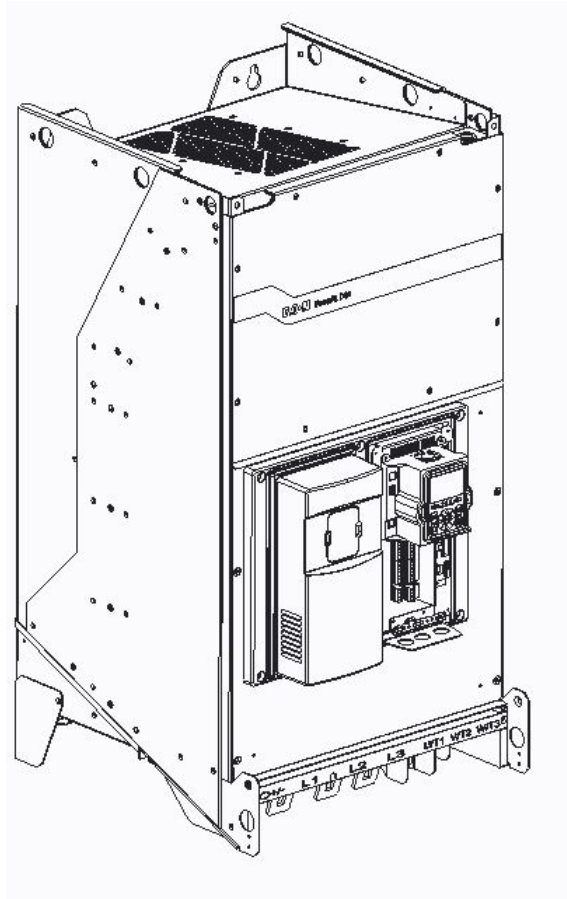


Installationshandbuch



GEWÄHRLEISTUNGS- UND HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Die Informationen, Empfehlungen, Beschreibungen und Sicherheitshinweise in dieser Dokumentation basieren auf den Erfahrungen und dem Urteilsvermögen von Eaton und sind unter Umständen nicht allumfassend. Wenden Sie sich bitte für weitere Informationen an eine Vertriebsniederlassung von Eaton. Der Verkauf des in diesen Unterlagen gezeigten Produkts unterliegt den Geschäftsbedingungen in den entsprechenden Eaton Verkaufsrichtlinien und sonstigen vertraglichen Vereinbarungen zwischen Eaton und dem Käufer.

ES BESTEHEN KEINE VEREINBARUNGEN, VERTRÄGE ODER ZUSAGEN, WEDER AUSDRÜCKLICHE NOCH IMPLIZIERTE, DARUNTER GARANTIE DER GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK DER ODER MARKTFÄHIGKEIT – AUSSER JENER, DIE IN EINEM BEREITS BESTEHENDEN VERTRAG ZWISCHEN DEN VERTRAGSPARTNERN KONKRET DEFINIERT WURDEN. EIN SOLCHER VERTRAG LEGT ALLE PFLICHTEN VON EATON FEST. DER INHALT DES VORLIEGENDEN DOKUMENTS KANN NICHT TEIL EINES VERTRAGES ZWISCHEN DEN PARTEIEN WERDEN UND HAT KEINEN EINFLUSS AUF EINEN SOLCHEN VERTRAG.

In keinem Fall ist Eaton gegenüber dem Käufer oder Benutzer vertraglich, aus unerlaubter Handlung (einschließlich Fahrlässigkeit), verschuldensunabhängiger Haftung oder anderweitig für besondere, indirekte, zufällige oder Folgeschäden oder -verluste jeglicher Art verantwortlich, darunter Schäden oder Nutzungsausfälle von Geräten, Anlagen oder Stromsystemen, Kapitalkosten, Stromausfälle, zusätzliche Ausgaben bei der Nutzung vorhandener Stromanlagen oder Ansprüche gegen den Käufer oder Benutzer durch seine Kunden, die sich aus der Nutzung der hierin enthaltenen Informationen, Empfehlungen und Beschreibungen ergeben. Die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen können jederzeit geändert werden.

Titelbild: Eaton PowerXL Frequenzumrichter der Baureihe FR7 und FR8

Support-Services

Eatons Ziel ist es, Ihre größtmögliche Zufriedenheit beim Betrieb unserer Produkte sicherzustellen. Wir haben uns der Bereitstellung schneller, freundlicher und genauer Hilfeleistung verschrieben. Aus diesem Grund haben Sie derart viele Möglichkeiten, die benötigte Unterstützung zu erhalten. Der Support von Eaton steht sowohl telefonisch als auch per Fax und E-Mail ständig – 24 Stunden täglich, 7 Tage die Woche – für Sie zur Verfügung.

Das umfangreiche Angebot unserer Services ist nachstehend aufgeführt.

Für Preise, Verfügbarkeit, Bestellungen, beschleunigten Service und Reparaturen unserer Produkte wenden Sie sich bitte an Ihren örtlichen Vertriebspartner.

Website

Produktinformationen finden Sie auf der Website von Eaton. Sie bietet Ihnen auch Informationen über örtliche Vertriebspartner und die Verkaufsstellen von Eaton.

Adresse der Website

www.eaton.com/drives

EatonCare Kundendienstzentrum

Wenden Sie sich an das EatonCare Customer Support Center, wenn Sie Hilfe bei einer Bestellung, Informationen zur Verfügbarkeit oder einen Versandnachweis, eine Beschleunigung eines bestehenden Auftrags, eine Notfalllieferung, Informationen über Produktpreise, Hilfe bei Rücksendungen, die nicht aus Gewährleistungsgründen erfolgen, sowie Informationen über örtliche Vertriebspartner oder Verkaufsstellen benötigen.

Telefon: 877-ETN-CARE (386-2273) (8:00–18:00 Uhr EST)
Notfallnummer außerhalb der Geschäftszeiten: 800-543-7038 (18:00–8:00 Uhr EST)

Technisches Ressourcenzentrum für Frequenzumrichter

Telefon: 877-ETN-CARE (386-2273) Option 2, Option 6
(8:00–17:00 Uhr Central Time USA [UTC-6])
E-Mail: TRCDrives@Eaton.com

Kontakt für Kunden in Europa

eaton.com/aftersales

Inhaltsverzeichnis

SICHERHEIT

Vor Beginn der Installation	ix
Definitionen und Symbole	x
Gefährliche Hochspannung	x
Warn- und Gefahrenhinweise	x
Motoren- und Gerätesicherheit	xiii

KAPITEL 1 – ÜBERSICHT ÜBER DIE BAUREIHE POWERXL FR7 UND FR8

Gebrauch dieses Handbuchs	1
Erhalt und Kontrolle	1
Aktivierung der Batterie für Intervall-Kontrolle	1
Typenetikett	2
Kartonetiketten (USA und Europa)	2
Katalognummernsystem	3
Nennleistungen und Produktauswahl	4
Überlastkapazität	5
Ersatzteile	6

KAPITEL 2 – TECHNISCHE ÜBERLEGUNGEN

Einführung	7
Elektrisches Stromnetz	8
Eingangsspannung und Frequenz	8
Eingangsspannungsausgleich	8
Klirrfaktor (THD)	9
Blindleistungskompensationsgeräte	9

KAPITEL 3 – PRODUKTÜBERSICHT

Leistungsmerkmale	10
Allgemeine Einbauinformationen	11
Auswahlkriterien	14
Ordnungsgemäße Verwendung	14
Wartung und Inspektion	15
Lagerung	15
Service und Gewährleistung	15

KAPITEL 4 – SICHERHEIT UND SCHALTUNGEN

Sicherungen und Kabelquerschnitte	16
Kabel und Sicherungen	16
Fehlerstromschutzschalter (FI-Schalter)	17
Ableitstrom	17
Eingangsschutz	17
EMV-Maßnahmen	18

Inhaltsverzeichnis, Fortsetzung

KAPITEL 5 – MOTOR UND APPLIKATION

Motorauswahl	19
Motoren parallel anschließen	19
Paralleler Anschluss mehrerer Motoren an einen Frequenzumrichter	20
Bypass-Betrieb	22
Anschluss von EX-Motoren	22

KAPITEL 6 – EINBAUANFORDERUNGEN

Warnungen und Vorsichtshinweise für Elektroinstallationen	23
Standard-Montageanleitung	24
Abmessungen	26
Standardmontage von Frequenzumrichtern	27
Auswahl der Leistungsverdrahtung	34
Kabelauswahl: Strom- und Motorkabel	34
Installation von Leitungen (Netz) und Motorkabeln	34
Leitungsführung	34
Verkabeln des Frequenzumrichters	34
Steuerplatine	40
Safe Torque Off (STO)	41
Anschluss am Leistungsteil	41
Drehstrom-Eingangsanschluss	42
Klemmenbezeichnungen im Leistungsteil	42
Masseanschluss	42
Aufkleber „Gerät geändert“	43
Prüfen von Kabel- und Motorisolierung	43

KAPITEL 7 – ÜBERSICHT ÜBER DIE BAUREIHE POWERXL FR7 UND FR8

EMV-Maßnahmen im Steuerpult	44
Erdung	44
Schirmerdungssatz	44
Einbauanforderungen	45
Gehäusegrößen FR7 und FR8	46
Internationale EMV-Schutzkabelanforderungen	50
Installation in einem „corner-grounded“ Netzwerk und IT-System	51
EMV-Jumper im FR7 und FR8	51

Inhaltsverzeichnis, Fortsetzung

ANHANG A – TECHNISCHE DATEN UND SPEZIFIKATIONEN

Technische Daten	53
------------------------	----

ANHANG B – EINBAULEITLINIEN

Kabel- und Sicherungsgrößen	55
Temperatur-Deratings	60
Verfahren	60
Wärmeverlustraten	60
Dimensionierungsdaten Bremswiderstand	61
Wirkungsgrade	63

ANHANG C – ABMESSUNGSGRAFIKEN

Abmessungsgrafiken	64
--------------------------	----

ANHANG D – SICHERHEITSANWEISUNGEN FÜR UL UND CUL

UL-Normenkonformität	66
----------------------------	----

ANHANG E – STO-FUNKTION

Beschreibung der Sicherheitsfunktion	67
Sicherheitsfunktion und sicherer Zustand	67
Anforderungen für Einbau, Inbetriebnahme und Wartung	71
Anforderungen für Abnahmeprüfung	71

ANHANG F – UL-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

UL-Konformitätserklärung	71
--------------------------------	----

ANHANG G – WARTUNG VON NETZ, FR7 UND FR8

Wartungsintervalle	72
Ersetzen der Lüfter im FR7 und FR8	73
Ersetzen der Hauptlüfter-Baugruppe im FR7 und FR8	73
Ersetzen der Lüfternetzteile, FR7 und FR8	74
Herunterladen der Software	74
Herunterladen mit Netzstrom, FR7 und FR8	75
Herunterladen ohne Netzstrom, FR7 und FR8	75

Liste der Abbildungen

Abbildung 1. Batterieanschluss der Intervall-Kontrolle	1
Abbildung 2. Typenschild	2
Abbildung 3. Katalognummernsystem	3
Abbildung 4. Niedrige Überlast	4
Abbildung 5. Hohe Überlast	4
Abbildung 6. Niedrige Überlast	5
Abbildung 7. Hohe Überlast	5
Abbildung 8. Antriebssystem (PDS = Power Drive System)	7
Abbildung 9. Wechselstromnetzwerke mit geerdetem Nullpunkt (TN-/TT-Netzwerke)	8
Abbildung 10. Blockschaltbild, Elemente der PowerXL FR7 und FR8 Frequenzumrichter	10
Abbildung 11. Hauptschaltplan, FR7 ohne Optionsmodul und Optionen	11
Abbildung 12. Hauptschaltplan, FR7 mit Optionsmodul und Optionen	11

Abbildung 13. Hauptschaltplan, FR8 ohne Optionsmodul und Optionen	12
Abbildung 14. Hauptschaltplan, FR8 mit Optionsmodul und Optionen	13

Liste der Abbildungen, Fortsetzung

Abbildung 15. 12-Impuls-Betrieb des FR8	14
Abbildung 16. Auswahlkriterien	14
Abbildung 17. EMV-Maßnahmen	18
Abbildung 18. Parallelanschluss	20
Abbildung 19. Beispiel für ein Motorschild	20
Abbildung 20. Stern- und Dreieckschaltungen	20
Abbildung 21. U/f-Kennlinie	21
Abbildung 22. Bypass-Motorsteuerung (Beispiel)	22
Abbildung 23. Montagefläche	25
Abbildung 24. Offene Frequenzumrichter Typ 00	26
Abbildung 25. Korrekte Zirkulation der Kühlluft im Schrank	29
Abbildung 26. Kühlluft muss sich im Schrank frei bewegen	29
Abbildung 27. Erdungsverkabelung	36
Abbildung 28. Anordnung der Klemmenleiste	38
Abbildung 29. Einfacher Schaltplan der internen Steuerung	39
Abbildung 30. Einstellbare Frequenzumrichter der Baureihe FR7 und FR8	40
Abbildung 31. Schaltplan Thermistor/STO	41
Abbildung 32. Beispiel für die Verdrahtung eines STO mit der internen 24-V-Versorgung	41
Abbildung 33. Beispiel für die Verdrahtung eines STO mit der internen 24-V-Versorgung mit mehreren Frequenzumrichtern	41
Abbildung 34. Anschluss am Leistungsteil	42
Abbildung 35. Aufkleber „Gerät geändert“	43
Abbildung 36. EMV-konforme Einrichtung – 460/480 V AC, 600 V AC	45
Abbildung 37. Mechanische Abstützung für Kabel, wenn der Frequenzumrichter nicht über das Optionsmodul verfügt	48
Abbildung 38. Kabelbeschreibung	51
Abbildung 39. LD- und HD-Impulse	62
Abbildung 40. FR7 und FR8 – Maßbild IP00 ohne Chopper	64
Abbildung 41. FR7 und FR8 – Maßbild IP00 mit Chopper	65
Abbildung 42. Beispiel Katalognummer	67
Abbildung 43. Funktionsblockdiagramm von FR7 und FR8	69
Abbildung 44. Zuverlässigkeitsblockdiagramm	69
Abbildung 45. STO-Klemmenleiste auf DG1-Steuerplatine	71

Liste der Tabellen

Tabelle 1. Gebräuchliche Kürzel	1
Tabelle 2. Typ 0/IP00	4
Tabelle 3. Typ 0/IP00	5
Tabelle 4. Rahmen 7 und 8	6
Tabelle 5. Komponenten von Frequenzumrichtersystemen	7
Tabelle 6. Elemente der PowerXL Frequenzumrichter FR7 und FR8	10
Tabelle 7. Wartungsintervalle und -aufgaben	15

Tabelle 8. EMV-RICHTLINIEN für Motorstromkabel	17
Tabelle 9. Zuordnung von Frequenzumrichtern zum Beispielmotorkreis	21
Tabelle 10. Bypass-Motorsteuerung	22
Tabelle 11. Platzbedarf für die Montage des PowerXL Frequenzumrichters der Baureihe FR7 und FR8 und Luftstrom	25
Tabelle 12. Einbau-Abmessungen Frequenzumrichter	26
Tabelle 13. Mindestabstände zwischen Kabeln in langen parallelen Leitungen	34
Tabelle 14. Maximale Länge des Motorstromkabels 480/575 V	34
Tabelle 15. EMV-Richtlinien für Motorstromkabel	34
Tabelle 16. E/A-Anschlüsse	37
Tabelle 17. E/A-Spezifikationen	38
Tabelle 18. Schutzleiter-Querschnitt	42
Tabelle 19. EMV-Kategorien 1. Umgebung 2. Umgebung gemäß EN 61800-3 (2004)	50
Tabelle 20. EMV-Richtlinien für Motorstromkabel	51
Tabelle 21. Kabelkategorien	51
Tabelle 22. Baureihe PowerXL FR7 und FR8	53
Tabelle 23. Nordamerikanische Kabel- und Sicherungsgrößen: Nennwerte 380 V AC bis 500 V AC	55
Tabelle 24. Internationale Kabel- und Sicherungsgrößen: Nennwerte 380 V AC bis 500 V AC	56
Tabelle 25. Nordamerikanische Kabel- und Sicherungsgrößen: Nennwerte 525 V AC bis 690 V AC	57
Tabelle 26. Internationale Kabel- und Sicherungsgrößen: Nennwerte 525 V AC bis 600 V AC	57
Tabelle 27. Antriebssicherungen, 380–500 V, Mersen	58
Tabelle 28. Antriebssicherungen, 525–600 V, Mersen	58
Tabelle 29. Antriebssicherungen, 380–500 V, Bussmann	58
Tabelle 30. Antriebssicherungen, 525–600 V, Bussmann	59
Tabelle 31. Antriebssicherungen in Nordamerika, 380–500 V, Mersen	59
Tabelle 32. Antriebssicherungen in Nordamerika, 525–600 V, Mersen	59
Tabelle 33. Wärmeverlustdaten 400 V, 50 Hz	60
Tabelle 34. Wärmeverlustdaten 600 V, 60 Hz	60
Tabelle 35. Leerlaufwärmeverlust FR1~FR6 480 V	60
Tabelle 36. Leerlaufwärmeverlust FR1~FR6 575 V	60
Tabelle 37. Empfohlene Bremswiderstandstypen und berechneter Antriebswiderstand, 380–500 V	61
Tabelle 38. Bremswiderstandskabel, 380–500 V	61
Tabelle 39. Empfohlene Bremswiderstandstypen und berechneter Antriebswiderstand, 525–600 V	61
Tabelle 40. Bremswiderstandskabel, 525–600 V	61
Tabelle 41. 400 V FR7 – 450 PS Wirkungsgrad	63
Tabelle 42. 400 V FR8 – 800 PS Wirkungsgrad	63
Tabelle 43. 600 V FR7 – 300 PS Wirkungsgrad	63
Tabelle 44. 600 V FR8 – 650 PS Wirkungsgrad	63
Tabelle 45. Anzugsdrehmomente der Klemmen FR7 oder FR8 ohne Optionsmodul	66
Tabelle 46. Anzugsdrehmomente der Klemmen FR7 oder FR8 mit Optionsmodul	66
Tabelle 47. Sicherheitsrelevante Parameter	68
Tabelle 48. Stromversorgung und Eingang/Ausgang	69
Tabelle 49. Umgebungs- und EMV-Bedingungen	70
Tabelle 50. Geltende Normen	70
Tabelle 51. Wartungsintervalle und -aufgaben	73

Sicherheit



WARNUNG! **GEFÄHRLICHE ELEKTRISCHE SPANNUNG!**

Vor Beginn der Installation

- Trennen Sie die Elektrizitätsversorgung vom Gerät
- Sichern Sie Geräte gegen Wiedereinschalten
- Prüfen Sie die Spannungsfreiheit
- Erden und kurzschließen Sie das Gerät
- Decken oder schranken Sie benachbarte, unter Spannung stehende Komponenten ab
- Nur gemäß EN 50110-1/-2 (VDE 0105 Teil 100) angemessen qualifiziertes Personal darf an diesem Gerät/System arbeiten.
- Vergewissern Sie sich vor der Installation und vor dem Berühren des Geräts, dass Sie frei von elektrostatischer Aufladung sind.
- Die Funktionserde (FE, PES) muss an die Schutzerde (PE) oder den Potenzialausgleich angeschlossen sein. Der Systeminstallateur ist für die Durchführung dieses Anschlusses verantwortlich.
- Anschlusskabel und Signalleitungen sollten so installiert werden, dass eine induktive oder kapazitive Störung nicht die automatischen Funktionen beeinträchtigt.
- Automatisierungsvorrichtungen und damit zusammenhängende Bedienungselemente müssen so installiert werden, dass sie vor unbeabsichtigtem Betrieb gut geschützt sind.
- Geeignete Sicherheitshardware und Softwaremaßnahmen sollten für die E/A-Schnittstelle implementiert werden, sodass ein offener Kreis auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen in den Automatisierungsvorrichtungen führt.
- Stellen Sie eine zuverlässige galvanische Trennung der Kleinspannung der 24-V-Einspeisung sicher. Verwenden Sie nur Netzteile, die IEC 60364-4-41 (VDE 0100 Teil 410) oder HD384.4.41 S2 entsprechen.
- Abweichungen der Eingangsspannung vom Bemessungswert dürfen nicht die in den Spezifikationen angegebenen Toleranzgrenzen überschreiten, da dies sonst Fehlfunktionen und einen gefährlichen Betrieb verursachen kann.
- Not-Stopp-Vorrichtungen, die IEC/EN 60204-1 entsprechen, müssen in allen Betriebsarten der Automatisierungsvorrichtungen wirksam sein. Das Entriegeln einer Not-Stopp-Vorrichtung darf keinen erneuten Start verursachen.
- Geräte, die für den Einbau in Gehäuse oder Schaltschränke vorgesehen sind, dürfen nur betrieben und gesteuert werden, nachdem sie installiert und das Gehäuse geschlossen wurde. Tischgeräte oder tragbare Geräte dürfen nur in geschlossenen Gehäusen betrieben und gesteuert werden.
- Es sollten Maßnahmen ergriffen werden, um den ordnungsgemäßen Neustart von Programmen, die nach einem Spannungsabfall oder -ausfall unterbrochen wurden, sicherzustellen. Dies darf keine gefährlichen Betriebszustände verursachen – auch nicht kurzzeitig. Falls notwendig, sollten Not-Stopp-Vorrichtungen implementiert werden.
- Wo immer Fehler im Automatisierungssystem Verletzungen oder Materialschäden verursachen können, müssen externe Maßnahmen implementiert werden, um im Falle eines Fehlers oder einer Fehlfunktion einen sicheren Betriebszustand sicherzustellen (beispielsweise durch separate Endschalter, mechanische Verriegelungen usw.).
- Abhängig von ihrem Schutzgrad können Frequenzrichter (Antriebssysteme mit einstellbarer Frequenz) während des Betriebs oder unmittelbar danach stromführende blanke Metallteile, bewegliche oder rotierende Komponenten oder heiße Flächen aufweisen.
- Das Entfernen der erforderlichen Abdeckungen, eine unsachgemäße Installation oder ein falscher Betrieb des Motors oder des Frequenzrichters kann den Ausfall des Geräts verursachen und zu schweren Verletzungen oder Sachschäden führen.
- Die einschlägigen nationalen Unfallverhütungs- und Sicherheitsvorschriften gelten für alle an stromführenden Frequenzrichtern (Antriebssystemen mit einstellbarer Frequenz) ausgeführten Arbeiten.
- Die elektrische Installation muss gemäß den entsprechenden Vorschriften ausgeführt werden (beispielsweise hinsichtlich der Kabelquerschnitte, Sicherungen, Schutzerdung (PE)).
- Transport, Installation, Inbetriebnahme und Wartungsarbeiten dürfen nur von qualifiziertem Personal ausgeführt werden (IEC 60364, HD 384 und nationale Arbeitsschutzbestimmungen).
- Installationen, die Frequenzrichter enthalten, müssen gemäß den geltenden Sicherheitsbestimmungen mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzvorrichtungen

versehen werden. Modifizierungen der Frequenzumrichter mittels der Betriebssoftware sind zulässig.

- Alle Abdeckungen und Türen müssen während des Betriebs geschlossen bleiben.
- Um Gefahren für Menschen und Geräte zu mindern, muss der Benutzer am Maschinenkonzept Maßnahmen vornehmen, welche die Folgen einer Fehlfunktion oder eines Ausfalls des Frequenzumrichters (höhere Motordrehzahl oder plötzlicher Stillstand des Motors) begrenzen. Diese Maßnahmen sind unter anderem:
- Andere unabhängige Vorrichtungen zur Überwachung sicherheitsrelevanter Variablen (Drehzahl, Bewegung, Endpositionen usw.).
- Elektrische oder nicht elektrische systemweite Maßnahmen (elektrische oder mechanische Verriegelungen).
- Berühren Sie niemals stromführende Teile oder Kabelanschlüsse des Frequenzumrichters, nachdem er von der Elektrizitätsversorgung getrennt wurde. Diese Teile können wegen der Ladung in den Kondensatoren auch nach dem Trennen noch Strom führen. Bringen Sie entsprechende Warnschilder an.

Lesen Sie dieses Handbuch sorgfältig durch und stellen Sie sicher, dass Sie die Verfahren verstanden haben, bevor Sie diesen PowerXL Frequenzumrichter FR7 und FR8 installieren, einrichten, in Betrieb nehmen oder warten.

Definitionen und Symbole

WARNUNG

Dieses Symbol zeigt Hochspannung an. Es lenkt Ihre Aufmerksamkeit auf Dinge oder Vorgänge, die für Sie und andere Personen bei der Arbeit mit diesem Gerät gefährlich sein können. Lesen Sie die Warnung und folgen Sie den Anweisungen sorgfältig.



Dieses Symbol ist das „Sicherheitswarnsymbol“. Es erscheint mit einem der beiden Signalwörter: ACHTUNG oder WARNUNG, wie nachstehend beschrieben.

WARNUNG

Weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, welche zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

WARNUNG

Weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, welche

zu leichten oder mäßigen Verletzungen oder zu schwerer Beschädigung des Produkts führen kann, wenn sie nicht vermieden wird. Die unter ACHTUNG beschriebene Situation kann zu ernsthaften Folgen führen, wenn sie nicht vermieden wird. Wichtige Sicherheitsmaßnahmen sind unter VORSICHT (sowie unter WARNUNG) beschrieben.

Gefährliche Hochspannung

WARNUNG

Motorsteuergeräte und elektronische Regler sind mit gefährlichen Netzspannungen verbunden. Beim Warten von Frequenzumrichtern und elektronischen Reglern können freiliegende Komponenten wie Gehäuse oder Überstände auf oder über Leitungspotenzial liegen. Lassen Sie zum Schutz vor Stromschlägen äußerste Vorsicht walten.

- **Stehen Sie auf einer Isolierplatte und machen Sie es zur Gewohnheit, zum Prüfen von Komponenten nur eine Hand zu benutzen.**
- **Arbeiten Sie immer mit einer anderen Person, falls ein Notfall eintritt.**
- **Trennen Sie die Stromzufuhr, bevor Sie Regler prüfen oder Wartungen durchführen.**
- **Vergewissern Sie sich, dass das Gerät ordnungsgemäß geerdet ist.**
- **Tragen Sie bei der Arbeit an elektronischen Reglern oder rotierenden Maschinen immer eine Schutzbrille.**

WARNUNG

Die Komponenten im Leistungsteil des Frequenzumrichters bleiben nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung unter Spannung. Warten Sie nach dem Trennen der Versorgung mindestens fünf Minuten, bevor Sie die Abdeckung entfernen, damit sich die Kondensatoren des Zwischenkreises entladen können.

Beachten Sie die Warnhinweise!



DANGER
5 MIN

WARNUNG

Stromschlaggefahr – Verletzungsgefahr! Führen Sie die Verdrahtung nur durch, wenn das Gerät nicht unter Spannung steht.

WARNUNG

Führen Sie keine Änderungen am Wechselstrom-Frequenzumrichter durch, wenn er an das Stromnetz angeschlossen ist.

Warnungen und Vorsichtshinweise

WARNUNG

Achten Sie darauf, das Gerät gemäß den Anweisungen in diesem Handbuch zu erden. Nicht geerdete Geräte können zu Stromschlägen und/oder Bränden führen.

WARNUNG

Diese Anlagen sollten nur von qualifiziertem Wartungspersonal installiert, eingestellt und gewartet werden, das mit der Konstruktion und dem Betrieb dieser Anlagen und den damit verbundenen Gefahren vertraut ist. Die Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmaßnahme kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

WARNUNG

Komponenten im Frequenzumrichter werden mit Strom versorgt, wenn er an die Stromversorgung angeschlossen ist. Das Berühren dieser Spannung ist äußerst gefährlich und kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

WARNUNG

Die Leitungsklemmen (L1, L2, L3), die Motorklemmen (U, V, W) und die Klemmen des Zwischenkreises/ Bremswiderstands (DC-, DC+/R+, R-) stehen unter Strom, wenn der Frequenzumrichter an die Stromversorgung angeschlossen ist, auch wenn der Motor nicht läuft. Das Berühren dieser Spannung ist äußerst gefährlich und kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

WARNUNG

Auch wenn die Steuer-E/A-Klemmen von der Netzspannung isoliert sind, können die Relaisausgänge und andere E/A-Klemmen gefährliche Spannung führen, selbst wenn der Frequenzumrichter von der Stromversorgung getrennt ist. Das Berühren dieser Spannung ist äußerst gefährlich und kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

WARNUNG

Dieses Gerät weist während des Betriebs einen großen kapazitiven Ableitstrom auf, der dazu führen kann, dass

Teile des Gehäuses über dem Erdungspotenzial liegen. Eine ordnungsgemäße Erdung, wie in diesem Handbuch beschrieben, ist erforderlich. Die Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmaßnahme kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

WARNUNG

Bevor Sie diesen Frequenzumrichter an die Stromversorgung anschließen, stellen Sie sicher, dass die vordere Abdeckung und die Kabelabdeckungen geschlossen und befestigt sind, um mögliche elektrische Fehler zu vermeiden. Die Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmaßnahme kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

WARNUNG

Gemäß den Anforderungen des National Electric Code® (NEC®) muss eine vorgeschaltete Trennvorrichtung/ Schutzvorrichtung bereitgestellt werden. Die Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmaßnahme kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

WARNUNG

Dieser Frequenzumrichter kann einen Gleichstrom im Schutzerdungsleiter verursachen. Wird ein Fehlerstrom-Schutzschalter (RCD) oder ein Differenzstrommessgerät (RCM) zum Schutz bei direktem oder indirektem Kontakt verwendet, ist nur ein RCD oder RCM vom Typ B auf der Versorgungsseite dieses Produkts zulässig.

WARNUNG

Führen Sie die Verdrahtung erst durch, nachdem der Frequenzumrichter ordnungsgemäß montiert und gesichert wurde.

WARNUNG

Vor dem Öffnen der Abdeckungen des Frequenzumrichters:

- Trennen Sie die gesamte Stromversorgung des Frequenzumrichters, einschließlich der möglicherweise vorhandenen externen Stromversorgung.
- Warten Sie mindestens fünf Minuten, nachdem alle Leuchten auf dem Bedienfeld erloscht sind. Dadurch können sich die Zwischenkreiskondensatoren entladen.
- Auch nach dem Ausschalten der Stromversorgung kann eine gefährliche Spannung in den Zwischenkreiskondensatoren verbleiben. Überprüfen Sie, ob die Kondensatoren vollständig entladen

sind, indem Sie deren Spannung mit einem Multimeter messen, das auf die Messung von Zwischenkreisspannung eingestellt ist.

Die Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmaßnahmen kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

 **WARNUNG**

Das Öffnen der Abzweigstromkreis-Schutzvorrichtung kann ein Anzeichen dafür sein, dass ein Fehlerstrom unterbrochen wurde. Um das Risiko eines Feuers oder Stromschlags zu reduzieren, sollten stromführende Teile und andere Komponenten des Reglers überprüft und bei Beschädigung ausgewechselt werden. Wenn das Stromelement eines Überlastrelais durchbrennt, muss das gesamte Überlastrelais ausgewechselt werden.

 **WARNUNG**

Der Betrieb dieses Geräts erfordert detaillierte Anweisungen zu Installation und Betrieb, die in der Installations-/Bedienungsanleitung, die für den Gebrauch mit diesem Produkt vorgesehen ist, verfügbar sind. Diese Informationen befinden sich auf der CD-ROM, der Diskette oder einem anderen Speichermedium, das in der Verpackung dieses Geräts enthalten ist. Die Anleitung sollte stets zusammen mit diesem Gerät aufbewahrt werden. Eine gedruckte Kopie dieser Informationen kann bei Eaton Literature Fulfillment bestellt werden.

 **WARNUNG**

Vor der Wartung des Frequenzumrichters:

- Trennen Sie die gesamte Stromversorgung des Frequenzumrichters, einschließlich der möglicherweise vorhandenen externen Stromversorgung.
- Bringen Sie das Schild „NICHT EINSCHALTEN“ am Trennschalter des Geräts an.
- Verriegeln Sie den Trennschalter in der geöffneten Position.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

 **WARNUNG**

Die Ausgänge des Frequenzumrichters (U, V, W) dürfen nicht an die Eingangsspannung oder die Netzstromversorgung angeschlossen werden, da es dabei zu schweren Schäden am Gerät und zu Brandgefahr kommen kann.

 **WARNUNG**

Der Kühlkörper und/oder das Außengehäuse können sehr heiß werden.

Beachten Sie die Warnhinweise!



Heiße Oberfläche – Verbrennungsgefahr.
NICHT BERÜHREN!

 **WARNUNG**

In einer häuslichen Umgebung kann dieses Produkt Funkstörungen verursachen. In diesem Fall sind möglicherweise zusätzliche Schutzmaßnahmen erforderlich.

 **WARNUNG**

Jede elektrische oder mechanische Modifikation dieses Frequenzumrichters ohne vorherige schriftliche Zustimmung von Eaton führt zum Erlöschen aller Gewährleistungen sowie des UL®-Listing-Prüfzeichens und kann ein Sicherheitsrisiko verursachen.

 **WARNUNG**

Installieren Sie diesen Frequenzumrichter auf feuerfestem Material, z. B. auf einer Stahlplatte, um die Brandgefahr zu verringern.

 **WARNUNG**

Installieren Sie diesen Frequenzumrichter auf einer senkrechten Fläche, die das Gewicht des Frequenzumrichters tragen kann und keinen Vibrationen ausgesetzt ist, um das Risiko eines Herunterfallens des Frequenzumrichters und von Beschädigungen und/oder Verletzungen zu verringern.

 **WARNUNG**

Vermeiden Sie, dass Fremdkörper wie Kabelstücke oder Metallspäne in das Gehäuse des Frequenzumrichters gelangen, da dies zu Schäden durch Funkenbildung und Feuer führen kann.

 **VORSICHT**

Installieren Sie diesen Frequenzumrichter in einem gut belüfteten Raum, der keinen extremen Temperaturen, hoher Luftfeuchtigkeit oder Kondensation ausgesetzt ist, und vermeiden Sie Orte, die direktem Sonnenlicht ausgesetzt

sind oder hohe Konzentrationen von Staub, korrosivem Gas, explosivem Gas, brennbarem Gas, Schleifflüssigkeitsnebel usw. aufweisen. Eine unsachgemäße Installation kann zur Brandgefahr führen.

 **VORSICHT**

Berücksichtigen Sie bei der Auswahl des Kabelquerschnitts den Spannungsabfall unter Lastbedingungen. Die Berücksichtigung anderer Normen liegt in der Verantwortung des Anwenders.

Der Anwender ist für die Einhaltung aller geltenden internationalen und nationalen elektrischen Normen zur Schutzerdung aller Geräte verantwortlich.

 **VORSICHT**

Die in diesem Handbuch angegebenen minimalen PE-Leiterquerschnitte müssen eingehalten werden.

Der Berührungsstrom in diesem Gerät überschreitet 3,5 mA (AC). Die Mindestgröße des Schutzerdungsleiters muss den Anforderungen der Norm EN 61800-5-1 und/oder den örtlichen Sicherheitsbestimmungen entsprechen.

 **VORSICHT**

Die Berührungsströme in diesem Frequenzumrichter sind größer als 3,5 mA (AC). Gemäß der Produktnorm IEC/EN 61800-5-1 muss ein zusätzlicher Geräteerdungsleiter mit demselben Querschnitt wie der ursprüngliche Schutzerdungsleiter angeschlossen werden oder der Querschnitt des Geräteerdungsleiters muss mindestens 10 mm² Cu betragen. Für den Frequenzumrichter dürfen nur Kupferleiter verwendet werden.

 **VORSICHT**

Entprellte Eingänge dürfen nicht im Sicherheitsschaltplan verwendet werden.

 **VORSICHT**

Entprellte Eingänge dürfen nicht im Sicherheitsschaltplan verwendet werden. Wenn Sie mehrere Motoren an einem Frequenzumrichter anschließen, müssen Sie die Schütze für die einzelnen Motoren gemäß Gebrauchskategorie AC-3 auslegen.

Die Auswahl des Motorschützes erfolgt entsprechend dem Bemessungsbetriebsstrom des zu verbindenden Motors.

 **VORSICHT**

Entprellte Eingänge dürfen nicht im Sicherheitsschaltplan

verwendet werden. Eine Umschaltung zwischen Frequenzumrichter und Eingangsversorgung muss spannungsfrei erfolgen.

 **VORSICHT**

Entprellte Eingänge dürfen nicht im Sicherheitsschaltplan verwendet werden. Brandgefahr!

Verwenden Sie nur Kabel, Schutzschalter und Schütze, die den angegebenen zulässigen Nennstromwert erfüllen.

 **VORSICHT**

Stellen Sie vor dem Anschließen des Frequenzumrichters an das Wechselstromnetz sicher, dass die EMV-Schutzklasseneinstellungen des Frequenzumrichters entsprechend den Anweisungen in diesem Handbuch vorgenommen werden.

- Trennen Sie den internen EMV-Filter, wenn Sie den Frequenzumrichter in einem IT-System installieren (ein nicht geerdetes Stromversorgungssystem oder ein hochohmig [über 30 Ohm] geerdetes Stromversorgungssystem). Andernfalls wird das System über die EMV-Filterkondensatoren mit dem Erdungspotenzial verbunden. Dies kann zu Gefahren oder Schäden am Frequenzumrichter führen.
- Trennen Sie den internen EMV-Filter, wenn Sie den Frequenzumrichter an einem sogenannten „corner grounded“ TN-System installieren, da andernfalls der Frequenzumrichter beschädigt wird.

HINWEIS

Wenn der interne EMV-Filter getrennt wird, ist der Frequenzumrichter möglicherweise nicht EMV-kompatibel.

- Versuchen Sie nicht, den Varistor (MOV) oder die EMV-Schrauben zu installieren oder zu entfernen, während Strom an den Eingangsklemmen des Frequenzumrichters anliegt.

Motoren- und Gerätesicherheit

VORSICHT

Führen Sie keine Megger-Tests oder Spannungswiderstandsprüfungen an Teilen des Frequenzumrichters oder seiner Komponenten durch. Unsachgemäße Tests können zu Schäden führen.

VORSICHT

Ziehen Sie vor allen Tests oder Messungen am Motor oder Motorkabel das Motorkabel an den Ausgangsklemmen des Frequenzumrichters (U, V, W) ab, um Schäden am Frequenzumrichter während der Motor- oder Kabelprüfung zu vermeiden.

VORSICHT

Berühren Sie nicht die Komponenten auf den Schaltplatten. Durch die Entladung statischer Spannung können die Komponenten beschädigt werden.

VORSICHT

Prüfen Sie vor dem Starten des Motors, ob der Motor ordnungsgemäß montiert und auf die angetriebene Ausrüstung ausgerichtet ist. Stellen Sie sicher, dass beim Starten des Motors keine Verletzungen oder Schäden an den am Motor angeschlossenen Geräten verursacht werden.

VORSICHT

Stellen Sie die maximale Motordrehzahl (Frequenz) im Frequenzumrichter entsprechend den Anforderungen des Motors und der angeschlossenen Geräte ein. Eine falsche Einstellung der maximalen Frequenz kann zu Schäden an Motor oder Gerät und zu Verletzungen führen.

VORSICHT

Stellen Sie vor dem Umkehren der Drehrichtung des Motors sicher, dass dies keine Verletzungen oder Schäden am Gerät verursacht.

VORSICHT

Stellen Sie sicher, dass keine Leistungskorrekturkondensatoren am Ausgang des Frequenzumrichters oder an den Motorklemmen angeschlossen sind, um Fehlfunktionen des Frequenzumrichters und mögliche Schäden zu vermeiden.

VORSICHT

Stellen Sie sicher, dass die Ausgangsklemmen des Frequenzumrichters (U, V, W) nicht an die Netzstromversorgung angeschlossen sind, da sonst der Frequenzumrichter schwer beschädigt werden kann.

VORSICHT

Wenn die Steuerklemmen von zwei oder mehr Frequenzumrichter-Einheiten parallel geschaltet sind, muss die Hilfsspannung für diese Steueranschlüsse einer einzigen Quelle entnommen werden, die entweder eine der Einheiten oder eine externe Versorgung sein kann.

VORSICHT

Wenn der externe Run-Befehl eingeschaltet ist, startet der Frequenzumrichter nach einer Unterbrechung der Eingangsspannung automatisch.

VORSICHT

Steuern Sie den Motor nicht mit dem Trennschalter (Trennvorrichtung), sondern verwenden Sie stattdessen die Start- und Stopp-Tasten des Steuerpults und/oder die Befehle über die E/A-Platine des Frequenzumrichters. Die maximal zulässige Anzahl von Ladezyklen der DC-Kondensatoren (d. h. das Einschalten durch Anlegen von Strom) beträgt fünfmal in zehn Minuten.

VORSICHT

Unsachgemäßer Betrieb des Frequenzumrichters:

- Wird der Frequenzumrichter über einen längeren Zeitraum nicht eingeschaltet, verringert sich die Leistung der Elektrolytkondensatoren.
- Wenn das Gerät über einen längeren Zeitraum angehalten wird, schalten Sie den Frequenzumrichter mindestens alle sechs Monate für mindestens 5 Stunden ein, um die Leistung der Kondensatoren wiederherzustellen, und überprüfen Sie dann seinen Betrieb. Es wird empfohlen, den Frequenzumrichter nicht direkt an die Netzspannung anzuschließen. Die Spannung sollte schrittweise über eine einstellbare Wechselstromquelle erhöht werden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Verletzungen und/oder Geräteschäden führen.

Weitere technische Informationen erhalten Sie beim Werk oder bei Ihrem lokalen Eaton Vertriebsmitarbeiter.

Kapitel 1 – Übersicht über die Baureihe PowerXL FR7 und FR8

Dieses Kapitel beschreibt den Zweck und den Inhalt dieses Handbuchs, die Empfehlungen für die Eingangsprüfung und das Katalognummernsystem für PowerXL Frequenzumrichter der Baureihe FR7 und FR8.

Gebrauch dieses Handbuchs

Dieses Handbuch soll Ihnen jene Informationen bieten, die Sie zur Installation, Einrichtung und Anpassung der Parameter, zur Inbetriebnahme, zur Fehlersuche und zur Wartung der PowerXL Frequenzumrichter der Baureihe FR7 und FR8 von Eaton benötigen. Lesen Sie die Sicherheitsrichtlinien am Anfang dieses Handbuchs und befolgen Sie die in den folgenden Kapiteln dargelegten Verfahren, bevor Sie PowerXL Frequenzumrichter der Baureihe FR7 und FR8 ans Netz anschließen, um die sichere Installation und den sicheren Betrieb des Geräts zu gewährleisten. Halten Sie dieses Betriebshandbuch griffbereit und verteilen Sie es zum Nachschlagen an alle Benutzer, Techniker und das gesamte Wartungspersonal.

Erhalt und Kontrolle

Der Frequenzumrichter der Baureihe PowerXL FR7 und FR8 hat vor dem Versand eine Reihe strikter Qualitätsanforderungen des Herstellers erfüllt. Es ist möglich, dass die Verpackung oder das Gerät während des Versands beschädigt wurde. Prüfen Sie deshalb nach dem Eingang des PowerXL Frequenzumrichters der Baureihe FR7 und FR8 Folgendes:

Prüfen Sie, ob das Paket die Montageanweisung, die Schnellstartanleitung und das Zubehörpaket enthält. Das Zubehörpaket enthält:

- Erdungsschellen für Steuerleitungen
- Zusätzliche Erdungsschraube

Lieferumfang, FR7

- Das IP00-Frequenzumrichtermodul mit integrierter Steuereinheit

Lieferumfang, FR8

- Das IP00-Frequenzumrichtermodul: 2 Leistungsteile, davon 1 mit integrierter Steuereinheit
- Ein Zwischenkreiskabel
- Ein Satz Glasfaserkabel

Überprüfen Sie das Gerät, um sicherzugehen, dass es während des Versands nicht beschädigt wurde.

Vergewissern Sie sich, dass die Teilenummer auf dem Typenschild mit der Katalognummer Ihrer Bestellung übereinstimmt.

Falls beim Versand ein Schaden entstanden ist, wenden Sie sich bitte sofort an den entsprechenden Spediteur und

reklamieren Sie den Schaden.

Sollte die Lieferung nicht mit Ihrer Bestellung übereinstimmen, wenden Sie sich bitte an Ihren Vertreter von Eaton Electrical.

Aktivierung der Batterie für Intervall-Kontrolle

Zur Aktivierung der Intervall-Kontrolle (RTC) im PowerXL Frequenzumrichter der Baureihe FR7 und FR8 muss die RTC-Batterie (bereits im Frequenzumrichter montiert) mit der Steuerplatine verbunden werden.

Entfernen Sie einfach die Hauptabdeckung des Frequenzumrichters, lokalisieren Sie die RTC-Batterie unterhalb des Bedienfelds und schließen Sie den weißen 2-Draht-Stecker an der Steckbuchse auf der Steuerplatine an.

Abbildung 1. RTC-Batterieanschluss



Tabelle 1. Gebräuchliche Kürzel

Kürzel	Definition
CT	Konstantes Drehmoment mit hoher Überlastbarkeit (150%)
VT	Variables Drehmoment mit geringer Überlastbarkeit (110%)
I_H	Hoher Überlaststrom (150%)
I_L	Niedriger Überlaststrom (110%)
VFD/FU	Variable Frequency Drive/Frequenzumrichter
RTC	Intervall-Kontrolle

Typenetikett

Abbildung 2. Typenetikett

EATON
Powering Business Worldwide

Cat No: DG1-34310FN-C00C
 Style No: 3-4917-001A
 Article No: 3-4917-001A
 PowerXL™ TM DG1 VFD Factory ID: W

CT/VT		Input	Output
160KW/ 200KW	U(V~)	380-440 3Ø	0~Vin 3Ø
	F(Hz)	50/60 Hz	0-320 Hz
	I (A)	385	310/385
250HP/ 300HP	U(V~)	440-500 3Ø	0~Vin 3Ø
	F(Hz)	50/60 Hz	0-320 Hz
	I (A)	385	310/385

Enclosure Rating UL Open Type / IP0

User Installation Manual: MN040035EN
 Serial No.: 1234567890

Contains SN, PN, Type, Date

Contains EAN Code

Contains NAED Code

180420 www.eaton.com Assembled in USA

Date Code

Kartonetiketten (USA und Europa)

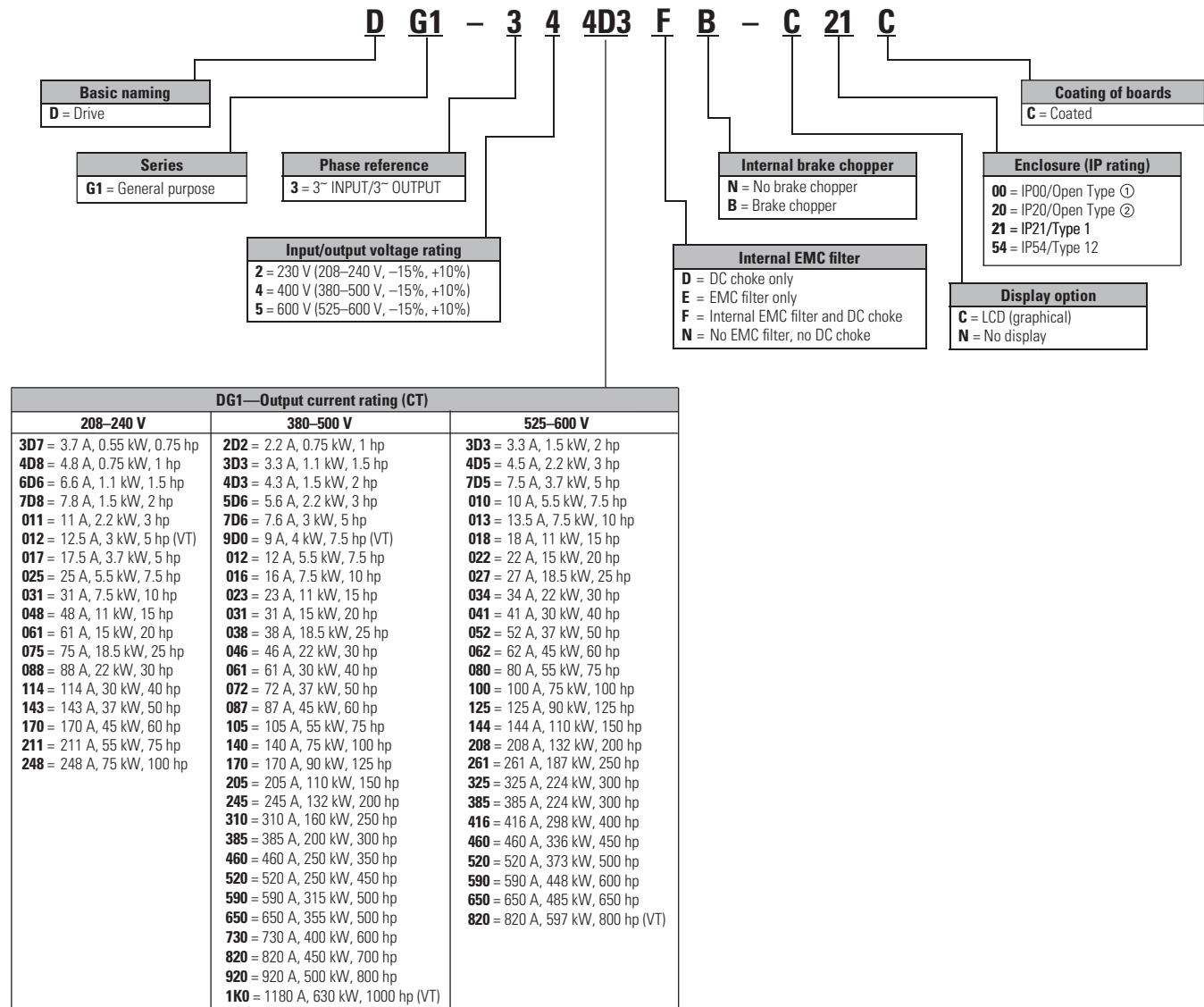
Entspricht dem oben gezeigten Typenschild.

Kapitel 1 – Übersicht über die Baureihe PowerXL FR7 und FR8

Katalognummernsystem

Das Katalognummernsystem dient nur zur Veranschaulichung und darf nicht zur Erstellung neuer Katalognummern verwendet werden.

Abbildung 3. Katalognummernsystem



① IP00 FR7 and FR8 is not available for 230 V input product or with the PowerXL DH1 product.

② IP20 FR0 will be available in June 2018.

Nennleistungen und Produktauswahl

Frequenzumrichter der PowerXL Baureihe – 380–500 V

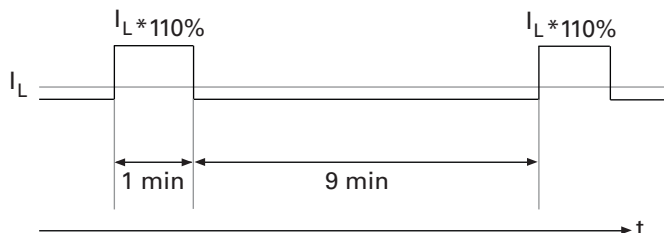
Tabelle 2. Typ 0/IP00

Baugröße	Konstantes Drehmoment (CT)/hohe Überlastbarkeit (I_H)			Variables Drehmoment (VT)/geringe Überlastbarkeit (I_L)			Katalognummer
	400 V, 50 Hz kW-Leistung	480 V, 60 Hz PS	Strom A	400 V, 50 Hz kW-Leistung	480 V, 60 Hz PS	Strom A	
FR7	160	250	311	200	300	385	DG1-34310FN-C00C
	200	300	385	250	350	460	DG1-34385FN-C00C
	250	350	460	250	450	520	DG1-34460FN-C00C
	250	450	520	315	500	590	DG1-34520FN-C00C
FR8	315	500	590	355	500	650	DG1-34590FN-C00C
	355	500	650	400	600	730	DG1-34650FN-C00C
	400	600	730	450	700	820	DG1-34730FN-C00C
	450	700	820	500	800	920	DG1-34820FN-C00C
	500	800	920	560	900	1040	DG1-34920FN-C00C
	500	800	920	630	1000	1180	DG1-341K0FN-C00C

Überlastbarkeit

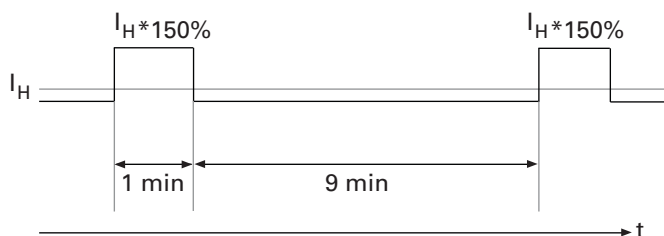
Eine **geringe Überlast** bedeutet: Wenn 110% des Dauerstroms (I_L) 1 Minute lang alle 10 Minuten benötigt werden, müssen die restlichen 9 Minuten ca. 98% von I_L oder weniger aufweisen. Dadurch wird sichergestellt, dass der Ausgangsstrom während des Betriebszyklus nicht mehr als I_L beträgt.

Abbildung 4. Geringe Überlast



Eine **hohe Überlast** bedeutet: Wenn 150% des Dauerstroms (I_H) 1 Minute lang alle 10 Minuten benötigt werden, müssen die restlichen 9 Minuten ca. 92 % von I_H oder weniger aufweisen. Dadurch wird sichergestellt, dass der Ausgangsstrom während des Betriebszyklus nicht größer als I_H ist.

Abbildung 5. Hohe Überlast



Weitere Informationen finden Sie in der Norm IEC 61800-2 (IEC:1998).

Frequenzumrichter der PowerXL Baureihe – 525–600 V

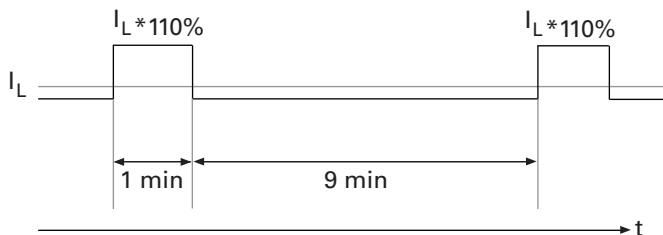
Tabelle 3. Typ 0/IP00

Baugröße	Konstantes Drehmoment (CT)/hohe Überlastbarkeit (I_H)			Variables Drehmoment (VT)/geringe Überlastbarkeit (I_L)			Katalognummer
	600 V, 60 Hz kW-Leistung	600 V, 60 Hz PS	Strom A	600 V, 60 Hz kW-Leistung	600 V, 60 Hz PS	Strom A	
FR7	187	250	261	224	300	325	DG1-35261FN-C00C
	224	300	325	298	400	385	DG1-35325FN-C00C
	224	300	385	336	450	416	DG1-35385FN-C00C
FR8	298	400	416	336	450	460	DG1-35416FN-C00C
	336	450	460	373	500	520	DG1-35460FN-C00C
	373	500	520	448	600	590	DG1-35520FN-C00C
	448	600	590	485	650	650	DG1-35590FN-C00C
	485	650	650	522	700	750	DG1-35650FN-C00C
	485	650	650	597	800	820	DG1-35820FN-C00C

Überlastbarkeit

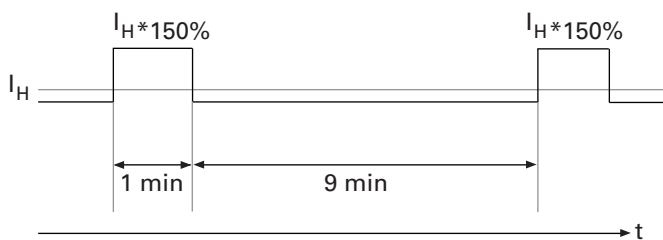
Eine **geringe Überlast** bedeutet: Wenn 110% des Dauerstroms (I_L) 1 Minute lang alle 10 Minuten benötigt werden, müssen die restlichen 9 Minuten ca. 98% von I_L oder weniger aufweisen. Dadurch wird sichergestellt, dass der Ausgangsstrom während des Betriebszyklus nicht mehr als I_L beträgt.

Abbildung 6. Geringe Überlast



Eine **hohe Überlast** bedeutet: Wenn 150% des Dauerstroms (I_H) 1 Minute lang alle 10 Minuten benötigt werden, müssen die restlichen 9 Minuten ca. 92 % von I_H oder weniger aufweisen. Dadurch wird sichergestellt, dass der Ausgangsstrom während des Betriebszyklus nicht größer als I_H ist.

Abbildung 7. Hohe Überlast



Weitere Informationen finden Sie in der Norm IEC 61800-2 (IEC:1998).

Ersatzteile

Tabelle 4. Baugröße 7 und 8

Beschreibung	Katalognummer 480 V	Katalognummer 600 V
Standard-Bedienfeld	DXG-KEY-LCD	DXG-KEY-LCD
Steuermodul-Kit mit Bedienfeld ①	DXG-SPR-HPCTRLKIT	DXG-SPR-HPCTRLKIT
Abdeckung der Steuerplatine	DXG-SPR-BCOVER	DXG-SPR-BCOVER
Regellüfter	DXG-SPR-4FR1CF	DXG-SPR-4FR1CF
Klemmenleiste	DXG-SPR-FR1TB	DXG-SPR-FR1TB
RTC-Batterie		
Verbindungskabel		

① Werkseitig empfohlene Ersatzteile.

Kapitel 2 – Technische Überlegungen

Einführung

In diesem Kapitel werden die wichtigsten Merkmale im Energiekreislauf eines Antriebssystems beschrieben, die Sie bei Ihrer Projektplanung berücksichtigen sollten.

Abbildung 8. Antriebssystem (PDS = Power Drive System)

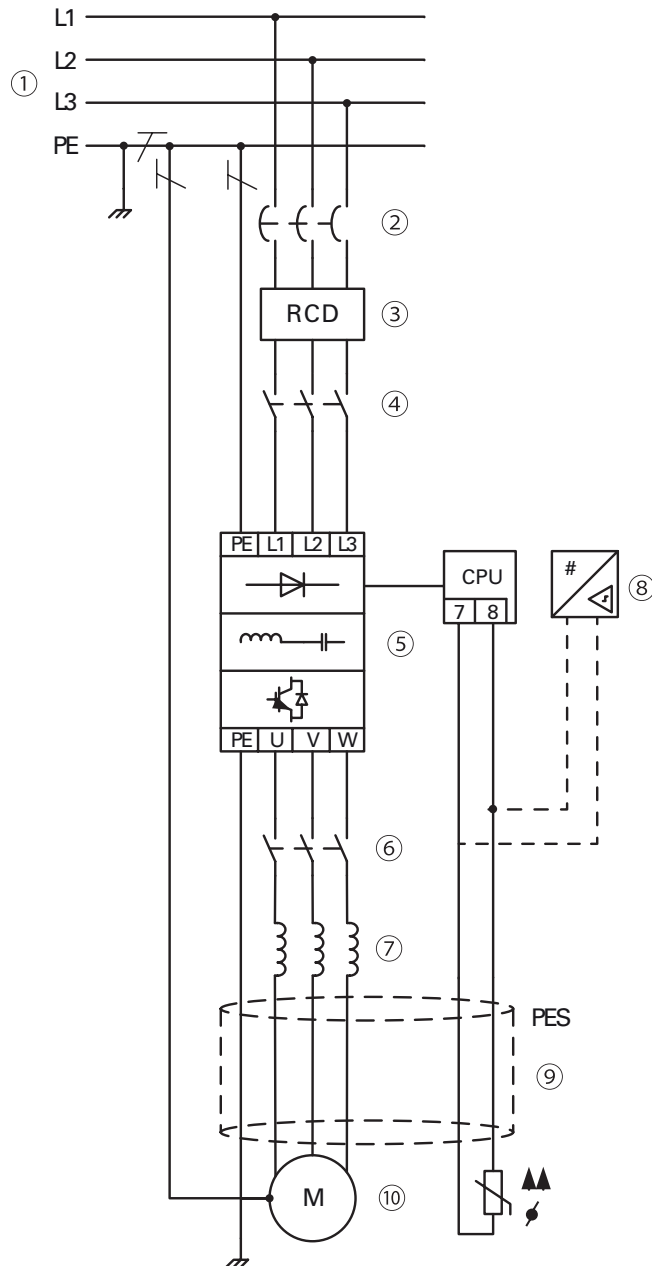


Tabelle 5. Komponenten von Antriebssystemen

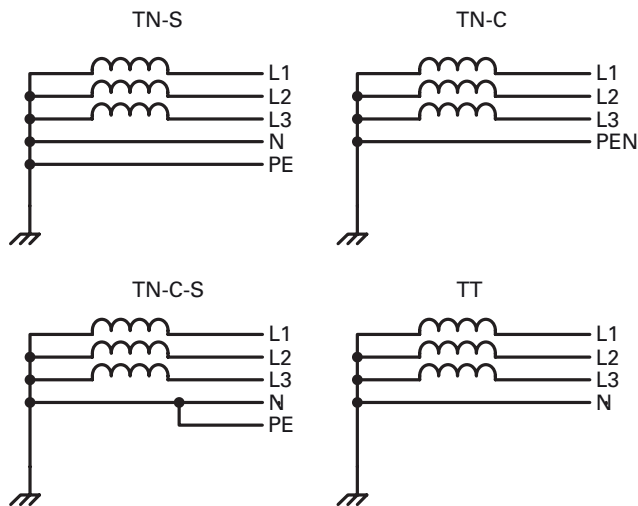
Artikelnr.	Beschreibung
1	Stromnetzkonfiguration, Eingangsspannung, Eingangsfrequenz, Wechselwirkungen mit PF-Korrektursystemen
2	Leistungsschutzschalter, Sicherungen, Kabelquerschnitte
3	Schutz von Personen und Tieren mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen
4	Eingangsschütz, Trennschalter
5	Frequenzumrichter: Montage, Installation, Stromanschluss, EMV-Maßnahmen, Beispiele für Schaltkreise
6	Ausgangsschütz, Trennschalter
7	Ausgangsdrossel, dU/dt-Filter, Sinusfilter
8	Motorschutz; Thermistor (kann direkt an den Frequenzumrichter angeschlossen werden)
9	Kabellängen, Motorkabel, Abschirmung (EMV)
10	Motor und Anwendung, Parallelbetrieb mehrerer Motoren an einem Frequenzumrichter, Bypass-Schaltung, Gleichstrombremsung

Elektrisches Stromnetz

Eingangsanschluss und Konfiguration

Die PowerXL Frequenzumrichter der Baureihe FR7 und FR8 können an alle geerdeten Wechselstromnetze angeschlossen und an diesen betrieben werden (siehe IEC 60364 für weitere Informationen).

Abbildung 9. Wechselstromnetze mit geerdetem Nullpunkt (TN-/TT-Netze)



Der Frequenzumrichter kann an alle oben genannten Netztypen angeschlossen werden. Sollen mehrere Frequenzumrichter mit einphasiger Versorgung angeschlossen werden, ist eine symmetrische Verteilung auf die drei externen Leiter zu berücksichtigen. Darüber hinaus darf der Gesamtstrom aller einphasigen Verbraucher keine Überlast des Neutralleiters (N-Leiters) verursachen.

Der Anschluss und Betrieb von Frequenzumrichtern mit asymmetrisch geerdeten TN-Netzen (phasengeerdetes Dreiecknetz „Grounded Delta“, USA) oder Neutralpunkt-ungeerdeten oder hochohmig geerdeten (>30 Ohm) IT-Netzen sind nur bedingt zulässig. In diesen oben genannten Netzen muss der interne Störunterdrückungsfilter des Frequenzumrichters getrennt werden (Schrauben Sie die Schraube mit der Aufschrift „EMC“ ab, siehe „Installation in IT-System“ auf **Seite 51**). Dann ist die erforderliche Filterung für EMV (elektromagnetische Verträglichkeit) nicht mehr vorhanden (Degradierung zu Klasse T).

Maßnahmen für EMV sind in einem Antriebssystem zwingend erforderlich, um die gesetzlichen Anforderungen für EMV- und Niederspannungsvorschriften zu erfüllen.

Gute Erdungsmaßnahmen sind eine Voraussetzung für die effektive Umsetzung weiterer Maßnahmen wie der Abschirmung von Filtern. Ohne entsprechende Erdungsmaßnahmen sind weitere Schritte unwirksam.

Eingangsspannung und Frequenz

Die standardisierten Eingangsspannungen (IEC 60038, VDE017-1) für Energieversorger (EVU) garantieren folgende Bedingungen an den Übergangspunkten:

- Abweichung vom Bemessungswert der Spannung: Max. $\pm 10\%$
- Abweichung im Phasenausgleich der Spannung: Max. $\pm 3\%$
- Abweichung vom Bemessungswert der Frequenz: Max. $\pm 4\%$

Das Toleranzband des FR7 und FR8 Frequenzumrichters berücksichtigt den Bemessungswert in Europa als (EU: $U_{LN} = 400 \text{ V}$, 50 Hz), USA als (USA: $U_{LN} = 240 \text{ V}/480 \text{ V}$, 60 Hz) und Kanada als (CAN: $U_{LN} = 600 \text{ V}$, 60 Hz) Standardspannungen:

- 400 V, 50 Hz (EU) und 480 V, 60 Hz (USA) bei DG1-34_
- 600 V, 60 Hz (CAN) bei DG1-35_

Für den Unterspannungswert wird auch der zulässige Spannungsabfall von 4% in den Verbraucherschaltungen berücksichtigt, also insgesamt $U_{LN} -14\%$.

- Geräteklasse 400 V (DG1-34_): 380 V -15% bis 500 V +10% (323 V -0% bis 550 V +0%)
- Geräteklasse 600 V (DG1-35_): 600 V -15% bis 600 V +10% (446 V -0% bis 759 V +0%)

Der zulässige Frequenzbereich beträgt 50/60 Hz (45 Hz -0% bis 66 Hz +0%).

Eingangsspannungsausgleich

Durch die ungleichmäßige Belastung des Leiters und durch den direkten Anschluss größerer Nennleistungen können Abweichungen von der idealen Spannungsform und asymmetrische Spannungen in Dreiphasenwechselstrom-Netzwerken verursacht werden. Diese asymmetrischen Divergenzen in der Eingangsspannung können zu einer unterschiedlichen Belastung der Dioden in Eingangsgleichrichtern mit Drehstrom-versorgten Frequenzumrichtern führen, was zu einem Voraussfall dieser Diode führt.

Bei der Projektplanung für den Anschluss von Drehstrom-versorgten Frequenzumrichtern sollten nur Wechselstromnetze berücksichtigt werden, die zugelassene asymmetrische Divergenzen in der Eingangsspannung von $\leq +3\%$ handhaben.

Wenn diese Bedingung nicht erfüllt ist oder die Symmetrie am Anschlussort nicht genau bekannt ist, wird die Verwendung einer zugewiesenen AC-Drossel empfohlen.

Klirrfaktor (THD)

Nichtlineare Verbraucher (Lasten) in einem AC-Versorgungssystem erzeugen Oberschwingungsspannungen, die wiederum zu Oberschwingungsströmen führen. Diese Oberschwingungsströme an den induktiven und kapazitiven Reaktanzen eines Netzversorgungssystems erzeugen zusätzliche Spannungsabfälle mit unterschiedlichen Werten, die dann auf die sinusförmige Netzspannung überlagert werden und zu Verzerrungen führen. In Versorgungssystemen kann diese Form des „Rauschens“ in einer Anlage zu Problemen führen, wenn die Summe der Oberschwingungen bestimmte Grenzwerte überschreitet.

Nichtlineare Verbraucher (Erzeuger von Oberschwingungen) sind beispielsweise:

- Induktions- und Lichtbogenöfen, Schweißgeräte
- Stromrichter, Gleichrichter und Wechselrichter, Softstarter, Frequenzumrichter
- Schaltnetzteile (Computer, Monitore, Beleuchtung), unterbrechungsfreie Stromversorgung (UPS)

Der Klirrfaktor ist in der Norm IEC/EN 61800-3 als Verhältnis des Effektivwerts aller Oberschwingungskomponenten zum Effektivwert der Grundfrequenz definiert. Er wird in Prozent des Gesamtwerts angegeben.

$$\text{THD} = \frac{\sqrt{U_2^2 + U_3^2 + U_4^2 + \dots + U_n^2}}{U_1} \times 100\%$$

U_1 — *fundamental component*

U_n — *nth order harmonic component*

Der Klirrfaktor wird in Relation zum Effektivwert des Gesamtsignals in Prozent angegeben. Bei einem Frequenzumrichter liegt der Klirrfaktor bei 28–36%.

Um die Berechnung von Oberschwingungen des Systems zu erleichtern, steht ein Tool zur Berechnung der Oberschwingungen unter www.eaton.com/drives zur Verfügung.

Blindleistungskompensationsgeräte

Bei PowerXL Frequenzumrichtern der Baureihe FR7 und FR8, die sehr wenig Blindleistung der Grundoberschwingungen aus dem Wechselstromnetz ($\cos\phi \sim 0,98$) übernehmen, sind auf der Netzteilseite keine speziellen Kompensationsmaßnahmen erforderlich.

In Wechselstromnetzen mit nicht gedrosselten Blindstromkompensationsgeräten können Stromabweichungen zu einer Parallelresonanz und undefinierbaren Umständen führen.

Bei der Projektplanung für den Anschluss von Frequenzumrichtern an Wechselstromnetze mit undefinierten Umständen sollten Sie die Verwendung von Wechselstromdrosseln in Betracht ziehen.

Kapitel 3 – Produktübersicht

Merkmale

Die PowerXL Frequenzumrichter FR7 und FR8 wandeln die Spannung und Frequenz eines bestehenden Wechselstromnetzes in eine Gleichspannung um. Diese Gleichspannung wird zur Erzeugung einer Drehstrom-Wechselspannung mit einstellbarer Frequenz und zugewiesenen Amplitudenwerten für die variable Drehzahlregelung von Drehstrom-Asynchronmotoren verwendet.

Abbildung 10. Blockschaltbild, Elemente der PowerXL Frequenzumrichter FR7 und FR8

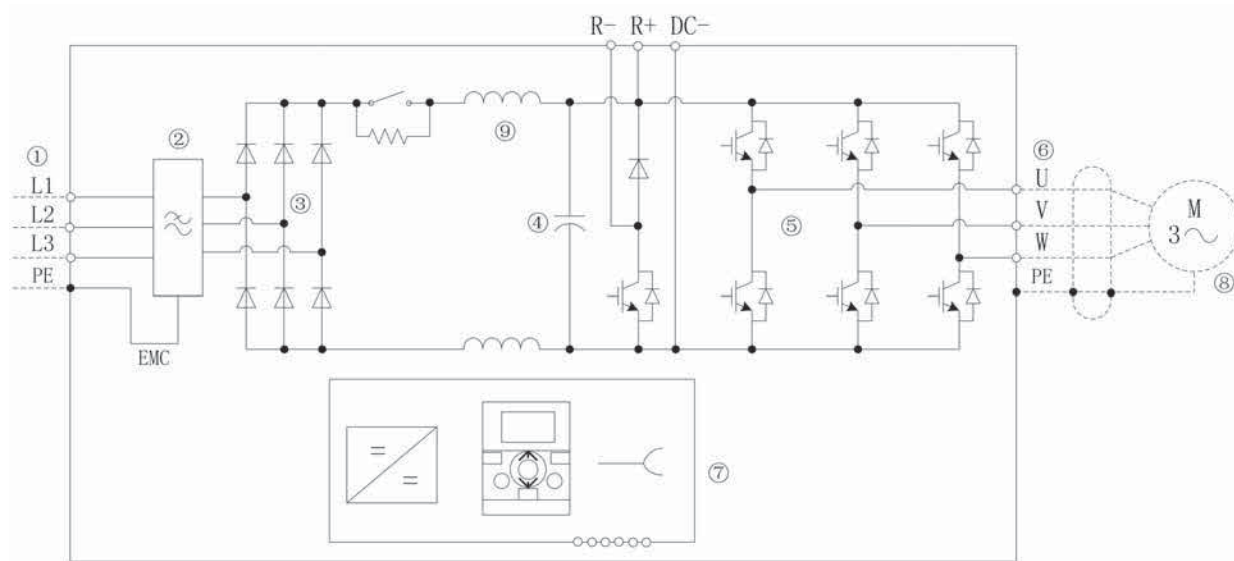


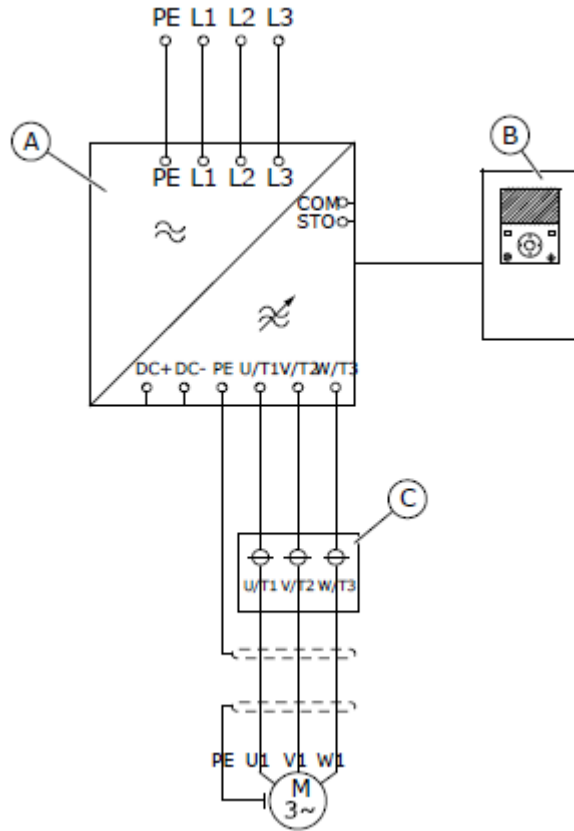
Tabelle 6. Elemente der PowerXL Frequenzumrichter FR7 und FR8

Artikelnr.	Beschreibung
1	Versorgung L1, L2, L3, PE, Eingangsversorgungsspannung $U_{LN} = U_e$ bei 50/60 Hz: DG1-34: Klasse 400 V, Drehstrom-Eingangsanschluss (3 AC 400 V/480 V) DG1-35: Klasse 600 V, Drehstrom-Eingangsanschluss (3 AC 600 V)
2	Interner Entstörfilter, Kategorie C2 gemäß IEC/EN 61800-3 EMV-Anschluss des internen Entstörfilters an PE
3	Gleichrichterbrücke, wandelt die Wechselspannung des elektrischen Netzes in Gleichspannung um
4	Zwischenkreis mit Ladewiderstand, Kondensator und Schaltnetzteil (SMPS = Switching Mode Power Supply, Schaltnetzteil): Zwischenkreisspannung UDC mit Drehstrom-Eingangsanschluss (3 AC): $U_{DC} = 1,41 \times U_{LN}$
5	Wechselrichter. Der IGBT-basierte Wechselrichter wandelt die Gleichspannung des Zwischenkreises (UDC) in eine Drehstrom-Wechselspannung (U_2) mit variabler Amplitude und Frequenz (f_2) um. Sinusförmige Pulsweitenmodulation (PWM) mit U/f-Steuerung kann auf eine Drehzahlregelung mit Schlupfkompensation umgeschaltet werden.
6	Motoranschluss U/T1, V/T2, W/T3 mit Ausgangsspannung U_2 (0–100% U_e) und Ausgangsfrequenz f_2 (0–320 Hz) Ausgangsstrom (I_2): 100% bei einer Umgebungstemperatur von 40 °C (104 °F) mit einer Überlastkapazität von 150% für 60 s alle 600 s und einem Anlaufstrom von 200% für 2 s alle 20 s
7	Bedienteil mit Bedientasten, Grafikbildschirm, Steuerspannung, Steuersignalklemmen, Mikroschaltern und Schnittstelle für das PC-Schnittstellenmodul (Option)
8	Drehstrom-Asynchronmotor, variable Drehzahlregelung des Drehstrom-Asynchronmotors für zugeordnete Motorwellen-Leistungswerte (P_2)
9	Zwischenkreisdrosseln zur Minimierung von Oberschwingungen

Allgemeine Einbauinformationen

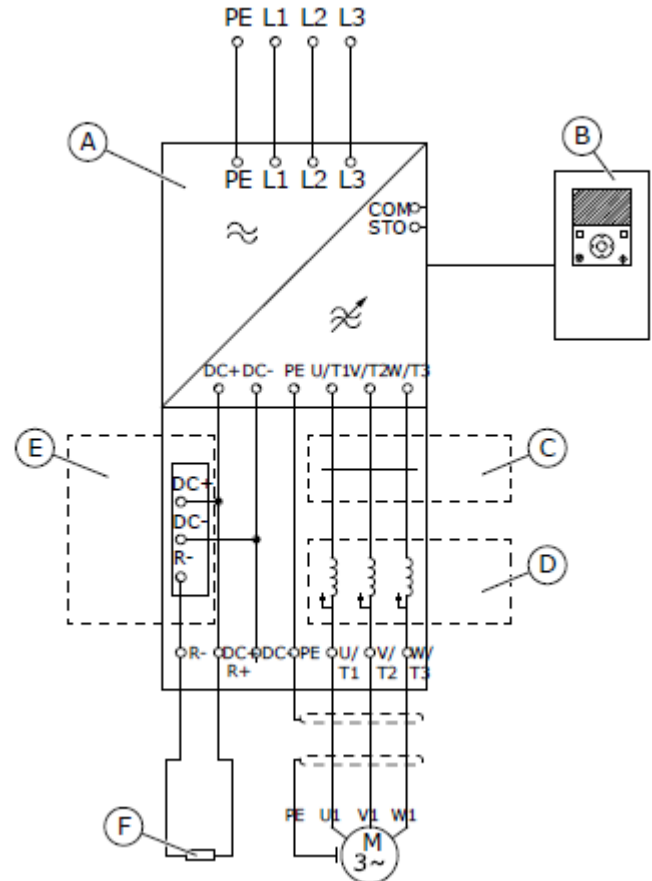
Schaltpläne FR7

Abbildung 11. Hauptschaltplan, FR7 ohne Optionsmodul und Optionen



- A. Netzteil
- B. Steuereinheit
- C. Optionaler externer Netzanschlussblock (+PCTB)

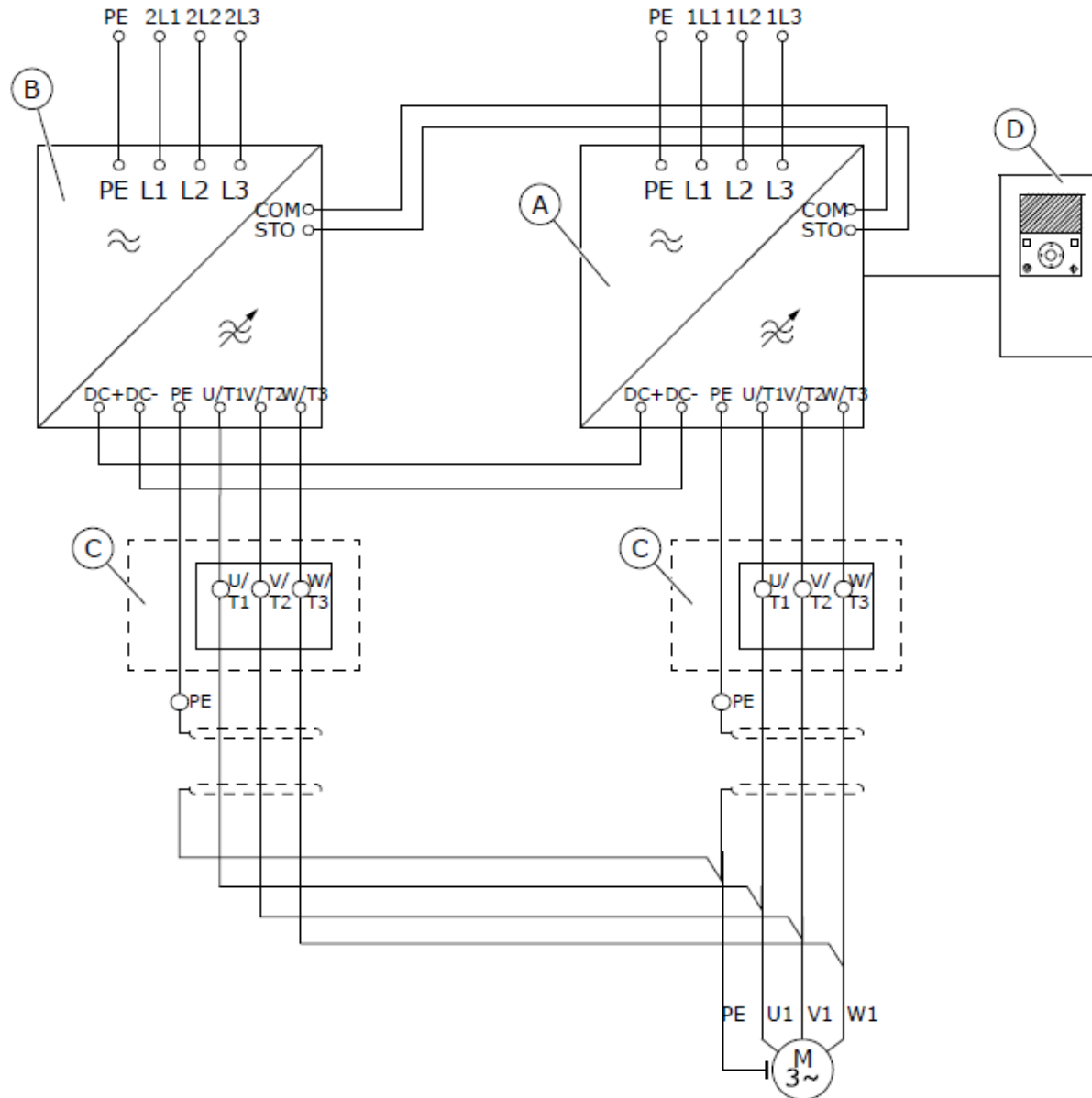
Abbildung 12. Hauptschaltplan, FR7 mit Optionsmodul und Optionen



- A. Netzteil
- B. Steuereinheit
- C. Optionaler Gleichtaktfilter
- D. Optionaler dU/dt-Filter
- E. Optionaler Bremschopper
- F. Bremswiderstand

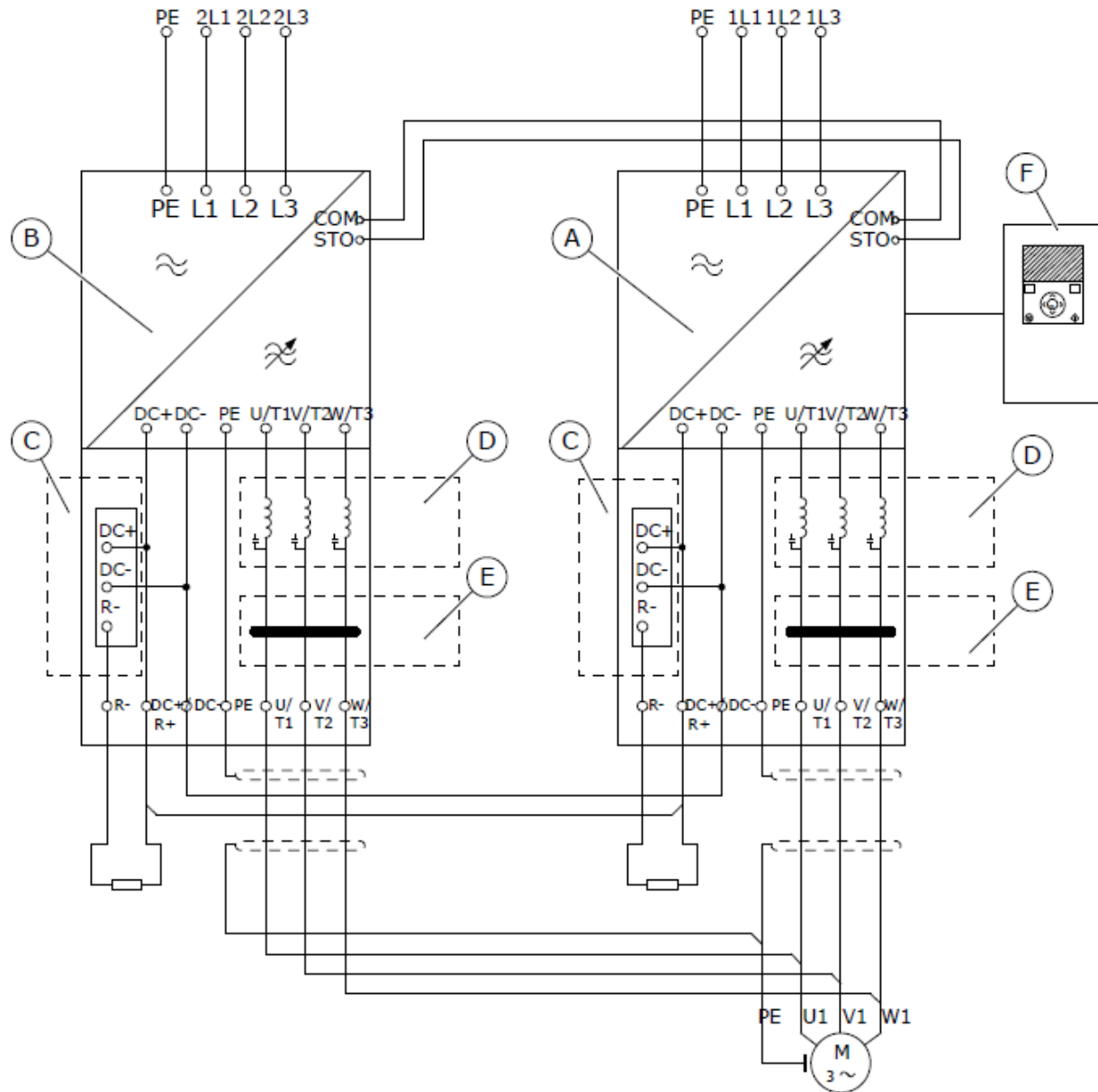
Schaltpläne FR8

Abbildung 13. Hauptschaltplan, FR8 ohne Optionsmodul und Optionen



- A. Netzteil 1
- B. Netzteil 2
- C. Optionale externe Netzanschlussblöcke (+PCTB)
- D. Steuereinheit
- E. Symmetrische Motorverkabelung. Die Kabel müssen die gleiche Länge vom Netzteil zu einem gemeinsamen Verbindungspunkt haben.

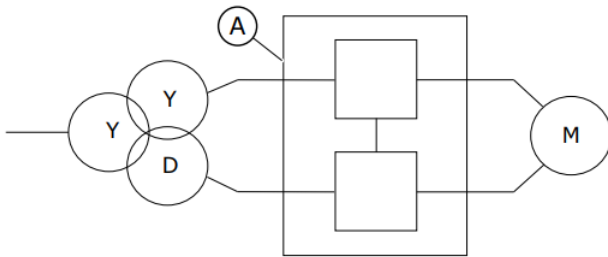
Abbildung 14. Hauptschaltplan, FR8 mit Optionsmodul und Optionen



- A. Netzteil 1
- B. Netzteil 2
- C. Optionale Bremschopper
- D. Optionaler Gleichtaktfilter
- E. Optionaler dU/dt-Filter
- F. Steuereinheit
- G. Symmetrische Motorverkabelung. Die Kabel müssen die gleiche Länge vom Netzteil zu einem gemeinsamen Verbindungspunkt haben.

12-Puls-Betrieb

Abbildung 15. 12-Puls-Betrieb des FR8



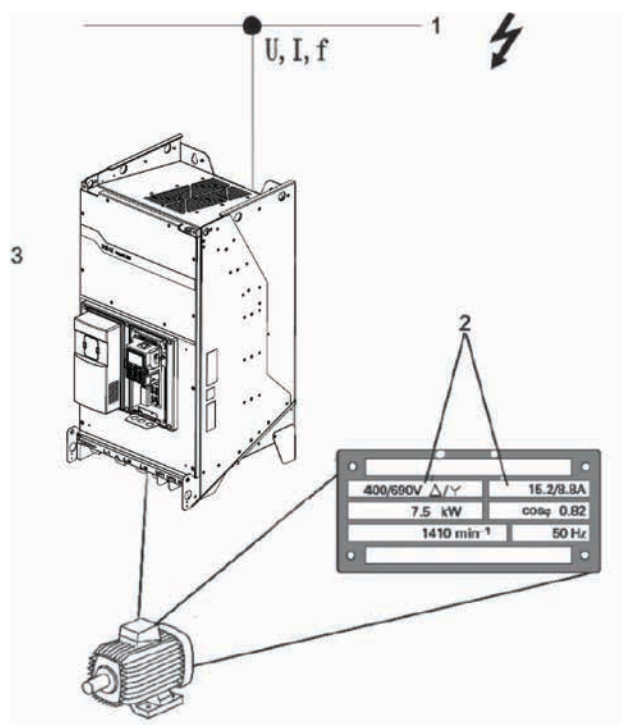
FR8 Frequenzumrichter

Beim FR8 können Sie auch eine 12-Puls-Verbindung verwenden, um den Oberschwingungspegel auf der Versorgungsseite des Frequenzumrichters zu reduzieren. Bei der 12-Puls-Verbindung sind die Parallelantriebe mit den Sekundärwicklungen des Transformators verkabelt, die eine 30-Grad-Phasenverschiebung aufweisen.

Auswahlkriterien

Der Frequenzumrichter [3] wird entsprechend der Versorgungsspannung ULN der Eingangsversorgung [1] und dem Nennstrom des zugeordneten Motors [2] ausgewählt. Der Schaltungstyp (Δ/Y) des Motors muss entsprechend der Versorgungsspannung [1] ausgewählt werden. Der Bemessungsausgangsstrom I_o des Frequenzumrichters muss größer/gleich dem Motorbemessungsstrom sein.

Abbildung 16. Auswahlkriterien



Bei der Auswahl des Frequenzumrichters müssen die folgenden Kriterien bekannt sein:

- Motortyp (Drehstrom-Asynchronmotor)
- Eingangsspannung = Bemessungsbetriebsspannung des Motors (z. B. 3 AC ~400 V)
- Motorbemessungsstrom (Richtwert, abhängig vom Schaltkreistyp und der Versorgungsspannung)
- Lastmoment (quadratisch, konstant)
- Anlaufdrehmoment
- Umgebungstemperatur (Bemessungswert 50 °C [122 °C])

Beim Anschluss mehrerer Motoren parallel zum Ausgang eines Frequenzumrichters werden die Motorströme geometrisch addiert – getrennt durch Komponenten mit Effektivstrom und Blindstrom. Wenn Sie einen Frequenzumrichter auswählen, stellen Sie sicher, dass er den gesamten resultierenden Strom liefern kann. Zur Dämpfung und Kompensation der abweichenden Stromwerte müssen ggf. Motordrosseln oder Sinusfilter zwischen Frequenzumrichter und Motor angeschlossen werden.

Der parallele Anschluss mehrerer Motoren am Ausgang des Frequenzumrichters ist nur bei U/f-Kennliniensteuerung zulässig.

Wenn Sie einen Motor an einen im Betrieb befindlichen Frequenzumrichter anschließen, zieht der Motor ein Vielfaches seines Bemessungsbetriebsstroms. Wenn Sie einen Frequenzumrichter auswählen, stellen Sie sicher, dass der Anlaufstrom plus die Summe der Ströme der laufenden Motoren den Bemessungsausgangsstrom des Frequenzumrichters nicht überschreitet.

Das Schalten an den Ausgang des Frequenzumrichters ist nur bei V/Hz-Kennliniensteuerung zulässig.

Ordnungsgemäße Verwendung

Die PowerXL Frequenzumrichter FR7 und FR8 sind elektrische Geräte zur Steuerung drehzahlvariabler Antriebe mit Drehstrommotoren. Sie sind für den Einbau in Maschinen oder für den Einsatz in Kombination mit anderen Komponenten in einer Maschine oder Anlage konzipiert.

Nach dem Einbau in eine Maschine dürfen die Frequenzumrichter erst in Betrieb genommen werden, nachdem bestätigt wurde, dass die entsprechende Maschine die Sicherheitsanforderungen der Maschinenrichtlinie (MSD) 2006/42 EG (Anforderungen der Norm EN 60204) erfüllt. Der Benutzer des Geräts ist dafür verantwortlich, dass die Verwendung der Maschine den einschlägigen EU-Richtlinien entspricht.

Die CE-Kennzeichnung am PowerXL Frequenzumrichter FR7 und FR8 bestätigt, dass das Gerät bei Verwendung in einer typischen Antriebskonfiguration die EU-Niederspannungsrichtlinie (LVD) und die EMV-Richtlinien

(Richtlinie 2014/35/EU und Richtlinie 2014/30/EU) erfüllt.

In den beschriebenen Netzkonfigurationen eignen sich die PowerXL Frequenzumrichter FR7 und FR8 für den Einsatz in öffentlichen und nicht öffentlichen Netzen.

Ein Anschluss an IT-Netzwerke (Netzwerke ohne Bezug zum Erdpotenzial) ist nur bedingt zulässig, da die eingebauten Filterkondensatoren des Geräts das Netzwerk mit dem Erdpotenzial (Gehäuse) verbinden. In erdfreien Netzen kann dies zu gefährlichen Situationen oder Schäden am Gerät führen (Isolationsüberwachung erforderlich).

Am Ausgang des Frequenzumrichters (Klemmen U, V, W) ist folgendes verboten:

- Anschluss einer Spannung oder kapazitiver Lasten (z. B. Phasenausgleichskondensatoren).
- Paralleler Anschluss mehrerer Frequenzumrichter
- Herstellen einer direkten Verbindung zum Eingang (Bypass)

Beachten Sie die technischen Daten und Anschlussanforderungen. Weitere Informationen finden Sie auf dem Typenschild oder dem Aufkleber am Frequenzumrichter sowie in der Dokumentation.

Jede andere Verwendung stellt eine unzulässige Verwendung dar.

Wartung und Inspektion

Die PowerXL Frequenzumrichter FR7 und FR8 sind wartungsfrei. Äußere Einflüsse können jedoch die Funktion und die Lebensdauer der PowerXL Frequenzumrichter FR7 und FR8 beeinflussen. Wir empfehlen daher, die Geräte regelmäßig zu überprüfen und die folgenden Wartungsmaßnahmen in den angegebenen Intervallen durchzuführen.

Wenn der PowerXL Frequenzumrichter FR7 oder FR8 durch äußere Einflüsse beschädigt wird, wenden Sie sich an den technischen Kundendienst von Eaton.

Tabelle 7. Wartungsintervalle und -aufgaben

Wartungsintervall	Wartungsaufgabe
Regelmäßig	Prüfen Sie die Anzugsdrehmomente der Klemmen. Prüfen Sie die Filter.
6–24 Monate (Das Intervall ist je nach Umgebung unterschiedlich.)	Prüfen Sie die Klemmen der Netz- und Motorkabel und der Steuerklemmen. Achten Sie darauf, dass der Lüfter ordnungsgemäß funktioniert. Achten Sie darauf, dass die Klemmen, Sammelschienen oder andere Oberflächen nicht korrodiert sind. Prüfen Sie die Türfilter des Schrankes. Prüfen Sie den internen Filter des Leistungsteils.
24 Monate (Das Intervall ist je nach Umgebung unterschiedlich.)	Prüfen Sie den Kühlkörper und den Kühltunnel.
6–10 Jahre	Ersetzen Sie den Hauptlüfter. Ersetzen Sie die internen Lüfter, wenn sie im Frequenzumrichter vorhanden sind. Ersetzen Sie das Netzteil des Lüfters.
10 Jahre	Tauschen Sie die Batterie der Intervall-Kontrolle (RTC). Die Batterie ist optional.

Lagerung

Wird der Frequenzumrichter vor der Verwendung gelagert, müssen am Lagerort geeignete Umgebungsbedingungen sichergestellt werden:

- Lagertemperatur: -40 °C bis 70 °C (-40 °F bis 158 °F)
- Relative durchschnittliche Luftfeuchtigkeit: <95%, nicht kondensierend (EN 50178)
- Um Schäden an den Zwischenkreiskondensatoren zu vermeiden, werden Lagerzeiten von mehr als 12 Monaten nicht empfohlen.

Service und Gewährleistung

In dem unwahrscheinlichen Fall, dass Sie ein Problem mit Ihrem PowerXL Frequenzumrichter FR7 und FR8 haben, wenden Sie sich bitte an Ihre Vertriebsstelle vor Ort.

Halten Sie beim Anruf die folgenden Informationen bereit:

- Die genaue Teilenummer des Frequenzumrichters (siehe Typenschild)
- Das Kaufdatum
- Eine detaillierte Beschreibung des Problems, das mit dem Frequenzumrichter aufgetreten ist.

Wenn einige der Informationen auf dem Typenschild nicht lesbar sind, geben Sie bitte nur die deutlich lesbaren Informationen an. Diese Informationen finden Sie auch auf der Abdeckung der Steuerklemmen.

Informationen zur Garantie finden Sie in den allgemeinen Geschäftsbedingungen von Eaton.

Kapitel 4 – Sicherheit und Schaltungen

Note: Alle folgenden Informationen werden dringend empfohlen, sind jedoch nicht erforderlich, wenn das Systemkonzept und die Validierung in ausreichendem Maße durchgeführt wurden.

Sicherungen und Kabelquerschnitte

Die Sicherungen und Leitungsquerschnitte, die netzseitigen Verbindungen zugewiesen werden, hängen vom Bemessungseingangs- und -ausgangsstrom des Frequenzumrichters (ohne AC-Drossel) ab.

VORSICHT

Berücksichtigen Sie bei der Auswahl des Kabelquerschnitts den Spannungsabfall unter Lastbedingungen.

Die Berücksichtigung anderer Normen (z. B. VDE 0113 oder VDE 0289) liegt in der Verantwortung des Anwenders.

Die nationalen und regionalen Normen (z. B. VDE 0113, EN 60204) müssen am Montageort beachtet und die erforderlichen Zulassungen (z. B. UL) erfüllt werden.

Wenn das Gerät in einem UL-zugelassenen System betrieben wird, verwenden Sie nur UL-zugelassene Sicherungen, Sicherungssockel und Kabel.

Weitere Informationen finden Sie in **Anhang D** – Sicherheitsanweisungen für UL und cUL.

VORSICHT

Die in diesem Handbuch angegebenen minimalen PE-Leiterquerschnitte müssen eingehalten werden. Die Mindestgröße des Schutzerdungsleiters muss den Anforderungen der Norm EN 61800-5-1 und/oder den örtlichen Sicherheitsbestimmungen entsprechen.

Die Berührungsströme in diesem Frequenzumrichter sind größer als 3,5 mA (AC). Gemäß der Produktnorm IEC/EN 61800-5-1 muss ein zusätzlicher Geräteerdungsleiter mit demselben Querschnitt wie der ursprüngliche Schutzerdungsleiter angeschlossen werden oder der Querschnitt des Geräteerdungsleiters muss mindestens 10 mm² Cu betragen.

Der Querschnitt des PE-Leiters in den Motorleitungen sollte mindestens so groß sein wie der Querschnitt der Phasenleitungen (U, V, W).

Kabel und Sicherungen

Wir empfehlen die Sicherung vom Typ GG/GL (IEC 60269-1) für Netzsicherungen (-F1). Verwenden Sie nur Sicherungen, die entsprechend der Netzspannung eine ausreichende Nennspannung haben. Verwenden Sie keine größeren Sicherungen als in **Tabelle 8** empfohlen. Die Sicherungen sind nur für den Kurzschlusschutz ausgewählt.

Stellen Sie sicher, dass die Betriebszeit der Sicherung weniger als 0,4 Sekunden beträgt. Die Betriebszeit stimmt mit dem Sicherungstyp und der Impedanz des Versorgungsschaltkreises überein.

Der Antrieb muss mit schnell wirkenden R-Sicherungen (-FC1) geschützt werden (siehe **Tabelle 27** und **Tabelle 32**). Verwenden Sie keine anderen Sicherungen als diese.

Im Lieferumfang sind keine Sicherungen enthalten (-F1 oder -FC1).

Die Tabelle zeigt auch die typischen symmetrisch abgeschirmten Kupfer- und Aluminiumtypen der Kabel, die mit dem Wechselstromantrieb verwendet werden können.

Für eine Installation nach UL-Richtlinien:

- Verwenden Sie für den Schutz der Abzweigstromkreise Sicherungen der UL-gelisteten Klasse RK5, J, T oder gleichwertig.
- Verwenden Sie nur Kupferleitung mit einer Temperatureinstufung von 75 °C oder höher.
- Verwenden Sie UL-gelistete Kabelverschraubungen mit der gleichen Typeinstufung (Typ 1/Typ 12) wie das Gehäuse.

Weitere Informationen finden Sie in **Anhang D** – Sicherheitsanweisungen für UL und cUL.

Verwenden Sie für die permanente Installation Leistungskabel mit Isolierung gemäß den angegebenen Eingangsspannungen. Ein abgeschirmtes Kabel ist auf der Eingangsseite nicht erforderlich.

Die Abmessungen der Kabel stimmen überein mit den Anforderungen der Normen EN 60204-1 und IEC 60364-5-52: 2001.

- Die Kabel sind PVC-isoliert.
- Die maximale Umgebungstemperatur beträgt +30 °C.
- Die maximale Temperatur der Kabeloberfläche beträgt +70 °C.

- Die maximale Anzahl paralleler Kabel nebeneinander bei einem leiterartig strukturierten Formteil ist 9.

Wenn Sie die Abmessungen der Kabel unter anderen Bedingungen auswählen, beachten Sie die örtlichen Sicherheitsbestimmungen, die Eingangsspannung und den Laststrom des Frequenzumrichters.

Motorseitig ist ein vollständig (360 Grad) abgeschirmtes niederohmiges Kabel erforderlich. Die Länge des Motorkabels hängt von der RFI-Klasse ab und darf ohne zusätzliche Filterung ca. 100 m (300 ft) nicht überschreiten.

Fehlerstromschutzschalter (FI-Schalter)

Der Ableitstrom zur Erde ist bei einem Frequenzumrichter größer als 3,5 mA. Gemäß der Produktnorm IEC/EN 61800-5-1 muss ein zusätzlicher Geräteerdungsleiter (PE) mit demselben Querschnitt wie der ursprüngliche Schutzerdungsleiter angeschlossen werden oder der Querschnitt des Schutzerdungsleiters muss mindestens 10 mm² Cu betragen.

Eingangsschutz

Das Eingangsschutz ermöglicht ein betriebliches Ein- und Ausschalten der Versorgungsspannung für den Frequenzumrichter und ein Ausschalten bei einem Fehler.

Das Eingangsschutz ist auf Basis des Eingangsstroms (ILN) des Frequenzumrichters und der Gebrauchskategorie AC-1 (IEC 60947) ausgelegt. Eingangsschütze und die Zuordnung zu den Frequenzumrichtern PowerXL FR7 und FR8 sind in **Anhang A** erläutert.

Achten Sie bei der Projektplanung darauf, dass der Tippbetrieb an frequenzgeregelten Antrieben nicht über das Eingangsschutz des Frequenzumrichters, sondern über einen Steuereingang des Frequenzumrichters erfolgt.

Die maximal zulässige Schalthäufigkeit der Eingangsspannung beim PowerXL Frequenzumrichter FR7 und FR8 beträgt einmal pro Minute (Normalbetrieb).

EMV-Maßnahmen

Elektrische Komponenten in einem System (Maschine) wirken sich wechselwirkend aufeinander aus. Jedes Gerät sendet nicht nur Störungen aus, sondern wird auch von ihnen beeinflusst. Die Störungen können durch galvanische, kapazitive und/oder induktive Quellen oder durch elektromagnetische Strahlung entstehen. In der Praxis liegt die Grenze zwischen leitungsgebundenen Störungen und abgestrahlten Störaussendungen bei etwa 30 MHz. Oberhalb von 30 MHz wirken Kabel und Leiter wie Antennen, die elektromagnetische Wellen ausstrahlen.

Die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) für frequenzgeregelte Antriebe (VFD, variable Frequenzantriebe) wird gemäß der Produktnorm IEC/EN 61800 umgesetzt. Das umfasst das komplette Antriebssystem (Power Drive System, PDS), von der Eingangsversorgung bis zum Motor, inklusive aller Komponenten sowie Kabel. Diese Art von Antriebssystem kann aus mehreren einzelnen Antrieben bestehen.

Die generischen Normen der einzelnen Komponenten gelten in einem PDS nach IEC/EN 61800-3 nicht. Diese Komponentenhersteller müssen jedoch Lösungen anbieten, die einen normgerechten Einsatz gewährleisten.

In Europa ist die Einhaltung der EMV-Leitlinien verpflichtend vorgeschrieben.

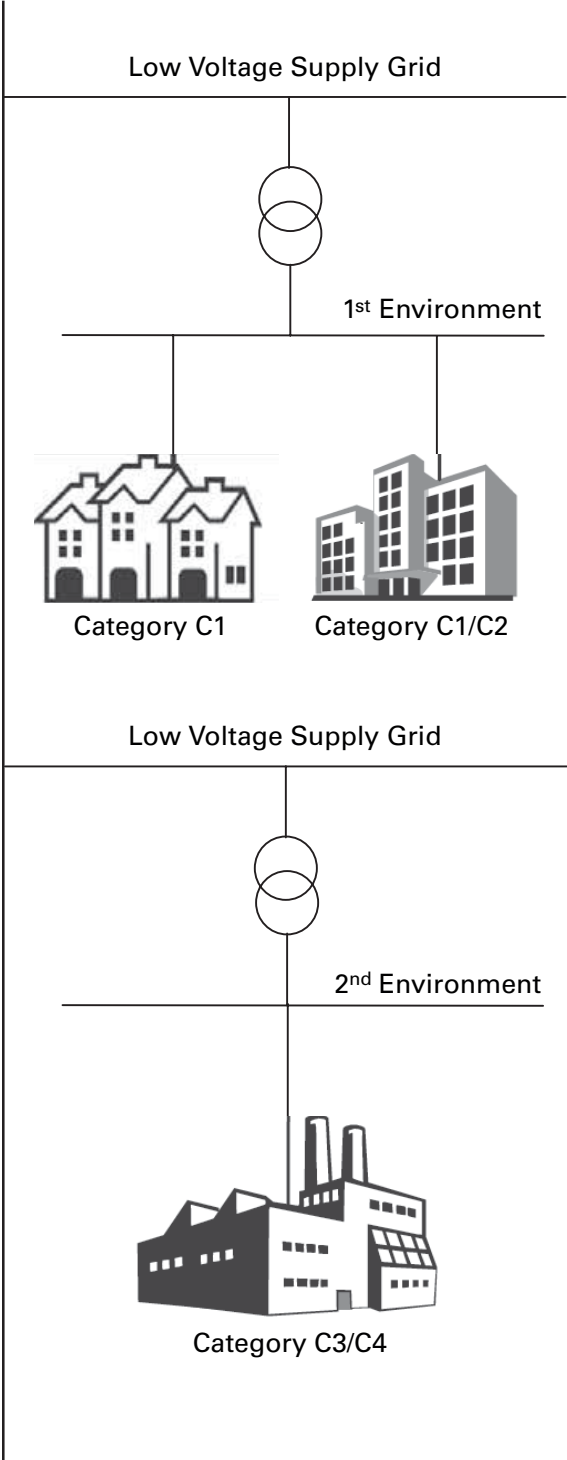
Eine Konformitätserklärung (CE) bezieht sich immer auf ein „typisches“ Antriebssystem (PDS). Die Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte und damit die Gewährleistung der elektromagnetischen Verträglichkeit liegt letztlich in der Verantwortung des Endbenutzers oder Anlagenbetreibers. Dieser Betreiber muss auch Maßnahmen ergreifen, um die Umweltemissionen zu minimieren oder zu beseitigen (siehe **Abbildung 17**). Der Betreiber muss auch Mittel einsetzen, um die Störfestigkeit der Geräte des Systems zu erhöhen.

Mit ihrer hohen Störfestigkeit bis Kategorie C2 sind die PowerXL Frequenzumrichter FR7 und FR8 ideal für den Einsatz in kommerziellen Netzen (1. Umgebung) geeignet.

Tabelle 8. EMV-RICHTLINIEN für Motorstromkabel

Position	Richtlinie
Produkt	IEC 61800-2
Sicherheit	UL 508C, IEC/EN 61800-5-1
EMV (bei Standardstellungen)	Störfestigkeit (EMS): IEC/EN 61800-3, 2. Umgebung Abgestrahlte und leitungsgebundene Emissionen (EMI): IEC/EN 61800-3
	Baureihe 480 V: Kategorie C1: Ist möglich, wenn ein externer Filter an den Frequenzumrichter angeschlossen ist. Bitte wenden Sie sich an das Werk. Kategorie C2: mit Innenfilter max. 10 m Motorkabellänge Kategorie C3: mit Innenfilter max. 50 m Motorkabellänge
	Baureihe 575 V: Kategorie C3: mit Innenfilter max. 10 m Motorkabellänge

Abbildung 17. EMV-Maßnahmen



Kapitel 5 – Motor und Anwendung

Note: Alle folgenden Informationen werden dringend empfohlen, sind jedoch nicht erforderlich, wenn das Systemkonzept und die Validierung in ausreichendem Maße durchgeführt wurden.

Motorauswahl

Allgemeine Empfehlungen zur Motorauswahl:

- Verwenden Sie Drehstrom-Asynchronmotoren mit Kurzschlussrotoren und Oberflächenkühlung, auch Invertermotoren oder Standardmotoren für das frequenzgeregelte Antriebssystem (PDS) genannt. Weitere Spezifikationen wie externe Rotormotoren, Schleifringläufermotoren, Reluktanzmotoren, Synchron- oder Servomotoren können auch mit einem Frequenzumrichter betrieben werden, erfordern aber in der Regel zusätzliche Planung und Gespräche mit dem Motorenhersteller
- Verwenden Sie nur Motoren mit mindestens Wärmeklasse F (155 °C [311 °F] maximale Dauertemperatur)
- Es werden vierpolige Motoren bevorzugt (Gleichlauf: 1500 min⁻¹ bei 50 Hz oder 1800 min⁻¹ bei 60 Hz)
- Berücksichtigen Sie Betriebsbedingungen für den S1-Betrieb (IEC 60034-1).
- Wenn mehrere Motoren parallel an einem Frequenzumrichter betrieben werden, sollte die Motorleistung nicht mehr als drei Leistungsklassen auseinanderliegen.
- Stellen Sie sicher, dass der Motor nicht überdimensioniert ist. Wenn ein Motor im Drehzahlregelbetrieb unterdimensioniert ist, darf die Bemessungsbetriebsleistung nur eine Bemessungsstufe niedriger sein.

Motoren parallel anschließen

Die PowerXL Frequenzumrichter FR7 und FR8 ermöglichen den Parallelbetrieb mehrerer Motoren im Multi-Pumpen-Anwendungsregelmodus:

- *Multi-Pumpen-Anwendung: mehrere Motoren mit den gleichen oder unterschiedlichen Bemessungsdaten.* Die Summe aller Motorströme muss kleiner als sein der Bemessungsbetriebsstrom des Frequenzumrichters.
- *Multi-Pumpen-Anwendung: parallele Steuerung mehrerer Motoren.* Die Summe der Motorströme plus die Stoßströme der Motoren müssen kleiner sein als der Bemessungsbetriebsstrom des Frequenzumrichters.

Der Parallelbetrieb bei unterschiedlichen Motordrehzahlen kann nur durch Änderung der Anzahl der Polpaare und/oder Änderung des Getriebeverhältnisses des Motors realisiert werden.

VORSICHT

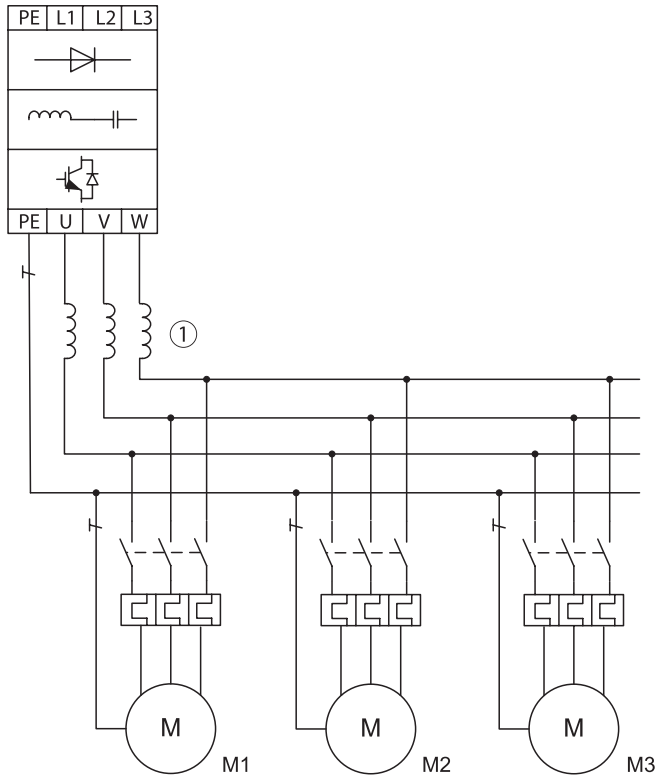
Entprellte Eingänge dürfen nicht im Sicherheitsschaltplan verwendet werden.

Wenn Sie mehrere Motoren an einem Frequenzumrichter anschließen, müssen Sie die Leistungsschütze für die einzelnen Motoren gemäß der Gebrauchskategorie AC-3 auslegen.

Die Auswahl des Motorschützes erfolgt entsprechend dem Bemessungsbetriebsstrom des zu verbindenden Motors.

Paralleler Anschluss mehrerer Motoren an einen Frequenzumrichter

Abbildung 18. Parallelanschluss



Der Parallelanschluss von Motoren verringert den Lastwiderstand am Ausgang des Frequenzumrichters. Die gesamte Statorinduktivität ist niedriger und die Ableitkapazität der Leitungen größer. Dadurch ist die Stromverzerrung größer als in einem einmotorigen Stromkreis. Um die Stromverzerrung zu reduzieren, sollten Sie Motordrosseln (siehe ① in **Abbildung 18**) im Ausgang des Frequenzumrichters verwenden.

Die Stromaufnahme aller parallel geschalteten Motoren darf den Bemessungsausgangsstrom I_{2N} des Frequenzumrichters nicht überschreiten.

Der elektronische Motorschutz kann nicht verwendet werden, wenn der Frequenzumrichter mit mehreren parallel verbundenen Motoren betrieben wird. Sie müssen jedoch jeden Motor mit Thermistoren und/oder Motorschutzrelais schützen.

Motor- und Schaltkreistyp

Die Ständerwicklung des Motors kann gemäß den Bemessungsdaten auf dem Typenschild in einer Stern- oder Dreieck-Konfiguration angeschlossen werden.

Abbildung 19. Beispiel für ein Motorschild

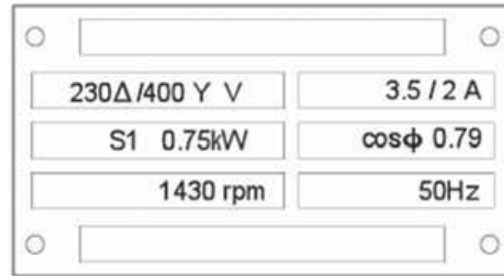
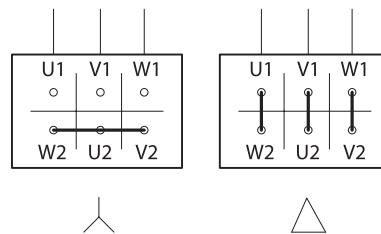


Abbildung 20. Stern- und Dreieckschaltungen



Der Drehstrommotor mit dem Typenschild laut **Abbildung 20** kann in einer Stern- oder Dreieckschaltung betrieben werden. Die Betriebskennlinie wird in diesem Fall durch das Verhältnis von Motorspannung und Motorfrequenz bestimmt.

87-Hz-Kennlinie

Im Dreieckstromkreis mit 400 V und 87 Hz wurde der in **Abbildung 20** gezeigte Motor mit dreifacher Leistung (~1,3 kW) freigegeben.

Aufgrund der höheren thermischen Belastung wird nur die nächsthöhere Motorleistung gemäß der Liste (1,1 kW) empfohlen. Der Motor (in diesem Beispiel) hat daher im Vergleich zur gelisteten Leistung (0,75 kW) immer noch eine 1,47-fach höhere Leistung.

Mit der 87-Hz-Kennlinie arbeitet der Motor auch im Bereich von 50 Hz bis 87 Hz mit einem ungedämpften Feld. Das Kippmoment bleibt auf dem gleichen Niveau wie im Eingangsbetrieb mit 50 Hz.

Die Wärmeklasse des Motors muss im 87-Hz-Betrieb mindestens F betragen.

U/f-Kennlinie

Abbildung 21. U/f-Kennlinie

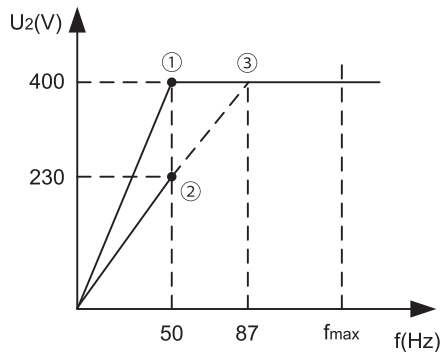


Tabelle 9 zeigt die Zuordnung der möglichen Frequenzumrichter in Abhängigkeit von der Eingangsspannung und der Art des Stromkreises.

Tabelle 9. Zuordnung von Frequenzumrichtern zum Beispielmotorkreis (siehe Abbildung 21)

Frequenzumrichter	DG1-343D3FB	DG1344D3FB
Bemessungsbetriebsstrom	3,3 A	4,3 A
Eingangsspannung	3 AC, 400 V	3 AC, 400 V
Motorstromkreis	Stern	Dreieck
U/f-Kennlinie	①	②
Motorstrom	2,0 A	3,5 A
Motorspannung (Typenschild)	400 V	230 V
Motordrehzahl	1430 min ⁻¹	2474 min ⁻¹ ③
Motorfrequenz	50 Hz	87 Hz ②

Notes: ① Sternschaltung: 400 V, 50 Hz.
 ② Dreieckschaltung: 400 V, 87 Hz
 ③ Beachten Sie die zulässigen Grenzwerte des Motors.

Bypass-Betrieb

Wenn Sie die Möglichkeit haben möchten, den Motor mit dem Frequenzumrichter oder direkt von der Eingangsversorgung zu betreiben, müssen die Eingangszweige mechanisch verriegelt werden.

VORSICHT

Entprellte Eingänge dürfen nicht im Sicherheitsschaltplan verwendet werden.

Eine Umschaltung zwischen Frequenzumrichter und Eingangsversorgung muss spannungsfrei erfolgen.

WARNUNG

Die Ausgänge des Frequenzumrichters (U, V, W) dürfen nicht an die Eingangsspannung angeschlossen werden (Zerstörung des Geräts, Brandgefahr).

Abbildung 22. Bypass-Motorsteuerung (Beispiel)

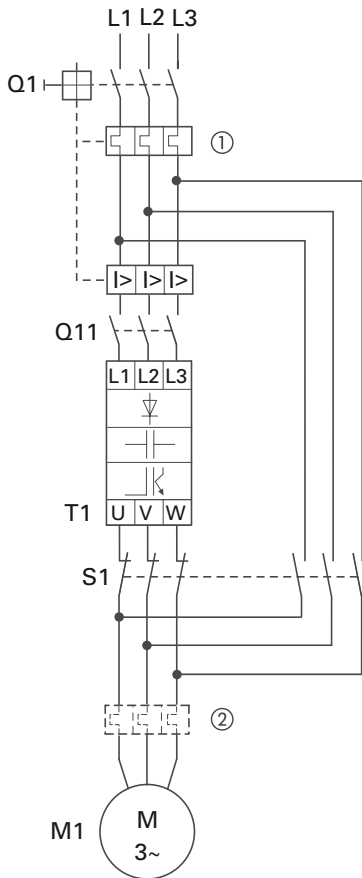


Tabelle 10. Bypass-Motorsteuerung

Artikelnr.	Beschreibung
1	Eingangs-/Bypass-Schütz
2	Ausgangsschütz

VORSICHT

Entprellte Eingänge dürfen nicht im Sicherheitsschaltplan verwendet werden.

Schalter S1 darf nur schalten, wenn der Frequenzumrichter T1 auf Nullstrom steht.

Schütze und Schalter (S1) im Frequenzumrichter Ausgang und für den Direktstart müssen gemäß Gebrauchskategorie AC-3 für den Bemessungsbetriebsstrom des Motors ausgelegt werden.

Anschluss von EX-Motoren

Beachten Sie beim Anschluss explosionsgeschützter Motoren Folgendes:

- Der Frequenzumrichter muss außerhalb des EX-Bereichs installiert werden.
- Beachten Sie die Branchen- und länderspezifischen Normen für explosionsgeschützte Bereiche (ATEX 100 A).
- Beachten Sie die Normen und Informationen des Motorherstellers zum Betrieb von Frequenzumrichtern, z. B. wenn Motordrosseln oder Sinusfilter vorgegeben sind.
- Temperaturwächter in den Motorwicklungen (Thermistor, Thermo-Click) dürfen nicht direkt an Frequenzumrichter angeschlossen werden, sondern müssen über ein zugelassenes Auslösegerät für EX-Bereiche angeschlossen werden.

Kapitel 6 – Einbauanforderungen

Note: Alle folgenden Informationen werden dringend empfohlen, sind jedoch nicht erforderlich, wenn das Systemkonzept und die Validierung in ausreichendem Maße durchgeführt wurden.

Dieses Kapitel enthält alle Informationen, die für den ordnungsgemäßen Einbau und die Vorbereitung des PowerXL Frequenzumrichters der FR7 und FR8 erforderlich sind. Der Inhalt wird als Liste der Aufgaben aufgeführt, die zum Abschließen des Einbaus erforderlich sind.

Die Gehäuse der in diesem Handbuch beschriebenen Wechselstrom-Frequenzumrichter haben die Schutzklasse IP00. Sie müssen sie in einem Schrank oder einem anderen Gehäuse installieren, die über einen korrekten Schutz gegen die Umgebungsbedingungen im Installationsbereich verfügen. Stellen Sie sicher, dass der Schrank Schutz vor Wasser, Feuchtigkeit, Staub und anderen Verunreinigungen bietet. Der Schrank muss auch für das Gewicht des IP00-Frequenzumrichtermoduls und anderer Geräte ausreichend stabil sein. Beachten Sie bei der Vorbereitung des Einbaus die örtlichen Vorschriften.

Der optionale externe Netzanschlussblock ermöglicht den Anschluss von 3 Motorkabeln an 1 Klemme. Mit dieser Option lassen sich auch große Motorkabel einfacher anschließen.

Der externe Netzanschlussblock ist optional. Installieren Sie ihn in der Nähe des IP00-Frequenzumrichtermoduls. Die Kabel zwischen den Motorkabelklemmen des Frequenzumrichters und dem externen Netzanschlussblock sind nicht im Lieferumfang enthalten.

Dieser Abschnitt behandelt:

- Leitungen (Netz) und Motorleistungsverdrahtung
- Verdrahtung der E/A-Steuerung

Warnungen und Vorsichtshinweise für Elektroinstallationen

WARNUNG

Führen Sie die Verdrahtung erst durch, nachdem der Frequenzumrichter ordnungsgemäß montiert und gesichert wurde.

WARNUNG

Stromschlaggefahr – Verletzungsgefahr!

Führen Sie die Verdrahtung nur durch, wenn das Gerät nicht unter Spannung steht.

VORSICHT

Entprellte Eingänge dürfen nicht im Sicherheitsschaltplan verwendet werden.

Brandgefahr!

Verwenden Sie nur Kabel, Schutzschalter und Schütze, die den angegebenen zulässigen Nennstromwert erfüllen.

VORSICHT

Entprellte Eingänge dürfen nicht im Sicherheitsschaltplan verwendet werden.

Gemäß der Produktnorm IEC/EN 61800-5-1 muss ein zusätzlicher Geräteerdungsleiter (PE) mit demselben Querschnitt wie der ursprüngliche Schutzerdungsleiter angeschlossen werden oder der Querschnitt des Geräteerdungsleiters muss mindestens 10 mm² Cu betragen.

WARNUNG

Die Komponenten im Leistungsteil des Frequenzumrichters bleiben nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung unter Spannung. Warten Sie nach dem Trennen der Versorgung mindestens fünf Minuten, bevor Sie die Abdeckung entfernen, damit sich die Kondensatoren des Zwischenkreises entladen können.

Beachten Sie die Warnhinweise!

Standard-Montageanleitung

- Wählen Sie den Montageort anhand der Anforderungen in diesem Kapitel.
- Die Montagefläche muss senkrecht, flach und nicht brennbar sein.
- Die Oberfläche muss stark genug sein, um den Frequenzumrichter zu tragen, und darf keinen übermäßigen Bewegungen oder Vibrationen ausgesetzt sein.
- Markieren Sie die Position der Montagebohrungen an der Montage-Oberfläche (mit der Schablone auf dem Deckel der Lieferverpackung).
- Befestigen Sie den Frequenzumrichter mithilfe von Befestigungselementen, die für den Frequenzumrichter und die Montagefläche geeignet sind, sicher an der Montagefläche. Verwenden Sie dabei alle vier Montagebohrungen.

Bei der Montage eines Geräts über dem anderen darf der Luftauslass des unteren Geräts nicht in Richtung Einlassluft des oberen Geräts zeigen. Der Abstand zwischen dem oberen und unteren Gerät muss C + D betragen. Siehe **Abbildung 23** auf der nächsten Seite.

1. Messen Sie den Montageplatz aus, um sicherzustellen, dass der Mindestabstand um den Frequenzumrichter eingehalten wird. Die Abmessungen des Frequenzumrichters finden Sie in **Anhang C**.
2. Stellen Sie sicher, dass die Montagefläche gerade und stabil genug ist, um den Frequenzumrichter zu tragen, nicht brennbar und keinen übermäßigen Bewegungen oder Vibrationen ausgesetzt ist.
3. Stellen Sie sicher, dass die Mindestanforderungen für den Luftstrom Ihres Frequenzumrichters am Einbauort erfüllt sind.
4. Markieren Sie die Position der Montagebohrungen an der Einbau-Oberfläche, indem Sie die Schablone auf dem Deckel der Lieferverpackung verwenden.
5. Befestigen Sie den Frequenzumrichter mithilfe von Befestigungselementen, die für den Frequenzumrichter und die Montagefläche geeignet sind, sicher an der Einbaufläche. Verwenden Sie dabei alle vier Schrauben oder Bolzen.

Einbauabmessungen

Informationen zu den Abmessungen des Frequenzumrichters finden Sie in **Anhang C**.

Abbildung 23. Montagefläche

Note: Die maximale Länge des Glasfaserkabels zwischen den beiden Geräten beträgt 3 m oder 36 Zoll.

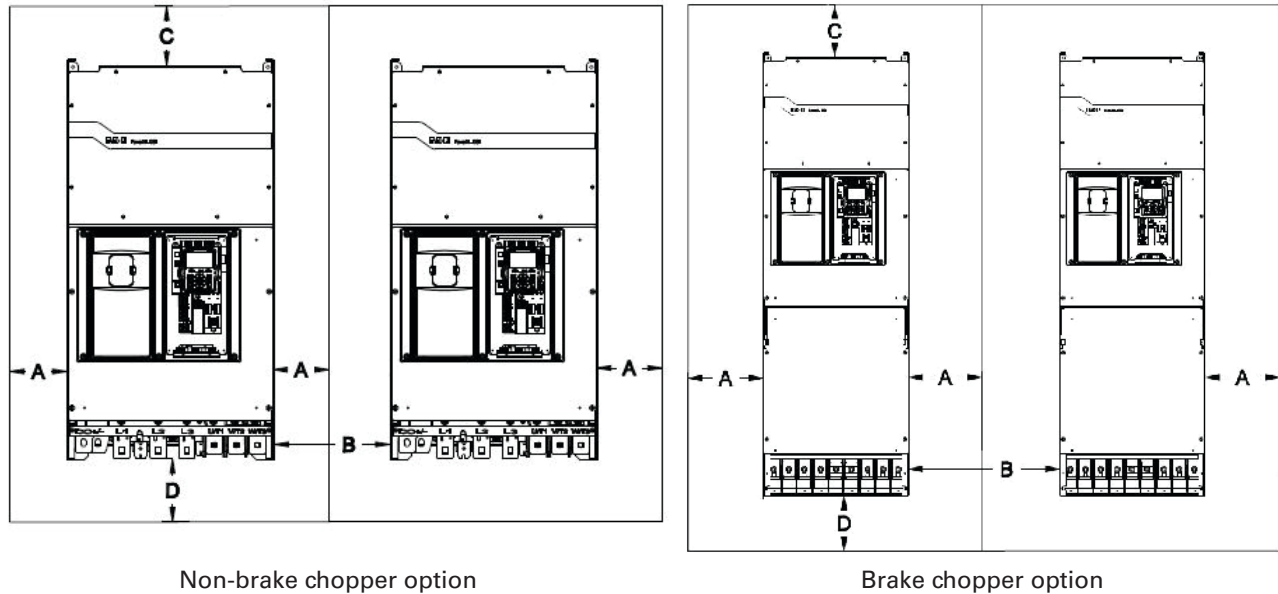


Tabelle 1. Platzbedarf für die Montage von PowerXL Frequenzumrichtern der Baureihe FR7 und FR8 und Luftstrom

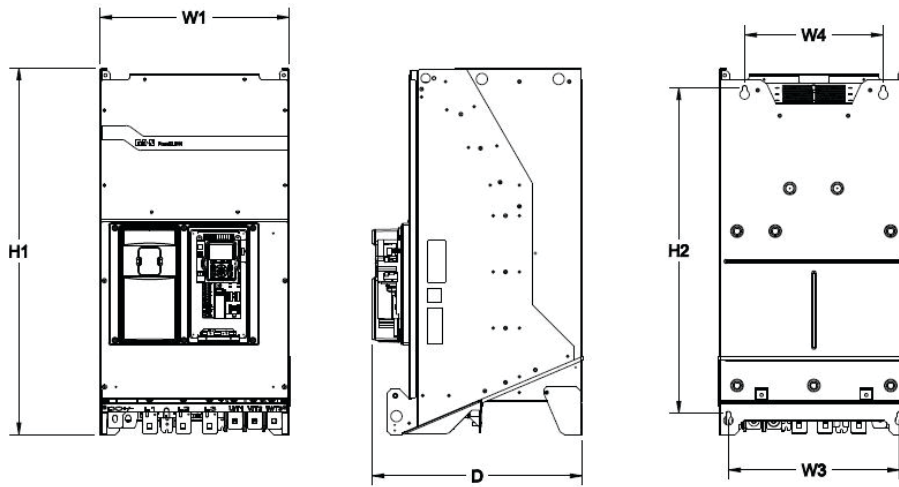
Bau- größe	Spannung	A ① (Zoll) (mm)	B ① (Zoll) (mm)	C (Zoll) (mm)	D (Zoll) (mm)	Kühlluft erforderlich CFM (m³/h) ②	Oberfläche der Lufteinlasslöcher (in²/cm²) ③
FR7	480 V AC	0,79 (20)	1,58 (40)	3,94 (100)	1,97 (50)	824 (1400)	93 (600)
	600 V AC						
FR8	480 V AC	1,18 (30)	2,36 (60)	6,30 (160)	2,36 (60)	2x824 (2x1400)	2x93 (2x600)
	600 V AC						

- Notes:**
- ① Die Mindestabstände A und B für Frequenzumrichter mit Gehäuse vom Typ 12 (IP54) betragen 0 mm (in).
 - ② Es gelten oben genannten Richtlinien – es sei denn, es wurden Prüfungen durchgeführt, um eine Planung außerhalb dieser Empfehlungen zu validieren. Diese Menge Kühlluft ist für den AC-Antrieb ausreichend. Wenn Sie andere Geräte haben, die Leistungsverluste im Schrank verursachen, oder wenn Sie mehr Filter verwenden (z. B. um einen höheren Schutz zu gewährleisten), müssen Sie die Oberfläche der Lufteinlassöffnungen vergrößern.
 - ③ Die Oberfläche ist die Gesamtfläche der Öffnungen, nicht beispielsweise die Fläche eines Gitters.

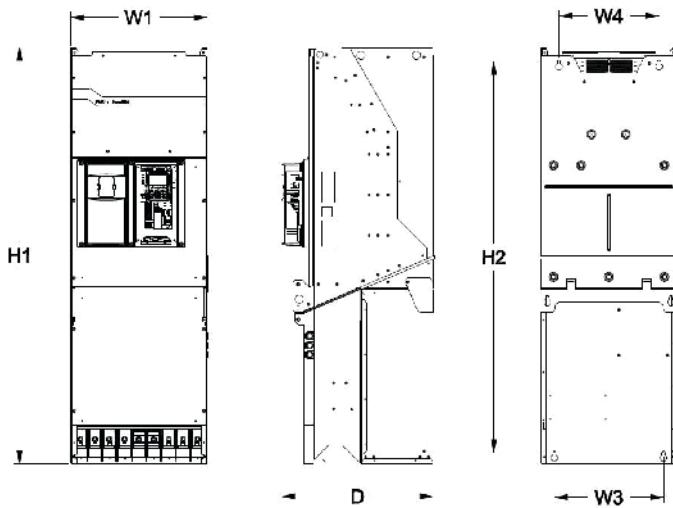
Abmessungen

Ungefähre Abmessungen in mm

Abbildung 24. Offene Frequenzumrichter Typ 00



Non-brake chopper option



Brake chopper option

Tabelle 2. Einbau-Abmessungen Frequenzumrichter

Bau- größe	Ungefähre Abmessungen in Zoll (mm)							Gewicht lb (kg)
	D	H1	H2	W1	W3	W4	Ø	
FR7/8	22,07 (561)	38,58 (980)	34,25 (870)	19,92 (506)	15,91 (404)	14,57 (370)	0,98 (25)	452 (205)
FR7/8 mit Ausgangsbox	22,07 (561)	60,55 (1538)	56,81 (1442)	19,92 (506)	15,91 (404)	14,57 (370)	0,98 (25)	904 (410)

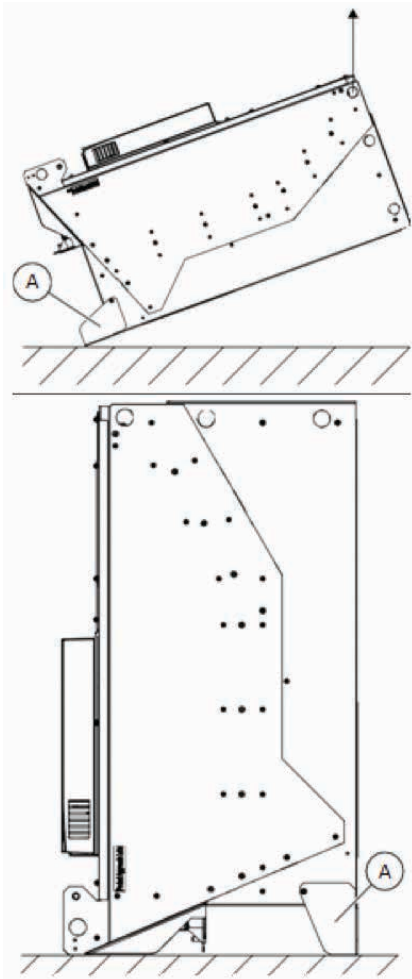
Note: FR8 besteht aus 2 FR7, die miteinander gekoppelt sind.

Standardmontage von Frequenzumrichtern

Einbau-Anleitung für FR7 und FR8

Heben des IP00-Frequenzumrichtermoduls FR7 oder FR8 ohne Optionsmodul

Schritt 1: Stellen Sie sicher, dass die Abstützung an der Unterseite des Frequenzumrichters angebracht ist. Sie schützt die Klemmen, wenn Sie den Frequenzumrichter heben oder senkrecht auf den Boden stellen.



A. Abstützung/Befestigungswinkel

Schritt 2: Heben Sie den Frequenzumrichter mit einer Hebevorrichtung an. Setzen Sie die Hebehaken in die Bohrungen oben am Schrank ein. Der maximale Hebewinkel beträgt 60 Grad.

Schritt 3: Nach dem Anheben können Sie die Abstützung bei Bedarf entfernen. Sie können sie auch als Befestigungswinkel verwenden.

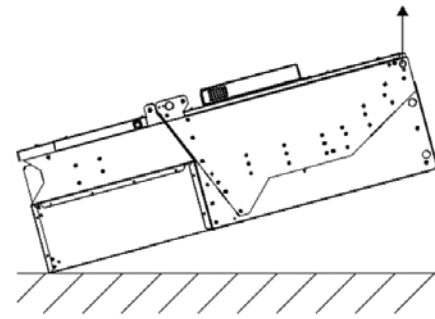
Anheben des IP00-Frequenzumrichtermoduls FR7 oder FR8 mit Optionsmodul

Schritt 1: Entfernen Sie den Frequenzumrichter aus der Verpackung.

Schritt 2: Verwenden Sie eine Hebevorrichtung, die für das Gewicht des Frequenzumrichters geeignet ist.

Schritt 3: Setzen Sie die Hebehaken in die Bohrungen oben am Schrank ein.

Schritt 4: Heben Sie den Frequenzumrichter in eine senkrechte Position.



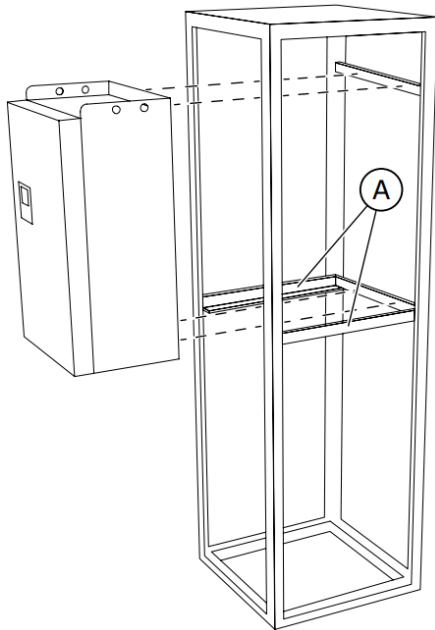
Schritt 5: Der maximale Hebewinkel beträgt 60 Grad.

Installieren Sie den AC-Frequenzumrichter senkrecht auf der Rückseite des Schrankes. Wir empfehlen Ihnen das Anbringen von Schienen seitlich im Schrank. Die Schienen sorgen für eine stabilere Befestigung und eine einfachere Wartung des Frequenzumrichters.

Installieren des IP00-Frequenzumrichtermoduls im Schrank

Installieren des FR7- oder FR8 IP00-Frequenzumrichtermoduls ohne Optionsmodul

Schritt 1: Wir empfehlen, das IP00-Frequenzumrichtermodul auf Schienen im Schrank zu installieren.



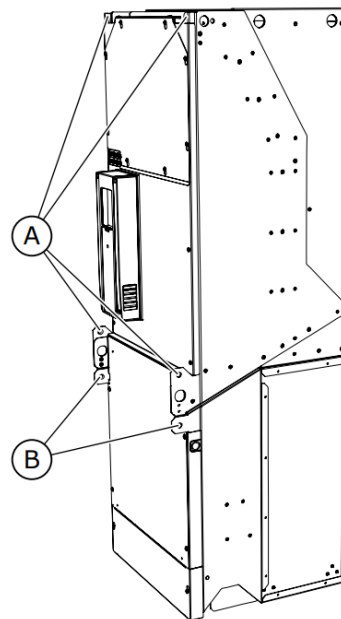
A. Abstützung/Befestigungswinkel

Schritt 2: Befestigen Sie das IP00-Frequenzumrichtermodul mithilfe von Befestigungspunkten im Schrank. Für die Positionen der Befestigungspunkte siehe *Kapitel 4 – Einbau-Abmessungen*.

Installieren des FR7- oder FR8 IP00-Frequenzumrichtermoduls mit Optionsmodul

Die folgende Abbildung zeigt eine empfohlene Installation des IP00-Frequenzumrichtermoduls mit Optionsmodul im Schrank.

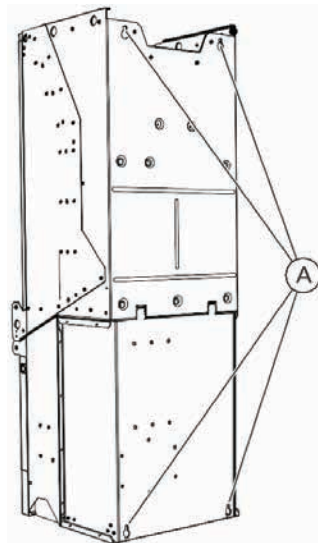
Schritt 1: Verwenden Sie die Befestigungspunkte an der Vorderseite des Frequenzumrichters.



A. Befestigungspunkte vorne

B. Befestigungspunkte des Optionsmoduls. Diese sind wichtig für eine sichere Wartung, wenn das IP00-Frequenzumrichtermodul entfernt wird.

Schritt 2: Verwenden Sie die Befestigungspunkte an der Rückseite des Frequenzumrichters.



A. Befestigungspunkte hinten

Kühlung und Freiraum um den AC-Frequenzumrichter

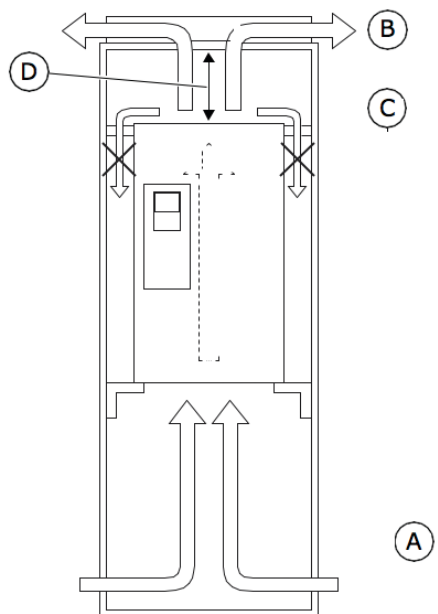
Der AC-Frequenzumrichter erzeugt im Betrieb Wärme. Der Lüfter zirkuliert die Luft und senkt die Temperatur des Frequenzumrichters. Stellen Sie sicher, dass genügend Platz um den Frequenzumrichter vorhanden ist.

Für die Wartung ist auch etwas Platz vor dem Frequenzumrichter erforderlich. Sie müssen die Schranktür öffnen können. Wenn Sie zwei oder mehr Frequenzumrichter haben, können Sie sie nebeneinander einbauen.

Stellen Sie sicher, dass die Temperatur der Kühlluft nicht höher wird als die maximale Betriebsumgebungstemperatur oder niedriger als die minimale Betriebsumgebungstemperatur des Frequenzumrichters.

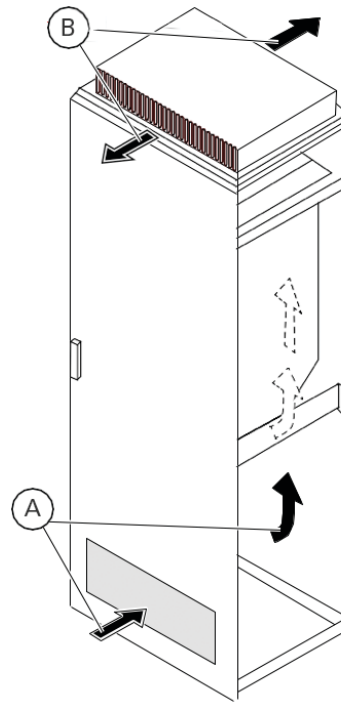
Die Luft muss frei und ungehindert durch den Schrank und den Frequenzumrichter strömen. Über dem Frequenzumrichter muss ein Mindestabstand von 20 cm (7,87 Zoll) eingehalten werden – ohne Hindernisse, die den Luftstrom behindern können. Stellen Sie sicher, dass die heiße Luft aus dem Schrank austritt und nicht wieder in den Schrank zurückströmt.

Abbildung 25. Korrekte Zirkulation der Kühlluft im Schrank



- A. Kühle Luft strömt hinein
- B. Heiße Luft strömt heraus
- C. Montieren Sie Abtrennungen, um eine Umwälzung der heißen Luft im Schrank zu verhindern.
- D. Mindestens 200 mm (7,87 Zoll)

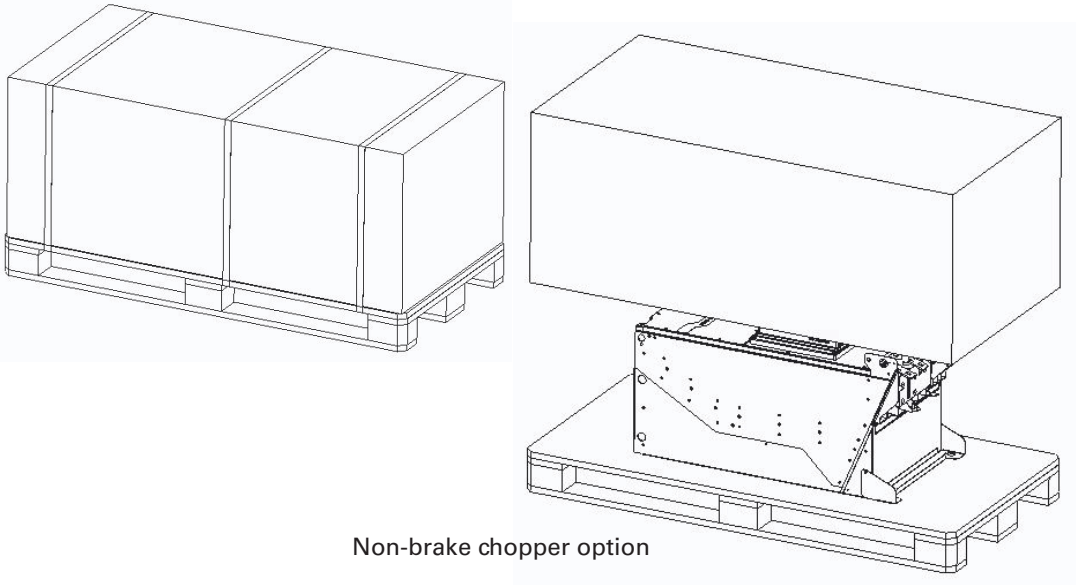
Abbildung 26. Kühlluft muss sich im Schrank frei bewegen



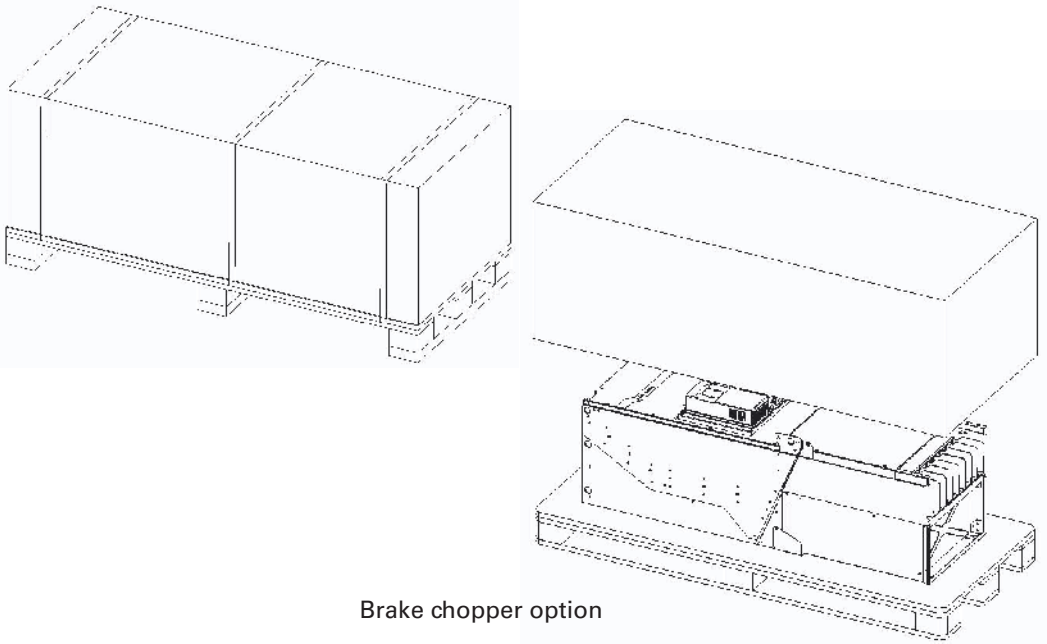
- A. Kühle Luft strömt hinein
- B. Heiße Luft strömt heraus

Einbau-Anleitung für FR7 und FR8

Schritt 1: Nehmen Sie den Frequenzumrichter aus dem Karton.

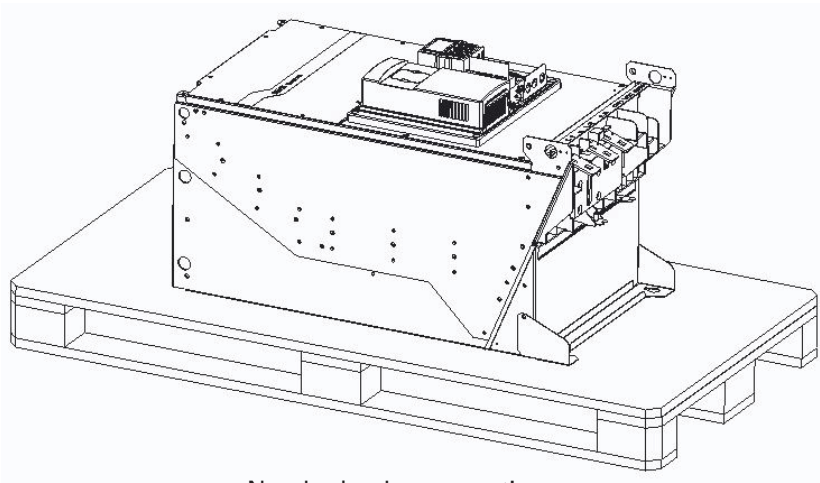


Non-brake chopper option

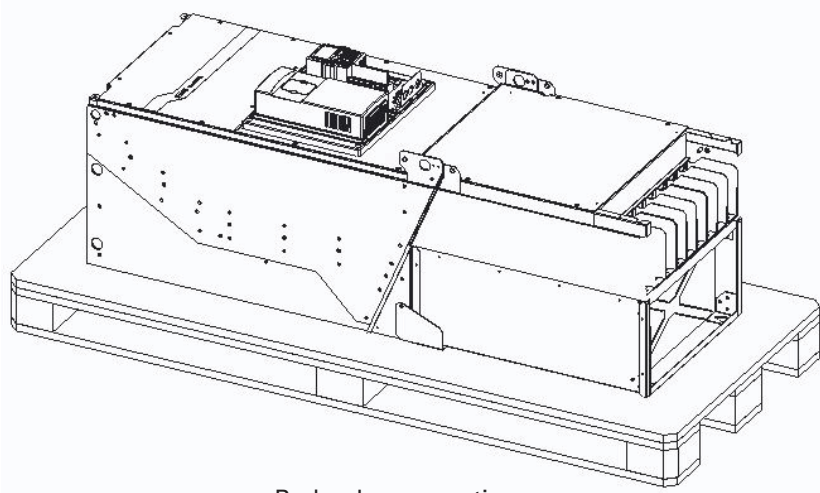


Brake chopper option

Schritt 2: Entfernen Sie die vier Schrauben (zur Befestigung des Frequenzumrichters an der Palette) mit einem M8- oder 3/8-Zoll-Schraubenschlüssel.



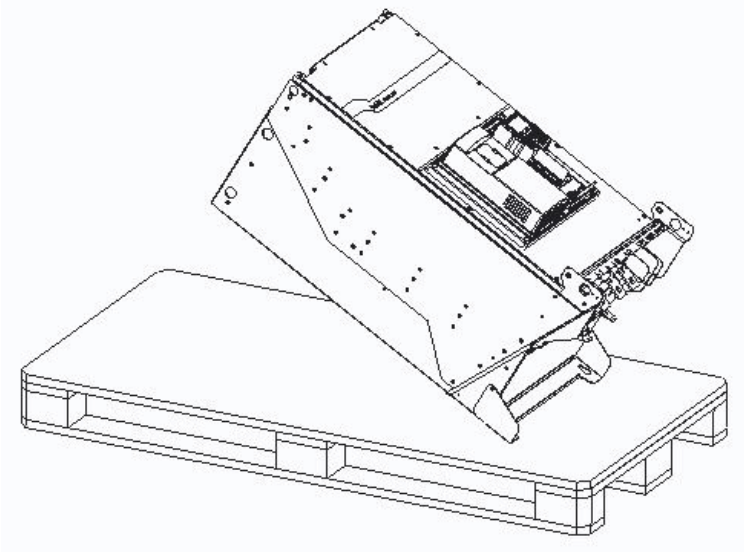
Non-brake chopper option



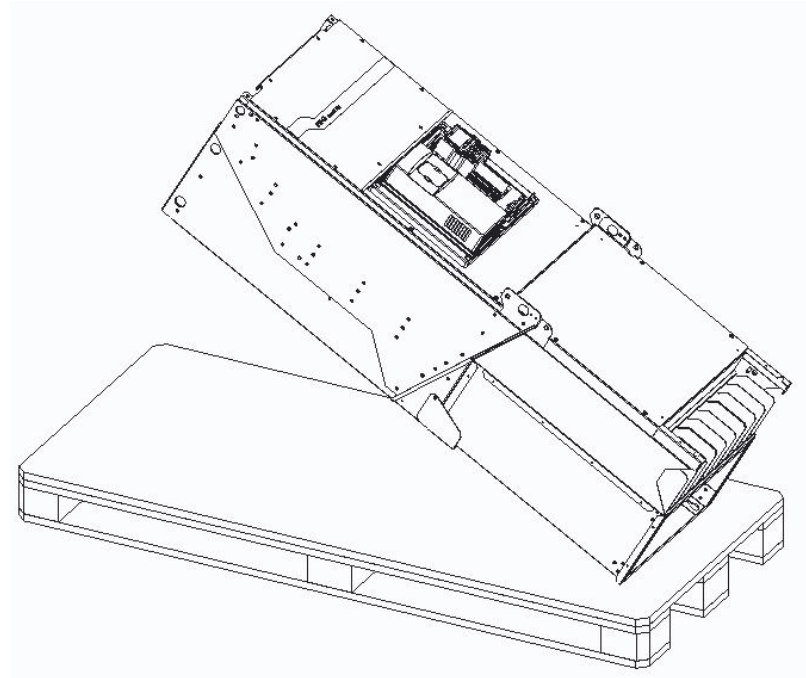
Brake chopper option

Kapitel 6 – Einbauanforderungen

Schritt 3: Heben Sie den Frequenzumrichter mit einem Haken an.

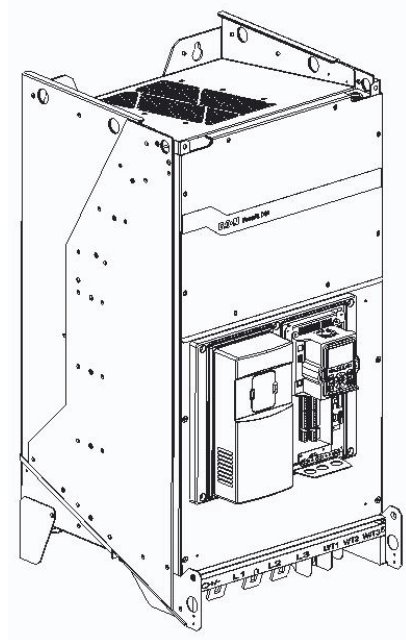


Non-brake chopper option

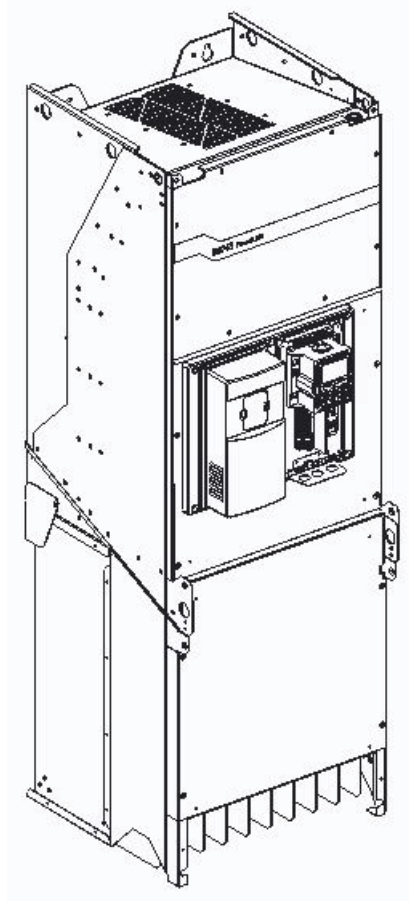


Brake chopper option

Schritt 4: Befestigen Sie den Frequenzumrichter mit vier M8x20- oder 3/8-Zoll-Schrauben und vier M8- oder 3/8-Zoll-Muttern mit einem M8- oder 3/8-Zoll-Schraubenschlüssel an der Grundplatte. Die Bohrungsmaße auf der Grundplatte sollten die erforderlichen Abmessungen aufweisen (siehe die auf dem Außenkarton aufgedruckte Einbauschablone für den Frequenzumrichter).



Non-brake chopper option



Brake chopper option

Auswahl der Leistungsverdrahtung

Die Motorkabelanschlüsse befinden sich an den Klemmen U, V und W.

Kabelauswahl: Strom- und Motorkabel

- Verwenden Sie nur hitzebeständige Kupferkabel mit UL-Zertifizierung.
- 70 °C oder höher für alle bemessenen Einheiten.
- Nur außerhalb von Nordamerika: Für die Netzspannung/-leitungen sollten Kabel der Klasse 1 verwendet werden.
- In den folgenden Tabellen finden Sie Richtlinien zur Kabeldimensionierung.
 - Nordamerika 208 V bis 240 V: **Anhang B**
 - Nordamerika 380 V bis 500 V: **Anhang B**
 - Alle anderen Regionen 380 V bis 600 V: **Anhang B**

Installation von Leitungen (Netz) und Motorkabeln

Die Netz- und Motorkabel müssen gemäß dem bemessenen Eingangs- und Ausgangsstrom der PowerXL FR7 und FR8 Frequenzumrichter dimensioniert sein.

Wenn die Motortemperaturerkennung zum Überlastschutz verwendet wird, kann die Größe des Ausgangskabels auf der Grundlage der Motorspezifikationen ausgewählt werden.

Der maximale symmetrische Versorgungsstrom beträgt 100.000 A Effektivwert für PowerXL FR7 und FR8 Frequenzumrichter aller Größen.

Eingangsschutz

Eingangsschutzgeräte werden anhand des Eingangs- und Ausgangsstroms des PowerXL FR7 und FR8 ausgelegt. Für UL und cUL/CSA siehe **Anhang D** für die richtige Dimensionierung. Für GG/GL (IEC 60269-1) siehe **Anhang B** für die richtige Dimensionierung.

Weitere Informationen zu den Anforderungen an den Eingangsschutz erhalten Sie bei Eaton.

Anschluss des Bremschoppers

Die Anschlüsse des dynamischen Bremswiderstands werden an die Klemmen R+ und R- am Frequenzumrichter angeschlossen. Die Leitungsgröße sollte entsprechend der zu übertragende Wattleistung gewählt werden. Unten sehen Sie Abbildungen der Positionen für die Verkabelung.

Tabelle 3. Mindestabstände zwischen Kabeln in langen parallelen Leitungen

Abstand zwischen Kabeln [m]	Länge des abgeschirmten Kabels [m]	Abstand zwischen Kabeln (ft)	Länge des abgeschirmten Kabels (ft)
0,3	≤ 50	1,0	≤ 164,0
1,0	≤ 200	3,3	≤ 656,1

- Die maximale Länge der abgeschirmten Motorkabel beträgt 200 m (MR8–MR12).
- Verwenden Sie nur symmetrisch abgeschirmte Motorkabel.
- Wenn die Kabelisolierung geprüft werden muss, siehe **Seite 43** für Anweisungen

Tabelle 4. Maximale Länge des Motorstromkabels 480/575 V ①

Baugröße	Maximale Kabellänge
FR7	50 m (323 ft)
FR8	200 m (656 ft)

Note: ① Die obengenannten Längen sind ohne Berücksichtigung der EMV.

Tabelle 5. EMV-Richtlinien für Motorstromkabel

Position	Richtlinie
Produkt	IEC 61800-2
Sicherheit	UL 508C, IEC/EN 61800-5-1
EMV (bei Standard-einstellungen)	Störfestigkeit (EMS): IEC/EN 61800-3, 2. Umgebung Abgestrahlte und leitungsgebundene Emissionen (EMI): IEC/EN 61800-3
	Baureihe 480 V: Kategorie C1: Ist möglich, wenn ein externer Filter an den Frequenzumrichter angeschlossen ist. Bitte wenden Sie sich an das Werk. Kategorie C2: mit internem Filter max. 10 m Motorkabellänge Kategorie C3: mit internem Filter max. 50 m Motorkabellänge
	Baureihe 575 V: Kategorie C3: mit Internem Filter max. 10 m Motorkabellänge

Leitungsführung

Wenn für die Verdrahtung Installationsrohre verwendet werden, verwenden Sie getrennte Installationsrohre für Netzspannung, Motorkabel und alle Schnittstellen-/Steuerleitungen.

Um die UL-Anforderungen zu erfüllen, wenn Installationsrohre verwendet werden, müssen die für die Kabelanschlüsse vorgesehenen Gehäuseöffnungen durch UL-gelistete Kabelverschraubungen mit der gleichen Typeinstufung (Typ 1/Typ 12) wie das Gehäuse verschlossen werden.

Vermeiden Sie es, Motorkabel neben oder parallel zu anderen Kabeln zu verlegen. Wenn Motorkabel mit anderen Leitungen verlegt werden müssen, muss der Abstand zwischen Motorkabeln und anderen Leitungen gemäß **Tabelle 13** eingehalten werden.

Verkabeln des Frequenzumrichters

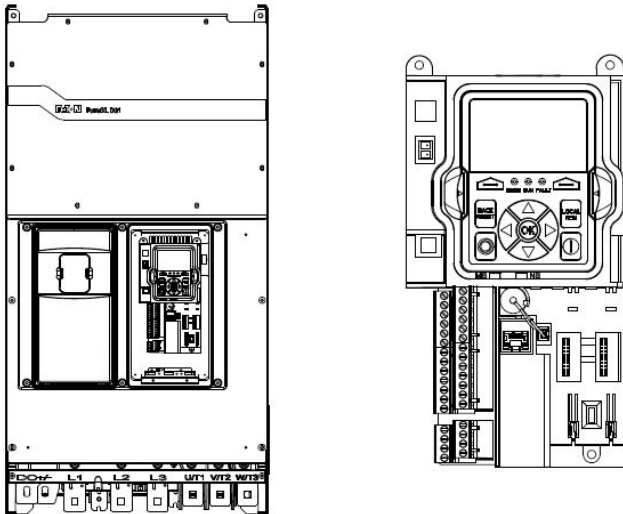
In **Tabelle 14** finden Sie die maximale Kabellänge nach Baugröße.

Wenn drei oder mehr Motorkabel verwendet werden, muss jeder Leiter über einen eigenen Überstromschutz verfügen.

Hinweis zur Leistungsverdrahtung

Entsorgen Sie den Plastikbeutel mit dem Kabelzubehör nicht.

1. Beachten Sie die Positionen der Haltevorrichtungen an der Unterseite des Geräts.



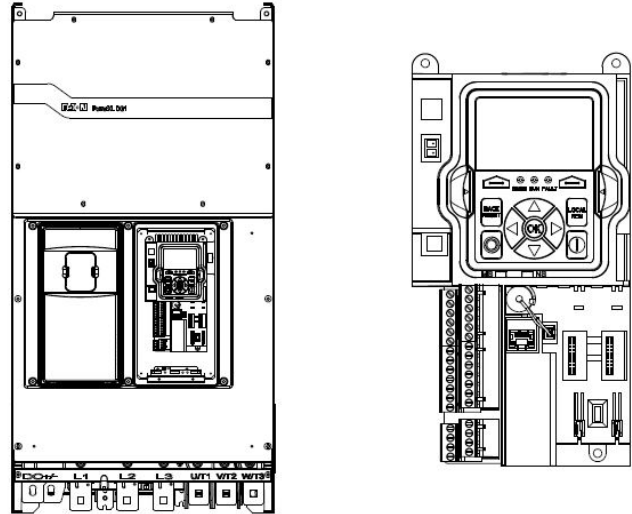
Verdrahtungszubehör (im Lieferumfang des Antriebs enthalten)

- Modifikations-Etikett
- Abnehmbare Kabelklemme
- Befestigbares Erdungsband
- Befestigungsschrauben für Erdungsband

Leistungsverdrahtung/Erdung

2. Entfernen Sie die Schutzplatte der Leistungsverdrahtung. Verwenden Sie die Tabellen für Strom-/Motorkabel in **Anhang B**.
3. Montieren Sie ansteckbare Erdungsklemmen (2 Stück), eine auf jeder Seite des Frequenzumrichters.

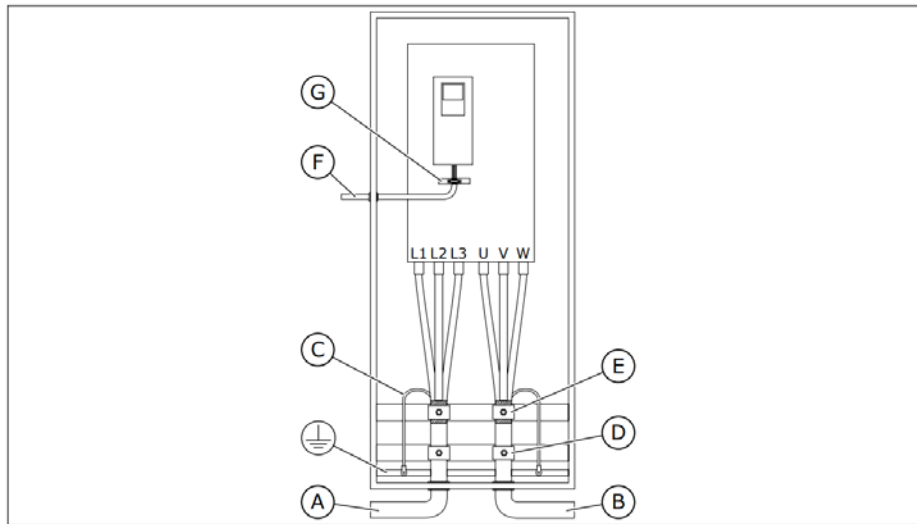
4. Wenn abgeschirmte Kabel verwendet werden, schließen Sie die Abschirmungen der Eingangsstrom- und Motorkabel an die Masse an.



5. Verdrachten Sie die Stromversorgungs-klemmen (L1, L2, L3), die Motorklemme (U, V, W) und die Erdungsklemmen gemäß **Abbildung 27**. Es wird empfohlen, dass Strom- und Motorleitungen in separaten Installationsrohren geführt werden.

Um die UL-Anforderungen zu erfüllen, wenn Installationsrohre verwendet werden, müssen die für die Kabelanschlüsse vorgesehenen Gehäuseöffnungen durch UL-gelistete Kabelverschraubungen mit der gleichen Typeinstufung wie das Gehäuse verschlossen werden.

Abbildung 27. Erdungsverdrahtung



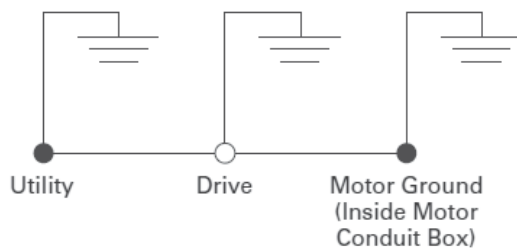
- | | |
|----------------------------|---|
| A. The mains cables | E. The grounding clamp for cable shield, 360° grounding |
| B. The motor cables | F. The control cable |
| C. The grounding conductor | G. The grounding bar of the control cable |
| D. Pull relief | |

Note: Verbinden Sie Motorleitungen nicht mit R+ und R-. Dadurch wird der Frequenzumrichter beschädigt.

Note: Das tatsächliche Layout kann je nach Baugröße geringfügig variieren.

Erdungsverdrahtung

- Führen Sie die Motorkabel in einem eigenen Installationsrohr.
- FÜHREN SIE KEINE STEUERLEITUNGEN im selben Installationsrohr.
- Kabelgrößen gemäß **Anhang B**
- Sorgen Sie mit einem **dedizierten** Kabel für niederohmige Erdung zwischen Antrieb und Motor. VERWENDEN SIE KEIN Installationsrohr als Erdung.



VORSICHT

Eine unsachgemäße Erdung kann zu Schäden am Motor und/oder Antrieb und zu einem Erlöschen der Gewährleistung führen.

Steuerungsverdrahtung

6. Verkabeln Sie die Steuerklemmen gemäß den Angaben für die entsprechenden Optionskarten auf den folgenden Seiten.



Note: Für einen leichten Zugang können die Klemmenblöcke der Karten für die Verdrahtung getrennt werden.

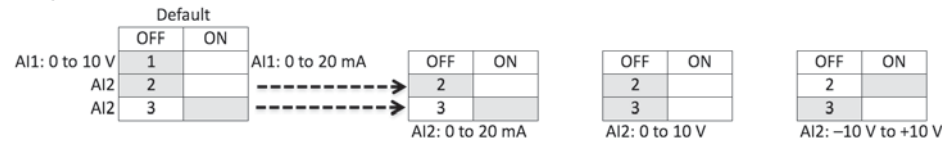
7. Verkabeln Sie die Steuerung mit der Steuerplatine.

Kapitel 6 – Einbauanforderungen

E/A-Anschluss

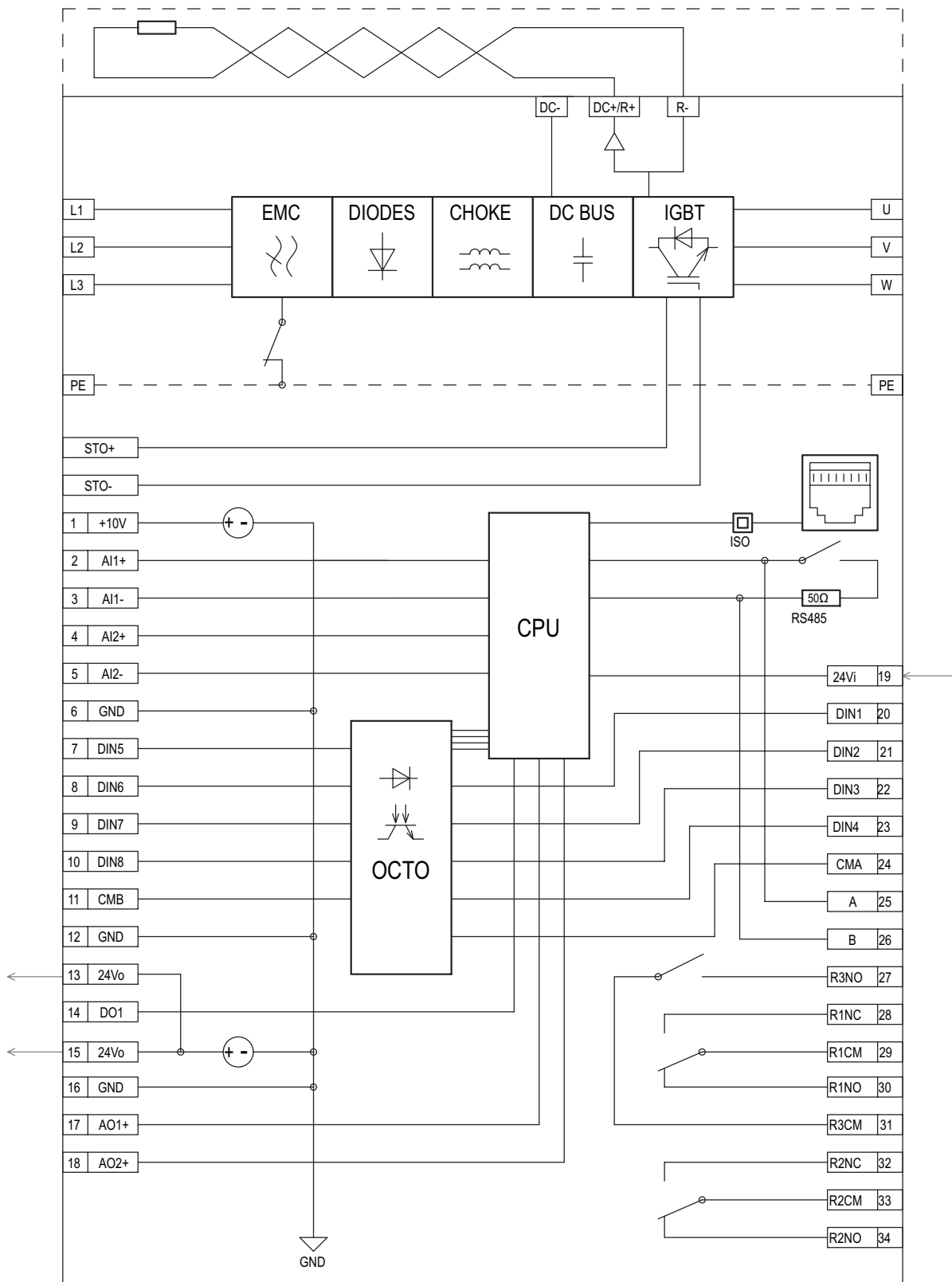
- Führen Sie AC-Stromkabel und 24-VDC-Steuerungsverkabelung in separatem Installationsrohr.
- Das Kommunikationskabel muss abgeschirmt sein.

Tabelle 6. E/A-Anschluss



Externe Verkdrung	Pin	Signalbezeichnung	Signal	Standardeinstellung	Beschreibung
	1	+10 V	Ref.- Ausgangsspannung	—	10-VDC-Versorgungsquelle
	2	AI1+	Analogeingang 1	0–10 V	Spannungs-Drehzahlreferenz (programmierbar auf 4 mA bis 20 mA)
	3	AI1–	Analogeingang 1 Masse	—	Analogeingang 1 Bezugspotenzial (Masse)
	4	AI2+	Analogeingang 2	4 mA bis 20 mA	aktuelle Drehzahlreferenz (programmierbar auf 0–10 V)
	5	AI2–	Analogeingang 2 Masse	—	Analogeingang 2 Bezugspotenzial (Masse)
	6	MASSE	E/A Signalmasse	—	E/A Masse für Referenz und Steuerung
	7	DIN5	Digitaleingang 5	f-Fix Auswahl b0	Stellt Frequenzausgang auf f-Fix1
	8	DIN6	Digitaleingang 6	f-Fix Auswahl b1	Stellt Frequenzausgang auf f-Fix2
	9	DIN7	Digitaleingang 7	Not-Stopp (ti–)	Eingang zwingt den FREQUENZUMRICHTER-Ausgang zum Ausschalten
	10	DIN8	Digitaleingang 8	Remote erzwingen (ti+)	Eingang stellt FREQUENZUMRICHTER von lokal auf dezentral
	11	CMB	Di5 bis di8 Bezugspotenzial	Geerdet	Erlaubt Quelleneingang
	12	MASSE	E/A Signalmasse	—	E/A Masse für Referenz und Steuerung
	13	24 V	+24 VDC Ausgangswert	—	Steuerspannung Ausgangswert (100 mA max.)
	14	DO1	Digitalausgang 1	Bereit	Zeigt, dass der Frequenzumrichter betriebsbereit ist
	15	24 Vo	+24 VDC Ausgangswert	—	Steuerspannung Ausgangswert (100 mA max.)
	16	MASSE	E/A Signalmasse	—	E/A Masse für Referenz und Steuerung
	17	AO1+	Analogausgang 1	Ausgangsfrequenz	Zeigt Ausgangsfrequenz zum Motor 0–60 Hz (4 mA bis 20 mA)
	18	AO2+	Analogausgang 2	Motorstrom	Zeigt Motorstrom des Motors 0–Volllast (4 mA bis 20 mA)
	19	24 Vi	24 VDC Eingangswert	—	Externer Steuerspannungseingang
	20	DIN1	Digitaleingang 1	RUN vorwärts	Eingang startet Antrieb in Drehrichtung vorwärts (Start Enable)
	21	DIN2	Digitaleingang 2	RUN rückwärts	Eingang startet Antrieb in Drehrichtung rückwärts (Start Enable)
	22	DIN3	Digitaleingang 3	Externer Fehler	Eingang verursacht Fehler des Frequenzumrichters
	23	DIN4	Digitaleingang 4	Fehler-Reset	Eingang setzt aktive Fehler zurück
	24	CMA	Di1 bis di4 Bezugspotenzial	Geerdet	Erlaubt Quelleneingang
	25	A/+	RS-485 Signal A	—	Netzwerk-Kommunikation (Modbus, BACnet)
	26	B/-	RS-485-Signal B	—	Netzwerk-Kommunikation (Modbus, BACnet)
	27	R3NO	Relais 3 normal offen	Drehzahl erreicht	Relaisausgang 3 zeigt: FREQUENZUMRICHTER ist bei Soll- Frequenz
	28	R1NC	Relais 1 normal geschlossen	RUN	Relaisausgang 1 zeigt: FREQUENZUMRICHTER ist in Betriebszustand.
	29	R1CM	Relais 1 Bezugspotenzial	—	—
	30	R1NO	Relais 1 normal offen	—	—
	31	R3CM	Relais 3 Bezugspotenzial	Drehzahl erreicht	Relaisausgang 3 zeigt: FREQUENZUMRICHTER ist bei Soll- Frequenz
	32	R2NC	Relais 2 normal geschlossen	Fehler	Relaisausgang 2 zeigt FREQUENZUMRICHTER ist in Fehlerzustand
	33	R2CM	Relais 2 Bezugspotenzial	—	—
	34	R2NO	Relais 2 normal offen	—	—

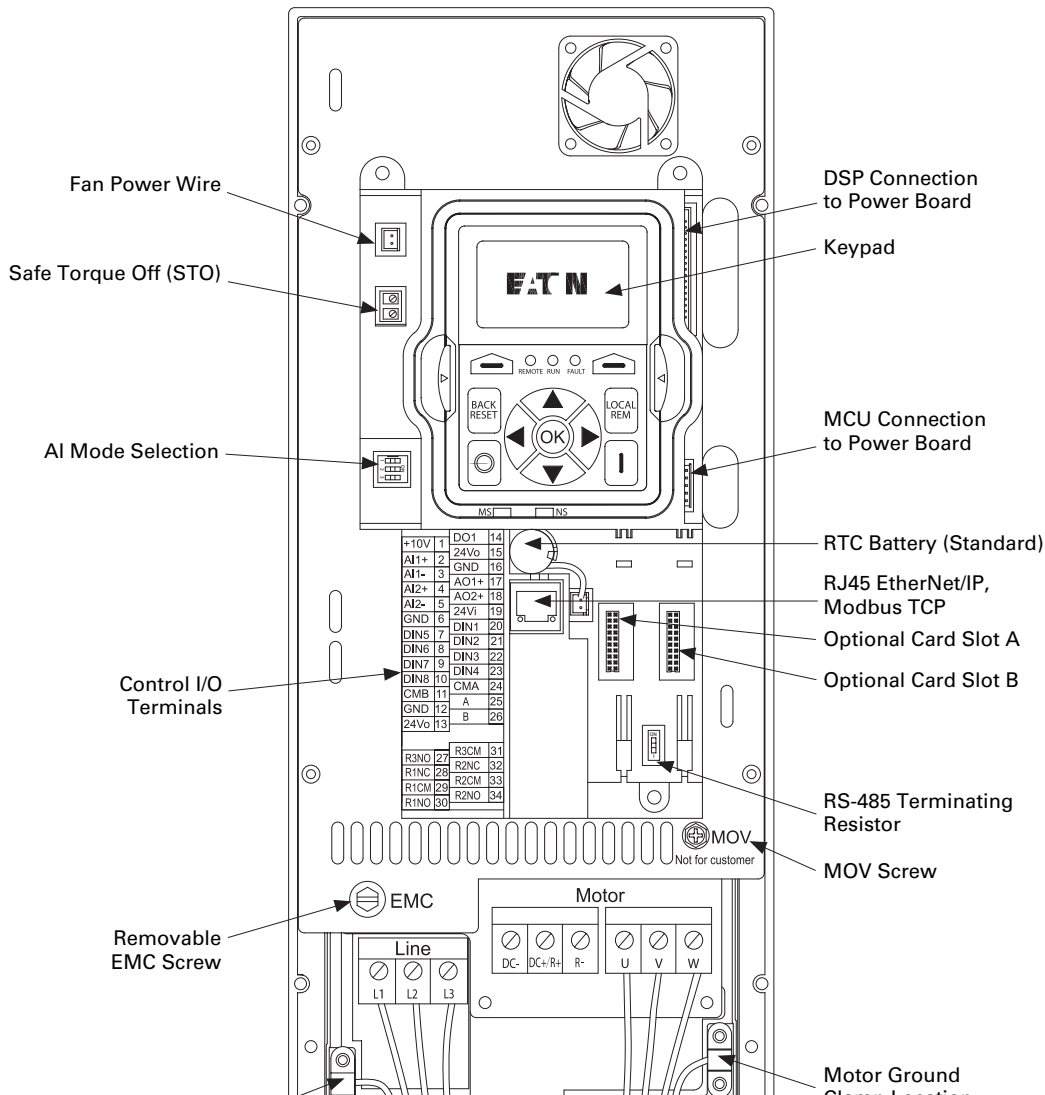
Abbildung 29. Einfacher Schaltplan der internen Steuerung



Steuerplatine

Der grundlegende PowerXL Frequenzumrichter der Baureihe FR7 und FR8 besteht aus einer Hauptsteuerplatine, einem Steuerungs-E/A-Anschlussblock und zwei Steckplätzen für zusätzliche Optionskarten.

Abbildung 30. Einstellbare Frequenzumrichter der Baureihe FR7 und FR8



Steuerungsverdrahtung

- Es wird empfohlen, alle Steuerungs-E/A-Verdrahtungen von den Netzleitungen und der Motorverkabelung zu trennen.
- Bei der Steuerverdrahtung muss es sich um abgeschirmte Twisted-Pair-Kabel handeln, um die EMV-Kategorien gemäß IEC/EN 61800-3 (2004) + A1 (2012) zu erfüllen.
- Führen Sie AC-Stromkabel und +24-VDC-Steuerungsverkabelung in separatem Installationsrohr.
- Steuerungs-E/A-Klemmen müssen mit 0,5 Nm (4,5 in-lb) festgezogen werden.
- Größe der Verdrahtung oder Aderendhülse: 28~12 (Sol) AWG, 30~12 (Str) AWG oder 0,2~2,5 mm²

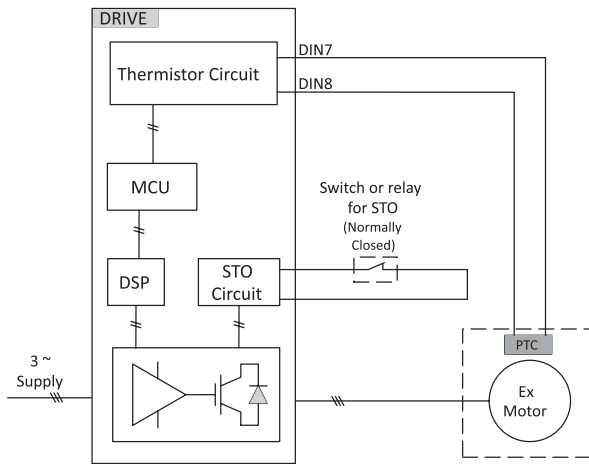
Safe Torque Off (STO)

Einzelheiten zu STO finden Sie in Anhang E.

Der PowerXL FR7 und FR8 sind standardmäßig mit der Funktion Safe Torque Off (STO) ausgestattet und bieten:

- Isolation von der Steuerplatine, wodurch das Auslösen des IGBT gestoppt wird
- Funktionale Sicherheit mit SIL1-Zertifizierung: IEC/EN 61800-5-2 und DIN EN ISO 13849 Kategorie 1, Performance Level C

Abbildung 31. Schaltplan Thermistor/STO



Schalter

In **Abbildung 31** würde der Aktivierungsschalter eine Komponente wie einen manuell betätigten Schalter und Not-Stopp-Taster oder die Kontakte eines Sicherheitsrelais oder einer Sicherheits-SPS darstellen.

Kabeltyp

Es wird empfohlen, ein doppelt abgeschirmtes Twisted-Pair-Kabel zu verwenden.

Maximale Kabellängen:

- 300 m (984 ft) zwischen Aktivierungsschalter und Steuerplatine
- 60 m (200 ft) zwischen mehreren Frequenzumrichtern

Masse

Die Masse zwischen dem Frequenzumrichter und dem Aktivierungsschalter muss mit dem Frequenzumrichter-Ende verbunden werden. Masse zwischen zwei Frequenzumrichtern darf nur an einem Signalfrequenzumrichter geerdet werden.

Abbildung 32. Beispiel für die Verdrahtung eines STO mit der internen 24-V-Versorgung.

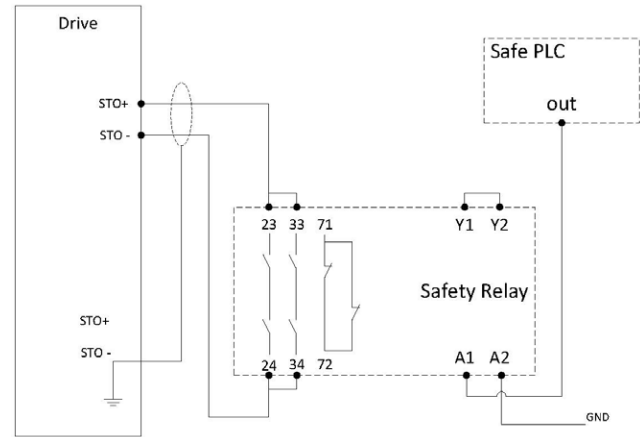
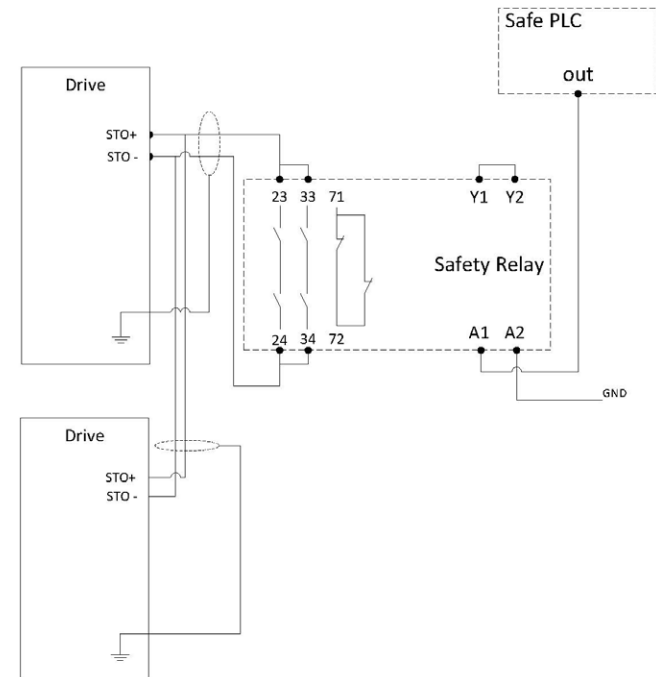


Abbildung 33. Beispiel für die Verdrahtung eines STO mit der internen 24-V-Versorgung an mehreren Frequenzumrichtern.

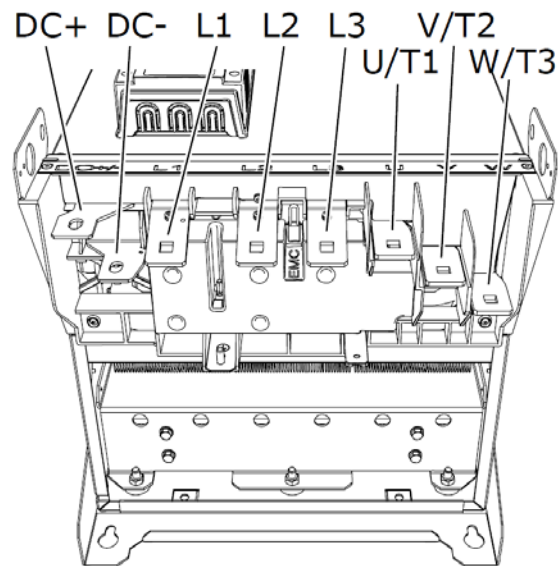


Anschluss am Leistungsteil

Abbildung 32 zeigt die allgemeinen Anschlüsse für den Frequenzumrichter im Leistungsteil.

Drehstrom-Eingangsanschluss

Abbildung 34. Anschluss am Leistungsteil



Klemmenbezeichnungen im Leistungsteil

- L1, L2, L3: Anschlussklemmen für die Versorgungsspannung (Eingang, Eingangsspannung)
- U, V, W: Anschlussklemmen für die Drehstromleitung zum AC-Motor (Ausgang, Frequenzumrichter)
- PE: Anschluss für Schutzleiter (Bezugspotenzial). PES mit montierter Leitungsführungsplatte für abgeschirmte Kabel

Masseanschluss

Der Masseanschluss wird direkt mit den Kabelklemmplatten verbunden.

Die abgeschirmten Kabel zwischen Frequenzumrichter und Motor sollten so kurz wie möglich sein. Verbinden Sie die Abschirmung an beiden Enden und über eine große Abstrahlfläche mit der Schutzterde (PES, Protective Earth Shielding). Sie können die Abschirmung des Motorkabels direkt mit der Kabelklemmplatte (360 Grad Abdeckung) mit der Schutzterde verbinden.

Der AC-Frequenzumrichter muss immer mit einem Erdungsleiter geerdet werden, der mit der Erdungsklemme verbunden ist, die mit dem Symbol ⊕ gekennzeichnet ist. Wenn Sie keinen Erdungsleiter verwenden, kann der Frequenzumrichter beschädigt werden.

Der Berührungsstrom des Frequenzumrichters beträgt über 3,5 mA AC. Die Norm EN 61800-5-1 besagt, dass 1 oder mehrere dieser Bedingungen für den Schutzkreis erfüllt sein müssen.

Die Verbindung muss fest sein.

- Der Schutzleiter muss eine Querschnittsfläche von mindestens 10 mm² Cu oder 16 mm² Al haben.
ODER
- Wenn der Schutzleiter bricht, muss das Netz automatisch getrennt werden. Siehe Kapitel 6 – Leistungsverdrahtung.
ODER
- Es muss eine Klemme für einen zweiten Schutzleiter im gleichen Querschnittsbereich wie der erste Schutzleiter vorhanden sein.

Tabelle 8. Schutzleiter-Querschnitt

Querschnittsfläche Phasenleiter (S) [mm ²]	Mindestquerschnitt des betreffenden Schutzleiters [mm ²]
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
35 < S	S/2

Die Werte der Tabelle sind nur gültig, wenn der Schutzleiter aus demselben Metall wie die Phasenleiter besteht. Ist dies nicht der Fall, muss der Querschnitt des Schutzleiters so bestimmt werden, dass die erzielte Leitfähigkeit dieser Tabelle entspricht.

Der Querschnitt jedes Schutzleiters, der nicht Teil des Netzkabels oder des Kabelgehäuses ist, muss mindestens betragen:

- 2,5 mm², wenn mechanischer Schutz vorhanden ist, und
- 4 mm², wenn kein mechanischer Schutz vorhanden ist. Wenn die Geräte mittels Kabel verbunden sind, stellen Sie sicher, dass der Schutzleiter im Kabel als letzter Leiter unterbrochen wird, wenn der Zugentlastungsmechanismus bricht.

Beachten Sie die örtlichen Vorschriften zur Mindestgröße des Schutzleiters.

Verwenden eines RCD- oder RCM-Geräts

Der Frequenzumrichter kann einen Strom im Schutzleiter verursachen. Sie können einen Fehlerstrom-Schutzschalter (RCD) oder ein Differenzstrom-Überwachungsgerät (RCM) zum Schutz vor einem direkten oder indirekten Kontakt verwenden. Verwenden Sie ein RCD- oder RCM-Gerät vom Typ B auf der Netzseite des Frequenzumrichters.



Stellen Sie vor dem Anschließen des Frequenzumrichters an das Wechselstromnetz sicher, dass die EMV-Schutzklasseneinstellungen des Frequenzumrichters ordnungsgemäß vorgenommen wurden.

Note: Schreiben Sie nach der Änderung „EMV-Klasse geändert“ auf den Aufkleber, der in der FR7- und FR8-Lieferung enthalten ist (siehe **Abbildung 33**), und notieren Sie das Datum. Wenn nicht bereits geschehen, bringen Sie den Aufkleber in der Nähe des Typenschildes des Frequenzumrichters an.

Aufkleber „Gerät geändert“

Abbildung 35. Aufkleber „Gerät geändert“

Product modified Date: _____
Date: _____
EMC-level modified C1->C4 Date: DDMMYY

Prüfen von Kabel- und Motorisolierung

1. Prüfen Sie die Isolierung des Motorkabels wie folgt:
 - Trennen Sie das Motorkabel von den Klemmen U, V und W des PowerXL Frequenzumrichters der Baureihe FR7 und FR8 und vom Motor
 - Messen Sie den Isolationswiderstand des Motorkabels zwischen allen Phasenleitern sowie zwischen jedem Phasenleiter und Schutzleiter.
 - Der Isolationswiderstand muss >1M Ohm betragen.
2. Prüfen Sie die Isolierung des Eingangsnetzkabels wie folgt:
 - Trennen Sie das Eingangsnetzkabel von den Klemmen L1/N, L2/N und L3 des PowerXL Frequenzumrichters der Baureihe FR7 und FR8 sowie vom Netzanschluss.
 - Messen Sie den Isolationswiderstand des Eingangsnetzkabels zwischen allen Phasenleitern sowie zwischen jedem Phasenleiter und Schutzleiter.
 - Der Isolationswiderstand muss >1M Ohm betragen.
3. Prüfen Sie die Motorisolierung wie folgt:
 - Trennen Sie das Motorkabel vom Motor und öffnen Sie alle Überbrückungsverbindungen im Motoranschlusskasten.
 - Messen Sie den Isolationswiderstand jeder Motorwicklung. Die Messspannung muss mindestens der Motorbemessungsspannung entsprechen, darf aber nicht 1.000 V übersteigen.
 - Der Isolationswiderstand muss >1M Ohm betragen.

Kapitel 7 – EMV-Installation

Note: Alle folgenden Informationen werden dringend empfohlen, sind jedoch nicht erforderlich, wenn das Systemkonzept und die Validierung in ausreichendem Maße durchgeführt wurden.

Die Verantwortung für die Einhaltung der EMV-Grenzwerte des lokalen Systems und der Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit liegt beim Endbenutzer oder Systembetreiber. Dieser Betreiber muss auch Maßnahmen ergreifen, um die Umweltemissionen zu minimieren oder zu beseitigen (siehe **Abbildung 36** auf **Seite 45**). Der Betreiber muss auch Mittel einsetzen, um die Störfestigkeit der Systemgeräte zu erhöhen.

In einem Antriebssystem (Power Drive System, PDS) mit Frequenzumrichtern sollten Sie bei der Planung Maßnahmen zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) ergreifen, da Änderungen oder Verbesserungen am Montageort, die bei der Installation oder beim Einbau erforderlich sind, in der Regel mit zusätzlichen höheren Kosten verbunden sind.

Durch die Technik und die Funktionsweise eines Frequenzumrichters entstehen während des Betriebs hochfrequente Ableitströme. Alle Erdungsmaßnahmen müssen daher mit niederohmigen Anschlüssen über eine große Abstrahlfläche durchgeführt werden.

Bei Ableitströmen größer als 3,5 mA muss gemäß VDE 0160 oder EN 61800-5-1 entweder:

- der Schutzleiter einen Querschnitt von mindestens 10 mm² aufweisen
- der Schutzleiter über eine Stromkreisunterbrechung überwacht werden und die Stromversorgung bei Unterbrechung des Schutzleiterleiters automatisch getrennt werden; oder
- der zweite Schutzleiter muss montiert werden.

Für eine EMV-konforme Installation empfehlen wir die folgenden Maßnahmen:

- Einbau des Frequenzumrichters in einem metallischen, elektrisch leitenden Gehäuse mit guter Erdverbindung
- Abgeschirmte Motorkabel (kurze Kabellängen)
- Erdung aller leitenden Komponenten und Gehäuse in einem Antriebssystem mit Kabeln, die so kurz wie möglich sind und den größtmöglichen Querschnitt (Cu-Litze) haben.

EMV-Maßnahmen im Steuerpult

Für eine EMV-kompatible Installation verbinden Sie alle metallischen Teile des Geräts und des Schaltschranks über breite Flächen und so, dass Hochfrequenzen geleitet werden. Grundplatten und Schranktüren sollten guten Kontakt haben und mit kurzen Litzen verbunden werden. Es wird empfohlen, die Verwendung von lackierten Oberflächen (eloxiert, verchromt) zu vermeiden. Eine Übersicht aller EMV-Maßnahmen finden Sie in **Abbildung 36** auf **Seite 45**.

Installieren Sie den Frequenzumrichter so direkt wie möglich (ohne Distanzstücke) auf einer Metallplatte (Grundplatte).

Verlegen Sie Eingangs- und Motorkabel im Schaltschrank so nah wie möglich am Erdungspotenzial. Frei bewegliche Kabel wirken nämlich wie Antennen.

Wenn HF-Kabel (z. B. abgeschirmte Motorkabel) oder entstörte Kabel (z. B. Eingangsversorgungskabel, Steuerkreis- und Signalkabel) parallel verlegt werden, wird ein Mindestabstand von 300 mm (11,81 Zoll) empfohlen, um die Abstrahlung elektromagnetischer Energie zu verhindern. Eine separate Leitungsführung wird ebenfalls empfohlen, wenn große Spannungsunterschiede auftreten. Alle erforderlichen gekreuzten Kabel zwischen Steuersignal- und Stromversorgungskabel sollten im rechten Winkel (90 Grad) ausgeführt werden.

Es wird empfohlen, Steuerungs- oder Signalkabel niemals im selben Rohr wie Stromkabel zu verlegen. Analoge Signalkabel (Mess-, Referenz- und Korrekturwerte) sollten abgeschirmt sein.

Erdung

Der Masseanschluss (PE) im Schrank sollte von der Eingangsversorgung an einen zentralen Erdungspunkt (Montageplatte) angeschlossen werden. Von diesem Erdungspunkt aus sind alle Schutzleiter sternförmig zu verlegen und alle leitenden Komponenten des Antriebssystems (Frequenzumrichter, Motordrossel, Motorfilter, Hauptdrossel) anzuschließen.

Vermeiden Sie Erdschleifen, wenn Sie mehrere Frequenzumrichter in einem Schrank installieren. Stellen Sie sicher, dass alle zu erdenden metallischen Geräte über eine breite Verbindung mit der Grundplatte verfügen.

Schirmerdungssatz

Nicht abgeschirmte Kabel wirken wie Antennen (Senden, Empfangen). Stellen Sie sicher, dass alle Kabel, die Störsignale übertragen können (z. B. Motorkabel), und empfindliche Kabel (analoge Signale und Messwerte) durch EMV-kompatible Verbindungen voneinander abgeschirmt sind.

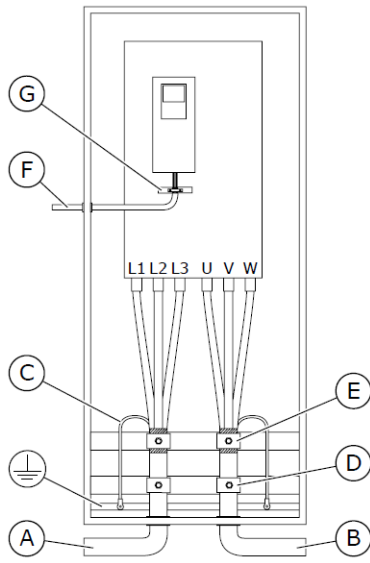
Eine gute Kabelabschirmung hängt von einer guten Abschirmverbindung und einer niedrigen Abschirm-Impedanz ab.

Es wird empfohlen, nur Abschirmungen mit verzinnnten oder vernickelten Kupferlitzen zu verwenden. Abschirmungen aus Stahllitzen sind ungeeignet.

Steuer- und Signalleitungen (analog, digital) sollten an einem Ende in unmittelbarer Nähe der Versorgungsspannung (PES) geerdet werden.

Einbauanforderungen

Abbildung 36. EMV-konforme Einrichtung – 460/480 V AC, 600 V AC



- A. Netzkabel
- B. Motorkabel
- C. Erdungsleiter
- D. Zugentlastung
- E. Erdungsklemme für Kabelabschirmung, 360-Grad-Erdung
- F. Steuerleitung
- G. Erdungsschiene der Steuerleitung

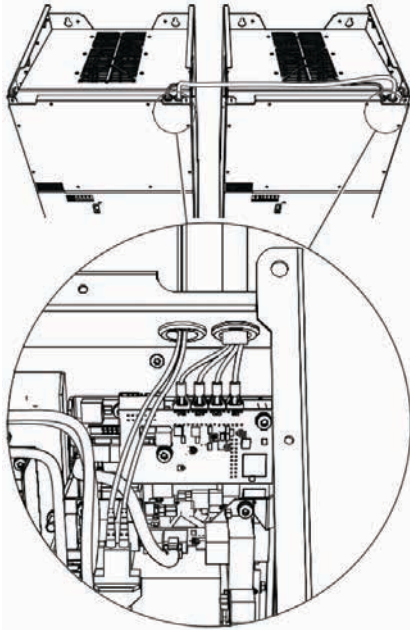
- Verwenden Sie nur symmetrisch EMV-abgeschirmte Motorkabel.
- Die maximale Länge der abgeschirmten Motorkabel beträgt 200 m (FR7-FR8).
- Wenn die Kabelisolierung überprüft werden muss, siehe **Anhang B** für Anweisungen
- Wenn sich die Motorkabel in langen parallelen Leitungen mit anderen Kabeln befinden, müssen die Mindestabstände eingehalten werden.
- Die Mindestabstände gelten auch zwischen den Motorkabeln und den Signalkabeln anderer Systeme.

Gehäusegrößen FR7 und FR8

Die Gehäusegröße FR8 umfasst zwei Netzteile.

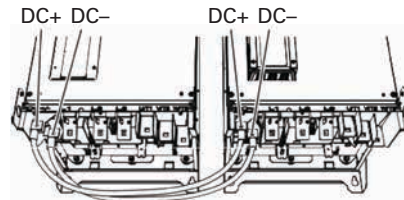
Verbinden der zwei Netzteile mit einem Lichtwellenleiter FR8

1. Entfernen Sie die Wartungsabdeckung der einzelnen Netzteile.
2. Schließen Sie die Netzteile mit dem Lichtwellenleiter an.



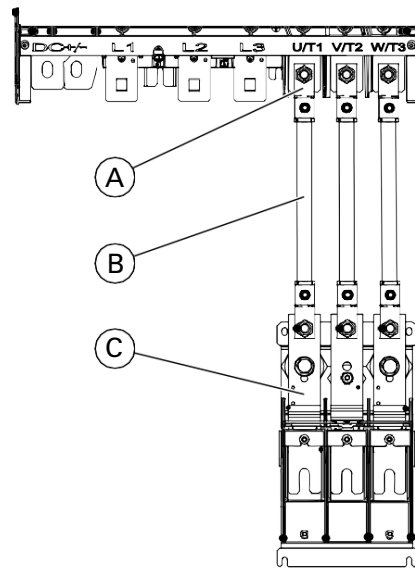
2. Verbinden Sie im FR8 die Gleichstromklemmen der zwei Netzteile mit dem Zwischenkreiskabel. Verbinden Sie jeweils die DC+-Klemmen und die DC- miteinander.

Das Zwischenkreiskabel ist im Lieferumfang enthalten.



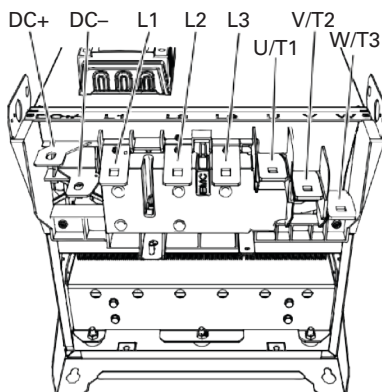
3. Verwenden Sie den externen Netzanschlussblock (+PCTB), falls vorhanden.

Für den FR8 gibt es zwei externe Netzanschlussblöcke.



Kabelinstallation ohne Optionsmodul

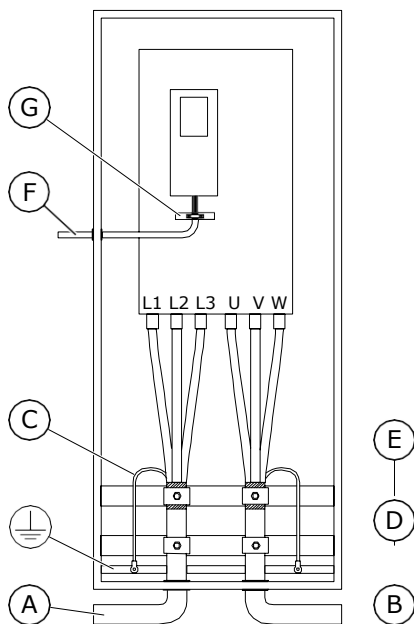
1. Suchen Sie die Anschlussklemmen des Motorkabels.



- A. Klemmen U, V, W
- B. Netzkabel (nicht im Lieferumfang der Option enthalten)
- C. Externer Netzanschlussblock

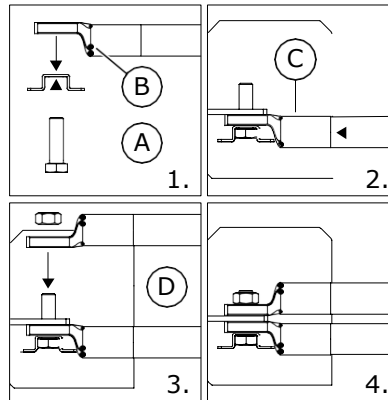
Kapitel 7 – EMV-Installation

4. Verbinden Sie die Kabel. Die Abbildung zeigt ein Beispiel für eine gute Verkabelung.
- Schließen Sie die Phasenleiter des Netzkabels und des Motorkabels an die richtigen Klemmen an. Wenn Sie ein Bremswiderstandskabel verwenden, schließen Sie dessen Leiter an die richtigen Klemmen an.
 - Befestigen Sie den Erdungsleiter jedes Kabels an einer Erdungsklemme mit einer Erdungsklemme für den Erdungsleiter.
 - Stellen Sie sicher, dass der externe Erdungsleiter mit der Erdungsschiene verbunden ist. Siehe **Kapitel 2**.
 - Siehe die richtigen Anzugsmomente auf **Seite 66**.

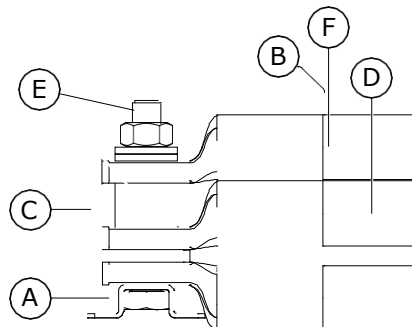


- Netzkabel
- Motorkabel
- Erdungsleiter
- Zugentlastung
- Erdungsklemme für Kabelabschirmung, 360-Grad-Erdung
- Steuerleitung
- Erdungsschiene der Steuerleitung

5. Wenn Sie viele Kabel an einem Anschluss verwenden, legen Sie die Kabelschuhe aufeinander.
- Die Bilder zeigen den Anschluss im FR7 und FR8.
 - Der Schraubenhalter des Steckverbinders hält die Schraube, während Sie die Mutter drehen.



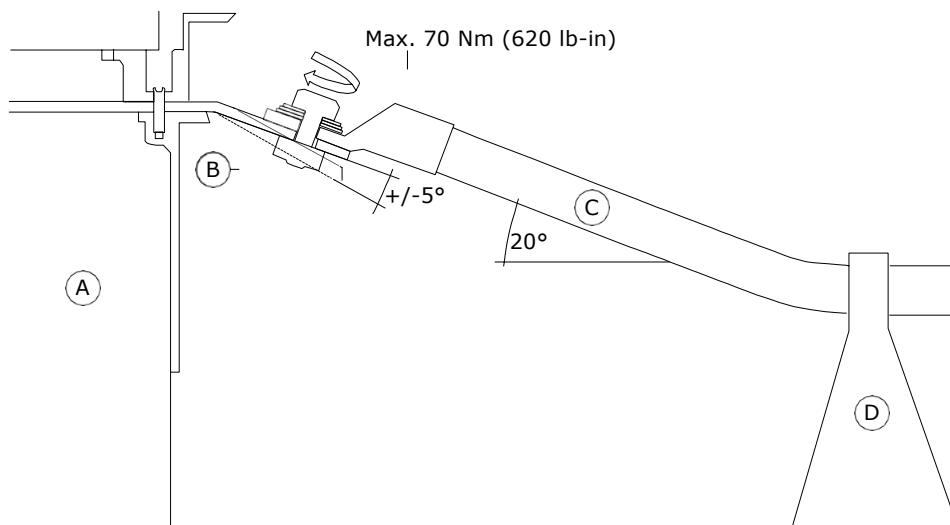
- Schraubenhalter des Steckverbinders
- Erster Kabelschuh
- Steckverbinder
- Zweiter Kabelschuh



- Schraubenhalter des Steckverbinders
- Erster Kabelschuh
- Steckverbinder
- Zweiter Kabelschuh
- Anschlussbuchse
- Dritter Kabelschuh

6. Um eine EMV-Erdung herzustellen, legen Sie die Abschirmung aller drei Motorkabel frei und stellen Sie eine 360-Grad-Verbindung zwischen dem Kabel und der Erdungsklemme für die Kabelabschirmung her.
7. Bringen Sie die Klemmenabdeckung und dann die Abdeckung des Optionsmoduls an.
8. Stellen Sie sicher, dass der Erdungsleiter mit dem Motor und auch mit den Klemmen verbunden ist, die mitgekennzeichnet sind. ⊕
 - A) Um die Anforderungen der Norm EN 61800-5-1 zu erfüllen, befolgen Sie die Anweisungen in Kapitel 2 „Erdung und Erdschlussschutz“.

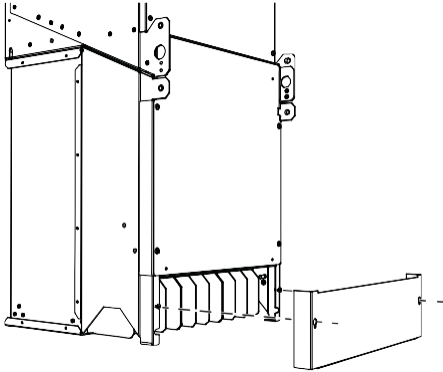
Abbildung 37. Mechanische Abstützung für Kabel, wenn der Frequenzumrichter nicht über das Optionsmodul verfügt



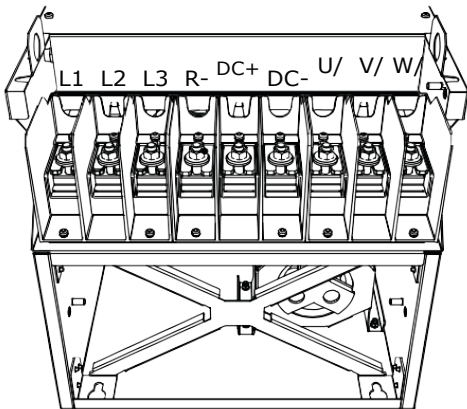
- A. AC-Frequenzumrichter
- B. Anschluss-Sammelschiene; Klemmen L1, L2, L3, U/T1, V/T2, W/T3
- C. Stromkabel
- D. Kabelhalterung

Kabelinstallation mit dem Optionsmodul

1. Lösen Sie die Schrauben der Klemmenabdeckung und entfernen Sie sie.

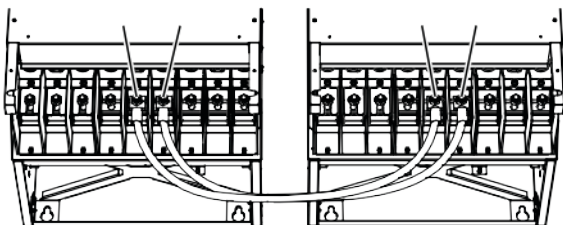


2. Suchen Sie die Anschlussklemmen des Motorkabels.

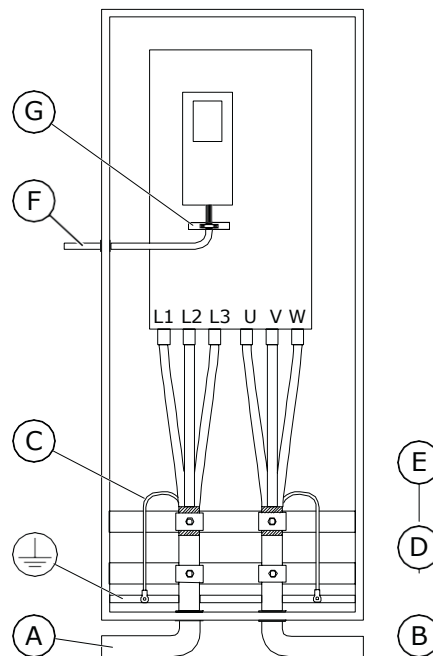


3. Verbinden Sie im FR8 die Gleichstromklemmen der zwei Netzteile mit dem Zwischenkreiskabel. Verbinden Sie jeweils die DC+-Klemmen und die DC- miteinander.

Das Zwischenkreiskabel ist im Lieferumfang enthalten.

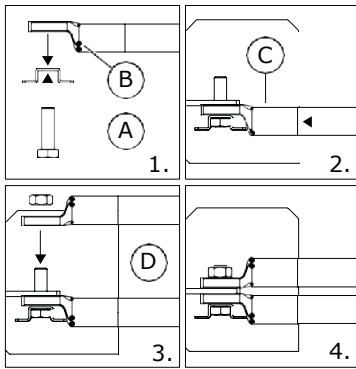


4. Verbinden Sie die Kabel. Die Abbildung zeigt ein Beispiel für eine gute Verkabelung.
 - A) Schließen Sie die Phasenleiter des Netzkabels und des Motorkabels an die richtigen Klemmen an. Wenn Sie ein Bremswiderstandskabel verwenden, schließen Sie dessen Leiter an die richtigen Klemmen an.
 - b) Befestigen Sie den Erdungsleiter jedes Kabels an einer Erdungsklemme mit einer Erdungsklemme für den Erdungsleiter.
 - c) Stellen Sie sicher, dass der externe Erdungsleiter mit der Erdungsschiene verbunden ist. Siehe **Kapitel 2**.
 - d) Siehe die richtigen Anzugsmomente auf **Seite 66**.

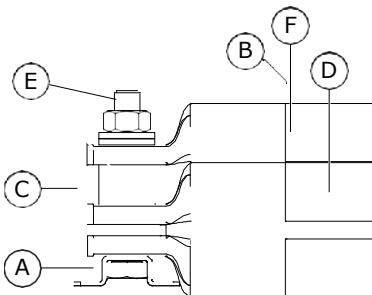


- A. Netzkabel
- B. Motorkabel
- C. Erdungsleiter
- D. Zugentlastung
- E. Erdungsklemme für Kabelabschirmung, 360-Grad-Erdung
- F. Steuerleitung
- G. Erdungsschiene der Steuerleitung

5. Wenn Sie viele Kabel an einem Anschluss verwenden, legen Sie die Kabelschuhe aufeinander.
- Die Bilder zeigen den Anschluss im FR7 und FR8.
 - Der Schraubenhalter des Steckverbinders hält die Schraube, während Sie die Mutter drehen.



- A. Schraubenhalter des Steckverbinders
- B. Erster Kabelschuh
- C. Steckverbinder
- D. Zweiter Kabelschuh



- A. Schraubenhalter des Steckverbinders
- B. Erster Kabelschuh
- C. Steckverbinder
- D. Zweiter Kabelschuh
- E. Anschlussbuchse
- F. Dritter Kabelschuh

6. Um eine EMV-Erdung herzustellen, legen Sie die Abschirmung aller drei Motorkabel frei und stellen Sie eine 360-Grad-Verbindung zwischen dem Kabel und der Erdungsklemme für die Kabelabschirmung her.
7. Bringen Sie die Klemmenabdeckung und dann die Abdeckung des Optionsmoduls an.
8. Stellen Sie sicher, dass der Erdungsleiter mit dem Motor und auch mit den Klemmen verbunden ist, die mitgekennzeichnet sind. ⊕
 A) Um die Anforderungen der Norm EN 61800-5-1 zu erfüllen, befolgen Sie die Anweisungen in **Kapitel 2**, „Erdung und Erdschlusschutz“.

Internationale EMV-Schutzkabelanforderungen

Die abgeschirmten Kabel zwischen Frequenzumrichter und Motor sollten so kurz wie möglich sein.

- Verbinden Sie die Abschirmung beidseitig und über einen großen Bereich (360 Grad Überlappung) mit der Schutzterde (PE). Die Schutzterde der Leistungsabschirmung (PES) sollte sich in unmittelbarer Nähe des Frequenzumrichters und direkt am Motoranschlusskasten befinden.
- Verhindern Sie ein Entflechten der Abschirmung, z. B. indem Sie die geöffnete Kunststoffummantelung über das Ende der Abschirmung schieben oder eine Gummitülle am Ende der Abschirmung verwenden. Alternativ können Sie zusätzlich zu einer breiten Kabelschelle auch das Schirmgeflecht am Ende verdrillen und mit einer Kabelschelle an die Schutzterde anschließen. Um EMV-Störungen zu vermeiden, sollte diese verdrillte Abschirmverbindung so kurz wie möglich sein.
- Für die Motorkabel wird ein abgeschirmtes drei- oder vieradriges Kabel empfohlen. Die grün-gelbe Leitung eines vieradrigen Kabels verbindet die Schutzmasse vom Motor und Frequenzumrichter und minimiert somit die Ausgleichsströme am Schirmgeflecht.
- Bei zusätzlichen Unterbaugruppen in einer Motorspeisung (z. B. Motorschütze, Motorschutzrelais, Motordrossel, Sinusfilter oder Klemmen) kann die Abschirmung des Motorkabels in der Nähe dieser Unterbaugruppen unterbrochen und mit einer großflächigen Verbindung an die Grundplatte (PES) angeschlossen werden.

Freie oder nicht abgeschirmte Anschlusskabel sollten nicht länger als ca. 300 mm sein.

Table 19. EMV-Kategorien 1. Umgebung 2. Umgebung gemäß EN 61800-3 (2004)

Kabeltyp	Kategorie C2	Kategorie C3	Kategorie C4 [Ⓢ]
Netzspannung/Netz	1	1	1
Motorkabel	3 [Ⓢ]	2	2
Steuerleitung	4	4	4

- Notes:** ① Für Installationen in IT-Systemen ist es notwendig, den EMV-Schutz auf die EMV-Kategorie C4 zu ändern. Das Verfahren finden Sie auf der folgenden Seite.
 ② 360-Grad-Erdung der Abschirmung mit Kabelverschraubungen im Motorende, die für EMV-Kategorie C2 erforderlich sind.

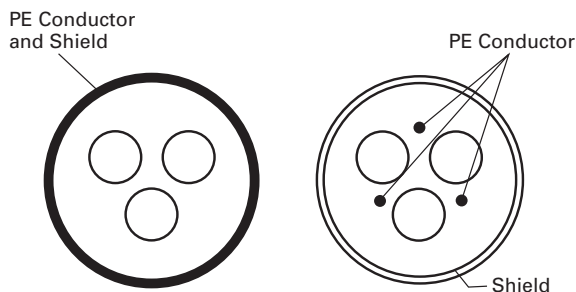
Tabelle 20. EMV-Richtlinien für Motorstromkabel

Position	Richtlinie
Produkt	IEC 61800-2
Sicherheit	UL 508C, IEC/EN 61800-5-1
EMV (bei Standard- installungen)	Störfestigkeit (EMS): IEC/EN 61800-3, 2. Umgebung Abgestrahlte und leitungsgebundene Emissionen (EMI): IEC/EN 61800-3
	Baureihe 480 V: Kategorie C1: Ist möglich, wenn ein externer Filter an den Frequenzumrichter angeschlossen ist. Bitte wenden Sie sich an das Werk. Kategorie C2: mit internem Filter max. 10 m Motorkabellänge Kategorie C3: mit internem Filter max. 50 m Motorkabellänge
	Baureihe 575 V: Kategorie C3: mit internem Filter max. 10 m Motorkabellänge

Tabelle 21. Kabelkategorien

Kabel-kategorie	Beschreibung (alle Kabel sind für die spezifische Betriebsspannung ausgelegt)
1	Für feste Installation vorgesehen
2	Symmetrisches Netzkabel mit konzentrischem Schutzleiter.
3	Symmetrisches Netzkabel mit kompakter niederohmiger Abschirmung. Empfohlene Kabelübertragungsimpedanz von 1–30 MHz max. Siehe Abbildung 38 .
4	Abgeschirmtes Kabel mit kompakter niederohmiger Abschirmung

Abbildung 38. Kabelbeschreibung



Installation in einem „corner-grounded“ Netzwerk und IT-System

„Corner Grounding“ und IT-System sind für alle Frequenzumrichtertypen zulässig.

Dazu muss die EMV-Schutzklasse zu Kategorie C4 geändert werden.

! WARNUNG

Führen Sie keine Änderungen am Wechselstrom-Frequenzumrichter durch, wenn er an das Stromnetz angeschlossen ist

! WARNUNG

Stromschlaggefahr – Verletzungsgefahr! Führen Sie die Verdrahtung nur durch, wenn das Gerät nicht unter Spannung steht.

Warten Sie nach dem Trennen der Versorgung mindestens fünf Minuten, bevor Sie die Abdeckung entfernen, damit sich die Kondensatoren des Zwischenkreises entladen können.

! WARNUNG

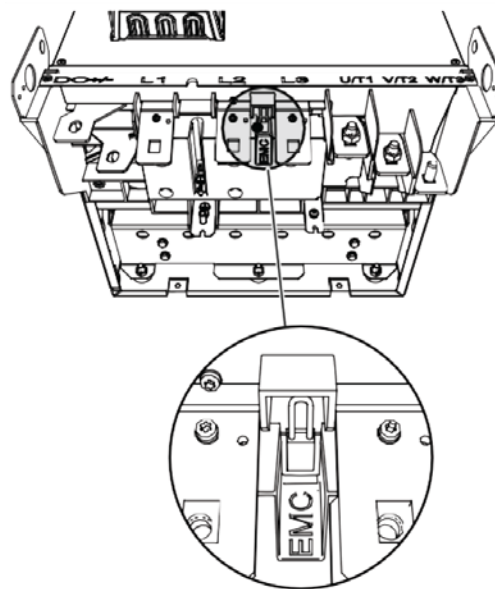
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

EMV-Jumper im FR7 und FR8

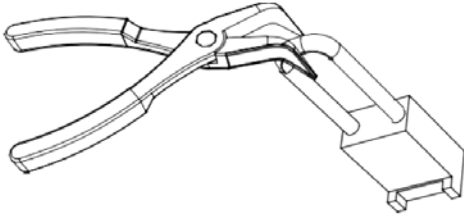
Ändern Sie den EMV-Schutz des Wechselstrom-Frequenzumrichters von Kategorie C3 auf Kategorie C4. Beim FR8 müssen die beiden Netzteile die gleiche EMV-Schutzstufe haben.

Suchen des EMV-Jumpers ohne Optionsmodul

- Suchen Sie den EMV-Jumper zwischen den Klemmen L2 und L3.

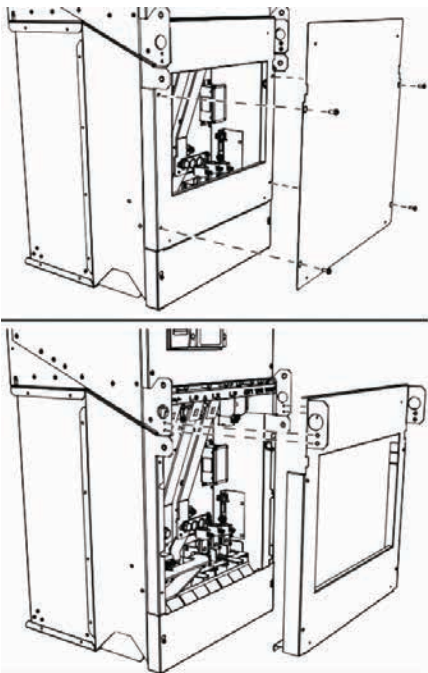


2. Entfernen Sie den EMV-Jumper.

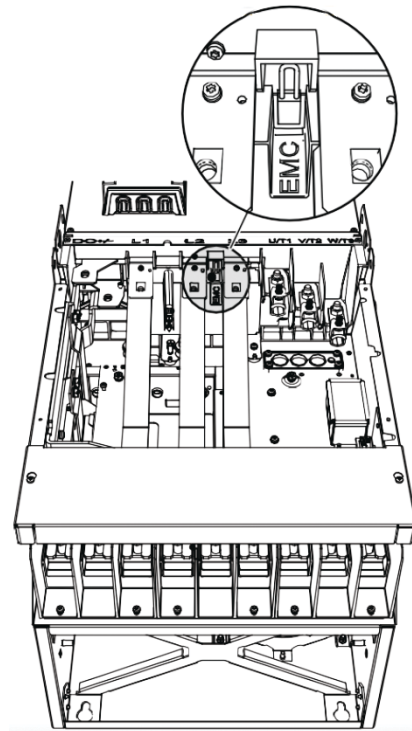


Suchen des EMV-Jumpers mit Optionsmodul

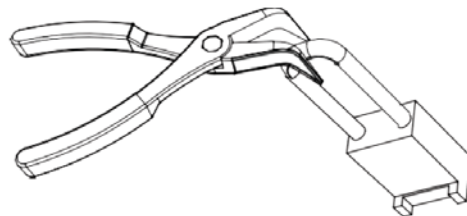
1. Entfernen Sie die Abdeckungen des Optionsmoduls.



2. Suchen Sie den EMV-Jumper zwischen den Klemmen L2 und L3.



3. Entfernen Sie den EMV-Jumper.



Anhang A – Technische Daten und Spezifikationen

Technische Daten

Tabelle 22. PowerXL Baureihe – FR7 und FR8

Eigenschaft	Beschreibung	Spezifikation
Eingangsbemessungsdaten	Eingangsspannung U _{in}	380 V bis 500 V, 525 V bis 600 V, –10 bis 10%
	Eingangsfrequenz	50 Hz bis 60 Hz (Abweichung bis 47,5 Hz bis 66 Hz), –5 bis 10%
	Anschluss an Leistung	Einmal pro Minute oder weniger
	Startverzögerung	12 s (FR7 und FR8)
	Kurzschlussfestigkeit	65-kAIC-Sicherungen, Netztyp TN, TT und IT
Ausgangsbemessungsdaten	Ausgangsspannung	0 bis U _{in}
	Kontinuierlicher Ausgangsstrom	I _L : Umgebungstemperatur maximal 40 °C, bis zu 50 °C mit Derating (1,5%/1 °C), Überlast 1,1 x I _L (1 min/10 min) I _H : Umgebungstemperatur maximal 40 °C, bis 50 °C mit Derating (1,5%/1 °C), Überlast 1,5 x I _H (1 min/10 min) I _H in 600-V-Antrieben: Umgebungstemperatur maximal 40 °C, Überlast 1,5 x I _H (1 min/10 min)
	Überlaststrom	150% bzw. 110% (1 min/10 min)
	Ausgangsfrequenz	0–320 Hz (Standard)
	Frequenzauflösung	0,01 Hz
Regeleigenschaften	Regelverfahren	Frequenzregelung Drehzahlregelung Drehzahlregelung (OL) Drehmomentregelung (OL)
	Schaltfrequenz (FR7 und FR8)	480 V Bereich: 1,5 kHz bis 6 kHz Standardeinstellung 480 V: 2 kHz 600 V Bereich: 1,5 kHz bis 6 kHz Standardeinstellung 600 V: 2 kHz Bei einem Produkt, das als C4-Installation im IT-Netzwerk konfiguriert ist, ist die maximale Schaltfrequenz standardmäßig auf 2 kHz begrenzt. Automatisches Schaltfrequenz-Derating bei Überlast.
	Frequenzreferenz	Analogeingang: Auflösung 0,1% (10 Bit), Genauigkeit ±1% Analogausgang: Auflösung 0,1% (analog 10 Bit), Genauigkeit ±1% Panel-Referenz: Auflösung 0,01 Hz
	f-Umax	8 Hz bis 320 Hz
	Beschleunigungszeit	0,1 s bis 3000 s
	Verzögerungszeit	0,1 s bis 3000 s
	Bremsmoment	Gleichstrombremse: 30% x Motornendrehmoment (Tn) (ohne Bremschopper) Dynamisches Bremsen (mit optionalem Bremschopper mit externem Bremswiderstand): 100% Dauerbemessungsleistung
	Umgebungsbedingungen	Betriebsumgebungstemperatur
Lagertemperatur		–40 °C bis +70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit		0–95% relative Luftfeuchtigkeit nicht kondensierend, nicht korrosiv
Luftqualität: • Chemische Dämpfe • Mechanische Partikel		Geprüft gemäß IEC 60068-2-60 Testschlüssel: Korrosionstest für strömendes Mischgas, Methode 1 (H ₂ S [Schwefelwasserstoff] und SO ₂ [Schwefeldioxid]) Ausgelegt gemäß: IEC 60721-3-3, Gerät in Betrieb, Klasse 3C2 IEC 60721-3-3, Gerät in Betrieb, Klasse 3S2
Höhe		100% Last-Kapazität (kein Derating) bis zu 1000 m (3280 ft); 1% Leistungsverringerung je 100 m (328 ft) über 1000 m (3280 ft) Maximale Höhen: • 208–240 V: 4000 m (TN- und IT-Systeme) • 380–500 V: 4000 m (TN- und IT-Systeme) • 380–500 V: 2000 m („Corner-grounded“ Netz) • 525–600 V: 2000 m (TN- und IT-Systeme, kein „Corner Grounding“) Spannung für Relaisausgänge: • Bis 3000 m: Zugelassen bis zu 240 V • 3000–4000 m: Erlaubt bis zu 120 V „Corner Grounding“: • Nur bis 2000 m (erfordert eine Änderung der EMV-Kategorie von C3 auf C4)

Tabelle 22. PowerXL Baureihe – FR7 und FR8, Fortsetzung

Eigenschaft	Beschreibung	Spezifikation
Umgebungsbedingungen, Fortsetzung	Schwingung: • EN 61800-5-1 • EN 60068-2-6	5–150 Hz Wegamplitude 0,5 mm (Spitze) bei 5 bis 22,29 Hz Maximale Beschleunigungsamplitude 1 G bei 22,29 bis 150 Hz
	Stoß: • EN 60068-2-27	Lagerung und Versand: maximal 4 G, 11 ms (in Verpackung)
	Überspannung	Überspannungskategorie III
	Verschmutzungsgrad	Verschmutzungsgrad 2
	Gehäuseklasse	IP00/ UL Open Type
	Störfestigkeit	Erfüllt IEC/EN 61800-3 (2004) + A1 (2012), erste und zweite Umgebung
	MTBF	FR7: 20.857 Stunden FR8: 10.429 Stunden
	Lärm	FR7/FR8: 75 dB
Normen	Sicherheit	UL 508C, CSA C22.2 Nr. 274-13 und EN 61800-5-1
	EMV	EMV (bei Standardeinstellungen) Störfestigkeit (EMS): IEC/EN 61800-3, 2. Umgebung Abgestrahlte und leitungsgebundene Emissionen (EMI): IEC/EN 61800-3 Baureihe 480 V: Kategorie C1: Ist möglich, wenn ein externer Filter an den Frequenzrichter angeschlossen ist. Bitte wenden Sie sich an das Werk. Kategorie C2: Mit internem Filter maximal 10 m Motorkabellänge Kategorie C3: Mit internem Filter maximal 50 m Motorkabellänge Baureihe 575 V: Kategorie C3: Mit internem Filter maximal 10 m Motorkabellänge
	Elektrostatische Entladung	Zweite Umgebung, IEC 61000-4-2, 4 kV CD oder 8 kV AD, Kriterium B
	Schnelle Transienten	Zweite Umgebung, IEC 61000-4-4, 2 kV/5 kHz, Kriterium B
	Zulassungen	CE, UL und cUL, RoHS (genauere Zulassungen siehe Typenschild)
	Netzwerk-Anschlüsse	An Bord: Ethernet/IP, Modbus [®] TCP, Modbus RTU, BACnet
Sicherheit/Schutz	Überspannungsschutz	Ja, abhängig von Netzspannung (0,8775 x Netzspannung)
	Überspannungsauslösungsgrenze	480-V-Frequenzrichter: 911 V 600-V-Frequenzrichter: 1094 V
	Unterspannungsschutz	Ja, abhängig von Netzspannung (0,8775 x Netzspannung)
	Unterspannungsauslösungsgrenze	480-V-Frequenzrichter: 370 V 600-V-Frequenzrichter: 550 V
	Erdschlussschutz	Ja, der Standardwert beträgt 20% der Bemessungsleistung I_n in 1 s und 40% der Bemessungsleistung I_n in 10 ms Min.: 0 % Motor-Volllast Max.: 30 % Motor-Volllast
	Eingangsphasenüberwachung	Ja
	Motorphasenüberwachung	Ja
	Überstromsicherung	Ja
	Übertemperaturschutz des Geräts	Ja
	Motorüberlastschutz	Ja, der Motorüberlastschutz wird bei 110% des Volllaststroms aktiviert
	Motorkippschutz	Ja
	Motorunterlastschutz	Ja
	Zwischenkreis-Überspannungskontrolle	Ja
	Kurzschlusschutz von 24-V-Referenzspannungen	Ja
	Überspannungsschutz	Ja (Differenzmodus 2 kV; Gleichtakt 4 kV 480-V-Frequenzrichter: 320 V AC, 3000 A 600-V-Frequenzrichter: 385 V AC, 3000 A
Beschichtete Platinen	Ja (verhindert Korrosion)	
RTC-Batterie	3,6-V-Lithium-Batterie (Able ER14250) ROHS-konform Befolgen Sie bei der Entsorgung die lokalen Recyclingvorschriften. 10.000 Stunden Lebensdauer *Nur aktiv, wenn die Stromversorgung entfernt wird	
Wirkungsgrad	Wirkungsgrad der Frequenzrichter	Der Wirkungsgrad muss für alle Baugrößen und Spannungsebenen mindestens 97% betragen.

Anhang B – Einbauleitlinien

Kabel - und Sicherungsgrößen

Tabelle 23. Nordamerikanische Kabel- und Sicherungsgrößen: Nennwerte 380 V AC bis 500 V AC

Baugröße	Strom Suffix	460 V Eingangsstrom (CT/In)	460 V Eingangsstrom (VT/In)	Strom (CT/In) bei 50 °C	Strom (VT/In) bei 40 °C	Empfohlene Sicherungsleistung	NEC-Leitungsgröße (AWG)	Klemmengröße (AWG)	
							Leitung und Motor	Leitung und Größe der Motorbolzen	Größe der Erdungsbolzen
FR7	0130	311	385	310	385	500	2x250 kcmil	1 AWG–350 kcmil	1 AWG–350 kcmil
	0385	391	460	385	460	600	2x350 kcmil	1 AWG–350 kcmil	1 AWG–350 kcmil
	0460	459	520	460	520	700	3x4/0	1 AWG–350 kcmil	1 AWG–350 kcmil
	0520	515	590	520	590	800	3x250 kcmil	1 AWG–350 kcmil	1 AWG–350 kcmil
FR8	0590	587	648	590	650	2x400	4x4/0	1 AWG–350 kcmil	1 AWG–350 kcmil
	0650	642	724	650	730	2x500	4x300	1 AWG–350 kcmil	1 AWG–350 kcmil
	0730	731	822	730	820	2x600	4x350	1 AWG–350 kcmil	1 AWG–350 kcmil
	0820	815	916	820	920	2x600	6x4/0	1 AWG–350 kcmil	1 AWG–350 kcmil
	0920	908	1030	920	1040	2x600	6x250	1 AWG–350 kcmil	1 AWG–350 kcmil
	1040	908	1164	1050	1180	2x700	6x300	1 AWG–350 kcmil	1 AWG–350 kcmil

- Notes:**
- ① Die Netzleitungsgröße und die Größe des Motorkabels wird gemäß UL 508C Tabelle 40.3 für Kupferleiter mit einer Nennleistung von 75 °C gewählt. Nur mit Kupferleitung mit einer Nenntemperatur von 75 °C verwenden. Die Größenanforderungen für andere Leitungstypen sind im National Electrical Code, ANSI/NFPA 70, definiert.
 - ② Die Größe des Erdungsleiters wird gemäß UL 508C Tabelle 6.4 über die maximale Bemessungsleistung des Überstromschutzes vor dem Antrieb bestimmt.
 - ③ Wenn „Power Cubes“ oder Bypass verwendet werden, wird eine UL-gelistete Sicherung der Klasse J, T oder eine gleichwertige Sicherung empfohlen.

Tabelle 24. Internationale Kabel- und Sicherungsgrößen: Nennwerte 380 V AC bis 500 V AC

Baugröße	Strom Suffix	Eingangsstrom (CT/In)	Eingangsstrom (VT/In)	Strom (CT/In) bei 50 °C	Strom (VT/In) bei 40 °C	Empfohlene Sicherungsleistung	Leitung und Motor	Leitung und Größe der Motorbolzen	Größe der Erdungsbolzen
FR7	0385	311	385	310	385	400	2x(3x120+70)(Cu) 2x(3x185+57)(Al)	M12	M8
	0460	391	460	385	460	500	2x(3x185+95)(Cu) 2x(3x240+572)(Al)	M12	M8
	0520	459	520	460	520	630	2x(3x185+95)(Cu) 2x(3x150+41)(Al)	M12	M8
	0590	515	590	520	590	630	2x(3x240+120)(Cu) 2x(3x185+57)(Al)	M12	M8
FR8	0650	587	648	590	650	2x355	4x(3x95+50)(Cu) 4x(3x120+41)(Al)	M12	M8
	0730	642	724	650	730	2x400	4x(3x95+50)(Cu) 4x(3x150+41)(Al)	M12	M8
	0820	731	822	730	820	2x500	4x(3x120+70)(Cu) 4x(3x185+57)(Al)	M12	M8
	920	815	916	820	920	2x500	4x(3x150+70)(Cu) 4x(3x240+72)(Al)	M12	M8
	1040	908	1030	920	1040	2x630	4x(3x185+95)(Cu) 6x(3x150+41)(Al)	M12	M8
	1180	908	1164	1040	1180	2x630	4x(3x240+120)(Cu) 6x(3x185+57)(Al)	M12	M8

- Notes:**
- ① Die Größe der Netzleitungs- und Motorkabel wird gemäß IEC 60364-5-52:2009 Tabelle B.52.4 für Kupferleiter mit PVC-Isolierung mit der Verdrahtungsbedingung einer Luft-Umgebungstemperatur von 30 °C und der Einbaumethode „B2“ (Kabel in Installationsrohren und Kabelkanälen) gewählt. Für andere Verdrahtungsbedingungen beachten Sie bitte die Norm IEC 60364-5-52:2009 für geeignete Kabelgrößen.
 - ② Die Größe des Erdungsleiters wird durch den Querschnitt der Phasenleiter gemäß IEC/EN61800-5-1:2007 Tabelle 5 bestimmt. Wenn also die Größe des Phasenleiters geändert wird, sollte auch die Größe des Erdungsleiters entsprechend geändert werden.
 - ③ Wenn „Power Cubes“ oder Bypass verwendet werden, wird eine Sicherung der Klasse gG/gL empfohlen.

Anhang B – Einbauleitlinien

Tabelle 25. Nordamerikanische Kabel- und Sicherungsgrößen: Nennwerte 525 V AC bis 690 V AC

Baugröße	690 V		Strom (CT/I _n) bei 50 °C	Strom (VT/I _n) bei 40 °C	Empfohlene Sicherungsleistung	Leitung und Motor	NEC-Leitungsgröße (AWG)	Klemmengröße (AWG)	Größe der Erdungsbolzen
	Strom Suffix	Eingangsstrom (CT/I _n)					Eingangsstrom (VT/I _n)	Leitung, Zwischenkreis und Größe der Motorbolzen	
FR7	0261	223	272	208	261	500	2x250 kcmil	1 AWG–350 kcmil	1 AWG–350 kcmil
	0325	269	330	261	325	600	2x350 kcmil	1 AWG–350 kcmil	1 AWG–350 kcmil
	0385	327	385	325	385	700	3x4/0	1 AWG–350 kcmil	1 AWG–350 kcmil
	0416	382	415	385	416	800	3x250 kcmil	1 AWG–350 kcmil	1 AWG–350 kcmil
FR8	0460	433	477	416	460	2x400	4x4/0	1 AWG–350 kcmil	1 AWG–350 kcmil
	0520	472	532	460	520	2x500	4x300	1 AWG–350 kcmil	1 AWG–350 kcmil
	0590	527	597	520	590	2x600	4x350	1 AWG–350 kcmil	1 AWG–350 kcmil
	0650	591	653	590	650	2x600	6x4/0	1 AWG–350 kcmil	1 AWG–350 kcmil
	0750	646	747	650	750	2x600	6x250	1 AWG–350 kcmil	1 AWG–350 kcmil
	0820	739	813	650	820	2x700	6x300	1 AWG–350 kcmil	1 AWG–350 kcmil

- Notes:**
- ① Die Netzleitungsgröße und die Größe des Motorkabels wird gemäß UL 508C Tabelle 40.3 für Kupferleiter mit einer Nennleistung von 75 °C gewählt. Nur mit Kupferleitung mit einer Nenntemperatur von 75 °C verwenden. Die Größenanforderungen für andere Leitungstypen sind im National Electrical Code, ANSI/NFPA 70, definiert.
 - ② Die Größe des Erdungsleiters wird gemäß UL 508C Tabelle 6.4 über die maximale Bemessungsleistung des Überstromschutzes vor dem Antrieb bestimmt.
 - ③ Wenn „Power Cubes“ oder Bypass verwendet werden, wird eine UL-gelistete Sicherung der Klasse J, T oder eine gleichwertige Sicherung empfohlen.

Tabelle 26. Internationale Kabel- und Sicherungsgrößen: Nennwerte 525 V AC bis 600 V AC

Baugröße	Strom Suffix	Eingangsstrom (CT/I _n)	Eingangsstrom (VT/I _n)	Strom (CT/I _n) bei 50 °C	Strom (VT/I _n) bei 40 °C	Empfohlene Sicherungsleistung	Leitung und Motor	Leitung, Zwischenkreis und Größe der Motorbolzen	Größe der Erdungsbolzen
								Größe der Motorbolzen	
FR7	0261	223	272	208	261	315	3x185+95 2x(3x95+29)	M12	M8
	0325	269	330	261	325	355	3x240+120 2x(3x120+41)	M12	M8
	0385	327	386	325	385	400	2x(3x120+70) 2x(3x185+57)	M12	M8
	0416	382	415	385	416	450	2x(3x120+70) 2x(3x185+57)	M12	M8
FR8	0460	433	477	416	460	2x315	2x(3x150+70) 2x(3x240+72)	M12	M8
	0520	472	532	460	520	2x315	2x(3x185+95) 4x(3x95+29)	M12	M8
	0590	527	597	520	590	2x315	4x(3x70+35) 4x(3x120+41)	M12	M8
	0650	591	653	590	650	2x355	4x(3x95+50) 4x(3x150+41)	M12	M8
	0750	646	747	650	750	2x400	4x(3x120+70) 4x(3x150+41)	M12	M8
	0820	739	813	750	820	2x425	4x(3x120+70) 4x(3x185+57)	M12	M8

- Notes:**
- ① Die Größe der Netzleitungs- und Motorkabel wird gemäß IEC 60364-5-52:2009 Tabelle B.52.4 für Kupferleiter mit PVC-Isolierung mit der Verdrahtungsbedingung einer Luft-Umgebungstemperatur von 30 °C und der Einbaumethode „B2“ (Kabel in Installationsrohren und Kabelkanälen) gewählt. Für andere Verdrahtungsbedingungen beachten Sie bitte die Norm IEC 60364-5-52:2009 für geeignete Kabelgrößen.

- ② Die Größe des Erdungsleiters wird durch den Querschnitt der Phasenleiter gemäß IEC/EN 61800-5-1:2007 Tabelle 5 bestimmt. Wenn also die Größe des Phasenleiters geändert wird, sollte auch die Größe des Erdungsleiters entsprechend geändert werden.
- ③ Wenn „Power Cubes“ oder Bypass verwendet werden, wird eine Sicherung der Klasse gG/gL empfohlen.

Tabelle 27. Frequenzumrichter-Sicherungen, 380–500 V, Mersen

Gehäusegröße	Typ	IL [A]	Katalognummer der Sicherung	Sicherungswert [A]	Anzahl der erforderlichen Sicherungen	Sicherungsgröße	Minimaler voraussichtlicher Kurzschlussstrom
FR7	0385	385	NH2UD69V700PV	700	3	2	5700
	0460	460	NH3UD69V900PV	900	3	3	7000
	0520	520	NH3UD69V1000PV	1000	3	3	8600
	0590	590	PC73UD90V10CPA	1000	3	3	13000
FR8	0650	650	NH2UD69V630PV	630	6	2	5000
	0730	730	NH2UD69V700PV	700	6	2	5700
	0820	820	NH3UD69V900PV	900	6	3	7000
	0920	920	NH3UD69V1000PV	1000	6	3	8600
	1040	1040	NH3UD69V1000PV	1000	6	3	8600
	1180	1180	PC73UD90V10CPA	1000	6	3	13000

Tabelle 28. Frequenzumrichter-Sicherungen, 525–600 V, Mersen

Gehäusegröße	Typ	IL [A]	Katalognummer der Sicherung	Sicherungswert [A]	Anzahl der erforderlichen Sicherungen	Sicherungsgröße	Minimaler voraussichtlicher Kurzschlussstrom
FR7	0261	261	NH2UD69V400PV	400	3	2	2800
	0325	325	NH2UD69V500PV	500	3	2	3300
	0385	385	NH2UD69V630PV	630	3	2	5000
	0416	416	NH3UD69V900PV	900	3	3	7100
FR8	0460	460	NH2UD69V400PV	400	6	2	2400
	0520	520	NH2UD69V450PV	450	6	2	2800
	0590	590	NH2UD69V500PV	500	6	2	3300
	0650	650	NH2UD69V550PV	550	6	3	4000
	0750	750	NH2UD69V630PV	630	6	2	5000
	0820	820	NH3UD69V900PV	900	6	3	7100

Tabelle 29. Frequenzumrichter-Sicherungen, 380–500 V, Busmann

Gehäusegröße	Typ	IL [A]	Katalognummer der Sicherung	Sicherungswert [A]	Anzahl der erforderlichen Sicherungen	Sicherungsgröße	Minimaler voraussichtlicher Kurzschlussstrom
FR7	0385	385	170M5814D	800	3	2	5750
	0460	460	170M6814D	1000	3	3	7500
	0520	520	170M6892D	1100	3	3	8500
	0590	590	170M8554D	1250	3	3	10500
FR8	0650	650	170M5814D	800	6	2	5750
	0730	730	170M5814D	800	6	2	5750
	0820	820	170M6813D	900	6	3	6000
	0920	920	170M6814D	1000	6	3	7500
	1040	1040	170M6892D	1100	6	3	8500
	1180	1180	170M8554D	1250	6	3	10500

Tabelle 30. Frequenzumrichter-Sicherungen, 525–600 V, Busmann

Gehäusegröße	Typ	IL [A]	Katalognummer der Sicherung	Sicherungswert [A]	Anzahl der erforderlichen Sicherungen	Sicherungsgröße	Minimaler voraussichtlicher Kurzschlussstrom
FR7	0261	261	170M5811D	550	3	2	3400
	0325	325	170M5813D	700	3	2	4800
	0385	385	170M5814D	800	3	2	5750
	0416	416	170M6814D	1000	3	3	7500
FR8	0460	460	170M5811D	550	6	2	3400
	0520	520	170M5812D	630	6	2	4000
	0590	590	170M5813D	700	6	2	4800
	0650	650	170M5813D	700	6	2	4800
	0750	750	170M5814D	800	6	2	5750
	0820	820	170M6813D	900	6	3	6000

Tabelle 31. Frequenzumrichter-Sicherungen in Nordamerika, 380–500 V, Mersen

Gehäusegröße	Typ	IL [A]	Katalognummer der Sicherung	Sicherungswert [A]	Anzahl der erforderlichen Sicherungen	Sicherungsgröße	Minimaler voraussichtlicher Kurzschlussstrom
FR7	0385	385	PC32UD69V630TF	630	3	32	4700
	0460	460	PC32UD69V700TF	700	3	32	5700
	0520	520	PC32UD69V900TF	900	3	32	8200
	0590	590	PC32UD69V1000TF	1000	3	32	9600
FR8	0650	650	PC32UD69V630TF	630	6	32	4700
	0730	730	PC32UD69V630TF	630	6	32	4700
	0820	820	PC32UD69V700TF	700	6	32	5700
	0920	920	PC32UD69V800TF	800	6	32	6800
	1040	1040	PC32UD69V900TF	900	6	32	8200
	1180	1180	PC32UD69V1000TF	1000	6	32	9600

Tabelle 32. Frequenzumrichter-Sicherungen in Nordamerika, 525–600 V, Mersen

Gehäusegröße	Typ	IL [A]	Katalognummer der Sicherung	Sicherungswert [A]	Anzahl der erforderlichen Sicherungen	Sicherungsgröße	Minimaler voraussichtlicher Kurzschlussstrom
FR7	0261	261	PC32UD69V450TF	450	3	32	3000
	0325	325	PC32UD69V500TF	500	3	32	3400
	0385	385	PC32UD69V630TF	630	3	32	4700
	0416	416	PC32UD69V700TF	700	3	32	5700
FR8	0460	460	PC32UD69V450TF	450	6	32	3000
	0520	520	PC32UD69V450TF	450	6	32	3000
	0590	590	PC32UD69V500TF	500	6	32	3400
	0650	650	PC32UD69V550TF	550	6	32	3900
	0750	750	PC32UD69V630TF	630	6	32	4700
	0820	820	PC32UD69V700TF	700	6	32	5700

Temperatur-Deratings

Bei Verwendung des PowerXL FR7 und FR8 bei erhöhten Temperaturen ist ein Derating erforderlich, um den Frequenzumrichter zu dimensionieren und eine ordnungsgemäße Kühlung zu gewährleisten. Die folgenden Verfahren und Tabellen beschreiben den Derating-Vorgang und die Auswahl des richtigen Frequenzumrichters.

Verfahren

Für ein korrektes Derating sind bestimmte Betriebsparameter und Bedingungen erforderlich. Diese sind: Spannung, Drehmomentanwendung (variabel oder konstant), Betriebstemperatur, Gehäuseklasse, Schaltfrequenz, erforderliche Stromstärke.

IL-Strom: –10 °C (kein Frost)...+40 °C

IH-Strom: –10 °C (kein Frost)...+40 °C

Maximale Betriebstemperatur: (bis zu) +50 °C mit Derating (1,5%/1 °C)

Wärmeverlustdaten

Tabelle 33. Wärmeverlustdaten 400 V, 50 Hz

Baugröße	VT/I _L (110%) P _v (W)	CT/I _H (150%) P _v (W)	Standby P _v (W)	Katalognummer
FR7	5465	—	108	DG1-34310FN-C00C
	5465	—	108	DG1-34385FN-C00C
	7528	—	108	DG1-34460FN-C00C
	7528	—	108	DG1-34520FN-C00C
FR8	8076	—	215	DG1-34590FN-C00C
	9755	—	215	DG1-34650FN-C00C
	11316	—	215	DG1-34730FN-C00C
	13190	—	215	DG1-34820FN-C00C
	15638	—	215	DG1-34920FN-C00C
	18776	—	215	DG1-341K0FN-C00C

Tabelle 34. Wärmeverlustdaten 600 V, 60 Hz

Baugröße	600 V, 60 Hz VT/I _L (110%) P _v (W)	CT/I _H (150%) P _v (W)	Standby P _v (W)	Katalognummer
FR7	5402	—	146	DG1-35261FN-C00C
	6781	—	146	DG1-35325FN-C00C
	7570	—	146	DG1-35385FN-C00C
FR8	7703	—	291	DG1-35416FN-C00C
	8932	—	291	DG1-35460FN-C00C
	10486	—	291	DG1-35520FN-C00C
	11929	—	291	DG1-35590FN-C00C
	14574	—	291	DG1-35650FN-C00C
	16617	—	291	DG1-35820FN-C00C

Tabelle 35. Leerlaufwärmeverlust FR1~FR6 480 V

	Wärmeverlust (W)			
	IP54-Version		IP21-Version	
	Lüfterstart	Lüfterstopp	Lüfterstart	Lüfterstopp
FR1	20,49	17,33	17,56	15,1
FR2	29,76	19,5	24,89	15,75
FR3	46,63	24,12	46,63	24,12
FR4	79,67	24,42	79,67	24,42
FR5	102,83	30,74	102,83	30,74
FR6	305,9	62,45	305,9	62,45

Tabelle 36. Leerlaufwärmeverlust FR1~FR6 575 V

	Wärmeverlust (W)			
	IP54-Version		IP21-Version	
	Lüfterstart	Lüfterstopp	Lüfterstart	Lüfterstopp
FR1	22,2	18,96	20,97	18,08
FR2	33,56	23,19	32,09	20,96
FR3	52,96	26,41	52,96	26,41
FR4	84,42	24,65	84,42	24,65
FR5	97,37	27,23	97,37	27,23
FR6	317,63	84,3	317,63	84,3

Dimensionierungsdaten Bremswiderstand

Tabelle 37. Empfohlene Bremswiderstandstypen und berechneter Widerstand des Frequenzumrichters, 380–500 V

Gehäusegröße	Betriebszyklus		Minimaler Widerstand [Ω]	Bremsleistung bei 845 VDC
FR7	Light duty	BRR 0520 LD 5	1,4	400
	Heavy duty	BRR 0520 HD 5		
FR8	Light duty	BRR 0520 LD 5	2 x 1,4 ①	800
	Heavy duty	BRR 0520 HD 5		

Note: ① FR8 muss zwei Bremswiderstände haben.

Tabelle 38. Bremswiderstandskabel, 380–500 V

Gehäusegröße	Typ	IL [A]	Bremswiderstandskabel (Cu) [mm ²]	Bremswiderstandskabel (Cu) [AWG/ kcmil]
FR7	0385	385	2x(3x95+50)	2x4/0
	0460	460		
	0520	520	2x(3x120+70)	2x250
	0590	590		
FR8	0650	650	4x(3x95+50)	4x4/0
	0730	730		
	0820	820		
	0920	920		
	1040	1040	4x(3x120+70)	4x250
	1180	1180		

Note: Einer der Leiter bleibt nicht verbunden. Verwenden Sie ein symmetrisch abgeschirmtes Kabel vom gleichen Typ wie Netz- und Motorkabel.

Tabelle 39. Empfohlene Bremswiderstandstypen und berechneter Widerstand des Frequenzumrichters, 525–600 V

Gehäusegröße	Betriebszyklus	Typ des Bremswiderstands	Widerstand [Ω]	Minimaler Widerstand [Ω]	Bremsleistung bei 1014 VDC
FR7	Light duty	Light duty	BRR 0416 LD 6	2,5	335
	Heavy duty	Heavy duty	BRR 0416 HD 6		
FR8	Light duty	Light duty	BRR 0416 LD 6	2 x 2,5 ①	597
	Heavy duty	Heavy duty	BRR 0416 HD 6		

Note: ① FR8 muss zwei Bremswiderstände haben.

Tabelle 40. Bremswiderstandskabel, 525–600 V

Gehäusegröße	Typ	IL [A]	Bremswiderstandskabel (Cu) [mm ²]	Bremswiderstandskabel (Cu) [AWG/ kcmil]
FR7	0261	261	2x(3x70+35)	2x4/0
	0325	325		
	0385	385	2x(3x95+50)	2x250
	0416	416		
FR8	0460	460	4x(3x70+35)	4x4/0
	0520	520		
	0590	590		
	0650	650	4x(3x95+50)	4x250
	0750	750		
	0820	820		

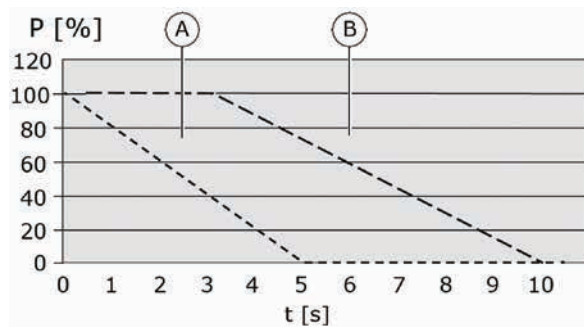
Notes: Einer der Leiter bleibt nicht verbunden. Verwenden Sie ein symmetrisch abgeschirmtes Kabel vom gleichen Typ wie Netz- und Motorkabel.

Bremschopper

Gehäusegröße FR8 umfasst zwei Netzteile, von denen jedes einen Bremschopper hat. Bremschopper müssen über eigene Bremswiderstände verfügen.

- Der Light-duty-Zyklus ist für den zyklischen Einsatz des Bremswiderstands vorgesehen (1 Light-duty-Impuls in 120 Sekunden). Der Light-duty-Widerstand ist für eine 5-Sekunden-Rampe von voller Leistung auf 0 ausgelegt.
- Der Heavy-duty-Zyklus ist für den zyklischen Einsatz des Bremswiderstands vorgesehen (1 Heavy-duty-Impuls in 120 Sekunden). Der Heavy-duty-Widerstand ist für eine 3-Sekunden-Vollbremsung mit einer 7-Sekunden-Rampe auf 0 ausgelegt.

Abbildung 39. LD- und HD-Impuls



- A. Light duty
- B. Heavy duty

Wirkungsgrade

Tabelle 41. 400 V FR7 – 450 HP Wirkungsgrad

	25% Strom			50% Strom			100% Strom		
	Relativer Verlust (%)	Absoluter Verlust (W)	Wirkungsgrad (%)	Relativer Verlust (%)	Absoluter Verlust (W)	Wirkungsgrad (%)	Relativer Verlust (%)	Absoluter Verlust (W)	Wirkungsgrad (%)
10% Drehzahl	0,45	1.849	82,9	0,7	2.880	86,1	1,38	5.632	86,3
50% Drehzahl	0,54	2.201	95,3	0,78	3.209	96,5	1,57	6.418	96,5
90% Drehzahl	—	—	—	0,88	3.616	97,8	1,84	7.528	97,7
100% Drehzahl	—	—	—	0,88	3.616	98	1,84	7.528	97,9

Tabelle 42. 400 V FR8 – 800 HP Wirkungsgrad

	25% Strom			50% Strom			100% Strom		
	Relativer Verlust (%)	Absoluter Verlust (W)	Wirkungsgrad (%)	Relativer Verlust (%)	Absoluter Verlust (W)	Wirkungsgrad (%)	Relativer Verlust (%)	Absoluter Verlust (W)	Wirkungsgrad (%)
10% Drehzahl	0,57	4.661	79,3	0,85	6.922	83,8	1,83	14.971	82,6
50% Drehzahl	0,61	4.965	94,7	0,93	7.581	95,9	2,02	16.551	95,6
90% Drehzahl	—	—	—	1,03	8.397	97,5	2,3	18.776	97,2
100% Drehzahl	—	—	—	1,03	8.397	97,7	2,3	18.776	97,4

Tabelle 43. 600 V FR7 – 300 HP Wirkungsgrad

	25% Strom			50% Strom			100% Strom		
	Relativer Verlust (%)	Absoluter Verlust (W)	Wirkungsgrad (%)	Relativer Verlust (%)	Absoluter Verlust (W)	Wirkungsgrad (%)	Relativer Verlust (%)	Absoluter Verlust (W)	Wirkungsgrad (%)
10% Drehzahl	0,44	2.177	83,3	0,63	3.147	87,3	1,34	6.640	86,7
50% Drehzahl	0,45	2.242	96	0,66	3.289	97,1	1,38	6.867	96,9
90% Drehzahl	—	—	—	0,71	3.542	98,2	1,52	7.570	98,1
100% Drehzahl	—	—	—	0,71	3.542	98,4	1,52	7.570	98,3

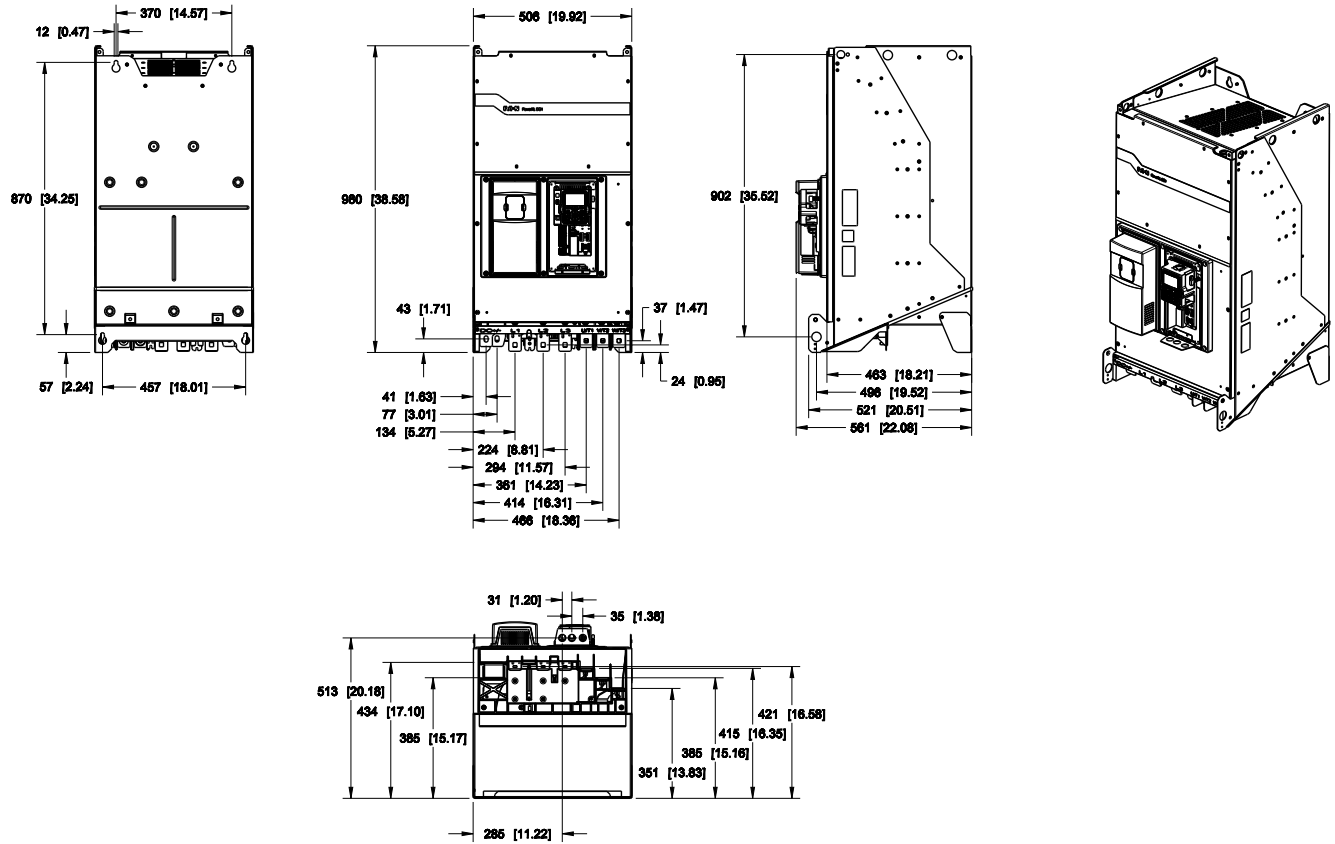
Tabelle 44. 600 V FR8 – 650 HP Wirkungsgrad

	25% Strom			50% Strom			100% Strom		
	Relativer Verlust (%)	Absoluter Verlust (W)	Wirkungsgrad (%)	Relativer Verlust (%)	Absoluter Verlust (W)	Wirkungsgrad (%)	Relativer Verlust (%)	Absoluter Verlust (W)	Wirkungsgrad (%)
10% Drehzahl	0,47	4.567	82,4	0,69	6.754	86,4	1,51	14.781	85,2
50% Drehzahl	0,48	4.696	95,8	0,72	7.036	96,8	1,56	15.240	96,5
90% Drehzahl	—	—	—	0,77	7.532	98,1	1,7	16.617	97,9
100% Drehzahl	—	—	—	0,77	7.532	98,3	1,7	16.617	98,1

Anhang C – Abmessungsgrafiken

Ungefähre Abmessungen in Zoll (mm)

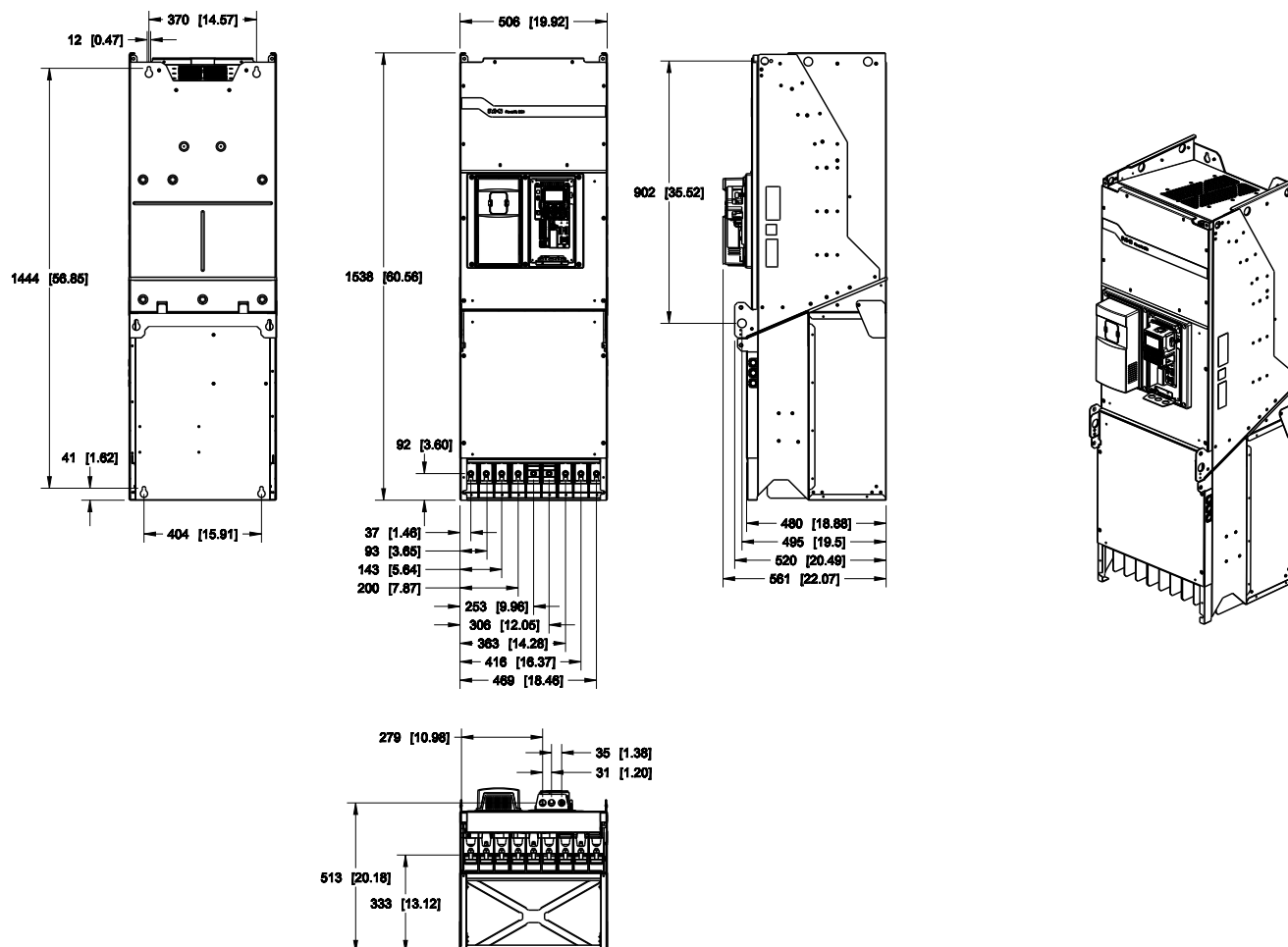
Abbildung 40. FR7 und FR8 Abmessungsgrafik IP00 ohne Chopper



Anhang C – Abmessungsgrafiken

Ungefähre Abmessungen in Zoll (mm)

Abbildung 41. FR7 und FR8 Abmessungsgrafik IP00 mit Chopper



Anhang D – Sicherheitsanweisungen für UL und cUL



VORSICHT

Die UL- und cUL-Konformität kann nur aufrechterhalten werden, wenn dieser Frequenzumrichter gemäß den Anforderungen von Anhang D – Sicherheitsanweisungen für UL und cUL installiert wird. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu einer Nichteinhaltung der UL- und cUL-Konformität führen.

UL - Normenkonformität

Dieser Frequenzumrichter wurde gemäß UL 508C und CSA C22.2 Nr. 274-13 geprüft und erfüllt diese Anforderungen. Um die Einhaltung der Vorschriften bei der Verwendung dieses Frequenzumrichters oder bei der Verwendung in Kombination mit anderen Geräten zu gewährleisten, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein.

Allgemeines

Dieser Frequenzumrichter ist gemäß den in **Kapitel 7** genannten Spezifikationen zu verwenden.

Überspannungskategorie

Um die Anforderungen der Norm CSA C22.2 Nr. 274-13 zu erfüllen, gilt für cUL-Anwendungen:

- Dieser Frequenzumrichter sollte in einer Umgebung der Überspannungskategorie III installiert werden.
- **Für Baureihe 480 V:** Es wird empfohlen, die Überspannungsunterdrückung auf der Leitungsseite dieses Geräts zu installieren und auf 500 V (Phase zu Masse) auszulegen, geeignet für Überspannungskategorie III, um eine Bemessungsstoßspannungsfestigkeit von 6 kV zu erreichen.
- **Für Baureihe 575 V:** Es wird empfohlen, die Überspannungsunterdrückung auf der Leitungsseite dieses Geräts zu installieren und auf 600 V (Phase zu Masse) auszulegen, geeignet für Überspannungskategorie III, um eine Bemessungsstoßspannungsfestigkeit von 6 kV zu erreichen.

Motorüberlastschutz und Übertemperaturschutz

Dieser Frequenzumrichter bietet einen Halbleiter-Motorüberlastschutz. Die Grenze des Halbleiter-Motorüberlastschutzes ist einstellbar, für weitere Informationen siehe MN040004EN – PowerXL FR7 und FR8 Applikationshandbuch.

Dieser Frequenzumrichter kann ein Signal von einem Temperatursensor oder Schalter im Motor oder von einem externen Schutzrelais annehmen und darauf reagieren, um den Übertemperaturschutz des Motors gewährleisten. Um den Übertemperaturschutz des Motors zu erreichen, wird daher ein Sensor vom Motor benötigt.

Anzugsdrehmomente

Tabelle 45. Anzugsdrehmomente der Klemmen, FR7 oder FR8 ohne Optionsmodul

Gehäusegröße	Anzugsdrehmoment			
	Netz- und Motorkabelklemmen		Erdungsklemmen	
	[Nm]	in-lb	[Nm]	in-lb
FR7	55–70 ①	490–620 ①	20	177
FR8	55–70 ①	90–620 ①	20	177

Note: ① Gegendrehmoment erforderlich.

Tabelle 46. Anzugsdrehmomente der Klemmen, FR7 oder FR8 mit Optionsmodul

Gehäusegröße	Anzugsdrehmoment			
	Netz- und Motorkabelklemmen		Erdungsklemmen	
	[Nm]	in-lb	[Nm]	in-lb
FR7	55–70	490–620	20	177
FR8	55–70	490–620	20	177

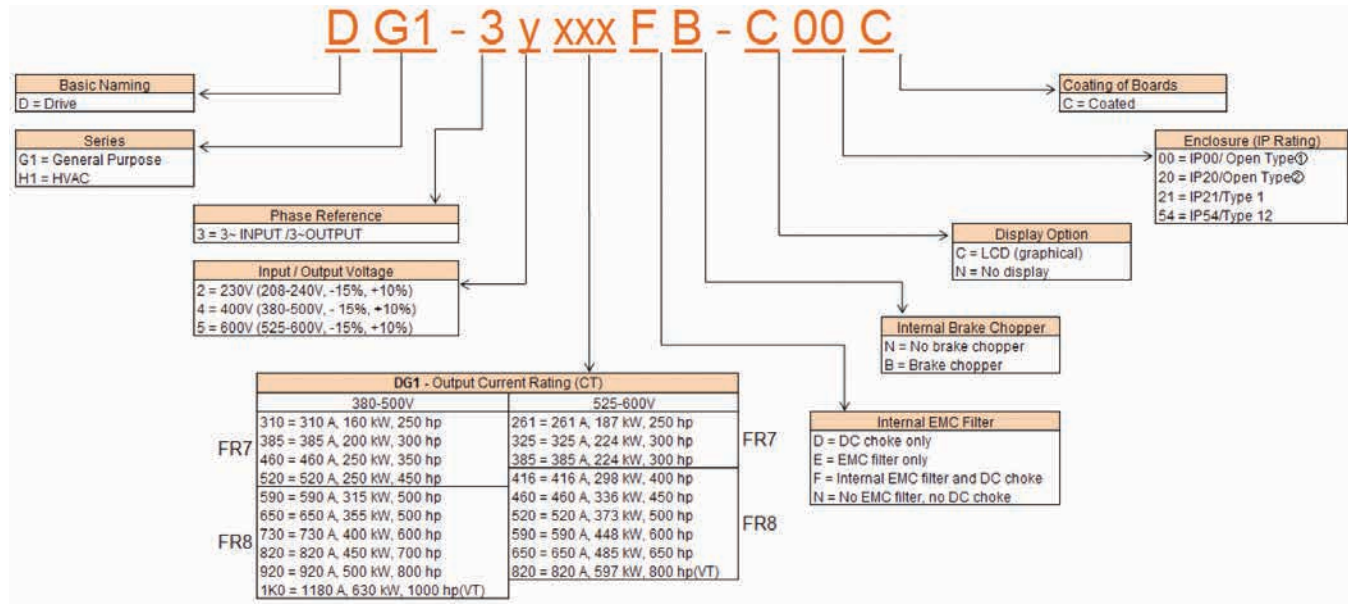
Anhang E – STO-Funktion

Beschreibung der Sicherheitsfunktion

Anwendungsbereich

In diesem Anhang wird die Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off (STO)“ für die AC-Frequenzumrichter der Baureihe DG1 FR7 und FR8 beschrieben. Dazu gehören die Katalognummern der Baureihen DG1-3yxxxFB-C00C und DG1-3yxxxFN-C00C wie unten dargestellt.

Abbildung 42. Beispiel Katalognummer



Sicherheitsfunktion und sicherer Zustand

Sicherheitsfunktion

Die STO-Funktion der AC-Frequenzumrichter der Baureihe DG1 FR7 und FR8 wird mittels Hardware und Software implementiert. Die STO-Funktion wird mit Software ausgeführt.

Mit der STO-Funktion kann der Bediener das Motordrehmoment ausschalten. Sie ist für den Einsatz in sicherheitsrelevanten Anwendungen bis SIL 1 / SIL CL 1 gemäß IEC 61800-5-2, IEC 61508 und IEC 62061 und bis Kat. 2 / PL c gemäß ISO 13849-1 ausgelegt.

Sicherheitsfunktion

Die Leistung, die das Drehen (oder die Bewegung bei einem Linearmotor) verursachen kann, muss bei Bedarf am Motor ausgeschaltet werden.

Sicherer Zustand

Der sichere Zustand ist, wenn die Stromversorgung des Motors ausgeschaltet ist.

Systemreaktionszeit

Die Zeit vom Drücken des Not-Stopp-Schalters bis zur ausgeschalteten Motorstromversorgung beträgt ≤ 20 ms.

Tabelle 47. Sicherheitsrelevante Parameter

AC-Frequenzumrichter der Baureihe DG1	FR7	FR8
Betriebsmodus	Hohe Nachfrage	Hohe Nachfrage
Sicherheitsintegritätslevel	SIL 1 / SIL CL 1	SIL 1 / SIL CL 1
Systematische Leistungsfähigkeit	SC 1	SC 1
Sicherheitsarchitektur	1oo1	1oo1
Kategorie	2	2
Performance Level	c	c
HFT	0	0
PFD _{AVG}	1,22E-04 (bei PTI=20 Jahre, 0,122% von SIL1)	1,27E-04 (bei PTI=20 Jahre, 0,127% von SIL1)
PFH	1,39E-09 (0,0139% von SIL1)	1,45E-09 (0,0145% von SIL1)
MTTFd	2534 Jahre (hoch)	1088 Jahre (hoch)
Prüfintervall (PTI)	20 Jahre	20 Jahre
MRT	0 Stunden	0 Stunden
MTTR	0 Stunden	0 Stunden

Note: 1 FIT = 10⁻⁹/h

Alle oben genannten sicherheitsrelevanten Parameter werden auf der Grundlage der folgenden Annahmen berechnet:

- Die Ausfallrate jeder Komponente basiert auf der Siemens SN29500-Datenbank.
- Die Ausfallraten der Komponenten sind über die gesamte Lebensdauer des Geräts konstant.
- Betrieb bei einer maximalen Umgebungstemperatur von 60 °C.
- Die Gleichverteilung wird für das Verhältnis der Fehlermodi jeder Komponente verwendet.

INFORMATION

Die oben genannten Parameter werden von Eaton ohne Berücksichtigung der Ausfallraten externer Geräte berechnet – z. B. Tasten, Stromversorgung usw.

Sicherheitsarchitektur und Zuverlässigkeitsblockdiagramm

Abbildung 43. Funktionsblockdiagramm von FR7 und FR8

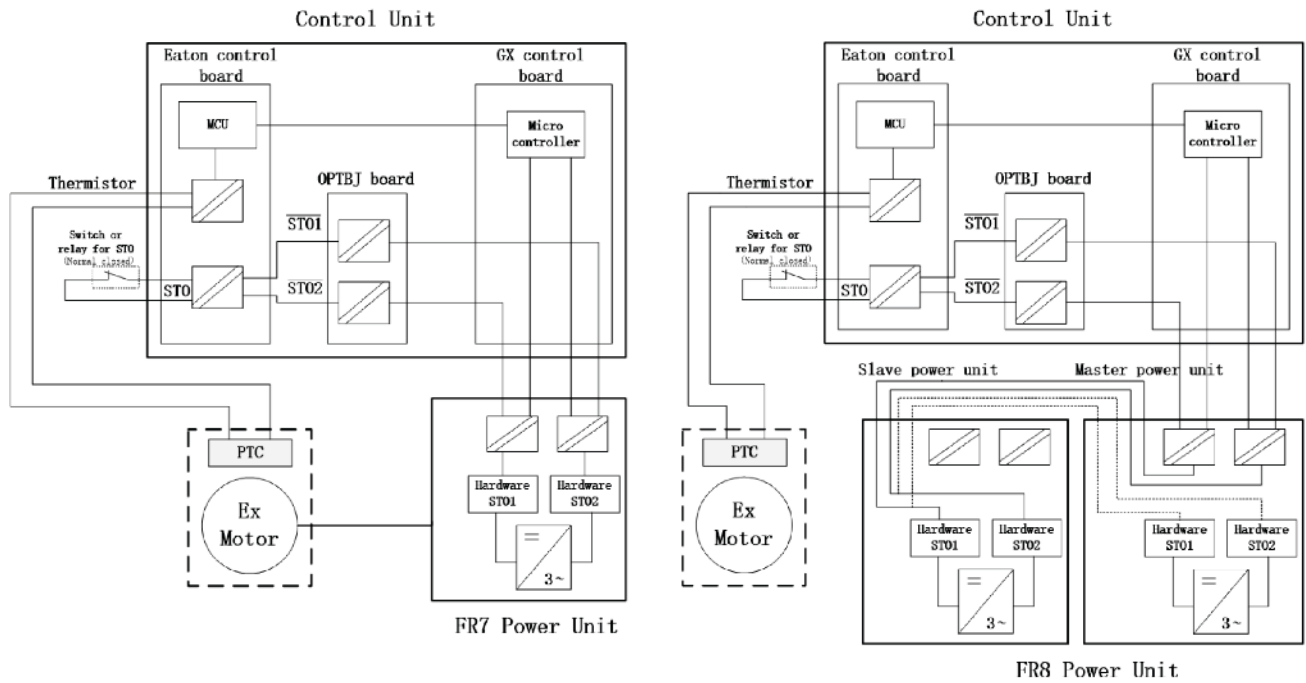


Abbildung 44. Zuverlässigkeitsblockdiagramm

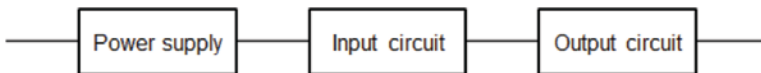


Tabelle 48. Stromversorgung und Eingang/Ausgang

Versorgung	Beschreibung
Zusatzstromversorgung	Baureihe 480 V: 300–900 VDC
	Baureihe 575 V: 450–1100 VDC
Überspannungskategorie	III
STO-Eingangssignalspannung ohne Bedarf	24 VDC ±20%
STO-Eingangssignalspannung bei Bedarf	< 0,55 VDC

Tabelle 49. Umgebungs- und EMV-Bedingungen

Position	Beschreibung
Umwelt	
Betriebsumgebungstemperatur	–10 °C (kein Frost) bis +40 °C, bis zu +50 °C mit Derating (CT) –10 °C (kein Frost) bis +40 °C, bis zu +50 °C mit Derating (VT)
Lagertemperatur	–40 °C bis 70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	0–95% relative Luftfeuchtigkeit nicht kondensierend, nicht korrosiv
Luftqualität	Chemische Dämpfe: IEC 60721-3-3, Gerät in Betrieb, Klasse 3C2; Mechanische Partikel: IEC 60721-3-3, Gerät in Betrieb, Klasse 3S2
Höhe	100% Lastkapazität (kein Derating) bis zu 1000 m (3280 ft) 1% Derating je 100 m (328 ft) über 1000 m (3280 ft) Maximale Höhen: • 380–500 V: 4000 m (TN- und IT-Systeme) • 380–500 V: 2000 m („Corner grounded“-Netz) • 525–600 V: 2000 m (TN- und IT-Systeme, kein „Corner Grounding“)
Schwingung	EN 61800-5-1, EN 60068-2-6; 5–150 Hz Wegamplitude 0,5 mm (Spitze) bei 5 bis 22,29 Hz, Maximale Beschleunigungsamplitude 1 G bei 22,29 bis 150 Hz
Stoß	EN 60068-2-27 Lagerung und Versand: maximal 4 G, 11 ms (in Verpackung)
Gehäuseklasse	IP00 / UL Open Type
EMV	
Störfestigkeit (EMS)	IEC/EN 61800-3, 2. Umgebung IEC/EN 61326-3-1
Emissionen (EMI)	IEC/EN 61800-3, Kategorie C3, wenn der Frequenzrichter korrekt installiert ist. Der Frequenzrichter kann von Kategorie C3 zu C4 für IT-Netzwerke und „corner grounded“ TN-Systeme geändert werden, indem der EMV-Jumper entfernt wird. Der Frequenzrichter IP00/UL Open Type hat standardmäßig Kategorie C4.

Geltende Normen**Tabelle 50. Geltende Normen**

Norm
EN 61800-5-2:2007 Elektrische drehzahlvariable Antriebssysteme Teil 5-2: Sicherheitsanforderungen – funktional
EN 61800-5-1:2007 (soweit zutreffend) Elektrische drehzahlvariable Antriebssysteme Teil 5-1: Sicherheitsanforderungen – Elektrik, Wärme und Energie
EN 61800-3:2004 + A1:2012 (soweit zutreffend) Elektrische drehzahlvariable Antriebssysteme Teil 3: EMV-Anforderungen und spezifische Testmethoden
EN ISO 13849-1:2008 + AC:2009 Maschinensicherheit – sicherheitsrelevante Teile von Steuerungssystemen Teil 1: Allgemeine Konstruktionsprinzipien
EN 62061:2005 + AC2010 + A1:2013 Maschinensicherheit – funktionale Sicherheit von sicherheitsrelevanten elektrischen, elektronischen und programmierbaren elektronischen Steuerungssystemen
IEC 61508 Teile 1-7:2010 Funktionale Sicherheit von elektrischen/elektronischen/programmierbaren elektronischen sicherheitsrelevanten Systemen
IEC 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010 (in Auszügen) Maschinensicherheit – elektrische Ausrüstung von Maschinen Teil 1: Allgemeine Anforderungen
EN 61326-3-1:2008 Elektrische Geräte für Mess-, Steuer- und Laboranwendungen – EMV-Anforderungen Teil 3-1: Anforderungen an die Störfestigkeit von sicherheitsrelevanten Systemen und für Geräte, die dazu bestimmt sind, sicherheitsrelevante Funktionen auszuführen (funktionale Sicherheit) – allgemeine industrielle Anwendungen

Anhang F – UL-Konformitätserklärung

UL - Konformitätserklärung

Zertifikatnummer: 20180316-134360

Berichtsreferenz: E134360-20180315

Ausgestellt an: Eaton Corp

Gemäß UL 61800-5-1, Norm für Leistungsumrichter und CAN/CSA C22.2 Nr. 274-13, Antriebe mit Drehzahlregelung. Weitere Einzelheiten finden Sie im UL-Bericht.

CE - Konformitätserklärung

Gemäß folgenden Normen:

2014/35/EU, Niederspannungsrichtlinie

2014/30/EU, EMV-Richtlinie

2011/65/EU, RoHS-Richtlinie

basierend auf der Konformität mit europäischen Normen:

EN 61800-5-1:2007

EN 61800-3:2004 + A1:2012

EN 50581:2012

Weitere Informationen finden Sie unter www.eaton.com/dg1 > Dokumentation > Zertifizierungen.

Anhang G – Wartung von Netz, FR7 und FR8

Wartungsintervalle

Um eine ordnungsgemäße Funktion und lange Lebensdauer des Frequenzumrichters sicherzustellen, empfehlen wir die Durchführung regelmäßiger Wartungsarbeiten. Siehe **Tabelle 51**.

Die Hauptkondensatoren des Frequenzumrichters müssen nicht ersetzt werden, da es sich um einen Dünnschichtkondensator handelt.

WARNUNG

Führen Sie keine Änderungen am Wechselstrom-Frequenzumrichter durch, wenn er an das Stromnetz angeschlossen ist. Die Komponenten des Frequenzumrichters stehen unter Strom, wenn der AC-Frequenzumrichter an das Netz angeschlossen ist.

Tabelle 51. Wartungsintervalle und -aufgaben

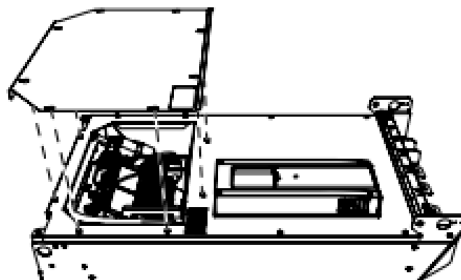
Wartungsintervall	Wartungsaufgabe
Regelmäßig	Prüfen Sie die Anzugsdrehmomente der Klemmen. Prüfen Sie die Filter.
6–24 Monate (Das Intervall ist je nach Umgebung unterschiedlich)	Prüfen Sie die Klemmen der Netz- und Motorkabel und der Steuerklemmen. Achten Sie darauf, dass der Lüfter ordnungsgemäß funktioniert. Achten Sie darauf, dass die Klemmen, Sammelschienen oder andere Oberflächen nicht korrodiert sind. Prüfen Sie die Filter der Schranktür. Prüfen Sie den internen Filter des Leistungsteils.
24 Monate (Das Intervall ist je nach Umgebung unterschiedlich)	Prüfen Sie den Kühlkörper und den Kühltunnel.
6–10 Jahre	Ersetzen Sie den Hauptlüfter. Ersetzen Sie die internen Lüfter (wenn im Frequenzumrichter vorhanden). Ersetzen Sie das Netzteil des Lüfters.
10 Jahre	Ersetzen Sie die RTC-Batterie. (Batterie ist optional).

Ersetzen der Lüfter im FR7 und FR8

Im Folgenden finden Sie Anweisungen zum Austauschen der Lüfter in den Frequenzumrichtern.

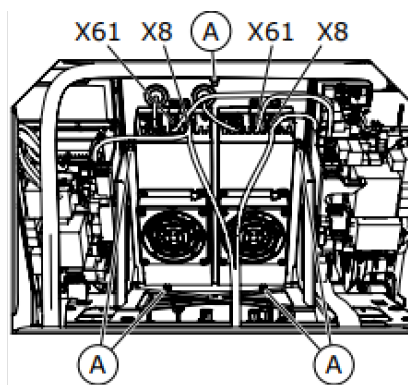
Ersetzen der Hauptlüfter-Baugruppe im FR7 und FR8

1. Lösen Sie die 8 Schrauben und entfernen Sie die Wartungsabdeckung.



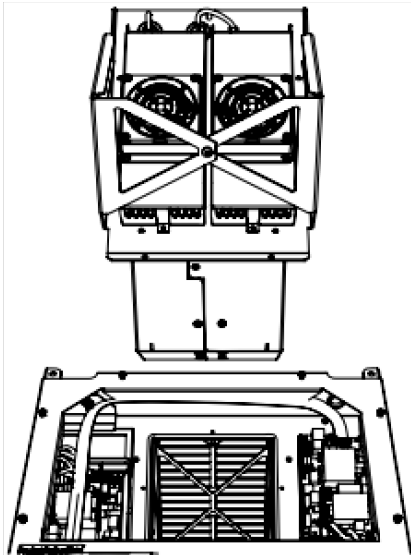
2. Trennen Sie die Kabel von jedem Lüfternetzteil.
 - a) Trennen Sie das Lüftertreiberkabel von Steckverbinder X61.
 - b) Trennen Sie das Gleichstromversorgungskabel von Steckverbinder X8.

Entfernen Sie die 5 Schrauben.



A. 5 Schrauben

3. Ziehen Sie die gesamte Lüfterbaugruppe heraus. Die Baugruppe wiegt ca. 11 kg.



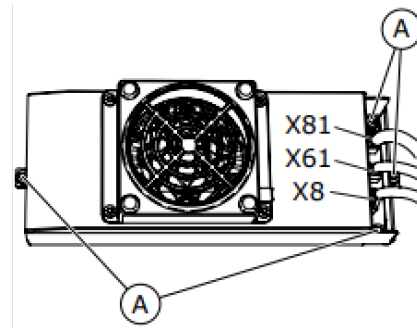
4. Ersetzen Sie die Hauptlüfterbaugruppe. Befestigen Sie sie mit den Schrauben.
5. Schließen Sie die Kabel an und montieren Sie die Wartungsabdeckung.

Ersetzen der Lüfternetzteile, FR7 und FR8

Sie können eines oder beide Netzteile ersetzen.

1. Entfernen Sie die Hauptlüfterbaugruppe. Siehe die vorherigen Anweisungen.
2. Trennen Sie folgende Teile.
 - a) Trennen Sie das Lüfterversorgungskabel von Steckverbinder X81.
 - b) Trennen Sie das Lüftertreiberkabel von Steckverbinder X61.
 - c) Trennen Sie das Gleichstromversorgungskabel von Steckverbinder X8.

Entfernen Sie die 4 Schrauben von jedem Netzteil.



A. 4 Schrauben

3. Ersetzen Sie die Lüfternetzteile.
4. Bringen Sie die Schrauben an, schließen Sie die Kabel an, und bauen Sie den Frequenzumrichter wieder zusammen.

Herunterladen der Software

Wenn Sie eine neue Version der Software des Frequenzumrichters benötigen, befolgen Sie diese Anweisungen. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den Hersteller.

Bevor Sie mit dem Herunterladen der Software beginnen, lesen Sie diese Warnungen sowie die Warnungen und Vorsichtshinweise in **Kapitel 2**.

WARNUNG

Berühren Sie die internen Komponenten oder die Leiterplatten des Frequenzumrichters nicht, wenn er an das Stromnetz angeschlossen ist. Diese Komponenten sind stromführend. Ein Berühren dieser Spannung ist sehr gefährlich.

WARNUNG

Stellen Sie keine Verbindungen zum oder vom Frequenzumrichter her, wenn er an das Stromnetz angeschlossen ist. Es liegt eine gefährliche Spannung vor.

WARNUNG

Um Arbeiten an den Anschlüssen des Frequenzumrichters durchzuführen, trennen Sie den Frequenzumrichter vom Stromnetz. Warten Sie 5 Minuten, bevor Sie die Schranktür oder die Abdeckung des Frequenzumrichters öffnen. Stellen Sie anschließend mit einem Messgerät sicher, dass keine Spannung anliegt. Die Anschlüsse des Frequenzumrichters stehen nach dem Trennen vom Stromnetz 5 Minuten lang unter Spannung.

WARNUNG

Stellen Sie vor Arbeiten an elektrischen Anlagen sicher, dass keine Spannung anliegt.

Herunterladen mit Netzstrom, FR7 und FR8

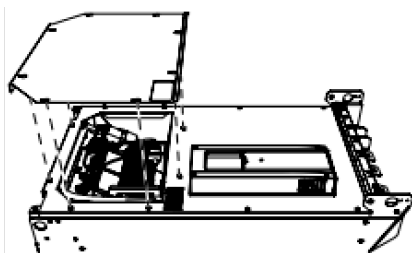
Wenn der Frequenzumrichter vom Stromnetz geliefert wird, können Sie eine neue Software mit dem PC-Tool Eaton MaxLoad und einem CAB-USB/RS-485-Kabel herunterladen.

1. Um eine neue Software herunterzuladen, schließen Sie den PC über das RS-485-Kabel an den Anschluss des Steuerpults an.

Herunterladen ohne Netzstrom, FR7 und FR8

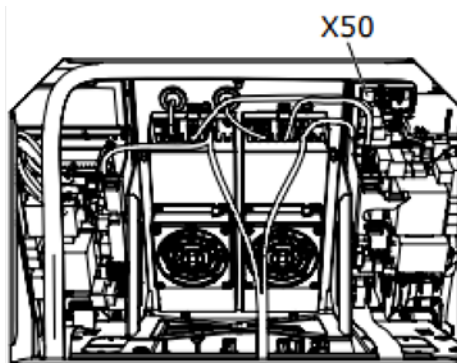
Wenn der Frequenzumrichter nicht über das Stromnetz versorgt wird, verwenden Sie eine externe 24-VDC-Stromversorgung, um die Steuereinheit hochzufahren. Beim FR7 versorgen die externen 24-VDC die Steuereinheit, beim FR8 die Steuereinheit und die Messplatine mit Strom. Nach dem Einschalten können Sie die Software herunterladen.

1. Anforderungen an die 24-VDC-Stromversorgung:
 - Eine Spannungsgenauigkeit von $\pm 10\%$
 - FR7: >2000 mA
 - FR8: >4000 mA
2. Lösen Sie beim FR7 und FR8 die Schrauben der Wartungsabdeckung und entfernen Sie die Abdeckung.
 - Beim FR8 gibt es zwei Netzteile. Führen Sie Schritt 2 und 3 für die beiden Netzteile aus.
3. Schließen Sie beim FR7 und FR8 eine externe 24-VDC-Versorgung an den Steckverbinder X50 auf der Messplatine an. Die Anschlussstifte sind X50-22 (+) und X50-23 (-).



- Schließen Sie beim FR8 die externe 24-VDC-Versorgung an die beiden X50-Steckverbinder an.

Note: Die Größe des Netzteilkabels für die externen 24-VDC-Versorgung muss mindestens 1 mm^2 betragen. Die Länge des Kabels zwischen der 24-VDC-Stromversorgung und den X50-Steckverbindern und den Steuergerät-Steckverbindern darf maximal 3 m (9,84 ft) betragen.



4. Schalten Sie die externe 24-VDC-Versorgung bei allen Gehäusegrößen ein.
5. Entfernen Sie das Steuerpult. Verbinden Sie den PC mit einem CAB-USB/RS-485-Kabel mit dem Steuerpult-Anschluss in der Steuereinheit.
6. Starten Sie das PC-Tool Eaton MaxLoader.
7. Starten Sie den Software-Download.
8. Trennen Sie nach Abschluss des Downloads den PC und schließen Sie das Steuerpult an die Steuereinheit an.
9. Schalten Sie die externe 24-VDC-Versorgung aus.
10. Entfernen Sie beim FR7 und FR8 die externen 24-VDC-Kabel vom X50-Steckverbinder der Messplatine. Beim FR8 gibt es zwei X50-Steckverbinder.
11. Bringen Sie die Wartungsabdeckung am FR7 und FR8 an. Beim FR8 gibt es zwei Wartungsabdeckungen.
12. Starten Sie nach Abschluss des Downloads den Startup Wizard (siehe Anwendungshandbuch).

WARNUNG

Bevor Sie der Frequenzumrichter an das Stromnetz anschließen, stellen Sie sicher, dass die vordere Abdeckung und die Kabelabdeckung des Frequenzumrichters geschlossen sind. Die Anschlüsse des AC-Frequenzumrichters stehen unter Strom, wenn der Frequenzumrichter an das Stromnetz angeschlossen ist.

Wir setzen um, was wirklich zählt.*

* Bei Eaton glauben wir, dass Energie ein grundsätzlicher Teil aller Aktivitäten einer Person ist. Technologie, Transport, Energie und Infrastruktur – all dies sind Dinge, auf die sich die Welt jeden Tag stützt. Aus diesem Grund helfen wir bei Eaton unseren Kunden dabei, neue Wege zu finden, um elektrische, hydraulische und mechanische Energie effizienter, sicherer und nachhaltiger zu verwalten. Damit verbessern wir das Leben der Menschen, der Gemeinden, in denen wir wohnen und arbeiten, und den Planeten, auf den die zukünftigen Generationen angewiesen sind. Denn das ist es, was wirklich zählt. Und wir sind da, um dafür zu sorgen, dass es wirklich funktioniert.

Erfahren Sie mehr unter [Eaton.com/whatmatters](https://www.eaton.com/whatmatters)

Eaton
1000 Eaton Boulevard
Cleveland, OH 44122
United States
[Eaton.com](https://www.eaton.com)

EAT•N
Powering Business Worldwide

© 2021 Eaton
Alle Rechte vorbehalten
Nummer der Publikation MN040040DE
März 2021

Eaton ist ein eingetragenes
Warenzeichen.

Alle anderen Warenzeichen sind Eigentum
ihrer jeweiligen Inhaber.