kW]	
0168_5	168	153	112	113	142	103	129	2,5/0,3/2,8	CH5
0205_5	205	186	137	138	173	125	157	3,0/0,4/3,4	CH5
0261_5	261	237	174	176	220	160	200	4,0/0,4/4,4	CH5
0300_5	300	273	200	202	253	184	230	4,5/0,4/4,9	CH61
0385_5	385	350	257	259	324	236	295	5,5/0,5/6,0	CH61
0460_5	460	418	307	310	388	282	352	5,5/0,5/6,0	CH62
0520_5	520	473	347	350	438	319	398	6,5/0,5/7,0	CH62
0590_5	590	536	393	398	497	361	452	7,5/0,6/8,1	CH62
0650_5	650	591	433	438	548	398	498	8,5/0,6/9,1	CH62
0730_5	730	664	487	492	615	448	559	10,0/0,7/10,7	CH62
0820_5	820	745	547	553	691	502	628	10,0/0,7/10,7	CH63
0920_5	920	836	613	620	775	563	704	12,4/0,8/12,4	CH63
1030_5	1030	936	687	694	868	631	789	13,5/0,9/14,4	CH63
1150_5	1150	1045	767	775	969	704	880	16,0/1,0/17,0	CH63
1370_5	1370	1245	913	923	1154	839	1049	15,5/1,0/16,5	CH64
1640_5	1640	1491	1093	1105	1382	1005	1256	19,5/1,2/20,7	CH64
2060_5	2060	1873	1373	1388	1736	1262	1578	26,5/1,5/28,0	CH64
2300_5	2300	2091	1533	1550	1938	1409	1762	29,6/1,7/31,3	CH64

*) C = Leistungsverlust an Kühlflüssigkeit, A = Leistungsverlust an die Luft, T = Gesamtleistungsverlust.
Die Schutzart für alle flüssiggekühlten VACON® NX-Frequenzumrichter ist IP00 (UL offener Typ).

I_{th} = Maximaler effektiver thermischer Dauerstrom. Die Dimensionierung kann in Bezug auf diesen Strom erfolgen, sofern der Prozess keine Überlastbarkeit erfordert bzw. keine Lastvariation beinhaltet.

I_L = Niedriger Überlaststrom. +10 % Lastvariation zulässig. 10 % Überschreitung dauerhaft möglich.

I_H = Hoher Überlaststrom. +50 % Lastvariation zulässig. 50 % Überschreitung dauerhaft möglich.

Alle Werte bei cosφ = 0,99 und Wirkungsgrad = 97,5 %.

*) c = Leistungsverlust an Kühlflüssigkeit; a = Leistungsverlust an die Luft; T = Gesamtleistungsverlust.

Alle Leistungsverluste gelten bei maximaler Versorgungsspannung, I_{th} und einer Schaltfrequenz von 3,6 kHz. Alle Leistungsverluste sind für den ungünstigsten Fall berechnet.

Tabelle 64. Leistungsdaten der flüssiggekühlten VACON® NX-AFE-Einheit, Versorgungsspannung 525-690 VAC

Flüssigkeitsgekühltes VACON NX-Front-End, DC-Bus-Spannung 640–1100 V VDC ***)									
Active-Front-End-Typ	AC-Strom			DC-Leistung				Verlust-leistung	Bau-größe
	Thermisch I_{th} [A]	Nennw. I_L [A]	Nennw. I_H [A]	525 V AC-Netz I_{th} [kW]	690 V AC-Netz I_{th} [kW]	525 V AC-Netz I_L [kW]	690 V AC-Netz I_L [kW]	c/a/T*) [kW]	
0170_6	170	155	113	150	198	137	180	3,6/0,2/3,8	CH61
0208_6	208	189	139	184	242	167	220	4,3/0,3/4,6	CH61
0261_6	261	237	174	231	303	210	276	5,4/0,3/5,7	CH61
0325_6	325	295	217	287	378	261	343	6,5/0,3/6,8	CH62
0385_6	385	350	257	341	448	310	407	7,5/0,4/7,9	CH62
0416_6	416	378	277	368	484	334	439	8,0/0,4/8,4	CH62
0460_6	460	418	307	407	535	370	486	8,7/0,4/9,1	CH62
0502_6	502	456	335	444	584	403	530	9,8/0,5/10,3	CH62
0590_6	590	536	393	522	686	474	623	10,9/0,6/11,5	CH63
0650_6	650	591	433	575	756	523	687	12,4/0,7/13,1	CH63
0750_6	750	682	500	663	872	603	793	14,4/0,8/15,2	CH63
0820_6	820	745	547	725	953	659	866	15,4/0,8/16,2	CH64
0920_6	920	836	613	814	1070	740	972	17,2/0,9/18,1	CH64
1030_6	1030	936	687	911	1197	828	1088	19,0/1,0/20,0	CH64
1180_6	1180	1073	787	1044	1372	949	1247	21,0/1,1/22,1	CH64
1300_6	1300	1182	867	1150	1511	1046	1374	24,0/1,3/25,3	CH64
1500_6	1500	1364	1000	1327	1744	1207	1586	28,0/1,5/29,5	CH64
1700_6	1700	1545	1133	1504	1976	1367	1796	32,1/1,7/33,8	CH64

*) C = Leistungsverlust an Kühlflüssigkeit, A = Leistungsverlust an die Luft, T = Gesamtleistungsverlust. Die Schutzart für alle flüssiggekühlten VACON® NX-Frequenzumrichter ist IP00 (UL offener Typ).

***) Eingangsspannung 640-1200 V DC für NX_8-Wechselrichter.

I_{th} = Maximaler effektiver thermischer Dauerstrom. Die Dimensionierung kann in Bezug auf diesen Strom erfolgen, sofern der Prozess keine Überlastbarkeit erfordert bzw. keine Lastvariation beinhaltet.

I_L = Niedriger Überlaststrom. +10 % Lastvariation zulässig. 10 % Überschreitung dauerhaft möglich.

I_H = Hoher Überlaststrom. +50 % Lastvariation zulässig. 50 % Überschreitung dauerhaft möglich.

Alle Werte bei cosφ = 0,99 und Wirkungsgrad = 97,5 %.

*) c = Leistungsverlust an Kühlflüssigkeit; a = Leistungsverlust an die Luft; T = Gesamtleistungsverlust.

Alle Leistungsverluste gelten bei maximaler Versorgungsspannung, I_{th} und einer Schaltfrequenz von 3,6 kHz. Alle Leistungsverluste sind für den ungünstigsten Fall berechnet.

10.6 FLÜSSIGGEKÜHLTE RLC-FILTER

10.6.1 EINFÜHRUNG

Die flüssiggekühlten VACON® AFE-Geräte können mit flüssig- oder luftgekühlten LCL-Filtern verwendet werden. Die standardmäßigen flüssiggekühlten LCL-Filter werden als RLC-Filter bezeichnet. Die Typencodes der RLC-Filter sind in Tabelle 63 aufgeführt. Die RLC-Filter sind im Standardlieferumfang der AFE-Geräte nicht enthalten und müssen daher separat bezogen werden. Weitere Informationen zu luftgekühlten LCL-Filtern finden Sie in der Betriebsanleitung zum VACON® NX Active Front End.

10.6.2 VERDRAHTUNGSBEISPIELE

Der RLC-Filter umfasst eine 3-phasige Drossel (L_{net}) an der Netzseite, eine Kondensatorbank (C_{bank}) und drei 1-phasige Drosseln (L_{drive}) auf der AFE-Seite, siehe Abbildung 104. Zum RLC gehören außerdem Kondensatoren, die mit dem Erdpotenzial verbunden sind. Die Kondensatoren verfügen über Widerstände zur Entladung beim Trennen des LCL-Filters von der Stromzufuhr. Die Entladewiderstände haben Werte von 10 MΩ, 500 V und 0,5 W.

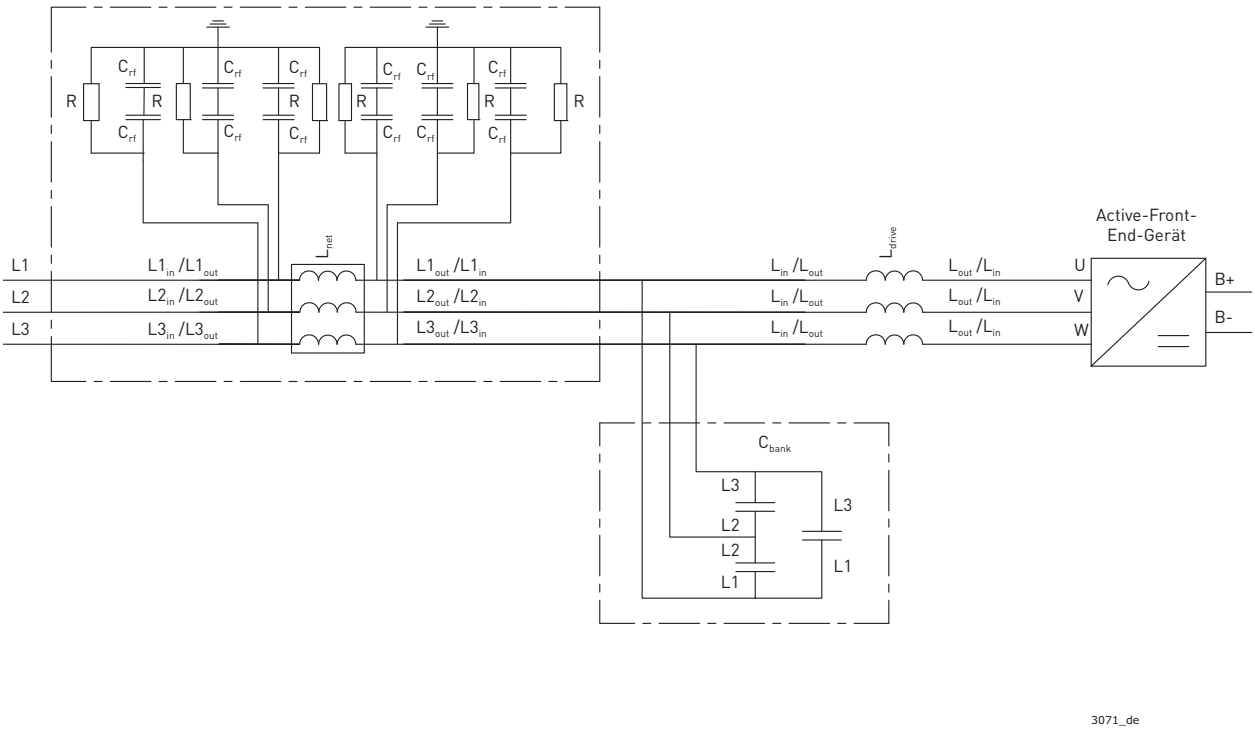


Abbildung 104. Anschlussschema für VACON® RLC-Filter

10.6.3 LEISTUNGSDATEN UND BAUGRÖSSEN

Tabelle 65. Leistungsdaten, passende Antriebe und Abmessungen der VACON® RLC-Filter

Flüssigkeitsgekühlte, rückspeisefähige VACON NX-Netzfilter – IP00 (UL offener Typ)							
RCL-Filtertyp	**Thermischer Strom I_{th} [A]**	**Verlustleistung c/a/T*) [kW]**	**Geeigneter Umrichter [Antrieb/ Spannung: Strom]**	**Abmessungen L_{net}, 1 Stk. BxHxT [mm]**	**Abmessungen Ldrive, 1 Stk. (insgesamt 3 Stk.), BxHxT [mm]**	**Abmessungen C_{bank}, 1 Stk. BxHxT [mm]**	**Gesamtgewicht [kg]**
RLC-0385-6-0	385	2,6/0,8/3,4	CH62/690 V AC: 325 A & 385 A	580 x 450 x 385	410 x 415 x 385	360 x 265 x 150	458
RLC-0520-6-0	520	2,65/0,65/3,3	CH62/500-690 V AC	580 x 450 x 385	410 x 415 x 385	360 x 265 x 150	481
RLC-0750-6-0	750	3,7/1/4,7	CH62/500 V AC, CH63/690 V AC	580 x 450 x 385	410 x 450 x 385	360 x 275 x 335	508
RLC-0920-6-0	920	4,5/1,4/5,9	CH63/500 V AC, CH64/690 V AC	580 x 500 x 390	410 x 500 x 400	360 x 275 x 335	577
RLC-1180-6-0	1180	6,35/1,95/8,3	CH63/500 V AC, CH64/690 V AC	585 x 545 x 385	410 x 545 x 385	350 x 290 x 460	625
RLC-1640-6-0	1640	8,2/2,8/11	CH64/500-690 V AC	585 x 645 x 385	420 x 645 x 385	350 x 290 x 460	736
RLC-2300-5-0	2300	9,5/2,9/12,4	CH64/500 V AC: 2060 A & 2300 A	585 x 820 x 370	410 x 820 x 380	580 x 290 x 405	896

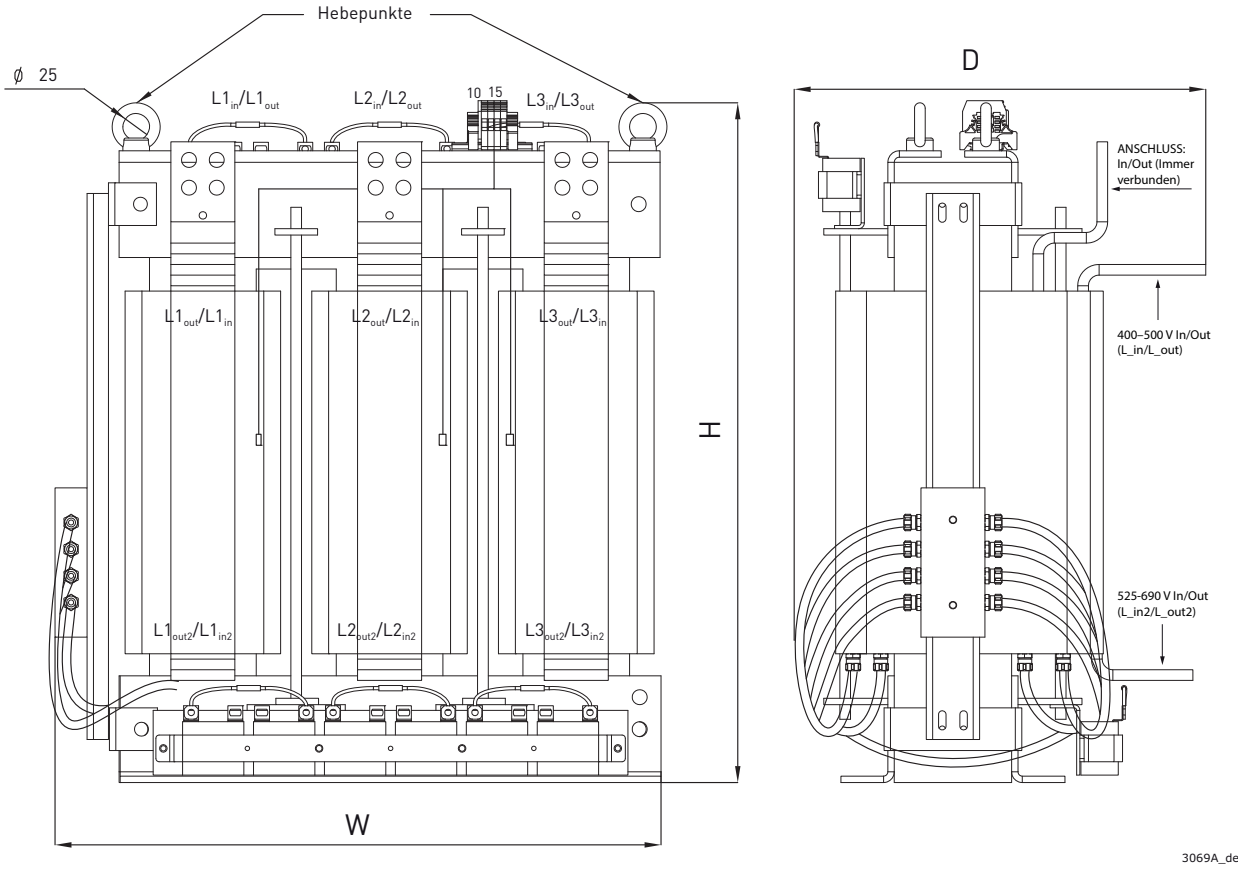


Abbildung 105. Beispiel einer L_{net}-Drossel eines VACON® RLC-Filters

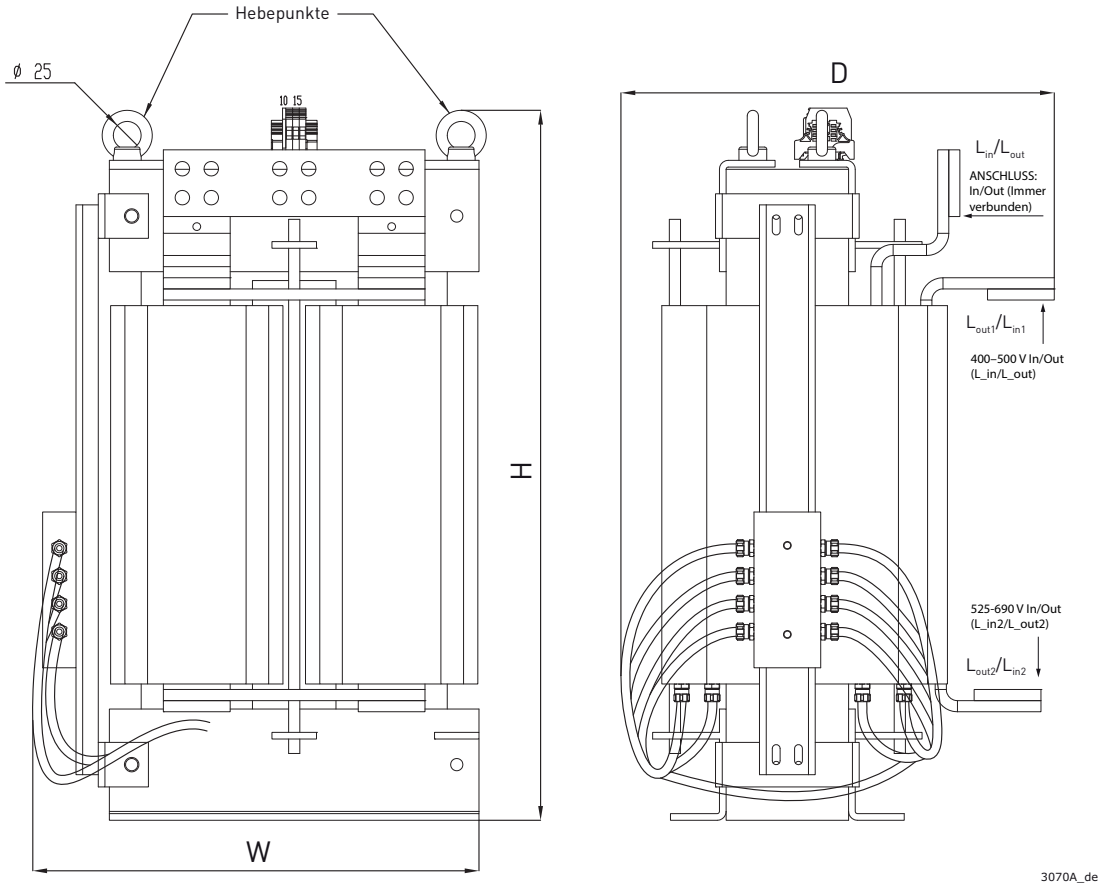


Abbildung 106. Beispiel einer L_{afe}-Drossel eines VACON® RLC-Filters

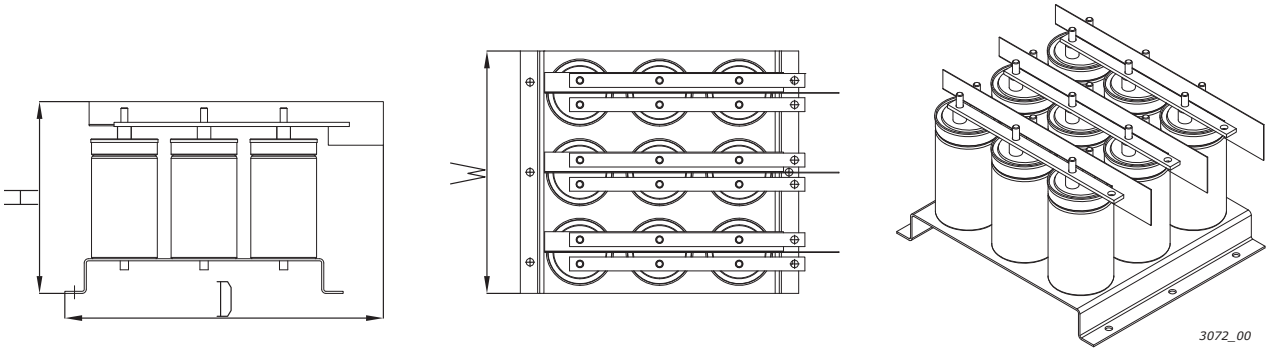


Abbildung 107. Beispiel einer Kondensatorbank (C_{bank}) eines VACON® RLC-Filters

10.6.4 TECHNISCHE DATEN

Tabelle 66. Technische Daten von VACON® RLC-Filtern

AC-Anschlüsse	Spannung U_{in}	Identisch mit NXA-Gerät.
	Frequenz f_{in}	50 oder 60 Hz + 2 %.
	Dauerausgangsstrom	Siehe Nennstrom des Filters.
	Taktfrequenz	3,6 kHz
Umgebungs-bedingungen	Umgebungstemperatur bei Betrieb	-10 bis +50 °C
	Installationstemperatur	0 bis +70 °C
	Lagertemperatur	-40 bis +70 °C, unter 0 °C keine Flüssigkeit im Filter.
	Relative Feuchte	Identisch mit NXA-Gerät.
	Schutzart	IP00 (UL offener Typ)
Flüssigkeitskühlung	Zulässige Kühlmittel	Trinkwasser, entmineralisiertes Wasser oder eine Mischung aus Wasser und Glykol. (Um elektromechanische Korrosion zu verhindern, muss ein Inhibitor zugesetzt werden.)
	Kühlmitteltemperatur	0 bis +60 °C
	Fließgeschwindigkeit des Kühlmittels	8 l/min pro Drossel, 32 l/min insgesamt (für 1 Stk. L_{net}-Drossel und 3 Stk. L_{drive}-Drosseln).
	Max. Betriebsdruck im System	6 bar
	Kühlmittelanschluss	G3/8" Innengewinde x 2 St. (1 Stk. Einlass/1 Stk. Auslass)
Schutz	Übertemperatur-Überwachung	Thermisches Relais an jeder Drosselwicklung. Thermische Relais in Reihe geschaltet zwischen Klemmen 10 und 15. Relaiskontakttyp: Öffner. Schalttemperatur: 150 °C.

10.6.5 ENTLADUNGSWIDERSTÄNDE ENTFERNEN

Wird der Filter in einem Netz verwendet, das mit einem Erdschluss-Schutzrelais ausgestattet ist, sollten die Entladungswiderstände entfernt werden. Wenn die Entladungswiderstände nicht entfernt werden, kann das Erdschluss-Überwachungsgerät einen sehr geringen Ableitwiderstand angeben. **Die Widerstände müssen so angeschlossen werden, dass die Kondensatoren bei Trennung von der Stromzufuhr entladen werden.** In Abbildung 108 ist das Anschlusschema einer alternativen Entladeschaltung dargestellt. Die Entladungswiderstände müssen die Werte 10 kΩ, 500 V und 2 W aufweisen. Bei Nichtentladen der Kondensatoren dauert die Entladung sehr lange.

In Abbildung 109 und Abbildung 110 sind die Anschlüsse blau markiert, die von den Kondensatoren getrennt werden müssen, wenn der Entladungswiderstand nicht verwendet werden soll.

WARNUNG! Falls Sie vor dieser Änderung keine vollständige Entladung des Systems ermöglichen, besteht eine hohe Wahrscheinlichkeit eines Stromschlags, obwohl das System von der Stromzufuhr getrennt ist.

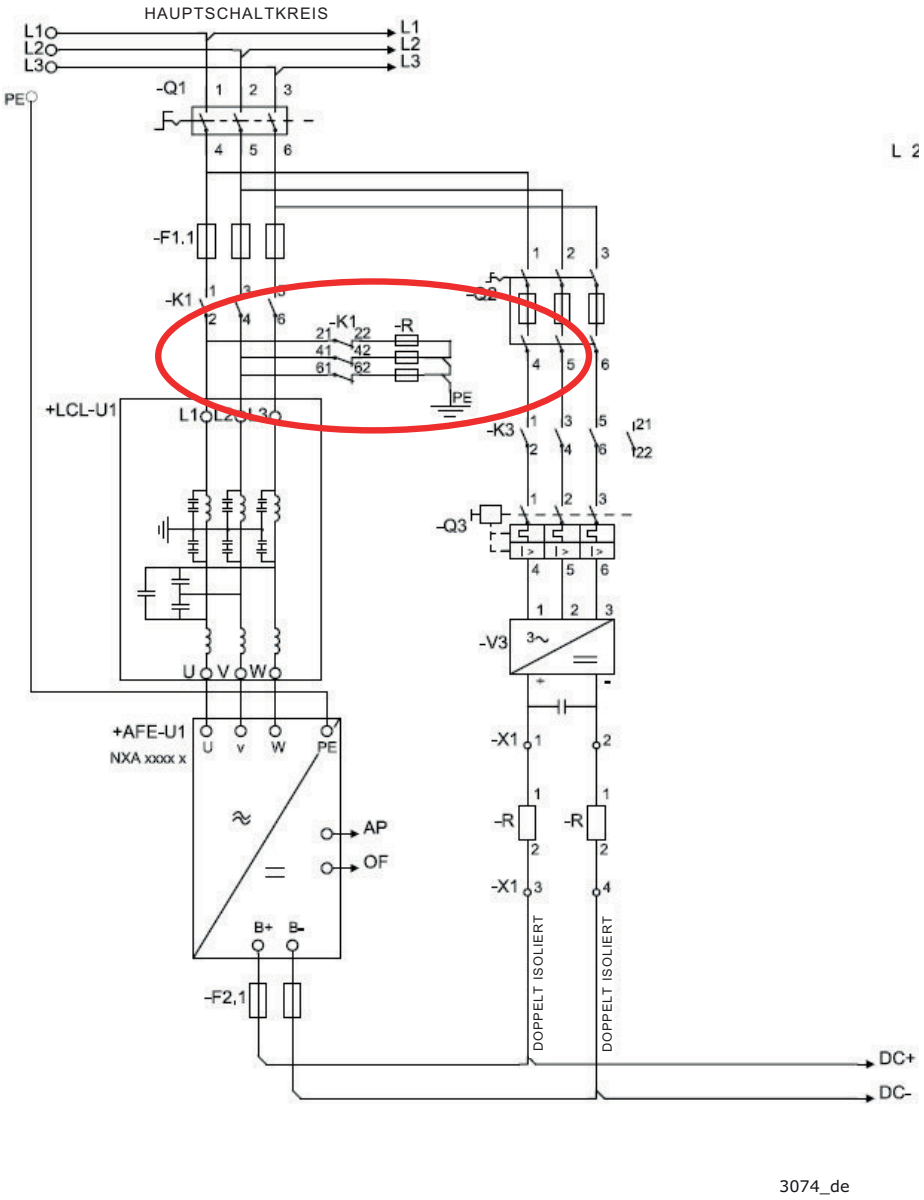
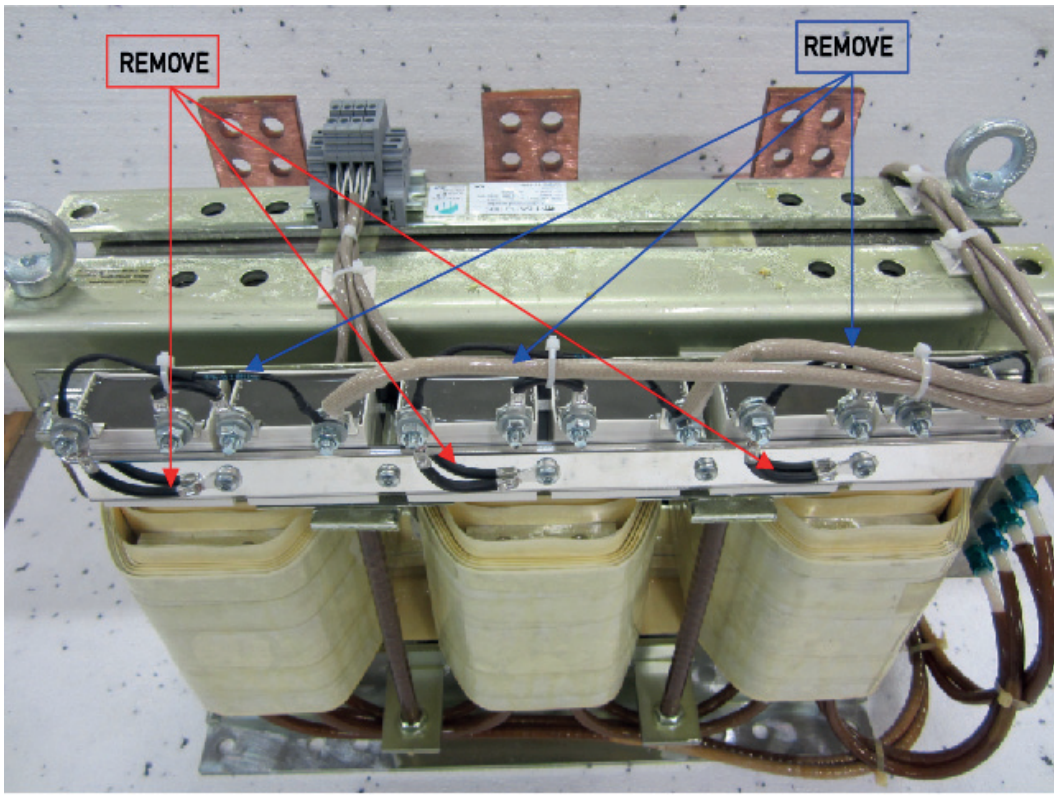


Abbildung 108. Anschlussschema der Alternativkonfiguration für die Entladeschaltung

10.6.6 HF-KONDENSATOREN ENTFERNEN

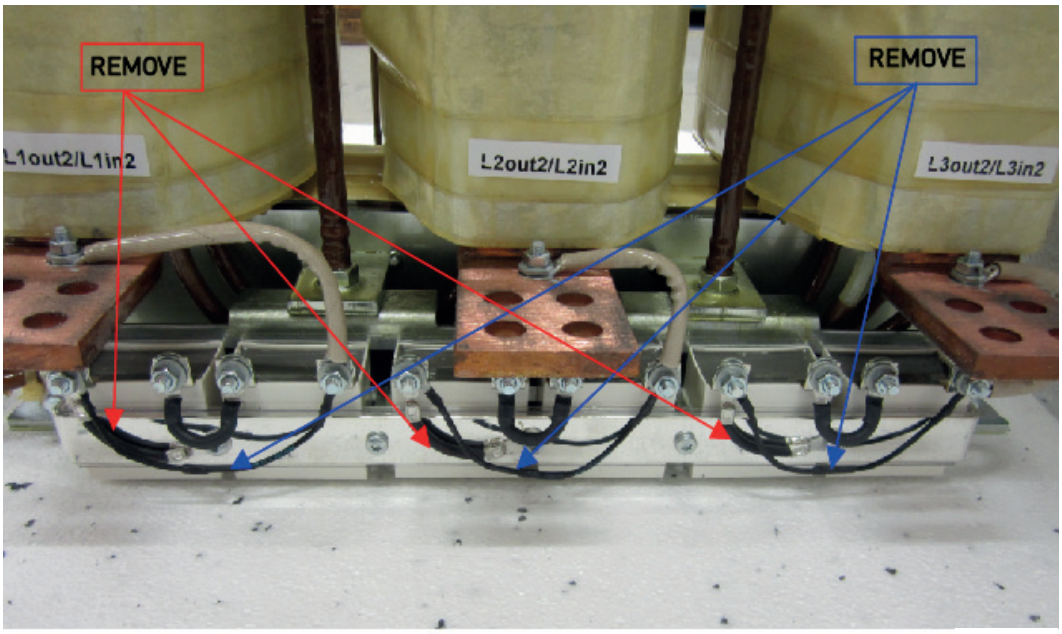
Wenn ein PWM-modulierter Gleichrichter eines anderen Herstellers mit demselben Eingangstransformator verbunden wird, müssen die Kondensatoren entfernt werden! Andernfalls dürfen die Kondensatoren nicht entfernt werden.

In Abbildung 109 und Abbildung 110 sind die Anschlüsse rot markiert, die von den Kondensatoren getrennt werden müssen, wenn die Entstörkondensatoren nicht verwendet werden sollen. Durch Entfernen der Anschlüsse werden die Kondensatoren vom Erdpotenzial getrennt.



11400_uk

Abbildung 109. HF-Kondensatoren in RLC-Filtern



11401_uk

Abbildung 110. HF-Kondensatoren in RLC-Filtern

10.7 ACTIVE-FRONT-END-GERÄT – SICHERUNGSGRÖSSEN

AC-Sicherungen werden verwendet, um das Eingangsnetz im Falle eines Ausfalls des Active Front End-Geräts oder des LCL-Filters zu schützen. DC-Sicherungen werden zum Schutz des Active Front End-Geräts und des LCL-Filters im Falle eines Kurzschlusses in den DC-Bussen verwendet. Wenn keine DC-Sicherungen verwendet werden, wird das Active Front End-Gerät bei einem Kurzschluss in den DC-Bussen belastet. Vacon Ltd kommt nicht für Schäden auf, die durch unzureichenden Schutz entstanden sind. **Die Gewährleistung erlischt, wenn der Antrieb nicht mit den erforderlichen Sicherungen verwendet wird.**

Sicherungsinformationen

Die Werte in den Tabellen gelten für eine maximale Umgebungstemperatur von +50 °C.

Innerhalb einer Baugröße werden möglicherweise mehrere Sicherungsgrößen eingesetzt. Stellen Sie sicher, dass der Kurzschlussstrom des Versorgungstransformators stark genug ist, um die Sicherungen schnell genug durchzubrennen.

Überprüfen Sie den Nennstrom der Sicherungssockel anhand des Eingangsstroms des Antriebs.

Die Größe der Sicherung wird nach dem Sicherungsstrom ausgewählt: Strom < 250 A (Sicherung Größe 1), Strom > 250 A (Sicherung Größe 3).

Die aR-Sicherungen sind thermisch bemessen für Lasttrennschalter in Umgebungstemperaturen bis +50 °C.

Stellen Sie zur Gewährleistung der Sicherungsleistung sicher, dass der verfügbare Kurzschlussstrom ausreichend ist. Den minimal erforderlichen Kurzschlussstrom ($I_{cp,mr}$) finden Sie in den Sicherungstabellen.

Die erforderlichen AC-Sicherungsgrößen für die Active-Front-End-Geräte sind in Tabelle 67 und Tabelle 68 angegeben. Die erforderlichen DC-Sicherungsgrößen für die Active-Front-End-Geräte sind in Tabelle 38 und Tabelle 39 angegeben.

10.7.1 SICHERUNGSGRÖSSEN FÜR ACTIVE-FRONT-END-GERÄTE (AC-STROMVERSORGUNG)

Tabelle 67. Sicherungsgrößen für VACON® NX AFE-Geräte (380–500 V)

Baugröße	Typ	I_{th} [A]	Min. Kurzschlussstrom $I_{cp,mr}$ [A]	Sicherungsgröße	DIN43620	TTF-Einschraubende	TTF-Einschraubende	Anzahl Sicherungen/ Umrichter 3~
					aR-Sicherung Teile-Nr.	aR-Sicherung Teile-Nr.	aR-Sicherung Teile-Nr.	
CH3	0016	16	190	DIN000	NH000UD69V40PV	PC30UD69V50TF	–	3
CH3	0022	22	190	DIN000	NH000UD69V40PV	PC30UD69V50TF	–	3
CH3	0031	31	270	DIN000	NH000UD69V63PV	PC30UD69V63TF	–	3
CH3	0038	38	400	DIN000	NH000UD69V100PV	PC30UD69V100TF	–	3
CH3	0045	45	400	DIN000	NH000UD69V100PV	PC30UD69V100TF	–	3
CH3	0061	61	520	DIN00	NH00UD69V125PV	PC30UD69V125TF	–	3
CH4	0072	72	1000	DIN00	NH00UD69V200PV	PC30UD69V200TF	–	3
CH4	0087	87	1000	DIN00	NH00UD69V200PV	PC30UD69V200TF	–	3
CH4	0105	105	1000	DIN00	NH00UD69V200PV	PC30UD69V200TF	–	3
CH4	0140	140	2000	DIN1	NH1UD69V315PV	PC30UD69V315TF	–	3
CH5	0168	168	2000	DIN1	NH1UD69V315PV	PC30UD69V315TF	–	3
CH5	0205	205	2700	DIN1	NH1UD69V400PV	PC30UD69V400TF	–	3
CH5	0261	261	3400	DIN2	NH2UD69V500PV	PC31UD69V500TF	–	3
CH61	0300	300	4200	DIN3	NH3UD69V630PV	PC32UD69V630TF	–	3
CH61	0385	385	4200	DIN3	NH3UD69V630PV	PC32UD69V630TF	–	3
CH62	0460	460	7600	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000TF	–	3
CH62	0520	520	7600	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000TF	–	3
CH62	0590	590	9000	DIN3	PC73UB69V1100PA	PC33UD69V1100TF	–	3
CH62	0650	650	11000	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250TF	–	3
CH62	0730	730	11000	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250TF	–	3
CH63	0820	820	12200	DIN3	NH3UD69V800PV	PC32UD69V800TF	PC44UD75V16CTQ	6 (3)
CH63	0920	920	15200	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000TF	PC44UD75V16CTQ	6 (3)
CH63	1030	1030	15200	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000TF	PC44UD75V18CTQ	6 (3)
CH63	1150	1150	18000	DIN3	PC73UB69V1100PA	PC33UD69V1100TF	PC44UD75V20CTQ	6 (3)
CH64	1370	1370	22800	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000TF	PC44UD75V24CTQ	9 (3[1])
CH64	1640	1640	22800	DIN3	NH3UD69V1000PV	PC33UD69V1000TF	PC44UD70V27CTQ	9 (3[1])
CH64	2060	2060	33000	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250TF	PC44UD69V34CTQB	9 (3[1])
CH64	2300	2300	33000	DIN3	PC73UB69V1250PA	PC33UD69V1250TF	PC47UD70V36CP50	9 (3[1])

Tabelle 68. Sicherungsgrößen für VACON® NX AFE-Geräte (525–690 V)

Baugröße	Typ	I_{th} [A]	Min. Kurzschlussstrom $I_{cp,mr}$ [A]	DIN43620		TTF-Einschraubende „7X“ oder Größe 83 mit Endkontakten	TTF-Einschraubendkontakte in Größe 83 oder Größe 84	Anzahl Sicherungen/ Umrichter 3~
				Sicherungsgröße	aR-Sicherung Teile-Nr.			
CH61	0170	170	2250	DIN1	PC71UD13C315PA	PC71UD13C315TF	–	3
CH61	0208	208	3500	DIN1	PC71UD13C400PA	PC71UD13C400TF	–	3
CH61	0261	261	3800	DIN1	PC73UD13C500PA	PC73UD13C500TF	–	3
CH62	0325	325	5200	DIN3	PC73UD13C630PA	PC73UD13C630TF	–	3
CH62	0385	385	5200	DIN3	PC73UD13C630PA	PC73UD13C630TF	–	3
CH62	0416	416	7900	DIN3	PC73UD11C800PA	PC73UD13C800TF	–	3
CH62	0460	460	7900	DIN3	PC73UD11C800PA	PC73UD13C800TF	–	3
CH62	0502	502	7900	DIN3	PC73UD10C900PA	PC73UD13C800TF	–	3
CH63	0590	590	12500	DIN3	PC73UD90V11CPA	PC73UD95V11CTF	–	3
CH63	0650	650	12500	DIN3	PC73UD90V11CPA	PC73UD95V11CTF	–	3
CH63	0750	750	10400	DIN3	PC73UD13C630PA	PC73UD13C630TF	PC83UD11C13CTF	6(3)[1]
CH64	0820	820	15800	DIN3	PC73UD11C800PA	PC73UD13C800TF	PC83UD11C14CTF	6(3)[1]
CH64	0920	920	15800	DIN3	PC73UD11C800PA	PC73UD13C800TF	PC83UD95V16CTF	6(3)[1]
CH64	1030	1030	25000	DIN3	PC73UD90V11CPA	PC73UD95V11CTF	PC84UD12C18CTQ	6(3)[1]
CH64	1180	1180	25000	DIN3	PC73UD90V11CPA	PC73UD95V11CTF	PC84UD11C20CTQ	6(3)[1]
CH64	1300	1300	23700	DIN3	PC73UD11C800PA	PC73UD13C800TF	PC84UD11C22CTQ	9(3)[1]
CH64	1500	1500	37500	DIN3	PC73UD90V11CPA	PC73UD95V11CTF	PC84UD11C24CTQ	9(3)[1]
CH64	1700	1700	37500	DIN3	PC73UD90V11CPA	PC73UD95V11CTF	PC84UD90V30CTQ	9(3)[1]

Verwenden Sie zur Auswahl der DC-Sicherungen die Tabelle für flüssiggekühlte Wechselrichter (siehe Seite 91).

[1] Anzahl der benötigten Sicherungen der TTF-Typen PC4********** und PC8**********.

10.8 Vorladeschaltung

Das Active Front End-Gerät benötigt eine externe Vorladeschaltung. Die Vorladeschaltung dient dazu, eine ausreichende Spannung im Zwischenkreis zu erzeugen, um das Active Front End-Gerät mit dem Netz zu verbinden. Die Ladezeit ist abhängig von der Kapazität des Zwischenkreises sowie dem Widerstand der Ladewiderstände. Die technischen Daten der Standard-Vorladeschaltungen des Herstellers sind in Tabelle 69 angegeben. Die Vorladeschaltungen sind für 380–500 V AC und 525–690 V AC ausgelegt.

Die Vorladekomponenten können separat bezogen werden. Die Vorladeschaltung besteht aus 2 Ladewiderständen, einem Schaltschütz, einer Diodenbrücke und einem HF-Filterkondensator (siehe Tabelle 70). Jede Vorladeschaltung verfügt über eine bestimmte maximale Ladekapazität (siehe Tabelle 69). Sollte die Kapazität des Zwischenkreises im System die angegebenen Werte übersteigen, wenden Sie sich an die nächste Vacon-Vertretung.

Tabelle 69. Minimaler und maximaler Kapazitätswert der Vorladeschaltung

Vorladetyp	Widerstand	Min. Kapazität	Max. Kapazität
CHARGING-AFE-FFE-FI9	2 x 47 R	4950 µF	30000 µF
CHARGING-AFE-FFE-FI10	2 x 20 R	9900 µF	70000 µF
CHARGING-AFE-FFE-FI13	2 x 11 R	29700 µF	128000 µF

Tabelle 70. Konfiguration der Bauelemente für den Vorlade-Modus FI9 AFE/CHARGING-AFE-FFE-FI9

Artikel	Menge	Beschreibung	Hersteller	Produktcode
1	1	Diodenbrücke	Semikron	SKD 82
2	2	Ladewiderstände	Danotherm	CAV150C47R
3	1	HF-Filterkondensator	Rifa	PHE448
4	1	Schaltschütz	Telemecanique	LC1D32P7

Tabelle 71. Konfiguration der Bauelemente für den Vorlade-Modus FI10 AFE/CHARGING-AFE-FFE-FI10

Artikel	Menge	Beschreibung	Hersteller	Produktcode
1	1	Diodenbrücke	Semikron	SKD 82
2	2	Ladewiderstände	Danotherm	CBV335C20R
3	1	HF-Filterkondensator	Rifa	PHE448
4	1	Schaltschütz	Telemecanique	LC1D32P7

Tabelle 72. Konfiguration der Bauelemente für den Vorlade-Modus FI13 AFE/CHARGING-AFE-FFE-FI13

Artikel	Menge	Beschreibung	Hersteller	Produktcode
1	1	Diodenbrücke	Semikron	SKD 82
2	2	Ladewiderstände	Danotherm	CBV335C11R
3	1	HF-Filterkondensator	Rifa	PHE448
4	1	Schaltschütz	Telemecanique	LC1D32P7

Das Active Front End-Gerät darf nicht ohne Vorladen mit dem Netz verbunden werden.
Um eine korrekte Funktionsweise der Vorladeschaltung zu gewährleisten, müssen der Eingangsleistungsschalter bzw. -schaltschütz sowie der Schaltschütz der Vorladeschaltung durch das Active Front End-Gerät gesteuert werden. Der Eingangsleistungsschalter bzw. -schaltschütz sowie der Schaltschütz der Vorladeschaltung müssen wie in Abbildung 111 dargestellt verbunden werden.

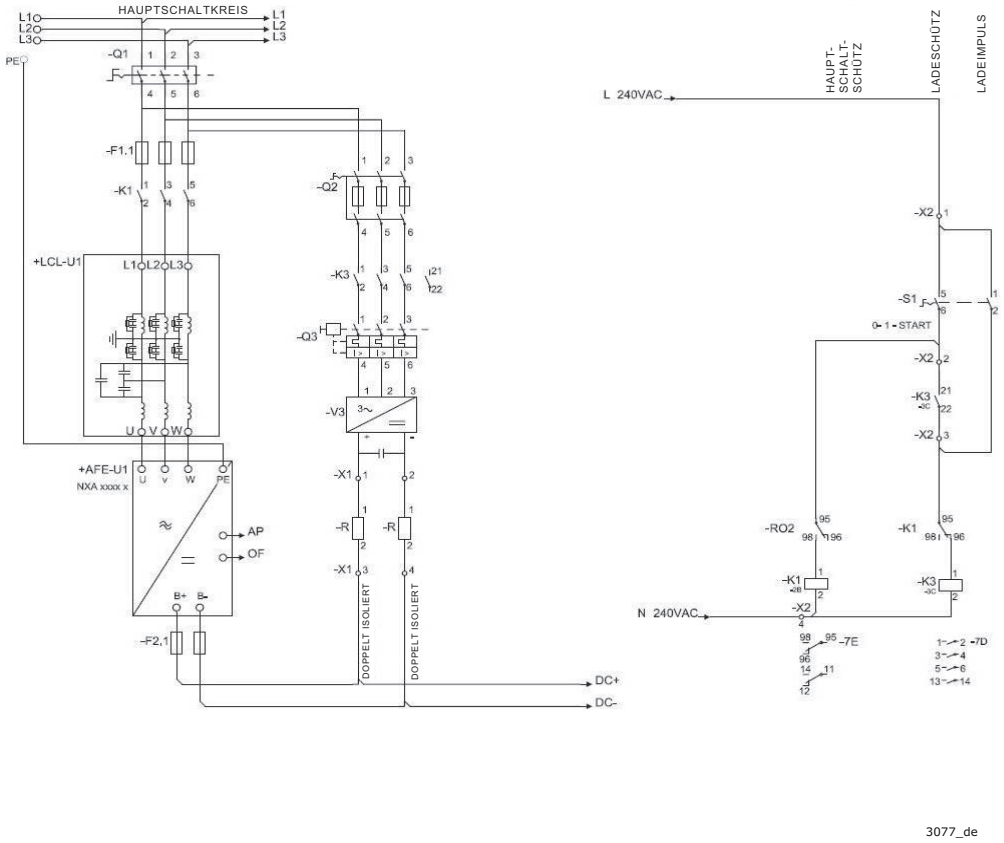


Abbildung 111. Anschlussschema für AFE-Gerät

Im Beispiel in Abbildung 111 wird ein Schalter mit Rückstellfeder verwendet. Der Schalter hat die Stellungen 0-1-START. Die Feder bringt den Schalter aus der Stellung START in Stellung 1 zurück. Zum Starten des Vorlade-Modus wird der Schalter aus der Stellung 0 über 1 in die Stellung START gebracht. Wenn der Vorlade-Modus startet, kann der Schalter freigegeben werden, und er kehrt in Stellung 1 zurück. Es sind keine weiteren Kontrollmaßnahmen erforderlich. Die Active Front End-Applikation steuert den Netzschütz des Systems über den Relaisausgang RO2 (siehe Abbildung 112). Wenn der Vorladevorgang für den Zwischenkreis abgeschlossen ist, wird der Netzschütz geschlossen. Der Status des Netzschützes wird per Digitaleingang überwacht (Standard ist DIN4). Standardmäßig ist die Überwachung des Netzschützes auf ON gesetzt. Über Parameter kann sie auf OFF gesetzt werden. Ohne Vorladen sollte es nicht möglich sein, den Netzschütz zu schließlich.

Bringen Sie den Schalter zum Öffnen des Hauptschützes in Stellung 0. Der Schütz darf nicht unter Last geöffnet werden. Durch Öffnen des Schützes unter Last wird die Nutzungsdauer verkürzt.

HINWEIS! Kabel, die zur Verbindung der Vorladeschaltung verwendet werden, müssen doppelt isoliert sein.

HINWEIS! Um die Widerstände herum muss genügend Platz frei gelassen werden, um eine ausreichende Kühlung zu gewährleisten. Platzieren Sie keine hitzeempfindlichen Komponenten in der Nähe der Widerstände.

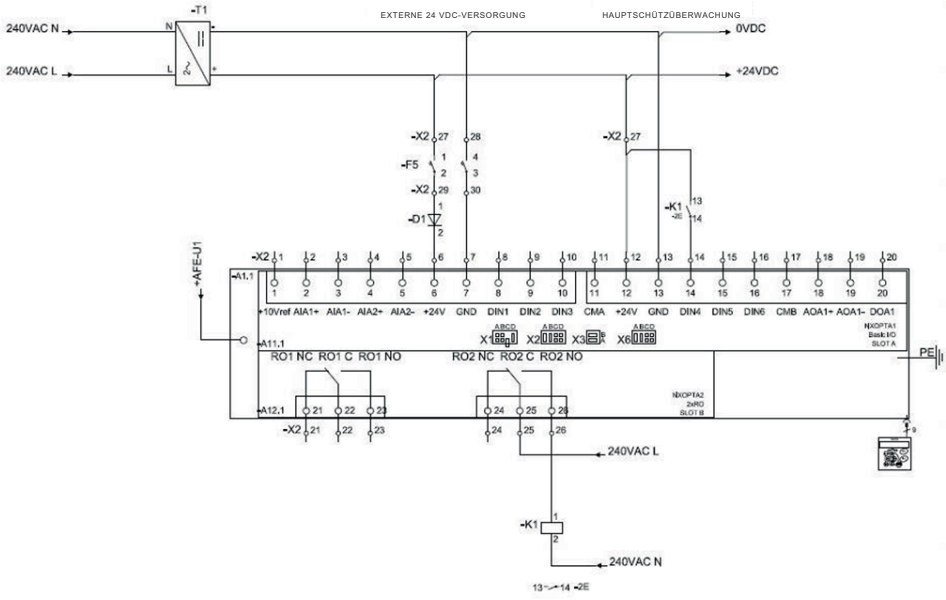


Abbildung 112. Anschlussschema für Steuereinheit

10.9 PARALLELSCHALTUNG

Die Leistung der Eingangsgruppe kann erhöht werden, indem mehrere Active Front End-Geräte parallel geschaltet werden. Diese Parallelschaltung bezieht sich auf Active Front End-Geräte, die über denselben Eingangstransformator verbunden sind. Active Front End-Geräte mit unterschiedlichen Nennleistungen können ebenfalls parallel geschaltet werden. Es ist keine Kommunikation zwischen den Geräten erforderlich, diese funktionieren unabhängig voneinander. Zur Parallelschaltung müssen Standard-LCL-Filter des Herstellers verwendet werden. Wenn andere Filter als diese in parallel geschalteten Active-Front-End-Geräten verwendet werden, kann ein zu starker Stromfluss zwischen den Active-Front-End-Geräten entstehen. Für alle Active-Front-End-Geräte muss 5 % Drooping eingestellt sein, und die PWM-Synchronisierung muss aktiviert sein. Die genauen Parametereinstellungen finden Sie im Applikationshandbuch.

Jedes parallel geschaltete Active Front End-Gerät muss seinen eigenen Kurzschlussschutz auf AC- und DC-Seite haben. Hinweise zur Auswahl der Sicherungen finden Sie in Kapitel 14.3. Beim Parallelschalten muss auf ausreichende Kurzschlusskapazität des Systems geachtet werden.

Die Leistungsabminderung der parallel geschalteten Active Front End-Geräte beträgt 5 % der DC-Leistung. Dies muss bei der Auswahl des Eingangsgeräts berücksichtigt werden.

Wenn ein Gerät von den AC- und DC-Spannungen isoliert werden soll und weitere parallel geschaltete Active Front End-Geräte verwendet werden, sind separate Isolatoren am AC-Eingang und DC-Ausgang erforderlich. Der AC-Eingang kann mit einem kompakten Leistungsschalter, einem normalen Leistungsschalter oder einem Lasttrennschalter isoliert werden. Schütze sind nicht zur Isolation des AC-Eingangs geeignet, da diese nicht in der sicheren Stellung gesperrt werden können. Der DC-Ausgang kann mit einem Lasttrennschalter isoliert werden. Die Vorladeschaltung muss ebenfalls vom AC-Eingang isoliert werden. Dazu kann ein Lastisolationsschalter oder Sicherheitsisolationsschalter verwendet werden. Das Gerät kann auch mit dem Netz verbunden werden, wenn die anderen parallel geschalteten Geräte bereits verbunden und in Betrieb sind. In diesem Fall muss das isolierte Gerät zunächst vorgeladen werden. Anschließend kann der AC-Eingang eingeschaltet werden. Danach kann das Gerät mit dem DC-Zwischenkreis verbunden werden.

10.10 GEMEINSAME VORLADESCHALTUNG

Bei parallel geschalteten Active Front End-Geräten kann eine gemeinsame Vorladeschaltung verwendet werden (siehe Abbildung 113). Standard-Vorladeschaltungen können verwendet werden, wenn die Kapazität des Zwischenkreises den Maximalwert nicht übersteigt. Wenn alle parallel verbundenen Active Front End-Geräte einen gemeinsamen Leistungsschalter haben, kann dieser Schalter von einem der Active Front End-Geräte gesteuert werden. Wenn jedes der parallel geschalteteten Active-Front-End-Geräte über einen eigenen Leistungsschalter verfügt, steuert jedes Gerät seinen eigenen Schalter. Das Schaltbild für die Steuerung finden Sie in Abbildung 111 und Abbildung 112.

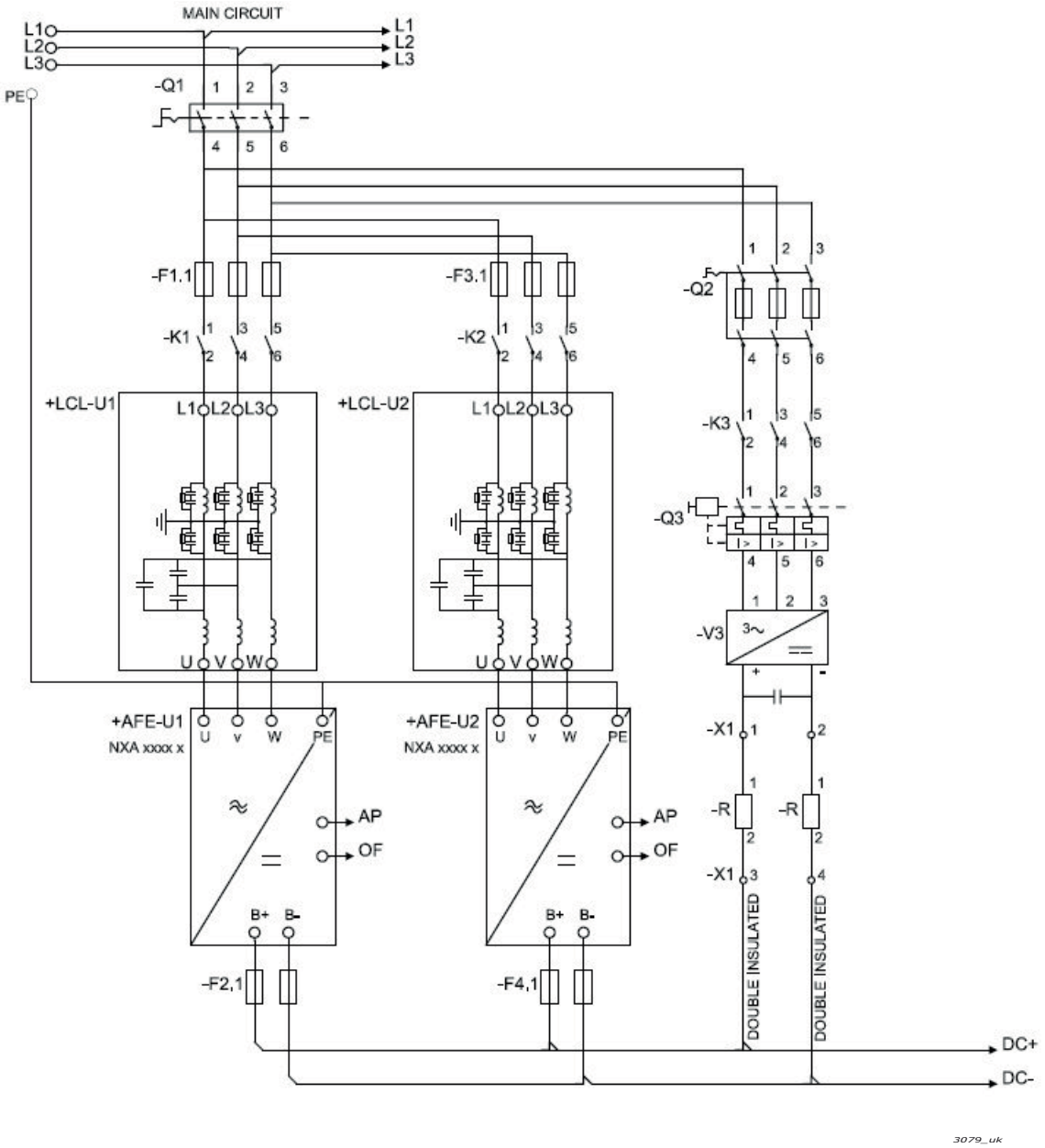


Abbildung 113. Parallelschaltung von Active Front End-Geräten mit einer gemeinsamen Vorladeschaltung

10.11 JEDES ACTIVE FRONT END-GERÄT HAT EINE EIGENE VORLADESCHALTUNG

Jedes Active-Front-End-Gerät kann eine eigene Vorladeschaltung haben. In diesem Fall steuert jedes Gerät seine eigene Vorladeschaltung und den Netzschütz (siehe Abbildung 114). Es ist möglich, einen Steuerschalter zu verwenden. Falls jedoch ein Active-Front-End-Gerät unabhängig gesteuert werden muss, sind separate Schalter erforderlich. Damit ist das System stärker redundant als mit einer gemeinsamen Vorladeschaltung. Das Schaltbild für die Steuerung finden Sie in Abbildung 111 und Abbildung 112.

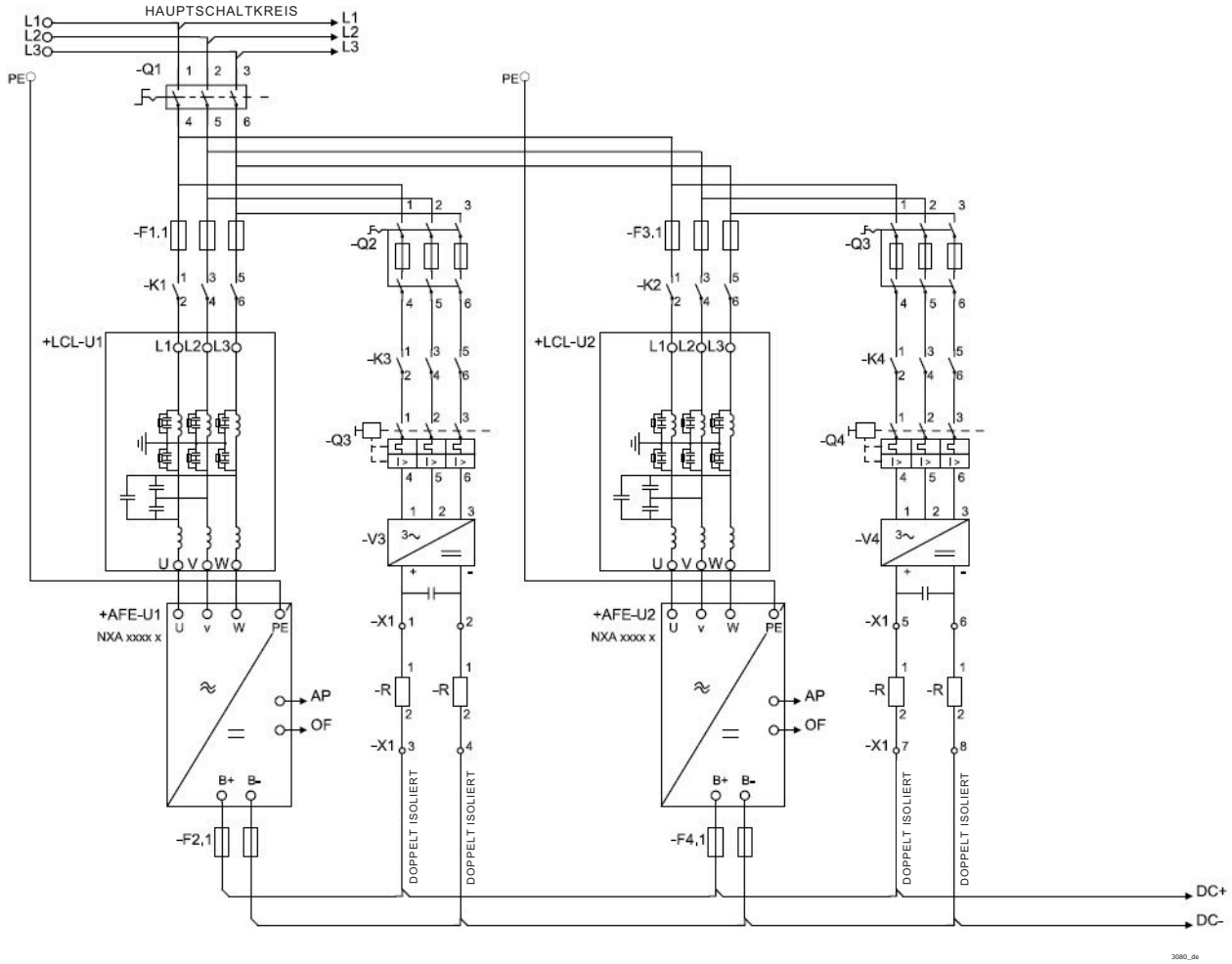


Abbildung 114. Parallelschaltung von Active Front End-Geräten mit eigenen Vorladeschaltungen

11. NICHT RÜCKSPEISEFÄHIGES FRONT END (NFE)

11.1 EINFÜHRUNG

Das nicht rückspeisefähige VACON® NX Front End (NFE) wird zur Stromübertragung vom AC-Eingang zum DC-Zwischenkreis verwendet, mit dem die Wechselrichter verbunden sind.

Zur Konfiguration des nicht rückspeisefähigen Front Ends gehören das Gerät selbst, eine Drossel, eine Vorladeschaltung, eine Steuereinheit mit Zubehörteilen, AC-Sicherungen, ein Leistungsschalter sowie DC-Sicherungen. Bei der Planung der Schaltanlage müssen diese Komponenten berücksichtigt werden (siehe Abbildung 115). Der Aufbau ist für ein 12-pulsiges Netzwerk bestimmt, kann aber auch 6-pulsig verwendet werden.

Andere Zubehörteile wie Leistungsschalter, Sicherungen und Vorladekomponenten usw. sollten separat erworben werden.

HINWEIS! Wenn Sie nicht die empfohlenen, sondern andere Drosseln verwenden, wenden Sie sich an die nächste Danfoss Niederlassung, um die Kompatibilität sicherzustellen.

Lieferumfang:

Das nicht-rückspeisefähige Einspeisemodul besteht aus dem Leistungsmodul (-TB1), der NXP-Steuerung (-AA1) und ihrer Zusatzkarten, Steuerungszubehör und eine Auswahl von Drosseln (-RA1.1 und -RA1.2). Die Optionskarten-Steckplätze A–D sind fest. Der Optionskarten-Steckplatz E kann konfiguriert werden.

Dieses externe Steuerungszubehör muss separat zusammengestellt werden:

- 2 Relais für die Eingangsphasenüberwachung (-PRM1.1 und -PRM1.2)
- DC-Spannungswandler 1500 V DC – 10 V DC (-KF10)

11.2 SCHALTBILDER

11.2.1 ANSCHLUSSSCHEMA FÜR DAS NICHT RÜCKSPEISEFÄHIGE FRONT END

Das NFE-Gerät besitzt einen normalen Steuerkreis. Für manche dieser Ein- und Ausgänge können zu optionalen Zwecken Parameter festgelegt werden. Siehe die Parameterliste in Kapitel 11.13.

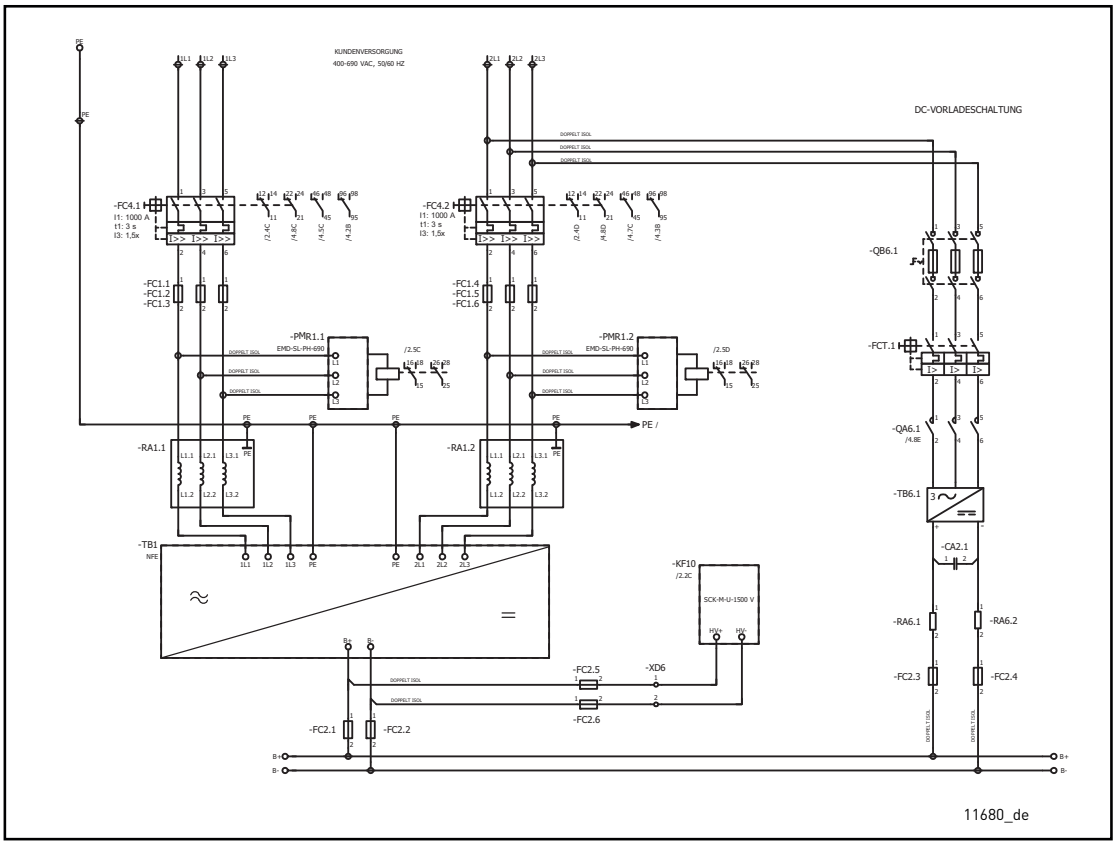


Abbildung 115. Anschlussschema für NFE-Gerät

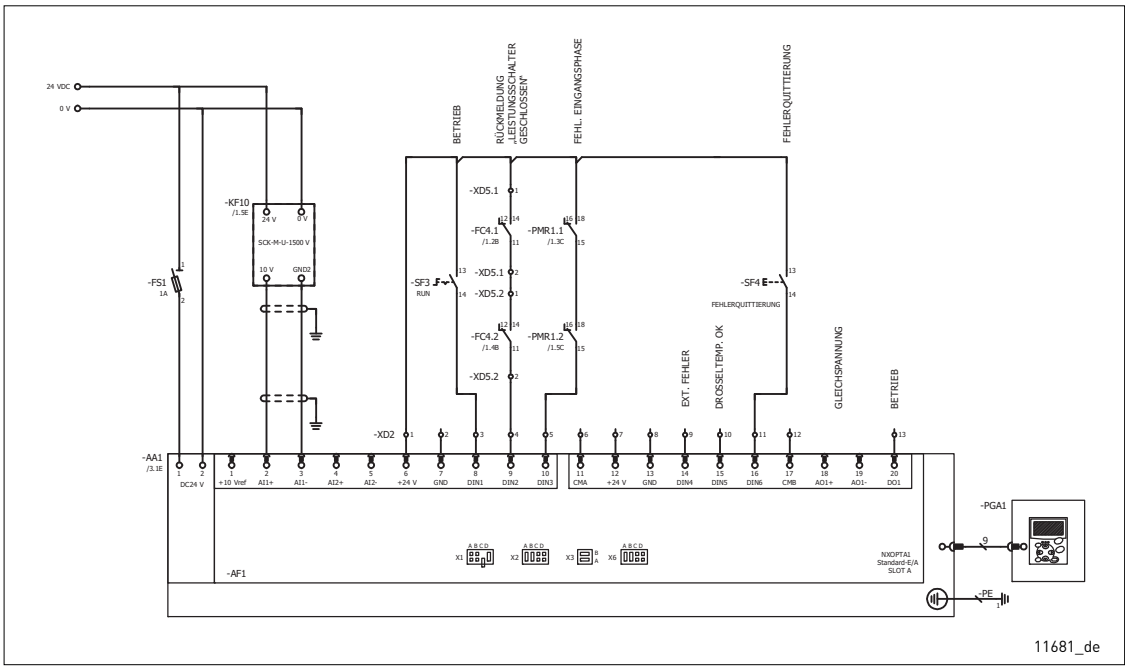


Abbildung 116. Anschlussschema für Steuerungen, OPTA1.

HINWEIS! Für die NXP-Steuerung ist eine externe 24-V-DC-Stromversorgung mit mindestens 1 A erforderlich.

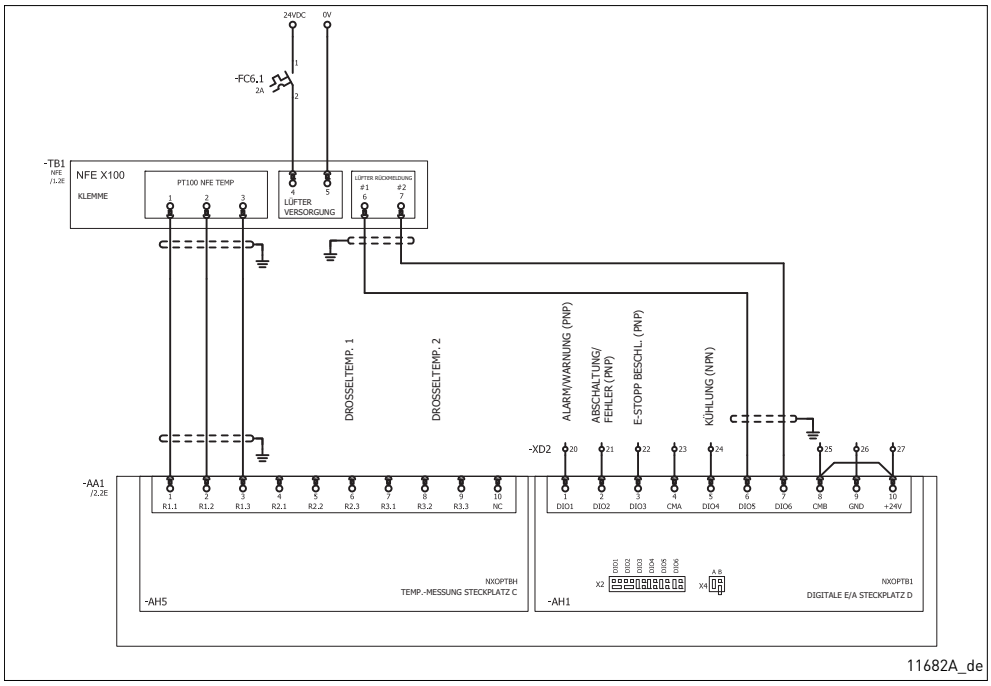


Abbildung 117. Anschlussschema für Steuerungen, OPTBH, OPTB1

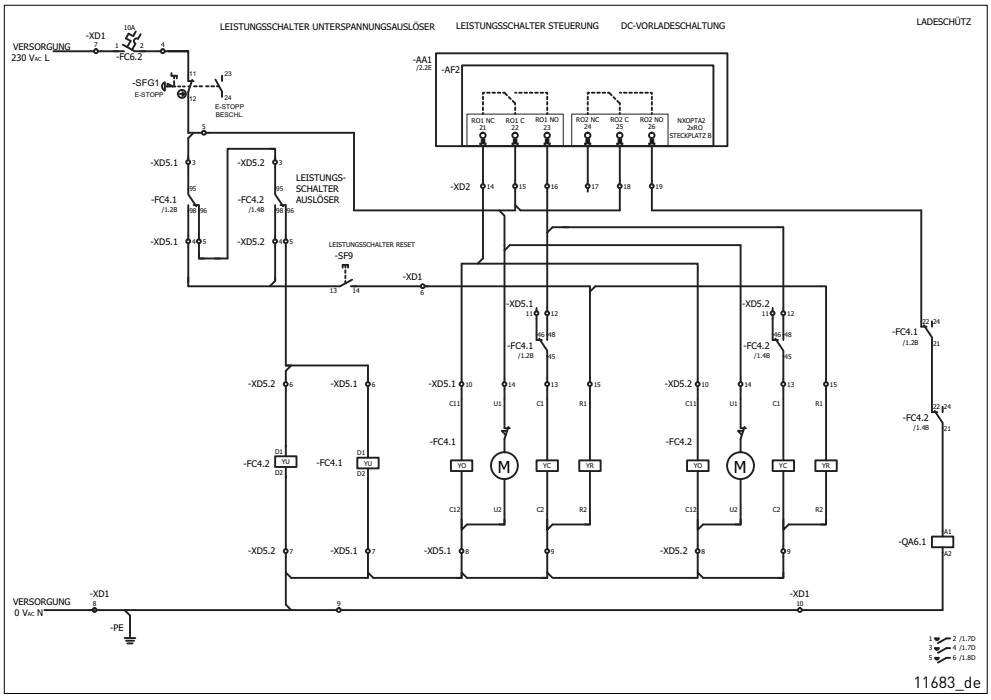


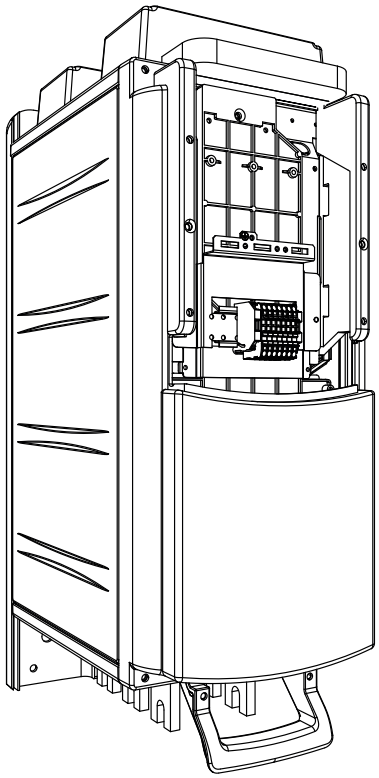
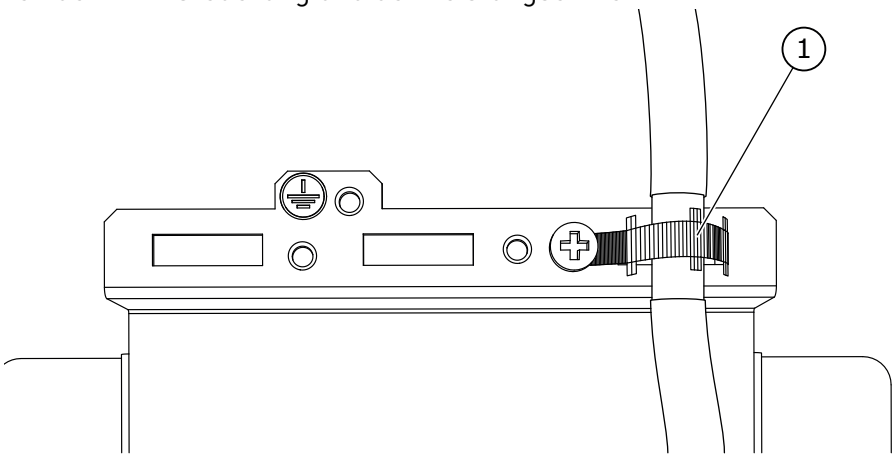
Abbildung 118. Anschlussschema für Steuerungen, OPTA2

Die NFE-Leistungseinheit, die NXP-Steuerung und das externe Steuerungszubehör benötigen eine externe Versorgung mit 24 V DC. Für eine ordnungsgemäße Funktion wird ein Strom von mindestens 2 A benötigt. Siehe Verbindung aus den Schaltbildern Abbildung 115 – Abbildung 118. Das Kabel zwischen der NXP-Steuerung und der Leistungseinheit muss geschirmt sein und mit der Kabelklemme (im Lieferumfang des Frequenzumrichters enthalten) geerdet werden.

Die Hauptsteuerung für Leistungsschalter benötigt normalerweise eine externe Stromversorgung mit 230 V AC und mindestens 2 A.

11.3 INSTALLATION DER NFE-STEUERKABEL

Eine 24 V DC-Spannungsversorgung für Lüfter, Feedbacksignale der Lüfter und der Temperatursensor PT100 müssen an den X100-Stecker des NFE-Moduls angeschlossen werden.

1	Entfernen Sie die Schutzabdeckung, um den X100-Stecker an der Leistungseinheit freizulegen.  11712_00
2	Schließen Sie die Kabel gemäß Abbildung 117 an. Die 24-V-DC-Lüfter benötigen eine Stromkapazität von mindestens 1 A. Führen Sie die Kabel in die NFE-Leistungseinheit oben am Gerät.
3	Erden Sie mithilfe der Kabelklemme (1), die im Lieferumfang des Frequenzumrichters enthalten ist, die Abschirmung des Kabels zwischen der NXP-Steuerung und der Leistungseinheit.  11711_00
4	Schließen Sie die Schutzabdeckung.

11.4 TYPENCODES

Im VACON-Typencode wird das nicht rückspeisefähige Front End durch die Buchstaben **NXN** gekennzeichnet. Die Codes sind im Folgenden aufgeführt:

NXN	2000	6	A	0	T	0	UWV	A1A2BHB100	ohne Drosseln
NXN	2000	6	A	0	T	0	TWV	A1A2BHB100	mit externen luftgekühlten Drosseln
NXN	2000	6	A	0	T	0	WWV	A1A2BHB100	mit externen flüssiggekühlten Drosseln

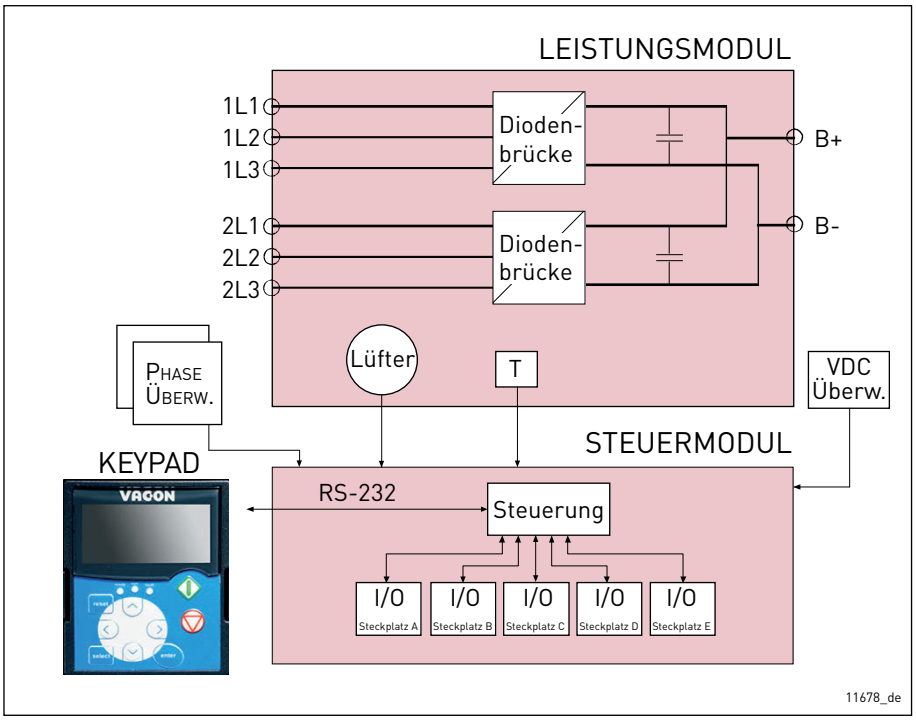


Abbildung 119. Blockschaltbild für das nicht rückspeisefähige Front End

11.5 LEISTUNGSDATEN

Tabelle 73. Flüssigkeitsgekühltes, nicht rückspeisefähiges VACON® NXN-Front-End, DC-Bus-Spannung 465–800 V DC

Frequenzumrichtertyp	AC-Strom			DC-Leistung				Verlustleistung c/a/T*) [kW]	Baugröße
	Thermisch I_{th} [A]	Nennw. I_L [A]	Nennw. I_H [A]	400 V AC-Netz I_{th} [kW]	500 V AC-Netz I_{th} [kW]	400 V AC-Netz I_L [kW]	500 V AC-Netz I_L [kW]		
NXN20006A0T0	2000	1818	1333	1282	1605	1165	1458	5,7/0,5/6,2	CH60

Tabelle 74. Flüssigkeitsgekühltes, nicht rückspeisefähiges VACON® NXN-Front-End, DC-Busspannung 640–1100 V DC

Frequenzumrichtertyp	AC-Strom			DC-Leistung				Verlustleistung c/a/T*) [kW]	Baugröße
	Thermisch I_{th} [A]	Nennw. I_L [A]	Nennw. I_H [A]	525 V AC-Netz I_{th} [kW]	690 V AC-Netz I_{th} [kW]	525 V AC-Netz I_L [kW]	690 V AC-Netz I_L [kW]		
NXN20006A0T0	2000	1818	1333	1685	2215	1531	2014	5,7/0,5/6,2	CH60

11.6 TECHNISCHE DATEN DES NICHT RÜCKSPEISEFÄHIGEN FRONT-END-GERÄTS

Tabelle 75. Technische Daten

Netzanschluss	Eingangsspannung U_{in}	2 x 3-phasig 400–690 V AC (-10 % bis +10 %);
	Eingangsfrequenz	45 bis 66 Hz
Ausgangs-verbindung	Ausgangsspannung	U_{in} x 1,35
	Ausgangsfrequenz	Spannung (DC)
	Zwischenkreis-kapazität	4800 µF
Regeleigen-schaften	Externe NXP-Steuerung	Betrieb/Stopp Steuerung und Überwachung für externe DC-Vorladeschaltung Steuerung und Überwachung für externe Leistungsschalter DC-Spannungsüberwachung Eingangsphasen- und Unterspannungsüberwachung Drosseltemperaturüberwachung Gerätetemperaturüberwachung Lüfterbetriebsüberwachung Optionale Stromüberwachung
Stromkapazität	Eingangsstrom	I_{th} 2 x 1000 A AC
	Ausgangsstrom	I_{th} 2400 A DC
	Überlast	Keine Überlast
	Leistungsverluste	Leistungsverlust an Kühlwasser: 5,7 kW Leistungsverlust an Luft: 0,5 kW Leistungsverlust der Drosseln: siehe Tabelle 79.
Umgebungs-bedingungen	Umgebungstemperatur während des Betriebs	–10 °C (keine Eisbildung) bis +50 °C (bei I_{th}) Die flüssiggekühlten NX-Frequenzumrichter müssen in einem beheizten, kontrollierten Innenraum betrieben werden.
	Installationstemperatur	0 °C bis +70 °C
	Lagertemperatur	–40 °C bis +70 °C; unter 0 °C keine Flüssigkeit im Kühlkörper
	Relative Feuchte	5 % bis 95 % RH, keine Kondensation, kein Tropfwasser
	Luftqualität: • chemische Dämpfe • feste Partikel	IEC 60721-3-3 Ausgabe 2.2, Frequenzumrichter im Betrieb, Klasse 3C3 IEC 60721-3-3 Ausgabe 2.2, Frequenzumrichter im Betrieb, Klasse 3S2 Keine korrosiven Gase
	Aufstellungshöhe	400–500 V: 3000 m ASL; sofern Netzwerk nicht über Eckpunkt-Erdung verfügt 500–690 V: maximal 2000 m ASL
	Vibration	5 bis 150 Hz
	Schock EN 50178, EN 60068-2-27	UPS-Falltest (für anwendbare UPS-Gewichte) Lagerung und Transport: maximal 15 G, 11 ms (in der Verpackung)
	Schutzart	IP00 (UL offener Typ) / Offen

Tabelle 75. Technische Daten

EMV	Störfestigkeit	Erfüllt IEC/EN 61800-3 für EMV-Störfestigkeit.
	Störemissionen	EMV-Pegel N für TN/TT-Netze EMV-Pegel T für IT-Netzwerke
Sicherheit		IEC/EN 61800-5-1 IEC/EN 60204-1 (je nach Relevanz) (weitere Details finden Sie auf dem Typenschild)
Zulassungen	Bauartgeprüft	CE, cULus
	Bauartzulassung	
Flüssigkeits-kühlung	Zulässige Kühlmittel	Entionisiertes Wasser/demineralisiertes Wasser oder reines Wasser mit der in Kapitel 5.2.3.1 angegebenen Qualität. Ethylenglykol • DOWCAL 100 • Clariant Antifrogen N Propylenglykol • DOWCAL 200 • Clariant Antifrogen L
	Volumen	Siehe Tabelle 15.
	Kühlflüssigkeits-temperatur	0 °C bis 43 °C Einlass (I_{th}); für 43 °C bis 55 °C wenden Sie sich zu weiteren Informationen bitte an Ihre VACON-Vertretung Maximaler Temperaturanstieg während der Zirkulation: 5 °C Kondensation nicht zulässig Siehe Kapitel 5.2.6.
	Fließgeschwindigkeit des Kühlmittels	Siehe Kapitel 5.2.4.3.
	Max. Betriebsdruck im System	6 bar
	Max. Druck im System (Spitzenwert)	30 bar
	Druckverlust (bei Nenndurchfluss)	Größenabhängig. Siehe Kapitel 5.2.5.2.
Schutz-funktionen		Unterspannung, Überspannung, Netzüberwachung, Geräteuntertemperatur, Übertemperatur, Lüfterbetrieb, Leistungsschalterbetrieb, DC-Vorladebetrieb, Drosseltemperatur

11.7 ABMESSUNGEN

Tabelle 76. Abmessungen des nicht rückspeisefähigen Front-End-Geräts

Baugröße	Breite [mm]	Höhe [mm]	Tiefe [mm]	Gewicht [kg]
CH60	246	673	374	55

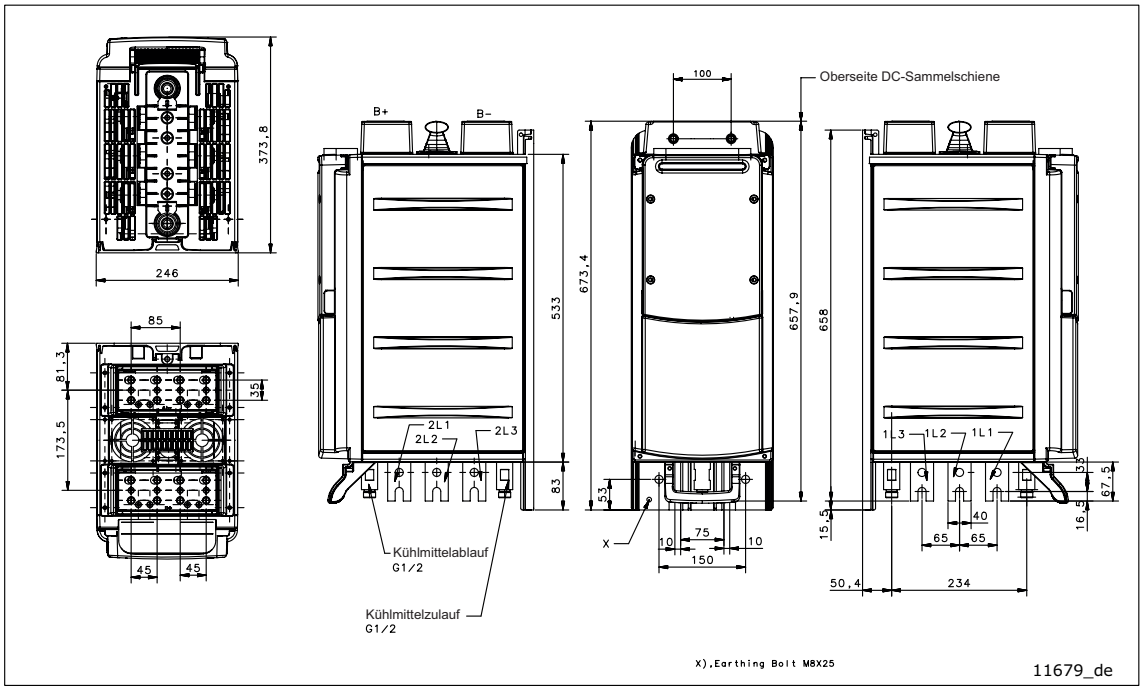


Abbildung 120. Nicht rückspeisefähiges, flüssiggekühltes VACON®-Front-End (CH60)

Tabelle 77. Klemmenanschluss

Baugröße	Erdungsklemme (mm^2)	Erdungsklemme Schraubengröße	Hauptklemme Schraubengröße pro Phase	DC-Klemme Schraubengröße pro Polarität
CH60	25-185	M8	2 x M12	8 x M12

Tabelle 78. Anzugsmoment der Schrauben

Schraube	Drehmoment (Nm)	Maximale Innenlänge (mm)
Erdungsschraube	13,5	–
M12	70	22

11.8 DROSSELN

Tabelle 79. Typ und Abmessungen für Drosseln

Drosseltyp	Breite [mm]	Höhe [mm]	Tiefe [mm]	Gewicht [kg]	Verluste in die Luft* [W]	Verluste an Kühlmittel [W]*	Kühlung
CHK1030N6A0	497	677	307	213	1840	0	Luft
CHK-1030-6-DL	450	642	274	119	777	1073	Flüssigkeit

* Verluste für eine Drossel. Für jedes L/C-NFE-Gerät werden 2 Drosseln benötigt, sodass der Gesamtverlust 2 x 1,17 kW beträgt.

HINWEIS! Wenn Sie nicht die empfohlenen, sondern andere Drosseln verwenden, wenden Sie sich an die nächste Danfoss Niederlassung, um die Kompatibilität sicherzustellen.

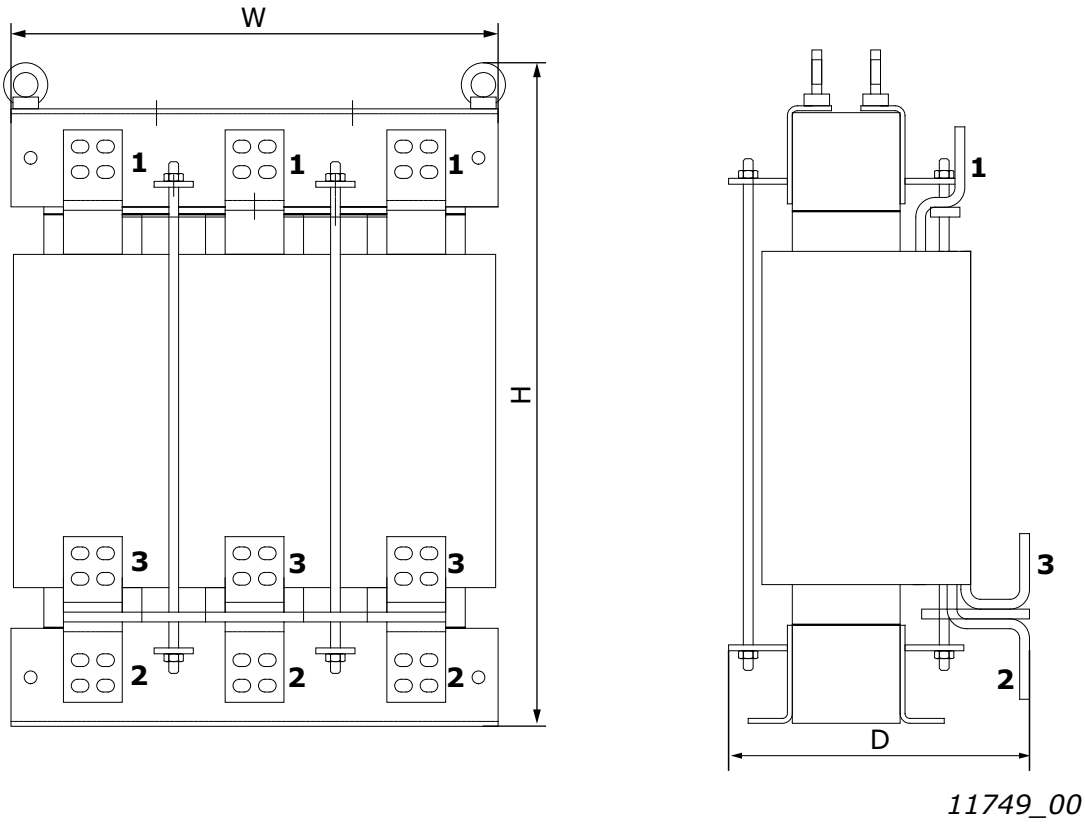


Abbildung 121. Beispiel der Drossel CHK1030N6A0

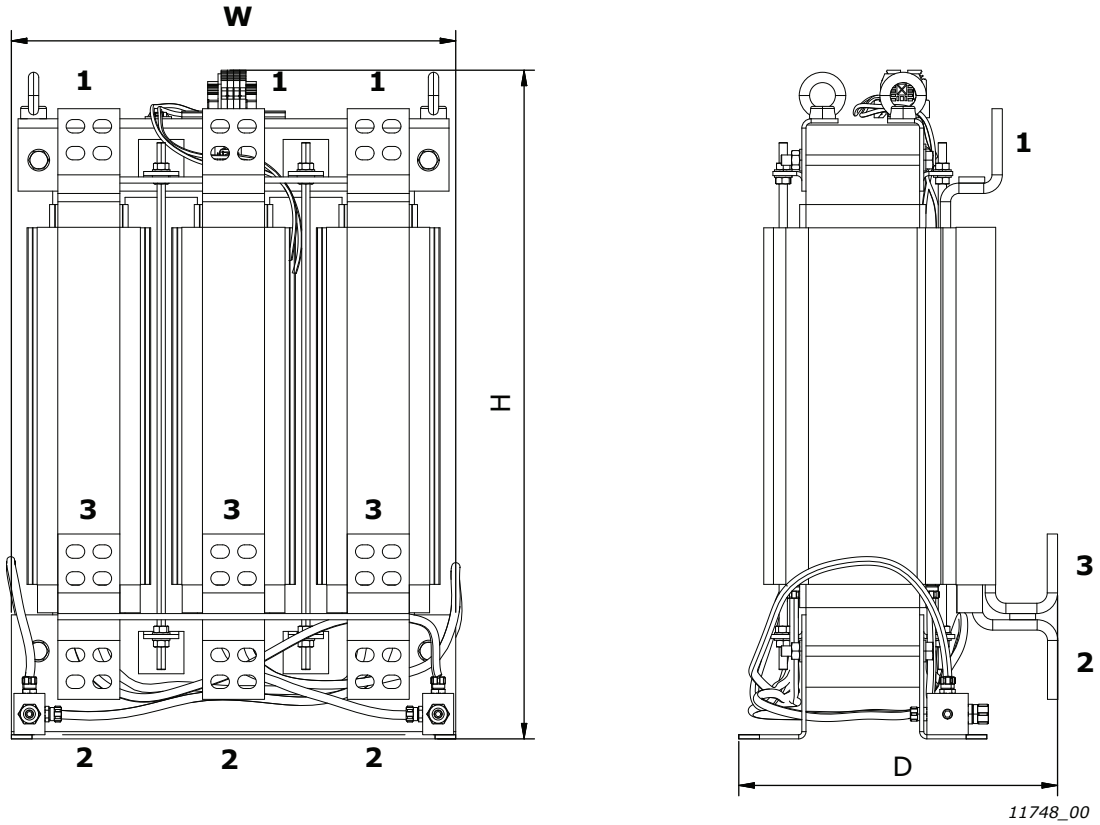


Abbildung 122. Beispiel der Drossel FLU-CHK-1030-6-DL

Kühlmittelanschluss Festo CK-3/8-PK-9.

Tabelle 80.

Versorgungsspannung	Frequenzumrichter-Anschluss (Klemmen-Nr.)
400-480 V AC	2
500 V AC	3
525-690 V AC	3

11.9 NICHT RÜCKSPEISEFÄHIGE EINSPEISUNG - SICHERUNGEN

AC-Sicherungen werden verwendet, um das Eingangsnetz im Falle eines Ausfalls des nicht rückspeisefähigen Front-End-Geräts oder der Drossel zu schützen. DC-Sicherungen werden zum Schutz des nicht rückspeisefähigen Front-End-Geräts und der Drossel im Falle eines Kurzschlusses in den DC-Bussen verwendet. Wenn keine DC-Sicherungen verwendet werden, wird das nicht rückspeisefähige Front-End-Gerät bei einem Kurzschluss in den DC-Bussen belastet. Vacon Ltd kommt nicht für Schäden auf, die durch unzureichenden Schutz entstanden sind. **Die Gewährleistung erlischt, wenn der Antrieb nicht mit den erforderlichen Sicherungen verwendet wird.**

Stellen Sie zur Gewährleistung der Sicherungsleistung sicher, dass der verfügbare Kurzschlussstrom ausreichend ist. Den minimal erforderlichen Kurzschlussstrom ($I_{cp,mr}$) finden Sie in den Sicherungstabellen.

Hauptleistungsschalter werden zum Schutz von Drosseln und nicht rückspeisefähigen Front-End-Geräten vor Überlast und unsymmetrischer Last verwendet. Daher müssen beide Gleichrichter mit eigenen Leistungsschaltern ausgerüstet werden, siehe Abbildung 115.

Sicherungsinformationen

Die Werte in den Tabellen gelten für eine maximale Umgebungstemperatur von +50 °C.

Der erforderliche AC-Sicherungstyp für das nicht rückspeisefähige Front-End-Gerät ist in Tabelle 81 angegeben. Der erforderliche DC-Sicherungstyp für das nicht rückspeisefähige Front-End-Gerät ist in Tabelle 82 angegeben.

11.9.1 SICHERUNGSGRÖSSEN, NICHT RÜCKSPEISEFÄHIGE FRONT-END-GERÄTE

Tabelle 81. AC-Sicherungsgrößen für VACON® NX NFE-Geräte

Baugröße	Code	Sicherung, Mersen	Min. Kurzschlussstrom $I_{cp,mr}$ [A]	U_N [V]	I_N [A]	Größe	Schrauben	Anz.
CH60	NXN 2000 6	PC233UD69V16CTF/F300270A	12000	690	1600	2 x 33	M12	6

Tabelle 82. DC-Sicherungsgrößen für VACON® NX NFE-Geräte

Baugröße	Code	Sicherung, Mersen	U_N [V]	I_N [A]	Größe	Schrauben	Anz.
CH60	NXN 2000 6	PC87UD11C38CP50/K302988A	1050	3800	284	M12	2

11.9.2 LEISTUNGSSCHALTEREINSTELLUNGEN, NICHT RÜCKSPEISEFÄHIGE FRONT-END-GERÄTE

Tabelle 83. Leistungsschaltereinstellungen für VACON® NX NFE-Geräte

Typ	Code	Typ, ABB	Anz.	L		I	N
				I1	t1	I3	InN
NFE	NXN 2000 6	X1N16FF3PR331LI	2	0,625	3 s	1,5	50 %
		X1N12FF3PR331LI	2	0,825	3 s	1,5	50 %
		X1N10FF3PR331LI	2	1,000	3 s	1,5	50 %

HINWEIS! Bei Verwendung anderer Leistungsschalter müssen die Überlast- und Kurzschlusseigenschaften mit den entsprechenden Eigenschaften der oben genannten Leistungsschalter übereinstimmen. Überlast I_N = 1000 A AC/3 s, unverzögerter Kurzschluss I = 1500 A AC. Beachten Sie, dass gegebenenfalls IEC-, UL- und andere diesbezügliche Zulassungen erforderlich sind. Für UL-Gehäuse müssen gelistete UL-Leistungsschalter mit Kategoriecode PAQX oder DIVQ verwendet werden.

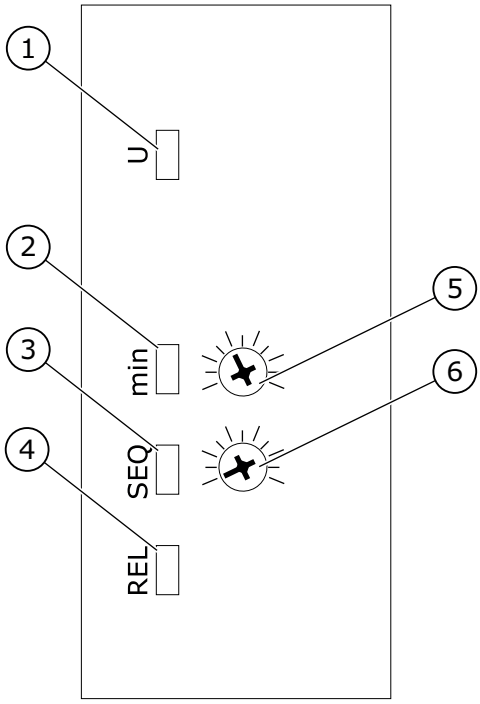
11.10 EINSTELLUNGEN

11.10.1 PHASENÜBERWACHUNGSEINSTELLUNGEN

Die Zusatzkarten und Phasenüberwachungsrelais besitzen Einstellungen, die Sie möglicherweise anpassen müssen. Die Einstellungen der Parameter von Softwareapplikationen finden Sie in Kapitel 11.13.

Die Phasenüberwachungsrelais (PMR1.1 und PMR1.2) besitzen Funktionen zur Erkennung von Unterspannung, Phasenfolge und Phasenausfall. Diese Funktionen müssen allesamt korrekt funktionieren, damit die Leistungseinheit ordnungsgemäß betrieben wird und im Betriebsmodus bleibt. Wenn eine der Funktionen nicht korrekt funktioniert, wird der Ausgang des Phasenüberwachungsrelais nicht aktiviert und die Steuereinheit gibt einen Eingangsphasenfehler aus.

1. **Grüne „U"-LED: Versorgungsspannung**
   - LED EIN: Versorgungsspannung vorhanden
2. **Rote „MIN"-LED: Unterer Grenzwert (Unterspannung)**
   - LED blinkt: Sollgrenzwert ist überschritten, festgelegte Verzögerungszeit läuft
   - LED EIN: Sollgrenzwert ist überschritten, Verzögerungszeit ist verstrichen
3. **Rote „SEQ"-LED: Phasenausfall/Phasenfolge**
   - LED blinkt: Phase ist ausgefallen, festgelegte Verzögerungszeit läuft
   - LED ein: Phase ist ausgefallen, Verzögerungszeit ist verstrichen
4. **Gelbe „REL"-LED: Ausgangsrelais**
   - LED EIN: Ausgangsrelais hat sich erholt (OK)
   - LED AUS: Ausgangsrelais ist ausgefallen (Fehler)
5. **Potentiometer „Verzögerung": Ansprechverzögerung**
   - 400-690 V AC: 0,1 s
6. **„MIN"-Potentiometer: Unterer Grenzwert**
   - 400–500 V AC: ⩾ 360 V AC
   - 500–690 V AC: ⩾ 450 V AC



11684_00

11.10.2 EINSTELLUNGEN FÜR DIE ZUSATZKARTE

Die Zusatzkarten verfügen über Steckbrücken, die Sie möglicherweise gemäß der externen Verkabelung und den Anschlüssen setzen müssen. Die Einstellungen finden Sie in der Betriebsanleitung für die VACON® NX E/A-Karte.

Die Optionskarten-Steckplätze A–D sind fest. Der Steckplatz E kann konfiguriert werden.

11.11 DC-VORLADESCHALTUNG

Jede nicht rückspeisefähige Einspeisung benötigt eine eigene externe Vorladeschaltung. Die Vorladeschaltung dient dazu, eine ausreichende Spannung im Zwischenkreis zu erzeugen, um das nicht rückspeisefähige Front-End-Gerät mit dem Netz verbinden zu können. Die Ladezeit ist abhängig von der Kapazität des Zwischenkreises des gesamten gemeinsamen DC-Bus-Systems sowie dem Widerstand der Ladewiderstände. Die technischen Daten der Standard-Vorlade-schaltungen des Herstellers sind in Tabelle 84 angegeben. Die Vorladeschaltungen sind für 400–500 V AC und 525–690 V AC ausgelegt.

Die Vorladedauer und der DC-Spannungswert werden von der NXP-Steuerung überwacht. Der DC-Spannungswert muss nach einer Ladedauer von 1 Sekunde über 40 V DC liegen, und der endgültige Vorladespannungswert muss innerhalb der maximalen Ladezeit erreicht werden. Wenn diese Bedingungen nicht erfüllt sind, wird ein Ladefehler ausgegeben. Die maximale Ladezeit kann über einen Parameter eingestellt werden.

Die Vorladekomponenten können separat bezogen werden. Die Vorladeschaltung enthält die folgenden Komponenten: 2 Vorladewiderstände, einen Schaltschütz, eine Diodenbrücke und einen Beschaltungskondensator (siehe Tabelle 85). Jede Vorladeschaltung verfügt über eine bestimmte maximale Ladekapazität (siehe Tabelle 84). Sollte die Kapazität des Zwischenkreises im gesamten System die angegebenen Werte übersteigen, wenden Sie sich an die nächste VACON-Vertretung.

Tabelle 84. Minimaler und maximaler Kapazitätswert der Vorladeschaltung

Vorladetyp	Widerstand	Min. Kapazität	Max. Kapazität
CHARGING-AFE-FFE-FI9	2 x 47 R	4950 µF	30000 µF
CHARGING-AFE-FFE-FI10	2 x 20 R	9900 µF	70000 µF
CHARGING-AFE-FFE-FI13	2 x 11 R	29700 µF	128000 µF

Tabelle 85. Konfiguration der Bauelemente für den Vorlade-Modus FI9 AFE/CHARGING-AFE-FFE-FI9

Artikel	Menge	Beschreibung	Hersteller	Produktcode
1	1	Diodenbrücke	Semikron	SKD 82
2	2	Ladewiderstände	Danotherm	CAV150C47R
3	1	HF-Filterkondensator	Rifa	PHE448
4	1	Schaltschütz	Telemecanique	LC1D32P7

Tabelle 86. Konfiguration der Bauelemente für den Vorlade-Modus FI10 AFE/CHARGING-AFE-FFE-FI10

Artikel	Menge	Beschreibung	Hersteller	Produktcode
1	1	Diodenbrücke	Semikron	SKD 82
2	2	Ladewiderstände	Danotherm	CBV335C20R
3	1	HF-Filterkondensator	Rifa	PHE448
4	1	Schaltschütz	Telemecanique	LC1D32P7

Tabelle 87. Konfiguration der Bauelemente für den Vorlade-Modus FI13 AFE/CHARGING-AFE-FFE-FI13

Artikel	Menge	Beschreibung	Hersteller	Produktcode
1	1	Diodenbrücke	Semikron	SKD 82
2	2	Ladewiderstände	Danotherm	CBV335C11R
3	1	HF-Filterkondensator	Rifa	PHE448
4	1	Schaltschütz	Telemecanique	LC1D32P7

Die nicht rückspeisefähige Einspeisung darf nicht ohne Vorladen mit dem Netz verbunden werden. Um eine korrekte Funktionsweise der Vorladeschaltung zu gewährleisten, muss die nicht rückspeisefähige Einspeisung den Eingangsleistungsschalter sowie den Schaltschütz der Vorladeschaltung steuern. Der Eingangsleistungsschalter sowie der Schaltschütz der Vorladeschaltung müssen wie in Kapitel 11.2.1 dargestellt verbunden werden.

HINWEIS! Alle Kabel, die keinen Kurzschlussschutz aufweisen und zur Verbindung der Vorladeschaltung mit dem Zwischenkreis verwendet werden, müssen doppelt isoliert sein.

HINWEIS! Um die Widerstände herum muss genügend Platz frei gelassen werden, um eine ausreichende Kühlung zu gewährleisten. Platzieren Sie keine hitzeempfindlichen Komponenten in der Nähe der Widerstände.

11.12 PARALLELSCHALTUNG

Die Leistung der Eingangsgruppe kann erhöht werden, indem mehrere nicht rückspeisefähige Front-End-Geräte parallel geschaltet werden. Zur Parallelschaltung der Geräte müssen Standarddrosseln des Herstellers verwendet werden. Wenn andere Drosseln als diese in parallel geschalteten, nicht rückspeisefähigen Front-End-Geräten verwendet werden, kann dies zu einer zu hohen Stromasymmetrie zwischen den Geräten führen.

Jedes parallel geschaltete, nicht rückspeisefähige Front-End-Gerät muss seinen eigenen Kurzschlussschutz auf AC- und DC-Seite und eigene Leistungsschalter auf AC-Seite haben. Beim Parallelschalten muss auf ausreichende Kurzschlusskapazität des Systems geachtet werden.

Die Leistungsabminderung der parallel geschalteten, nicht rückspeisefähigen Front-End-Geräte beträgt 10 % der DC-Leistung. Dies muss bei der Dimensionierung des Systems berücksichtigt werden.

Wenn ein Gerät von den AC- und DC-Spannungen isoliert werden soll und weitere parallel geschaltete, nicht rückspeisefähige Front-End-Geräte verwendet werden, sind separate Isolatoren am AC-Eingang und DC-Ausgang erforderlich. Der AC-Eingang kann mit einem Leistungsschalter oder einem Lasttrennschalter isoliert werden. Schütze sind nicht zur Isolation des AC-Eingangs geeignet, da diese nicht in einer sicheren Stellung gesperrt werden können. Der DC-Ausgang kann mit einem zweckmäßigen Lastschalter isoliert werden. Die Vorladeschaltung muss mittels eines Lasttrennschalters ebenfalls vom AC-Eingang isoliert werden. Das Gerät kann auch mit dem Netz verbunden werden, wenn die anderen parallel geschalteten Geräte bereits verbunden und in Betrieb sind. In diesem Fall muss das isolierte Gerät zunächst vorgeladen werden. Anschließend kann der AC-Eingang eingeschaltet werden. Danach kann das Gerät mit dem DC-Zwischenkreis verbunden werden.

11.13 PARAMETER

Die Parameter für die Softwareversion ANCNQ100 werden im Folgenden beschrieben.

Tabelle 88. Betriebsdaten

Code	Parameter	Min.	Max.	Einheit	Werkseinst.	ID	Beschreibung
V1.2.1	DC-Spannung	0	1500	V	0	7	Von externen AI-Geräten gemessene DC-Spannung
V1.2.2	Strom	0	5000	A	0	3	Von externen AI-Geräten gemessener Strom
V1.2.3	Kühlkörpertemp.	-30,0	200,0	Grad	0,0	8	Mit PT100-Signal gemessene Kühlkörpertemperatur
V1.2.4	Drosseltemp. 1	-30,0	200,0	Grad	0,0	50	Mit PT100 gemessene Drosseltemp. 1
V1.2.5	Drosseltemp. 2	-30,0	200,0	Grad	0,0	51	Mit zweiter PT100 gemessene Drosseltemp. 2
V1.2.6	Zustandswort	0	65535		0	43	B0 = Vorladen bereit B1 = MC-BETRIEB B2 = MC-Warnung B3 = MC-Fehler B4 = DIN-Betrieb B5 = DIN-HauptschalterFeedback B6 = Fehlende DIN-Eingangsphase B7 = DIN-Drosseltemp.fehler B8 = DIN-Reset B9 = DOUT-DC-Vorladen B10 = DOUT schließen MCB B11 = DIN-Lüfter B12 = DIN-Lüfter2 Bit13 = Externer DIN-Fehler (Schließen) Bit14 = DIN-E-Stopp Bit15 = DIN-Kühlung OK
V1.2.7	Stundenzähler	0	65535	Stunde	0	1909	Stundenzähler ausführen

Tabelle 89. Basisparameter G2.1

Code	Parameter	Min.	Max.	Einheit	Werkseinst.	ID	Beschreibung
P2.1.1	Netzspannung	400	690	V	690	1910	Hauptversorgungsspannung vom Netzwerk
P2.1.2	PreChargReadyLev	20	100	%	80	1911	„Bereitschafts"-Wert für Vorladen
P2.1.3	Max. Ladezeit.	0,00	30,00	s	5,00	1912	Max. Ladezeit. Wenn die Ladezeit diesen Wert übersteigt, wird ein Fehler generiert.
P2.1.4	Kennwort	0	65535		0	1913	Kennwort

Tabelle 90. Digitaleingang G2.2.1

Code	Parameter	Min.	Max.	Einheit	Werkseinst.	ID	Beschreibung
P2.2.1.1	Betrieb	0	59		10	1915	Wahl des digitalen Eingangssignals für Betriebsbefehl
P2.2.1.2	Hauptschalter-Feedback	0	59		11	1916	Wahl des digitalen Eingangssignals für Leistungsschalterfeedback
P2.2.1.3	Fehlende Eingangsphase	0	59		12	1917	Wahl des Digitaleingangs für fehlende Eingangsphase oder niedrige Eingangsspannung
P2.2.1.4	Externer Fehler	0	59		13	1918	Wahl des digitalen Eingangssignal für externen Fehler, normale Offen-Logik.
P2.2.1.5	Drosseltemp.	0	59		14	1919	Wahl der Digitaleingangs-Drosseltemp.
P2.2.1.6	Fehlerquittierung	0	59		15	1920	Wahl des digitalen Eingangssignals für Fehler-Reset
P2.2.1.7	E-Stopp	0	59		42	1921	Wahl des digitalen Eingangssignals für E-Stopp-Feedback
P2.2.1.8	Kühlung OK	0	59		43	1922	Wahl des digitalen Eingangssignals für Wasserkühlungsfeedback
P2.2.1.9	Lüftersensor 1	0	59		44	1923	Wahl des digitalen Eingangssignals für Lüfterüberwachung
P2.2.1.10	Lüftersensor 2	0	59		45	1924	Wahl von Lüftersensor 2 aus digitalem Eingangssignal, standardmäßig aus OPT-B1 DIN.D5

Tabelle 91. Analogeingang G2.2.2

Code	Parameter	Min.	Max.	Einheit	Werkseinst.	ID	Beschreibung
P2.2.2.1	DC-Spannung	0	59		10	1925	Wahl des Analogeingangs für DC-Spannung
P2.2.2.2	DC-Mindestwert	0,00	40,00	%	20,00	1926	Prozentwert entspricht der DC-Spannung 0
P2.2.2.3	Max. DC-Spannung	500	2000	V	1500	1927	Maximalbereich der DC-Spannungsmessgeräte
P2.2.2.4	Strom	0	59		11	1928	Wahl des analogen Eingangssignals für Eingangsstrom
P2.2.2.5	Aktueller Mindestwert	0,00	100,00	%	0,00	1929	Mindestwert des analogen Eingangssignals für Strommessung
P2.2.2.6	Max. Strom	0	32000	A	1000	1930	Max. Strom entspricht dem max. Analogeingang 100,00 %

Tabelle 91. Analogeingang G2.2.2

Code	Parameter	Min.	Max.	Einheit	Werkseinst.	ID	Beschreibung
P2.2.2.7	Gerätetemp.	0	59		30	1931	Wahl des Analogeingangs für Kühlkörpertemp.
P2.2.2.8	Drosseltemp. 1	0	59		31	1932	Wahl des analogen Eingangssignals für Drosseltemp. 1 aus PT100-Signal
P2.2.2.9	Drosseltemp. 2	0	59		32	1933	Wahl des analogen Eingangssignals für Drosseltemp. 2 aus PT100-Signal

Tabelle 92. Digitalausgang G2.3.1

Code	Parameter	Min.	Max.	Einheit	Werkseinst.	ID	Beschreibung
P2.3.1.1	In Betrieb	0	59		10	1935	Wahl des digitalen Ausgangssignals für MC-Betrieb
P2.3.1.2	Schließen Sie MCB.	0	59		20	1936	Wahl des digitalen Ausgangs für Schließen des Hauptleistungsschalters
P2.3.1.3	DC-Vorladen	0	59		21	1937	Wahl des digitalen Ausgangssignals für DC-Vorladesignal
P2.3.1.4	Warnung	0	59		40	1938	Wahl des digitalen Ausgangssignals für MC-Warnung
P2.3.1.5	Fehler	0	59		41	1939	Wahl des digitalen Ausgangssignals für MC-Fehler
P2.3.1.6	Keine Warnung	0	59		0	1940	Invertiertes Warnsignal
P2.3.1.6	Kein Fehler	0	59		0	1941	Invertiertes Fehlersignal

Tabelle 93. Analogausgang G2.3.2

Code	Parameter	Min.	Max.	Einheit	Werkseinst.	ID	Beschreibung
P2.3.2.1	DC-Spannung	0	59		10	1942	Wahl des analogen Ausgangssignals für DC-Spannung
P2.3.2.2	Strom	0	59		0	1943	Wahl des analogen Ausgangssignals für Strom

Tabelle 94. Schutz G2.4

Code	Parameter	Min.	Max.	Einheit	Werkseinst.	ID	Beschreibung
P2.4.1	CoolFanFaultMode	1	2		1	1945	Lüfterfehlermodus 1 = Warnung + Fehler (nach Verzögerung) 2 = Fehler

Tabelle 94. Schutz G2.4

Code	Parameter	Min.	Max.	Einheit	Werkseinst.	ID	Beschreibung
P2.4.2	Lüfterfehler-verzögerung	0	15	min	5	1946	Die Verzögerungszeit, nach der ein Lüfterfehler generiert wird. Solange die Verzögerungszeit nicht abgelaufen ist, ist nur eine Warnung aktiv.
P2.4.3	MissPhaseFautMod	0	2		2	1947	Fehleransprechmodus für fehlende Eingangsphase 0 = Keine Aktion 1 = Warnung 2 = Fehler
P2.4.4	MissPhaseFDelay	0,00	60,00	s	1,00	1948	Wartezeit für fehlendes Phasensignal
P2.4.5	BreakerFaultMode	0	2		2	1949	MCB-Feedbacksignal fehlt nach abgelaufener Zeit 0 = Keine Aktion 1 = Warnung 2 = Fehler
P2.4.6	Bestätigungszeit für Leistungsschalter	0,00	10,00	s	1,00	1950	Wartezeit für Leistungsschalter-Feedbacksignal
P2.4.7	ChokeTempFauMode	0	3		1	1951	Ansprechen auf Drossel-temperaturmodus, wenn die Temperaturmessung digitale Eingangssignale (DI-Signale) oder ein PT100-Signal verwendet 0 = Keine Aktion (DI) 1 = Warnung + Fehler (nach Verzögerung) (DI) 2 = Fehler (DI) 3 = PT100
P2.4.8	ChokeOTFaultDela	0	30	min	5	1952	Wenn Drosseltemperatur-Fehlermodus = 1, wechselt Warnung nach dieser Zeitspanne zu Fehler
P2.4.9	ChokeOTWarnLevel	-30,0	200,0	Grad	110,0	1953	Drosseltemp. mit PT100. Wenn die Temp. diesen Grenzwert überschreitet, wird eine Warnung generiert.
P2.4.10	ChokeOTFaultLeve	-30,0	200,0	Grad	130,0	1954	Drosseltemp. mit PT100. Wenn die Temp. diesen Grenzwert überschreitet, wird ein Fehler generiert.
P2.4.11	Ext Fault Mode	0	4		0	1955	Wahl des externen Fehlermodus 0 = Keine Aktion 1 = Warnung + Fehler (nach Verzögerung) 2 = Fehler 3 = Inv Warnung+ Fehler (nach Verzögerung) 4 = Inv. Fehler
P2.4.12 *	Ext. Fehlerverzögerung	0	600	min	0	1956	Die Verzögerungszeit für das Auslösen eines externen Fehlers nach aktivierter externer Warnung.

Tabelle 94. Schutz G2.4

Code	Parameter	Min.	Max.	Einheit	Werkseinst.	ID	Beschreibung
P2.4.13	CoolingFaultMode	0	4		0	1957	Wahl des Fehlermodus für Wasserkühlungsfehler aus digitalem Eingangssignal 0 = Keine Aktion 1 = Warnung + Fehler (nach Verzögerung) 2 = Fehler 3 = Inv. Warnung + Fehler (nach Verzögerung) 4 = Inv. Fehler
P2.4.14	CoolingFaultDela	0	3600	s	1	1958	Eine Verzögerungszeit für das Auslösen eines Flüssigkeitsfehlers nach aktivierter Flüssigkeitswarnung.
P2.4.15	E-Stopp-Modus	0	4		0	1959	Wahl des E-Stopp-Modus 0=Keine Aktion 1 = Warning, Digitaleingang wechselt zu TRUE 2 = Fehler, Digitaleingang wechselt zu TRUE. 3 = Inv. Warning, Digitaleingang wechselt zu Falsch 4 = Inv. Fehler, Digitaleingang wechselt zu FALSE

Tabelle 95. Feldbus G2.5

Code	Parameter	Min.	Max.	Einheit	Werkseinst.	ID	Beschreibung
P2.5.1	Prozessdaten-Eingangswort 1	0	10000		0	876	
P2.5.2	Prozessdaten-Eingangswort 2	0	10000		0	877	
P2.5.3	Prozessdaten-Eingangswort 3	0	10000		0	878	
P2.5.4	Prozessdaten-Eingangswort 4	0	10000		0	879	
P2.5.5	Prozessdaten-Eingangswort 5	0	10000		0	880	
P2.5.6	Prozessdaten-Eingangswort 6	0	10000		0	881	
P2.5.7	Prozessdaten-Eingangswort 7	0	10000		0	882	
P2.5.8	Prozessdaten-Eingangswort 8	0	10000		0	883	
P2.5.9	ProcessData Out1	0	10000		0	852	
P2.5.10	ProcessData Out2	0	10000		0	853	
P2.5.11	ProcessData Out3	0	10000		0	854	
P2.5.12	ProcessData Out4	0	10000		0	855	

Tabelle 95. Feldbus G2.5

Code	Parameter	Min.	Max.	Einheit	Werkseinst.	ID	Beschreibung
P2.5.13	ProcessData Out5	0	10000		0	856	
P2.5.14	ProcessData Out6	0	10000		0	857	
P2.5.15	ProcessData Out7	0	10000		0	858	
P2.5.16	ProcessData Out8	0	10000		0	859	

Tabelle 96. Erweiterter Par. G2.6

Code	Parameter	Min.	Max.	Einheit	Werkseinst.	ID	Beschreibung
P2.6.1	OT Alarmstufe	-30,0	55,0	Grad	55,0	1961	Wenn der PT100-Sensor CH62 diesen Wert überschreitet, wird ein Alarm generiert.
P2.6.2	Lüftertyp	1	2		2	1962	Wahl des Lüftertyps 1 = Lüftersensor ist Statussignal, wenn Signalpegel niedrig ist, wird Fehler generiert 2 = Ebenfalls Statussignal, Lüftersensorsignal ist invertiert, wenn Signalpegel hoch ist, wird Fehler generiert
P2.6.3	Ausführungsstart	0	1		0	1963	Wahl des Startmodus 0 = Anstiegsflanke, Betriebsbefehl benötigt Anstiegsflanke zum Neustart des Systems 1 = Auto-Start, Betriebsbefehl aktiv, System wird automatisch neu gestartet

Tabelle 97. OPT-BH-Parameter G7.3

Code	Parameter	Min.	Max.	Einheit	Werkseinst.	ID	Beschreibung
7.3.1.1	Sensortyp 1	0	6		0		0 = Kein Sensor **1 = PT100** 2 = PT1000 3 = Ni1000 4 = KTY84 5=2 x PT100 6=3 x PT100
7.3.1.2	Sensortyp 2	0	6		0		Siehe oben.
7.3.1.3	Sensortyp 3	0	6		0		Siehe oben.

Interner NFE-Temperatursensor ist PT100. 7.3.1.1 = 1 festlegen.

11.14 FLÜSSIGGEKÜHLTE NFE-SCHUTZFUNKTIONEN (CH60)

Die Schutzfunktionen für die Softwareversion ANCNQ100 werden im Folgenden beschrieben.

Tabelle 98. Spannungsschutzfunktionen

Netzspannung P2.1.1	400 V AC ≤ P2.1.1 ≤ 500 V AC	500 V AC < P2.1.1 ≤ 690 V AC
Unterspannungsauslösung	333 V DC	573 V DC
Unterspannungsalarm	371 V DC	633 V DC
Überspannungsalarm	830 V DC	1150 V DC
Überspannungsauslösung	911 V DC	1250 V DC

Tabelle 99. Gerätetemperatur-Schutzfunktionen

Einheit Temperatur	V1.2.3
Untertemperaturauslösung	-10 °C
Übertemperaturwarnung (*1)	55 °C
Übertemperaturauslösung	60 °C

(*1) Temperaturniveau kann über einen Parameter geändert werden

Tabelle 100. Drosseltemperatur-Schutzfunktionen

Drosseltemperatur	V1.2.4 und V1.2.5
Übertemperaturwarnung (*2)	110 °C
Übertemperaturauslösung (*2)	130 °C

(*2) Drosseln benötigen PT100-Sensoren. Temperaturniveaus können über Parameter geändert werden

11.15 FEHLERCODES

Wenn die NFE-Steuerelektronik einen Fehler erkennt, wird der Frequenzumrichter **gestoppt** und die Hauptleistungsschalter und der Ladeschalter werden geöffnet, sodass das NFE-Modul vom Netzstrom getrennt wird. Der Fehler kann mit der Reset-Taste an der Steuertafel oder über die E/A-Klemmleiste zurückgesetzt werden. Durch das Zurücksetzen der Fehler wird der Fehler gelöscht und ein neuer Startvorgang des NFE-Geräts eingeleitet. Die Fehler werden im Menü „Fehlerspeicher" (M5) gespeichert, das durchsucht werden kann. Die verschiedenen Fehlercodes finden Sie in der folgenden Tabelle.

Die unten stehende Tabelle zeigt die Fehlercodes, ihre Ursachen und die jeweiligen Korrekturmaßahmen für die Softwareversion ANCNQ100.

Tabelle 101. Fehlercodes

Fehler-code	Fehler	Mögliche Ursache	Korrekturmaßnahmen
2	Überspannung	Die DC-Verbindungsspannung hat die Grenzwerte überschritten. - Zu kurze Verzögerungszeit - Hohe Überspannungsspitzen im Netz Fehler: - 911 V DC, Netzspannung P2.1.1 400–500 V AC - 1250 V DC, Netzspannung P2.1.1 500–690 V AC Warnung: - 860 V DC, Netzspannung P2.1.1 400–500 V AC - 1150 V DC, Netzspannung P2.1.1 500–690 V AC	• Stellen Sie eine längere Bremszeit einstellen. • Bremschopper oder Bremswiderstand verwenden (als Optionen erhältlich). • Aktivieren Sie die Überspannungssteuerung bei INU-Geräten. • Eingangsspannung überprüfen.
4	Ladefehler	Die voreingestellte Ladezeit (definiert durch den Parameter MaxChargeTime P.2.1.3, standard-mäßig 5 s) wurde überschritten. Die DC-Spannung muss in 1 Sekunde 40 V DC überschreiten	• Überprüfen Sie die Dimensionierung der externem Ladekreise und Ladewiderstände • Überprüfen Sie P.2.1.3 MaxChargeTime

Tabelle 101. Fehlercodes

Fehler-code	Fehler	Mögliche Ursache	Korrekturmaßnahmen
9	Unterspannung	Die DC-Zwischenkreisspannung ist unter die definierten Grenzwerte gefallen. - Zu geringe Versorgungs-spannung. - Bauteilfehler. - Defekte Eingangssicherung. - Externer Ladeschalter nicht geschlossen. Fehler: - 333 V DC; Netzspannung P2.1.1 400–500 V AC - 573 V DC; Netzspannung P2.1.1 500–690 V AC Warnung: - 371 V DC; Netzspannung P2.1.1 400–500 V AC - 633 V DC; Netzspannung P2.1.1 500–690 V AC	• Im Falle eines kurzfristigen Spannungsausfalls setzen Sie den Fehler zurück und starten Sie den Frequenzumrichter erneut. • Die Versorgungsspannung überprüfen. Wenn der Messwert ausreichend ist, liegt ein interner Fehler vor. • Überprüfen Sie das Stromnetz, wenn Unter-brechungen auftreten. • Wenn der Fehler erneut auftritt, wenden Sie sich an den nächsten Kundendienst/ Vertriebspartner. Melden Sie sorgfältig die gesamte verwendete Software, alle Applikationen und Optionen.
10	Eingangsphase	Das externe elektronische Überwachungsrelais hat eine Unterspannung, einen Phasenfolge- oder Phasenausfallfehler erkannt. • Minimaler Grenzwert: 360 V AC für 400–500 V AC Versorgungsspannung • Minimaler Grenzwert: 470 V AC für 525–690 V AC Versorgungsspannung • Ansprechverzögerung ist auf 0,1 s festgelegt Unterschiedliche Ursachen: - Fehler Versorgungsphase - Fehler Versorgungssicherung - Falsche Netzverkabelung - Netzunterbrechung	Überprüfen Sie EMV-Relais-einstellungen, Signalverkabe-lung, Versorgungsspannung, Sicherungen, Versorgungskabel und Gleichrichterbrücke.
13	Untertemperatur	Kühlkörpertemperatur des Leis-tungsmoduls liegt unter -10 °C.	Leistungsmodul befindet sich an einem zu kalten Ort oder Kühl-mittel ist zu kalt. Überprüfen Sie die Umgebungs- und die Kühl-mitteltemperatur. Überprüfen Sie die Signalverkabelung.

Tabelle 101. Fehlercodes

Fehler-code	Fehler	Mögliche Ursache	Korrekturmaßnahmen
14	Übertemperatur	Fehler: Kühlkörpertemperatur des Leistungsmoduls liegt über 60 °C. Warnung: Kühlkörpertemperatur des Leistungsmoduls liegt über 55 °C.	• Überprüfen Sie Kühlmittelfluss und -temperatur. • Umgebungstemperatur prüfen. • Überprüfen Sie den Lüfterzustand. • Überprüfen Sie die Leistungsmodullast. • Überprüfen Sie die Signalverkabelung.
32	Lüfterkühlung	Verstopfter Lüfter - Lüfterausfall - Lüfter dreht sich nicht	• Überprüfen Sie die Signalverkabelung. • Wechseln Sie die Kühllüfter
51	Externer Fehler	Der Digitaleingang für externe Fehler hat den Fehler ausgelöst.	• Überprüfen Sie die Signalverkabelung. • Überprüfen Sie den Eingang für externe Fehler.
56	Drosseltemp.	Übertemperaturschalter-Feedback oder Fehler: Die Temperatur der AC-Drossel des externen Eingangs liegt über 130 °C (vom PT100-Thermistor gemessen). Warnung: Die Temperatur der AC-Drossel des externen Eingangs liegt über 110 °C. (gemessen vom PT100-Thermistor)	• Überprüfen Sie die Kühlungsbedingungen der Eingangs-AC-Drossel • Überprüfen Sie die Leistungsmodullast. • Überprüfen Sie die Signalverkabelung.
60	Kühlung	Der Digitaleingang „Kühlung OK“ für Wasserkühlungsfeedback hat den Fehler ausgelöst.	• Überprüfen Sie die Flüssigkeitskühlung • Überprüfen Sie die Signalverkabelung. • Überprüfen Sie den Eingang „Kühlung OK“
63	EmergencyStop	Der Digitaleingang „E-Stopp“ für Not-Aus-Feedback hat den Fehler ausgelöst.	• Überprüfen Sie die Funktion der Hauptleistungsschalter • Überprüfen Sie die Signalverkabelung.
64	Leistungsschalterauslösung	Das MCB-Feedbacksignal fehlt nach verstrichener Zeit, die durch den Parameter Bestätigungszeit für Leistungsschalter P2.4.6 definiert wird.	• Überprüfen Sie die Funktion der Hauptleistungsschalter • Überprüfen Sie die Signalverkabelung.

12. BREMSCHOPPER-EINHEIT (BCU)

12.1 EINFÜHRUNG

Der VACON® NXB (Bremschopper) ist ein unidirektionaler Stromrichter, der überschüssige Energie des Zwischenkreises auf Widerstände schaltet, wo sie als Wärme abgeführt wird. Dazu sind externe Widerstände erforderlich. Der NXB verbessert die Regelbarkeit der DC-Zwischenkreisspannung und die Leistung der Motorantriebe in dynamischen Applikationen.

Das NXB-Modul basiert auf dem mechanischen Aufbau eines Wechselrichters. Die dynamische DC-Energiebremsfunktion wird über eine spezielle NXB-Systemsoftware gesteuert.
Um die Bremsleistung zu erhöhen, können mehrere NXB-Module parallel geschaltet werden. Dabei ist jedoch eine Synchronisierung der Module untereinander erforderlich.

12.2 TYPENCODE

Im VACON®-Typencode wird der Bremschopper durch die Nummer 8 gekennzeichnet, wie in folgendem Beispiel:

NXB	0300	5	A	0	T	0	**8**WF	A1A2000000

12.3 SCHALTBILDER

12.3.1 BLOCKSCHALTBILD EINES NXB-BREMSCHOPPERS

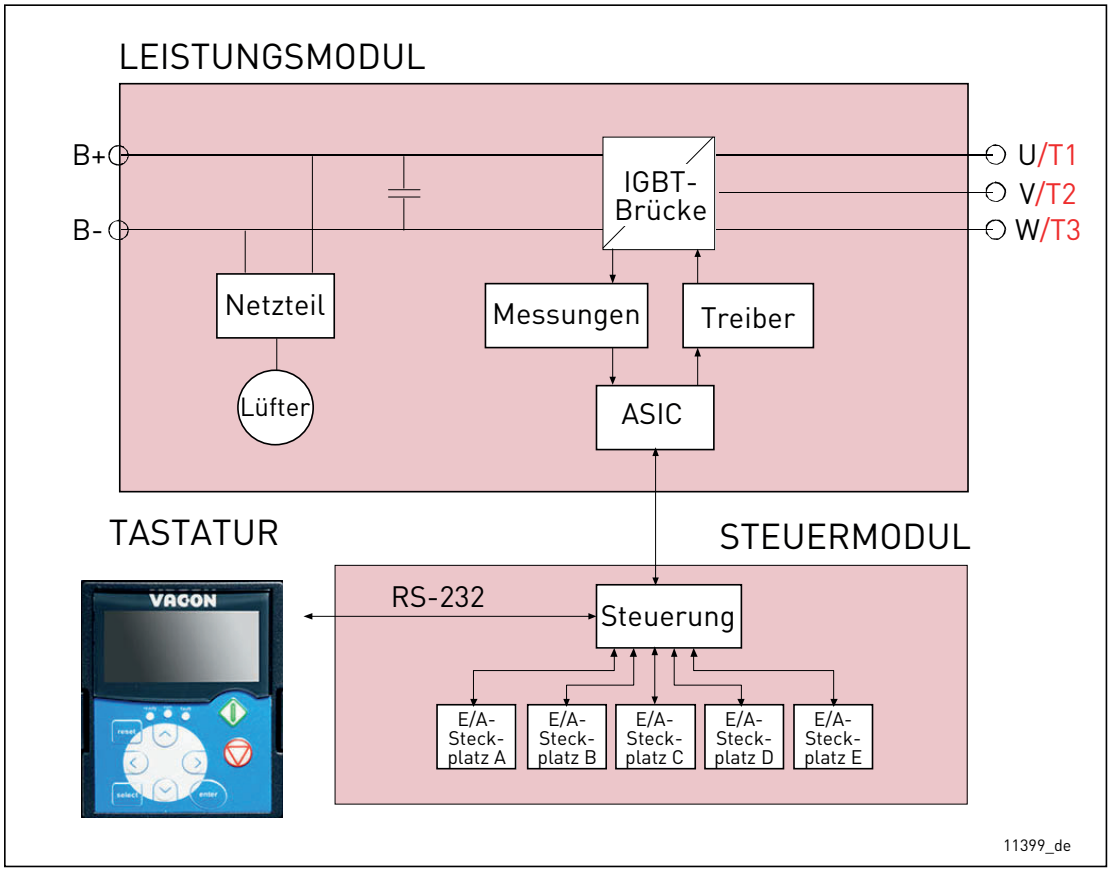
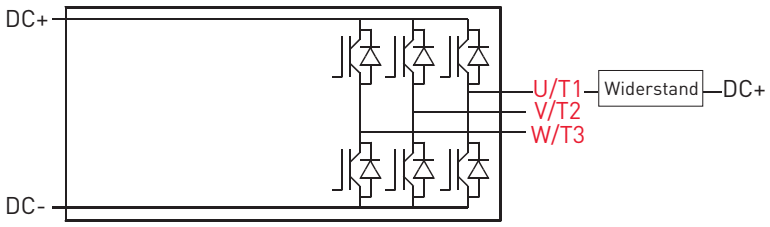


Abbildung 123. BCU-Blockschaltbild

12.3.2 TOPOLOGIE UND ANSCHLÜSSE EINES VACON® NXB

NXB (Bremschopper) + 1 Widerstand
als Bremssteuerung.
Überschüssige Energie wird abgegeben



NXB (Bremschopper) + 2 Widerstände
als Bremssteuerung.
Überschüssige Energie wird abgegeben

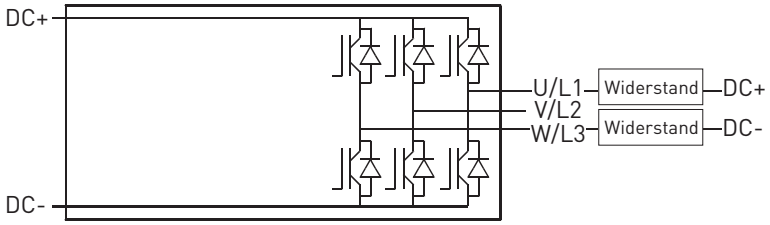


Abbildung 124. Topologie eines Bremschoppers

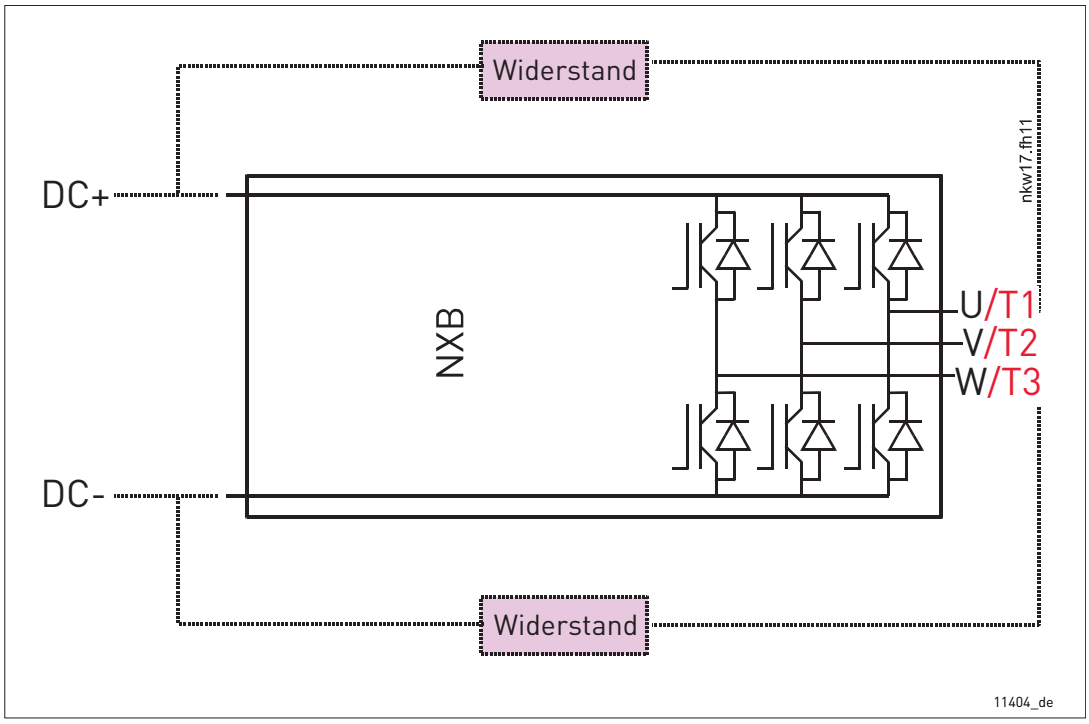


Abbildung 125. Anschlüsse eines VACON®-Bremschoppers

12.4 TECHNISCHE DATEN: BREMSCHOPPER

HINWEIS: NX_8-AC-Antriebe sind nur als Ch6x AFE-/Bremschopper-/INU-Geräte erhältlich.

Tabelle 102. Technische Daten des flüssiggekühlten VACON® NXB-Bremschoppers

Versorgungs-anschluss	Eingangsspannung U_{in}	NX_5: 400–500 V DC (-10 % bis +10 %); 465–800 V DC (–0 % bis +0 %) NX_6: 525–690 V AC (-10 % bis +10 %); 640–1100 V DC (–0 % bis +0 %) NX_8: 525–690 V AC (–10 % bis +10 %); 640–1136 V DC (–0 % bis +0 %)
	Eingangsstrom	DC I_{in} ~ I_{out}
	Zwischenkreiskapazität	Spannungsklasse 500 V: Ch3 (Geräte 16-31A): 600 µF Ch3 (Geräte 38-61A): 2400 µF CH4: 2400 µF CH5: 7200 µF CH61: 10800 µF CH62: 10800 µF Spannungsklasse 690 V: CH61: 4800 µF CH62: 4800 µF
	Startverzögerung	2–5 s
Widerstands-anschluss	Ausgangsspannung	U_{in} ~ U_{out}
	Dauerausgangsstrom	I_{br}: Max. Umgebungstemperatur +50 °C
	Anschluss-Anordnung	R1 U – DC+ R2 W – DC-
Regeleigen-schaften	Regelmethode	Spannungsregelung, Standard U_n+18 %
	Parallel geschaltete Bremschopper	Synchronisierung erforderlich

Tabelle 102. Technische Daten des flüssiggekühlten VACON® NXB-Bremschoppers

Umgebungs-bedingungen	Umgebungstemperatur während des Betriebs	–10 °C (keine Eisbildung) bis +50 °C (bei I_{th}) Die flüssiggekühlten VACON® NX-Antriebe müssen in einem beheizten, kontrollierten Innenraum betrieben werden.
	Installationstemperatur	0 °C bis +70 °C
	Lagertemperatur	–40 °C bis +70 °C; unter 0 °C keine Flüssigkeit im Kühlkörper
	Relative Feuchte	5 % bis 95 % RH, keine Kondensation, kein Tropfwasser
	Luftqualität: • chemische Dämpfe • feste Partikel	IEC 60721-3-3 Ausgabe 2.2, Frequenzumrichter im Betrieb, Klasse 3C3 IEC 60721-3-3 Ausgabe 2.2, Frequenzumrichter im Betrieb, Klasse 3S2 Keine korrosiven Gase
	Aufstellungshöhe	NX_5 (380–500 V): max. 3000 m (sofern Netzwerk nicht über Eckpunkt-Erdung verfügt) NX_6: maximal 2000 m. Wenden Sie sich bei weiteren Anforderungen an den Hersteller. 100 % Belastbarkeit (ohne Leistungsabminderung) bis 1000 m über NN. Über 1000 m ist eine Abminderung der Betriebs-umgebungstemperatur um 0,5 °C pro 100 m erforderlich.
	Vibration EN 50178/EN 60068-2-6	5–150 Hz Schwingungsamplitude 0,25 mm (Spitze) bei 3–31 Hz Max. Beschleunigungsamplitude 1 G bei 31–150 Hz
	Schock EN 50178, EN 60068-2-27	UPS-Falltest (für anwendbare UPS-Gewichte) Lagerung und Transport: maximal 15 G, 11 ms (in der Verpackung)
	Erforderliche Kühlkapazität	Siehe Tabelle 13.
	Geräte-Schutzart	IP00 (UL offener Typ)/Open-Frame-Standard im gesamten kW/HP-Bereich
	Verschmutzungsgrad	PD2
EMV	Störfestigkeit	Erfüllt IEC/EN 61800-3 für EMV-Störfestigkeit
Sicherheit		CE, UL, IEC/EN 61800-5-1 (2007) (Zulassungsdetails finden Sie auf dem Typenschild) IEC 60664-1 und UL840 in Überspannungskategorie III.

Tabelle 102. Technische Daten des flüssiggekühlten VACON® NXB-Bremschoppers

Steuer-anschlüsse	Analogeingangs-spannung	0 bis +10 V, Ri = 200 kW, (-10 bis +10 V Joysticksteuerung) Auflösung 0,1 %, Genauigkeit ±1 %
	Analogeingangsstrom	0(4) bis 20 mA, Ri = 250 W, differenzial
	Digitaleingänge (6)	Positive oder negative Logik; 18–30 V DC
	Hilfsspannung	+24 V, ±10 %, maximal 250 mA
	Ausgangsreferenz-spannung	+10 V, +3 %, max. Laststrom 10 mA
	Analogausgang	0(4) bis 20 mA; RL maximal 500 W; Auflösung 10 Bit; Genauigkeit ±2%
	Digitalausgänge	Ausgang mit offenem Kollektor, 50 mA/48 V
	Relaisausgänge	2 programmierbare Umschaltrelaisausgänge Schaltkapazität: 24 V DC/8 A, 250 V AC/8 A, 125 V DC/0,4 A Min. Schaltbürde: 5 V / 10 mA
Schutz-funktionen	Grenzwert für Über-spannungsauslösung	NX_5: 911 V DC NX_6: (CH61, CH62, CH63, CH64): 1258 V DC NX_6: (Andere Baugrößen): 1200 V DC NX_8: (CH61, CH62, CH63, CH64): 1300 V DC
	Grenzwert für Unterspannungs-auslösung	NX_5: 333 V DC NX_6: 461 V DC NX_8: 461 V DC
	Überstromschutz	Ja
	Geräteüber-temperaturschutz	Ja
	Übertemperaturschutz für Widerstand	Ja
	Schutz vor Fehlanschlüssen	Ja
	Kurzschlussschutz für Referenzspannungen von +24 V und +10 V	Ja

Tabelle 102. Technische Daten des flüssiggekühlten VACON® NXB-Bremschoppers

Flüssigkeits-kühlung	Zulässige Kühlmittel	Entionisiertes Wasser/demineralisiertes Wasser oder reines Wasser mit der in Kapitel 5.2.3.1 angegebenen Qualität. Ethylenglykol • DOWCAL 100 • Clariant Antifrogen N Propylenglykol • DOWCAL 200 • Clariant Antifrogen L
	Volumen	Siehe Tabelle 15.
	Kühlflüssigkeits-temperatur	0 bis 35 °C Eingang (I_{th}); 35 bis 55 °C: Leistungsreduzierung erforderlich, siehe Kapitel 5.3. Maximaler Temperaturanstieg während der Zirkulation: 5 °C Kondensation nicht zulässig Siehe Kapitel 5.2.6.
	Fließgeschwindigkeit des Kühlmittels	Siehe Kapitel 5.2.4.3.
	Max. Betriebsdruck im System	6 bar
	Max. Druck im System (Spitzenwert)	30 bar
	Druckverlust (bei Nenndurchfluss)	Größenabhängig. Siehe Kapitel 5.2.5.2.

12.5 LEISTUNGSDATEN BREMSCHOPPER

12.5.1 VACON® NXB; DC-SPANNUNG 460–800 V

Tabelle 103. Nennleistung des VACON® NXB, Versorgungsspannung 460–800 V DC

Bremsspannung 460-800 V DC							
NXB-Typ	Belastbarkeit				Bremsleistung		Baugröße
	Bremschopper Nenn-Dauerbremsstrom, I_{br} [A]	Min. Nennwiderstand bei 800 V DC [Ω]	Min. Nennwiderstand bei 600 V DC [Ω]	Max. Nenneingangsstrom [ADC]	Nenn-Dauerbremsleistung 2*R bei 800 V DC [kW]*	Nenn-Dauerbremsleistung 2*R bei 600 V DC [kW]**	
NXB_0031 5	2*31	25,7	19,5	62	49	37	CH3
NXB_0061 5	2*61	13,1	9,9	122	97	73	CH3
NXB_0087 5	2*87	9,2	7,0	174	138	105	CH4
NXB_0105 5	2*105	7,6	5,8	210	167	127	CH4
NXB_0140 5	2*140	5,7	4,3	280	223	169	CH4
NXB_0168 5	2*168	4,7	3,6	336	267	203	CH5
NXB_0205 5	2*205	3,9	3,0	410	326	248	CH5
NXB_0261 5	2*261	3,1	2,3	522	415	316	CH5
NXB_0300 5	2*300	2,7	2,0	600	477	363	CH61
NXB_0385 5	2*385	2,1	1,6	770	613	466	CH61
NXB_0460 5	2*460	1,7	1,3	920	732	556	CH62
NXB_0520 5	2*520	1,5	1,2	1040	828	629	CH62
NXB_0590 5	2*590	1,4	1,1	1180	939	714	CH62
NXB_0650 5	2*650	1,2	1,0	1300	1035	786	CH62
NXB_0730 5	2*730	1,1	0,9	1460	1162	833	CH62

*. 800 V DC entspricht U_{Bremse} bei 500 V AC

**. 600 V DC entspricht U_{Bremse} bei 380 V AC

Informationen zur Dimensionierung von Bremschoppern finden Sie unter Tabelle 12.

HINWEIS! Die Nennströme bei Umgebungs- (+50 °C) und Kühlmitteltemperatur (+30 °C) werden nur dann erreicht, wenn die Schaltfrequenz dem werkseitig festgelegten Standardwert entspricht oder darunter liegt.

HINWEIS! Bremsleistung: $P_{Bremse} = 2*U_{Bremse}^2 / R_{Bremse}$

HINWEIS! Maximaler DC-Eingangsstrom: $I_{in\_max} = P_{Bremse\_max} / U_{Bremse}$

12.5.2 VACON® NXB; DC-SPANNUNG 640–1100 V

Tabelle 104. Nennleistung des VACON® NXB, Versorgungsspannung 640–1100 V DC

Bremsspannung 640-1100 V DC ***)							
NXB-Typ	Belastbarkeit				Bremsleistung		Baugröße
	Bremschopper Nenn-Dauerbremsstrom, I_{br} [A]	Min. Nennwiderstand bei 1100 V DC [Ω]	Min. Nennwiderstand bei 840 V DC [Ω]	Max. Nenneingangsstrom [A DC]	Nenn-Dauerbremsleistung 2*R bei 1100 V DC [kW]*	Nenn-Dauerbremsleistung 2*R bei 840 V DC [kW]**	
NXB_0170 6	2*170	6,5	4,9	340	372	282	CH61
NXB_0208 6	2*208	5,3	4,0	416	456	346	CH61
NXB_0261 6	2*261	4,2	3,2	522	572	435	CH61
NXB_0325 6	2*325	3,4	2,6	650	713	542	CH62
NXB_0385 6	2*385	2,9	2,2	770	845	643	CH62
NXB_0416 6	2*416	2,6	2,0	832	913	693	CH62
NXB_0460 6	2*460	2,4	1,8	920	1010	767	CH62
NXB_0502 6	2*502	2,2	1,7	1004	1100	838	CH62

*. 1100 V DC entspricht U_{Bremse} bei 690 V AC

**.840 V DC entspricht U_{Bremse} bei 525 V AC

***) Eingangsspannung 640-1136 V DC für NX_8-Wechselrichter.

Informationen zur Dimensionierung von Bremschoppern finden Sie unter Tabelle 8.

HINWEIS! Die Nennströme bei Umgebungs- (+50 °C) und Kühlmitteltemperatur (+30 °C) werden nur dann erreicht, wenn die Schaltfrequenz dem werkseitig festgelegten Standardwert entspricht oder darunter liegt.

HINWEIS! Bremsleistung: $P_{Bremse} = 2*U_{Bremse}^2 / R_{Widerstand}$, wenn 2 Widerstände verwendet werden.

HINWEIS! Maximaler DC-Eingangsstrom: $I_{in\_max} = P_{Bremse\_max} / U_{Bremse}$

12.6 DIMENSIONIERUNG DER VACON®-BREMSWIDERSTÄNDE UND BREMSCHOPPER

12.6.1 BREMSENERGIE UND LEISTUNGSVERLUSTE

Tabelle 105. VACON®-Standard-Bremswiderstände und NXB-Energie, Eingangsspannung 465–800 V DC

Eingangsspannung 465 – 800 V DC					
Bremschopper-Typ	BCU-Ausgang			BCU Verlustleistung bei Vollbremsung	Baugröße
	Widerstand	Bremsenergie			
	Widerstandstyp und R [Ω]	Niedrige Belastung 5 s (kJ)	Hohe Belastung 10 s (kJ)	c/a/T*) [kW]	
NXB 0031 5	BRR0031 / 63	82	220	0,7/0,2/0,9	CH3
NXB 0061 5	BRR0061 / 14	254	660	1,3/0,3/1,5	CH3
NXB 0087 5	BRR0061 / 14	254	660	1,5/0,3/1,8	CH4
NXB 0105 5	BRR0105 / 6,5	546	1420	1,8/0,3/2,1	CH4
NXB 0140 5	BRR0105 / 6,5	546	1420	2,3/0,3/2,6	CH4
NXB 0168 5	BRR0105 / 6,5	546	1420	2,5/0,3/2,8	CH5
NXB 0205 5	BRR0105 / 6,5	546	1420	3,0/0,4/3,4	CH5
NXB 0261 5	BRR0105 / 6,5	546	1420	4,0/0,4/4,4	CH5
NXB 0300 5	BRR0300 / 3,3	1094	2842	4,5/0,4/4,9	CH61
NXB 0385 5	BRR0300 / 3,3	1094	2842	5,5/0,5/6,0	CH61
NXB 0460 5	BRR0300 / 3,3	1094	2842	5,5/0,5/6,0	CH62
NXB 0520 5	BRR0520 / 1,4	2520	6600	6,5/0,5/7,0	CH62
NXB 0590 5	BRR0520 / 1,4	2520	6600	7,5/0,6/8,1	CH62
NXB 0650 5	BRR0520 / 1,4	2520	6600	8,5/0,6/9,1	CH62
NXB 0730 5	BRR0730 / 0,9	3950	10264	10,0/0,7/10,7	CH62

Tabelle 106. VACON®-Standard-Bremswiderstände und NXB-Energie, Eingangsspannung 640–1100 V DC

Eingangsspannung 640 – 1100 V DC					
Bremschopper-Typ	BCU-Ausgang			BCU Verlust-leistung bei Vollbremsung	Bau-größe
	Widerstand	Bremsenergie			
	Widerstandstyp und R [Ω]	Niedrige Belastung 5 s (kJ)	Hohe Belastung 10 s (kJ)	c/a/T* [kW]	
NXB 0170_6	BRR0208 / 7	968	2516	3,6/0,2/3,8	CH61
NXB 0208_6	BRR0208 / 7	968	2516	4,3/0,3/4,6	CH61
NXB 0261_6	BRR0208 / 7	968	2516	5,4/0,3/5,7	CH61
NXB 0325_6	BRR0208 / 7	968	2516	6,5/0,3/6,8	CH62
NXB 0385_6	BRR0208 / 7	968	2516	7,5/0,4/7,9	CH62

Tabelle 106. VACON®-Standard-Bremswiderstände und NXB-Energie, Eingangsspannung 640–1100 V DC

Eingangsspannung 640 – 1100 V DC					
NXB 0416_6	BRR0416 / 2,5	2710	7046	8,0/0,4/8,4	CH62
NXB 0460_6	BRR0416 / 2,5	2710	7046	8,7/0,4/9,1	CH62
NXB 0502_6	BRR0416 / 1,7	3986	10362	9,8/0,5/10,3	CH62

*. c = Leistungsverlust an Kühlflüssigkeit; a = Leistungsverlust an die Luft; T = Gesamtleistungsverlust; Leistungsverluste der Eingangsdrosseln nicht berücksichtigt. Alle Leistungsverluste gelten bei maximaler Versorgungsspannung und einer Schaltfrequenz von 3,6 kHz sowie ClosedLoop-Steuerungsmodus. Alle Leistungsverluste sind für den ungünstigsten Fall berechnet.

Bremsen mit hoher Belastung: 3 Sek. bei 100 %, anschließend 7 Sek. Absenken auf null

Bremsen mit niedriger Belastung: 5 s 100 %

HINWEIS! Die Nennströme bei Umgebungs- (+50 °C) und Kühlmitteltemperatur (+30 °C) werden nur dann erreicht, wenn die Schaltfrequenz dem werkseitig festgelegten Standardwert entspricht oder darunter liegt.

HINWEIS! Bremsleistung: $P_{Bremse} = 2*U_{Bremse}^2 / R_{Widerstand}$, wenn 2 Widerstände verwendet werden.

HINWEIS! Maximaler DC-Eingangsstrom: $I_{in\_max} = P_{Bremse\_max} / U_{Bremse}$

12.6.2 BREMSLEISTUNG UND -WIDERSTAND, EINGANGSSPANNUNG 380–500 V AC/600–800 V DC

Tabelle 107. Spannungspegel

Spannung	Standard +18 % DC-Zwischenkreisspannung für Bremsung							
	V AC	380	400	420	440	460	480	500
	V DC	513	540	567	594	621	648	675
	U_{br} +18 %	605	637	669	701	733	765	797

Tabelle 108. Maximale Bremsleistung

Baugröße	NXB-Einheit	Thermischer Strom [Ith]	Max. Bremsleistung bei DC-Zwischenkreisspannungen [kW]						
			605	637	669	701	733	765	797
CH3	NXB 0031_5	31	37,5	39,5	41,5	43,5	45,4	47,4	49,4
CH3	NXB 0061_5	61	73,9	77,7	81,6	85,5	89,4	93,3	97,2
CH4	NXB 0087_5	87	105,3	110,9	116,4	122,0	127,5	133,0	138,6
CH4	NXB 0105_5	105	127,1	133,8	140,5	147,2	153,9	160,6	167,3
CH4	NXB 0140_5	140	169,5	178,4	187,3	196,3	205,2	214,1	223,0
CH5	NXB 0168_5	168	203,4	214,1	224,8	235,5	246,2	256,9	267,6
CH5	NXB 0205_5	205	248,2	261,3	274,3	287,4	300,4	313,5	326,6
CH5	NXB 0261_5	261	316,0	332,6	349,2	365,9	382,5	399,1	415,8
CH61	NXB 0300_5	300	363,2	382,3	401,4	420,6	439,7	458,8	477,9
CH61	NXB 0385_5	385	466,1	490,6	515,2	539,7	564,2	588,8	613,3
CH62	NXB 0460_5	460	556,9	586,2	615,5	644,8	674,2	703,5	732,8

Tabelle 108. Maximale Bremsleistung

Baugröße	NXB-Einheit	Thermischer Strom [Ith]	Max. Bremsleistung bei DC-Zwischenkreisspannungen [kW]						
			605	637	669	701	733	765	797
CH62	NXB 0520_5	520	629,6	662,7	695,8	729,0	762,1	795,2	828,4
CH62	NXB 0590_5	590	714,3	751,9	789,5	827,1	864,7	902,3	939,9
CH62	NXB 0650_5	650	786,9	828,4	869,8	911,2	952,6	994,0	1035,5
CH62	NXB 0730_5	730	883,8	930,3	976,8	1023,3	1069,9	1116,4	1162,9

HINWEIS! Die in Tabelle 108 angegebenen Bremsleistungen lassen sich nur bei minimalem Widerstand erzielen.

Tabelle 109. Minimaler Widerstand

Baugröße	NXB-Einheit	Thermischer Strom [Ith]	Minimaler Widerstand bei Zwischenkreisspannungen [Ω]						
			605	637	669	701	733	765	797
Ch3	NXB 0031_5	31	19,5	20,6	21,6	22,6	23,6	24,7	25,7
CH3	NXB 0061_5	61	9,9	10,4	11,0	11,5	12,0	12,5	13,1
CH4	NXB 0087_5	87	7,0	7,3	7,7	8,1	8,4	8,8	9,2
CH4	NXB 0105_5	105	5,8	6,1	6.4	6,7	7,0	7,3	7,6
CH4	NXB 0140_5	140	4,3	4,6	4,8	5,0	5,2	5,5	5,7
CH5	NXB 0168_5	168	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,7
CH5	NXB 0205_5	205	3,0	3,1	3,3	3,4	3,6	3,7	3,9
CH5	NXB 0261_5	261	2,3	2,4	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1
CH61	NXB 0300_5	300	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,7
CH61	NXB 0385_5	385	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1
CH62	NXB 0460_5	460	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7
CH62	NXB 0520_5	520	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5
CH62	NXB 0590_5	590	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4
CH62	NXB 0650_5	650	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2
CH62	NXB 0730_5	730	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1

Tabelle 110. Maximaler Widerstand

Baugröße	NXB-Einheit	Thermischer Strom [Ith]	Maximaler Widerstand bei Zwischenkreisspannungen [Ω]						
			605	637	669	701	733	765	797
CH3	NXB 0031_5	31	97,6	102,8	107,9	113,1	118,2	123,3	128,5
CH3	NXB 0061_5	61	49,6	52,2	54,8	57,5	60,1	62,7	65,3
CH4	NXB 0087_5	87	34,8	36,6	38,5	40,3	42,1	43,9	45,8
CH4	NXB 0105_5	105	28,8	30,3	31,9	33,4	34,9	36,4	37,9
CH4	NXB 0140_5	140	21,6	22,8	23,9	25,0	26,2	27,3	28,4
CH5	NXB 0168_5	168	18,0	19,0	19,9	20,9	21,8	22,8	23,7

Tabelle 110. Maximaler Widerstand

Baugröße	NXB-Einheit	Thermischer Strom [Ith]	Maximaler Widerstand bei Zwischenkreisspannungen [Ω]						
			605	637	669	701	733	765	797
CH5	NXB 0205_5	205	14,8	15,5	16,3	17,1	17,9	18,6	19,4
CH5	NXB 0261_5	261	11,6	12,2	12,8	13,4	14,0	14,6	15,3
CH61	NXB 0300_5	300	10,1	10,6	11,2	11,7	12,2	12,7	13,3
CH61	NXB 0385_5	385	7,9	8,3	8,7	9,1	9,5	9,9	10,3
CH62	NXB 0460_5	460	6,6	6,9	7,3	7,6	8,0	8,3	8,7
CH62	NXB 0520_5	520	5,8	6,1	6.4	6,7	7,0	7,4	7,7
CH62	NXB 0590_5	590	5,1	5,4	5,7	5,9	6,2	6,5	6,8
CH62	NXB 0650_5	650	4,7	4,9	5,1	5,4	5,6	5,9	6,1
CH62	NXB 0730_5	730	4,1	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,5

12.6.3 BREMSLEISTUNG UND -WIDERSTAND, EINGANGSSPANNUNG 525–690 V AC/840–1100 V DC

Tabelle 111. Spannungspegel

Spannung	Standard +18 % DC-Zwischenkreisspannung für Bremsung							
	V AC	525	550	575	600	630	660	690
	V DC	708,8	742,5	776,3	810	850,5	891	931,5
	U_{br} +18 %	836	876	916	956	1004	1051	1099

Tabelle 112. Maximale Bremsleistung

Baugröße	NXB-Einheit	Thermischer Strom [Ith]	Max. Bremsleistung bei DC-Zwischenkreisspannungen [kW]							
			836	876	916	956	1004	1051	1099	1136 *
CH61	NXB 0170_6	170	284,4	297,9	311,4	325,0	341,2	357,5	373,7	386,2
CH61	NXB 0208_6	208	347,9	364,5	381,0	397,6	417,5	437,4	457,3	472,6
CH62	NXB 0261_6	261	436,6	457,4	478,1	498,9	523,9	548,8	573,8	593,0
CH62	NXB 0325_6	325	543,6	569,5	595,4	621,3	652,3	683,4	714,5	738,4
CH62	NXB 0385_6	385	644,0	674,6	705,3	736,0	772,8	809,6	846,4	874,7
CH62	NXB 0416_6	416	695,8	729,0	762,1	795,2	835,0	874,7	914,5	945,2
CH62	NXB 0460_6	460	769,4	806,1	842,7	879,3	923,3	967,3	1011,2	1045,1
CH62	NXB 0502_6	502	839,7	879,7	919,6	959,6	1007,6	1055,6	1103,6	1140,5

HINWEIS! Die in Tabelle 112 angegebenen Bremsleistungen lassen sich nur bei minimalem Widerstand erzielen.

Tabelle 113. Minimaler Widerstand

Baugröße	NXB-Einheit	Thermischer Strom [Ith]	Minimaler Widerstand bei Zwischenkreisspannungen [Ω]							
			836	876	916	956	1004	1051	1099	1136 *
CH61	NXB 0170_6	170	4,9	5,2	5,4	5,6	5,9	6,2	6,5	6,7
CH61	NXB 0208_6	208	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8	5,1	5,3	5,5
CH62	NXB 0261_6	261	3,2	3,4	3,5	3,7	3,8	4,0	4,2	4,4
CH62	NXB 0325_6	325	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2	3,4	3,5
CH62	NXB 0385_6	385	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,9	3,0
CH62	NXB 0416_6	416	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7
CH62	NXB 0460_6	460	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
CH62	NXB 0502_6	502	1,7	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3

Tabelle 114. Maximaler Widerstand

Baugröße	NXB-Einheit	Thermischer Strom [Ith]	Maximaler Widerstand bei Zwischenkreisspannungen [Ω]							
			836	876	916	956	1004	1051	1099	1136 *
CH61	NXB 0170_6	170	24,6	25,8	26,9	28,1	29,5	30,9	32,3	33,4
CH61	NXB 0208_6	208	20,1	21,1	22,0	23,0	24,1	25,3	26,4	27,3
CH62	NXB 0261_6	261	16,0	16,8	17,5	18,3	19,2	20,1	21,1	21,8
CH62	NXB 0325_6	325	12,9	13,5	14,1	14,7	15,4	16,2	16,9	17,5
CH62	NXB 0385_6	385	10,9	11,4	11,9	12,4	13,0	13,7	14,3	14,8
CH62	NXB 0416_6	416	10,1	10,5	11,0	11,5	12,1	12,6	13,2	13,7
CH62	NXB 0460_6	460	9,1	9,5	10,0	10,4	10,9	11,4	11,9	12,3
CH62	NXB 0502_6	502	8,3	8,7	9,1	9,5	10,0	10,5	10,9	11,3

* Gilt nur für NX_8-Bremschopper.

12.7 BREMSCHOPPER – AUSWAHL DER SICHERUNGEN

Tabelle 115. BCU-Sicherungsauswahl, Netzspannung 465–800 V DC

Bau-größe	Typ	Min. Widerst. - wert, 2* [Ω]	Br.-strom	Sich.-größe*	DIN43620		TTF-Einschraubende „7X“ oder Größe 83 mit Endkontakten		TTQF-Einschraubende Größe 84 oder „PLAF“ 2x84 mit Endkontakten	
					aR-Sicherung Teile-Nr.	Anz. Sich./ FU	aR-Sicherung Teile-Nr.	Anz. Sich./ FU	aR-Sicherung Teile-Nr.	Anz. Sich./ FU
CH3	0016	52,55	32	DIN0	PC70UD13C80PA	2	PC70UD13C63TF	2	–	–
CH3	0022	38,22	44	DIN0	PC70UD13C80PA	2	PC70UD13C80TF	2	–	–
CH3	0031	27,12	62	DIN0	PC70UD13C125PA	2	PC70UD13C125TF	2	–	–
CH3	0038	22,13	76	DIN0	PC70UD13C125PA	2	PC70UD13C125TF	2	–	–
CH3	0045	18,68	90	DIN0	PC70UD13C200PA	2	PC70UD13C200TF	2	–	–
CH3	0061	13,78	122	DIN0	PC70UD13C200PA	2	PC70UD13C200TF	2	–	–
CH4	0072	11,68	144	1	PC71UD13C315PA	2	PC71UD13C315TF	2	–	–
CH4	0087	9,66	174	1	PC71UD13C315PA	2	PC71UD13C315TF	2	–	–
CH4	0105	8,01	210	1	PC71UD13C400PA	2	PC71UD13C400TF	2	–	–
CH4	0140	6,01	280	3	PC73UD13C500PA	2	PC73UD13C500TF	2	–	–
CH5	0168	5,00	336	3	PC73UD13C630PA	2	PC73UD13C630TF	2	–	–
CH5	0205	4,10	410	3	PC73UD11C800PA	2	PC73UD13C800TF	2	–	–
CH5	0261	3,22	522	3	PC73UD90V11CPA	2	PC73UD95V11CTF	2	–	–
CH61	0300	2,80	600	3	PC73UD90V11CPA	2	PC73UD95V11CTF	2	–	–
CH61	0385	2,18	770	3	PC73UD11C800PA	4	PC83UD11C13CTF	2	–	–
CH62	0460	1,83	920	3	PC73UD11C800PA	4	PC73UD13C800TF	4	PC84UD13C15CTQ	2
CH62	0520	1,62	1040	3	PC73UD90V11CPA	4	PC73UD95V11CTF	4	PC84UD12C18CTQ	2
CH62	0590	1,43	1180	3	PC73UD90V11CPA	4	PC73UD95V11CTF	4	PC84UD11C20CTQ	2
CH62	0650	1,29	1300	3	PC73UD90V11CPA	4	PC73UD95V11CTF	4	PC84UD11C22CTQ	2
CH62	0730	1,15	1460		–		PC83UD11C13CTF	4	PC84UD11C24CTQ	2

Tabelle 116. BCU-Sicherungsauswahl, Netzspannung 640–1100 V DC

Bau-größe	Typ	Min. Widerst. - wert, 2* [Ω]	Br.-strom	Sich.-größe*	DIN43620		TTF-Einschraubende „7X“ oder Größe 83 mit Endkontakten		TTQF-Einschraubende Größe 84 oder „PLAF“ 2x84 mit Endkontakten	
					aR-Sicherung Teile-Nr.	Anz. Sich./ FU	aR-Sicherung Teile-Nr.	Anz. Sich./ FU	aR-Sicherung Teile-Nr.	Anz. Sich./ FU
CH61	0170	6,51	340	DIN3	PC73UD13C630PA	2	PC73UD13C630TF	2	–	–
CH61	0208	5,32	416	DIN3	PC73UD11C800PA	2	PC73UD13C800TF	2	–	–
CH61	0261	4,24	522	DIN3	PC73UD11C800PA	2	PC73UD13C800TF	2	–	–
CH62	0310	3,41	650	DIN3	PC73UD13C630PA	4	PC83UD12C11CTF	2	–	–
CH62	0385	2,88	770	DIN3	PC73UD13C630PA	4	PC83UD11C13CTF	2	–	–
CH62	0416	2,66	832	DIN3	PC73UD11C800PA	4	PC83UD11C14CTF	2	PC84UD13C15CTQ	2
CH62	0460	2,41	920	DIN3	PC73UD11C800PA	4	PC73UD13C800TF	4	PC84UD13C15CTQ	2
CH62	0502	2,21	1004	DIN3	PC73UD11C800PA	4	PC73UD13C800TF	4	PC84UD13C15CTQ	2

13. NETZUMRICHTER/UTILITY INTERACTIVE-UMRICHTER

13.1 SICHERHEIT

Darf nur an einen speziellen Schutz des Abzweigkreises angeschlossen werden.

Der Ausgang des Umrichters kann mit bis zu 4 parallelen Modulkombinationen verbunden werden.

Am Wechselrichter bzw. Array muss eine Erdschlusserkennungs-/unterbrechungseinrichtung installiert werden, wenn der Wechselrichter an direkte PV-Eingänge eines geerdeten PV-Arrays angeschlossen ist.

Es müssen Überspannungsschutzvorrichtungen installiert werden.

WARNUNG

Gefahr eines elektrischen Stromschlags durch im Kondensator gespeicherte Energie. AC- sowie DC-Spannungsquellen werden innerhalb dieses Geräts abgeschlossen. Jeder Stromkreis muss einzeln getrennt werden, und das Servicepersonal muss zunächst 5 Minuten abwarten, bevor es mit den Servicearbeiten beginnt, auf die Abdeckung zugreift oder diese entfernt.

WARNUNG

Nach dem Trennen der Netzstromversorgung liegen noch 5 Minuten lang gefährliche Spannungen vor.

WARNUNG

Wenn das Photovoltaik-Array Licht ausgesetzt wird, liefert es eine Gleichspannung an dieses Gerät.

WARNUNG

Verwenden Sie zur Gewährleistung eines dauerhaften Brandschutzes nur die im Produkthandbuch angegebenen Sicherungen.

WARNUNG

Heiße Oberfläche – Verbrennungsgefahr. Widerstände, Heizelemente, Drosseln, dU/dt-Filter, LCL-Filter, Sinusfilter sind Beispiele für heiße Oberflächen, jedoch ist diese Liste nicht erschöpfend.

ACHTUNG

Tragen Sie bei Installations-, Verkabelungs- oder Wartungsarbeiten stets Schutzhandschuhe. Der Frequenzumrichter kann scharfe Kanten haben, die Schnitte verursachen.

Lesen Sie das Produkthandbuch, die Zeichnungen und alle anderen zugehörigen Dokumentationen.

13.2 VERWENDETE SYMBOLE UND KENNZEICHNUNGEN

Tabelle 117. Symbole und Kennzeichnungen

B+	Die Klemme für den Anschluss DC+
B-	Die Klemme für den Anschluss DC-
U/T1	Die Klemme für den Anschluss L1
V/T2	Die Klemme für den Anschluss L2
W/T3	Die Klemme für den Anschluss L3
	Erdungsklemme

13.3 TYPENCODE

Der VACON®-Typencode setzt sich aus Standardcodes und Optionscodes zusammen.
Die verschiedenen Teile des Typencodes entsprechen den Daten im Auftrag. Beispiel:

NX_ 3100 6 xxxxxxxxxxxxx

Tabelle 118. Typencode-Beschreibung

Code	Beschreibung
NX_	Produktpalette: • NXP (Baugröße 2xCH64) • NXA (Baugröße CH61, CH62, CH63, CH64)
3100	Scheinstrom Beispiel: 3100 = 3100 A Der Bereich erstreckt sich von 0160 bis 4140 A. Genauere Angaben zum Nennstrom der Module finden Sie in den Tabellen mit den Nennwerten.
6	Spannungsbereich (3-phasig) • 5 = 180–500 V AC • 6 = 300–600 V AC
xxxx	Siehe Beschreibung für den restlichen Typencode in Kapitel 3.1.

13.4 AKZEPTIBILITÄTSBEDINGUNGEN

1. Der Stromumrichter muss in Übereinstimmung mit den Gehäuse-, Montage-, Abstands-, Unfall- und Trennungsanforderungen der ultimativen Anwendung installiert werden.
2. Das Gerät ist zur Installation in einem für das Endprodukt und die Betriebsumgebung geeigneten Gehäuse bestimmt.
3. Der Bedarf an externen Gerätetrennvorrichtungen muss für das jeweilige Endprodukt evaluiert werden.
4. Bei der Endproduktbewertung ist die Eignung des Modulchassis in Kombination mit der Umhüllung des Endprodukts zu berücksichtigen, einschließlich der Zugänglichkeit spannungsführender Teile durch Öffnungen im Gehäuse, Stoßtests auf reduzierte Gehäusestärken, zuverlässiges Zurückhalten von Schutzvorrichtungen oder Barrieren zur Vermeidung von Stoßgefahren usw.
5. Die Kondensatorbatterie der Stromversorgung speichert nach dem Trennen aller Stromquellen noch 5 Minuten lang gefährliche Energie.

Dieser Wechselrichter ist für den Betrieb in einer Umgebung mit einer maximalen Umgebungstemperatur von 50 °C (122 °F) vorgesehen.

13.4.1 AKZEPTABILITÄTSBEDINGUNGEN UND TECHNISCHE ÜBERLEGUNGEN BZGL. UL1741

1. Der Wechselrichter kann nur an die Dreieckswicklung des Transformators angeschlossen werden.
2. Die Kommunikationskabel müssen in geerdeten metallischen Führungsrohren zur Feldverdrahtung verlegt werden.
3. Ein Überspannungsschutz gemäß UL-Liste muss im Schaltschrank installiert werden. Für die UL1741-Zertifizierung wurde ein Mersen STXR600D05 verwendet.
4. Zur Erkennung einer offenen Phase muss in die Endinstallation ein zusätzliches Relais integriert werden.
5. Eine VACON®-Vorladeschaltung muss verwendet werden.

6. Zum Schutz der Module dürfen nur Halbleitersicherungen verwendet werden, die in den UL1741-Auflistungen enthalten sind. Siehe Tabelle 123 und Tabelle 126.
7. Der Nennstrom des UL-gelisteten Abzweigkreisschutzes muss den in Tabelle 119 angegebenen Nennwerten entsprechen.
8. UL1741 Utility Interactive-Umrichter und Stand-alone-Umrichter müssen mit der Systemsoftware NXP2V200 geladen werden.
9. UL1741 Utility Interactive-Umrichter müssen mit der Anwendungssoftware ARFIF106V103 geladen werden.

13.5 BENÖTIGTES WERKZEUG

Zur Installation des Geräts werden außer einem Drehmomentschlüssel und einem Schraubendreher keine besonderen Werkzeuge benötigt. Die Schraubengrößen und Anzugsmomente sind in diesem Handbuch angegeben.

13.6 MONTAGE

Die Montageanweisungen finden Sie in Kapitel 5.

13.6.1 ABMESSUNGEN – UMRICHTEREINHEIT

Die Abmessungen für die Netzumrichtereinheit finden Sie in Kapitel 5.1.2.

13.6.2 ABMESSUNGEN – RLC-FILTER

Die Abmessungen des RLC-Filters finden Sie in Kapitel 10.6.3.

13.6.3 GEHÄUSEGRÖSSEN FÜR DIE INSTALLATION VON UL1741-WECHSELRICHTERN

Alle gemäß UL1741, IEEE 1547 und UL1741 SA anzuwendenden Prüfungen, mit Ausnahme der Gehäuseprüfungen, wurden an der UL1741-zertifizierten Komponentenversion des Produkts durchgeführt.

Die Gehäuseprüfungen müssen in der entsprechenden Anwendung des Endprodukts in den jeweiligen Stufen und unter den jeweiligen Verwendungsbedingungen des Endprodukts durchgeführt werden.

Die Wechselrichter wurden bei Installation in Gehäusen im Hinblick auf UL1741, IEEE 1547 und UL1741SA geprüft. Solche Gehäuseprüfungen wie Temperatur-, Belüftungs- und Fooling-Failure-Prüfungen sind zu berücksichtigen. Folgende Konstruktionsdetails sollten ebenfalls berücksichtigt werden:

- Die Gehäusegröße für die Installation des Wechselrichters hat ein geringeres Volumen, als das eines ähnlichen Geräts, das bereits geprüft wurde.
- Die Lüftungsöffnungen sind kleiner dimensioniert.
- Die bereitgestellte Kühlung für das Gehäuse ist schwächer als bei einem ähnlichen Gerät, das bereits geprüft wurde.

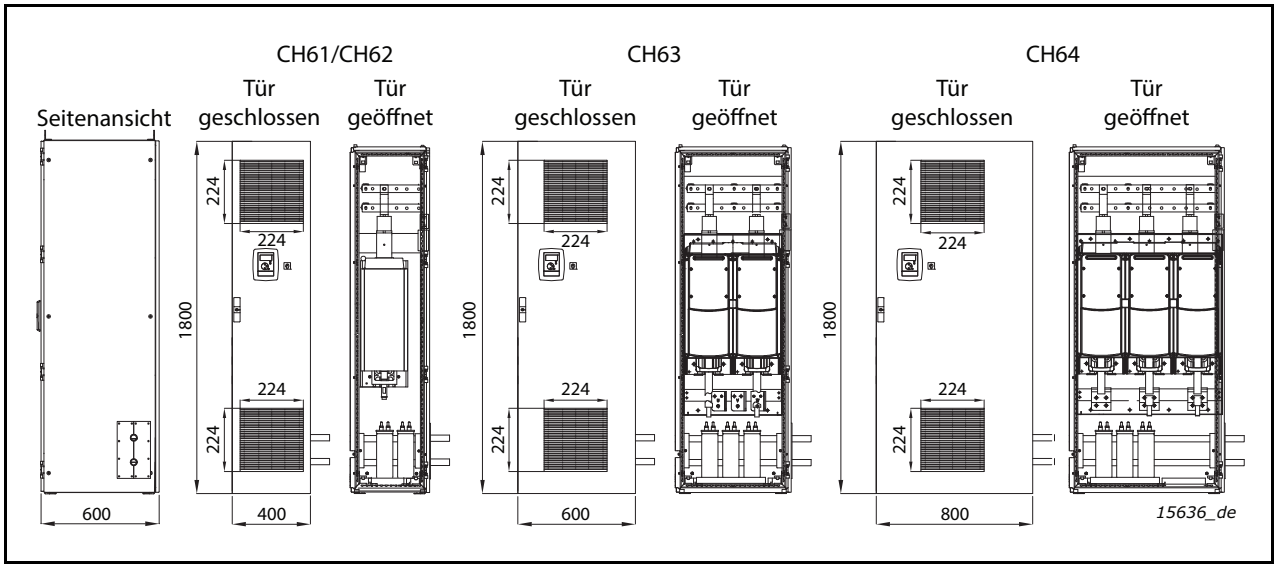


Abbildung 126. Layout von in Gehäusen installierten flüssigkeitsgekühlten Wechselrichtern

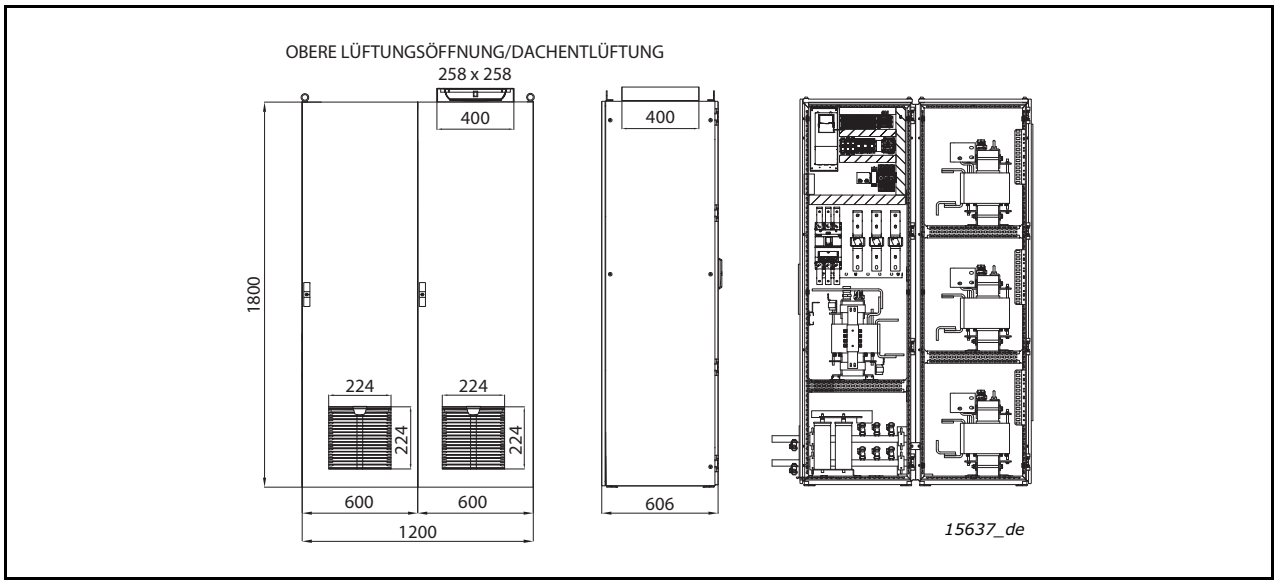


Abbildung 127. Layout des RLC 385/520/750 A bei Installation in einem Gehäuse

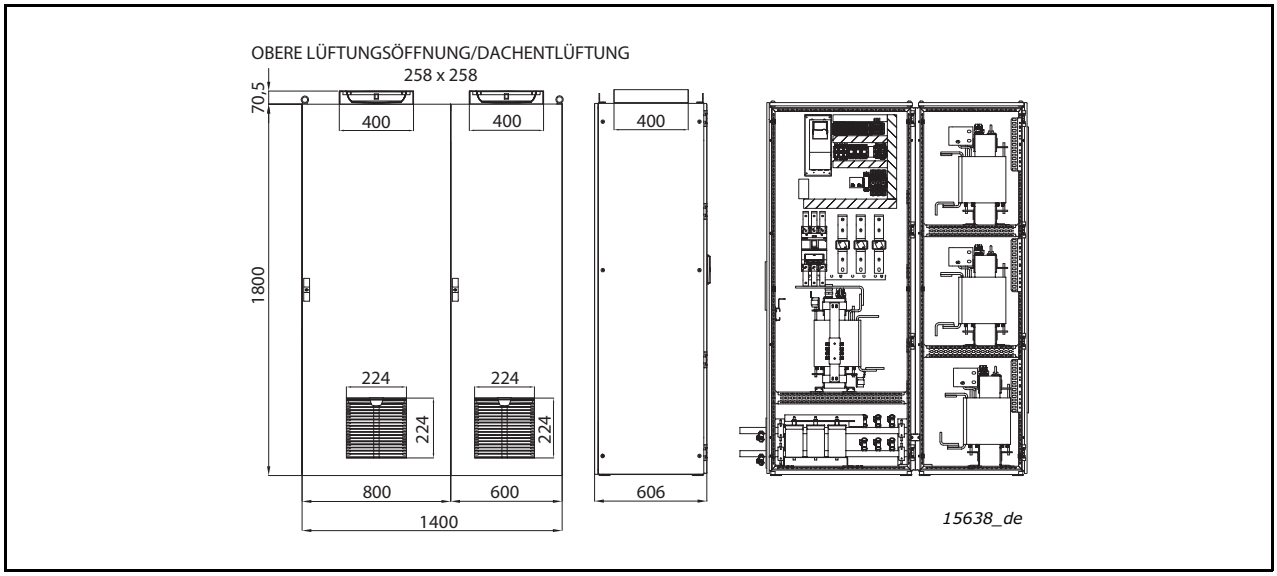


Abbildung 128. Layout des RLC 920 A bei Installation in einem Gehäuse

Local contacts: https://www.danfoss.com/en/contact-us/contacts-list/

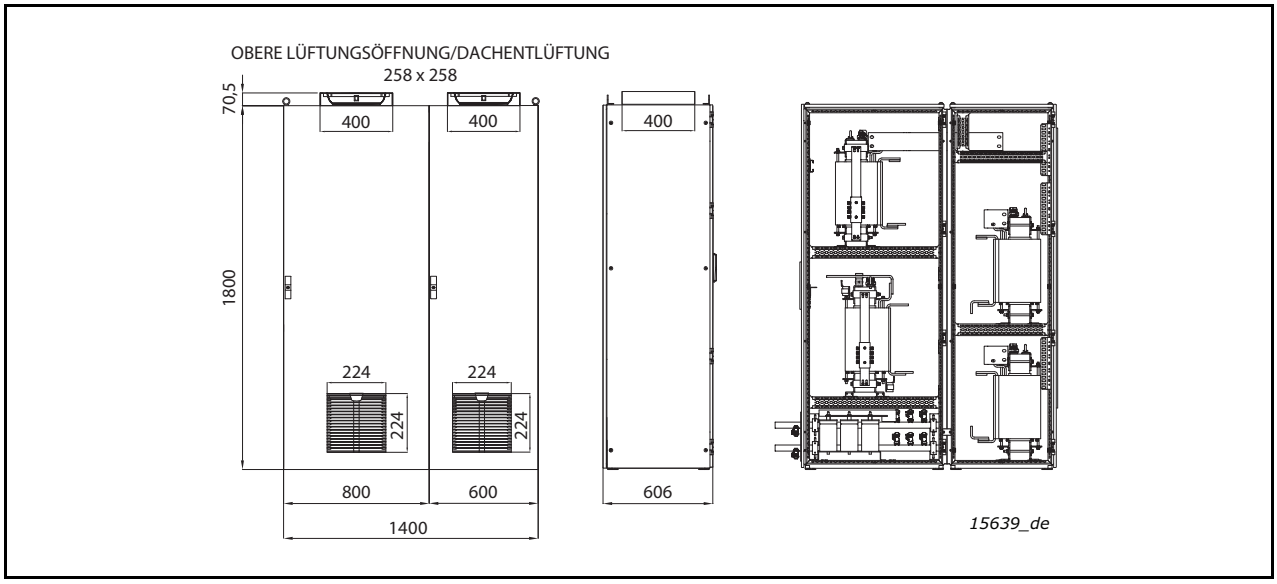


Abbildung 129. Layout des RLC 1180/1640/2300 A bei Installation in einem Gehäuse

13.7 KÜHLUNG

Die Richtlinien und technischen Daten für die Kühlung des Netzumrichters finden Sie in Kapitel 5.2.

13.8 NETZANSCHLUSS

Die Netzeingangs- und Netzausgangsstromkreise sind vom Gehäuse isoliert. Die Erdung des Systems, sofern gemäß Abschnitt 250 des National Electrical Code, ANSI/NFPA 70 erforderlich, liegt in der Verantwortung des Installationsunternehmens.

Es sind die im National Electrical Code, ANSI/NFPA 70 beschriebenen Verdrahtungsmethoden zu verwenden.

ACHTUNG!

Zur Reduzierung der Brandgefahr darf nur ein Stromkreis mit einem Überstromschutz für Abzweigkreise gemäß National Electrical Code, ANSI/NFPA 70, angeschlossen werden. Siehe die Maximalwerte für den Überstromschutz von Abzweigkreisen in Tabelle 119.

13.8.1 KABELINSTALLATION UND UL-VORSCHRIFTEN

Um den Vorschriften der UL (Underwriters Laboratories) zu entsprechen, muss ein von den UL zugelassenes Kupferkabel mit einer Hitzebeständigkeit von mindestens +60/75 °C verwendet werden.

Nur Kabel der Klasse 1 verwenden.

Abgeschirmte Kabel verwenden.

13.8.2 KABELQUERSCHNITTE – UL1741

Tabelle 119. Kabelquerschnitte für 600–1100 V DC (400–600 V AC)

Gehäuse-größe	Typ	Maximaler Eingangs-DC-Überstrom-schutz (A)	Maximaler Abzweigkreis-Überstromschutz (A)	DC-Versorgungs-kabel	AC-Kabel
CH61	NX_0170 6	400	250	250 kcmil	4/0 AWG
	NX_0208 6	400	250	350 kcmil	250 kcmil
	NX_0261 6	500	400	500 kcmil	400 kcmil
CH62	NX_0325 6	700	400	2 x 250 kcmil	2 x 3/0 AWG
	NX_0385 6	800	500	2 x 300 kcmil	2 x 250 kcmil
	NX_0416 6	1000	500	2 x 350 kcmil	2 x 250 kcmil
	NX_0460 6	1000	600	3 x 300 kcmil	2 x 300 kcmil
	NX_0502 6	1000	600	2 x 500 kcmil	2 x 350 kcmil
CH63	NX_0590 6	1100	750	3 x 300 kcmil	3 x 250 kcmil
	NX_0650 6	1500	800	3 x 400 kcmil	3 x 300 kcmil
	NX_0750 6	1500	1000	3 x 500 kcmil	3 x 350 kcmil
CH64	NX_0820 6	1500	1000	4 x 350 kcmil	4 x 250 kcmil
	NX_0920 6	1800	1250	4 x 400 kcmil	4 x 300 kcmil
	NX_1030 6	2000	1250	4 x 500 kcmil	4 x 400 kcmil
	NX_1180 6	2200	1600	6 x 350 kcmil	4 x 400 kcmil
	NX_1300 6	2400	1600	6 x 400 kcmil	5 x 400 kcmil
	NX_1500 6	3000	2000	6 x 500 kcmil	6 x 350 kcmil
	NX_1700 6	3400	2000	6 x 500 kcmil	6 x 500 kcmil
2 x CH64	NX_1850 6	2 x 1800	2250	2 x 4 x 500 kcmil	2 x 4 x 400 kcmil
	NX_2120 6	2 x 2000	2500	2 x 6 x 350 kcmil	2 x 4 x 500 kcmil
	NX_2340 6	2 x 2200	3000	2 x 6 x 400 kcmil	2 x 5 x 400 kcmil
	NX_2700 6	2 x 2400	3000	2 x 6 x 500 kcmil	2 x 6 x 350 kcmil
	NX_3100 6	2 x 3000	3500	2 x 6 x 500 kcmil	2 x 6 x 500 kcmil

13.8.3 KLEMMENGRÖSSEN

Siehe Maßzeichnungen in Kapitel 5.1.2.

13.8.4 SCHRAUBENGRÖSSEN UND ANZUGSMOMENTE

Tabelle 120. Schraubengrößen und Anzugsmomente

Gehäu-segröße	Frequenzumrichtertyp	DC-Klemme			AC-Klemme			
		Schraube	Dreh-moment (Nm)	Dreh-moment (in-lb)	Schraube	Max. Anzahl der Kabel	Dreh-moment (Nm)	Dreh-moment (in-lb)
CH61	NX_0300 5 – NX_0385 5 NX_0170 6 – NX_0261 6	M12	70	620	M12	2	70	620
CH62	NX_0460 5 – NX_0730 5 NX_0325 6 – NX_0502 6	M12	70	620	M12	4	70	620

Tabelle 120. Schraubengrößen und Anzugsmomente

Gehäusegröße	Frequenzumrichtertyp	DC-Klemme			AC-Klemme			
		Schraube	Drehmoment (Nm)	Drehmoment (in-lb)	Schraube	Max. Anzahl der Kabel	Drehmoment (Nm)	Drehmoment (in-lb)
CH63	NX_0820 5 – NX_1150 5 NX_0590 6 – NX_0750 6	M12	70	620	M12	8	70	620
CH64	NX_1370 5 – NX_2300 5 NX_0820 6 – NX_1700 6	M12	70	620	M12	4	70	620
2×CH64	NX_2470 5 – NX_4140 5 NX_1850 6 – NX_3100 6	M12	70	620	6 × M12	2 × 4	70	620

13.9 ERDUNG

Die Kabelabschirmungen der Netzkabel an den Erdungsleiter des Schaltanlagengehäuses anschließen.

Um den Frequenzumrichter selbst zu erden, verwenden Sie die Erdungsklemme an der Montageplatte des Frequenzumrichters. Siehe Kapitel 6.1.8.

13.9.1 ERDUNGSKLEMME

Die Dimensionierung des Erdungsleiters muss gemäß NEC Artikel 250 und den Mindestanforderungen an den Leiterquerschnitt gemäß NEC Tabelle 250.122 erfolgen.

Verwenden Sie Leiter aus Kupfer, kupferummanteltem Aluminium oder Aluminium.

Kabeltyp – Nenntemperatur 75/90 °C (167/194 °F).

Montage: Schraube M8, Anzugsmoment: 13,5 Nm (120 in-lb).

13.9.2 FI-SCHUTZANFORDERUNGEN (GFDI) FÜR UL1741-KONFORME INSTALLATIONEN

Wechselrichter oder Laderegler mit direkten PV-Eingängen, die von einem oder mehreren geerdeten PV-Arrays kommen, sind mit einem Fehlerstromschutzschalter (FI, engl.: GFDI) auszustatten. Der Wechselrichter bzw. Laderegler muss zusammen mit einem externen FI-Schutzschalter gemäß Artikel 690 NEC für den jeweiligen Installationsort verwendet werden.

13.10 SCHUTZFUNKTIONEN

Der integrierte Halbleiter-Kurzschlussschutz bietet keinen Schutz des Abzweigkreises. Abzweigkreise müssen in Übereinstimmung mit dem National Electrical Code und anderen lokalen Sicherheitsvorschriften geschützt werden. Siehe die Maximalwerte für den Überstromschutz von Abzweigkreisen in Tabelle 119.

13.10.1 ÜBERSTROMSCHUTZ

Die Überstromschutzsicherungen sind vom Endbenutzer zu installieren.

13.10.1.1 AC-Ausgangskreis – Europäische Netzcodes

Im Feldeinsatz ist ein Überstromschutz für den AC-Ausgangsstromkreis vorzusehen.
Siehe Sicherungsspezifikationen in den nachstehenden Tabellen.

Tabelle 121. AC-Sicherungsgrößen für flüssiggekühlte VACON® NX-Frequenzumrichter (180–500 V)

Gehäuse-größe	Typ	Eingangs-klemmen (Stk.)	Benötigte Sicherungen (Stk.)	Min. Kurzschluss-strom $I_{cp,mr}$ [A]	TTF-Sicherung mit Einschraubende (Typencode)
CH5	NX_0168 5	3	3	2000	PC30UD69V315TF
	NX_0205 5	3	3	2700	PC30UD69V400TF
	NX_0261 5	3	3	3400	PC31UD69V500TF
CH61	NX_0300 5	3	3	4200	PC32UD69V630TF
	NX_0385 5	3	3	4200	PC32UD69V630TF
CH62	NX_0460 5	3	3	7600	PC33UD69V1000TF
	NX_0520 5	3	3	7600	PC33UD69V1000TF
	NX_0590 5	3	3	9000	PC33UD69V1100TF
	NX_0650 5	3	3	11000	PC33UD69V1250TF
	NX_0730 5	3	3	11000	PC33UD69V1250TF
CH63	NX_0820 5	3	6	2 x 6100	PC32UD69V800TF
			3	10000	PC44UD75V16CTQ
	NX_0920 5	3	6	2 x 7600	PC33UD69V1000TF
			3	10000	PC44UD75V16CTQ
	NX_1030 5	3	6	2 x 7600	PC33UD69V1000TF
			3	12500	PC44UD75V18CTQ
	NX_1150 5	3	6	2 x 9000	PC33UD69V1100TF
			3	14000	PC44UD75V20CTQ
CH64	NX_1370 5	3	9	3 x 7600	PC33UD69V1000TF
			3	18000	PC44UD75V24CTQ
	NX_1640 5	3	9	3 x 7600	PC33UD69V1000TF
			3	23000	PC44UD70V27CTQ
	NX_2060 5	3	9	3 x 11000	PC33UD69V1250TF
			3	42000	PC44UD69V34CTQB
	NX_2300 5	3	9	3 x 11000	PC33UD69V1250TF
			3	24000	PC47UD70V36CP50
2 x CH64	NX_2470 5	6	18	18300	PC32UD69V800TF
			6	14400	PC44UD75V20CTQ
	NX_2900 5	6	18	22800	PC33UD69V1000TF
			6	18000	PC44UD75V24CTQ
	NX_3710 5	6	18	27000	PC33UD69V1100TF
			6	25000	PC44UD70V30CTQ
	NX_4140 5	6	18	33000	PC33UD69V1250TF
			6	30000	PC44UD69V34CTQB

Tabelle 122. AC-Sicherungsgrößen für flüssiggekühlte VACON® NX-Frequenzumrichter (300–600 V)

Gehäuse-größe	Typ	Eingangs-klemmen (Stk.)	Benötigte Sicherungen (Stk.)	Min. Kurzschluss-strom $I_{cp,mr}$ [A]	TTF-Sicherung mit Einschraubende (Typencode)
CH61	NX_0170 6	3	3	2250	PC71UD13C315TF
	NX_0208 6	3	3	3500	PC71UD13C400TF
	NX_0261 6	3	3	3800	PC73UD13C500TF
CH62	NX_0325 6	3	3	5200	PC73UD13C630TF
	NX_0385 6	3	3	5200	PC73UD13C630TF
	NX_0416 6	3	3	7900	PC73UD13C800TF
	NX_0460 6	3	3	7900	PC73UD13C800TF
	NX_0502 6	3	3	7900	PC73UD13C800TF
CH63	NX_0590 6	3	3	12500	PC73UD95V11CTF
	NX_0650 6	3	3	12500	PC73UD95V11CTF
	NX_0750 6	3	3	15000	PC83UD11C13CTF
CH64	NX_0820 6	3	6	2 x 7900	PC73UD13C800TF
			3	17000	PC83UD11C14CTF
	NX_0920 6	3	6	2 x 7900	PC73UD13C800TF
			3	20000	PC83UD95V16CTF
	NX_1030 6	3	6	2 x 12500	PC73UD95V11CTF
			3	19000	PC84UD12C18CTQ
	NX_1180 6	3	6	2 x 12500	PC73UD95V11CTF
			3	23000	PC84UD11C20CTQ
	NX_1300 6	3	9	3 x 7900	PC73UD13C800TF
			3	27000	PC84UD11C22CTQ
	NX_1500 6	3	9	3 x 12500	PC73UD95V11CTF
			3	29000	PC84UD11C24CTQ
	NX_1700 6	3	9	3 x 12500	PC73UD95V11CTF
			3	42000	9 URD 84 TTQF 3000
2 x CH64	NX_1850 6	6	12	15800	PC73UD13C800TF
			6	20000	PC83UD95V16CTF
	NX_2120 6	6	12	25000	PC73UD95V11CTF
			6	25000	9 URD 83 TTF 1800
	NX_2340 6	6	12	25000	PC73UD95V11CTF
			6	23000	PC84UD11C20CTQ
	NX_2700 6	6	18	23700	PC73UD13C800TF
			6	27000	PC84UD11C22CTQ
	NX_3100 6	6	18	37500	PC73UD95V11CTF
			6	35000	PC84UD10C27CTQ

13.10.1.2 AC-Ausgangsstromkreis – UL1741

Im Feldeinsatz ist ein Überstromschutz für den AC-Ausgangsstromkreis vorzusehen.
Siehe Sicherungsspezifikationen in den nachstehenden Tabellen.

Tabelle 123. AC-Sicherungsgrößen für flüssiggekühlte VACON® NX-Frequenzumrichter (400–600 V)

Gehäusegröße	Typ	Benötigte Sicherungen (Stk.)	Sicherung (Typencode)
CH61	NX_0170 6	3	PC71UD13C315TF
	NX_0208 6	3	PC71UD13C400TF
	NX_0261 6	3	PC73UD13C500TF
CH62	NX_0325 6	3	PC73UD13C630TF
	NX_0385 6	3	PC73UD13C630TF
	NX_0416 6	3	PC73UD13C800TF
	NX_0460 6	3	PC73UD13C800TF
	NX_0502 6	3	PC73UD13C800TF
CH63	NX_0590 6	3	PC73UD95V11CTF
	NX_0650 6	3	PC73UD95V11CTF
	NX_0750 6	3	PC83UD11C13CTF
CH64	NX_0820 6	6	PC73UD13C800TF
		3	PC83UD11C14CTF
	NX_0920 6	6	PC73UD13C800TF
		3	PC83UD95V16CTF
	NX_1030 6	6	PC73UD95V11CTF
		3	PC84UD12C18CTQ
	NX_1180 6	6	PC73UD95V11CTF
		3	PC84UD11C20CTQ
	NX_1300 6	9	PC73UD13C800TF
		3	PC84UD11C22CTQ
	NX_1500 6	9	PC73UD95V11CTF
		3	PC84UD11C24CTQ
	NX_1700 6	9	PC73UD95V11CTF
		3	9 URD 84 TTQF 3000
2 x CH64	NX_1850 6	12	PC73UD13C800TF
		6	PC83UD95V16CTF
	NX_2120 6	12	PC73UD95V11CTF
		6	9 URD 83 TTF 1800
	NX_2340 6	12	PC73UD95V11CTF
		6	PC84UD11C20CTQ
	NX_2700 6	18	PC73UD13C800TF
		6	PC84UD11C22CTQ
	NX_3100 6	18	PC73UD95V11CTF
		6	PC84UD10C27CTQ

13.10.1.3 DC-Quellstromkreis – Europäische Netzcodes

Im Feldeinsatz ist ein Überstromschutz für den DC-Quellstromkreis vorzusehen.
Siehe Sicherungsspezifikationen in den nachstehenden Tabellen.

Tabelle 124. DC-Sicherungsgrößen für flüssiggekühlte VACON® NX-Frequenzumrichter (180–500 V)

Gehäusegröße	Typ	Eingangsklemmen (Stk.)	Benötigte Sicherungen (Stk.)	TTF/TTQF-Sicherung mit Einschraubende (Typencode)
CH5	NX_0168 5	2	2	PC71UD13C315TF
	NX_0205 5	2	2	PC71UD13C400TF
	NX_0261 5	2	2	PC73UD13C500TF
CH61	NX_0300 5	2	2	PC73UD13C630TF
	NX_0385 5	2	2	PC73UD13C800TF
CH62	NX_0460 5	2	2	PC73UD95V11CTF
	NX_0520 5	2	2	PC73UD95V11CTF
	NX_0590 5	2	2	PC73UD95V11CTF
	NX_0650 5	2	2	PC83UD11C13CTF
	NX_0730 5	2	2	PC83UD11C13CTF
CH63	NX_0820 5	2	4	PC73UD13C800TF
			2	PC84UD13C15CTQ
	NX_0920 5	2	4	PC73UD95V11CTF
			2	PC84UD12C18CTQ
	NX_1030 5	2	4	PC73UD13C800TF
			2	PC84UD11C20CTQ
	NX_1150 5	2	4	PC83UD11C13CTF
			2	PC84UD11C22CTQ
CH64	NX_1370 5	2/4	4	PC83UD11C14CTF
			2	PC84UD10C27CTQ
	NX_1640 5	2/4	8	PC73UD13C800TF
			2	PC87UD12C30CP50
	NX_2060 5	2/4	8	PC73UD95V11CTF
			2	PC87UD11C38CP50
	NX_2300 5	2/4	8	PC73UD95V11CTF
			2	10 URD 284 PLAF 4400
2 x CH64	NX_2470 5	4/8	8	PC83UD11C13CTF
			4	PC84UD11C24CTQ
	NX_2900 5	4/8	16	PC73UD13C800TF
			4	PC87UD12C30CP50
	NX_3710 5	4/8	16	PC73UD95V11CTF
			4	PC87UD11C38CP50
	NX_4140 5	4/8	16	PC73UD95V11CTF
			4	10 URD 284 PLAF 4400

Tabelle 125. DC-Sicherungsgrößen für flüssiggekühlte VACON® NX-Frequenzumrichter (300–600 V)

Gehäusegröße	Typ	Eingangsklemmen (Stk.)	Benötigte Sicherungen (Stk.)	TTF/TTQF-Sicherung mit Einschraubende (Typencode)
CH61	NX_0170 6	2	2	PC71UD13C400TF
	NX_0208 6	2	2	PC71UD13C400TF
	NX_0261 6	2	2	PC73UD13C500TF
CH62	NX_0325 6	2	2	PC73UD13C630TF
	NX_0385 6	2	2	PC73UD13C800TF
	NX_0416 6	2	2	PC73UD13C800TF
	NX_0460 6	2	2	PC73UD12C900TF
	NX_0502 6	2	2	PC73UD12C900TF
CH63	NX_0590 6	2	2	PC83UD12C11CTF
	NX_0650 6	2	2	PC83UD11C13CTF
	NX_0750 6	2	2	PC83UD11C14CTF
CH64	NX_0820 6	2/4	4	PC73UD13C800TF
			2	PC84UD13C15CTQ
	NX_0920 6	2/4	4	PC73UD12C900TF
			2	PC84UD12C18CTQ
	NX_1030 6	2/4	4	PC83UD12C11CTF
			2	PC84UD11C20CTQ
	NX_1180 6	2/4	4	PC83UD12C11CTF
			2	PC84UD11C22CTQ
	NX_1300 6	2/4	4	PC83UD11C13CTF
			2	PC84UD11C24CTQ
	NX_1500 6	2/4	4	PC83UD11C14CTF
			2	PC87UD12C30CP50
	NX_1700 6	2/4	8	PC73UD12C900TF
			2	PC87UD11C34CP50
2 x CH64	NX_1850 6	4/8	8	PC73UD12C900TF
			4	PC84UD12C18CTQ
	NX_2120 6	4/8	8	PC83UD12C11CTF
			4	PC84UD11C20CTQ
	NX_2340 6	4/8	8	PC83UD11C13CTF
			4	PC84UD11C22CTQ
	NX_2700 6	4/8	8	PC83UD11C14CTF
			4	PC84UD11C24CTQ
	NX_3100 6	4/8	16	PC73UD13C800TF
			4	PC87UD12C30CP50

13.10.1.4 DC-Quellstromkreis – UL1741

Im Feldeinsatz ist ein Überstromschutz für den DC-Quellstromkreis vorzusehen.
Siehe Sicherungsspezifikationen in den nachstehenden Tabellen.

Tabelle 126. DC-Sicherungsgrößen für flüssiggekühlte VACON® NX-Frequenzumrichter (400–600 V)

Gehäusegröße	Typ	Benötigte Sicherungen (Stk.)	Sicherung (Typencode)
CH61	NX_0170 6	2	PC71UD13C400TF
	NX_0208 6	2	PC71UD13C400TF
	NX_0261 6	2	PC73UD13C500TF
CH62	NX_0325 6	2	PC73UD13C630TF
	NX_0385 6	2	PC73UD13C800TF
	NX_0416 6	2	PC73UD13C800TF
	NX_0460 6	2	PC73UD12C900TF
	NX_0502 6	2	PC73UD12C900TF
CH63	NX_0590 6	2	PC83UD12C11CTF
	NX_0650 6	2	PC83UD11C13CTF
	NX_0750 6	2	PC83UD11C14CTF
CH64	NX_0820 6	4	PC73UD13C800TF
		2	PC84UD13C15CTQ
	NX_0920 6	4	PC73UD12C900TF
		2	PC84UD12C18CTQ
	NX_1030 6	4	PC83UD12C11CTF
		2	PC84UD11C20CTQ
	NX_1180 6	4	PC83UD12C11CTF
		2	PC84UD11C22CTQ
	NX_1300 6	4	PC83UD11C13CTF
		2	PC84UD11C24CTQ
	NX_1500 6	4	PC83UD11C14CTF
		2	PC87UD12C30CP50
	NX_1700 6	8	PC73UD12C900TF
		2	PC87UD11C34CP50
2 x CH64	NX_1850 6	8	PC73UD12C900TF
		4	PC84UD12C18CTQ
	NX_2120 6	8	PC83UD12C11CTF
		4	PC84UD11C20CTQ
	NX_2340 6	8	PC83UD11C13CTF
		4	PC84UD11C22CTQ
	NX_2700 6	8	PC83UD11C14CTF
		4	PC84UD11C24CTQ
	NX_3100 6	16	PC73UD13C800TF
		4	PC87UD12C30CP50

13.10.2 SPANNUNGS-/FREQUENZABSCHALTGRENZEN

Für vor Ort einstellbare Abschaltpunkte für Spannung und Frequenz siehe VACON® NXP Grid Converter Applikationshandbuch für Netzumrichter (ARFIF106).

13.11 STEUERVERKABELUNG

Siehe Kapitel 6.2.2.1 zur Auswahl der Steuerleitungen.

Die Feldkommunikationskabel müssen in geerdeten metallischen Führungsrohren verlegt werden.

13.12 RLC-FILTER

Zur Auswahl des RLC-Filters, siehe Tabelle 127 unten.

Tabelle 127. RLC-Filter für UL1741-Installationen

Gehäusegröße	Typ	RLC-Filter (Typencode)
CH61	NX_0170 6	RLC-0385-6-0
	NX_0208 6	RLC-0385-6-0
	NX_0261 6	RLC-0385-6-0
CH62	NX_0325 6	RLC-0385-6-0
	NX_0385 6	RLC-0385-6-0
	NX_0416 6	RLC-0520-6-0
	NX_0460 6	RLC-0520-6-0
	NX_0502 6	RLC-0520-6-0
CH63	NX_0590 6	RLC-0750-6-0
	NX_0650 6	RLC-0750-6-0
	NX_0750 6	RLC-0750-6-0
CH64	NX_0820 6	RLC-0920-6-0
	NX_0920 6	RLC-0920-6-0
	NX_1030 6	RLC-1180-6-0
	NX_1180 6	RLC-1180-6-0
	NX_1300 6	RLC-1640-6-0
	NX_1500 6	RLC-1640-6-0
	NX_1700 6	RLC-1640-6-0
2 x CH64	NX_1850 6	2 x RLC-1180-6-0
	NX_2120 6	2 x RLC-1180-6-0
	NX_2340 6	2 x RLC-1180-6-0
	NX_2700 6	2 x RLC-1640-6-0
	NX_3100 6	2 x RLC-1640-6-0

13.13 SPEZIFIKATIONEN

13.13.1 TECHNISCHE DATEN

Die technischen Daten der RLC-Filter finden Sie in Kapitel 10.6.3.

Tabelle 128. Technische Daten für die UL1741-Betriebsart „Utility Interactive“

DC-Nennwerte – Eingang	Maximale Eingangs-/Ausgangsspannung	1100 V DC
	Bereich der Eingangs-/Ausgangsspannung	600-1100 V DC
	DC-Eingangsstartbereich	640 V DC
	Maximaler Eingangs-/Ausgangsbetriebsstrom	Siehe Tabelle 132
	Stromkreisverzweiger am Eingang	NEIN
	Maximaler Eingangs-DC-Überstromschutz	Siehe Tabelle 126
AC-Nennwerte – Ausgang	Ausgang – Zum Anschluss an das Produkt zulässige Netzkonfigurationen	Delta 3-Kabel
	Ausgangs-/Eingangsnennspannung (Leitung zu Leitung)	400-600 V AC
	Nennausgangsfrequenz	60 Hz
	Maximaler Ausgangs-/Eingangsdauerstrom	Siehe Tabelle 132
	Maximale AC-Dauerleistung (bei 600 V)	Siehe Tabelle 132
	Maximaler Abzweigkreis-Überstromschutz	Siehe Tabelle 119
	Genauigkeitseinschränkungen der Spannungsmessung	2,5 %
	Genauigkeitseinschränkungen der Frequenzmessung	0,050 Hz
	Maximale Umgebungstemperatur beim Betrieb mit voller Leistung	50 °C (122 °F)
	Maximale Umgebungslufttemperatur	50 °C (122 °F)
	Gehäuseschutzart	UL 50 offener Typ
	Transporttemperaturbereich	-40 bis +70 °C (-40 bis +158 °F)
	Betriebstemperaturbereich	-10 bis +50 °C (+14 bis +122 °F)

Tabelle 129. Technische Daten für europäische Netzcodes

DC-Nennwerte	Maximale Eingangs-/Ausgangsspannung	NX xxxx 5: 800 V DC NX xxxx 6: 1100 V DC
	Bereich der Eingangs-/Ausgangsspannung	NX xxxx 5: 334–800 V DC (Wakeup-Spannung: 436 V DC; mit zusätzlicher Softwarelizenz 334 V DC) NX xxxx 6: 508–1100 V DC (Wakeup-Spannung: 603 V DC)
	Maximaler Eingangs-DC-Überstromschutz	Siehe Tabelle 124 und Tabelle 125

Tabelle 129. Technische Daten für europäische Netzcodes

AC-Nennwerte	Ausgang – Zum Anschluss an das Produkt zulässige Netzkonfigurationen	3 Phasen + Schutzleiter (PE)
	Ausgangs-/Eingangsnennspannung (Leitung zu Leitung)	NX xxxx 5: 180-500 V AC NX xxxx 6: 300-600 V AC
	Nennausgangsfrequenz	45 – 66 Hz
	Maximaler Ausgangs-/Eingangsdauerstrom	Siehe Tabelle 130 und Tabelle 131
	Maximaler Überstromschutz	Siehe Tabelle 121 und Tabelle 122
	Gehäuseschutzart	IP00
	Umgebungstemperatur während des Betriebs	-10 °C (keine Eisbildung) bis +50 °C (bei I_{th}) Die flüssiggekühlten VACON® NX-Antriebe müssen in einem beheizten, kontrollierten Innenraum betrieben werden.
	Lagertemperatur	-40 bis +70 °C Keine Flüssigkeit im Kühlkörper unter 0 °C.
	Installationstemperatur	0 bis +70 °C

13.13.2 Strom- und Leistungsnennwerte

13.13.2.1 Strom- und Leistungsnennwerte – Europäische Netzcodes

Tabelle 130. Strom- und Leistungsnennwerte für flüssiggekühlte VACON® NX-Frequenzumrichter (180–500 V)

Gehäusegröße	Typ	Scheinstrom bei pf 1,0 (A)	Wirkstrombemessung (A) für Netzcode-Anwendungen	Wirkleistung (kW) bei Nennwechsel-spannung
CH5	NX_0168 5	170	140	97
	NX_0205 5	205	170	118
	NX_0261 5	261	205	142
CH61	NX_0300 5	300	261	181
	NX_0385 5	385	300	208
CH62	NX_0460 5	460	385	267
	NX_0520 5	520	460	319
	NX_0590 5	590	520	360
	NX_0650 5	650	590	409
	NX_0730 5	730	650	450
CH63	NX_0820 5	820	730	506
	NX_0920 5	920	820	568
	NX_1030 5	1030	920	637
	NX_1150 5	1150	1030	714

Tabelle 130. Strom- und Leistungsnennwerte für flüssiggekühlte VACON® NX-Frequenzumrichter (180–500 V)

Gehäusegröße	Typ	Scheinstrom bei pf 1,0 (A)	Wirkstrombemessung (A) für Netzcode-Anwendungen	Wirkleistung (kW) bei Nennwechsel-spannung
CH64	NX_1370 5	1370	1150	797
	NX_1640 5	1640	1370	949
	NX_2060 5	2060	1640	1136
	NX_2300 5	2300	2060	1427
2 x CH64	NX_2470 5	2470	2300	1593
	NX_2900 5	2950	2470	1711
	NX_3710 5	3710	2950	2044
	NX_4140 5	4140	3710	2570

Tabelle 131. Strom- und Leistungsnennwerte für flüssiggekühlte VACON® NX-Frequenzumrichter (300–600 V)

Gehäusegröße	Typ	Scheinstrom bei pf 1,0 (A)	Wirkstrombemessung (A) für Netzcode-Anwendungen	Wirkleistung (kW) bei Nennwechsel-spannung
CH61	NX_0170 6	170	144	150
	NX_0208 6	208	170	177
	NX_0261 6	261	208	216
CH62	NX_0325 6	325	261	271
	NX_0385 6	385	325	338
	NX_0416 6	416	385	400
	NX_0460 6	460	416	432
	NX_0502 6	502	460	478
CH63	NX_0590 6	590	502	522
	NX_0650 6	650	590	613
	NX_0750 6	750	650	675
CH64	NX_0820 6	820	750	779
	NX_0920 6	920	820	852
	NX_1030 6	1030	920	956
	NX_1180 6	1180	1030	1070
	NX_1300 6	1300	1180	1226
	NX_1500 6	1500	1300	1351
	NX_1700 6	1700	1500	1559
2 x CH64	NX_1850 6	1850	1700	1767
	NX_2120 6	2120	1850	1923
	NX_2340 6	2340	2120	2203
	NX_2700 6	2700	2340	2432
	NX_3100 6	3100	2700	2806

13.13.2.2 Strom- und Leistungsnennwerte – UL1741

Tabelle 132. Strom- und Leistungsnennwerte für flüssiggekühlte VACON® NX-Frequenzumrichter (400–600 V)

Gehäuse-größe	Typ	Max. Eingangs-/ Ausgangs-betriebs-strom (A DC)	Max. Ausgangs-/ Eingangsdauer-strom (A AC) – Stand-alone-Umrichter	Max. Ausgangs-/ Eingangsdauer-strom (A AC) – Utility Interactive-Umrichter	Max. AC-Dauer-leistung (W) bei 600 V AC – Utility Interactive-Umrichter
CH61	NX_0170 6	199	170	144	149 649
	NX_0208 6	244	208	170	176 669
	NX_0261 6	309	261	208	216 160
CH62	NX_0325 6	385	325	261	271 239
	NX_0385 6	456	385	325	337 750
	NX_0416 6	493	416	385	400 104
	NX_0460 6	545	460	416	432 320
	NX_0502 6	595	502	460	478 046
CH63	NX_0590 6	699	590	502	521 694
	NX_0650 6	770	650	590	613 146
	NX_0750 6	889	750	650	675 500
CH64	NX_0820 6	972	820	750	779 423
	NX_0920 6	1090	920	820	852 169
	NX_1030 6	1221	1030	920	956 092
	NX_1180 6	1414	1180	1030	1 070 407
	NX_1300 6	1558	1300	1180	1 226 292
	NX_1500 6	1798	1500	1300	1 351 000
	NX_1700 6	2040	1700	1500	1 558 846
2 x CH64	NX_1850 6	2193	1850	1700	1 766 692
	NX_2120 6	2513	2120	1850	1 922 576
	NX_2340 6	2774	2340	2120	2 203 169
	NX_2700 6	3236	2700	2340	2 431 799
	NX_3100 6	3715	3100	2700	2 805 922

13.13.3 KONFIGURATIONSSCHALTPLÄNE

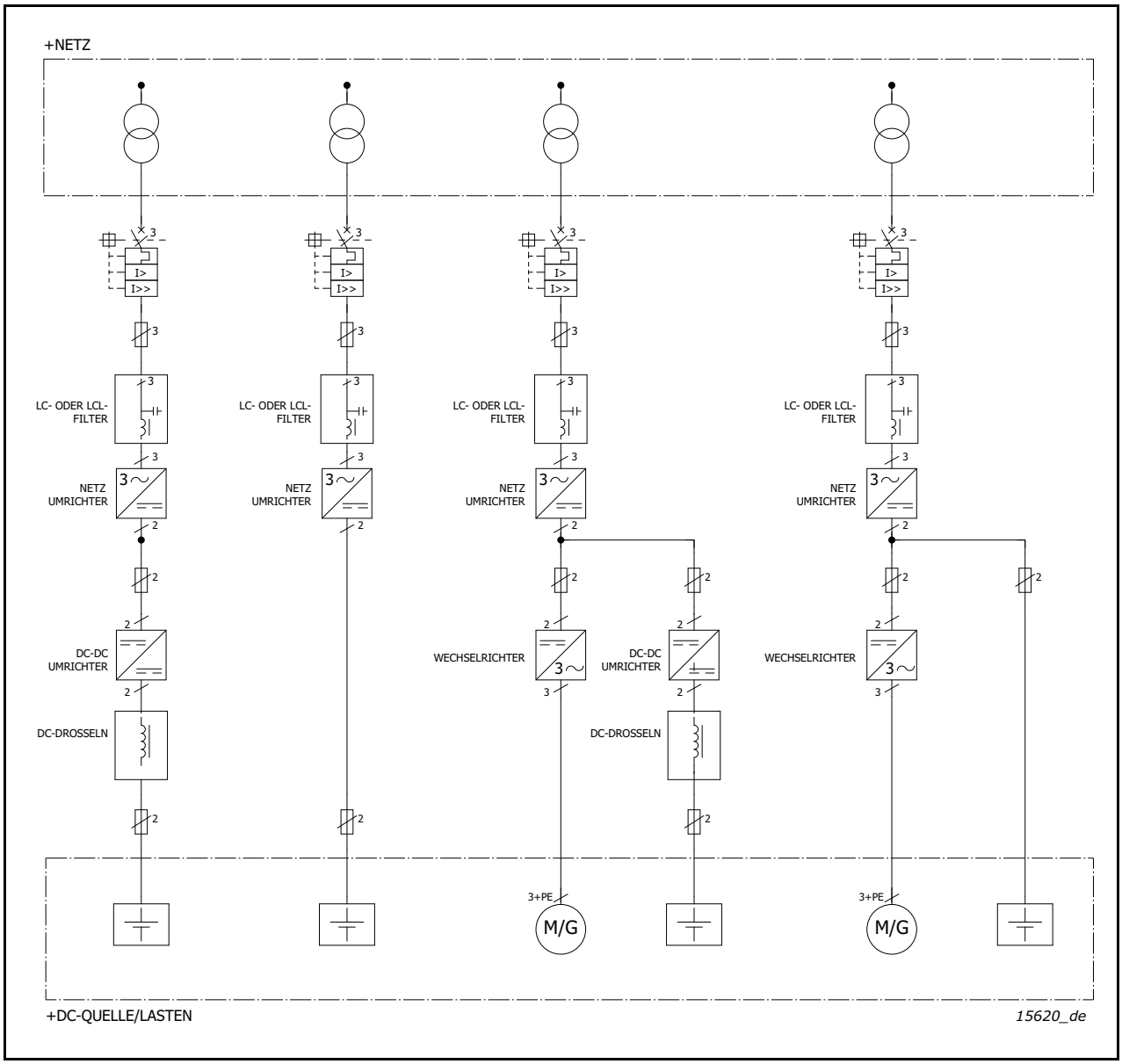


Abbildung 130. Einphasendiagramme von Netzumrichterkonfigurationen für europäische Netzcodes

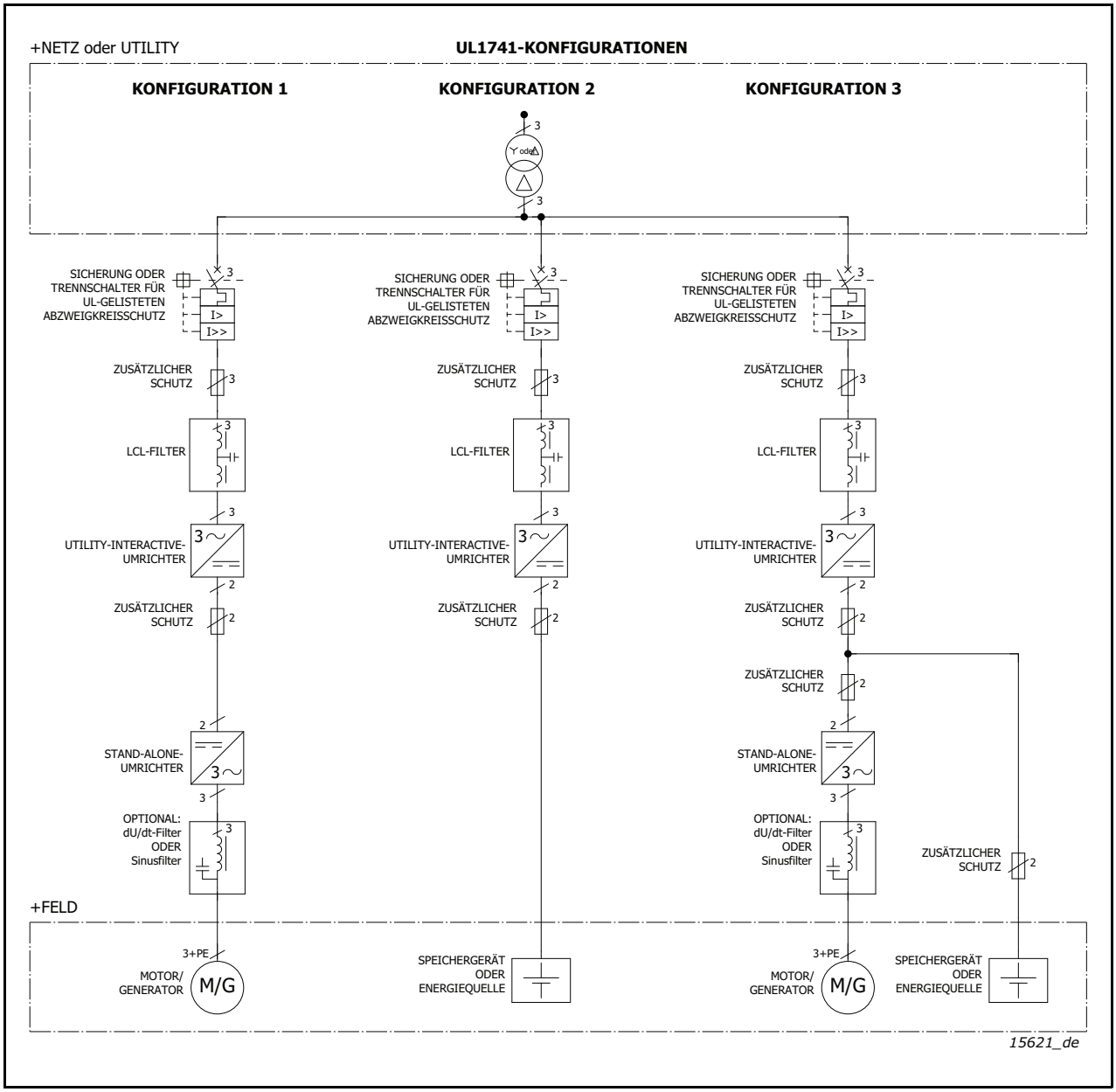
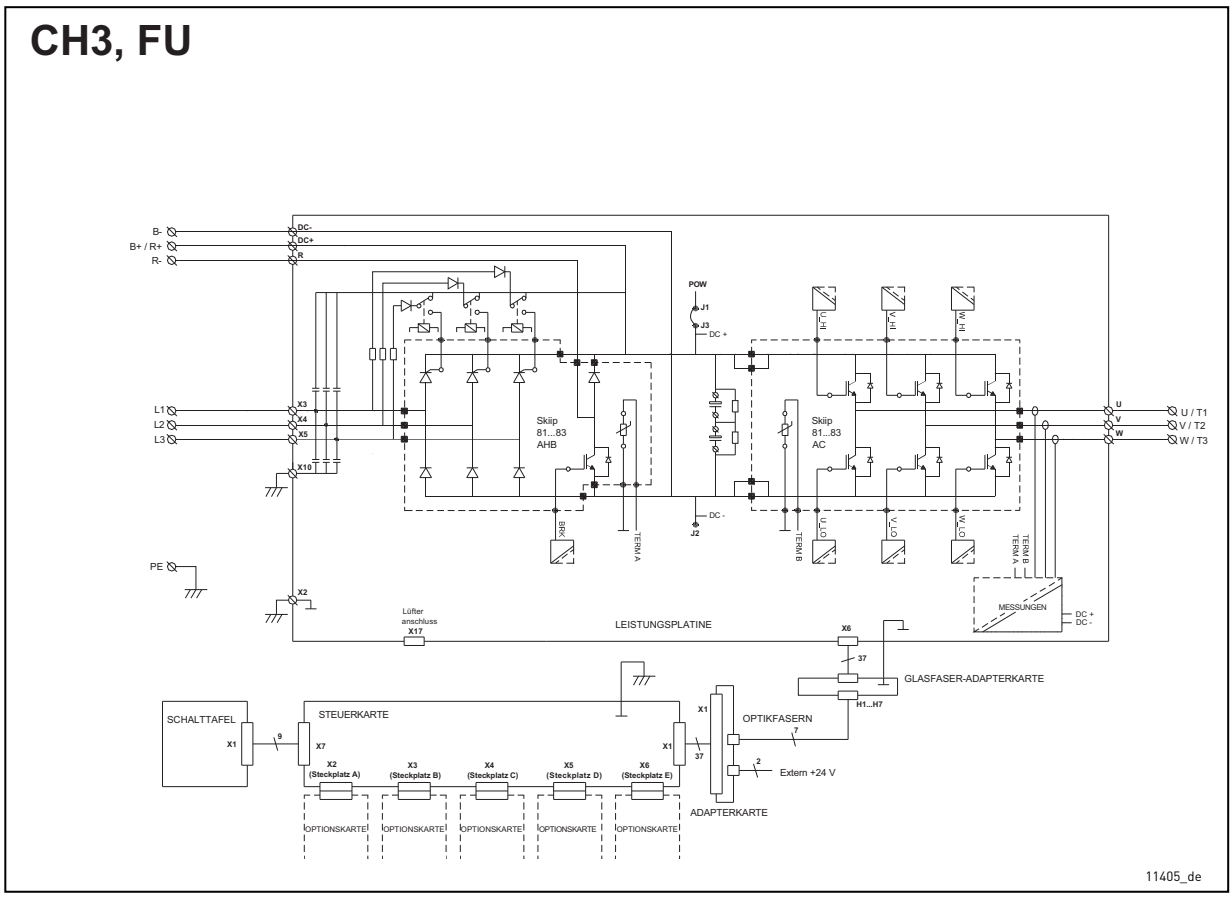


Abbildung 131. Einphasendiagramme von Netzumrichterkonfigurationen für UL1741

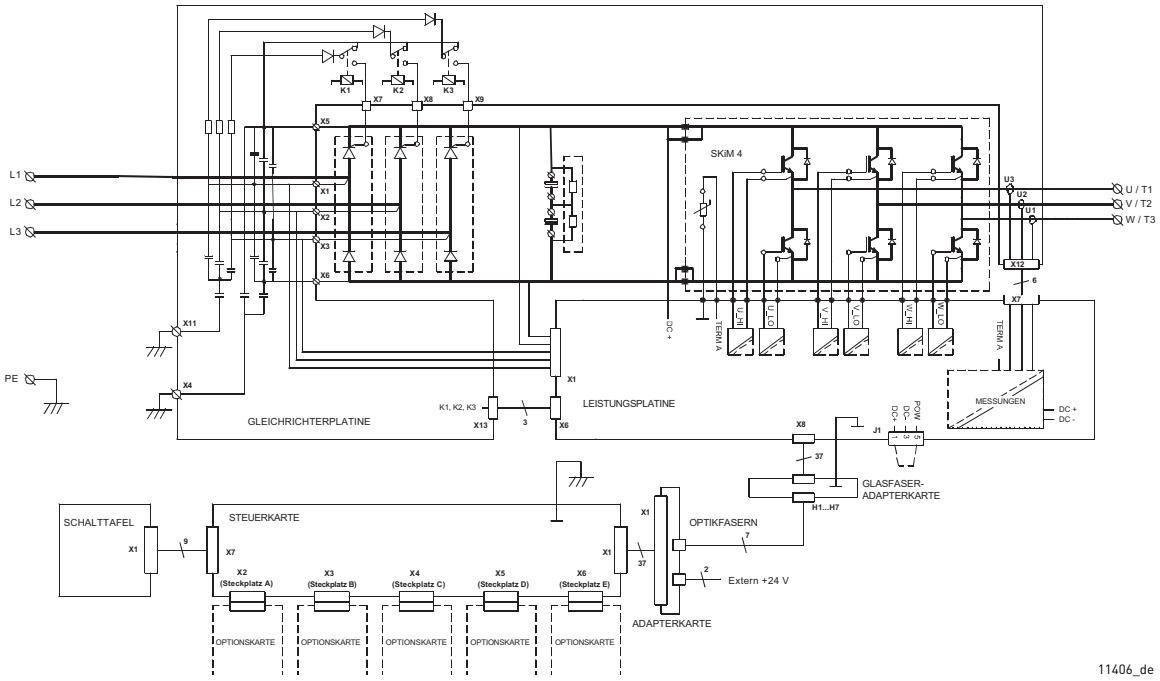
14. ANHANG

14.1 SCHALTBILDER

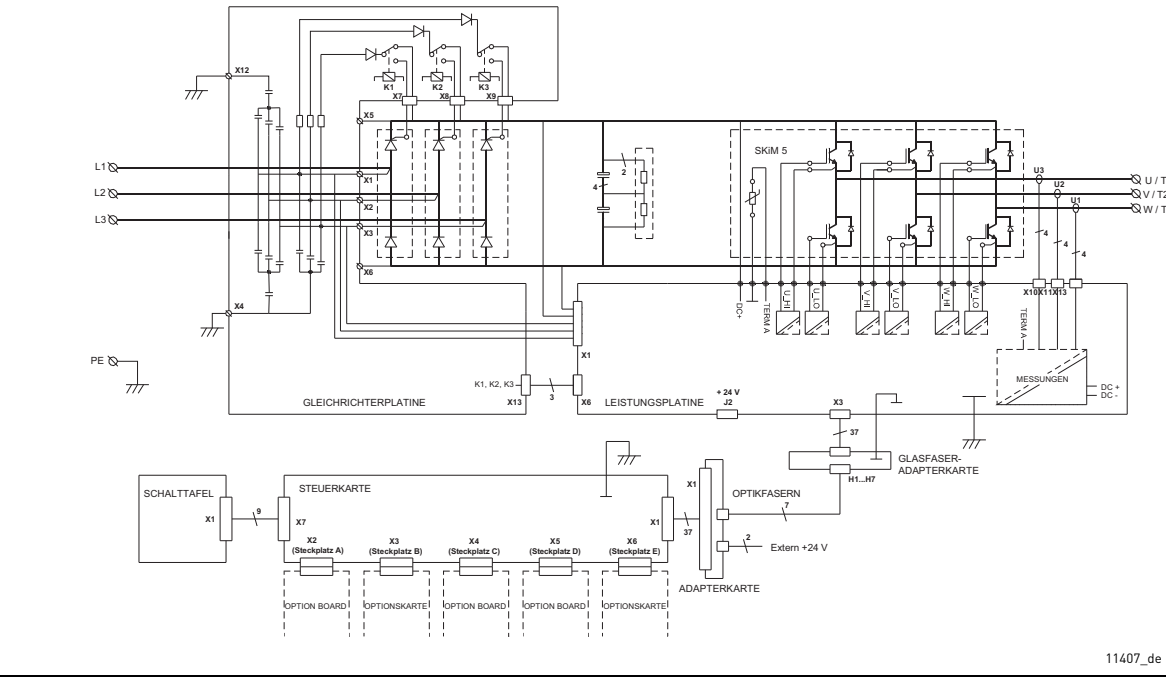
Hauptschaltbilder und Steuerschemata für flüssiggekühlte VACON® NX-Frequenzumrichter und -Wechselrichter



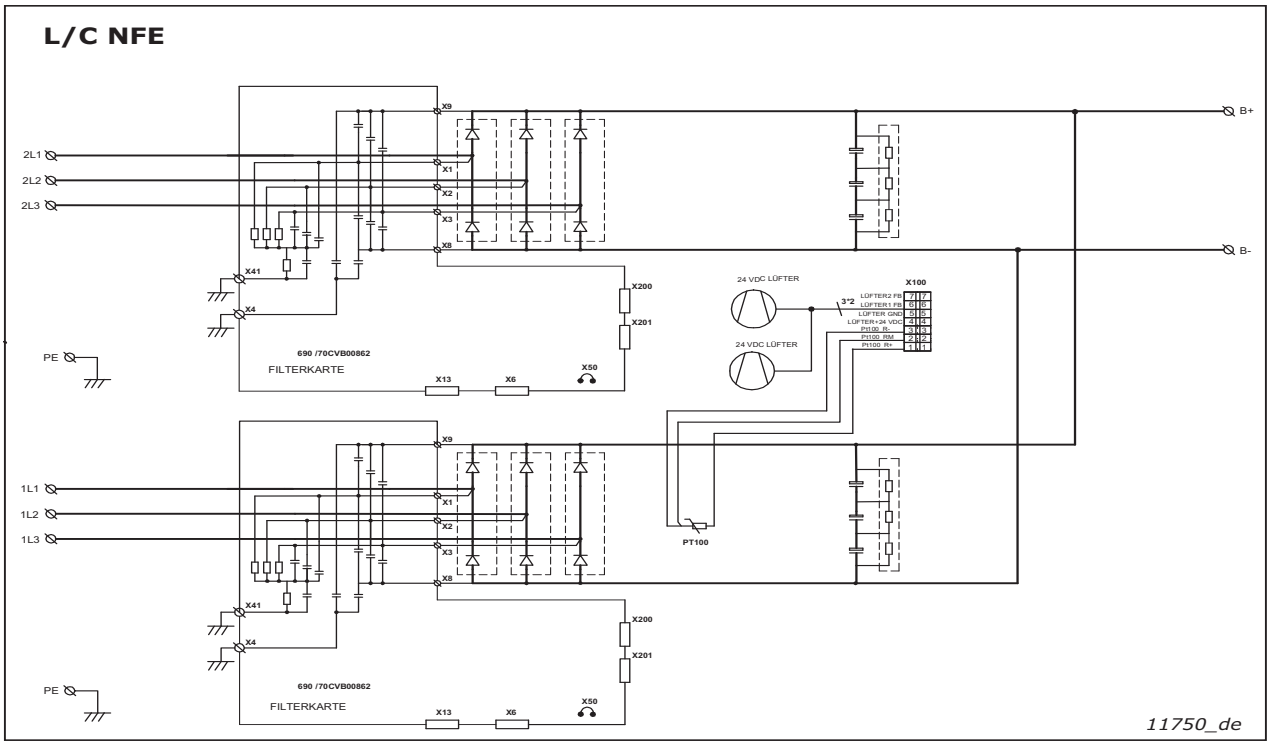
CH4, FU


L1
L2
L3
PE
K1
K2
K3
SKiM 4
U / T1
V / T2
W / T3
GLEICHRICHTERPLATINE
LEISTUNGSPLATINE
K1, K2, K3
MESSUNGEN
DC +
DC -
GLASFASER-
ADAPTERKARTE
SCHALTTAFEL
STEUERKARTE
OPTIKFASERN
Extern +24 V
ADAPTERKARTE
(Steckplatz A)
(Steckplatz B)
(Steckplatz C)
(Steckplatz D)
(Steckplatz E)
OPTIONSKARTE
11406_de

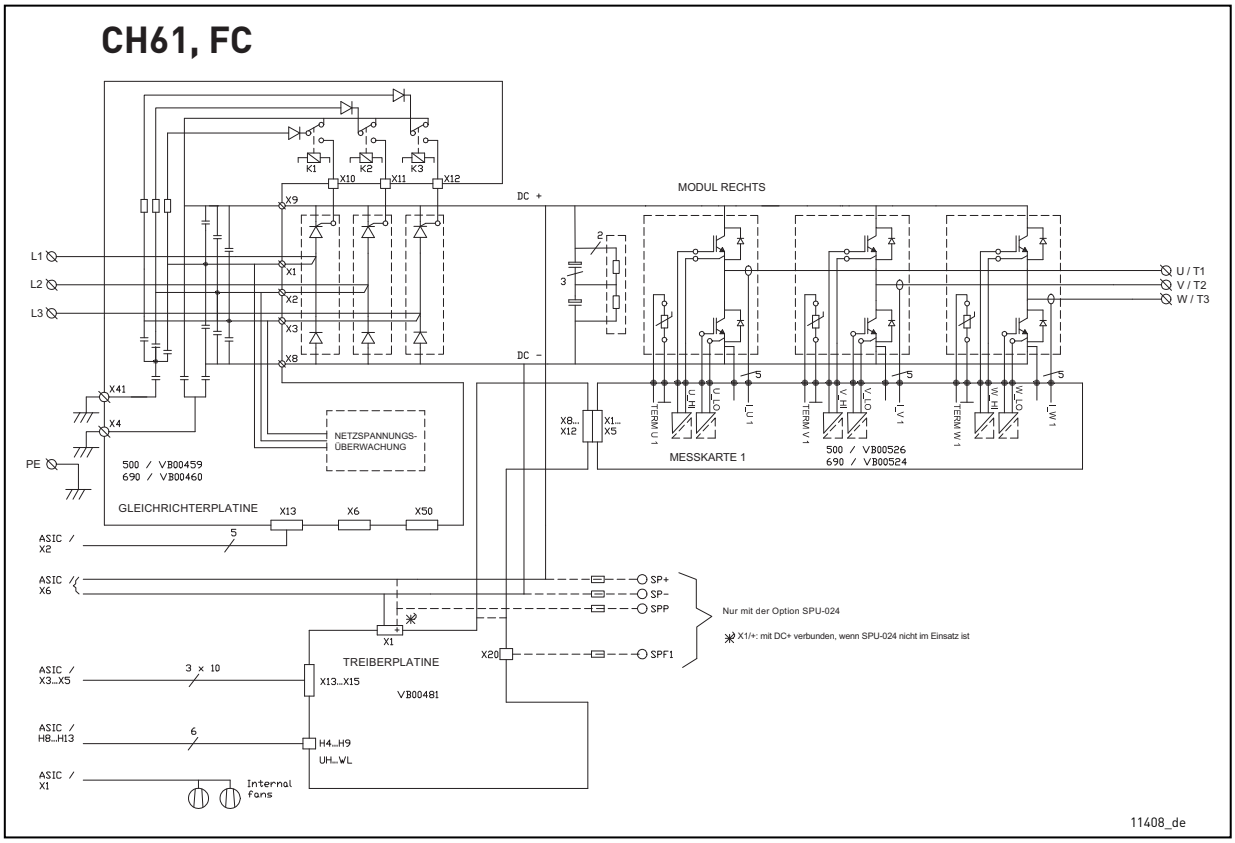
CH5, FU


L1
L2
L3
PE
K1
K2
K3
SKiM 5
U / T1
V / T2
W / T3
GLEICHRICHTERPLATINE
LEISTUNGSPLATINE
+ 24 V
K1, K2, K3
MESSUNGEN
DC +
DC -
GLASFASER-
ADAPTERKARTE
SCHALTTAFEL
STEUERKARTE
OPTIKFASERN
Extern +24 V
ADAPTERKARTE
(Steckplatz A)
(Steckplatz B)
(Steckplatz C)
(Steckplatz D)
(Steckplatz E)
OPTION BOARD
OPTIONSKARTE
11407_de

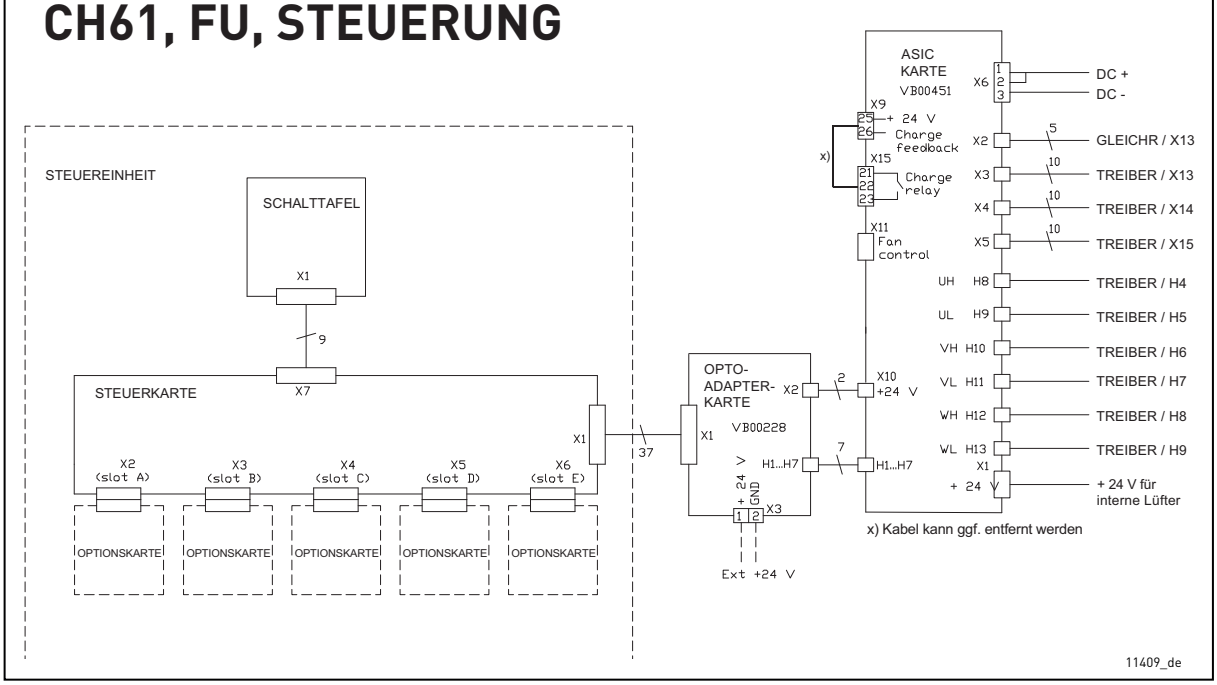
L/C NFE



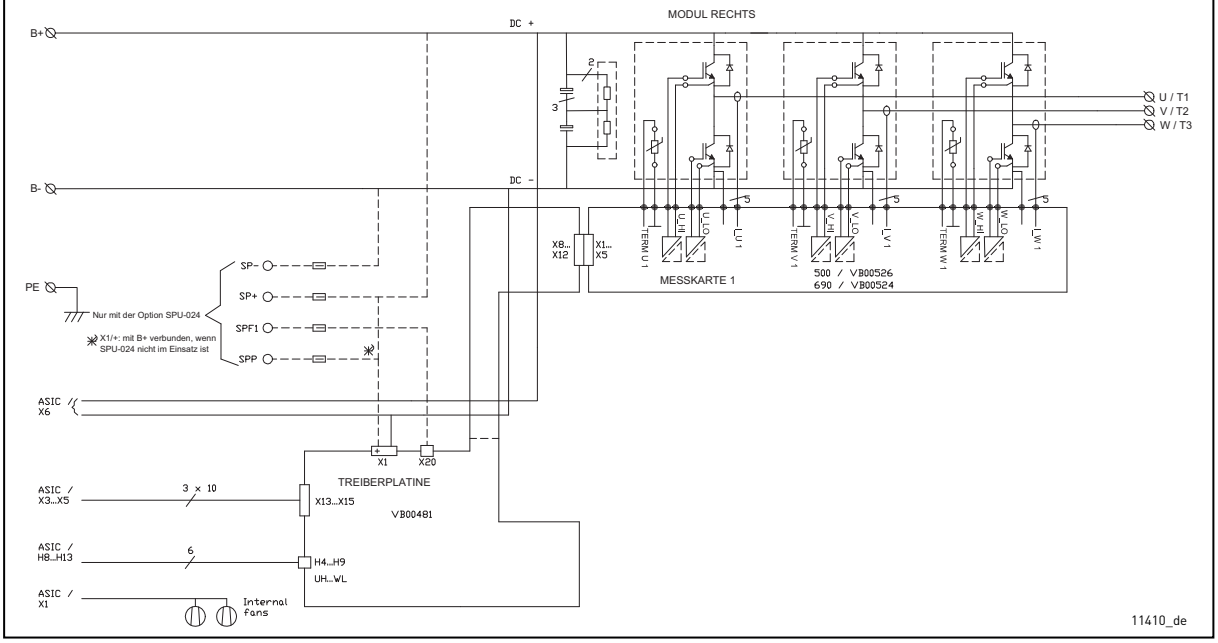
CH61, FC



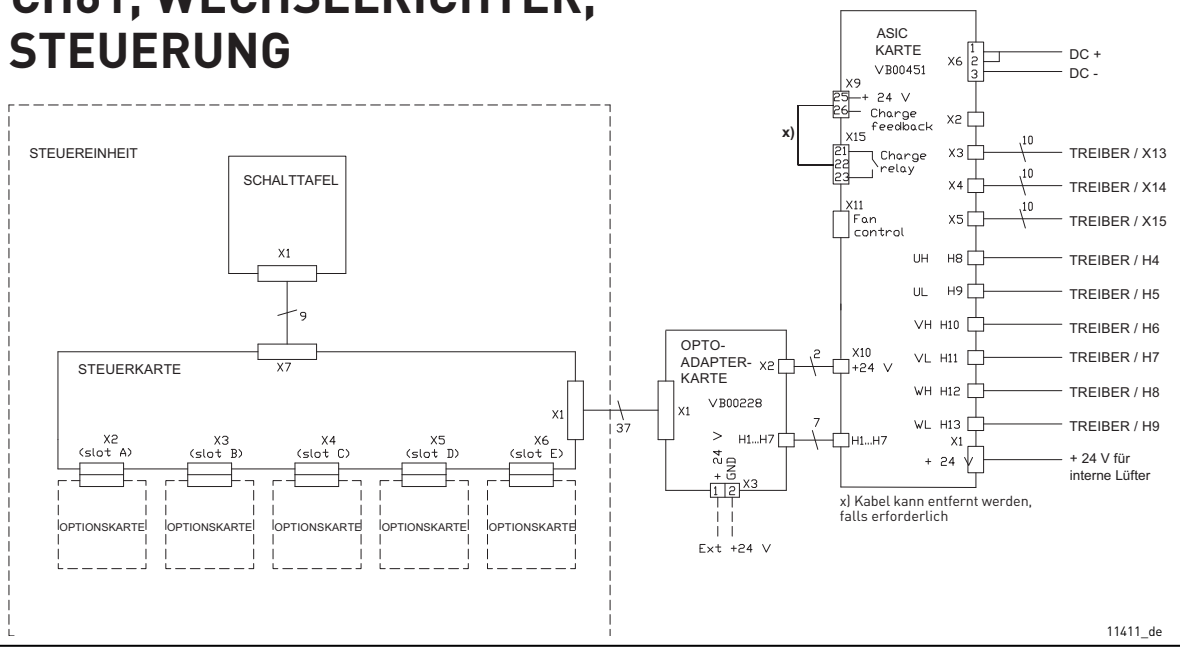
CH61, FU, STEUERUNG



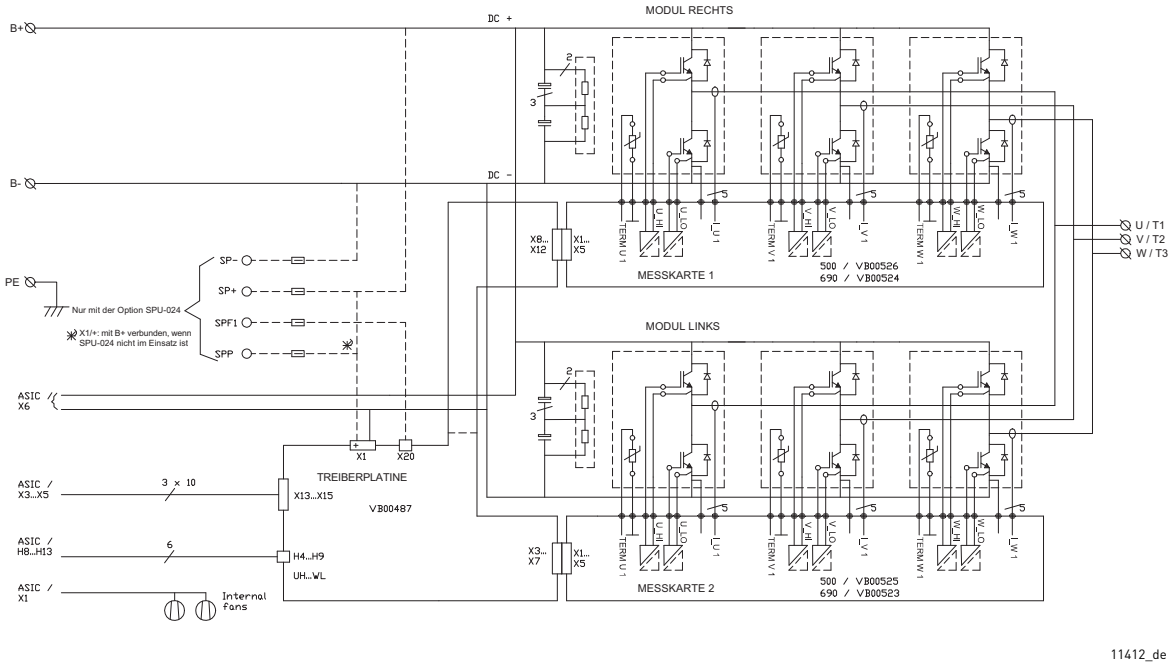
CH61, WECHSELRICHTER



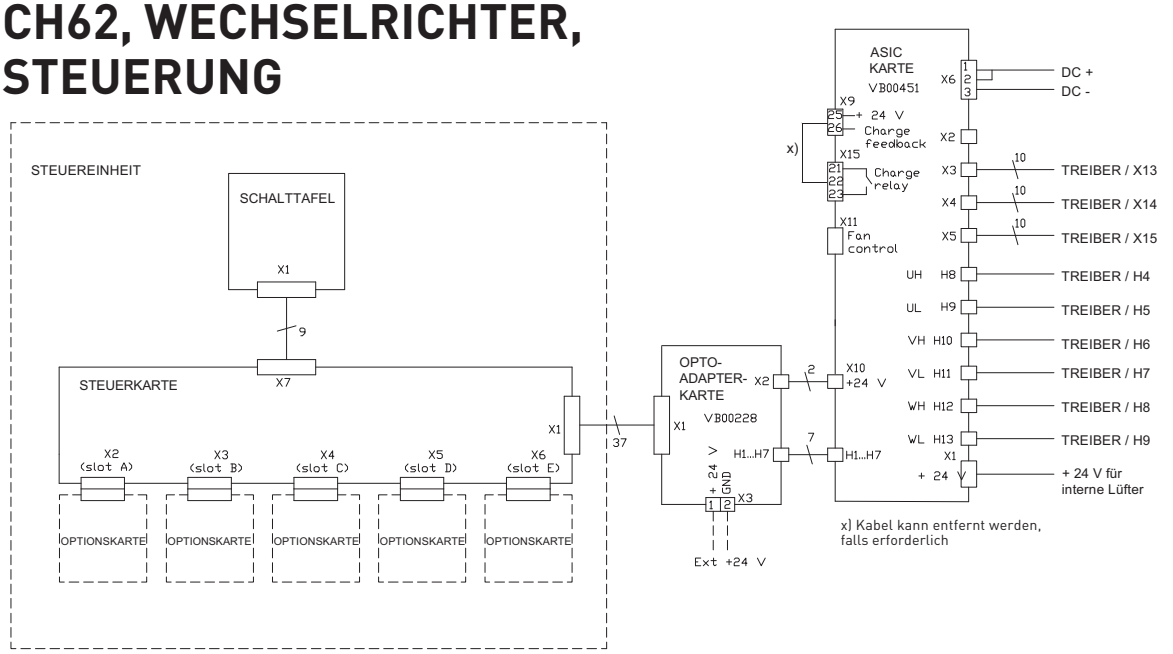
CH61, WECHSELRICHTER, STEUERUNG



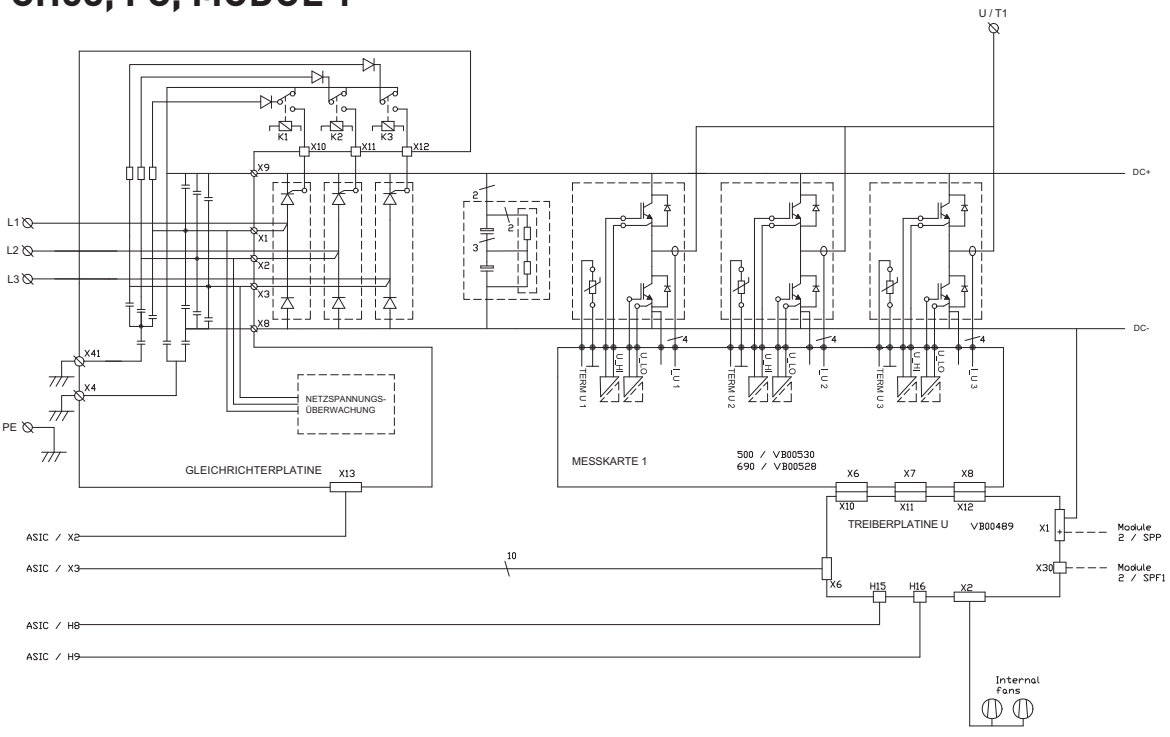
CH62, WECHSELRICHTER



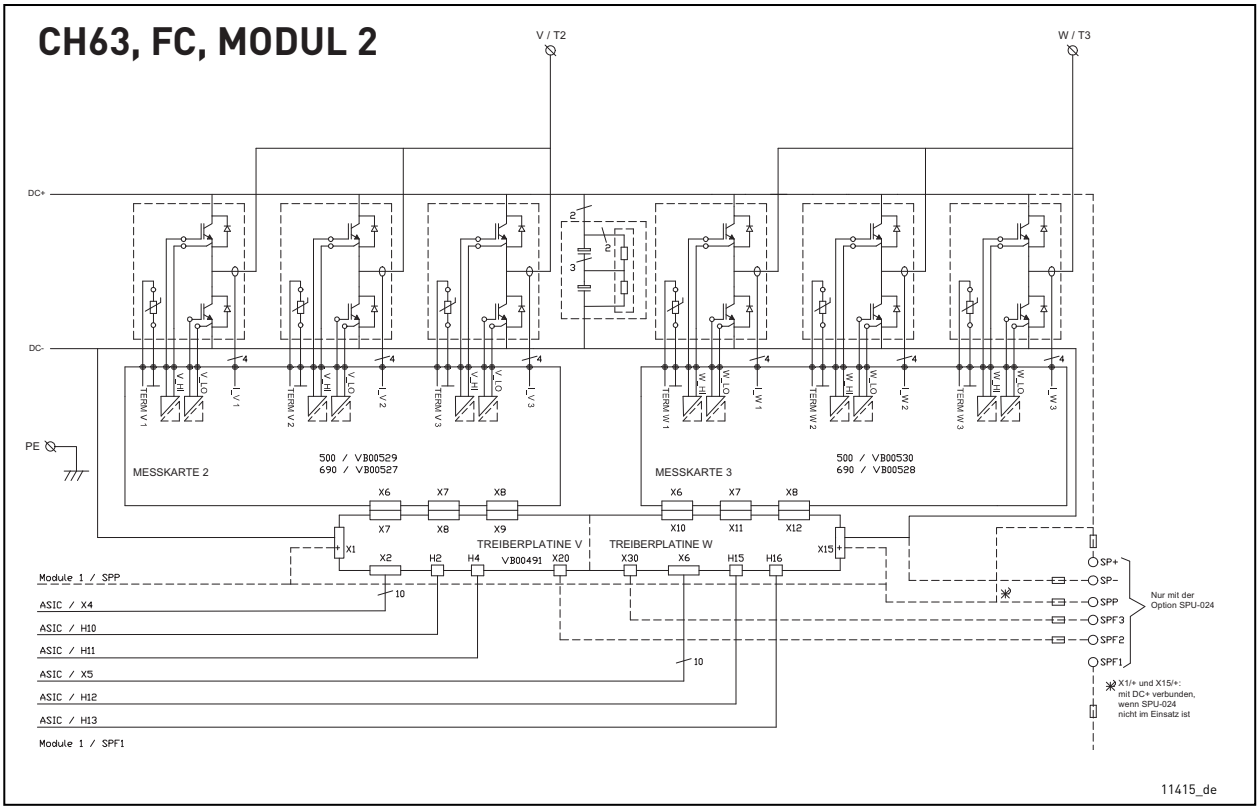
CH62, WECHSELRICHTER, STEUERUNG



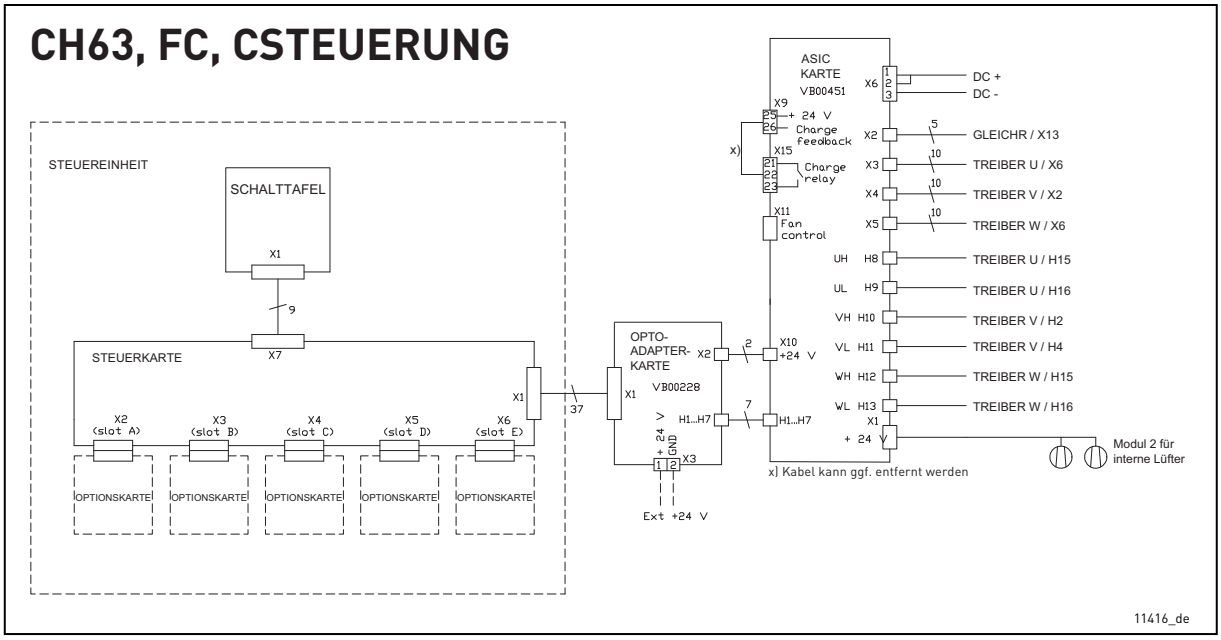
CH63, FC, MODUL 1

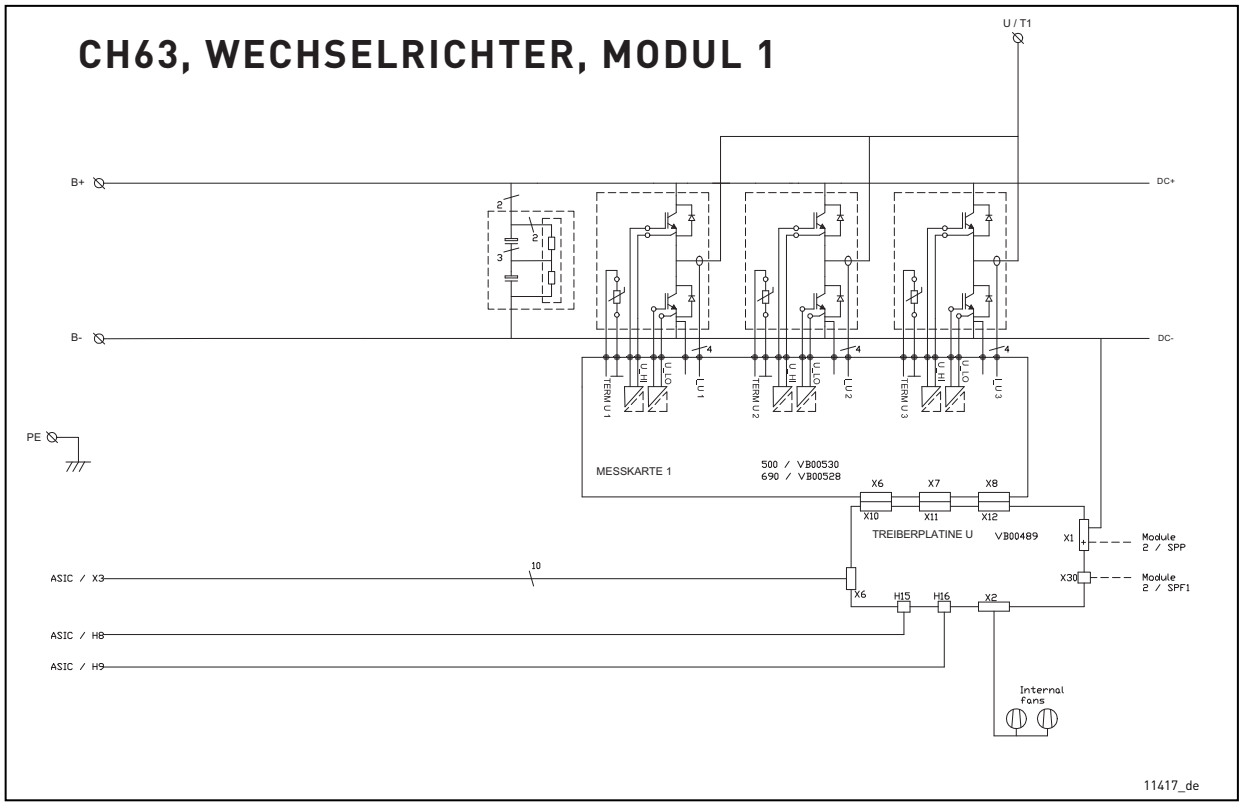


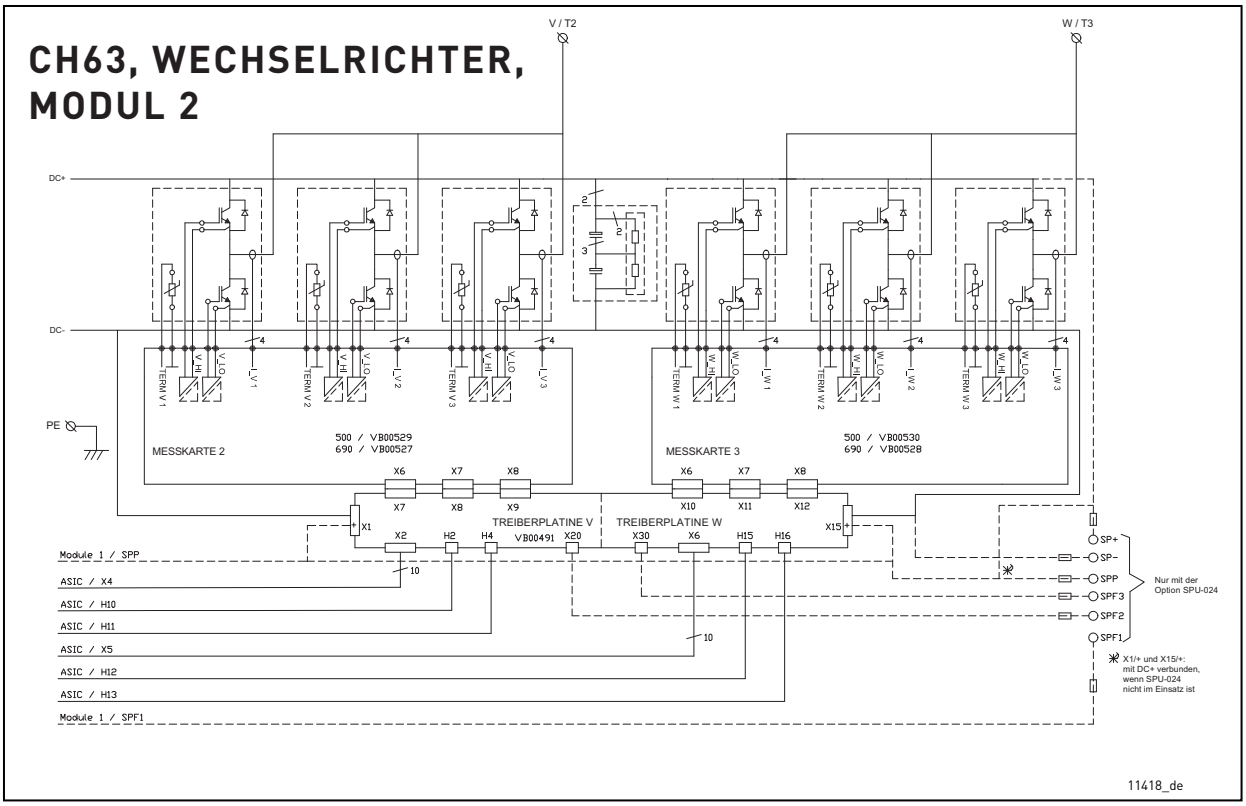
CH63, FC, MODUL 2



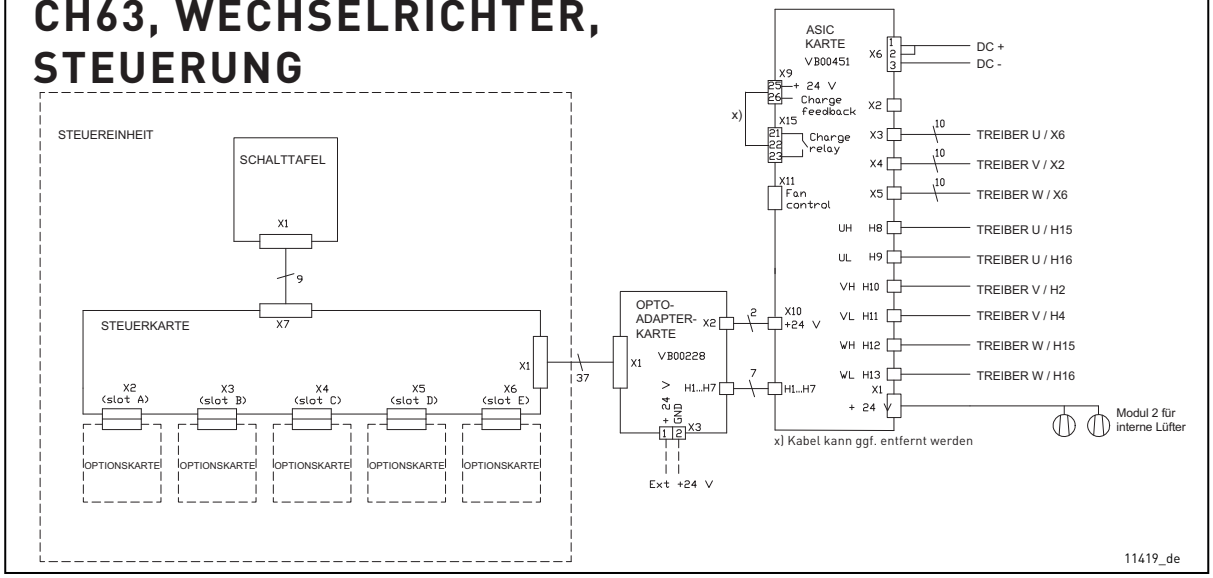
CH63, FC, CSTEUERUNG



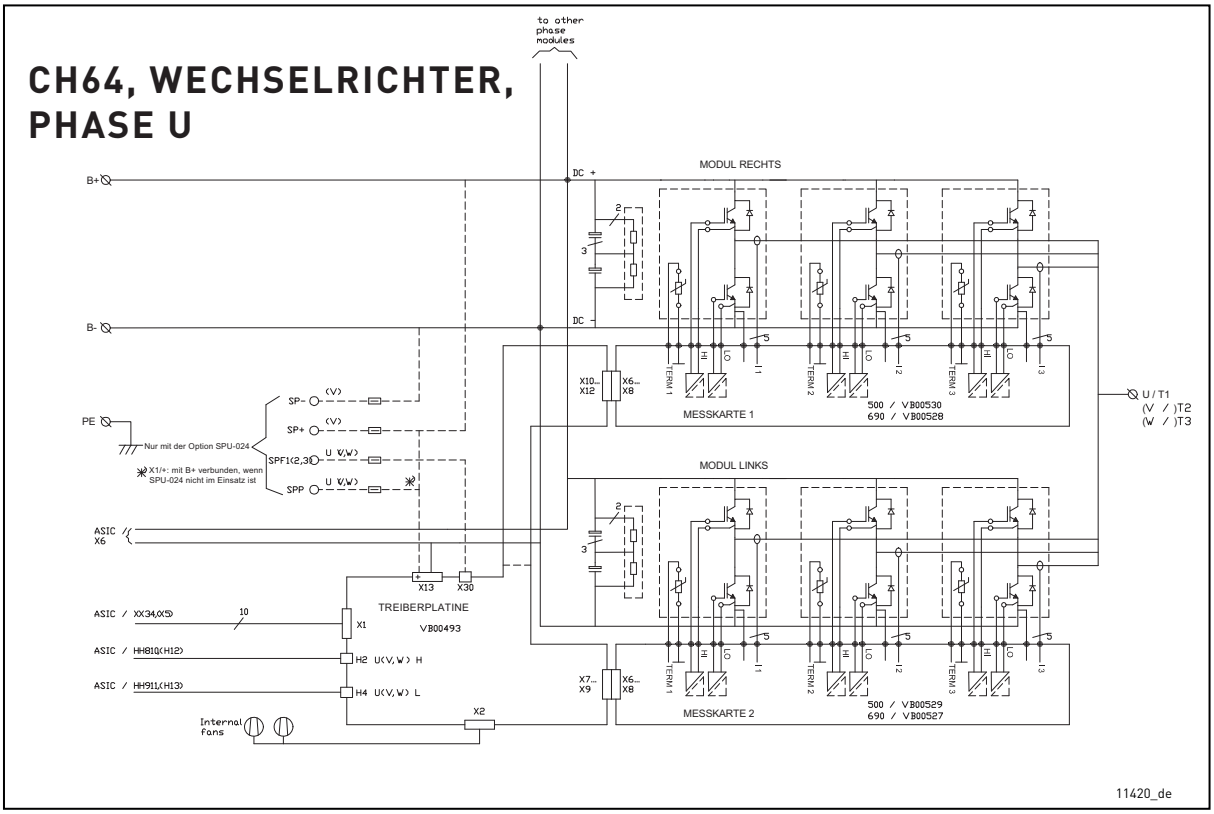

CH63, WECHSELRICHTER, MODUL 1
U / T1
B+
DC+
B-
DC-
PE
MESSKARTE 1
500 / VB00530
690 / VB00528
TREIBERPLATINE U
VB00489
Module 2 / SPP
Module 2 / SPF1
ASIC / X3
ASIC / H8
ASIC / H9
Internal fans
11417_de


CH63, WECHSELRICHTER, MODUL 2
V / T2
W / T3
DC+
DC-
PE
MESSKARTE 2
500 / VB00529
690 / VB00527
MESSKARTE 3
500 / VB00530
690 / VB00528
TREIBERPLATINE V
TREIBERPLATINE W
VB00491
Module 1 / SPP
ASIC / X4
ASIC / H10
ASIC / H11
ASIC / X5
ASIC / H12
ASIC / H13
Module 1 / SPF1
Nur mit der Option SPU-024
X1/+ und X15/+: mit DC+ verbunden, wenn SPU-024 nicht im Einsatz ist
11418_de

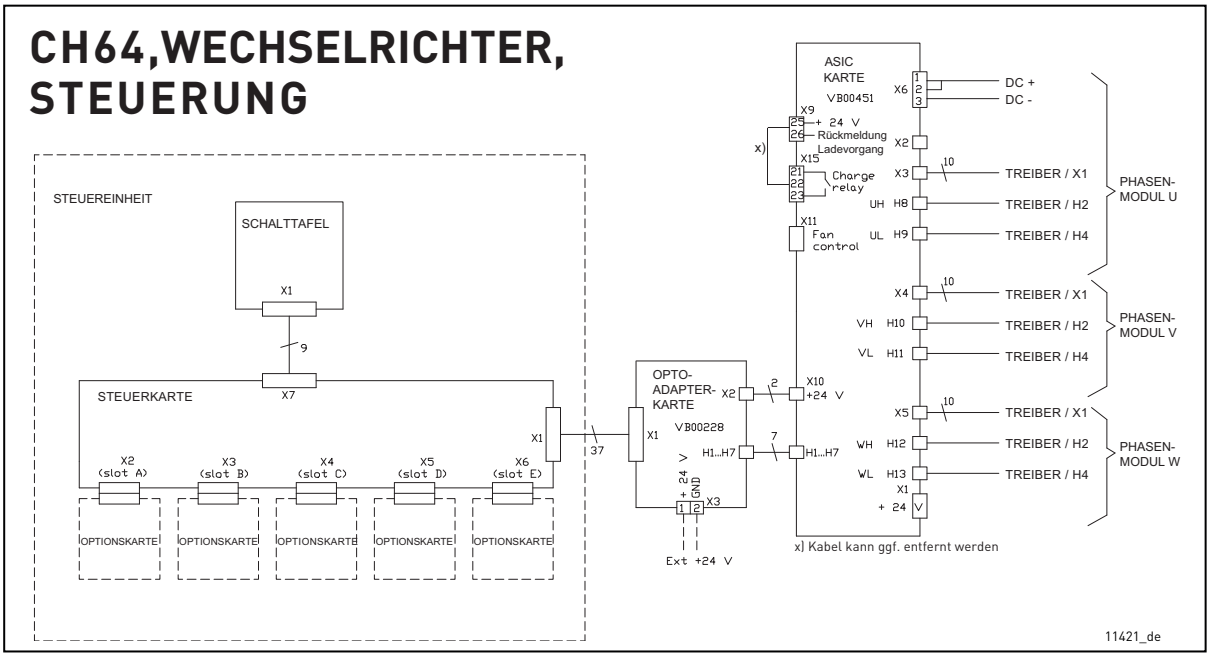
CH63, WECHSELRICHTER, STEUERUNG



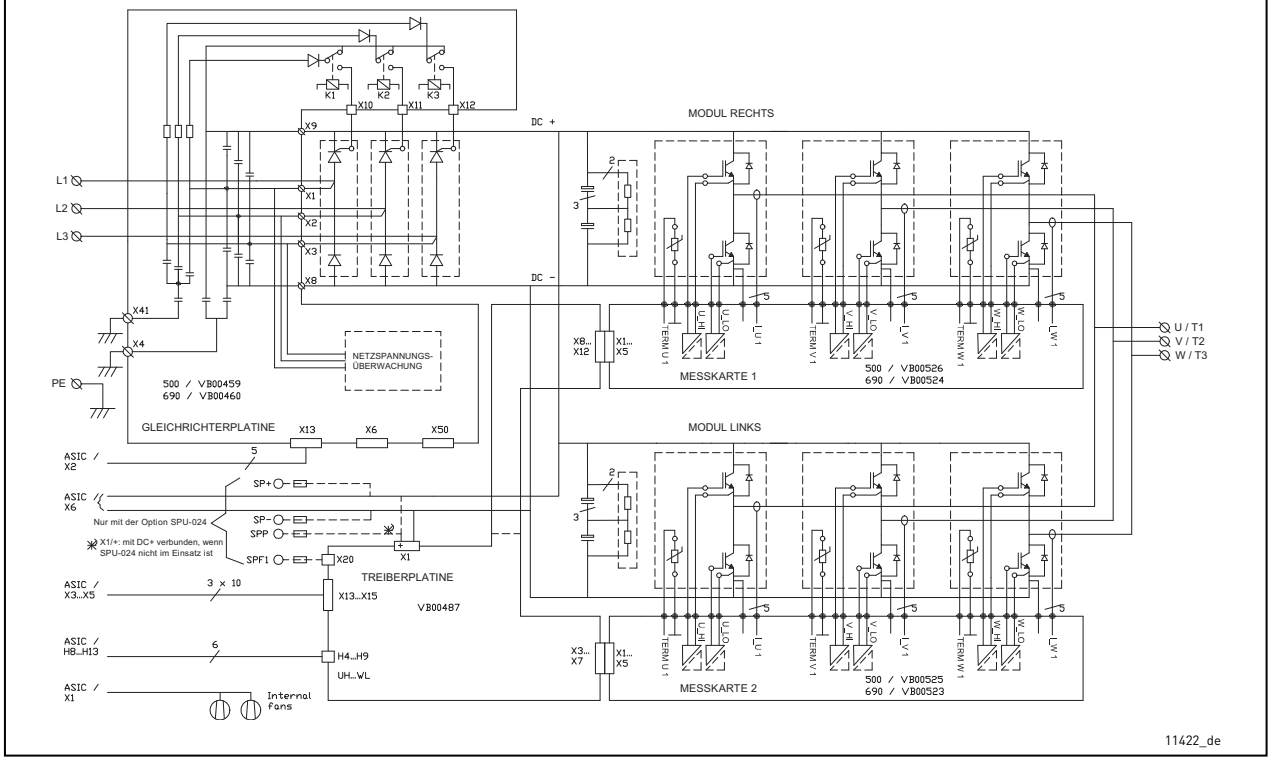
CH64, WECHSELRICHTER, PHASE U



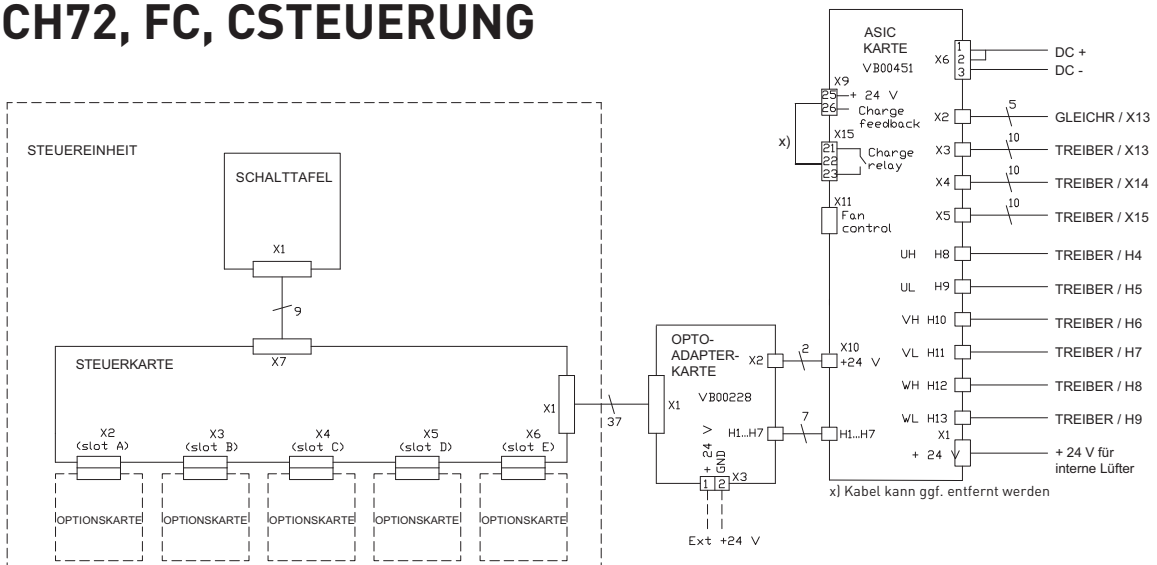
CH64,WECHSELRICHTER, STEUERUNG



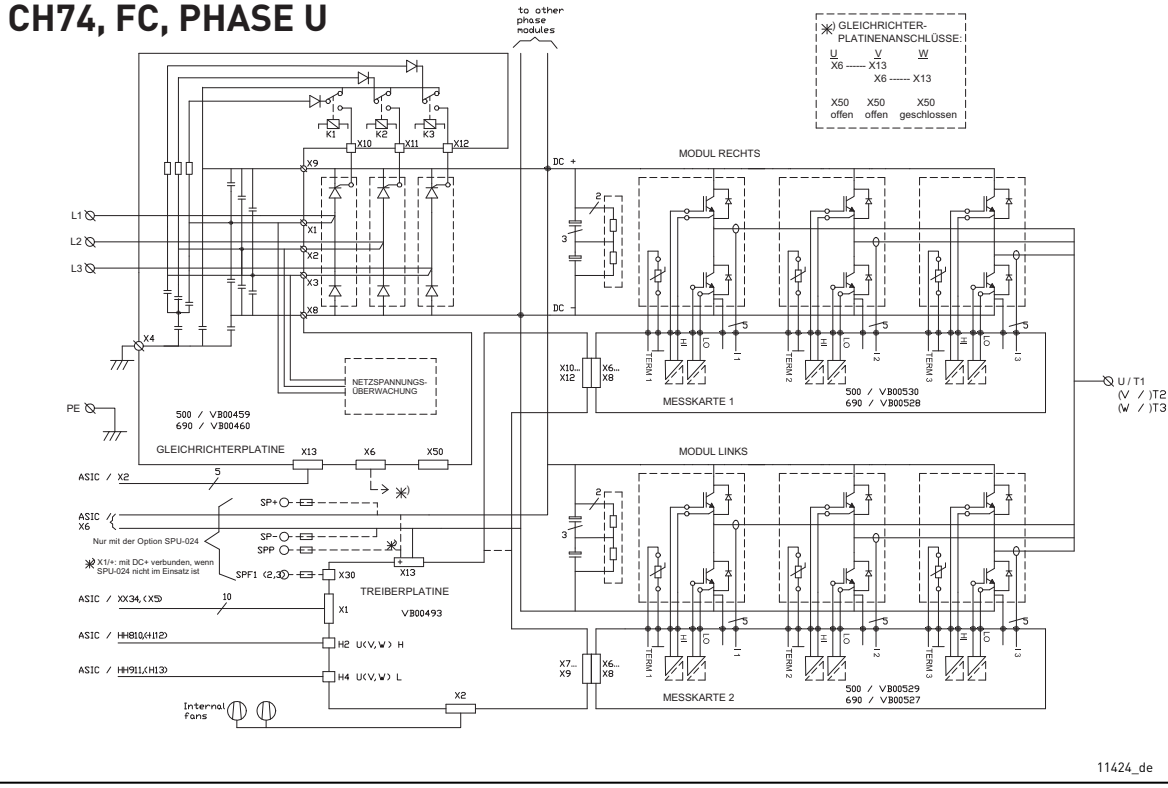
CH72, FC

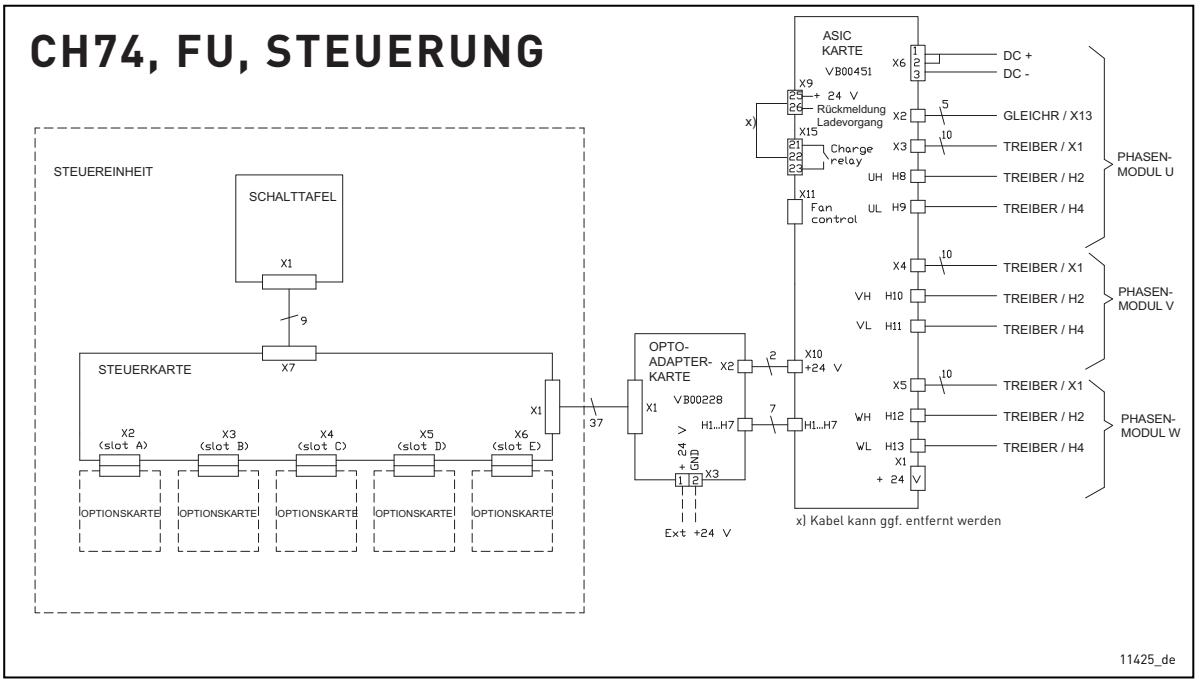


CH72, FC, CSTEUERUNG



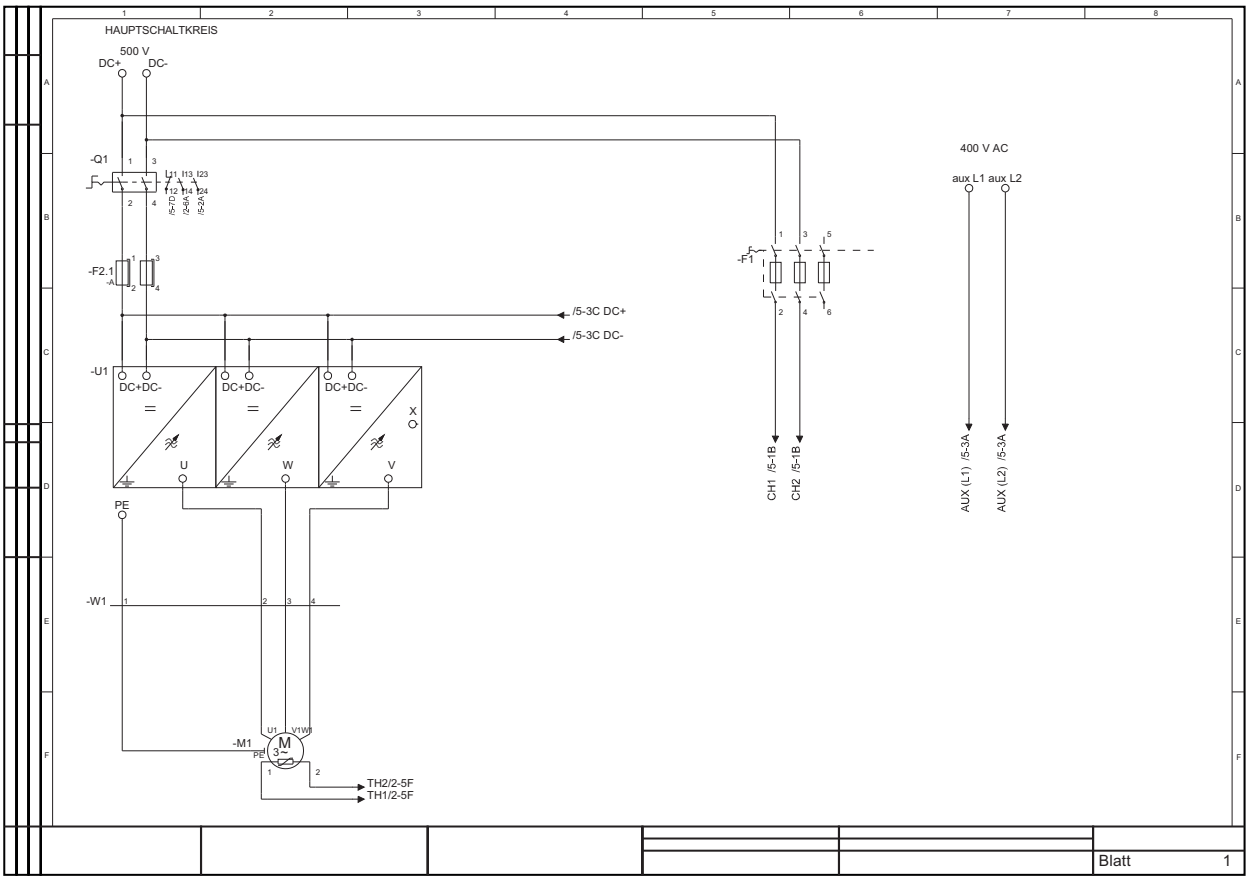
CH74, FC, PHASE U

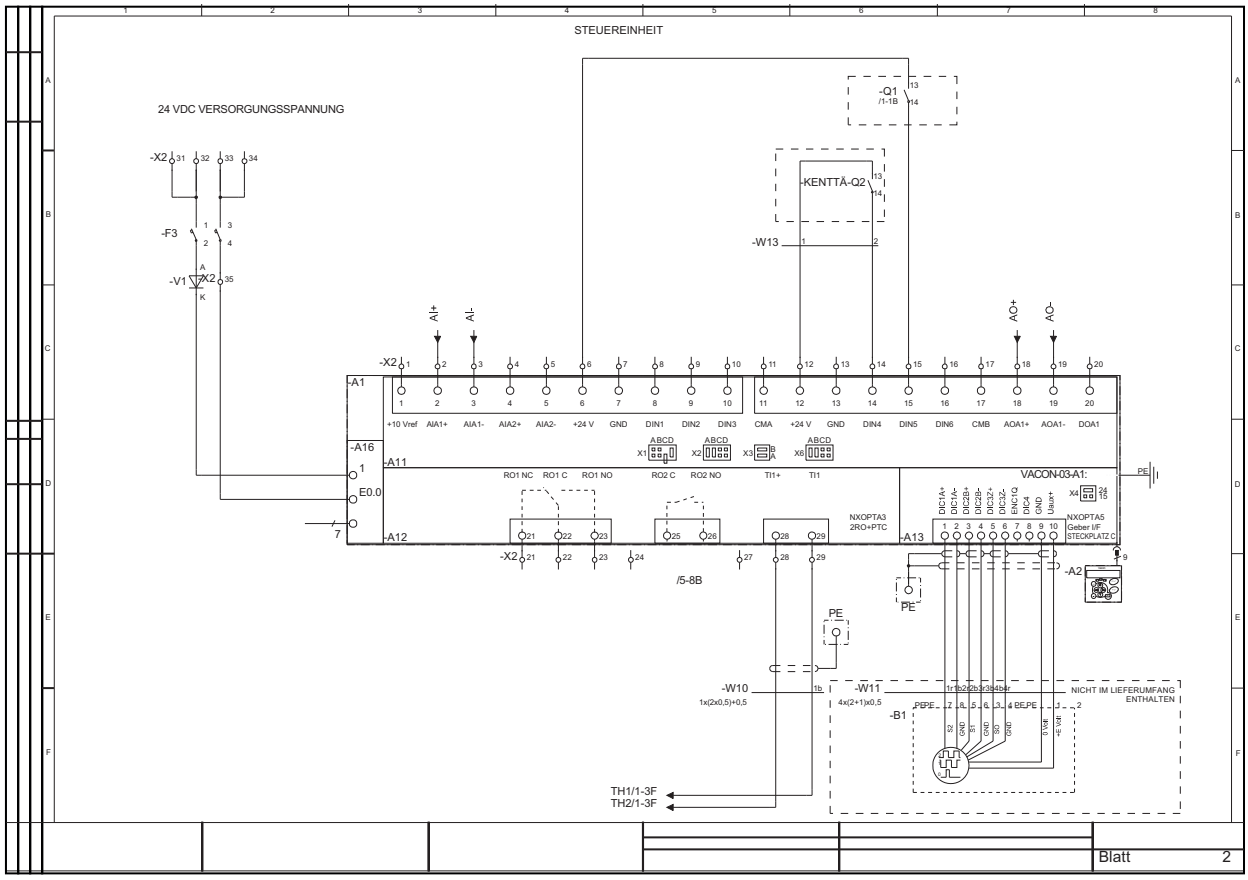



CH74, FU, STEUERUNG
STEUEREINHEIT
SCHALTTAFEL
X1
9
X7
STEUERKARTE
X1
37
X2 (slot A)
X3 (slot B)
X4 (slot C)
X5 (slot D)
X6 (slot E)
OPTIONSKARTE
OPTIONSKARTE
OPTIONSKARTE
OPTIONSKARTE
OPTIONSKARTE
OPTO-ADAPTER-KARTE
X2
X1
VB00228
H1...H7
+24
GND
X3
Ext +24 V
2
7
X10
+24 V
H1...H7
ASIC KARTE
VB00451
X6
DC +
DC -
X9
+ 24 V
Rückmeldung Ladevorgang
X15
Charge relay
X11
Fan control
X)
X2
GLEICHR / X13
X3
TREIBER / X1
UH H8
TREIBER / H2
UL H9
TREIBER / H4
PHASEN-MODUL U
X4
TREIBER / X1
VH H10
TREIBER / H2
VL H11
TREIBER / H4
PHASEN-MODUL V
X5
TREIBER / X1
WH H12
TREIBER / H2
WL H13
TREIBER / H4
PHASEN-MODUL W
X1
+ 24 V
x) Kabel kann ggf. entfernt werden
11425_de

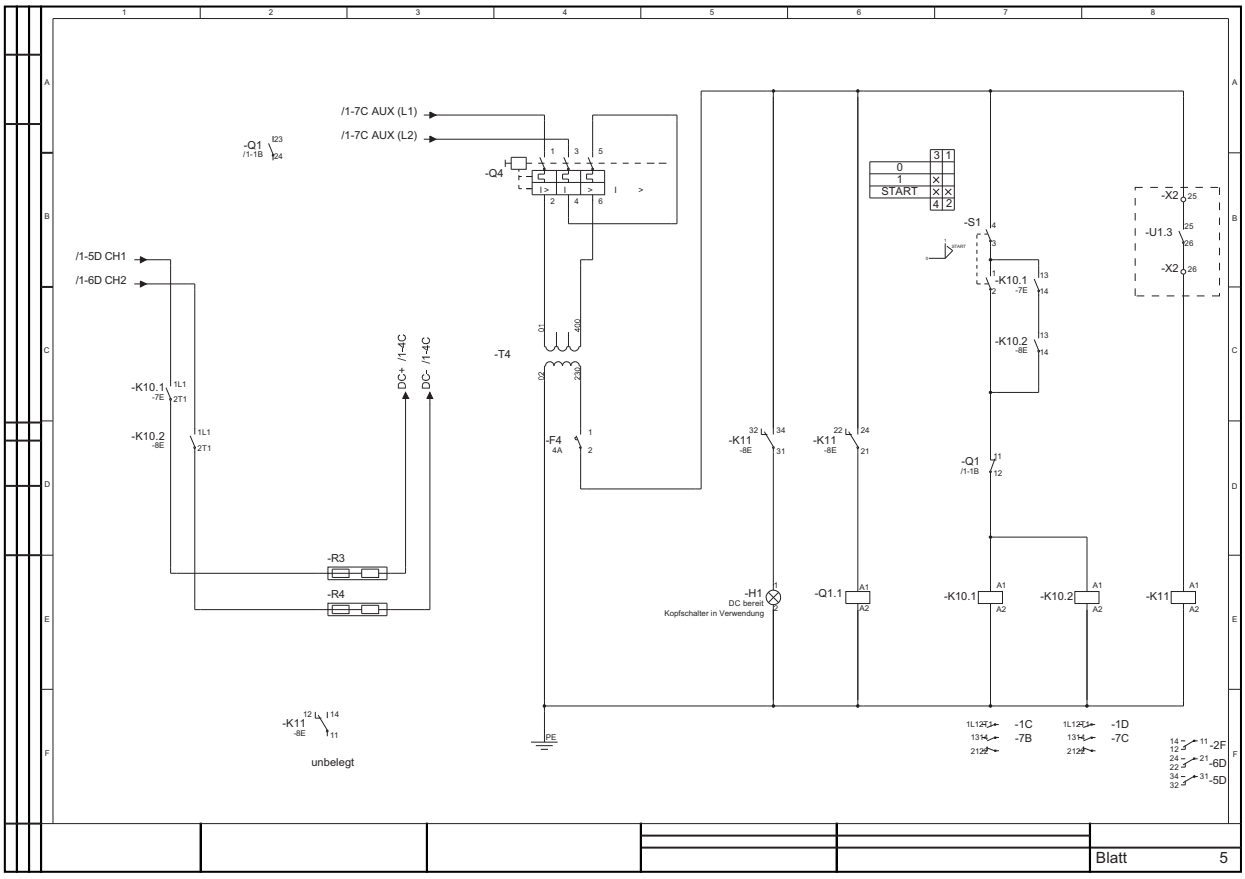
14.2 OETL, OFAX UND LADESCHALTUNG

OETL2500, OFAX3 und Ladeschaltung für die flüssiggekühlten VACON® NX-Wechselrichter 1640_5 bis 2300_5 (3 Schaltbilder)




STEUEREINHEIT
24 VDC VERSORGUNGSSPANNUNG
-X2
-F3
-V1
-Q1
/1-1B
-KENTTÄ-Q2
-W13
AI+
AI-
AO+
AO-
-A1
-A16
-A11
-A12
-A13
-A2
+10 Vref AIA1+ AIA1- AIA2+ AIA2- +24 V GND DIN1 DIN2 DIN3 CMA +24 V GND DIN4 DIN5 DIN6 CMB AOA1+ AOA1- DOA1
RO1 NC RO1 C RO1 NO RO2 C RO2 NO TI1+ TI1
NXOPTA3
2RO+PTC
VACON-03-A1:
NXOPTA5
Geber I/F
STECKPLATZ C
/5-8B
PE
-W10
1x(2x0,5)+0,5
-W11
4x(2+1)x0,5
NICHT IM LIEFERUMFANG ENTHALTEN
-B1
TH1/1-3F
TH2/1-3F
Blatt 2

11427 de


/1-7C AUX (L1)
/1-7C AUX (L2)
-Q1
/1-1B
-Q4
/1-5D CH1
/1-6D CH2
-K10.1
-7E
-K10.2
-8E
DC+ /1-4C
DC- /1-4C
-T4
-F4
4A
-R3
-R4
-K11
-8E
unbelegt
PE
-H1
DC bereit
Kopfschalter in Verwendung
-Q1.1
-S1
START
-K10.1
-K10.2
-Q1
/1-1B
-K10.1
-K10.2
-K11
-X2
-U1.3
-X2
-1C
-7B
-1D
-7C
-2F
-6D
-5D
Blatt 5

14.3 SICHERUNGSGRÖSSEN

Sicherungsinformationen: Sicherungsgrößen, aR-Sicherungen von Bussman

Die maximale Umgebungstemperatur für Sicherungen beträgt +50 °C.

Innerhalb einer Baugröße werden möglicherweise mehrere Sicherungsgrößen eingesetzt. Stellen Sie sicher, dass der Kurzschlussstrom des Versorgungstransformators stark genug ist, um die Sicherungen schnell genug durchzubrennen.

Stellen Sie zur Gewährleistung der Sicherungsleistung sicher, dass der verfügbare Kurzschlussstrom ausreichend ist. Den minimal erforderlichen Kurzschlussstrom ($I_{cp,mr}$) finden Sie in den Sicherungstabellen.

Überprüfen Sie den Nennstrom der Sicherungssockel anhand des Eingangsstroms des Antriebs.

Die Größe der Sicherung wird nach dem Sicherungsstrom ausgewählt: Strom < 400 A (Sicherung Größe 2 oder kleiner), Strom > 400 A (Sicherung Größe 3).

Tabelle 133. Sicherungsgrößen (Bussman aR) für flüssiggekühlte VACON® NX-Frequenzumrichter (500 V)

Baugröße	Typ	I_{th} [A]	Min. Kurzschlussstrom $I_{cp,mr}$ [A]	DIN43620		DIN43653 (80 mm)		DIN43653 (110 mm)		Sicherung U_n [V]	Sicherung I_n [A]	Anzahl Sicherungen pro Phase 3~/6~
				aR-Sicherung Teile-Nr.	Sicherungsgröße	aR-Sicherung Teile-Nr.	Sicherungsgröße	aR-Sicherung Teile-Nr.	Sicherungsgröße			
CH3	0016	16	250	170M1565	DIN000	170M1415	000T/80			690	63	1
CH3	0022	22	250	170M1565	DIN000	170M1415	000T/80			690	63	1
CH3	0031	31	250	170M1565	DIN000	170M1415	000T/80			690	63	1
CH3	0038	38	250	170M1565	DIN000	170M1415	000T/80			690	63	1
CH3	0045	45	450	170M1567	DIN000	170M1417	000T/80			690	100	1
CH3	0061	61	450	170M1567	DIN000	170M1417	000T/80			690	100	1
CH4	0072	72	850	170M3815	DIN1[1]	170M3065	1*TN/80	170M3215	1*TN/110	690	200	1
CH4	0087	87	850	170M3815	DIN1[1]	170M3065	1*TN/80	170M3215	1*TN/110	690	200	1
CH4	0105	105	850	170M3815	DIN1[1]	170M3065	1*TN/80	170M3215	1*TN/110	690	200	1
CH4	0140	140	850	170M3815	DIN1[1]	170M3065	1*TN/80	170M3215	1*TN/110	690	200	1
CH5	0168	168	2200	170M3819	DIN1[1]	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH5	0205	205	2200	170M3819	DIN1[1]	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH5	0261	261	2200	170M3819	DIN1[1]	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH61	0300	300	4200	170M5813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	1
CH61	0385	385	4200	170M5813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	1
CH72	0460	460	6600	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	1
CH72[2]	*0460*	*460*	*4200*	*170M6813*	*DIN2*	*170M5063*	*2TN/80*	*170M5213*	*2TN/110*	*690*	*700*	*1*
CH72	0520	520	6600	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	1
CH72[2]	*0520*	*520*	*4200*	*170M6813*	*DIN2*	*170M5063*	*2TN/80*	*170M5213*	*2TN/110*	*690*	*700*	*1*
CH72	0590	590	6600	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	1
CH72[2]	*0590*	*590*	*4200*	*170M6813*	*DIN2*	*170M5063*	*2TN/80*	*170M5213*	*32N/110*	*690*	*700*	*1*
CH72	0650	650	9000	170M8547	3SHT[3]	170M6066	3TN/80	170M6216	3TN/110	690	1250	1
CH72[2]	*0650*	*650*	*4200*	*170M5813*	*DIN2*	*170M5063*	*2TN/80*	*170M5213*	*2TN/110*	*690*	*700*	*1*
CH72	0730	730	9000	170M8547	3SHT[3]	170M6066	3TN/80	170M6216	3TN/110	690	1250	1

Tabelle 133. Sicherungsgrößen (Bussman aR) für flüssiggekühlte VACON® NX-Frequenzumrichter (500 V)

Baugröße	Typ	I_{th} [A]	Min. Kurzschlussstrom $I_{cp,mr}$ [A]	DIN43620		DIN43653 (80 mm)		DIN43653 (110 mm)		Sicherung U_n [V]	Sicherung I_n [A]	Anzahl Sicherungen pro Phase 3~/6~
				aR-Sicherung Teile-Nr.	Sicherungsgröße	aR-Sicherung Teile-Nr.	Sicherungsgröße	aR-Sicherung Teile-Nr.	Sicherungsgröße			
CH72[2]	*0730*	*730*	*4200*	*170M5813*	*DIN2*	*170M5063*	*2TN/80*	*170M5213*	*2TN/110*	*690*	*700*	*1*
CH63	0820	820	9600	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	2
CH63	0920	920	9600	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	2
CH63	1030	1030	13200	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	2
CH63	1150	1150	13200	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	2
CH74	1370	1370	6600	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	3
CH74[2]	*1370*	*1370*	*9600*	*170M6812*	*DIN3*	*170M6062*	*3TN/80*	*170M6212*	*3TN/110*	*690*	*800*	*2*
CH74	1640	1640	6600	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	3
CH74[2]	*1640*	*1640*	*9600*	*170M6812*	*DIN3*	*170M6062*	*3TN/80*	*170M6212*	*3TN/110*	*690*	*800*	*2*
CH74	2060	2060	9000	170M8547	3SHT[3]	170M6066	3TN/80	170M6216	3TN/110	690	1250	3
CH74[2]	*2060*	*2060*	*13200*	*170M6814*	*DIN3*	*170M6064*	*3TN/80*	*170M6214*	*3TN/110*	*690*	*1000*	*2*
CH74	2300	2300	9000	170M8547	3SHT[3]	170M6066	3TN/80	170M6216	3TN/110	690	1250	3
CH74[2]	*2300*	*2300*	*6600*	*170M6814*	*DIN3*	*170M6064*	*3TN/80*	*170M6214*	*3TN/110*	*690*	*1000*	*2*

[1] Tj = 25 °C

[2] Die *kursiv* gesetzten Daten beziehen sich auf Antriebe mit 12-pulsiger Stromversorgung.

[3] SHT-Sicherungen können in einen DIN-Sicherungssockel der entsprechenden Größe eingebaut werden.

Tabelle 134. Sicherungsgrößen (Bussman aR) für flüssiggekühlte VACON® NX-Frequenzumrichter (690 V)

Baugröße	Typ	I_{th} [A]	Min. Kurzschlussstrom $I_{cp,mr}$ [A]	DIN43620		DIN43653 (80 mm)		DIN43653 (110 mm)		Sicherung U_n [V]	Sicherung I_n [A]	Anzahl Sicherungen pro Phase 3~/6~
				aR-Sicherung Teile-Nr.	Sicherungsgröße	aR-Sicherung Teile-Nr.	Sicherungsgröße	aR-Sicherung Teile-Nr.	Sicherungsgröße			
CH61	0170	170	2200	170M3819	DIN1[1]	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH61	0208	208	2200	170M3819	DIN1[1]	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH61	0261	261	2200	170M3819	DIN1[1]	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH72	0325	325	4200	170M5813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	1
CH72[2]	*0325*	*325*	*2200*	*170M3819*	*DIN1*[1]	*170M3069*	*1*TN/80*	*170M3219*	*1*TN/110*	*690*	*400*	*1*
CH72	0385	385	4200	170M5813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	1
CH72[2]	*0385*	*385*	*2200*	*170M3819*	*DIN1*[1]	*170M3069*	*1*TN/80*	*170M3219*	*1*TN/110*	*690*	*400*	*1*
CH72	0416	416	4800	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	1
CH72[2]	*0416*	*416*	*2200*	*170M3819*	*DIN1*[1]	*170M3069*	*1*TN/80*	*170M3219*	*1*TN/110*	*690*	*400*	*1*
CH72	0460	460	4800	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	1
CH72[2]	*0460*	*460*	*2200*	*170M3819*	*DIN1*[1]	*170M3069*	*1*TN/80*	*170M3219*	*1*TN/110*	*690*	*400*	*1*
CH72	0502	502	4800	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	1
CH72[2]	*0502*	*502*	*2200*	*170M3819*	*DIN1*[1]	*170M3069*	*1*TN/80*	*170M3219*	*1*TN/110*	*690*	*400*	*1*
CH63	0590	590	4800	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1100	1

Tabelle 134. Sicherungsgrößen (Bussman aR) für flüssiggekühlte VACON® NX-Frequenzumrichter (690 V)

Baugröße	Typ	I_{th} [A]	Min. Kurzschlussstrom $I_{cp,mr}$ [A]	DIN43620		DIN43653 (80 mm)		DIN43653 (110 mm)		Sicherung U_n [V]	Sicherung I_n [A]	Anzahl Sicherungen pro Phase 3~/6~
				aR-Sicherung Teile-Nr.	Sicherungsgröße	aR-Sicherung Teile-Nr.	Sicherungsgröße	aR-Sicherung Teile-Nr.	Sicherungsgröße			
CH63	0650	650	9000	170M8547	3SHT[3]	170M6066	3TN/80	170M6216	3TN/110	690	1250	1
CH63	0750	750	9000	170M8547	3SHT[3]	170M6066	3TN/80	170M6216	3TN/110	690	1250	1
CH74	0820	820	2200	170M5813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	3
CH74[2]	*0820*	*820*	*4800*	*170M6812*	*DIN3*	*170M6062*	*3TN/80*	*170M6212*	*3TN/110*	*690*	*800*	*1*
CH74	0920	920	2200	170M5813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	3
CH74[2]	*0920*	*920*	*4800*	*170M6812*	*DIN3*	*170M6062*	*3TN/80*	*170M6212*	*3TN/110*	*690*	*800*	*1*
CH74	1030	1030	2200	170M5813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	3
CH74[2]	*1030*	*1030*	*6600*	*170M6814*	*DIN3*	*170M6064*	*3TN/80*	*170M6214*	*3TN/110*	*690*	*1000*	*1*
CH74	1180	1180	2200	170M5813	DIN2	170M5063	2TN/80	170M5213	2TN/110	690	700	3
CH74[2]	*1180*	*1180*	*6600*	*170M6814*	*DIN3*	*170M6064*	*3TN/80*	*170M6214*	*3TN/110*	*690*	*1000*	*1*
CH74	1300	1300	6600	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	3
CH74[2]	*1300*	*1300*	*9000*	*170M8547*	*3SHT[3]*	*170M6066*	*3TN/80*	*170M6216*	*3TN/110*	*690*	*1250*	*1*
CH74	1500	1500	6600	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	3
CH74[2]	*1500*	*1500*	*9000*	*170M8547*	*3SHT[3]*	*170M6066*	*3TN/80*	*170M6216*	*3TN/110*	*690*	*1250*	*1*
CH74	1700	1700	6600	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	3
CH74[2]	*1700*	*1700*	*9600*	*170M6812*	*DIN3*	*170M6064*	*3TN/80*	*170M6212*	*3TN/110*	*690*	*800*	*1*

[1] Tj = 25 °C

[2] Die *kursiv* gesetzten Daten beziehen sich auf Antriebe mit 12-pulsiger Stromversorgung.

[3] SHT-Sicherungen können in einen DIN-Sicherungssockel der entsprechenden Größe eingebaut werden.

Tabelle 135. Sicherungsgrößen (Bussman aR) für flüssiggekühlte VACON® NX-Wechselrichter (450–800 V)

Baugröße	Typ	I_{th} [A]	DIN43620		DIN43653 (80 mm)		DIN43653 (110 mm)		Sicherung U_n [V]	Sicherung I_n [A]	Anzahl Sicherungen/Pol
			aR-Sicherung Teile-Nr.	Sicherungsgröße	aR-Sicherung Teile-Nr.	Sicherungsgröße	aR-Sicherung Teile-Nr.	Sicherungsgröße			
CH3	0016	16	170M3810	DIN1[1]	170M3060	1*TN/80	170M3210	1*TN/110	690	63	1
CH3	0022	22	170M3810	DIN1[1]	170M3060	1*TN/80	170M3210	1*TN/110	690	63	1
CH3	0031	31	170M3810	DIN1[1]	170M3060	1*TN/80	170M3210	1*TN/110	690	63	1
CH3	0038	38	170M3813	DIN1[1]	170M3063	1*TN/80	170M3213	1*TN/110	690	125	1
CH3	0045	45	170M3813	DIN1[1]	170M3063	1*TN/80	170M3213	1*TN/110	690	125	1
CH3	0061	61	170M3813	DIN1[1]	170M3063	1*TN/80	170M3213	1*TN/110	690	125	1
CH4	0072	72	170M3815	DIN1[1]	170M3063	1*TN/80	170M3213	1*TN/110	690	200	1
CH4	0087	87	170M3815	DIN1[1]	170M3065	1*TN/80	170M3215	1*TN/110	690	200	1
CH4	0105	105	170M3815	DIN1[1]	170M3065	1*TN/80	170M3215	1*TN/110	690	200	1
CH4	0140	140	170M3819	DIN1[1]	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH5	0168	168	170M3819	DIN1[1]	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH5	0205	205	170M3819	DIN1[1]	170M3069	1*TN/80	170M3219	1*TN/110	690	400	1
CH5	0261	261	170M6808	DIN3	170M6058	3TN/80	170M6208	3TN/110	690	500	1
CH61	0300	300	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	1
CH61	0385	385	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	1
CH62	0460	460	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	1
CH62	0520	520	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	1
CH62	0590	590	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	2
CH62	0650	650	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	2
CH62	0730	730	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	2
CH63	0820	820	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	2
CH63	0920	920	170M6814	DIN3	170M6064	3TN/80	170M6214	3TN/110	690	1000	2
CH63	1030	1030	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	3
CH63	1150	1150	170M6812	DIN3	170M6062	3TN/80	170M6212	3TN/110	690	800	3
CH64	1370	1370	170M8547	3SHT[2]	170M6066	3TN/80	170M6216	3TN/110	690	1250	3
CH64	1640	1640	170M8547	3SHT[2]	170M6066	3TN/80	170M6216	3TN/110	690	1250	3
CH64	2060	2060	170M8550	3SHT[2]	170M6069	3TN/80	170M6219	3TN/110	690	1600	3
CH64	2300	2300	170M8550	3SHT[2]	170M6069	3TN/80	170M6219	3TN/110	690	1600	3

[1] Tj = 25 °C

[2] SHT-Sicherungen können in einen DIN-Sicherungssockel der entsprechenden Größe eingebaut werden.

Tabelle 136. Sicherungsgrößen (Bussman aR) für flüssiggekühlte VACON® NX-Wechselrichter (640–1100 V)

Baugröße	Typ	I_{th} [A]	DIN43620		DIN43653 (110 mm)		Sicherung U_n [V]	Sicherung I_n [A]	Anzahl Sicherungen/ Pol
			aR-Sicherung Teile-Nr.	Sicherungsgröße[1]	aR-Sicherung Teile-Nr.	Sicherungsgröße			
CH61	0170	170	170M4199	1SHT	170M4985	1TN/110	1250	400	1
CH61	0208	208	170M4199	1SHT	170M4985	1TN/110	1250	400	1
CH61	0261	261	170M6202	3SHT	170M8633	3TN/110	1250	500	1
CH62	0325	325	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	1
CH62	0385	385	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	1
CH62	0416	416	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	1
CH62	0460	460	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	1
CH62	0502	502	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	1
CH63	0590	590	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	2
CH63	0650	650	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	2
CH63	0750	750	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	2
CH64	0820	820	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	2
CH64	0920	920	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	2
CH64	1030	1030	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	3
CH64	1180	1180	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	3
CH64	1300	1300	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	3
CH64	1500	1500	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	3
CH64	1700	1700	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	3

[1] SHT-Sicherungen können in einen DIN-Sicherungssockel der entsprechenden Größe eingebaut werden.

Tabelle 137. Sicherungsgrößen (Bussman aR) für VACON® NX AFE-Geräte (380–500 V)

Baugröße	Typ	I_{th} [A]	Min. Kurzschlussstrom $I_{cp,mr}$ [A]	DIN43620		DIN43653 (80 mm)		DIN43653 (110 mm)		Sicherung U_n [V]	Sicherung I_n [A]	Anzahl Sicherungen/ Phase 3~
				aR-Sicherung Teile-Nr.	Sicherungsgröße[1]	aR-Sicherung Teile-Nr.	Sicherungsgröße[1]	aR-Sicherung Teile-Nr.	Sicherungsgröße[1]			
CH3	0016	16	290	170M2679	DIN00	170M4828	00TN/80			1000	63	1
CH3	0022	22	290	170M2679	DIN00	170M4828	00TN/80			1000	63	1
CH3	0031	31	290	170M2679	DIN00	170M4828	00TN/80			1000	63	1
CH3	0038	38	290	170M2679	DIN00	170M4828	00TN/80			1000	63	1
CH3	0045	45	920	170M2683	DIN00	170M4832	00TN/80			1000	160	1
CH3	0061	61	920	170M2683	DIN00	170M4832	00TN/80			1000	160	1
CH4	0072	72	920	170M2683	DIN00	170M4832	00TN/80			1000	160	1
CH4	0087	87	920	170M2683	DIN00	170M4832	00TN/80			1000	16	1
CH4	0105	105	920	170M2683	DIN00	170M4832	00TN/80			1000	160	1
CH4	0140	140	4200	170M4199	1SHT			170M4985	1TN/110	1250	400	1
CH5	0168	168	4200	170M4199	1SHT			170M4985	1TN/110	1250	400	1
CH5	0205	205	4200	170M4199	1SHT			170M4985	1TN/110	1250	400	1
CH5	0261	261	4200	170M4199	1SHT			170M4985	1TN/110	1250	400	1
CH61	0300	300	4400	170M6202	3SHT			170M8633	3TN/110	1250	500	1
CH61	0385	385	6000	170M6305	3SHT			170M8636	3TN/110	1250	700	1
CH62	0460	460	10000	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	1
CH62	0520	520	10000	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	1
CH62	0590	590	10000	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	1
CH62	0650	650	12000	170M6305	3SHT			170M8636	3TN/110	1250	700	2
CH62	0730	730	12000	170M6305	3SHT			170M8636	3TN/110	1250	700	2
CH63	0820	820	12000	170M6305	3SHT			170M8636	3TN/110	1250	700	2
CH63	0920	920	20000	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	2
CH63	1030	1030	20000	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	2
CH63	1150	1150	20000	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	2
CH64	1370	1370	30000	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	3
CH64	1640	1640	30000	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	3
CH64	2060	2060	40000	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	4
CH64	2300	2300	40000	170M6277	3SHT			170M8639	3TN/110	1100	1000	4

[1] SHT-Sicherungen können in einen DIN-Sicherungssockel der entsprechenden Größe eingebaut werden.

Tabelle 138. Sicherungsgrößen (Bussman aR) für VACON® NX AFE-Geräte (525–690 V)

Baugröße	Typ	I_{th} [A]	Min. Kurzschlussstrom $I_{cp,mr}$ [A]	DIN43620		DIN43653 (110 mm)		Sicherung U_n [V]	Sicherung I_n [A]	Anzahl Sicherungen/ Phase 3~
				aR-Sicherung Teile-Nr.	Sicherungsgröße[1]	aR-Sicherung Teile-Nr.	Sicherungsgröße[1]			
CH61	0170	170	4200	170M4199	1SHT	170M4985	1TN/110	1250	400	1
CH61	0208	208	4200	170M4199	1SHT	170M4985	1TN/110	1250	400	1
CH61	0261	261	4200	170M4199	1SHT	170M4985	1TN/110	1250	400	1
CH62	0325	325	6000	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	1
CH62	0385	385	6000	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	1
CH62	0416	416	6000	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	1
CH62	0460	460	10000	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	1
CH62	0502	502	10000	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	1
CH63	0590	590	10000	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	1
CH63	0650	650	12000	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	2
CH63	0750	750	12000	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	2
CH64	0820	820	12000	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	2
CH64	0920	920	20000	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	2
CH64	1030	1030	20000	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	2
CH64	1180	1180	20000	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	2
CH64	1300	1300	18000	170M6305	3SHT	170M8636	3TN/110	1250	700	3
CH64	1500	1500	30000	170M6277	3SHT	170M8639	3TN/110	1100	1000	3

[1] SHT-Sicherungen können in einen DIN-Sicherungssockel der entsprechenden Größe eingebaut werden.

Tabelle 139. Bremschopper – Auswahl der Sicherungen (Bussman aR), Netzspannung 465–800 V DC

Baugröße	Typ	Min. Widerstand, 2* [Ohm]	Brems-strom	DIN43620		Sicherung U_n [V]	Sicherung I_n [A]	Anzahl Sicherungen pro Pol
				aR-Sicherung Teile-Nr.	Sicherungs-größe[1]			
CH3	0016	52,55	32	170M2679	DIN00	690	63	1
CH3	0022	38,22	44	170M2679	DIN00	690	63	1
CH3	0031	27,12	62	170M2679	DIN00	690	63	1
CH3	0038	22,13	76	170M2679	DIN00	690	63	1
CH3	0045	18,68	90	170M2683	DIN00	690	160	1
CH3	0061	13,78	122	170M2683	DIN00	690	160	1
CH4	0072	11,68	144	170M2683	DIN00	690	160	1
CH4	0087	9,66	174	170M2683	DIN00	690	160	1
CH4	0105	8,01	210	170M2683	DIN00	690	160	1
CH4	0140	6,01	280	170M4199	1SHT	690	400	1
CH5	0168	5,00	336	170M4199	1SHT	690	400	1
CH5	0205	4,10	410	170M4199	1SHT	690	400	1
CH5	0261	3,22	522	170M4199	1SHT	690	400	1
CH61	0300	2,80	600	170M6202	3SHT	690	500	1
CH61	0385	2,18	770	170M6305	3SHT	690	700	2
CH62	0460	1,83	920	170M6277	3SHT	690	1000	2
CH62	0520	1,62	1040	170M6277	3SHT	690	1000	2
CH62	0590	1,43	1180	170M6277	3SHT	690	1000	2
CH62	0650	1,29	1300	170M6305	3SHT	690	700	3
CH62	0730	1,15	1460	170M6305	3SHT	690	700	3

Tabelle 140. Bremschopper – Auswahl der Sicherungen (Bussman aR), Netzspannung 640–1100 V DC

Baugröße	Typ	Min. Widerstand, 2* [Ohm]	Brems-strom	DIN43620		Sicherung U_n [V]	Sicherung I_n [A]	Anzahl Sicherungen pro Pol
				aR-Sicherung Teile-Nr.	Siche-rungs-größe[1]			
CH61	0170	6,51	340	170M6305	3SHT	1250	700	1
CH61	0170*	80	27	170M2679	DIN00	1000	63	1
CH61	0208	5,32	416	170M6277	3SHT	1250	1000	1
CH61	0208*	30	73	170M2683	DIN00	1000	160	1
CH61	0261	4,24	522	170M6277	3SHT	1250	1000	1
CH61	0261*	12	183	170M4199	1SHT	1250	400	1
CH62	0310	3,41	650	170M6305	3SHT	1250	700	2
CH62	0385	2,88	770	170M6277	3SHT	1250	1000	2
CH62	0416	2,66	832	170M6277	3SHT	1250	1000	2
CH62	0460	2,41	920	170M6277	3SHT	1250	1000	2
CH62	0502	2,21	1004	170M6277	3SHT	1250	1000	2

[1] SHT-Sicherungen können in einen DIN-Sicherungssockel der entsprechenden Größe eingebaut werden.

14.4 UMRICHTAUSRÜSTUNG

14.4.1 TECHNISCHE DATEN

Tabelle 141. Weitere technische Daten von VACON® Active Front End-Geräten für den Einsatz in Netzumrichteranwendungen

Gleichstromanschluss	Betriebsspannung	NXA_xxxx5: 465–800 V DC NXA_xxxx6: 640–1100 V DC
	Maximaler Betriebsgleichstrom	Siehe Kapitel 14.4.2.
	I_{SC}	85 kA bei Verwendung von Sicherungen gemäß den Sicherungstabellen für Netzumrichter mit Hauptschalter, Sammelschiene, Sammelschienenhaltern, Schaltschränken usw., die nach den einschlägigen Installationsnormen für 85 kA ausgelegt sind
	Maximaler Wechselrichter-Rückspeisestrom zur DC-Last	Abhängig von der DC-Sicherungsauslegung. Siehe Kapitel 14.3.
	Mindestgleichspannung für den Wechselrichter zur Aufnahme des Betriebs	Der Zwischenkreis muss auf bis zu 85 % der Nenngleichspannung geladen werden (1,35 × Nenn–Netzwechselspannung).
Wechselstromanschluss	Nennspannung	Siehe Kapitel 14.4.2.
	Max. Dauerbetriebsstrom	Siehe Kapitel 14.4.2.
	Einschaltstrom	Zeitdauer: < 10 ms Spitzenwert: Abhängig von der Kurzschlusskapazität des Netzes (Netzimpedanz), Netzspannung, RLC-Filter/LC-Filter usw.
	Frequenz	Siehe Kapitel 14.4.2.
	Max. Dauerbetriebsleistung	Siehe Kapitel 14.4.2.
	Leistungsfaktorbereich	-0,95 bis +0,95 bei 100 % Wirkleistung. Andere Leistungsfaktorwerte hängen vom gewählten Regelmodus ab. Weitere Informationen finden Sie im Applikationshandbuch.
	Maximaler Ausgangsfehlerstrom	Der Wert hängt von der Netzimpedanz und dem I^2t-Wert der Sicherung ab. Der maximale Ausgangsstrom (vom Wechselrichter zum Netz) wird durch den schnellen Überstromschutz, den Software-Überstromschutz oder die Ausgangsstromgrenze des Wechselrichters begrenzt. Tritt der Fehler vor den AC-Sicherungen auf, begrenzt eine dieser Sicherungen den Strom vom Wechselrichter zum Fehler.
	Maximaler Ausgangsüberstromschutz	Abhängig von der AC-Sicherungauslegung. Siehe Kapitel 14.3.

Tabelle 141. Weitere technische Daten von VACON® Active Front End-Geräten für den Einsatz in Netzumrichteranwendungen

Externer Trenntransformator (nicht im Lieferumfang von Danfoss enthalten)	Art der Konfiguration	Es wird eine umrichterseitige Dreieckschaltung empfohlen. Bei Fragen zu anderen Konfigurationen wenden Sie sich bitte an die lokalen Danfoss-Vertretungen. Dort erhalten Sie weitere Unterstützung.
	Elektrische Daten *	• Die sekundäre Nennspannung des Transformators muss entsprechend den Gleichspannungsschwankungen der Last und/oder den Anforderungen des Netzcodes ausgewählt werden. Weiterführende Informationen finden Sie im Projektierungshandbuch (DPD02146) oder Sie wenden sich an eine lokale Danfoss-Vertretung. • Die Nennleistung des Transformators muss gleich oder höher sein als die maximale Leistung des Wechselrichters oder der Wechselrichtergruppe. • Frequenz: 50/60 Hz • Der Transformator muss Verluste und Kurzschlussstrom anzeigen. • Die Sekundärwicklungsimpedanz des Transformators muss bei Verwendung eines LC-Filters ≥ 4 % betragen.
	Umweltdaten	Müssen auf dem Installationsort, den Anforderungen des Endverbrauchers, der Einhaltung der geltenden Sicherheitsnormen und -richtlinien usw. beruhen.
Umgebungsbedingungen	Schutzart	IP00
	Verschmutzungsgrad	2
Schutz	Überspannungskategorie	OVC III
	Schutzart (IEC 61140)	Klasse I

* Weitere Informationen finden Sie in den Applikationshandbüchern für Netzumrichter (DPD01599 und DPD01978) und im Referenzdesign.

14.4.2 LEISTUNGSDATEN

Tabelle 142. Daten der Netz-Aus- und Eingänge von VACON® Active Front End-Geräten für den Einsatz in Netzumrichteranwendungen

Code	Gehäusegröße	Nennspannung* [V AC]	Strom [A AC]	Nenn-frequenz [Hz]	Frequenzbereich [Hz]	Leistung bei LF von 1,0 [kW]
NXA_0168 5	CH5	400	140	50	50/60	97
NXA_0205 5	CH5	400	170	50	50/60	118
NXA_0261 5	CH5	400	205	50	50/60	142

Tabelle 142. Daten der Netz-Aus- und Eingänge von VACON® Active Front End-Geräten für den Einsatz in Netzumrichteranwendungen

Code	Gehäuse-größe	Nenn-spannung* [V AC]	Strom [A AC]	Nenn-frequenz [Hz]	Frequenzbereich [Hz]	Leistung bei LF von 1,0 [kW]
NXA_0300 5	CH61	400	261	50	50/60	181
NXA_0385 5	CH61	400	300	50	50/60	208
NXA_0460 5	CH62	400	385	50	50/60	267
NXA_0520 5	CH62	400	460	50	50/60	319
NXA_0590 5	CH62	400	520	50	50/60	360
NXA_0650 5	CH62	400	590	50	50/60	409
NXA_0730 5	CH62	400	650	50	50/60	450
NXA_0820 5	CH63	400	730	50	50/60	506
NXA_0920 5	CH63	400	820	50	50/60	568
NXA_1030 5	CH63	400	920	50	50/60	637
NXA_1150 5	CH63	400	1030	50	50/60	714
NXA_1370 5	CH64	400	1150	50	50/60	797
NXA_1640 5	CH64	400	1370	50	50/60	949
NXA_2060 5	CH64	400	1640	50	50/60	1136
NXA_2300 5	CH64	400	2060	50	50/60	1427
NXA_0170 6	CH61	600	144	50	50/60	150
NXA_0208 6	CH61	600	170	50	50/60	177
NXA_0261 6	CH61	600	208	50	50/60	216
NXA_0325 6	CH62	600	261	50	50/60	271
NXA_0385 6	CH62	600	325	50	50/60	338
NXA_0416 6	CH62	600	385	50	50/60	338
NXA_0460 6	CH62	600	416	50	50/60	400
NXA_0502 6	CH62	600	460	50	50/60	478
NXA_0590 6	CH63	600	502	50	50/60	522
NXA_0650 6	CH63	600	590	50	50/60	613
NXA_0750 6	CH63	600	650	50	50/60	675
NXA_0820 6	CH64	600	750	50	50/60	779
NXA_0920 6	CH64	600	820	50	50/60	852
NXA_1030 6	CH64	600	920	50	50/60	956
NXA_1180 6	CH64	600	1030	50	50/60	1070
NXA_1300 6	CH64	600	1180	50	50/60	1226
NXA_1500 6	CH64	600	1300	50	50/60	1351
NXA_1700 6	CH64	600	1500	50	50/60	1559

* Spannungsbereich: Siehe das Projektierungshandbuch (DPD02146) und die Auswahlhilfe MyDrive® Select im Internet.

Tabelle 143. Daten der DC-Aus- und Eingänge von VACON® Active Front End-Geräten für den Einsatz in Netzumrichteranwendungen

Code	Gehäuse-größe	Nennspannung bei Nennwechselstrom [V DC] *	Spannungsbereich [V DC]	Max. Dauerbetriebs-strom [A DC]
NXA_0168 5	CH5	630	465-800	154
NXA_0205 5	CH5	630	465-800	187
NXA_0261 5	CH5	630	465-800	225
NXA_0300 5	CH61	630	465-800	287
NXA_0385 5	CH61	630	465-800	330
NXA_0460 5	CH62	630	465-800	423
NXA_0520 5	CH62	630	465-800	506
NXA_0590 5	CH62	630	465-800	572
NXA_0650 5	CH62	630	465-800	649
NXA_0730 5	CH62	630	465-800	715
NXA_0820 5	CH63	630	465-800	803
NXA_0920 5	CH63	630	465-800	902
NXA_1030 5	CH63	630	465-800	1012
NXA_1150 5	CH63	630	465-800	1133
NXA_1370 5	CH64	630	465-800	1265
NXA_1640 5	CH64	630	465-800	1507
NXA_2060 5	CH64	630	465-800	1804
NXA_2300 5	CH64	630	465-800	2265
NXA_0170 6	CH61	945	640-1100	158
NXA_0208 6	CH61	945	640-1100	187
NXA_0261 6	CH61	945	640-1100	229
NXA_0325 6	CH62	945	640-1100	287
NXA_0385 6	CH62	945	640-1100	357
NXA_0416 6	CH62	945	640-1100	357
NXA_0460 6	CH62	945	640-1100	423
NXA_0502 6	CH62	945	640-1100	506
NXA_0590 6	CH63	945	640-1100	552
NXA_0650 6	CH63	945	640-1100	649
NXA_0750 6	CH63	945	640-1100	715
NXA_0820 6	CH64	945	640-1100	825
NXA_0920 6	CH64	945	640-1100	902
NXA_1030 6	CH64	945	640-1100	1012
NXA_1180 6	CH64	945	640-1100	1133
NXA_1300 6	CH64	945	640-1100	1298
NXA_1500 6	CH64	945	640-1100	1430
NXA_1700 6	CH64	945	640-1100	1650

* 1,575 x Nennwechselspannung. Der Wert 1,575 ergibt sich aus dem Verhältnis 1,5 (√2 + Regelmarge) zwischen Zwischenkreis und INU-Seite, zuzüglich 5 % Filterverluste.

VACON®

www.danfoss.com

Document ID:
DPD01316J
Rev. J

Vacon Ltd
Member of the Danfoss Group
Runsorintie 7
65380 Vaasa
Finland