ANTRIEBE
DRIVES

Unidrive M / HS

Betriebsanleitung
Installation Leistungsmodul

Baugrößen 7 bis 10

Technische Daten

Spannungsbereich
200 V | 400 V
575 V | 690 V

EPA
www.epa.de

Originalanweisungen

Zum Zwecke der Einhaltung der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG enthält die englische Version dieses Handbuchs die Originalanweisungen. Handbücher in anderen Sprachen sind Übersetzungen der Originalanweisungen.

Dokumentation

Handbücher stehen unter folgenden Adressen zum Download zur Verfügung:

http://www.drive-setup.com/ctdownloads

Die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen gelten zur Zeit der Drucklegung für die angegebene Softwareversion als richtig, sind jedoch nicht Teil eines Vertrags. Der Hersteller behält sich das Recht vor, die Spezifikationen oder Leistungsdaten von Produkten oder den Inhalt dieses Handbuchs ohne Ankündigung zu ändern.

Haftung und Gewährleistung

In keinem Fall und unter keinen Umständen ist der Hersteller haftbar für Schäden und Ausfälle aufgrund von Missbrauch, unsachgemäßem Gebrauch, falscher Montage, anormalen Betriebsbedingungen und Temperaturen, Staub, Rost oder Ausfällen aufgrund des Betriebs außerhalb der veröffentlichten Nennwerte. Der Hersteller ist nicht haftbar für Folgeschäden und mittelbare Schäden. Die vollständigen Gewährleistungsbedingungen erhalten Sie beim Lieferanten Ihres Umrichters.

Umweltschutz

Control Techniques Ltd. betreibt ein Umweltschutzsystem (Environmental Management System, EMS) nach der internationalen Norm ISO 14001.

Weitere Informationen zu unserer Umweltschutzpolitik finden Sie unter:
http://www.drive-setup.com/environment

Beschränkung gefährlicher Stoffe (RoHS)

Die in diesem Handbuch behandelten Produkte entsprechen den europäischen und internationalen Bestimmungen zur Beschränkung gefährlicher Stoffe, einschließlich der EU-Richtlinie 2011/65/EU und den chinesischen Verwaltungsmaßnahmen zur Beschränkung gefährlicher Stoffe in elektrischen und elektronischen Produkten.

Entsorgung und Recycling

Elektronische Produkte dürfen am Ende ihrer nutzbaren Lebensdauer nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden, sondern sollten stattdessen von einem Spezialisten für Elektromüll recycelt werden. Zur effizienten Wiederverwertung können Produkte von Control Techniques einfach in ihre Einzelteile zerlegt werden. Der Großteil der in diesem Produkt verwendeten Werkstoffe ist recyclingfähig.

Die Produktverpackung ist qualitativ hochwertig und wiederverwendbar. Große Produkte werden in Holzkisten verpackt. Kleinere Produkte werden in stabilen Pappkartons verpackt, die selbst einen hohen Anteil an Recyclingmaterial aufweisen. Kartons können wiederverwendet und recycelt werden. Polyethylenfolie, die für Schutzhüllen und Beutel verwendet wird, kann recycelt werden. Beachten Sie bei der Vorbereitung zum Wiederverwerten oder Entsorgen eines Produkts oder einer Verpackung die lokale Gesetzgebung und die dafür günstigste Handhabung.

REACH-Gesetzgebung

Die Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 zur Registrierung, Bewertung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH) erfordert, dass der Lieferant eines Artikels den Empfänger informiert, falls der Artikel mehr als einen angegebenen Teil einer Substanz enthält, die von der europäischen Agentur für chemische Stoffe (ECHA) als sehr besorgniserregend (SVHC) eingestuft wird und daher von dieser Agentur als gesetzlich zulassungspflichtig gilt.

Weitere Informationen zu unserer REACH-Konformität finden Sie unter:**http://www.drive-setup.com/reach**

Eingetragener Firmensitz:
Nidec Control Techniques Ltd.
The Gro
Newtown
Powys
SY16 3BE
UK
In England und Wales registriert. Firmen-Reg. Nr. 01236886.

Copyright

Der Inhalt dieses Druckwerks gilt zum Zeitpunkt der Drucklegung als korrekt. Zur Aufrechterhaltung kontinuierlicher Entwicklungs- und Verbesserungsmaßnahmen behält sich der Hersteller das Recht vor, die Spezifikationen des Produkts und seine Leistungsdaten sowie den Inhalt der Betriebsanleitung ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

Alle Rechte vorbehalten. Ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers darf kein Teil dieser Betriebsanleitung in irgendeiner Form elektronisch oder mechanisch reproduziert oder versendet bzw. in ein Speichersystem kopiert oder aufgezeichnet werden.

Copyright © Januar 2018 Nidec Control Techniques Ltd.

Inhalt

1 Sicherheitsinformationen 10
1.1 Warnungen, Vorsichtsmaßnahmen und Hinweise 10
1.2 Wichtige Sicherheitsinformationen. Gefahren. Kompetenz der Konstrukteure und Installateure 10
1.3 Verantwortlichkeiten 10
1.4 Einhalten der Vorschriften 10
1.5 Elektrische Gefahren 11
1.6 Gespeicherte elektrische Ladungen 11
1.7 Mechanische Gefahren 11
1.8 Zugang zum Gerät 12
1.9 Umweltbeschränkungen 12
1.10 Gefährliche Umgebungen 12
1.11 Motor 12
1.12 Steuerung der mechanischen Motorbremse 12
1.13 Einstellen der Parameter 12
1.14 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) 12

2 Produktinformationen 13
2.1 Einführung 13
2.2 Gerätetyp 13
2.3 Beschreibung des Typenschilds 14
2.4 Bemessungsdaten 15
2.5 Umrichterfunktionen 18

3 Mechanische Installation 20
3.1 Sicherheitsinformationen 20
3.2 Planung der Installation 21
3.3 Entfernen der Klemmenabdeckung 23
3.4 Abmessungen und Einbaumethoden 25
3.5 Schaltschrank für Standardumrichter 30
3.6 Schaltschrankaufbau und Umgebungstemperatur des Umrichters 37
3.7 Betrieb des Kühlkörperlüfters 37
3.8 Unterbringung des Standardumrichters in einem Gehäuse für hohe Schutzarten 38
3.9 Externes EMV-Netzfilter 42
3.10 Anschlussgrößen und Anzugsdrehmomente 47
3.11 Routinemäßige Wartungsmaßnahmen 48

4 Elektrische Installation 53
4.1 Strom- und Erdungsanschlüsse 55
4.2 Netzanforderungen 58
4.3 Versorgung der Unidrive M / Unidrive HS Umrichter in der Baugröße 7, 8 und 9A mit einer Parallelschaltung von Zwischenkreisen 63
4.4 24 VDC-Versorgung 63
4.5 Niederspannungsmodus 66
4.6 Versorgung des Kühlkörperlüfters 67
4.7 Bemessungsdaten 68
4.8 Schutz des Ausgangsstromkreises und des Motors 69
4.9 Bremsen 72
4.10 Erdableitströme 76
4.11 EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit) 77

5 Technische Daten 96
5.1 Technische Daten des Umrichters 96
5.2 Optionale externe EMV-Filter 123

6 Hinweise zur UL-Konformität 125
6.1 UL-Registriernummer 125
6.2 Optionsmodule, Kits und Zubehör 125
6.3 UL-Gehäusebeurteilungen 125
6.4 Aufstellung 125
6.5 Umgebung 125
6.6 Elektrische Installation 126
6.7 Motorüberlastschutz und Archivierung des thermischen Speichers 126
6.8 Stromversorgung 127
6.9 Externe Stromversorgung Klasse 2 127
6.10 Anforderungen zur Unterdrückung von Einschwingspannungsstößen 127
6.11 Gruppeninstallation und modulare Umrichter-Systeme 127

EU-Konformitätserklärung

Nidec Control Techniques Ltd
The Gro
Newtown
Powys
Großbritannien
SY16 3BE

Die Veröffentlichung dieser Erklärung erfolgt in alleiniger Verantwortung des Herstellers. Der Gegenstand der Erklärung erfüllt die einschlägigen Harmonisierungsrechtsvorschriften der Union. Die Erklärung bezieht sich auf die nachstehend aufgeführten Frequenzumrichter-Produkte:

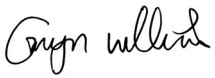
Gerätetyp	Interpretation	Nomenklatur aaaa - bbc ddddde
aaaa	Basis-Serie	M100, M101, M200, M201, M300, M400, M600, M700, M701, M702, F300, H300, E200, E300, HS30, HS70, HS71, HS72, M000, RECT
bb	Baugröße	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11
c	Spannungsklasse	1 = 100 V, 2 = 200 V, 4 = 400 V, 5 = 575 V, 6 = 690 V
ddddd	Nennstrom	Beispiel: 01000 = 100 A
e	Spannungsart des Antriebs	A = 6P Gleichrichter + Inverter (interne Drossel), D = Inverter, E = 6P Gleichrichter + Inverter (externe Drossel), T = 12P Gleichrichter + Inverter (externe Drossel)

Der Modellnummer können weitere Zeichen nachgestellt sein, die jedoch keine Auswirkungen auf die Kenndaten haben. Die oben aufgeführten Frequenzumrichterprodukte wurden gemäß den folgenden europäischen harmonisierten Normen konzipiert und hergestellt:

EN 61800-5-1:2007	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebssysteme – Teil 5-1: Sicherheitsanforderungen - Strom, Wärme und Energie
EN 61800-3: 2004+A1:2012	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebssysteme – Teil 3: EMV-Bestimmungen und spezifische Testmethoden
EN 61000-6-2:2005	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-2: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereiche
EN 61000-6-4: 2007+A1:2011	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-4: Fachgrundnormen - Störaussendung für Industriebereiche
EN 61000-3-2:2014	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-2: Grenzwerte für Oberwellenemissionen (Geräte-Eingangsstrom ≤16 A je Phase)
EN 61000-3-3:2013	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-3: Grenzwerte, Begrenzung von Spannungsschwankungen und Spannungsspitzen in Niederspannungssystemen mit Nennströmen ≤ 16 A je Phase, die keiner Sonderanschlussbedingung unterliegen

EN 61000-3-2:2014 Anwendbar bei Eingangsströmen < 16 A. Für die gewerbliche Nutzung bei Eingangsleistungen ≥ 1 kW gelten keine Grenzwerte.

Diese Produkte entsprechen der RoHS-Direktive 2011/65/EU (Restriction of Hazardous Substances, Beschränkung gefährlicher Stoffe), der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU und der Richtlinie zur elektromagnetischen Verträglichkeit 2014/30/EU.



G. Williams
Vice President, Technology
Datum: 17. März 2016

Dieser elektrische Antrieb ist für die Verwendung mit den entsprechenden Motoren, Steuereinheiten, elektrischen Schutzkomponenten und anderen Ausrüstungen bestimmt, mit welchen er ein vollständiges Endprodukt oder System bildet. Die Einhaltung der Sicherheits- und EMV-Vorschriften ist direkt von einer ordnungsgemäßen Installation und Konfigurierung der Antriebe abhängig. Dies schließt die speziellen Netzfilter ein.

Der Antrieb darf nur von Fachpersonal installiert werden, das sich mit den Sicherheits- und EMV-Vorschriften auskennt. Siehe Produktdokumentation. Ein EMV-Datenblatt mit weiteren EMV-Informationen ist bei Bedarf erhältlich. Der Monteur der Anlage ist dafür verantwortlich, dass das Endprodukt bzw. System in dem Land, in dem es zum Einsatz kommt, die Anforderungen aller relevanten Vorschriften erfüllt.

Konformitätserklärung (einschließlich Maschinenrichtlinie 2006)

Nidec Control Techniques Ltd
The Gro
Newtown
Powys
Großbritannien
SY16 3BE

Die Veröffentlichung dieser Erklärung erfolgt in alleiniger Verantwortung des Herstellers. Der Gegenstand der Erklärung erfüllt die einschlägigen Harmonisierungsrechtsvorschriften der Union. Die Erklärung bezieht sich auf die nachstehend aufgeführten Frequenzumrichter-Produkte:

Gerätetyp	Interpretation	Nomenklatur aaaa - bbc ddddde
aaaa	Basis-Serie	M300, M400, M600, M700, M701, M702, F300, H300, E200, E300, HS30, HS70, HS71, HS72, M000, RECT
bb	Baugröße	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11
c	Spannungsklasse	1 = 100 V, 2 = 200 V, 4 = 400 V, 5 = 575 V, 6 = 690 V
ddddd	Nennstrom	Beispiel: 01000 = 100 A
e	Spannungsart des Antriebs	A = 6P Gleichrichter + Inverter (interne Drossel), D = Inverter, E = 6P Gleichrichter + Inverter (externe Drossel), T = 12P Gleichrichter + Inverter (externe Drossel)

Der Modellnummer können weitere Zeichen nachgestellt sein, die jedoch keine Auswirkungen auf die Kenndaten haben.

Diese Erklärung gilt für diese Geräte, wenn sie als Komponente zur Sicherheitsabschaltung einer Maschine verwendet werden. Als Sicherheitsabschaltung einer Maschine darf nur die Safe Torque Off-Funktion verwendet werden. Keine der anderen Funktionen des Umrichters ist zur Verwendung als Sicherheitsabschaltung zulässig.

Diese Geräte erfüllen alle zutreffenden Vorschriften der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und der EMV-Richtlinie 2014/30/EU.

Die EG-Baumusterprüfung wurde von der folgenden benannten Stelle durchgeführt:

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH

Am Grauen Stein

D-51105 Köln

Deutschland

Nummern der EG-Baumusterprüfungsbescheinigungen:

01/205/5270.01/14 vom 11.11.2014

01/205/5387.01/15 vom 29.01.2015

01/205/5383.02/15 vom 21.04.2015

Kennnummer der benannten Stelle: 0035

Die verwendeten harmonisierten Normen sind:

EN 61800-5-1:2007	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebssysteme – Teil 5-1: Sicherheitsanforderungen - Strom, Wärme und Energie
EN 61800-5-2:2007	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebssysteme – Teil 5-2: Funktionelle Sicherheitsanforderungen
EN ISO 13849-1:2008	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen, Allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN ISO 13849-2:2008	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen. Validierung
EN 61800-3: 2004+A1:2012	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebssysteme – Teil 3: EMV-Bestimmungen und spezifische Testmethoden
EN 62061:2005	Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme

Für die Erstellung der technischen Unterlagen zuständige Person:

P. Knight

Conformity Engineer

Newtown, Powys, UK

G. Williams
Vice President, Technology
Datum: 17. März 2016
Ort: Newtown, Powys, UK

WICHTIGER HINWEIS

Dieser elektrische Antrieb ist für die Verwendung mit den entsprechenden Motoren, Steuereinheiten, elektrischen Schutzkomponenten und anderen Ausrüstungen bestimmt, mit welchen er ein vollständiges Endprodukt oder System bildet. Die Einhaltung der Sicherheits- und EMV-Vorschriften ist direkt von einer ordnungsgemäßen Installation und Konfigurierung der Antriebe abhängig. Dies schließt die speziellen Netzfilter ein.

Der Antrieb darf nur von Fachpersonal installiert werden, das sich mit den Sicherheits- und EMV-Vorschriften auskennt. Siehe Produktdokumentation. Ein EMV-Datenblatt mit weiteren EMV-Informationen ist bei Bedarf erhältlich. Der Monteur der Anlage ist dafür verantwortlich, dass das Endprodukt bzw. System in dem Land, in dem es zum Einsatz kommt, die Anforderungen aller relevanten Vorschriften erfüllt.

1 Sicherheitsinformationen

1.1 Warnungen, Vorsichtsmaßnahmen und Hinweise

Eine Warnung enthält Informationen, die zur Vermeidung von Sicherheitsrisiken wichtig sind.

Ein mit ‚Vorsicht' gekennzeichneter Absatz enthält Informationen, die zur Vermeidung von Schäden am Umrichter oder anderen Anlagenteilen notwendig sind.

HINWEIS Ein Hinweis enthält Informationen, welche hilfreich sind, eine korrekte Funktion des Produktes zu gewährleisten.

1.2 Wichtige Sicherheitsinformationen. Gefahren. Kompetenz der Konstrukteure und Installateure

Diese Betriebsanleitung gilt für Produkte, die Elektromotoren entweder direkt (Umrichter) oder indirekt (Steuerungen, Optionsmodule oder andere Hilfssysteme oder Zubehörteile) steuern. In allen Fällen liegen die mit elektrischen Antrieben hoher Leistung verbundenen Gefahren vor, sodass alle Sicherheitsinformationen in Bezug auf Antriebe und deren zugehöriger Ausrüstung beachtet werden müssen.

Spezifische Warnungen werden an den relevanten Stellen in dieser Betriebsanleitung gegeben.

Umrichter und Steuerungen sind als Komponenten für den professionellen Einbau in ein Gesamtsystem vorgesehen. Bei nicht fachgerechter Installation können sie ein Sicherheitsrisiko darstellen. Der Frequenzumrichter arbeitet mit hohen Spannungen und Strömen, besitzt ein hohes Maß an gespeicherter elektrischer Energie und wird zur Steuerung von Geräten verwendet, die Verletzungen verursachen können. Die elektrische Installation und die Systemauslegung müssen genau beachtet werden, um Gefahren im normalen Betrieb oder im Falle einer Betriebsstörung der Anlage zu vermeiden. Systemauslegung, Installation, Inbetriebnahme / Wartung und Instandhaltung müssen von Personal durchgeführt werden, welches über die erforderliche Ausbildung und Kompetenz verfügt. Sie müssen diese Sicherheitsinformationen und diese Anleitung sorgfältig lesen.

1.3 Verantwortlichkeiten

Es liegt in der Verantwortung des Installateurs sicherzustellen, dass bei der Installation der Anlage alle in dieser Betriebsanleitung aufgeführten Anweisungen korrekt befolgt wurden. Er muss die Sicherheit des Gesamtsystems berücksichtigen, um die Verletzungsgefahr sowohl im Normalbetrieb als auch im Falle eines Fehlers oder eines vernünftigerweise vorhersehbaren Missbrauchs zu vermeiden.

Der Hersteller haftet nicht für Folgen, die sich aus einer unsachgemäßen, fahrlässigen oder fehlerhaften Installation ergeben.

1.4 Einhalten der Vorschriften

Der Installateur ist verantwortlich für die Einhaltung aller relevanten Vorschriften, wie nationale Verdrahtungsvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften und Vorschriften zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV). Besondere Aufmerksamkeit muss dem Leiterquerschnitt, der Auswahl der Sicherungen oder anderer Sicherungseinrichtungen sowie der fachgerechten Erdung gewidmet werden. Dieses Handbuch enthält Anweisungen, um die Einhaltung bestimmter EMV-Standards zu

erreichen.

Alle in Länder der Europäischen Union gelieferten Geräte und Anlagen, in welchen dieses Produkt verwendet wird, müssen folgenden Richtlinien entsprechen:

2006/42/EG: Sicherheit von Maschinen.

2014/30/EU: Elektromagnetische Verträglichkeit.

1.5 Elektrische Gefahren

Die im Frequenzumrichter vorhandenen Spannungen können schwere bis hin zu tödlichen Stromschlägen und / oder Verbrennungen verursachen. Äußerste Sorgfalt ist zu jeder Zeit erforderlich, wenn mit oder neben dem Frequenzumrichter gearbeitet wird. Gefährliche Spannung kann an einer der folgenden Stellen anstehen:

- AC- und DC-Versorgungskabel und -anschlüsse
- Ausgangskabel, wie Motor-, Zwischenkreis-, Bremswiderstandskabel und deren Anschlüsse
- Viele interne Teile des Umrichters und externe Optionsmodule

Sofern nicht anders angegeben, sind Steuerklemmen einfach isoliert und dürfen nicht berührt werden.

Die Spannungsversorgung des Umrichters muss durch eine zugelassene elektrische Trennvorrichtung unterbrochen werden, bevor die elektrischen Anschlüsse zugänglich sind.

Die Funktionen „STOP“ (Antrieb stillsetzen) und „Safe Torque Off“ (STO – sicher abgeschaltetes Drehmoment) des Umrichters halten gefährliche Spannungen NICHT vom Umrichterausgang oder anderen externen Modulen fern.

Der Umrichter muss entsprechend den in dieser Betriebsanleitung aufgeführten Anweisungen installiert werden. Bei Nichtbeachtung der Anweisungen besteht Brandgefahr.

1.6 Gespeicherte elektrische Ladungen

Der Frequenzumrichter enthält Kondensatoren, die auch nach dem Abschalten der Spannungsversorgung (AC oder DC) auf eine potenziell tödliche Spannung geladen bleiben. Wenn der Frequenzumrichter eingeschaltet war, muss die Spannungsversorgung mindestens zehn Minuten lang getrennt werden, bevor die Arbeit, nach Feststellung der Spannungsfreiheit, fortgesetzt werden kann.

1.7 Mechanische Gefahren

Besondere Sorgfalt ist bei den Funktionen des Umrichters bzw. der Steuereinheit geboten, die entweder durch ihr beabsichtigtes Verhalten oder durch auftretende Fehlfunktionen gefährlich werden können. In allen Anwendungen, in denen eine Funktionsstörung des Umrichters oder seines Steuerungssystems zu Beschädigungen, Ausfällen oder Verletzungen führen kann, muss eine Risikoanalyse durchgeführt und gegebenenfalls weitere Maßnahmen ergriffen werden, um das Risiko zu verringern. Bei Ausfall der Drehzahlregelung kann dies z. B. eine Überdrehzahlschutzeinrichtung oder bei Versagen der Motorbremse eine ausfallsichere mechanische Bremse sein.

Mit Ausnahme der Funktion Safe Torque Off darf keine der Umrichterfunktionen zum Schutz des Personals genutzt werden, das heißt, diese Funktionen dürfen nicht zu Sicherheitszwecken eingesetzt werden.

Die Funktion Safe Torque Off (STO – sicher abgeschaltetes Drehmoment) kann in sicherheitsrelevanten Anwendungen eingesetzt werden. Der Systementwickler ist dafür verantwortlich, dass das gesamte System sicher ist und gemäß den geltenden Sicherheitsbestimmungen ausgelegt wurde.

Der Entwurf sicherheitsrelevanter Steuersysteme darf nur von entsprechendem Fachpersonal ausgeführt werden. Dieses Personal muss entsprechend geschult sein und die notwendige Erfahrung besitzen. Mit der Funktion „Safe Torque Off“ wird die Sicherheit einer Anlage nur gewährleistet, wenn

diese korrekt in ein vollständiges Sicherheitssystem eingebunden ist. Das System muss einer Risikobewertung unterzogen werden, um zu bestätigen, dass das Restrisiko eines unsicheren Ereignisses für die Anwendung akzeptabel ist.

1.8 Zugang zum Gerät

Der Zugang zum Umrichter muss ausschließlich auf autorisiertes Personal beschränkt werden. Die am Einsatzort geltende Sicherheitsvorschriften sind einzuhalten.

1.9 Umweltbeschränkungen

Die in dieser Betriebsanleitung bezüglich Transport, Lagerung, Installation und Betrieb gegebenen Anweisungen müssen einschließlich der angegebenen Umweltbeschränkungen befolgt werden. Dies beinhaltet auch Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Schmutz, Stöße und Vibrationen. Umrichter dürfen keinen übermäßigen physikalischen Krafteinwirkungen ausgesetzt werden.

1.10 Gefährliche Umgebungen

Das Gerät darf nicht in gefährlichen Umgebungen (d. h. in möglicherweise explosionsgefährdeten Bereichen) installiert werden.

1.11 Motor

Die Sicherheit des Motors bei variablen Drehzahlen muss sichergestellt sein.

Um die Gefahr physischer Verletzungen zu vermeiden, darf die angegebene maximale Drehzahl des Motors nicht überschritten werden.

Niedrige Drehzahlen können zu einer Brandgefahr durch Überhitzung des Motors führen, da der Lüfter an Effektivität verliert. Der Motor sollte mit einem Thermistor ausgestattet werden. Gegebenenfalls sollte ein elektrischer Fremdlüfter verwendet werden

Die Werte der im Umrichter eingestellten Motorparameter beeinflussen die Schutzfunktionen für den Motor. Die im Umrichter eingestellten Standardwerte dürfen nicht als ausreichend betrachtet werden. Es ist wichtig, dass im Parameter „Motornennstrom“ der richtige Wert eingegeben wird.

1.12 Steuerung der mechanischen Motorbremse

Die Bremsensteuerung ermöglicht den koordinierten Betrieb einer externen Bremse mit dem Umrichter. Obwohl Hardware und Software für hohe Qualitätsstandards und Robustheit konzipiert sind, eignen sie sich jedoch nicht für die Verwendung als Sicherheitsfunktionen, d. h. für Situationen, in denen ein Fehler oder Ausfall zu einem Verletzungsrisiko führen würde. Für Anwendungen, in denen die falsche Bedienung oder ein fehlerhafter Betriebszustand der Bremsensteuerung zu einer Verletzung führen könnte, sind zusätzlich unabhängige Schutzeinrichtungen von bewährter Integrität vorzusehen.

1.13 Einstellen der Parameter

Einige Parameter können den Betrieb des Umrichters stark beeinflussen. Vor einer Änderung dieser Parameter sind die entsprechenden Auswirkungen auf das Steuersystem sorgfältig abzuwägen. Es müssen Maßnahmen getroffen werden, um unerwünschte Reaktionen durch Fehlbedienung oder unsachgemäßen Eingriff zu vermeiden.

1.14 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Installationsanweisungen für verschiedene EMV-Umgebungen sind im entsprechenden Leistungsmodul-Installationshandbuch enthalten. Wenn die Installation mangelhaft durchgeführt wird oder andere Geräte nicht den anwendbaren EMV-Standards entsprechen, kann das Produkt durch elektromagnetische Wechselwirkungen mit anderen Geräten Störungen verursachen oder durch andere Geräte gestört werden. Es liegt in der Verantwortung des Installateurs, sicherzustellen, dass das Gerät oder System, in welches das Produkt eingebunden wird, den für den jeweiligen Standort geltenden EMV-Bestimmungen entspricht.

2 Produktinformationen

2.1 Einführung

Dieses Handbuch enthält die für die Installation der folgenden Umrichtermodelle erforderlichen Informationen:

Unidrive M200 bis M400 Baugröße 7 bis 9

Unidrive M600 bis M702 Baugröße 7 bis 10

Unidrive HS70 bis HS72 Baugröße 7 bis 10

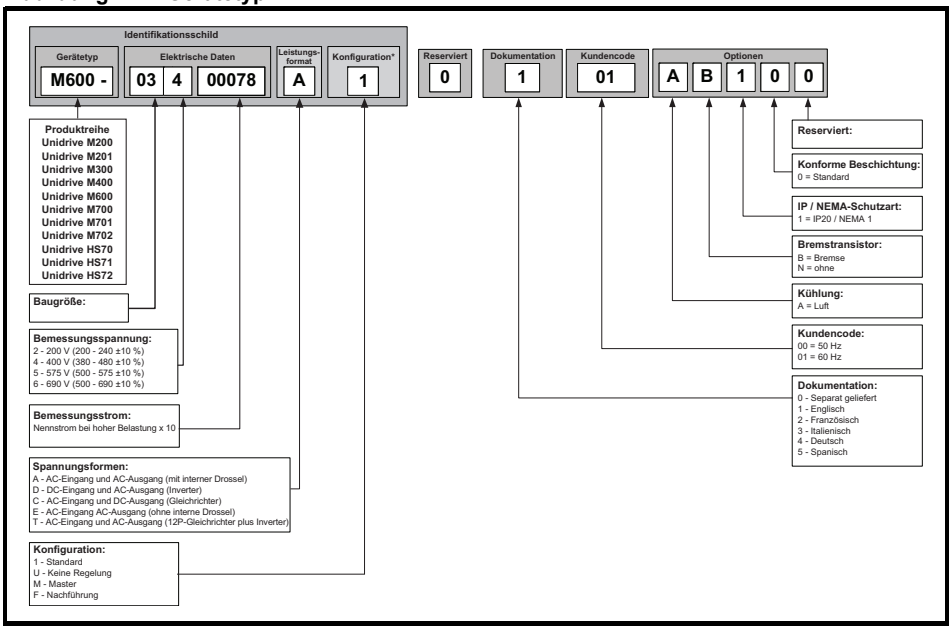
Dieses Handbuch befasst sich mit dem Leistungsmodul des Umrichters, wie z. B. dem Anschluss der Versorgungs-/Motoranschlusskabel und der mechanischen Installation des Umrichters.

Informationen zum Steuermodul des Umrichters, wie z. B. zu Parametereinstellungen, Steuerungs- und Encoderanschlüssen, finden Sie in der *Betriebsanleitung Steuerung*.

2.2 Gerätetyp

Die Zusammensetzung der Typenschlüssel für die *Unidrive M/HS*-Produktfamilie ist in der folgenden Abbildung dargestellt:

Abbildung 2-1 Gerätetyp



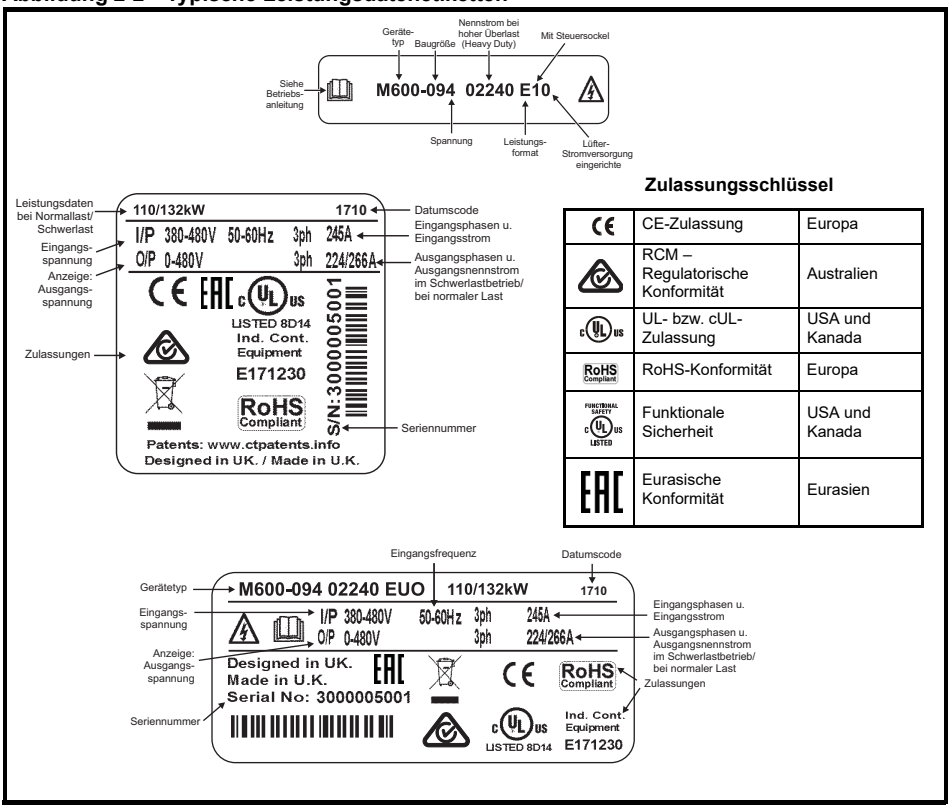
* Wird nur auf dem Identifikationsschild von Baugröße 9E und 10 angezeigt

HINWEIS

Zur Vereinfachung wird ein Umrichter der Baugröße 9 ohne interne Drossel (also Gerätetyp 09xxxxxxE) als Baugröße 9E und ein Umrichter der Baugröße 9 mit interner Drossel (also Gerätetyp 09xxxxxxA) als Baugröße 9A bezeichnet. Jede Bezugnahme auf Baugröße 9 gilt sowohl für 9E als auch 9A. Alle Umrichter der Baugröße 10 werden ohne interne Drossel geliefert.

2.3 Beschreibung des Typenschilds

Abbildung 2-2 Typische Leistungsdatenetiketten



Zulassungsschlüssel

CE	CE-Zulassung	Europa
	RCM – Regulatorische Konformität	Australien
c UL us	UL- bzw. cUL-Zulassung	USA und Kanada
RoHS Compliant	RoHS-Konformität	Europa
FUNCTIONAL SAFETY c UL us LISTED	Funktionale Sicherheit	USA und Kanada
EAC	Eurasische Konformität	Eurasien

Weitere Informationen zu den Beschriftungen finden Sie in Abbildung 2-1 *Gerätetyp* auf Seite 13.

HINWEIS

Datumscodeformat

Der Datumscode besteht aus vier Ziffern. Die ersten beiden Ziffern benennen das Jahr und die letzten beiden Ziffern die Woche, in der der Umrichter gebaut wurde. Dieses neue Format gilt ab 2017.

Beispiel

Der Datumscode **1710** steht beispielsweise für die Kalenderwoche 10 des Jahres 2017.

2.4 Bemessungsdaten

Sicherungen

Die Netzversorgung des Umrichters muss auf angemessene Weise vor Überlastung und Kurzschlüssen geschützt werden. Im folgenden Abschnitt sind die empfohlenen Sicherungsnennwerte aufgeführt. Bei Nichtbeachtung besteht Brandgefahr.

HINWEIS Die nachstehend genannten Nennkabelquerschnitte gelten für das Installationsverfahren B2 (gemäß IEC 60364-5-52:2001), sofern nicht anderslautend angegeben, und sind nur Anhaltswerte. Stellen Sie sicher, dass die Kabel den lokalen Verdrahtungsvorschriften entsprechen.

Tabelle 2-1 Nennwerte eines 200 V-Umrichters, Kabelquerschnitte und Sicherungsgrößen

Gerätetyp	Max. Dauereingangsstrom	Sicherung				Maximaler Kabelquerschnitt				Betrieb mit Normallast			Betrieb mit hoher Überlast		
		IEC		UL		Europa		USA							
	3 ph	Nenn	Klasse	Nenn	Klasse	Eingang	Ausgang	Eingang	Ausgang	Max. Dauerausgangsstrom	Nennleistung bei 230 V	Motorleistung bei 230 V	Max. Dauerausgangsstrom	Nennleistung bei 230 V	Motorleistung bei 230 V
	A	A		A		mm^2	mm^2	AWG oder kcmil	AWG oder kcmil	A	kW	PS	A	kW	PS
07200610	67	80	gG	80	CC, J oder T*	35	35	2	2	75	18,5	25	61	15	20
07200750	84	100		100		35	35	1	1	94	22	30	75	18,5	25
07200830	105	125		125		70	70	1/0	1/0	117	30	40	83	22	30
08201160	137	200	gR	200	HSJ	95	95	3/0	3/0	149	37	50	116	30	40
08201320	166	200		225		2 x 70	2 x 70	2 x 1	2 x 1	180	45	60	132	37	50
09201760	205	250	gR	250	HSJ	2 x 70 (B1)	2 x 95 (B2)	2 x 2/0		216	55	75	176	45	60
09202190	260	315		300		2 x 95 (B1)	2 x 120 (B2)	2 x 4/0		266	75	100	219	55	75
10202830	305	400	gR	400	HSJ	2 x 120 (B1)	2 x 120 (C)	2 x 300	2 x 250	325	90	125	283	75	100
10203000	361	450		450		2 x 150 (C)		2 x 300	2 x 300	360	110	150	300	90	125

Tabelle 2-2 Nennwerte eines 400 V-Umrichters, Kabelquerschnitte und Sicherungsgrößen

Gerätetyp	Max. Dauereingangsstrom	Sicherung				Maximaler Kabelquerschnitt				Betrieb mit Normallast			Betrieb mit hoher Überlast		
		IEC		UL		Europa		USA							
	3 ph	Nenn	Klasse	Nenn	Klasse	Eingang	Ausgang	Eingang	Ausgang	Max. Dauerausgangsstrom	Nennleistung bei 400 V	Motorleistung bei 460 V	Max. Dauerausgangsstrom	Nennleistung bei 400 V	Motorleistung bei 460 V
	A	A		A		mm^2	mm^2	AWG oder kcmil	AWG oder kcmil	A	kW	PS	A	kW	PS
07400660	74	100	gG	80	CC, J oder T*	35	35	1	1	79	37	60	66	30	50
07400770	88	100		100		50	50	2	2	94	45	60	77	37	60
07401000	105	125		125		70	70	1/0	1/0	112	55	75	100	45	75
08401340	155	250	gR	225	HSJ	2 x 50	2 x 50	2 x 1	2 x 1	155	75	100	134	55	100
08401570	177	250		225		2 x 70	2 x 70	2 x 1/0	2 x 1/0	184	90	150	157	75	125
09402000	232	315	gR	300	HSJ	2 x 70 (B1)	2 x 95 (B2)	2 x 3/0	2 x 2/0	221	110	150	200**	90	150
09402240	267			350		2 x 95 (B1)	2 x 120 (B2)	2 x 4/0	2 x 4/0	266**	132	200	224**	110	150
10402700	332	400	gR	400	HSJ	2 x 120 (C)	2 x 120 (B2)	2 x 300	2 x 250	320	160	250	270	132	200
10403200	397	450		450		2 x 150 (C)	2 x 150 (B2)	2 x 350	2 x 300	361	200	300	320**	160	250

* Diese Sicherungen sind flink.

** Diese Leistungsdaten gelten für 2 kHz-Schaltfrequenz. Die Leistungsdaten bei einer Schaltfrequenz von 3 kHz können Abschnitt 5.1.2 *Nennleistungen und -ströme (Leistungsreduzierung je nach Taktfrequenz und Temperatur)* auf Seite 98 entnommen werden.

Tabelle 2-3 Nennwerte eines 575 V-Umrichters, Kabelquerschnitte und Sicherungsgrößen

Gerätetyp	Max. Dauereingangsstrom	Sicherung				Maximaler Kabelquerschnitt				Betrieb mit Normallast			Betrieb mit hoher Überlast		
		IEC		UL		Europa		USA							
	3 ph	Nenn	Klasse	Nenn	Klasse	Eingang	Ausgang	Eingang	Ausgang	Max. Daueraus-gangs-strom	Nenn-leistung bei 575 V	Motor-leistung bei 575 V	Max. Daueraus-gangs-strom	Nenn-leistung bei 575 V	Motor-leistung bei 575 V
	A	A		A		mm^2	mm^2	AWG	AWG	A	kW	PS	A	kW	PS
07500440	45	50	gG	50	CC, J oder T*	16	16	4	4	53	45	50	44	30	40
07500550	62	80		80		25	25	3	3	73	55	60	55	37	50
08500630	83	125	gR	100	HSJ	35	35	1	1	86	75	75	63	45	60
08500860	104	160		150		50	50	1	1	108	90	100	86	55	75
09501040	166	150	gR	150	HSJ	2 x 70 (B2)	2 x 35 (B2)	2 x 1	2 x 3	125	110	125	104	75	100
09501310	166	200		175	HSJ		2 x 50 (B2)		2 x 1	155	110	150	131	90	125
10501520	197	250	gR	250	HSJ	2 x 70 (B2)	2 x 70 (B2)	2 x 2/0	2 x 2/0	200	130	200	152	110	150
10501900	218					2 x 95 (B2)				200	150	200	190	132	200

* Diese Sicherungen sind flink.

Tabelle 2-4 Nennwerte eines 690 V-Umrichters, Kabelquerschnitte und Sicherungsgrößen

Gerätetyp	Max. Dauereingangsstrom	Sicherung				Maximaler Kabelquerschnitt				Betrieb mit Normallast			Betrieb mit hoher Überlast		
		IEC		UL		Europa		USA							
	3 ph	Nenn	Klasse	Nenn	Klasse	Eingang	Ausgang	Eingang	Ausgang	Max. Daueraus-gangs-strom	Nenn-leistung bei 690 V	Motor-leistung bei 690 V	Max. Daueraus-gangs-strom	Nenn-leistung bei 690 V	Motor-leistung bei 690 V
	A	A		A		mm^2	mm^2	AWG	AWG	A	kW	PS	A	kW	PS
07600190	20	25	gG	25	CC, J oder T*	10	10	8	8	23	18,5	25	19	15	20
07600240	26	32		30		10	10	6	6	30	22	30	24	18,5	25
07600290	31	40		35		10	10	6	6	36	30	40	29	22	30
07600380	39	50		50		16	16	4	4	46	37	50	38	30	40
07600440	44	50		50		16	16	4	4	52	45	60	44	37	50
07600540	62	80		80		25	25	3	3	73	55	75	54	45	60
08600630	83	125	gR	100	HSJ	50	50	2	2	86	75	100	63	55	75
08600860	104	160		150		70	70	1/0	1/0	108	90	125	86	75	100
09601040	149	150	gR	150	HSJ	2 x 50 (B2)	2 x 35 (B2)	2 x 1	2 x 3	125	110	150	104	90	125
09601310	171	200		200		2 x 70 (B2)	2 x 50 (B2)	2 x 1/0	2 x 1	155	132	175	131	110	150
10601500	202	225	gR	250	HSJ	2 x 70 (B2)	2 x 70 (B2)	2 x 2/0	2 x 1/0	172	160	200	150	132	175
10601780	225	250	gR			2 x 95 (B2)		2 x 3/0	2 x 2/0	197	185	250	178	160	200

* Diese Sicherungen sind flink.

HINWEIS Informationen zu Sicherungsgrößen, max. Kabeldurchmessern und Spitzenströmen finden Sie in Kapitel 5.1 *Technische Daten des Umrichters* auf Seite 96.

Tabelle 2-5 Leitungsquerschnitte der Erdverbindung

Leitungsquerschnitt des Netzanschlusses	Minimaler Leitungsquerschnitt der Erdverbindung
≤ 10 mm^2	Entweder 10 mm^2 oder zwei Kabel mit dem gleichen Leitungsquerschnitt des Netzanschlusses.
> 10 mm^2 und ≤ 16 mm^2	Der gleiche Querschnitt wie der Leitungsquerschnitt des Netzanschlusses.
> 16 mm^2 und ≤ 35 mm^2	16 mm^2
> 35 mm^2	Der halbe Querschnitt des Leitungsquerschnitts des Netzanschlusses.

Typische Kurzzeit-Überlastgrenzen
Die in Prozent angegebene maximale Überlastgrenze hängt vom jeweiligen Motortyp ab. Unterschiede bei Motornennstrom, Nennleistungsfaktor und Streuinduktivität des Motors wirken sich alle auf die maximal mögliche Überlast aus. Typische Werte sind in der unten stehenden Tabelle aufgeführt:

Tabelle 2-6 Typische Überlastgrenzen

Betriebsart	RFC von Kaltstart	RFC von 100 %	Open Loop von Kaltstart	Open Loop von 100 %
Überlast im Betrieb mit normaler Überlast mit Motornennstrom = Umrichternennstrom	110 % für 165 s	110 % für 9 s	110 % für 165 s	110 % für 9 s
Heavy-Duty-Überlast (hohe Überlast) im Betrieb mit Motornennstrom = Umrichternennstrom (Baugröße 8 und darunter)	200 % für 28 s	200 % für 3 s	150 % für 60 s	150 % für 7 s
Betrieb mit erhöhter Überlast bei Motornennstrom = Umrichternennstrom (Baugröße 9 und10)	175 % für 42 s	175 % für 5 s	150 % für 60 s	150 % für 7 s

Im Allgemeinen ist der Umrichternennstrom höher als der zugehörige Motornennstrom. Damit wird ein höherer Überlaststrom als die Standardeinstellung erreicht.

Bei manchen Umrichternennwerten wird die zulässige Zeit im Überlastbereich bei einer sehr niedrigen Ausgangsfrequenz proportional reduziert.

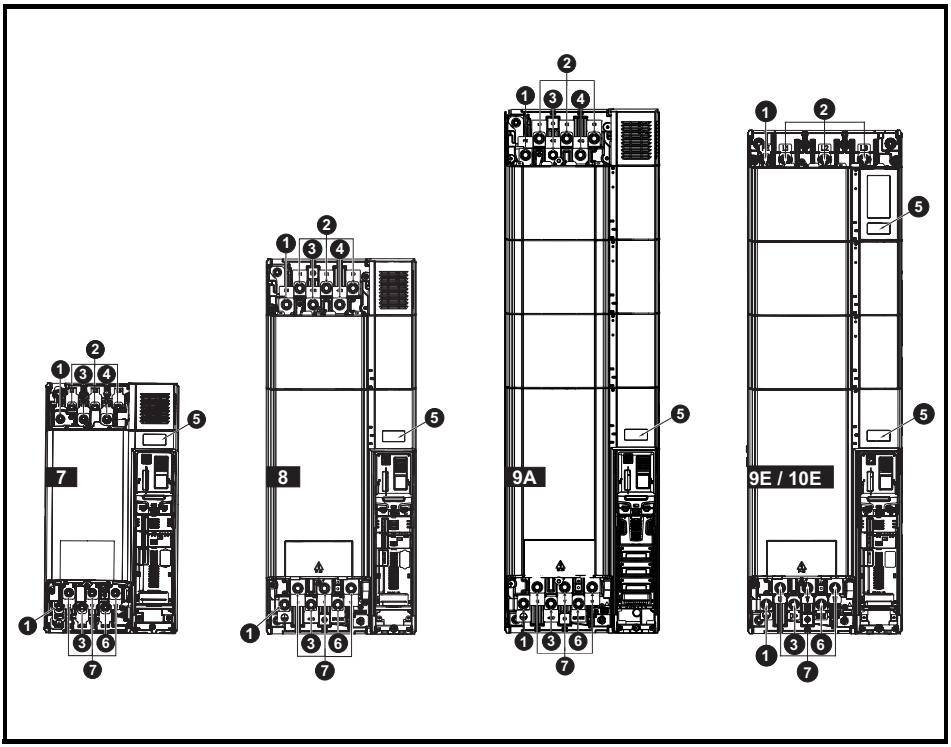
HINWEIS Der maximal erreichbare Überlastwert ist von der Drehzahl unabhängig.

Ausgangsstrom
Die hier angegebenen Dauerstromnennwerte gelten bei einer Maximaltemperatur von 40 °C, maximal 1000 m Höhe über NN und einer Taktfrequenz von maximal 3 kHz (sofern nicht anders angezeigt). Bei höheren Taktfrequenzen und bei Umgebungstemperaturen > 40 °C sowie bei größeren Aufstellungshöhen muss eine Leistungsreduzierung vorgenommen werden.
Weitere Informationen zur Leistungsreduzierung finden Sie unter Kapitel 5 *Technische Daten* auf Seite 96.

Eingangsstrom
Der Eingangsstrom wird durch die Netzspannung und die Netzimpedanz beeinflusst. Der auf dem Typenschild angegebene Eingangsstrom ist der typische Eingangsstrom und wird für eine symmetrische Netzspannung angegeben.

2.5 Umrichterfunktionen

Abbildung 2-3 Leistungsmerkmale der Umrichtergrößen 7 bis 10 – Abbildung zeigt den *Unidrive* M700



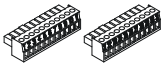
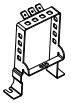
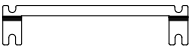
Legende

1. Erdung
2. Netzverbindung
3. DC Bus +
4. DC Bus -
5. Typenschild
6. Anschlussklemmen für den Bremswiderstand
7. Motoranschlüsse

2.5.1 Lieferumfang

Im Lieferumfang des Umrichters sind enthalten: ein gedrucktes *Leistungsmodul-Installationshandbuch*, eine gedruckte *Steuerungs-Inbetriebnahmeanleitung / Kurzanleitung*, eine Sicherheitsdokumentation, das *Qualitätszertifikat* und ein Zubehörsatz mit den in Tabelle 2-7 gezeigten Objekten.

Tabelle 2-7 Im Lieferumfang enthaltene Komponenten

Beschreibung	Baugröße 7	Baugröße 8	Baugröße 9A / 9E	Baugröße 10E
Steueranschlüsse (1 bis 11 und 21 bis 31)	 **x 1*** **x 1***			
Stecker für Steuersignale (1 bis 13)	**x 1****			
Stecker für Relais	**x 1*****			
Stecker für 24 V Stromversorgung	**x 1*****			
Erdungsklammer	 **x 1**			
Befestigungselemente für die Wandmontage	**x 2**	 **x 2**		

* Nur im Lieferumfang des *Unidrive M700 / M701 / M600* enthalten.

** Nur im Lieferumfang des *Unidrive M702* enthalten.

*** Nur im Lieferumfang des *Unidrive M600 bis M702* enthalten.

3 Mechanische Installation

3.1 Sicherheitsinformationen

Befolgen Sie die Anweisungen

Die Anweisungen zur elektrischen und mechanischen Installation sind zu beachten. Wenden Sie sich bei Fragen oder Unklarheiten an den Lieferanten des Systems. Der Eigentümer oder Benutzer ist dafür verantwortlich, dass die Installation des Umrichters und jedes externen Moduls sowie die Art und Weise, wie diese betrieben und gewartet werden, mit den Anforderungen des Arbeitsschutzgesetzes im Vereinigten Königreich oder der jeweiligen Gesetzgebung und den Verhaltensregeln in dem Land, in dem das System eingesetzt wird, übereinstimmt.

Gespeicherte Ladungen

Der Umrichter enthält Kondensatoren, die mit einer potenziell tödlichen Spannung geladen bleiben, nachdem der Umrichter vom Netz getrennt wurde. Wurde der Antrieb unter Spannung gesetzt, so muss der Wechselstrom mindestens zehn Minuten lang abgetrennt sein, bevor die Arbeit fortgesetzt werden kann.

Normalerweise werden die Kondensatoren durch einen internen Widerstand entladen. Bei bestimmten ungewöhnlichen Fehlerzuständen ist es möglich, dass die Kondensatoren nicht entladen werden oder dass die Entladung durch eine an den Motoranschlussklemmen anliegende Spannung verhindert wird. Wenn der Umrichter einen technischen Defekt hat, so dass auf dem Display nichts angezeigt wird, ist es möglich, dass die Kondensatoren nicht entladen sind. Wenden Sie sich in diesem Fall an Nidec Industrial Automation oder deren autorisierten Lieferanten.

Fachkompetenz des Installateurs

Der Umrichter muss von qualifiziertem Fachpersonal installiert werden, das mit den Anforderungen bezüglich Sicherheit und EMV vertraut ist. Der Monteur der Anlage ist dafür verantwortlich, dass das Endprodukt bzw. System in dem Land, in dem es zum Einsatz kommt, die Anforderungen aller relevanten Vorschriften erfüllt.

Schaltschrank

Der Umrichter ist für den Einbau in einen Schaltschrank bestimmt, zu dem nur geschultes und befugtes Personal Zugang hat und der das Eindringen von Schmutz verhindert. Er ist für Umgebungen ausgelegt, die auf Umweltverschmutzungsgrad 2 nach IEC 60664-1 eingestuft sind. Das bedeutet, dass nur trockener, nicht leitender Schmutz akzeptabel ist.

3.2 Planung der Installation

Bei der Installationsplanung sind folgende Überlegungen zu berücksichtigen:

3.2.1 Zugang

Der Zugang zum Umrichter muss ausschließlich auf autorisiertes Personal beschränkt werden. Die am Einsatzort geltende Sicherheitsvorschriften sind einzuhalten.

Die Schutzart des Umrichters hängt von der jeweiligen Installationsart ab. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 3.8 *Unterbringung des Standardumrichters in einem Gehäuse für hohe Schutzarten* auf Seite 38.

3.2.2 Geräteschutz

Der Umrichter ist zu schützen gegen:

- Feuchtigkeit, einschließlich herabtropfendes Wasser oder Spritzwasser sowie Kondensation. Ein Heizgerät zum Schutz gegen Kondensation kann erforderlich sein, das allerdings ausgeschaltet werden muss, wenn der Umrichter läuft.
- Verunreinigung durch elektrisch leitende Materialien
- Verunreinigung durch Staub, durch den der Lüfter bzw. die Luftzirkulation über die verschiedenen Komponenten beeinträchtigt werden kann
- Temperaturen oberhalb der zulässigen Betriebs- und Lagertemperaturbereiche
- Aggressive Gase

HINWEIS Während der Installation empfiehlt es sich, die Öffnungen am Umrichter abzudecken, damit keine Fremdkörper (z. B. Kabelschnitt) in den Umrichter eindringen können.

3.2.3 Kühlung

Die vom Umrichter erzeugte Wärme muss abgeleitet werden, ohne dass die angegebene Betriebstemperatur überschritten wird. Beachten Sie, dass ein geschlossener Schaltschrank eine geringere Kühlleistung als ein belüfteter Schaltschrank besitzt und größer sein muss bzw. eventuell mit internen Ventilatoren auszustatten ist.

Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 3.5 *Schaltschrank für Standardumrichter* auf Seite 30.

3.2.4 Elektrische Sicherheit

Die Installation muss sowohl unter normalen Bedingungen als auch unter Fehlerbedingungen sicher sein. Anweisungen zur elektrischen Installation finden Sie in Kapitel 4 *Elektrische Installation auf Seite 53*.

3.2.5 Brandschutz

Das Umrichtergehäuse ist nicht als brandsicher klassifiziert. Ein separater Brandschutzschaltschrank ist vorzusehen.

Bei Installation in den USA ist ein NEMA12-Gehäuse geeignet.

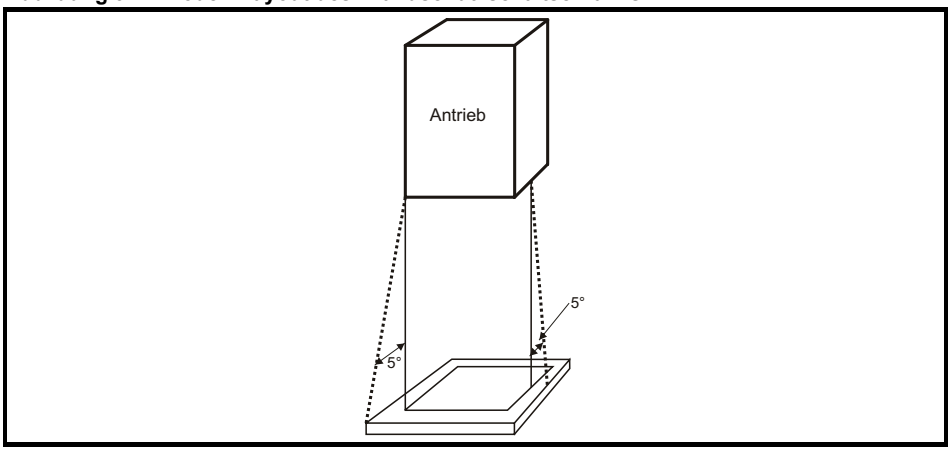
Wird der Umrichter außerhalb der USA installiert, gelten die folgenden Empfehlungen (auf der Grundlage der IEC 62109-1-Norm für PV-Wechselrichter).

Das Gehäuse kann aus Metall und/oder Polymeren bestehen. Die Polymere müssen Anforderungen erfüllen, die sich für größere Gehäuse wie folgt zusammenfassen lassen: Es müssen Werkstoffe verwendet werden, die am Punkt mit der geringsten Dicke mindestens UL 94 Klasse 5VB entsprechen.

Luftfilterbaugruppen müssen mindestens Klasse V-2 entsprechen.

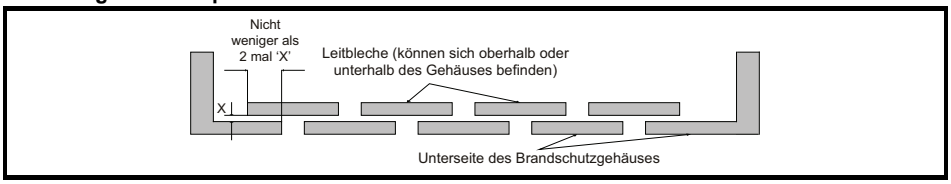
Der Einbauort und die Bodenfläche müssen die in Abbildung 3-1 dargestellte Fläche abdecken. Jeder Teil der Seite, die sich in der Flucht eines 5°-Winkels befindet, wird ebenfalls als Teil des Bodens des Brandschutzschaltschranks angesehen.

Abbildung 3-1 Boden-Layout des Brandschutzschaltschranks



Der Boden sowie der seitliche Teil, der als Teil des Bodens angesehen wird, muss so konzipiert sein, dass er brennbare Materialien nicht nach außen dringen lässt. Er darf also keine Öffnungen haben oder er muss eine Prallplatten-Konstruktion aufweisen. Dies bedeutet, dass die Öffnungen für Kabel usw. mit Werkstoffen versiegelt sein müssen, die die 5VB-Forderungen erfüllen oder eine darüber befindliche Prallplatte besitzen. Eine akzeptable Prallplatten-Konstruktion finden Sie in Abbildung 3-2. Dies gilt nicht für die Montage in einem abgeschlossenen elektrischen Betriebsbereich (mit Zugangsbeschränkung) mit Betonboden.

Abbildung 3-2 Prallplatten-Konstruktion des Brandschutzschaltschranks



3.2.6 Elektromagnetische Verträglichkeit

Bei Frequenzumrichtern handelt es sich um leistungsstarke elektronische Schaltungen, die elektromagnetische Störungen verursachen können, wenn sie nicht korrekt, d. h. unter sorgfältiger Berücksichtigung der Kabelführung, installiert werden.

Durch einfache, routinemäßige Vorsichtsmaßnahmen können Störungen an typischen Automatisierungsgeräten vermieden werden.

Wenn strenge Emissionsgrenzwerte einzuhalten sind oder falls bekannt ist, dass elektromagnetisch empfindliche Systeme in der Nähe sind, so müssen alle Vorsichtsmaßnahmen beachtet werden. Der Umrichter wird mit einem eingebauten EMV-Filter geliefert, das ein bestimmtes Maß an Emissionen verhindert. Wenn diese Reduzierung nicht ausreicht, kann der Einsatz von externen EMV-Filtern an den Umrichtereingängen erforderlich sein. Diese Filter müssen dann unmittelbar neben bzw. unter dem Umrichter montiert werden. Es muss Platz für die Filter sowie Freiraum für die sorgfältig getrennte Verlegung der Verkabelung vorgesehen werden. Vorsichtsmaßnahmen werden in Abschnitt 4.11 *EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit) auf Seite 77* beschrieben.

3.2.7 Gefahrenbereiche

Der Umrichter darf sich nicht in einem als gefährlich eingestuften Bereich befinden, es sei denn, er ist in einem für diesen Bereich zugelassenen Gehäuse installiert und die Installation wurde überprüft

3.3 Entfernen der Klemmenabdeckung

Trennvorrichtung
Bevor eine Abdeckung vom Umrichter entfernt wird oder Wartungsarbeiten durchgeführt werden, muss das AC- und/oder DC-Versorgungsnetz durch eine zulässige Trennvorrichtung vom Umrichter getrennt werden.

Gespeicherte Ladungen
Der Umrichter enthält Kondensatoren, die mit einer potenziell tödlichen Spannung geladen bleiben, nachdem der Umrichter vom AC- und/oder DC-Netz getrennt wurde. Wenn der Umrichter unter Spannung gesetzt war, so muss er für mindestens 10 Minuten von der Spannungsversorgung getrennt werden.Vor weiteren Arbeiten ist generell die Spannungsfreiheit zu prüfen.

Normalerweise werden die Kondensatoren durch einen internen Widerstand entladen. Bei bestimmten ungewöhnlichen Fehlerzuständen ist es möglich, dass die Kondensatoren nicht entladen werden oder dass die Entladung durch eine an den Motoranschlussklemmen anliegende Spannung verhindert wird. Wenn der Umrichter einen technischen Defekt hat, so dass auf dem Display nichts angezeigt wird, ist es möglich, dass die Kondensatoren nicht entladen sind. Wenden Sie sich in diesem Fall an Nidec Industrial Automation oder deren autorisierten Lieferanten.

3.3.1 Entfernen der Klemmenabdeckungen

Abbildung 3-3 Lage und Kennzeichnung der Klemmenabdeckungen

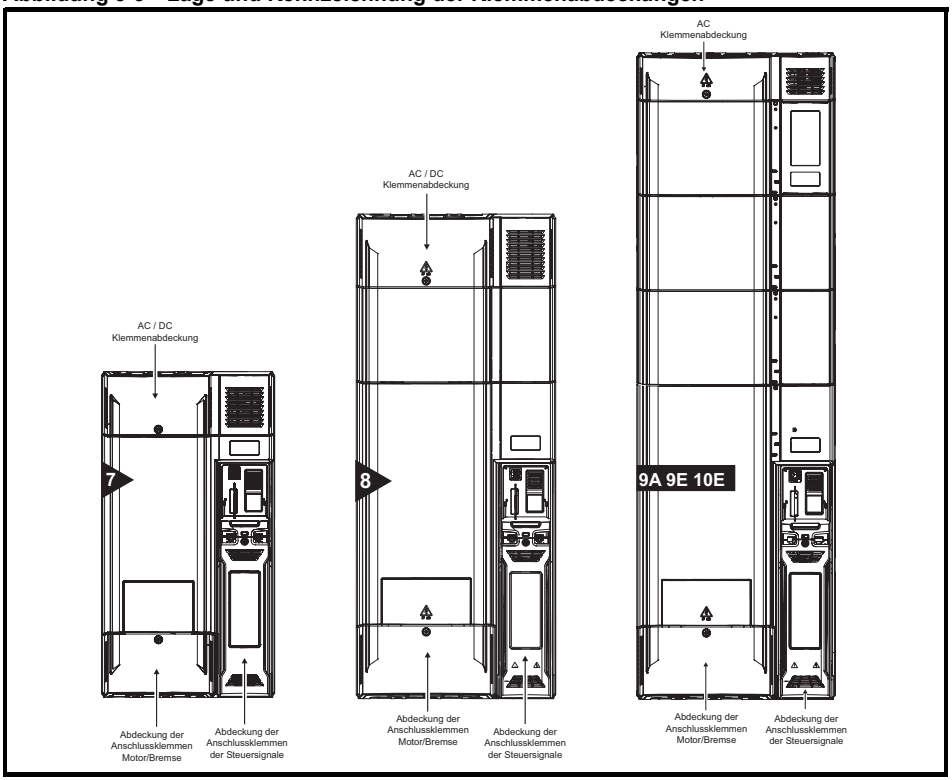
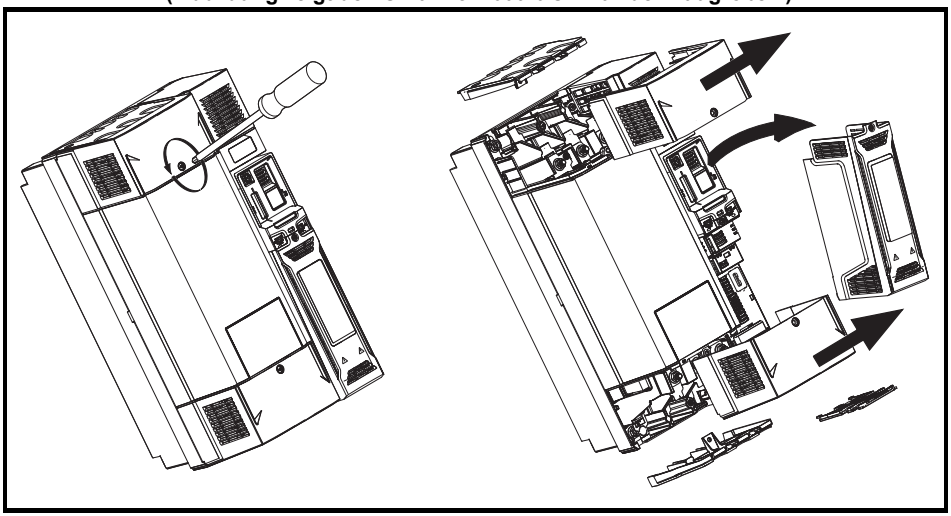


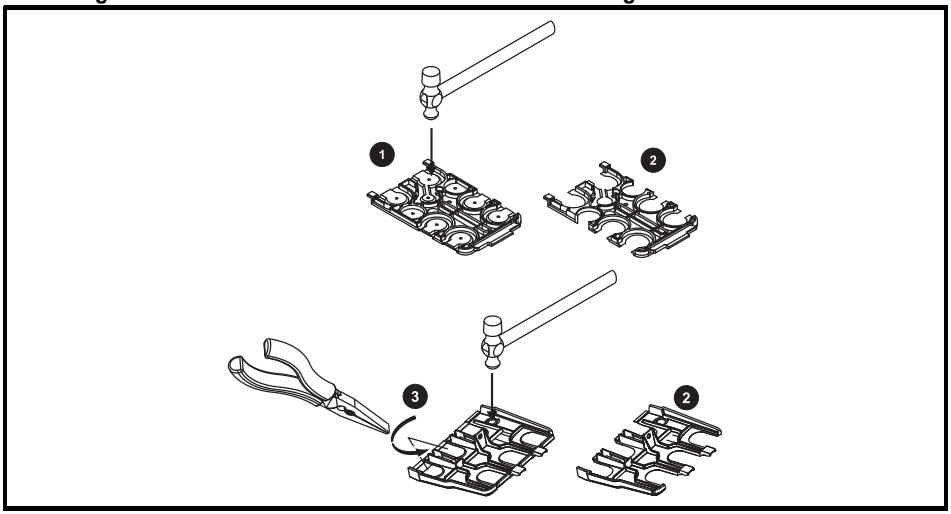
Abbildung 3-4 Entfernen der Abdeckungen bei Umrichtern der Baugrößen 7 bis 10 (Abbildung zeigt den *Unidrive M600 bis M702* der Baugröße 7)



Beim Einsetzen der Klemmenabdeckungen dürfen die Schrauben nur mit einem maximalen Drehmoment von 1 Nm festgezogen werden.

3.3.2 Entfernen der Kabeleinführung sowie der Ausbrüche an den Abdeckungen der Gleichspannungsanschlussklemmen

Abbildung 3-5 Entfernen der Ausbrüche der Kabeleinführungen



Alle Baugrößen

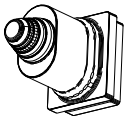
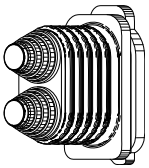
Legen Sie die Kabeleinführung auf eine flache feste Oberfläche. Schlagen Sie die erforderlichen Ausbrüche mit einem Hammer wie dargestellt (1) heraus. Es kann eine Zange verwendet werden, um die Ausbrüche zu entfernen. Greifen Sie den entsprechenden Ausbruch mit der Zange und drehen Sie ihn wie gezeigt (3). Wiederholen Sie dies, bis alle erforderlichen Ausbrüche entfernt worden sind (2). Entgraten Sie alle Ausbrüche.

WARNUNG

Die Gummitüllen müssen eingebaut werden, um einen Eindringschutz gemäß IP20 zu gewährleisten, und um die Gefahr eines Brandes bei einem kritischen internen Fehler zu vermeiden.

Tüllensätze sind für den Fingerschutz der Baugrößen7 und 10 erhältlich. Für die Baugrößen 8 bis 10 sind zwei Versionen erhältlich, wobei entweder einzelne oder doppelte Kabelführungen möglich sind.

Tabelle 3-1 Tüllensatz

Umrichterbaugröße	Artikel-Nr.	Bild
Baugröße 7 - Satz mit 8 einzelnen Gummitüllen	3470-0086	
Baugröße 8 - Satz mit 8 einzelnen Gummitüllen	3470-0089	
Baugröße 8 - Satz mit 8 doppelten Gummitüllen	3470-0090	
Baugröße 9 und 10 - Satz mit 8 doppelten Gummitüllen	3470-0107	

3.4 Abmessungen und Einbaumethoden

Umrichter der Baugrößen 7 bis 10 können bei Verwendung geeigneter Halterungen in Rückwandmontage oder Durchsteckmontage montiert werden.

WARNUNG

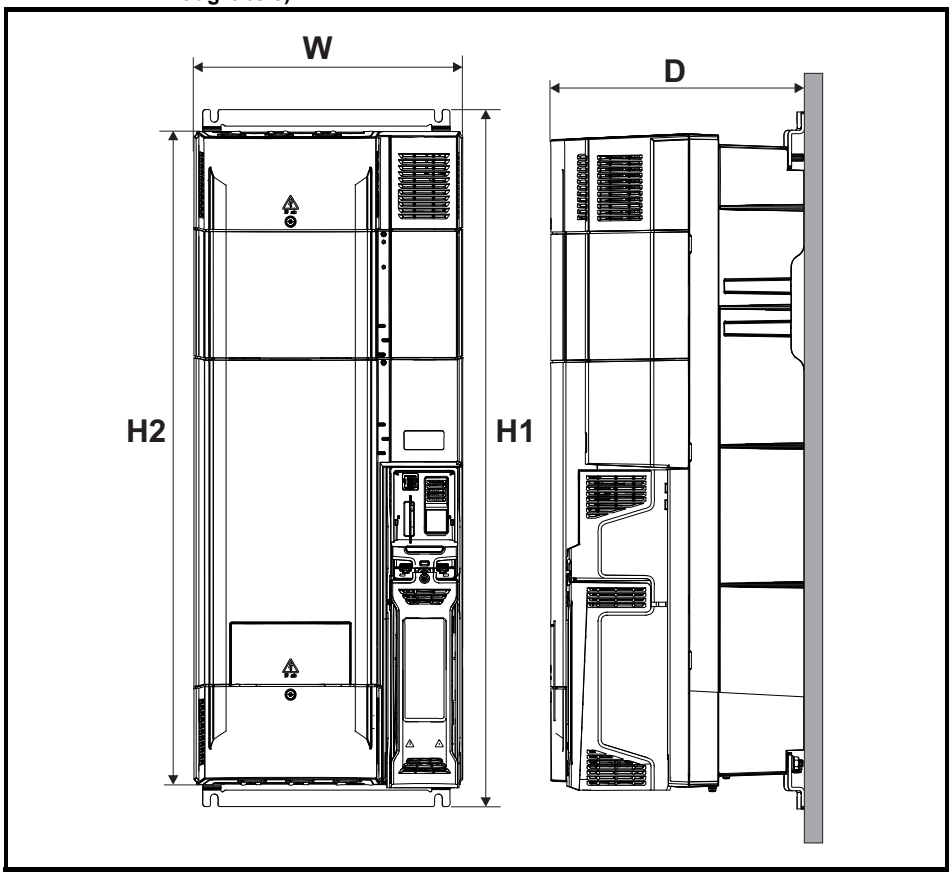
Wenn der Umrichter für eine gewisse Zeit mit einer hohen Last betrieben wurde, kann der Kühlkörper sehr heiß werden (über 70 °C). Körperkontakt zum Kühlkörper ist zu vermeiden.

WARNUNG

Viele Umrichter dieser Produktreihe wiegen mehr als 15 kg. Verwenden Sie die entsprechenden Schutzvorrichtungen, wenn Sie diese Modelle anheben.
Eine Tabelle mit den Gewichten der einzelnen Umrichter finden Sie in Tabelle 5-14 *Gesamtgewicht des Umrichters* auf Seite 111.

3.4.1 Abmessungen des Umrichters

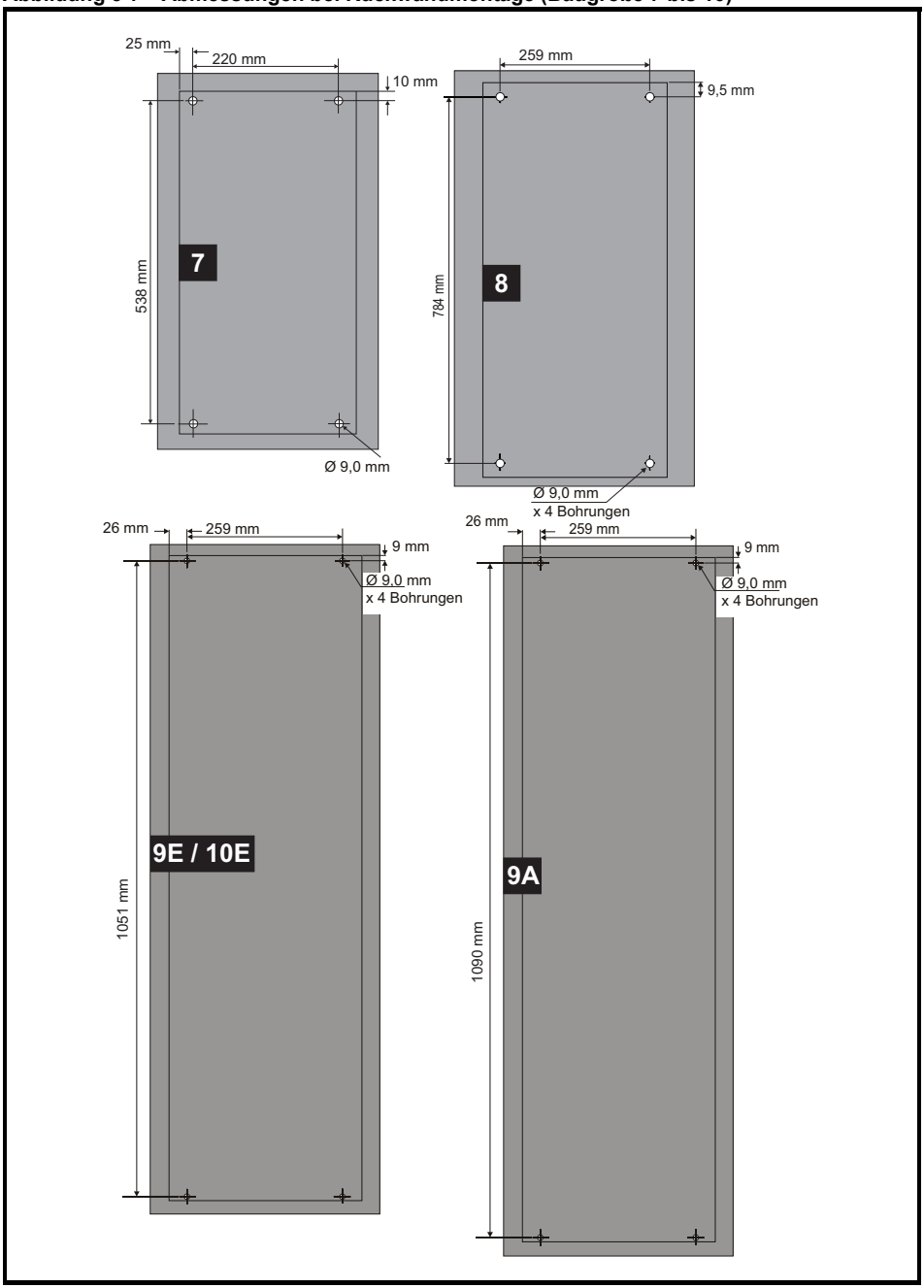
Abbildung 3-6 Abmessungen des Umrichters (Abbildung zeigt den Unidrive M700 in Baugröße 8)



Baugröße	H1	H2	W	D
	mm	mm	mm	mm
7	557	508	270	280
8	804	753	310	290
9E und 10E	1069	1010	310	290
9A	1108	1049	310	290

3.4.2 Rückwandmontage

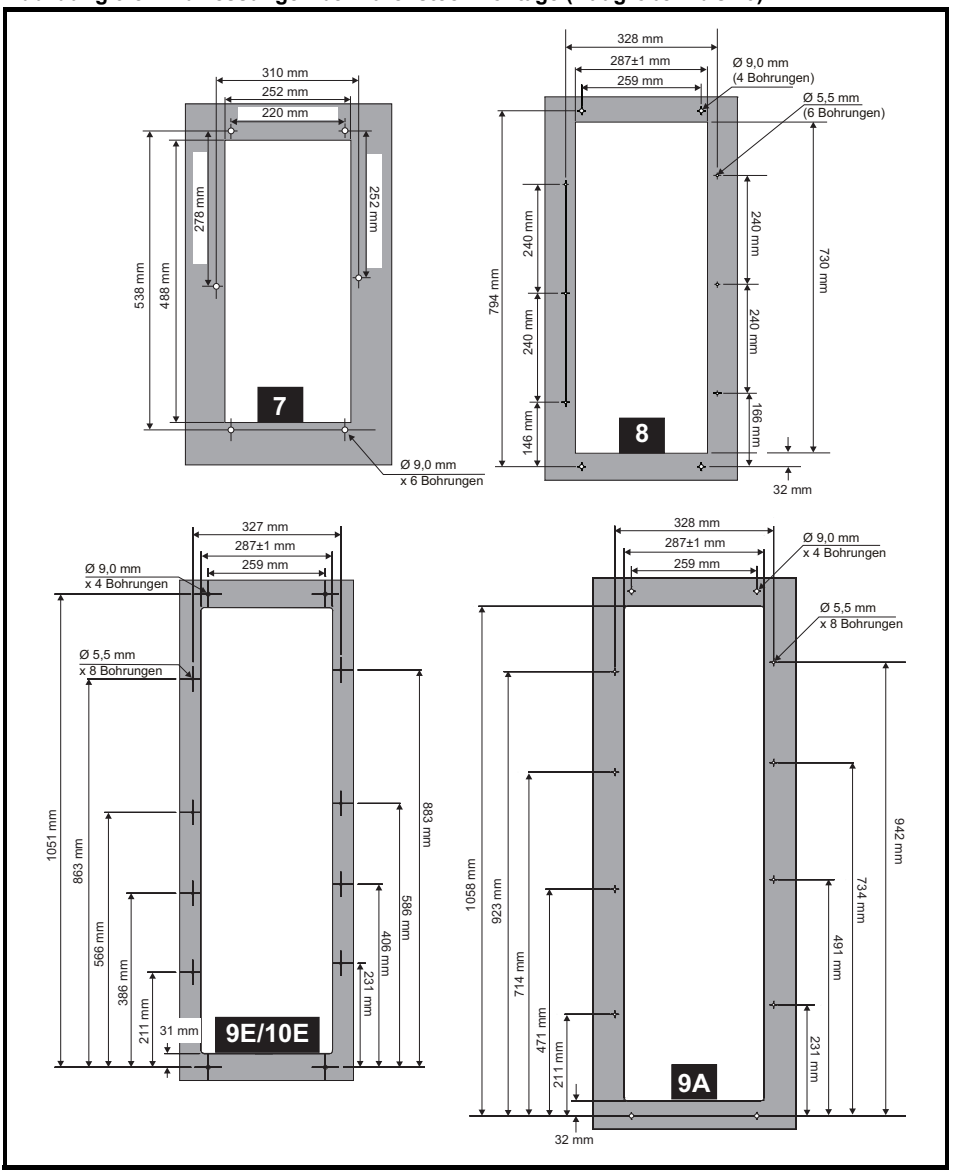
Abbildung 3-7 Abmessungen bei Rückwandmontage (Baugröße 7 bis 10)



3.4.3 Durchsteckmontage

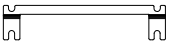
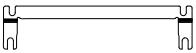
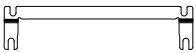
Der Umrichter kann mithilfe der jeweiligen Befestigungselemente in Durchsteckmontage eingebaut werden.

Abbildung 3-8 Abmessungen bei Durchsteckmontage (Baugröße 7 bis 10)



3.4.4 Montageklammern

Tabelle 3-2 Montageklammern

Baugröße	Bausatz für Rückwandmontage (liegt dem Umrichter bei)	Anzahl	Optionaler Bausatz für Durchsteckmontage	Anzahl
7	 Bohrung: 9 mm	**x 2***	Bohrung: 9 mm	**x 2**
				x 1
8	 Bohrung: 9 mm	**x 2***	Bohrung: 5,5 mm	**x 6**
				x 1
9A / 9E und 10E	 Bohrung: 9 mm	**x 2***	Bohrung: 5,5 mm	**x 8**
				x 1

* Rückwand-Montagewinkel werden auch bei Durchsteckmontage verwendet.

Der Einbausatz für die Durchsteckmontage wird nicht mit dem Umrichter ausgeliefert, kann aber separat bestellt werden. Die Bestellnummern sind im Folgenden aufgeführt:

Baugröße	CT-Artikelnummer
7	3470-0079
8	3470-0083
9A	3470-0119
9E/10E	3470-0105

Wenn der Umrichter für eine gewisse Zeit mit einer hohen Last betrieben wurde, kann der Kühlkörper sehr heiß werden (über 70 °C). Körperkontakt zum Kühlkörper ist zu vermeiden.

3.5 Schaltschrank für Standardumrichter

3.5.1 Empfohlener Abstand zwischen den Umrichtern

Abbildung 3-9 Empfohlener Abstand zwischen den Umrichtern

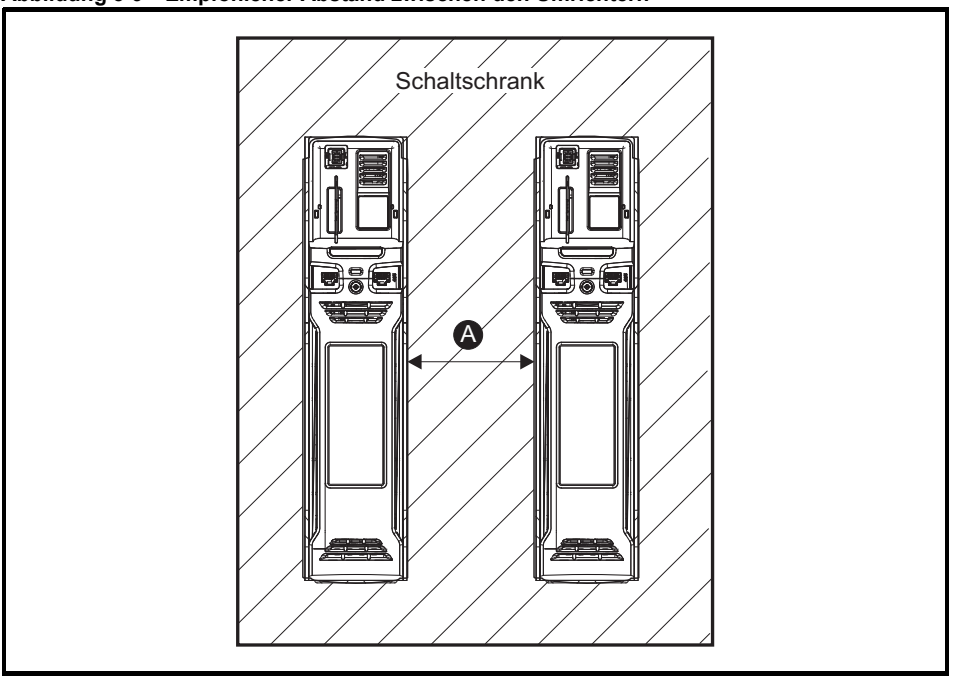


Tabelle 3-3 Erforderlicher Abstand zwischen den Umrichtern

Umrichtergröße	Abstand (A)	
	40 °C	50 °C*
7	30 mm	
8	30 mm	
9A/E	60 mm	
10E	60 mm	

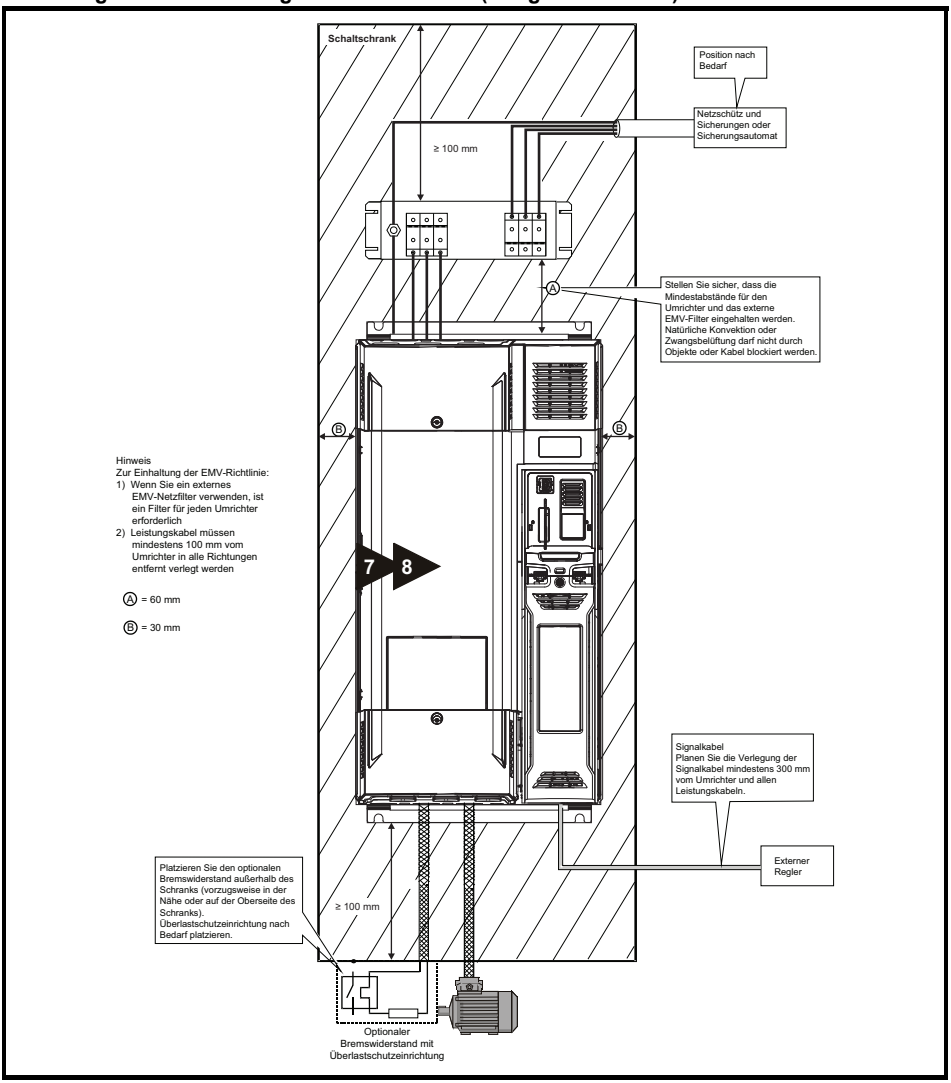
* 50 °C-Reduzierung gilt, siehe Tabelle 5-6 *Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom bei 50 °C Umgebungstemperatur* auf Seite 100.

HINWEIS Wenn die Durchsteckmontage verwendet wird, sollten die Umrichter idealerweise mit einem Abstand von mind. 45 mm montiert werden, um die Steifigkeit zu maximieren.

3.5.2 Schaltschrankanordnung

Bei der Installationsplanung müssen die in der folgenden Abbildung angegebenen Mindestabstände unter Berücksichtigung der Vorschriften, die für andere Baugruppen bzw. Zusatzmodule gelten, eingehalten werden.

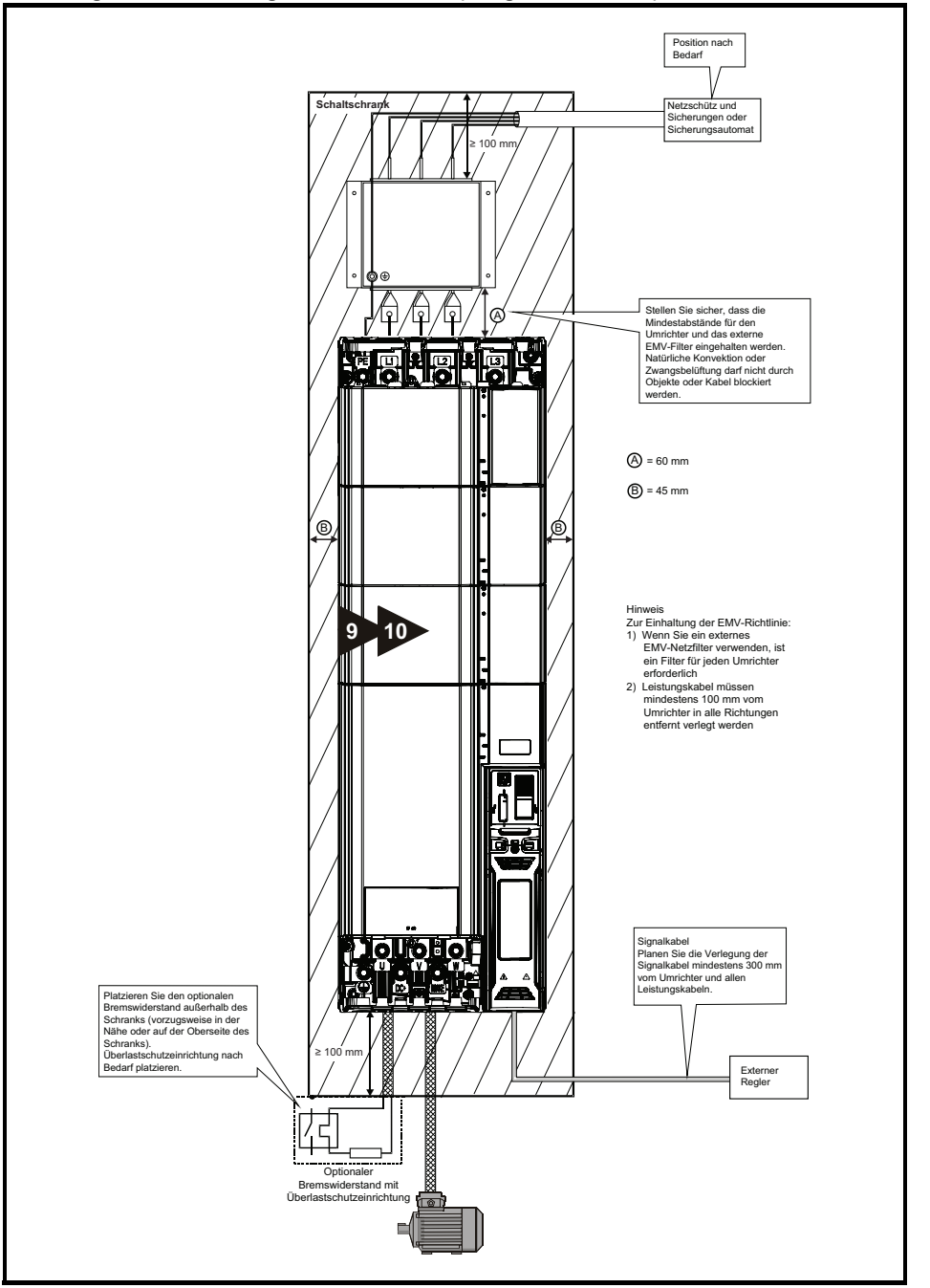
Abbildung 3-10 Platzierung im Schaltschrank (Baugrößen 7 bis 8)



HINWEIS Zur Einhaltung der EMV-Richtlinie:

1. Bei Verwendung externer EMV-Filter ist pro Umrichter ein Filter erforderlich.
2. Stromversorgungskabel müssen mit mindestens 100 mm Abstand zu allen Seiten des Umrichters verlegt werden.

Abbildung 3-11 Platzierung im Schaltschrank (Baugrößen 9 bis 10)



3.5.3 Schaltschrankdimensionierung

1. Für jeden Umrichter, der im Schaltschrank installiert werden soll, müssen die entsprechenden, unter Abschnitt 5.1.3 *Leistungsverluste* auf Seite 102 aufgeführten Verlustwerte berücksichtigt werden.
2. Bei Verwendung externer EMV-Filter mit dem Umrichter müssen für jedes im Schaltschrank installierte EMV-Filter die entsprechenden, unter Abschnitt 3.9.2 *EMV-Filter – elektrische Daten* auf Seite 43 aufgeführten Verlustwerte berücksichtigt werden.
3. Wenn der Bremswiderstand im Schaltschrank installiert werden soll, müssen die mittleren Leistungswerte jedes Bremswiderstandes berücksichtigt werden.
4. Berechnen Sie den Gesamtwärmeverlust (in W) aller anderen im Schaltschrank zu installierenden Baugruppen.
5. Addieren Sie die oben ermittelten Wärmeverlustwerte. Dies ergibt den Gesamtwärmeverlust (in W) im Schaltschrank.

Berechnung der Größe eines geschlossenen Schaltschranks

Der Schaltschrank leitet die im Schrankinneren erzeugte Wärme durch natürliche Luftzirkulation (oder entsprechende Belüftungsanlagen) nach außen ab. Je größer die Fläche der Schaltschrankwände, desto besser ist die Wärmeableitfähigkeit. Damit die Schaltschrankwände Wärme abgeben können, dürfen sie nicht durch Hindernisse (z. B. Wände oder Fußboden) blockiert werden.

Sie können die mindestens erforderliche freie Oberfläche $\mathbf{A_e}$ für einen Schaltschrank mit der folgenden Formel berechnen:

$$A_e = \frac{P}{k(T_{int} - T_{ext})}$$

wobei:

$\mathbf{A_e}$	freie Oberfläche in m^2 (1 m^2 = 10,9 ft^2)
$\mathbf{T_{ext}}$	Maximale erwartete Temperatur in °C *außerhalb* des Schaltschranks
$\mathbf{T_{int}}$	maximal zulässige Temperatur in °C *innerhalb* des Schaltschranks
P	Wärmeenergie in W, die von *allen* Wärmequellen im Schaltschrank abgegeben wird
k	Wärmeübergangskoeffizient des Gehäusematerials in $W/m^2/°C$

Beispiel

Berechnung der Schaltschrankgröße für die folgenden Werte:

- Zwei Umrichter im Betrieb mit normaler Überlast
- Externes EMV-Netzfilter für jeden Umrichter
- Die Bremswiderstände sind außerhalb des Schaltschranks zu montieren
- Maximale Umgebungstemperatur im Inneren des Schaltschranks: 40 °C
- Maximale Umgebungstemperatur außerhalb des Schaltschranks: 30 °C

Angenommen, die Leistungsverluste jedes Umrichters betragen 187 W und die Leistungsverluste jedes externen EMV-Filters betragen 9,2 W.

Gesamtwärmeverlust: 2 x (187 + 9,2) = 392,4 W

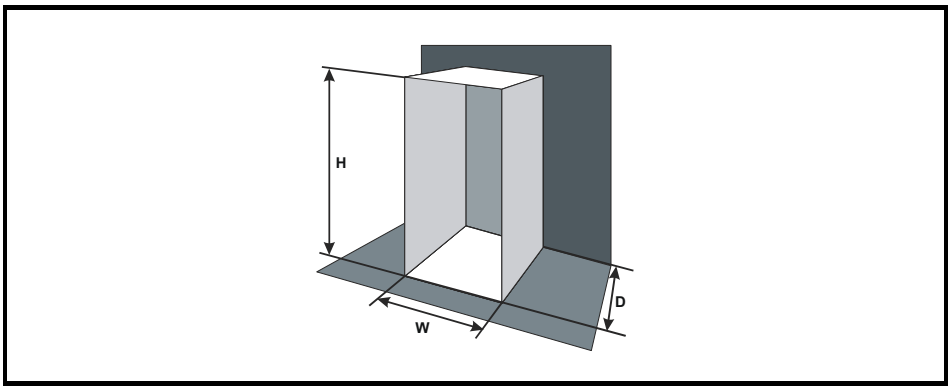
HINWEIS Die Leistungsverluste für die Umrichter und für die externen EMV-Filter können Kapitel 5 *Technische Daten* auf Seite 96 entnommen werden.

Der Schaltschrank besteht aus lackiertem Stahlblech mit einer Dicke von 2 mm.

Der Wärmedurchgangskoeffizient beträgt 5,5 W/m^2/°C. Nur die Vorder- und Oberseite sowie zwei Seitenwände des Schaltschranks stehen frei für die Wärmeableitung zur Verfügung.

Für Schaltschränke aus Stahlblech kann im allgemeinen ein Wert von 5,5 W/m^2/°C verwendet werden. Exakte Werte können Sie beim Lieferanten des Schaltschrankmaterials erfragen. Im Zweifelsfall sollte die Temperatur immer höher angesetzt werden.

Abbildung 3-12 Schaltschrank, der über die Vorder- und Oberseite sowie zwei Seitenwände Wärme ableiten kann



Einsetzen der folgenden Werte:

$\mathbf{T_{int}}$	40 °C
$\mathbf{T_{ext}}$	30 °C
k	5,5
P	392,4 W

Die mindestens erforderliche Wärmeableitungsfläche beträgt somit:

$$\mathbf{A_e} = \frac{\mathbf{392.4}}{\mathbf{5.5(40 - 30)}}$$

$$\mathbf{= 7{,}135\ m^2}$$

Sie können zwei Schaltschrankabmessungen, z. B. die Höhe H sowie die Tiefe D willkürlich festlegen. Dann können Sie die Breite W wie folgt berechnen:

$$\mathbf{W} = \frac{\mathbf{A_e - 2HD}}{\mathbf{H + D}}$$

Durch Einsetzen von **H** = 2 m und **D** = 0,6 m ergibt sich eine Mindestbreite von:

$$\mathbf{W} = \frac{\mathbf{7.135 - (2 \times 2 \times 0.6)}}{\mathbf{2 + 0.6}}$$

$$\mathbf{= 1{,}821\ m}$$

Falls die Schaltschrankabmessungen für den verfügbaren Platz zu groß sind, können diese nur mit folgenden Maßnahmen verkleinert werden:

- Verwendung einer niedrigeren PWM-Umschaltfrequenz, um die Verlustleistung in den Antrieben zu reduzieren.
- Herabsetzung der Umgebungstemperatur außerhalb des Schutzgehäuses und/oder Einsatz von Zwangskühlung außerhalb des Gehäuses.
- Verringerung der Anzahl der im Schaltschrank untergebrachten Umrichter.
- Entfernen anderer, Wärme erzeugender Baugruppen.

Berechnung der Luftzirkulation in einem belüfteten Schaltschrank

Die Abmessungen des Schaltschranks spielen nur für die Unterbringung der Baugruppen eine Rolle. Das System wird durch erzwungene Belüftung gekühlt.

Sie können das Mindestvolumen an Luft, das zur Kühlung erforderlich ist, mit der folgenden Formel berechnen:

$$V = \frac{3kP}{T_{int} - T_{ext}}$$

wobei:

V	Luftzirkulation in m^3 pro Stunde (1 m^3/h = 0,59ft^3/min)
$\mathbf{T_{ext}}$	Maximale erwartete Temperatur in °C *außerhalb* des Schaltschranks
$\mathbf{T_{int}}$	maximal zulässige Temperatur in °C *innerhalb* des Schaltschranks
P	Wärmeenergie in W, die von *allen* Wärmequellen im Schaltschrank abgegeben wird
k	Verhältnis von $\frac{P_o}{P_I}$

wobei:

$\mathbf{P_0}$ ist der Luftdruck auf Meereshöhe (NN)

$\mathbf{P_I}$ ist der Luftdruck am Einbauort

Normalerweise sollten Werte von 1,2 bis 1,3 verwendet werden, um auch Druckverringerungen durch verschmutzte Luftfilter zu berücksichtigen.

Beispiel

Berechnung der Schaltschrankgröße für die folgenden Werte:

- Drei Umrichter im Betrieb mit normaler Überlast
- Externes EMV-Netzfilter für jeden Umrichter
- Die Bremswiderstände sind außerhalb des Schaltschranks zu montieren
- Maximale Umgebungstemperatur im Inneren des Schaltschranks: 40 °C
- Maximale Umgebungstemperatur außerhalb des Schaltschranks: 30 °C

Angenommen, der Leistungsverlust jedes Umrichters beträgt 101 W und der Leistungsverlust jedes externen EMV-Filters beträgt 6,9 W (max).

Gesamtwärmeverlust: 3 x (101 + 6,9) =323,7 W

Einsetzen der folgenden Werte:

$\mathbf{T_{int}}$	40 °C
$\mathbf{T_{ext}}$	30 °C
k	1,3
P	323,7 W

Dann ist:

$$\mathbf{V} = \frac{\mathbf{3 \times 1.3 \times 323.7}}{\mathbf{40 - 30}}$$

$$= \mathbf{126{,}2\ m^3/h}$$

3.6 Schaltschrankaufbau und Umgebungstemperatur des Umrichters

Wird der Umrichter bei hohen Umgebungstemperaturen betrieben, ist eine Leistungsreduzierung erforderlich.

Der Umrichter kann entweder völlig abgeschlossen oder per Durchsteckmontage in einem geschlossenen Schaltschrank (ohne Luftzirkulation) oder in einem gut belüfteten Schaltschrank installiert werden. Dies macht einen erheblichen Unterschied bei der Kühlung aus.

Durch die gewählte Methode wird der Umgebungstemperaturwert (T_{rate}) beeinflusst, der für jede erforderliche Leistungsreduzierung herangezogen werden sollte, um ausreichende Kühlung für den gesamten Umrichter zu gewährleisten.

Es folgt die Definition der Umgebungstemperatur für die vier unterschiedlichen Einbaumöglichkeiten:

1. Völlig abgeschlossen ohne Luftzirkulation (<2 m/s) über den Umrichter
   $T_{rate} = T_{int} + 5$ °C
2. Völlig abgeschlossen mit Luftzirkulation (>2 m/s) über den Umrichter
   $T_{rate} = T_{int}$
3. Durchsteckmontage ohne Luftzirkulation (<2 m/s) über den Umrichter
   T_{rate} = der höhere Wert: entweder T_{ext} +5 °C oder T_{int}
4. Durchsteckmontage mit Luftzirkulation (>2 m/s) über den Umrichter
   T_{rate} = der höhere Wert: T_{ext} oder T_{int}

wobei:

T_{ext} = Temperatur außerhalb des Schaltschranks

T_{int} = Temperatur im Inneren des Schaltschranks

T_{rate} = Temperatur zur Auswahl des Nennstroms aus den Tabellen in Kapitel 5 *Technische Daten* auf Seite 96.

3.7 Betrieb des Kühlkörperlüfters

Der Umrichter wird durch einen internen Kühlkörperlüfter gekühlt. Das Lüftergehäuse ist als Luftleitblech ausgeführt und leitet die Luft durch die Kühlkörperkammer. Unabhängig von der Einbaumethode (Rückwandmontage oder Durchsteckmontage) ist somit das Anbringen zusätzlicher Luftleitbleche nicht erforderlich.

Vergewissern Sie sich, dass die jeweiligen Mindestabstände um den Umrichter herum eingehalten werden, damit die Luft frei zirkulieren kann.

Der Kühlkörperlüfter für alle Baugrößen besitzt eine variable Drehzahlregelung. Der Umrichter steuert die Lüfterdrehzahl anhand der Kühlkörpertemperatur und mithilfe des thermischen Modells. Die maximale Drehzahl des Lüfters kann mit dem Parameter **06.045** begrenzt werden. Dies könnte eine Reduzierung des Ausgangsstroms erfordern. Zur Belüftung der Kondensatorbatterie sind die Baugrößen 7 bis 10 außerdem mit einem drehzahlvariablen Lüfter ausgestattet. Informationen zum Ausbau des Lüfters finden Sie in Abschnitt 3.11 *Routinemäßige Wartungsmaßnahmen* auf Seite 48.

3.8 Unterbringung des Standardumrichters in einem Gehäuse für hohe Schutzarten

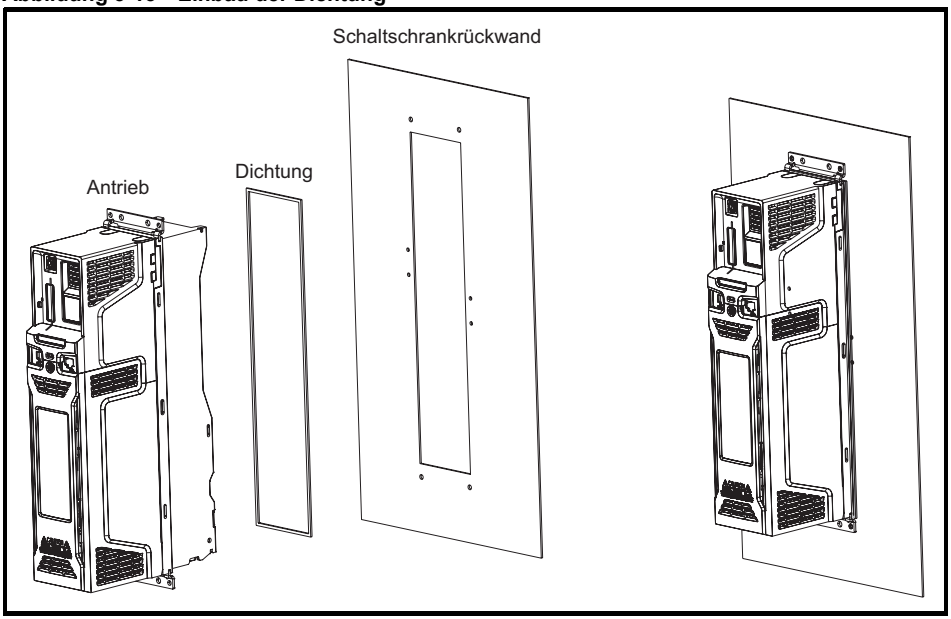
Eine Erläuterung der Schutzarten finden Sie in Abschnitt 5.1.9 *Schutzart/UL-Klasse* auf Seite 107.

Der Standardumrichter entspricht der Schutzart IP20, Verschmutzungsgrad 2 (Verunreinigung nur mit trockenen, nicht leitenden Substanzen)(NEMA 1). Es ist allerdings möglich, den Umrichter an der Rückseite des Kühlkörpers für Durchsteckmontage derart zu konfigurieren, dass Schutzart IP65 (Baugröße 7 und 8) bzw. Schutzart IP55 (Baugröße 9 und 10) (NEMA 12) erreicht wird.

Dadurch kann die Vorderseite des Umrichters zusammen mit verschiedenen Schaltmodulen in einem High-IP-kompatiblen Gehäuse untergebracht werden, bei dem der Kühlkörper aus einer Gehäusewand in die Umgebung herausragt. Damit wird der größte Teil der durch den Umrichter erzeugten Wärme außerhalb des Gehäuses abgegeben und die Temperatur im Gehäuse verringert. Diese Wärmeabgabe wird auch durch eine gute Isolierung zwischen dem Kühlkörper und der Gehäuserückwand mit Hilfe der mitgelieferten Dichtungsringe und Halterungen gefördert.

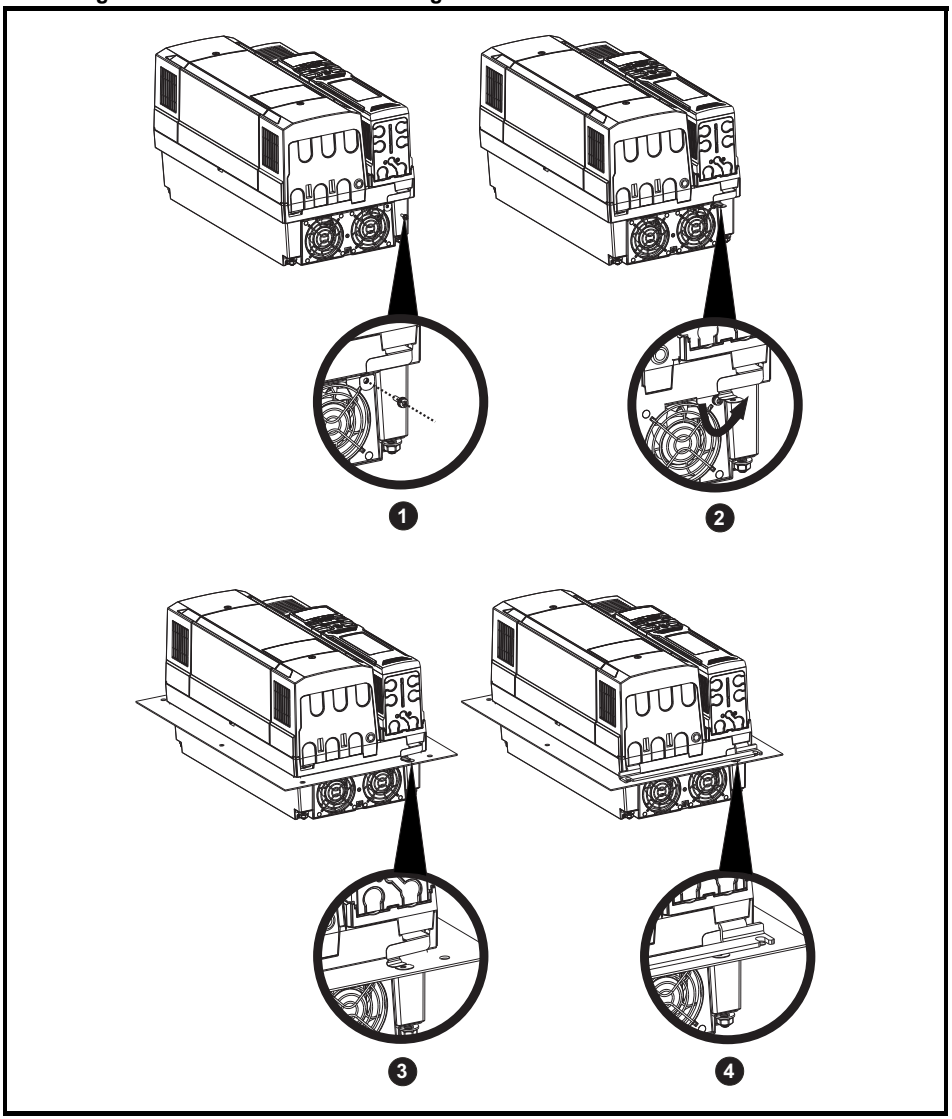
Die Hauptdichtung ist gemäß Abbildung 3-13 zu installieren.

Abbildung 3-13 Einbau der Dichtung



Bei der Durchsteckmontage eines Umrichters der Baugröße 7 in einem Gehäuse mit hoher Schutzart ist ein spezielles Verfahren erforderlich, um eine EMV-Halterung umzusetzen, die ansonsten eine gute Abdichtung verhindern würde. Siehe dazu die Beschreibung in Abbildung 3-14.

Abbildung 3-14 Sonderverfahren für Baugröße 7



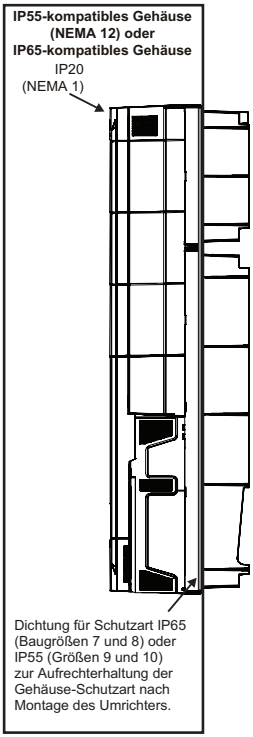
1) Die abgebildete Schraube mit einem Torx-Schraubendreher T20 entfernen.

2) Die EMV-Halterung wie gezeigt um 90 Grad biegen.

3) Die Dichtung einsetzen und den Umrichter in den Schaltschrankausschnitt einsetzen.

4) Sicherstellen, dass die EMV-Halterung beim Einbau der Montagewinkel vom unteren Montagewinkel eingeklemmt wird.

Abbildung 3-15 Beispiel für die Anordnung bei Durchsteckmontage mit hoher Schutzart

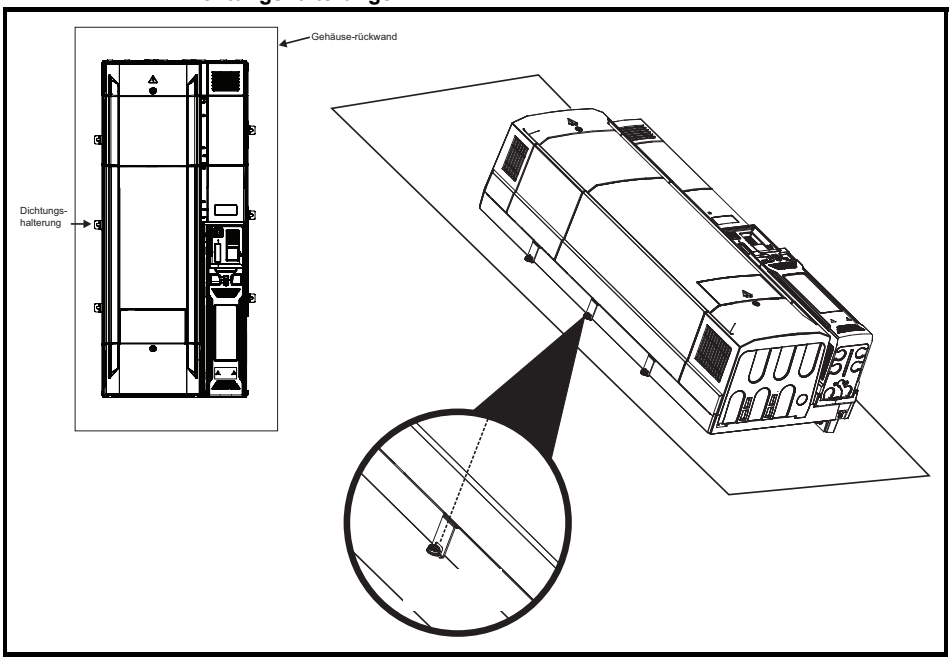


Die Hauptdichtung ist gemäß Abbildung 3-13 zu installieren. Alle für die Montage verwendeten Schrauben müssen mit den M8 Nylonunterlegscheiben installiert werden, um eine Abdichtung des Schraubenlochs zu gewährleisten.

Abbildung 3-16 auf Seite 41 zeigt, wo die im Bausatz für Durchsteckmontage enthaltenen Dichtungshalterungen zur Unterstützung der Kompression der Dichtung montiert werden.

HINWEIS Die Kühlkörperlüfter besitzen verlackte Leiterplatten und sind an den Kabeleinführungen versiegelt. Der Betrieb des Lüfters kann durch Tropf-, Spritz- und Sprühwasser beeinträchtigt werden. Daher sind in entsprechenden Umgebungen ggf. Schutzabdeckungen zu montieren.

Abbildung 3-16 Verwendung der im Bausatz für Durchsteckmontage enthaltenen Dichtungshalterungen



HINWEIS Ausführliche Informationen zum Erreichen einer hohen Schutzart mit einer Durchsteckmontage siehe Abschnitt 3.4.3 *Durchsteckmontage* auf Seite 28.

HINWEIS Bei der Auslegung eines Schaltschranks mit hoher Schutzart muss die Wärmeabgabe an der Vorderseite des Umrichters berücksichtigt werden.

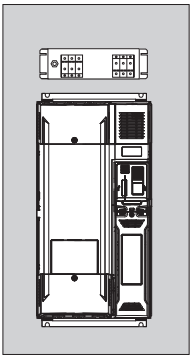
Tabelle 3-4 Leistungsverluste an der Umrichtervorderseite bei Durchsteckmontage

Baugröße	Leistungsverlust
7	≤ 204 W
8	≤ 347 W
9A/9E/10E	≤ 480 W

3.9 Externes EMV-Netzfilter

Die externen EMV-Filter für die Baugrößen 7 bis 10 sind für die Montage über dem Umrichter konzipiert (siehe nachstehende Abbildung).

Abbildung 3-17 Montage des EMV-Filters der Baugrößen 7 bis 10



3.9.1 Optionale externe EMV-Filter

Tabelle 3-5 Zuordnung der EMV-Filter

Gerätetyp	CT-Artikelnummer
200 V	
07200610 bis 07200830	4200-1132
08201160 bis 08201320	4200-1972
09201760 bis 09202190 (9A)	4200-3021
09201760 bis 09202190 (9E)	4200-4460
10202830 bis 10203000	4200-4460
400 V	
07400660 bis 07401000	4200-1132
08401340 bis 08401570	4200-1972
09402000 bis 09402240 (9A)	4200-3021
09402000 bis 09402240 (9E)	4200-4460
10402700 bis 10403200	4200-4460
575 V	
07500440 bis 07500550	4200-0672
08500630 bis 08500860	4200-1662
09501040 bis 09501310 (9A)	4200-1660
09501040 bis 09501310 (9E)	4200-2210
10501520 bis 10501900	4200-2210
690 V	
07600190 bis 07600540	4200-0672
08600630 bis 08600860	4200-1662
09601040 bis 09601310 (9A)	4200-1660
09601040 bis 09601310 (9E)	4200-2210
10601500 bis 10601780	4200-2210

3.9.2 EMV-Filter – elektrische Daten

Tabelle 3-6 Details für optionale externe EMV-Netzfilter

CT-Artikelnummer	Maximaler Dauerstrom		Spannungsklasse		Schutzart	Leistungsverlust bei Nennstrom		Erdableitströme		Entladewiderstände
	bei 40 °C	bei 50 °C	IEC	UL		bei 40 °C	bei 50 °C	Symmetrische Netzspannung Phase-Phase und Phase-Erde	Ungünstigster Fall	
	A	A	V	V		W	W	mA	mA	MΩ
4200-1132	117	102,7*	528	480	20	50	43,7	11,7	188	1,68
4200-0672	67	58,8*	759	600		25	21,9	24,5	395	2,72
4200-1972	197	172,8*	528	480		42	36,7	18,7	210	1,68
4200-1662	114	100*	759	600		39	34,1	24,3	364	2,72
4200-3021	302	277	528	480	00	34	29,7	30	202	1,68
4200-1660	166	152	759	600		13	11,4	21	332	2,72
4200-4460	446	409	528	480		37	32,4	30	283	1,68
4200-2210	221	203	759	600		16	14,0	21	434	2,72

* Bei 55 °C.

3.9.3 Gesamtabmessungen für EMV-Filter

Tabelle 3-7 Abmessungen für optionale externe EMV-Netzfilter

Artikelnummer	Abmessungen (mm)			Gewicht
	H	W	D	
	mm	mm	mm	kg
4200-1132	270	90	150	6
4200-0672	270	90	150	6,2
4200-1972	300	120	170	9,6
4200-1662	300	120	170	9,4
4200-3021	339	230	120	11
4200-1660	360	245	105	5,2
4200-4460	105	360	245	12
4200-2210	105	360	245	10,3

Abbildung 3-18 Externes EMV-Netzfilter (Baugröße 7 bis 8)

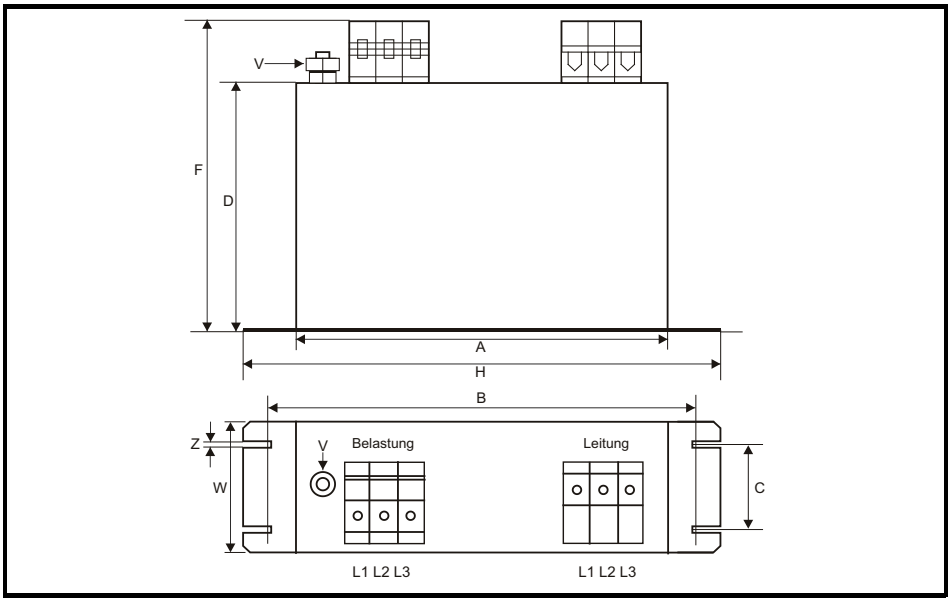


Tabelle 3-8 Abmessungen des externen EMV-Filters für Baugröße 7

CT-Artikel-nummer	A	B	C	D	E	F	H	W	V	X	Y	Z
4200-1132	240 mm	255 mm	55 mm	150 mm		205 mm	270 mm	90 mm	M10			6,5 mm
4200-0672												

Tabelle 3-9 Abmessungen des externen EMV-Filters für Baugröße 8

CT-Artikel-nummer	A	B	C	D	E	F	H	W	V	X	Y	Z
4200-1972	260 mm	275 mm	85 mm	170 mm		249 mm	300 mm	120 mm	M10			6,5 mm
4200-1662												

Abbildung 3-19 Externes EMV-Netzfilter (Baugröße 9A)

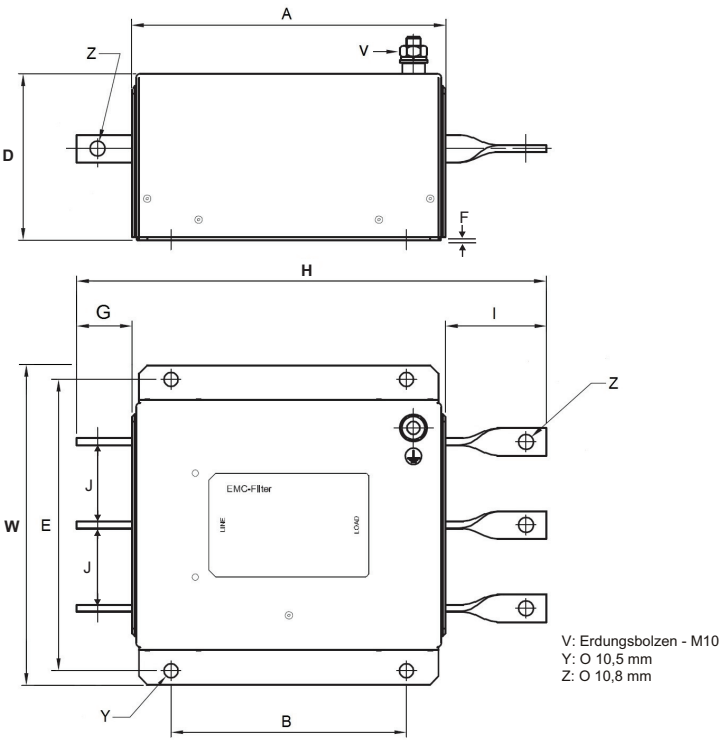


Tabelle 3-10 Abmessungen des externen EMV-Filters für Baugröße 9A

CT-Artikel-nummer	A	B	D	E	F	G	H	I	J	W
4200-3021	220 mm	170 mm	120 mm	210 mm	2 mm	40 mm	339 mm	73 mm	60 mm	230 mm
4200-1660	280 mm	180 mm	105 mm	225 mm	2 mm	40 mm	360 mm	73 mm	60 mm	245 mm

Abbildung 3-20 Externes EMV-Filter (Baugröße 9E und 10E)

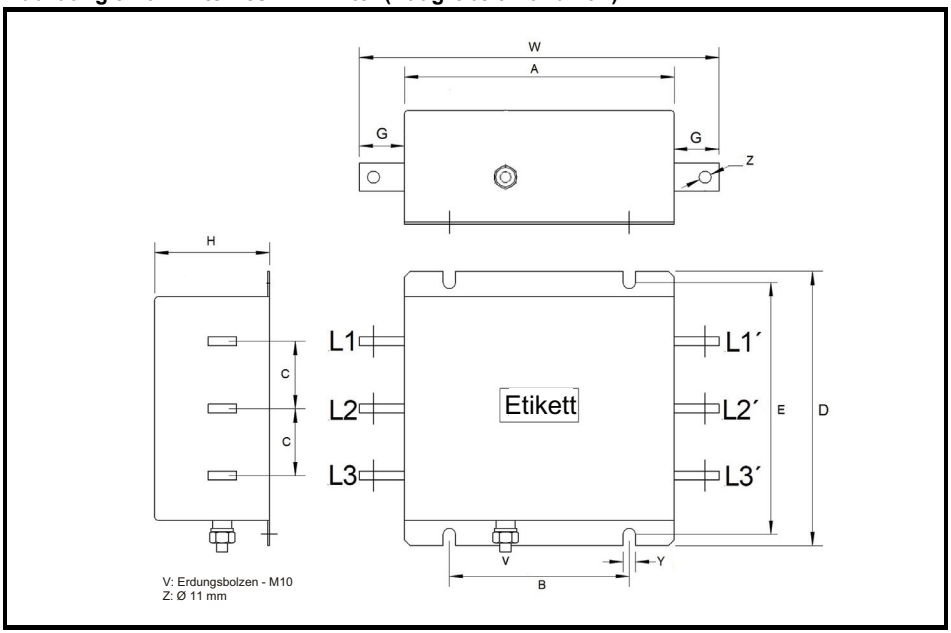


Tabelle 3-11 Abmessungen des externen EMV-Filters für die Baugrößen 9E und 10E

CT-Artikel-nummer	A	B	C	D	E	G	H	W	Y
4200-4460	280 mm	180 mm	57 mm	245 mm	225 mm	40 mm	105 mm	360 mm	11 mm
4200-2210									

3.9.4 EMV-Filter Anzugsdrehmomente

Tabelle 3-12 Anschlussdaten für optionale externe EMV-Netzfilter

CT-Artikelnummer	Leistungsanschlüsse			Erdung	
	Durchmesser Bohrung Klemmenleiste	Maximaler Kabelquerschnitt	Maximales Drehmoment	Größe des Erdungsbolzens	Maximales Drehmoment
4200-1132	n. v.	50 mm^2 (1/0 AWG)	8,0 Nm	M10	18 Nm
4200-0672					
4200-1972		95 mm^2 (3/0 AWG)	20 Nm		
4200-1662					
4200-3021	10,8 mm	n. v.	30 Nm		
4200-1660	10,8 mm				
4200-4460	11 mm				
4200-2210	11 mm				

3.10 Anschlussgrößen und Anzugsdrehmomente

Tabelle 3-13 Daten für Umrichter-Steueranschlüsse

Gerätetyp	Anschlusstyp	Drehmoment
M200 bis M400	Schraubanschlussklemmen	0,2 Nm
M600 bis M702	Steck-Klemmenblock	0,5 Nm

Tabelle 3-14 Daten für Umrichter-Relaisanschlüsse

Gerätetyp	Anschlusstyp	Drehmoment
M200 bis M400	Schraubanschlussklemmen	0,5 Nm
M600 bis M702	Steck-Klemmenblock	

Tabelle 3-15 Maximale Kabelquerschnitte für Klemmenblöcke

Gerätetyp	Baugröße	Klemmenblock Beschreibung	Maximaler Kabelquerschnitt
Alle	Alle	Stecker für Steuersignale	1,5 mm^2 (16 AWG)
Alle	Alle	2-pol. Relaissteckverbinder	2,5 mm^2 (14 AWG)
M300 bis M400	7 bis 9	STO-Steckverbinder	
M600 bis M702	Alle	2-poliger Niederspannungsanschluss (Steckverbinder für 24-V-Versorgung)	1,5 mm^2 (16 AWG)

Tabelle 3-16 Max. Crimp-/Ösengrößen für Baugrößen 8 bis 10

Klemmen	Max. Standard-Crimp (mm^2)	Max. Standard-US-Öse (kcmil)
Netzverbindung	2 x 185	2 x 500
Netzanschluss-Erdung	2 x 120	1 x 350
Motoranschlüsse	2 x 150	2 x 350
Erdung der Umrichter-Ausgangsstufe	2 x 150	1 x 350
Bremsanschluss	2 x 150	2 x 350

Tabelle 3-17 Anzugsdrehmoment für die Leistungsanschlüsse

Geräte-baugröße	AC- und Motorklemmen		Zwischenkreis und Bremschopper		Erdungsanschluss	
	Empfohlen	Max.	Empfohlen	Max.	Empfohlen	Max.
7	M8 Mutter (13 mm AF)		M8 Mutter (13 mm AF)		M8 Mutter (13 mm AF)	
	12 Nm	14 Nm	12 Nm	14 Nm	12 Nm	14 Nm
8 bis 10	M10-Mutter (17 mm AF)		M10-Mutter (17 mm AF)		M10-Mutter (17 mm AF)	
	15 Nm	20 Nm	15 Nm	20 Nm	15 Nm	20 Nm

3.11 Routinemäßige Wartungsmaßnahmen

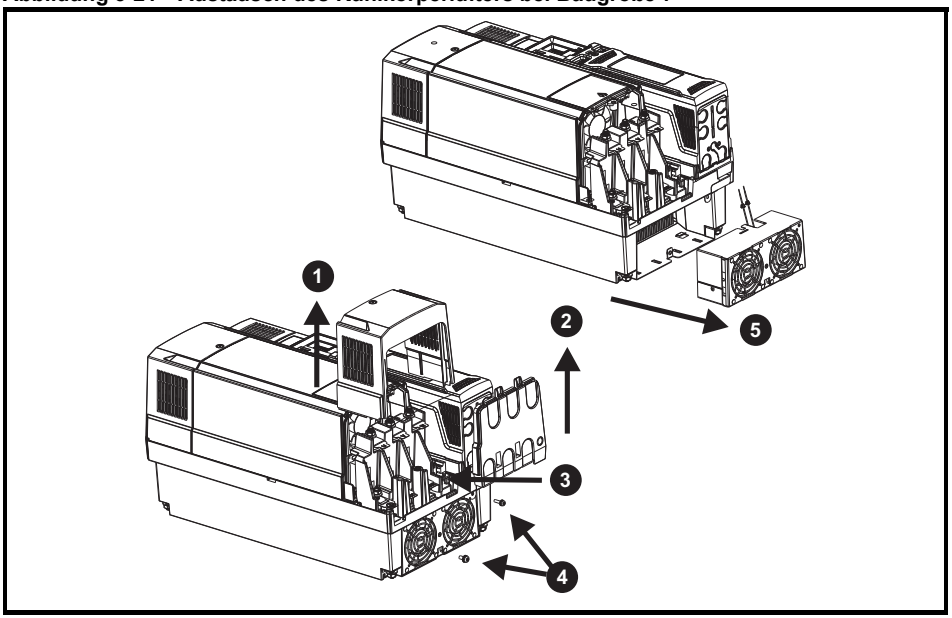
Der Umrichter muss an einem kühlen, sauberen und gut belüfteten Standort installiert werden. Er sollte möglichst nicht mit Feuchtigkeit oder Staub in Berührung kommen.

Die folgenden regelmäßigen Prüfungen sollten durchgeführt werden, um eine maximale Zuverlässigkeit des Umrichtersystems zu gewährleisten:

Umgebung	
Umgebungstemperatur	Die Schaltschranktemperatur darf das angegebene Maximum nicht überschreiten.
Staub	Der Umrichter muss staubfrei sein. Stellen Sie sicher, dass sich im Kühlkörper und im Umrichterlüfter kein Staub ansammeln kann. In staubigen Umgebungen wird die Lebensdauer des Lüfters verringert.
Feuchtigkeit	Am Umrichterschaltschrank darf sich keine Kondensflüssigkeit absetzen.
Schaltschrank	
Filter an der Schaltschranktür	Sorgen Sie dafür, dass die Filter nicht verschmutzt sind und die Luft ungehindert zirkulieren kann.
Elektroinstallation	
Schraubverbindungen	Alle Schrauben müssen fest angezogen sein
Crimp-Anschlüsse	Alle Crimp-Anschlüsse müssen fest sein. Überprüfen Sie die Klemmen auf eventuelle Verfärbungen. Diese können auf Überhitzung hindeuten
Kabel	Prüfen Sie alle Kabel auf Beschädigung.

3.11.1 Austausch des Kühlkörperlüfters bei Baugröße 7

Abbildung 3-21 Austausch des Kühlkörperlüfters bei Baugröße 7



Ausbau des Kühlkörperlüfters bei Baugröße 7

1) Die Klemmenabdeckung abnehmen.

2) Die Kabeleinführung entfernen.

3) Vor dem Versuch, den Lüfter zu entfernen, die Lüfterkabel vom Umrichter trennen (Anordnung notieren) und die Gummitüllen nach unten drücken.

4) Die Montageschrauben mit einem Torx-Schraubendreher T20 und T25 entfernen.

5) Das Lüftergehäuse aus dem Umrichter ziehen.

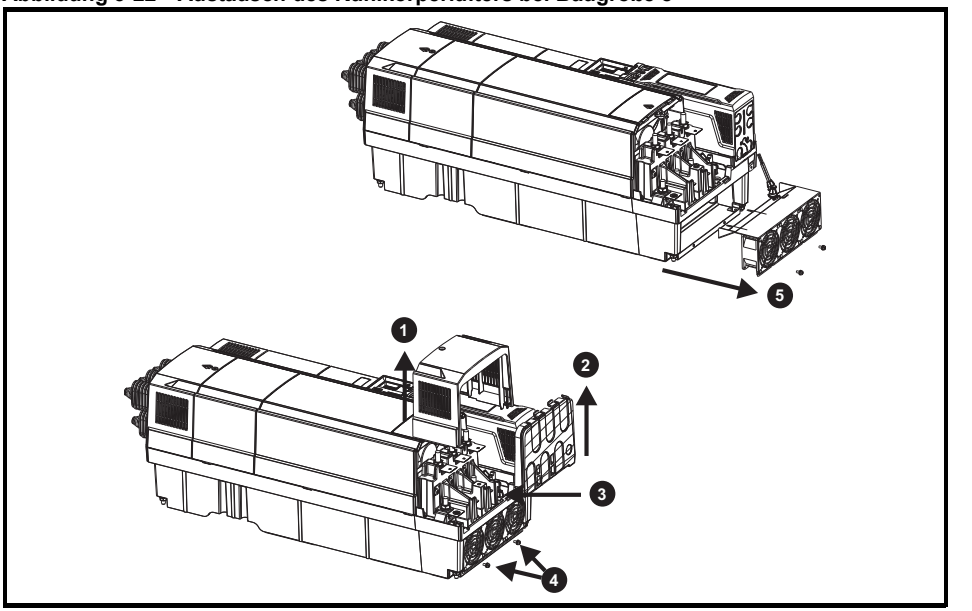
Nach Austausch des/der Lüfter(s) die Schritte zum Einbau in umgekehrter Reihenfolge ausführen.

Tabelle 3-18 Artikelnummer des Kühlkörperlüfters bei Baugröße 7

Umrichter-Modell	Produktnummer Kühlkörperlüfter
Baugröße 7	3251-8247

3.11.2 Austausch des Kühlkörperlüfters bei Baugröße 8

Abbildung 3-22 Austausch des Kühlkörperlüfters bei Baugröße 8



Ausbau des Kühlkörperlüfters bei Baugröße 8

1) Die Klemmenabdeckung abnehmen.

2) Die Kabeleinführung entfernen.

3) Vor dem Versuch, den Lüfter zu entfernen, die Lüfterkabel vom Umrichter trennen (Anordnung notieren) und die Gummitülle nach unten drücken.

4) Die Montageschrauben mit einem Torx-Schraubendreher T20 entfernen.

5) Das Lüftergehäuse aus dem Umrichter ziehen.

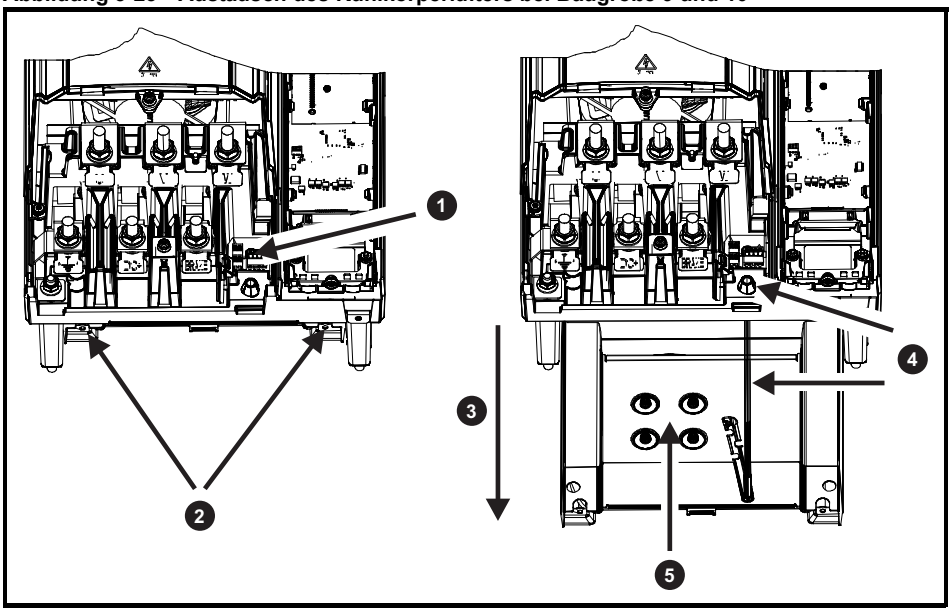
Nach Austausch des/der Lüfter(s) die Schritte zum Einbau in umgekehrter Reihenfolge ausführen.

Tabelle 3-19 Artikelnummer des Kühlkörperlüfters bei Baugröße 8

Umrichter-Modell	Produktnummer Kühlkörperlüfter
Baugröße 8	3251-8240

3.11.3 Austausch des Kühlkörperlüfters bei Baugröße 9 und 10

Abbildung 3-23 Austausch des Kühlkörperlüfters bei Baugröße 9 und 10



Ausbau des Kühlkörperlüfters

1) Mit einem Schlitzschraubendreher die Lüfterkabel vom Lüfterstecker trennen (vorher Anordnung notieren).
2) Mit einem Torx-Schraubendreher T20 die beiden Schrauben vom Gehäuse des Kühlkörperlüfters entfernen.
3) Das Kühlkörperlüfter-Gehäuse in der gezeigten Richtung vom Umrichter abziehen.
4) Das Lüfterkabel durch die Lüfterkabeldurchführung ziehen.
5) Mit einem Torx-Schraubendreher T20 die vier Schrauben entfernen, mit denen der Lüfter im Gehäuse befestigt ist.

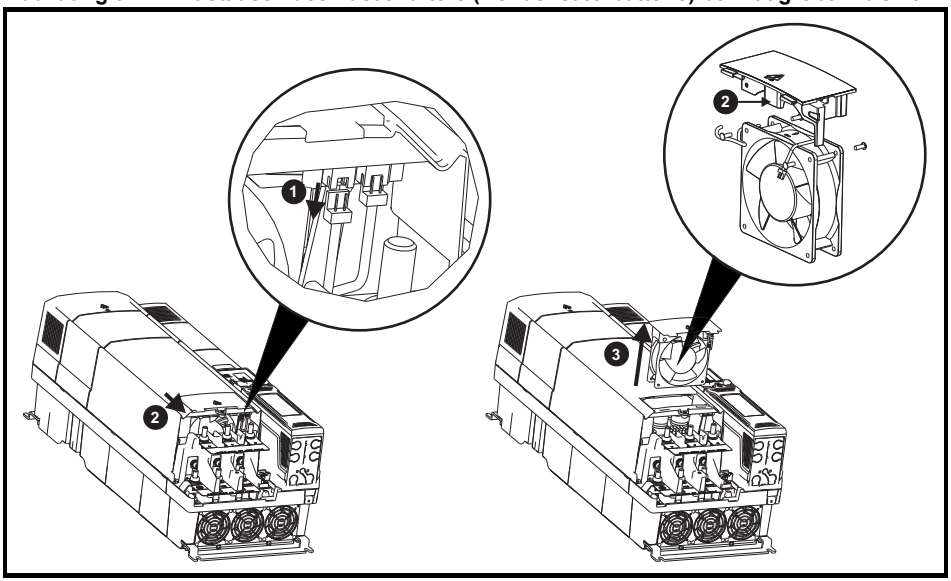
Nach Austausch des Lüfters die Schritte zum Einbau in umgekehrter Reihenfolge ausführen.

Tabelle 3-20 Artikelnummer des Kühlkörperlüfters bei Baugröße 9 und 10

Umrichter-Modell	Produktnummer Kühlkörperlüfter
Baugröße 9 und 10	3251-1750

3.11.4 Austausch des Zusatzlüfters (Kondensatorbatterie) bei Baugröße 7 bis 10

Abbildung 3-24 Austausch des Zusatzlüfters (Kondensatorbatterie) bei Baugröße 7 bis 10



Ausbau des Zusatzlüfters

1) Den abgebildeten Steckverbinder des Lüfterkabels abtrennen.

2) Unter Verwendung der in der vergrößerten Zeichnung des Lüfters gezeigten Zunge das Lüftergehäuse in die abgebildete Richtung schieben.

3) Das Lüftergehäuse aus dem Umrichter ziehen.

Nach Austausch des Lüfters die Schritte zum Einbau in umgekehrter Reihenfolge ausführen.

Tabelle 3-21 Produktnummern Zusatzlüfter (Kondensatorbatterie)

Umrichter-Modell	Produktnummer Zusatzlüfter (Kondensatorbatterie)
Baugröße 7	3251-0041
Baugröße 8	3251-2249
Baugröße 9 bis 10	3251-0042

4 Elektrische Installation

Gefahr vor elektrischem Schlag
Die Spannungen an den folgenden Stellen können eine ernsthafte Gefahr vor elektrischem Schlag darstellen, die tödliche Folgen haben kann:
Netzkabel und -anschlüsse
Kabel und Anschlüsse für Gleichstromversorgung, Bremswiderstand und Anschlüsse
Ausgangskabel, wie Motor-, Zwischenkreis-, Bremswiderstandskabel und deren Anschlüsse
Viele interne Teile des Umrichters und externe Optionsmodule
Sofern nicht anders angegeben, sind Steuerklemmen einfach isoliert und dürfen nicht berührt werden.

Trennvorrichtung
Bevor eine Abdeckung vom Umrichter entfernt wird oder Wartungsarbeiten durchgeführt werden, muss das AC- und/oder DC-Versorgungsnetz durch eine zulässige Trennvorrichtung vom Umrichter getrennt werden.

Funktion STOP (STILLSETZEN)
Die Funktion für STILLSETZEN (STOP) beseitigt keine gefährlichen Spannungen aus dem Umrichter oder aus externen Zusatzaggregaten.

Funktion „Safe Torque Off“
Die Funktion „Safe Torque Off“ (STO – sicher abgeschaltetes Drehmoment) trennt den Umrichter, den Motor oder externe Komponenten nicht von gefährlichen Spannungen!

Gespeicherte Ladungen
Der Umrichter enthält Kondensatoren, die mit einer potenziell tödlichen Spannung geladen bleiben, nachdem der Umrichter vom AC- und/oder DC-Netz getrennt wurde. Wenn der Umrichter unter Spannung gesetzt war, so muss er für mindestens 10 Minuten von der AC- und/oder DC-Spannungsversorgung getrennt werden. Vor weiteren Arbeiten ist generell die Spannungsfreiheit zu prüfen. Normalerweise werden die Kondensatoren durch einen internen Widerstand entladen. Bei bestimmten ungewöhnlichen Fehlerzuständen ist es möglich, dass die Kondensatoren nicht entladen werden oder dass die Entladung durch eine an den Motoranschlussklemmen anliegende Spannung verhindert wird. Wenn der Umrichter einen technischen Defekt hat, so dass auf dem Display nichts angezeigt wird, ist es möglich, dass die Kondensatoren nicht entladen sind. Wenden Sie sich in diesem Fall an Nidec Industrial Automation oder deren autorisierten Lieferanten.

Über Stecker und Steckdose mit Strom versorgte Geräte
Besondere Aufmerksamkeit ist geboten, wenn der Umrichter in Anlagen installiert wurde, die durch eine Steckverbindung mit der Wechselstromversorgung verbunden sind.
Die Netzanschlussklemmen des Umrichters sind durch Gleichrichterdioden, die nicht zur Sicherheitsisolierung bestimmt sind, mit den internen Kondensatoren verbunden.
Wenn die Steckkontakte berührt werden können, während oder nachdem der Stecker von der Steckdose getrennt wurde, muss ein Mittel zur automatischen Isolierung des Steckers vom Umrichter verwendet werden (z. B. ein verriegelndes Relais).

Permanentmagnet-Motoren
Permanentmagnet-Motoren erzeugen elektrische Ladungen, wenn sie fremd angetrieben werden, auch wenn die Netzspannung des Antriebs abgeschaltet ist. Hierdurch besteht die Möglichkeit, dass der Umrichter über die Motoranschlussklemmen unter Spannung gehalten wird. Wird der Motor durch äußere Lasten angetrieben, obwohl die Netzspannung abgeschaltet ist, muss er vom Antrieb getrennt werden, bevor Arbeiten an den elektrischen Anschlüssen durchgeführt werden dürfen.

4.1 Strom- und Erdungsanschlüsse

Abbildung 4-1 Baugröße 7 und 8 – Strom- und Erdungsanschlüsse (die Abbildung zeigt Baugröße 7)

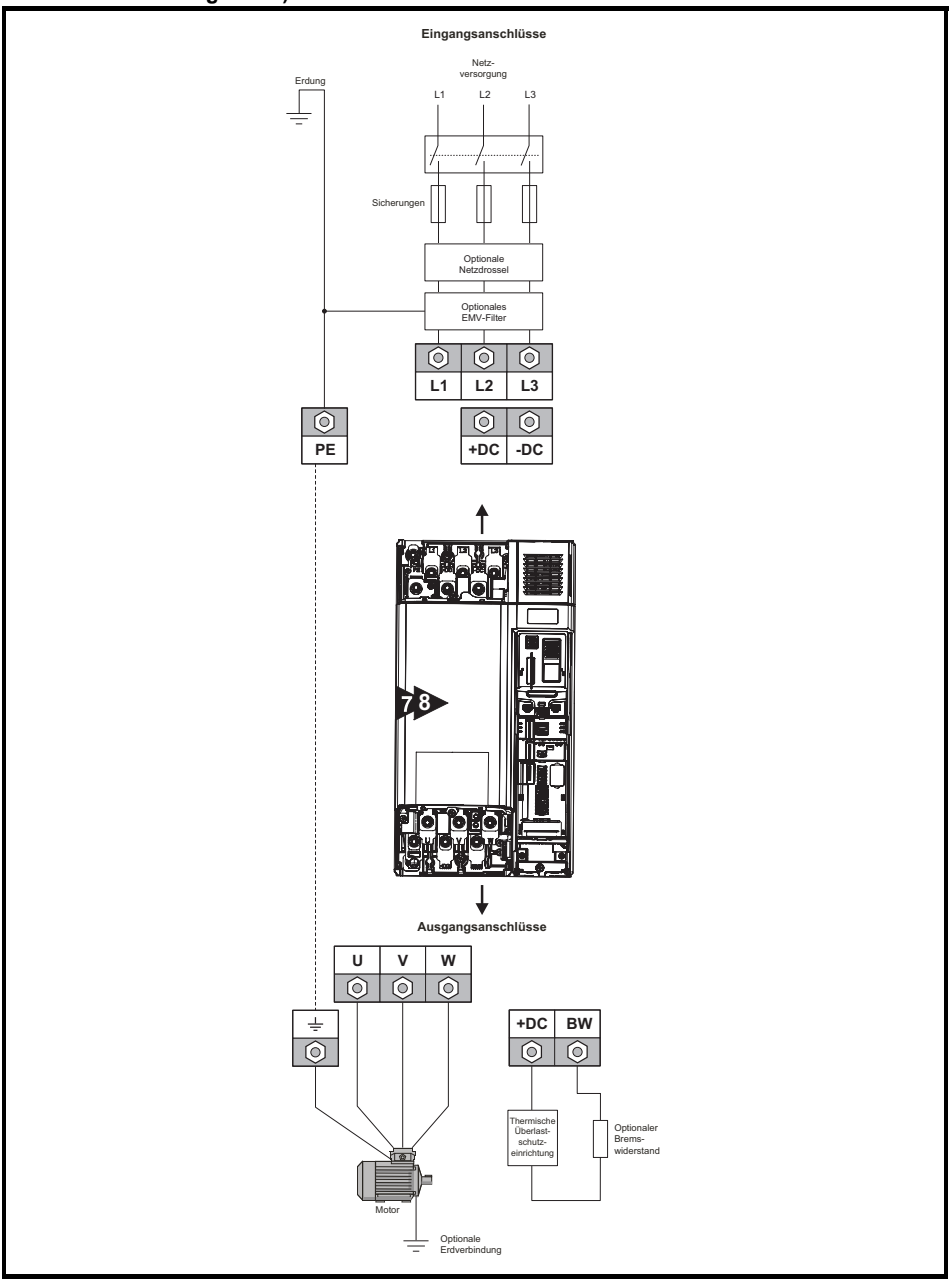


Abbildung 4-2 Baugröße 9A – Strom- und Erdungsanschlüsse

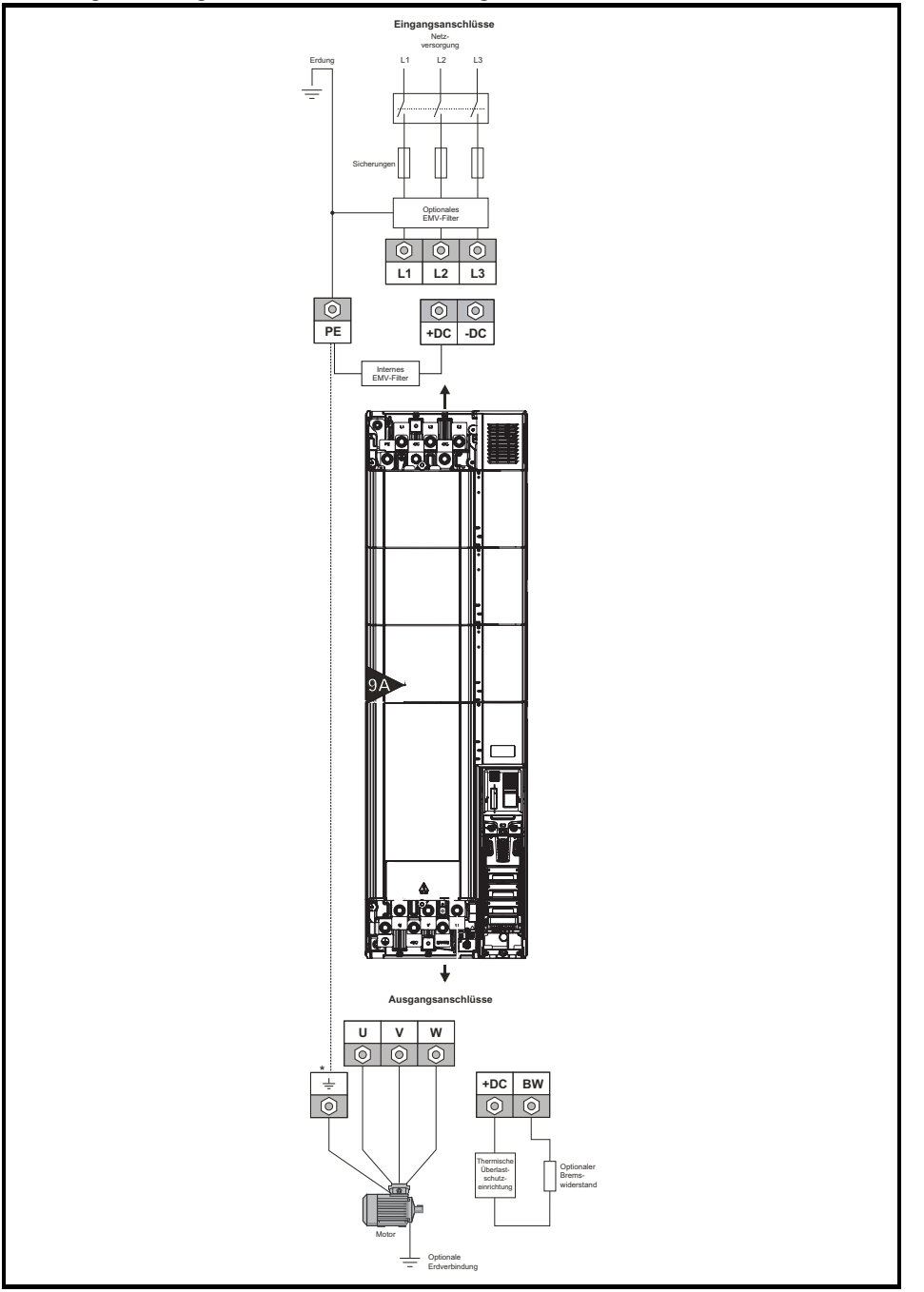
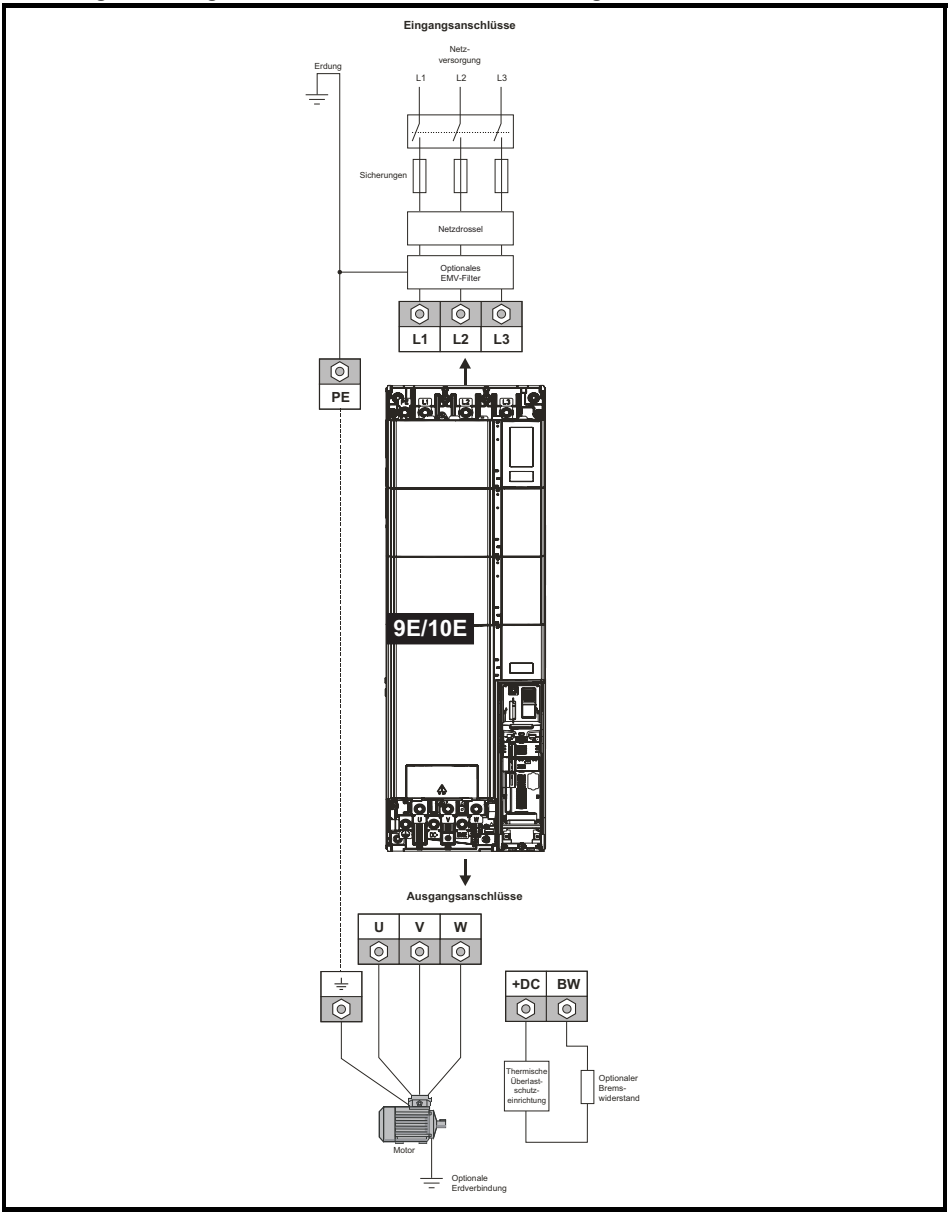


Abbildung 4-3 Baugröße 9E und 10E – Strom- und Erdungsanschlüsse



VORSICHT

Für die Baugrößen 9E und 10E muss eine separate Netzdrossel (INLXXX) verwendet werden. Wird keine ausreichende Kurzschlussspannung verwendet, kann dies zur Beschädigung oder Verkürzung der Lebensdauer des Umrichters führen.
Siehe Tabelle 4-3 *Baugrößen 7 bis 10, Modell- und Netzdrossel-Artikelnummer* auf Seite 61.

4.1.1 Erdung

Chemische Korrosion von Erdungsklemmen
Alle Erdungsklemmen müssen vor Korrosion geschützt werden. (z. B. verursacht durch Kondensation)

Der Umrichter ist an Systemerde der AC-Versorgung anzuschließen. Der Erdungsanschluss muss den örtlichen Vorschriften und der üblichen Vorgehensweise entsprechen.

HINWEIS Weitere Informationen zu den Leitungsquerschnitten der Erdungskabel finden Sie in Tabelle 2-5 *Leitungsquerschnitte der Erdverbindung* auf Seite 16.

Bei Umrichtern der Baugröße 7 wird die Erdung von Netz- und Motoranschluss durch die M8-Erdungsbolzen vorgenommen, die sich über den Netz- und Motoranschlussklemmen befinden. Siehe Abbildung 4-1.

Bei Umrichtern der Baugröße 8 wird die Erdung von Netz- und Motoranschluss durch die M10-Erdungsbolzen vorgenommen, die sich über den Netz- und Motoranschlussklemmen befinden. Siehe Abbildung 4-1.

Bei Umrichtern der Baugröße 9A wird die Erdung von Netz- und Motoranschluss durch die M10-Erdungsbolzen vorgenommen, die sich über den Netz- und Motoranschlussklemmen befinden. Siehe Abbildung 4-2.

Bei Umrichtern der Baugröße 9E und 10E wird die Erdung von Netz- und Motoranschluss durch die M10-Erdungsbolzen vorgenommen, die sich über den Netz- und Motoranschlussklemmen befinden. Siehe Abbildung 4-3.

Der Widerstand der Erdungsleitung muss den örtlich geltenden Sicherheitsvorschriften entsprechen.
Der Umrichter muss so geerdet werden, dass ein eventuell auftretender Fehlerstrom so lange abgeleitet wird, bis eine Schutzeinrichtung (Sicherung usw.) die Netzspannung abschaltet.
Die Erdungsanschlüsse müssen in regelmäßigen Abständen inspiziert und kontrolliert werden.

4.2 Netzanforderungen

AC-Versorgungsspannung:
- 200-V-Umrichter: 200 V bis 240 V ±10 %
- 400-V-Umrichter: 380 V bis 480 V ±10 %
- 575-V-Umrichter: 500 V bis 575 V ±10 %
- 690-V-Umrichter: 500 V bis 690 V ±10 %

Phasenanzahl: 3

Maximale Netzunsymmetrie: 2-%-Gegendrehfeld (entspricht einer Unsymmetrie von 3 % zwischen den Phasen).

Frequenzbereich: 45 bis 66 Hz

Nur für die UL-Konformität muss der maximale zulässige Netzkurzschlussstrom auf 100 kA begrenzt werden.

Tabelle 4-1 Für die Berechnung der maximalen Eingangsströme verwendeter Netzkurzschlussstrom

Gerätetyp	Symmetrischer Fehlerstrom (kA)
Alle	100

4.2.1 Netztypen

Alle Umrichter sind für einen Einsatz an den Netzformen TN-S, TN-C-S, TT und IT geeignet.

Versorgungen mit Netzspannungen von bis zu 600 V können mit Erdung auf jedem Potenzial, d. h. auf der neutralen, Mitten- oder Eckphase (Dreieckserdung) verwendet werden. Geerdete Dreiecksnetze mit Anschlussspannung über 600 V sind nicht zulässig

Wenn ein SI-Applications Plus-Modul in dem Umrichter installiert wird, darf der Umrichter nicht an einer Mitten- oder Eckphase (Dreieckserdung) verwendet werden, wenn die Versorgungsspannung über 300 V liegt. Sollte dies erforderlich sein, wenden Sie sich bitte an den Lieferanten des Umrichters.

Umrichter können gemäß dem Standard IEC 60664-1 an Netzen der Installationskategorie III und niedriger verwendet werden. Das bedeutet, dass diese permanent an das Netz in Gebäuden angeschlossen werden können. Bei Außeninstallationen müssen zur Reduzierung von Kategorie IV auf Kategorie III zusätzliche Überspannungsschutzmaßnahmen (Unterdrückung von Einschwingspannungsstößen) vorgesehen werden.

Betrieb mit nicht geerdeten IT-Netzen:
Besondere Aufmerksamkeit ist geboten bei Verwendung von internen oder externen EMV-Filtern in Verbindung mit nicht geerdeten Netzen, da im Falle eines Erdschlusses im Motorstromkreis der Umrichter keine Fehlerabschaltung mehr produziert und das Filter überbeansprucht werden könnte. In diesem Fall darf entweder das Filter nicht verwendet werden (es muss ausgebaut werden) oder es ist ein zusätzlicher separater Motor-Erdschlussschutz vorzusehen, siehe Tabelle 4-2. Einzelheiten zum Erdschlussschutz können Sie beim Lieferanten des Umrichters erfragen.

Ein Erdschluss in der Netzversorgung hat keinerlei Auswirkungen. Wenn der Motor mit einem Erdschluss im eigenen Stromkreis weiter laufen muss, dann ist ein Eingangstrenntransformator vorzusehen, und wenn ein EMV-Filter erforderlich ist, muss sich dieses im Primärkreis befinden.

Bei nicht geerdeten Netzen mit mehr als einer Quelle - beispielsweise auf Schiffen - können ungewöhnliche Gefahren auftreten. Weitere Einzelheiten können Sie beim Lieferanten des Umrichters erfragen.

Tabelle 4-2 Verhalten des Umrichters im Falle eines Erdschlusses bei einem IT-Netz

Umrichter-baugröße	Nur internes Filter	Externes Filter (mit internem)
(Alle Baugrößen)	Fehlerabschaltung darf nicht auftreten – Vorsichtsmaßnahmen erforderlich • EMV-Filter ausbauen* • Erdschlussrelais verwenden	Fehlerabschaltung darf nicht auftreten – Vorsichtsmaßnahmen erforderlich • Kein EMV-Filter verwenden • Erdschlussrelais verwenden

* Beachten Sie bitte, dass es bei den Baugrößen 9E und 10E nicht möglich ist, das interne Filter zu entfernen.

4.2.2 Stromversorgungen mit Netzdrosseln

Netzdrosseln in der Netzzuleitung vermindern die Gefahr der Beschädigung des Umrichters auf Grund von Phasenunsymmetrien bzw. größeren Störspannungen im Netz.

Es wird empfohlen, Netzdrosseln mit einer relativen Kurzschlussspannung von ca. 2 % UK zu verwenden. Falls erforderlich, können höhere Werte verwendet werden. Diese können sich jedoch wegen des zusätzlichen Spannungsabfalls negativ auf die Leistung des Umrichterausgangs (niedrigere Drehmomentwerte bei höheren Drehzahlen) auswirken.

Bei allen Umrichterbaugrößen erlaubt eine Netzdrossel mit relativer Kurzschlussspannung von ca. 2 % UK, den Einsatz des Umrichters bei Unsymmetrien von 3,5 % durch ein Gegendrehfeld (entspricht 5 % Unsymmetrie zwischen den Phasen).

Die folgenden Faktoren können schwerwiegende Störspannungen hervorrufen:

- Kompensationsanlagen, die sich schaltungstechnisch in unmittelbarer Nähe des Umrichters befinden.
- Gleichstromantriebe größerer Leistung, ohne angemessene Kommutierungsdrosseln am Netz.
- Direkt netzbetriebene (DOL) Motoren, die bedingt durch den hohen Anlaufstrom einen kurzzeitigen Spannungseinbruch von mehr als 20 % bewirken können.

Solche Störspannungen können im Eingangskreis des Umrichters extrem hohe Stromspitzen verursachen. Dies kann zu ständigen Fehlerabschaltungen oder im Extremfall zum Ausfall des Umrichters führen.

Umrichter mit niedrigen Leistungsnennwerten können ebenfalls für Störspannungen anfällig sein, wenn diese Geräte an Netzen mit hoher Kurzschlussleistung betrieben werden.

Umrichter der Baugröße 7 sind mit einer eine interne Gleichstromdrossel, und Umrichter der Baugrößen 8 und 9A mit internen Wechselstromdrosseln ausgestattet, sodass für diese Modelle keine Netzdrosseln erforderlich sind, es sei denn, es treten extreme Phasenunsymmetrien oder besonders schlechte Netzverhältnisse auf. Umrichter der Baugrößen 9E und 10E haben keine internen Netzdrosseln, daher muss eine externe Netzdrossel verwendet werden.

Jeder Umrichter muss bei Bedarf mit eigenen Netzdrosseln ausgerüstet sein. Es sollten drei einzelne einphasige oder eine dreiphasige Netzdrossel verwendet werden.

Nennströme für Netzdrosseln

Die Ströme für Netzdrosseln sollten wie folgt dimensioniert werden:

Nennstrom:

Darf den Eingangsdauernennstrom des Umrichters nicht unterschreiten

Wiederholt auftretender Spitzenstrom:

Darf den doppelten Eingangsdauernennstrom des Umrichters nicht unterschreiten

Mit den Baugrößen 9E und 10E muss eine separate Netzdrossel (INLXXX) von mindestens dem Wert eingesetzt werden, der in Tabelle 4-3 und Tabelle 4-4 dargestellt ist. Wird keine ausreichende Kurzschlussspannung verwendet, kann dies zur Beschädigung oder Verkürzung der Lebensdauer des Umrichters führen.

Tabelle 4-3 Baugrößen 7 bis 10, Modell- und Netzdrossel-Artikelnummer

Baugröße	Umrichter-Modell	Induktor-Modell	Netzdrossel-Artikelnummer
7	07200610	INL 2009	4401-0227
	07200750	INL 2010	4401-0228
	07200830	INL 2011	4401-0229
	07400660	INL 4014	4401-0237
	07400770	INL 4015	4401-0238
	07401000	INL 4016	4401-0239
	07500440	INL 5006	4401-0223
	07500550	INL 5010	4401-0245
	07600190	INL 6001	4401-0248
	07600240	INL 6002	4401-0249
	07600290	INL 6003	4401-0250
	07600380	INL 6004	4401-0251
	07600440	INL 6005	4401-0252
	07600540	INL 6006	4401-0253
8	08201160	INL 2012	4401-0230
	08201320	INL 2013	4401-0231
	08401340	INL 4017	4401-0240
	08401570	INL 4018	4401-0241
	08500630	INL 5011	4401-0246
	08500860	INL 5012	4401-0247
	08600630	INL 6007	4401-0254
	08600860	INL 6008	4401-0255
9	09201760, 09202190, 09402000, 09402240	INL 401	4401-0181
	09501040, 09501310, 09601040, 09601310	INL 601	4401-0183
10	10202830, 10203000, 10402700, 10403200	INL 402	4401-0182
	10501520, 10501900, 10601500, 10601780	INL 602	4401-0184

Abbildung 4-4 Spezifikation der Eingangsnetzdrossel

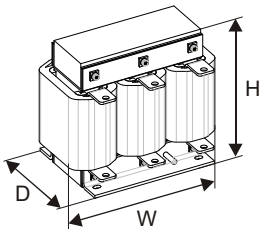


Tabelle 4-4 Nennwerte der Eingangsnetzdrossel (2 %)

Artikel-Nr.	Gerätetyp	Strom	Induktivität	Gesamt-breite (B)	Gesamt-tiefe (T)	Gesamt-höhe (H)	Gewicht	Max. Umge-bungstemp	Min. Luft-durch-fluss	Maximale Verluste	Erforder-liche Menge
		A	µH	mm	mm	mm	kg	°C	m/s	W	
4401-0223	INL 5006	47	480	255	130	210	12,5	50	0	122	1
4401-0227	INL 2009	67	130	206	130	160	6,9	50	0	90	1
4401-0228	INL 2010	88	100	206	140	160	9	50	0	97	1
4401-0229	INL 2011	105	80	206	140	160	9,5	50	0	90	1
4401-0230	INL 2012	137	62	254	130	195	12,5	50	0	143	1
4401-0231	INL 2013	166	51	254	150	195	14	50	0	137	1
4401-0237	INL 4014	74	200	254	130	195	12	50	0	129	1
4401-0238	INL 4015	88	170	254	150	195	14	50	0	127	1
4401-0239	INL 4016	105	140	254	150	195	14	50	0	139	1
4401-0240	INL 4017	155	95	290	160	205	20	50	0	182	1
4401-0241	INL 4018	177	83	290	170	205	22	50	0	200	1
4401-0245	INL 5010	67	340	290	150	205	18	50	0	139	1
4401-0246	INL 5011	88	250	290	170	205	22	50	0	147	1
4401-0247	INL 5012	105	200	290	180	225	25	50	0	167	1
4401-0248	INL 6001	20	1270	206	95	200	5,8	50	0	71	1
4401-0249	INL 6002	26	980	206	130	200	7,4	50	0	80	1
4401-0250	INL 6003	32	880	206	140	200	10	50	0	84	1
4401-0251	INL 6004	39	650	254	130	210	12	50	0	123	1
4401-0252	INL 6005	45	580	254	130	210	12,5	50	0	124	1
4401-0253	INL 6006	67	410	290	150	205	18	50	0	123	1
4401-0254	INL 6007	88	300	290	170	205	22	50	0	169	1
4401-0255	INL 6008	105	240	290	180	225	25	50	0	204	1
4401-0181	INL 401	245	63	240	190	225	32	50	1	148	1
4401-0182	INL 402	370	44	276	200	225	36	50	1	205	1
4401-0183	INL 601	145	178	240	190	225	33	50	1	88	1
4401-0184	INL 602	202	133	276	200	225	36	50	1	116	1

4.2.3 Dimensionierung der Netzdrossel

Die (bei **Y** %) erforderliche Induktivität kann mit der folgenden Gleichung berechnet werden:

$$\mathbf{L} = \frac{\mathbf{Y}}{\mathbf{100}} \times \frac{\mathbf{V}}{\sqrt{\mathbf{3}}} \times \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{2\pi f I}}$$

wobei:

I = Eingangsnennstrom des Umrichters (A)
L = Induktivität (H)
f = Netzfrequenz (Hz)
V = Leiterspannung

4.3 Versorgung der *Unidrive M* / *Unidrive HS* Umrichter in der Baugröße 7, 8 und 9A mit einer Parallelschaltung von Zwischenkreisen

An Stelle von Dreiphasen-Wechselspannung kann der Umrichter auch mit Gleichspannung versorgt werden.

Die Zusammenschaltung der Zwischenkreise mehrerer Umrichter wird vorzugsweise verwendet, um:

1. einen Energieausgleich über den Zwischenkreis bei elektrisch gegeneinander arbeitenden Antrieben zu ermöglichen.

2. den Einsatz eines einzigen Bremswiderstandes zur Begrenzung der generatorischen Energie mehrerer Umrichter zu ermöglichen.

In dieser Konfiguration sind die Kombinationsmöglichkeiten für Umrichter begrenzt.

Weitere Informationen erhalten Sie beim Lieferanten des Umrichters.

HINWEIS *Unidrive M*/*Unidrive HS* Umrichter der Baugrößen 9E und 10E besitzen keinen frei zugänglichen DC-Minuspol. Bei Bedraf sollten als Alternativen Umrichter der Baugröße 9D bzw. 10D verwendet werden. Weitere Einzelheiten finden Sie im *Installationshandbuch für Modularumrichter*.

4.4 24 VDC-Versorgung

Der 24 VDC-Eingang an den Steueranschlussklemmen 1 und 2* bietet die folgenden Funktionen:

- Er kann als ergänzende Stromversorgung zur eigenen 24 V-Versorgung verwendet werden, um mehrere Optionsmodule einschließlich der angeschlossenen Lasten zu versorgen, wenn der Umrichter nicht genügend Strom liefern kann.
- Er kann als Backup-Stromversorgung verwendet werden, um die elektronischen Baugruppen des Umrichters beim Abschalten der Netzspannung weiterhin mit Strom zu versorgen. Dadurch können Feldbus-Module, Anwendungsmodule, Encoder oder die serielle Kommunikation weiterhin ordnungsgemäß arbeiten.
- Er kann für die Inbetriebnahme des Umrichters verwendet werden, wenn keine Netzversorgung verfügbar ist, da das Display dann korrekt arbeitet. Allerdings verbleibt der Umrichter so lange im Unterspannungs-Fehlerzustand, bis entweder die Netzversorgung oder der Niederspannungsmodus aktiviert wird. Daher ist eventuell keine Fehlerdiagnose möglich. (Parameter vom Typ ‚PS - Speicherung beim Ausschalten' werden nicht gesichert, wenn der 24 V-Eingang für die Backup-Stromversorgung verwendet wird.)
- Wenn die Spannung im Zwischenkreis zu niedrig ist, um das Schaltnetzteil im Umrichter zu betreiben, kann die 24 VDC-Versorgung verwendet werden, um alle Anforderungen für den Betrieb des Umrichters im Niederspannungsmodus bereitzustellen. *Auswahl Niederspannung-Schwellenwert* (06.067)** muss hierfür aktiviert sein.

** Nicht verfügbar beim *Unidrive M200 bis M400*.

HINWEIS Die 24 VDC-Versorgung (Anschlussklemmen 51, 52) muss angeschlossen werden, um sie als Backup-Versorgung zu nutzen, wenn die Netzstromversorgung entfällt. Falls die 24 VDC-Versorgung nicht angeschlossen ist, kann keine der oben genannten Funktionen verwendet werden; in diesem Fall zeigt die Bedieneinheit die Meldung „Warte auf Stromversorgungssystem“ an und der Umrichter ist nicht betriebsbereit. Die Position der 24 VDC-Versorgung kann Abbildung 4-5 und Abbildung 4-6 *Lage des 24 VDC-Anschlusses bei Baugröße 8 bis 10* auf Seite 65 entnommen werden.

Tabelle 4-5 24 VDC-Versorgungsanschlüsse

Funktion	Baugrößen 7-10
Ergänzung zur internen Versorgung des Umrichters	Klemme 1, 2*
Backup-Versorgung für Steuerstromkreis	Klemme 1, 2* 51, 52

* Klemme 9 am *Unidrive M702* und *HS72* (24 VDC-Steuerstromversorgung beim *Unidrive M200* bis *M400* wird über den AI-Backup-Adapter versorgt)

Der Arbeitsspannungsbereich der 24-V-Steuerstromversorgung lautet wie folgt:

1	**0V allgemein**
2	**+24 VDC***
Nennbetriebsspannung	24,0 VDC
Minimal erforderliche Dauerbetriebsspannung	19,2 V
Maximal zulässige Dauerbetriebsspannung	28,0 V
Minimal erforderliche Einschaltspannung	21,6 V
Maximale Belastung für den Netzanschluss bei 24 V	40 W
Empfohlene Sicherung	3 A, 50 VDC

* Klemme 9 am *Unidrive* M702 und HS72

Die Mindest- und Höchstwerte für die Spannung enthalten auch die Welligkeits- und Rauschwerte, die 5 % nicht überschreiten dürfen.

Der Arbeitsspannungsbereich der 24- V-Spannungsversorgung lautet wie folgt:

51	**0V allgemein**
52	**+24 VDC**
Nennbetriebsspannung	24,0 VDC
Minimal erforderliche Dauerbetriebsspannung	19,2 VDC
Maximal zulässige Dauerbetriebsspannung	30 VDC (IEC), 26 VDC (UL)
Minimale Startspannung	21,6 VDC
Maximale Belastung der Stromversorgung	60 W
Empfohlene Sicherung	4 A bei 50 VDC

Abbildung 4-5 Lage des 24 VDC-Anschlusses bei Baugröße 7

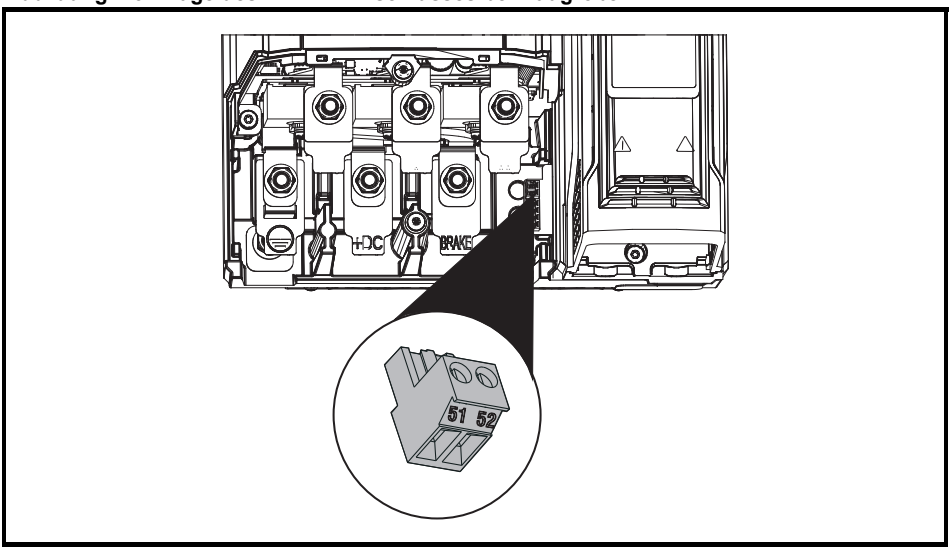
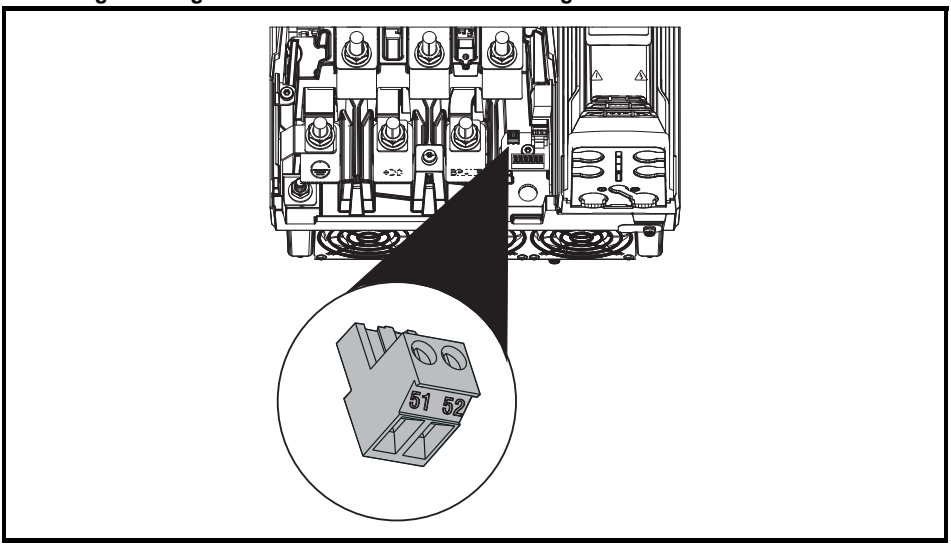


Abbildung 4-6 Lage des 24 VDC-Anschlusses bei Baugröße 8 bis 10



4.5 Niederspannungsmodus

Mit einer zusätzlichen 24 VDC -Spannungsversorgung der Steuerstromkreise kann der Umrichter mit einer Niederspannung-Gleichstromversorgung im Bereich von 24 VDC bis zur maximalen Gleichspannung betrieben werden. Es ist möglich, den Umrichter ohne Unterbrechung vom Betrieb mit einer normalen Netz-Versorgungsspannung zu einer deutlich niedrigeren Versorgungsspannung umzuschalten (nicht verfügbar beim *Unidrive M200* bis *M400*).

Der Wechsel von einer niedrigen Versorgungsspannung zur normalen Netzspannung macht eine Steuerung des Einschaltstroms erforderlich. Dies kann extern bereit gestellt werden. Anderenfalls kann die Umrichterversorgung unterbrochen werden, um die normale Sanftstartmethode für den Umrichter zu nutzen.

Um diesen neuen Niederspannungsbetriebsmodus vollständig ausnutzen zu können, ist der Unterspannungspegel jetzt benutzerprogrammierbar. Konkrete Anwendungsdaten können Sie beim Lieferanten des Umrichters erfragen.

Arbeitsspannungsbereich der DC-Niederspannungsversorgung:

Baugröße 9 bis 10

Mindest-Dauerbetriebsspannung:	26 V
Minimale Einschaltspannung:	32 V
Maximale Überspannungs-Abschaltschwelle:	230-V-Umrichter: 415 V
	400 -V-Umrichter: 830 V
	575 -V-Umrichter: 990 V
	690 -V-Umrichter: 1190 V

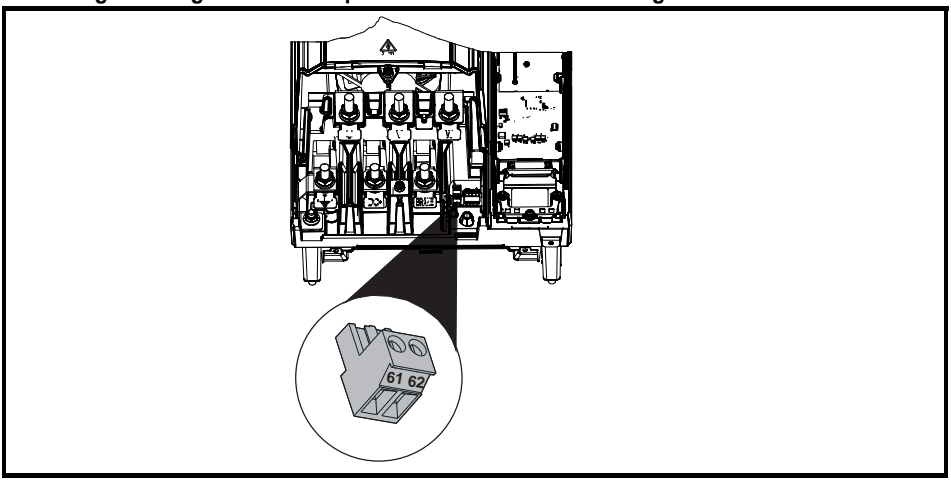
HINWEIS *Unidrive* M/*Unidrive* HS Umrichter der Baugrößen 9E und 10E besitzen keinen frei zugänglichen DC-Minuspol. Bei Bedraf sollten als Alternativen Umrichter der Baugröße 9D bzw. 10D verwendet werden. Weitere Einzelheiten finden Sie im *Installationshandbuch für Modularumrichter*.

Im Niederspannungsmodus muss bei Baugröße 9 bis 10 eine 24-V-Spannungsversorgung für den Lüfter des Kühlkörpers vorgesehen werden. Die Lüfter-Versorgungsspannung ist an die Klemmen 61 und 62 anzuschließen.

61	**0 V allgemein**
62	**+24 VDC-Versorgung Kühlkörperlüfter**

Baugröße 9 bis 10	
Nennbetriebsspannung	24,0 VDC
Minimal erforderliche Dauerbetriebsspannung	23,5 VDC
Maximal zulässige Dauerbetriebsspannung	27 VDC
Aufgenommener Strom	Baugrößen 9 bis 10 (alle): 6A
Empfohlene Stromversorgung	24 V, 7 A
Empfohlene Sicherung	8A flink

Abbildung 4-7 Lage des Kühlkörperlüfter-Anschlusses bei Baugröße 9 bis 10



4.6 Versorgung des Kühlkörperlüfters

Beim Betrieb mit normaler Netzversorgung wird der Kühlkörperlüfter bei sämtlichen Umrichterbaugrößen intern vom Umrichter mit Strom versorgt. Beim Betrieb der Baugrößen 9 und 10 im Niederspannungsmodus ist eine externe 24-V-Stromversorgung an Klemme 61 und 62 anzuschließen, wenn ein Kühlkörperlüfter erforderlich ist. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 4.5 *Niederspannungsmodus* auf Seite 66.

4.7 Bemessungsdaten

Siehe Abschnitt 2.4 *Bemessungsdaten* auf Seite 15.

Maximaler Dauereingangsstrom

Für die Auslegung der Kabelquerschnitte und Sicherungen, wird der typische Eingangsstrom verwendet. Diese Werte gelten für den ungünstigsten Fall bei widriger Stromversorgung mit hohen Unsymmetrien. Der für den maximalen Dauereingangsstrom angegebene Wert gilt nur für eine der Eingangsphasen. Der in den anderen beiden Phasen fließende Strom ist bedeutend niedriger.

Die Werte für den maximal zulässigen Eingangsstrom gelten für Netze mit einer Unsymmetrie von 2 % Gegendrehfeld und den in Abschnitt 2.4 *Bemessungsdaten* auf Seite 15 angegebenen maximalen Fehlerstrom.

Die in Abschnitt 2.4 *Bemessungsdaten* auf Seite 15 aufgeführten Kabelquerschnitte sind lediglich Richtwerte. Die korrekten Kabelquerschnitte sind in den lokalen Verdrahtungsvorschriften nachzuschlagen. In einigen Fällen sind größere Kabelquerschnitte erforderlich, um einen übermäßigen Spannungsabfall zu verhindern.

HINWEIS Bei den nominalen Kabelquerschnitten in Abschnitt 2.4 *Bemessungsdaten* auf Seite 15 wird vorausgesetzt, dass der maximal zulässige Motorstrom dem maximal zulässigen Umrichterstrom entspricht. Bei Verwendung von Motoren geringerer Leistung kann der Kabelquerschnitt entsprechend angepasst werden. Um sicherzustellen, dass Motor und Kabel gegen Überlastung geschützt sind, muss der Umrichter mit dem richtigen Motornennstrom programmiert werden

Sicherungen

Die Netzversorgung des Umrichters muss auf angemessene Weise vor Überlastung und Kurzschlüssen geschützt werden. Die Nennwerte der Sicherungen sind unter Abschnitt 2.4 *Bemessungsdaten* auf Seite 15 angegeben. Bei Nichtbeachtung besteht Brandgefahr.

Eine Sicherung oder ein anderer Schutz ist bei allen stromführenden Verbindungen zur AC-Versorgung vorzusehen.

Sicherungstypen

Die für die Sicherung gewählte Spannungsdimensionierung muss für die Netzspannung des Umrichters angemessen sein.

4.7.1 Netzschütz

Als Netzschütz-Typ wird AC1 empfohlen

4.8 Schutz des Ausgangsstromkreises und des Motors

Der Ausgangsstromkreis ist mit einem elektronischen Kurzschluss-Schnellschutz abgesichert, der den Fehlerstrom auf normalerweise nicht mehr als das Fünffache des Ausgangsnennstroms begrenzt und den Stromfluss nach ca. 20 µs unterbricht. Es sind keine weiteren Schutzvorrichtungen gegen Kurzschluss erforderlich.

Der Umrichter bietet für den Motor und dessen Kabel einen Überlastschutz. Damit dieses Schutzmaßnahme aktiv ist, muss Pr **00.046** (Pr **00.006** beim *Unidrive M200* bis *M400*) *Motornennstrom* auf einen für den jeweiligen Motortyp angemessenen Wert eingestellt sein.

Pr **00.046** (Pr **00.006** beim *Unidrive M200* bis *M400*) Motornennstrom muss richtig eingestellt sein, um im Fall einer Motorüberlastung eine potenzielle Brandgefahr zu vermeiden.

Zur Vermeidung einer Überhitzung des Motors wie etwa in Folge des Verlusts der Kühlung gibt es eine Motorthermistorauswertung.

4.8.1 Motorkabeltypen

Da Kapazitäten im Motorkabel für den Umrichterausgang eine zusätzliche Belastung darstellen, dürfen die Kabellängen die in Tabelle 5-23 *Maximale Länge des Motorkabels* auf Seite 115 angegebenen Werte nicht überschreiten.

Verwenden Sie ein PVC-isoliertes Kabel für 105 °C (UL 60/75 °C Temperaturanstieg) mit Kupferleitern und einem geeigneten Nennspannungsbereich für folgende Stromanschlüsse:

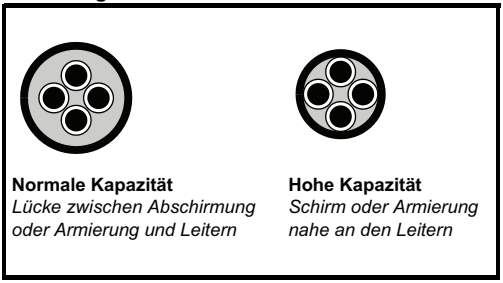
- Vom Netzanschluss zum externen EMV-Netzfilter (falls verwendet)
- Netzanschluss (oder externes EMV-Filter) zum Umrichter
- Vom Antrieb zum Motor
- Vom Antrieb zum Bremswiderstand

4.8.2 Kabel mit hoher Kapazität / reduziertem Querschnitt

Bei Verwendung von Motorkabeln mit hoher Kapazität oder reduziertem Querschnitt müssen die in Tabelle 5-23 *Maximale Länge des Motorkabels* auf Seite 115 angegebenen Werte für die maximal zulässige Kabellänge verringert werden.

Bei den meisten Kabeln befindet sich zwischen den Leitern und der Armierung oder der Abschirmung ein isolierender Mantel; diese Kabel weisen eine geringe Kapazität auf und sind deshalb empfehlenswert. Kabel ohne Isolierschicht neigen zur Entwicklung einer hohen Kapazität. Bei Verwendung solcher Kabel darf die maximal zulässige Kabellänge nur die Hälfte des in den Tabellen angegebenen Wertes betragen (Abbildung 4-8 zeigt, wie die beiden Typen identifiziert werden).

Abbildung 4-8 Einfluss der Kabelkonstruktion auf die Kapazität



Die in Abschnitt 5.1.21 *Maximale Länge des Motorkabels* auf Seite 115 angegebenen maximalen Motorkabellängen sind geschirmt und enthalten vier Adern.

Typische Kapazitäten für diesem Kabeltyp sind 130 pF/m (d. h. von einem Leiter zu allen anderen, die mit dem Schirm zusammengeschlossen sind).

4.8.3 Motorwicklungsspannung

Die Pulsweitenmodulation (PWM) am Ausgang des Umrichters kann sich negativ auf die Isolation der Motorwicklung auswirken. Abhängig ist dies von der Spannungssteilheit (Änderungsgeschwindigkeit der Spannung).

Bei normalem Betrieb mit AC-Versorgungen von bis zu 500 VAC und einem Standardmotor mit einer guten Isolierung sind keine besonderen Vorsichtsmaßnahmen zu treffen. Im Zweifelsfall ist der Lieferant des Motors zu Rate zu ziehen.

Besondere Vorsichtsmaßnahmen empfehlen sich unter folgenden Bedingungen, jedoch auch nur dann, wenn die Motorkabellänge 10 m übersteigt:

- AC-Versorgungsspannung über 500 V
- DC-Versorgungsspannung über 670 V, d. h. regenerative / AFE-Versorgung
- Betrieb des 400 V-Umrichters mit Dauer- oder sehr häufiger Bremsung
- Mehrere an einen einzelnen Umrichter angeschlossene Motoren

Bei mehreren Motoren sind die in *Abschnitt 4.8.4 Mehrmotorenbetrieb* angegebenen Vorsichtsmaßnahmen zu treffen.

In allen anderen aufgeführten Fällen empfiehlt es sich, einen Motor mit Wechselrichter-Nennstrom einzusetzen. Dieser besitzt eine verstärkte Wicklungsisolierung, die der Hersteller für den Betrieb mit wiederholenden schnell steigenden Impulsspannungen vorgesehen hat.

Anwender von 575-V-Motoren nach NEMA seien darauf hingewiesen, dass die im Abschnitt 31 von NEMA MG1 angegebenen Motoren für den Umrichterbetrieb geeignet sind. Dies gilt aber nicht für den Fall, dass der Motor sehr häufige Bremsungen oder Dauerbremsungen durchführt. In diesem Falle empfiehlt sich eine Isolierung für eine Spitzen-Nennspannung von 2,2 kV.

Falls es aus praktischen Gründen nicht möglich ist, einen Motor für den Umrichterbetrieb einzusetzen, sollte eine Ausgangsdrossel verwendet werden. Dazu empfiehlt sich eine einfache Komponente mit einem Eisenkern und einer relativen Kurzschlussspannung von etwa 2 % UK. Der genaue Wert ist nicht entscheidend. Der Betrieb erfolgt im Zusammenhang mit der Kapazität des Motorkabels, um die Anstiegszeit der Spannung an den Motorklemmen zu erhöhen und übermäßige Spannungsbeanspruchung zu vermeiden.

4.8.4 Mehrmotorenbetrieb

Nur Open Loop-Modus

Falls der Umrichter mehrere Motoren steuern soll, muss einer der Modi mit fester U/f-Kennlinie ausgewählt werden (Pr **05.014** = Fixed oder Square). Schließen Sie die Motorkabel wie in Abbildung 4-9 oder Abbildung 4-10 dargestellt an. Die in Abschnitt 5.1.21 *Maximale Länge des Motorkabels* auf Seite 115 angegebenen maximal zulässigen Kabellängen gelten für die Summe der Gesamtkabellängen vom Umrichter zu jedem einzelnen Motor.
Es wird empfohlen, dass jeder Motor über ein Schutzrelais oder einen Motorschutzschalter an den Umrichter angeschlossen werden sollte, da der Umrichter keinen Schutz für jeden einzelnen Motor bieten kann. Auch wenn die Kabellängen nicht das zulässige Maximum überschreiten, müssen bei sternförmiger Verschaltung (⅄) ein Sinusfilter oder eine Motordrossel wie in Abbildung 4-10 dargestellt zwischengeschaltet werden. Für hohe DC-Spannungen oder die Versorgung über ein Netzrückspeisesystem wird ein Sinusfilter empfohlen. Weitere Einzelheiten zu Filter- oder Drosseldimensionierungen können Sie beim Lieferanten des Umrichters erfragen.

Abbildung 4-9 Bevorzugte Kaskadierung mehrerer Motoren

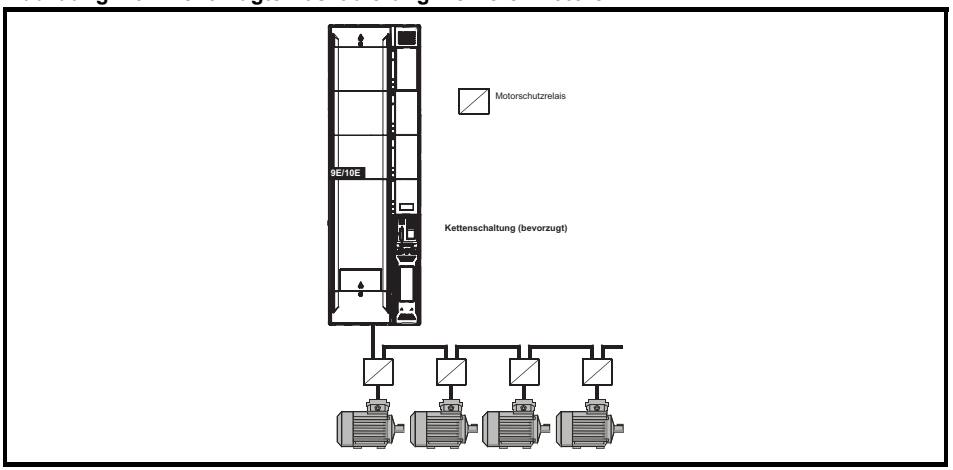
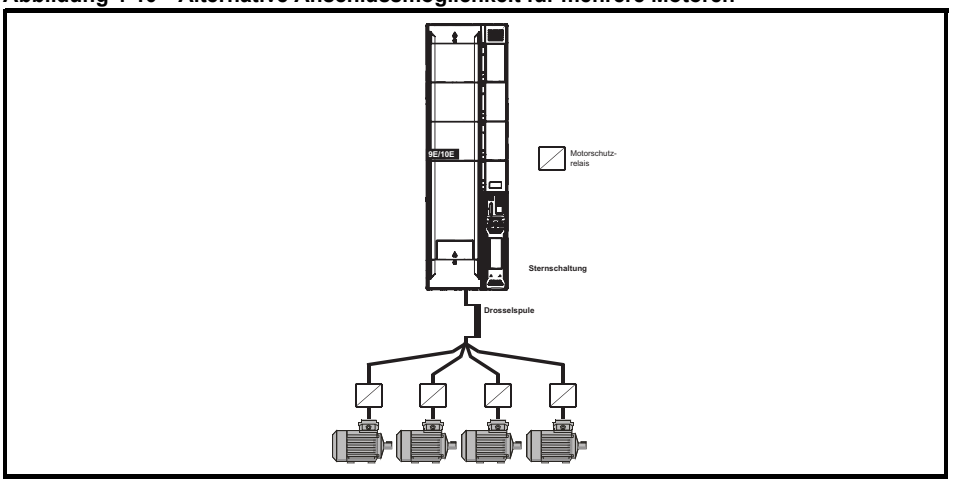


Abbildung 4-10 Alternative Anschlussmöglichkeit für mehrere Motoren



4.8.5 人 / Δ Motorbetrieb

Vor dem ersten Start des Motors muss die Nennspannung für die Stern- und Dreieckschaltung (人 und Δ) überprüft werden.

Die Standardeinstellung für die Motornennspannung ist dieselbe wie die für die Umrichternennspannung, d.h.

400 V-Umrichter 400 V Nennspannung
230 V-Umrichter 230 V Nennspannung

Ein typischer Drehstrommotor wird normalerweise in 人 für den 400 V-Betrieb oder in Δ für den 230 V-Betrieb angeschlossen. Es sind jedoch auch Abweichungen üblich, z. B. 人 690 V Δ 400 V.

Falscher Anschluss der Ständerwicklungen kann einen zu niedrigen oder zu hohen magnetischen Fluss im Motor zur Folge haben, der zu einem geringen Motormoment oder zur Motorsättigung und schließlich zu Überhitzung führen.

4.8.6 Motorschütz

Soll zwischen Antrieb und Elektromotor ein Schütz oder Unterbrecher geschaltet werden, muss darauf geachtet werden, dass der Antrieb gesperrt ist, bevor das Schütz oder der Unterbrecher betätigt werden. Wird der Stromkreis bei großem Strom und niedriger Drehzahl während des Motorbetriebs unterbrochen, können starke Überschläge auftreten.

Aus Sicherheitsgründen muss in manchen Anwendungsfällen zwischen Umrichter und Motor ein Schütz zwischengeschaltet werden.

Der empfohlene Schütztyp ist AC3.

Das Motorschütz darf nur bei gesperrtem Ausgang des Umrichters geschaltet werden.

Das Öffnen bzw. Schließen des Schützes bei freigegebenem Regler führt zu:

1. Fehlerabschaltungen ‚OI ac' (die erst nach 10 s wieder zurückgesetzt werden können)
2. starken Störstrahlungen im Radiofrequenzbereich
3. erhöhtem Schützverschleiß

Die Anschlussklemme zur Reglerfreigabe stellt beim Öffnen die Funktion Safe Torque Off (STO, sicher abgeschaltetes Drehmoment) bereit*. Diese kann in vielen Fällen die Motorschütze ersetzen.

Ausführliche Informationen hierzu finden Sie in der *Betriebsanleitung Steuerung*.

*Beim *Unidrive M200/201* gibt es keine Safe Torque Off-Funktion

4.9 Bremsen

Ein Bremsvorgang tritt auf, wenn der Umrichter den Motor verlangsamt bzw. diesen auf Grund mechanischer Einflussnahme am Erreichen höherer Drehzahlen hindert. Während des Bremsvorganges gibt der Motor Energie an den Umrichter ab.

Bei Abbremsung des Motors durch den Umrichter ist die maximale zulässige abgegebene Leistung, die der Umrichter aufnehmen kann, gleich den Energieverlusten des Umrichters.

Wenn die abgegebene Leistung diesen Energieverlust überschreitet, steigt die Spannung am Zwischenkreis des Umrichters. Unter Normalbedingungen bremst der Umrichter den Motor mit einer PI-Regelung ab. Dadurch wird die Bremszeit soweit verlängert, dass die Spannung am Zwischenkreis den vom Anwender eingestellten Sollwert nicht überschreiten kann.

Falls der Umrichter eine Last schnell abbremsen oder eine durchziehende Last zurückhalten muss, muss ein Bremswiderstand eingesetzt werden.

Tabelle 4-6 zeigt den standardmäßigen Gleichspannungspegel, bei dem der Umrichter den Bremstransistor ansteuert. Die Ein- und Ausschaltspannungen für den Bremswiderstand können jedoch mit *Bremschopper unterer Schwellenwert* (06.073) und *Bremschopper oberer Schwellenwert* (06.074) vom Benutzer programmiert werden.

Tabelle 4-6 Einschaltspannung Bremschopper

Umrichternennspannung	Spannungspegel Zwischenkreis
200 V	390 V
400 V	780 V
575 V	930 V
690 V	1120 V

HINWEIS Bei Verwendung eines Bremswiderstandes muss Pr **00.015** (Pr **00.028** beim *Unidrive M200 bis M400*) auf FASt-Rampenmodus gesetzt werden.

4.9.1 Externer Bremswiderstand

Überlastschutz
Bei Verwendung eines externen Bremswiderstands muss unbedingt ein Überlastschutz im Bremswiderstands-Kreis vorgesehen werden; siehe hierzu *Abbildung 4-11 auf Seite 75.*

Wenn ein Bremswiderstand außerhalb des Schaltschranks installiert werden soll, müssen Sie sicherstellen, dass er in einem belüfteten Metallgehäuse untergebracht ist, das die folgenden Eigenschaften aufweisen muss:

- Ein ungewollter Kontakt mit dem Widerstand muss verhindert werden
- Eine angemessene Kühlung für den Widerstand muss gewährleistet werden

Wenn EMV-Standards eingehalten werden müssen, muss das Kabel geschirmt oder mit einer Armierung ausgestattet sein, da es sich nicht vollständig in einem Metallgehäuse befindet. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 4.11.6 *Einhaltung von Fachgrundnormen zu Emissionen* auf Seite 89.

Bei internen Verbindungen muss das Kabel nicht geschirmt oder mit einer Armierung ausgestattet sein.

Tabelle 4-7 Mindestwiderstandswerte und Spitzenleistung für den Bremswiderstand bei 40 °C

Gerätetyp	Mindestwiderstand* Ω	Spitzenleistung kW	Nennleistung kW
200 V			
07200610	4,5	37,6	15
07200750	4,5	37,6	18,5
07200830	4,5	37,6	22
08201160	2,3	73,5	30
08201320	2,3	73,5	37
09201760 (9A)	2	84,5	45
09202190 (9A)	2	84,5	45
09201760 (9E)	1,4	120,8	45
09202190 (9E)	1,4	120,8	55
10202830	1,7	99,5	75
10203000	1,7	99,5	90
400 V			
07400660	7,5	90,2	30
07400770	7,5	90,2	37
07401000	7,5	90,2	45
08401340	6,3	107,4	55
08401570	6,3	107,4	75
09402000 (9A)	3,6	187,8	90
09402240 (9A)	3,6	187,8	110
09402000 (9E)	2,6	260	90
09402240 (9E)	2,6	260	110
10402700	3,1	218,1	132
10403200	3,1	218,1	160

Gerätetyp	Mindestwiderstand* Ω	Spitzenleistung kW	Nennleistung kW
575 V			
07500440	11	87,4	30
07500550	11	87,4	37
08500630	5,5	174,8	45
08500860	5,5	174,8	55
09501040 (9A)	5,1	188,5	75
09501310 (9A)	5,1	188,5	90
09501040 (9E)	3,3	291,3	75
09501310 (9E)	3,3	291,3	90
10501520	3,3	291,3	110
10501900	3,3	291,3	132
690 V			
07600190	13	107,3	15
07600240	13	107,3	18,5
07600290	13	107,3	22
07600380	13	107,3	30
07600440	13	107,3	37
07600540	13	107,3	45
08600630	5,5	253,5	55
08600860	5,5	253,5	75
09601040 (9A)	6,5	214,5	90
09601310 (9A)	6,5	214,5	110
09601040 (9E)	4,2	331,9	90
09601310 (9E)	4,2	331,9	110
10601500	4,2	331,9	132
10601780	3,8	366,8	160

*Widerstandstoleranz: ±10 %.

Der angegebene Mindestwiderstand gilt nur für Umrichter im Einzelbetrieb. Wird der Umrichter als Teil eines Zwischenkreissystems verwendet, müssen ggf. andere Werte verwendet werden. Weitere Einzelheiten können Sie beim Lieferanten des Umrichters erfragen.

Bei Lasten mit hoher Trägheit oder bei Dauerbremsung kann die im Bremswiderstand abgeleitete Dauerleistung so hoch sein wie die Nennleistung des Antriebs. Die vom Bremswiderstand abgegebene Gesamtenergie hängt vom Energiebetrag ab, der der Last entnommen wird.

Die Spitzenbremsleitung bezieht sich auf die kurzzeitig zulässige maximale Leistung während der aktiven Phase des pulsweitenmodulierten Bremszyklus. Der Bremswiderstand muss solch kurzzeitigen Spitzenleistungen für Zeiträume im Millisekundenbereich widerstehen können. Höhere Widerstandswerte bedingen entsprechend niedrigere Spitzenleistungen.

In den meisten Anwendungen kommt es nur gelegentlich zu einem Bremsvorgang. Dadurch kann die Nennleistung des Bremswiderstandes sehr viel niedriger als die Nennleistung des Umrichters sein. Es ist jedoch wichtig, dass die Spitzenbremsleistung und Nennleistung für den in der Praxis auftretenden extremsten Bremsvorgang ausreichen.

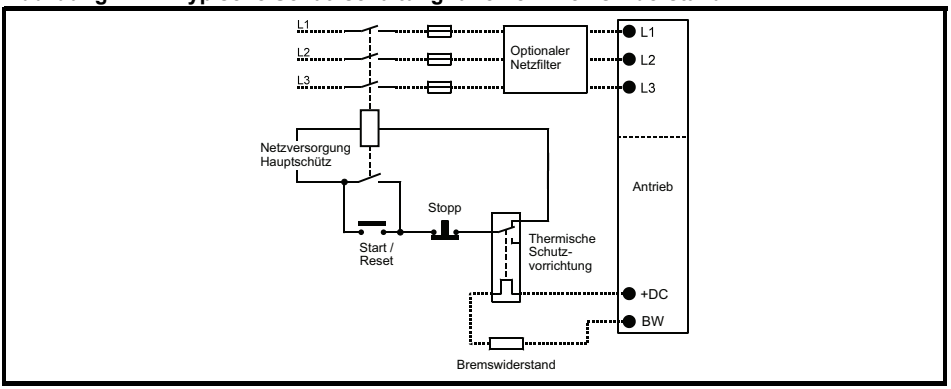
Zur Optimierung des Bremswiderstandes ist eine sorgfältige Abwägung der Bremszyklen notwendig.

Der Wert des Bremswiderstandes darf den angegebenen Mindestwiderstand nicht unterschreiten. Höhere Widerstandswerte dürften zu Kosteneinsparungen, sowie zu Sicherheitsvorteilen im Falle eines Fehlers im elektrischen Bremssystem, verwendet werden. Die Bremsfähigkeit wird dann allerdings verringert. Dadurch kann der Umrichter während des Bremsvorganges eine Fehlerabschaltung auslösen, falls der gewählte Widerstandswert zu groß ist.

Thermische Schutzschaltung für den Bremswiderstand

Die Schutzschaltung muss die AC-Netzspannung zum Umrichter unterbrechen, wenn sich der Widerstand auf Grund eines Fehlers überhitzt. In Abbildung 4-11 ist eine typische Schaltung dargestellt.

Abbildung 4-11 Typische Schutzschaltung für einen Bremswiderstand



In Abbildung 4-1 auf Seite 55, Abbildung 4-2 auf Seite 56 und Abbildung 4-3 auf Seite 57 ist die Lage der Anschlüsse für den Zwischenkreis und den Bremswiderstand angegeben.

4.9.2 Software-Überlastschutz am Bremswiderstand

Die Umrichtersoftware enthält eine Überlastschutzfunktion für einen Bremswiderstand.
Zur Aktivierung und Konfiguration dieser Funktion müssen drei Werte in den Umrichter eingegeben werden:

- *Nennleistung des Bremswiderstands* (10.030)
- *Thermische Zeitkonstante des Bremswiderstands* (10.031)
- *Bremswiderstandswert* (10.061)

Diese Daten können Sie beim Hersteller des Bremswiderstandes erfragen. Die thermische Zeitkonstante des Bremswiderstands lässt sich mit folgender Gleichung anhand der Werte im Datenblatt des Widerstands berechnen:

$$\textbf{Pr 10.031} = \frac{\textbf{Widestands-Impulsleistung x Bremsdauer}}{\textbf{Dauerleistung des Widerstands}}$$

Pr **10.039** gibt Aufschluss über die Bremswiderstandstemperatur anhand eines einfachen thermischen Modells an. Der Wert 0 bedeutet, dass der Widerstand annähernd Umgebungstemperatur hat, und 100 % bedeutet die maximale Temperatur, die der Widerstand aushalten kann (Fehlerabschaltungswert). Eine ‚Brake Resistor'-Warnung wird ausgegeben, wenn der Wert dieses Parameters größer ist als 75 % und der Bremschopper aktiv ist. Eine ‚Brake R Too Hot'-Fehlerabschaltung tritt auf, wenn Pr **10.039** 100 % erreicht und Pr **10.037** auf 0 (Standardwert) oder 1 gesetzt ist.

Ist Pr **10.037** gleich 2 oder 3, erfolgt keine ‚Brake R Too Hot'-Fehlerabschaltung, wenn Pr **10.039** 100 % erreicht. Stattdessen wird der Bremschopper so lange gesperrt, bis Pr **10.039** unter 95 % fällt. Diese Option ist für Anwendungen mit parallel geschalteten Zwischenkreisen vorgesehen, in denen mehrere Bremswiderstände vorhanden sind, von denen jeder einzelne der vollen Zwischenkreisspannung nicht dauerhaft standhält. Bei dieser Art von Anwendung ist es unwahrscheinlich, dass die Bremsenergie wegen der Spannungsmesstoleranzen in den einzelnen Umrichtern gleichmäßig aufgeteilt wird. Deshalb wird Pr **10.037** auf 2 oder 3 gesetzt. Sobald dann der Widerstand seine Höchsttemperatur erreicht hat, sperrt der Umrichter den Bremschopper, wonach ein anderer Widerstand auf einem anderen Umrichter die Bremsenergie aufnimmt. Sobald Pr **10.039** unter 95 % fällt, setzt der Umrichter den Bremschopper wieder in Betrieb.

Im *Parameter Reference Guide* finden Sie weitere Einzelheiten zu den Parametern Pr **10.030**, Pr **10.031**, Pr **10.037** und Pr **10.039**.

Dieser Software-Überlastschutz ist zusätzlich zu einem externen Überlastschutz zu verwenden.

4.10 Erdableitströme

Der Ableitstrom hängt davon ab, ob ein internes EMV-Filter eingebaut ist. Der Umrichter wird mit dem internen EMV-Filter geliefert.

Mit internem Filter

56 mA* AC bei 400 V 50 Hz (proportional zur Versorgungsspannung und -frequenz)
18 µA DC mit einem 600 V DC-Bus (33 MΩ)

Ohne internes Filter*:

< 1 mA

Beachten Sie, dass das System in beiden Fällen mit einem geerdeten Überspannungsableiter ausgerüstet ist. In diesem Modul fließt unter Normalbedingungen ein vernachlässigbar kleiner Strom.

* Beachten Sie bitte, dass es bei den Baugrößen 9E und 10E nicht möglich ist, das interne Filter zu entfernen.

Bei einem eingebauten internen Filter ist der Ableitstrom hoch. Für diesen Fall muss eine permanente feste Erdverbindung vorhanden sein, oder es müssen für den Fall, dass die Erdung unterbrochen wird, andere Maßnahmen zum Verhindern von Gefährdungen vorgesehen werden**.**

4.10.1 Fehlerstromschutzschalter (FI-Schutzschalter)

Es gibt drei gebräuchliche FI-Typen (ELCB/RCD):

1. AC - zur Erkennung von AC-Fehlerströmen
2. A - zur Erkennung von AC-Fehlerströmen und welligen DC-Fehlerströmen (vorausgesetzt, die DC-Stromstärke erreicht mindestens einmal pro Halbzyklus den Wert Null)
3. B - zur Erkennung von AC-Fehlerströmen, welligen DC-Fehlerströmen und glatten DC-Fehlerströmen
   - Typ AC darf niemals bei Umrichtern verwendet werden.
   - Typ A kann nur bei einphasigen Umrichtern verwendet werden.
   - Typ B muss bei dreiphasigen Umrichtern verwendet werden.

Nur FI-Schutzschalter (ELCB)/ Fehlerstromüberwachungsgeräte (RCD) sind für Dreiphasen-Wechselrichter geeignet.

Bei Verwendung eines externen EMV-Filters mit einem FI-Schutzschalter muss zum Vermeiden falscher Fehlerabschaltungen eine Zeitverzögerung von mindestens 50 ms vorgesehen werden. Der Ableitstrom kann den Auslöseschwellwert für eine Fehlerabschaltung überschreiten, wenn die Phasen nicht gleichzeitig zugeschaltet werden.

4.11 EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)

Die drei Ebenen von EMV-Anforderungen werden in den folgenden drei Abschnitten beschrieben:

- Abschnitt 4.11.4, Allgemeine EMV-Anforderungen für alle Anwendungen zur Sicherstellung der normalen Betriebsbereitschaft des Umrichters und zur Minimierung der Störeinwirkung auf benachbarte Anlagen. Es werden nur die in Abschnitt 5.1.24 *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)* auf Seite 119 aufgeführten Störempfindlichkeitsstandards, nicht jedoch spezifische Emissionsvorschriften eingehalten.
- Abschnitt 4.11.5, Anforderungen zum Einhalten der EMV-Produktnorm IEC 61800-3 (EN 61800-3:2004+A1:2012) für elektrische Antriebe.
- Abschnitt 4.11.6, Anforderungen an die Einhaltung allgemeiner Emissionsvorschriften für Industriebereiche, IEC 61000-6-4, EN 61000-6-4:2007+A1:2011.

Im Allgemeinen reichen die in Abschnitt 4.11.4 aufgeführten Anforderungen aus, um Störungen an benachbarten Industrieanlagen zu vermeiden. Falls in unmittelbarer Nachbarschaft bzw. in Bereichen außerhalb von Industriegebieten besonders störempfindliche Systeme vorhanden sind, müssen zum Vermeiden von Emissionen im Radiofrequenzbereich die in Abschnitt 4.11.5 oder Abschnitt 4.11.6 aufgeführten Empfehlungen eingehalten werden.

Um sicherzustellen, dass die Anlage die verschiedenen, Emissionsvorschriften erfüllt, die in folgenden Unterlagen beschrieben werden:

- Beim Lieferanten des Umrichters erhältliches EMV-Datenblatt
- Konformitätserklärung am Anfang dieses Handbuchs
- Kapitel 5 *Technische Daten* auf Seite 96

Es müssen passende EMV-Filter verwendet und alle in Abschnitt 4.11.4 *Allgemeine EMV-Anforderungen* auf Seite 82 und Abschnitt 4.11.6 *Einhaltung von Fachgrundnormen zu Emissionen* auf Seite 89 aufgeführten Richtlinien beachtet werden.

Erdschlussfehlerstrom
Für EMV-Filter muss eine permanente Erdungsverbindung vorgesehen werden, die nicht über einen Stecker oder ein flexibles Stromversorgungskabel geführt werden darf. Dies gilt auch für interne EMV-Filter.

Tabelle 4-8 Zuordnung der EMV-Filter

Gerätetyp	CT-Artikelnummer
200 V	
07200610 bis 07200830	4200-1132
08201160 bis 08201320	4200-1972
09201760 bis 09202190 (9A)	4200-3021
09201760 bis 09202190 (9E)	4200-4460
10202830 bis 10203000	4200-4460
400 V	
07400660 bis 07401000	4200-1132
08401340 bis 08401570	4200-1972
09402000 bis 09402240 (9A)	4200-3021
09402000 bis 09402240 (9E)	4200-4460
10402700 bis 10403200	4200-4460
575 V	
07500440 bis 07500550	4200-0672
08500630 bis 08500860	4200-1662
09501040 bis 09501310 (9A)	4200-1660
09501040 bis 09501310 (9E)	4200-2210
10501520 bis 10501900	4200-2210
690 V	
07600190 bis 07600540	4200-0672
08600630 bis 08600860	4200-1662
09601040 bis 09601310 (9A)	4200-1660
09601040 bis 09601310 (9E)	4200-2210
10601500 bis 10601780	4200-2210

Erdschlussfehlerstrom
Für EMV-Filter muss eine permanente Erdungsverbindung vorgesehen werden, die nicht über einen Stecker oder ein flexibles Stromversorgungskabel geführt werden darf. Dies gilt auch für interne EMV-Filter.

HINWEIS Das Installationspersonal des Umrichters ist für die Einhaltung der am Betriebsstandort jeweils geltenden EMV-Bestimmungen verantwortlich.

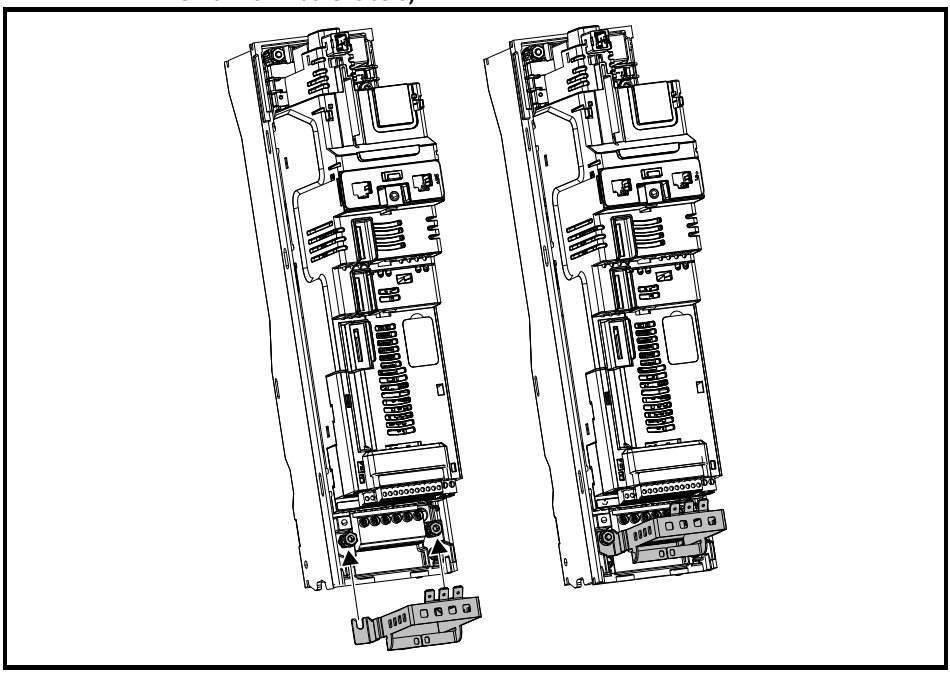
4.11.1 Erdungszubehör

Der Umrichter wird mit einer Erdungsklammer geliefert, um die Einhaltung der EMV-Bestimmungen zu erleichtern. Mit diesem Zubehör können Kabelschirmungen auf einfache Weise geerdet werden, ohne die „Pig-Tail"-Methode verwenden zu müssen. Kabelschirme können abisoliert und mithilfe von (nicht mitgelieferten) Metallklemmen, Metallklammern[1] oder Kabelbindern an der Erdungsklammer befestigt werden. Bitte beachten Sie, dass in Übereinstimmung mit den für das jeweilige Signal geltenden Anschlussparametern die Schirmung in allen Fällen durch die Klemme bis zum entsprechenden Anschluss am Umrichter weitergeführt werden muss.

[1] Für Kabel mit einem maximalen Außendurchmesser von 14 mm ist die auf einer DIN-Schiene montierbare Kabelklammer SK14 (PHOENIX) eine geeignete Erdungsklemme.

- Einzelheiten zum Befestigen der Erdungsklammer finden Sie in Abbildung 4-12

Abbildung 4-12 Anbringen der Erdungsklammer (alle Baugrößen – Abbildung zeigt den *Unidrive M700* Größe 3)



Lösen Sie die Muttern an den Erdungsanschlüssen und schieben Sie die Erdungsklammer in der angegebenen Richtung auf. Beim Einsetzen der Erdungsschiene dürfen die Muttern nur mit einem maximalen Drehmoment von 2 Nm festgezogen werden.

An der Erdungsklammer ist ein Flachstecker angebracht, der zur Erdung des 0V-Kreises des Umrichters gedacht ist, falls dies notwendig sein sollte.

4.11.2 Internes EMV-Filter

Es wird empfohlen, dass das interne EMV-Filter stets eingebaut bleibt, es sei denn, es existieren spezifische Gründe, die für einen Ausbau des Filters sprechen.

WARNUNG

Wird der Umrichter an nicht geerdeten IT-Netzen betrieben, muss das interne EMV-Filter ausgebaut werden, es sei denn, es ist ein zusätzlicher, separater Motor-Erdschlussschutz eingebaut

Anweisungen zum Ausbau finden Sie in Abbildung 4-13. Beachten Sie bitte, dass es bei den Baugrößen 9E und 10E nicht möglich ist, das interne Filter zu entfernen. Einzelheiten zum Erdschlussschutz können Sie beim Lieferanten des Umrichters erfragen.

Wenn der Umrichter in ein Netzrückspeisesystem integriert oder an eine IT-Netzstromversorgung angeschlossen ist, muss das interne EMV-Filter entfernt werden.

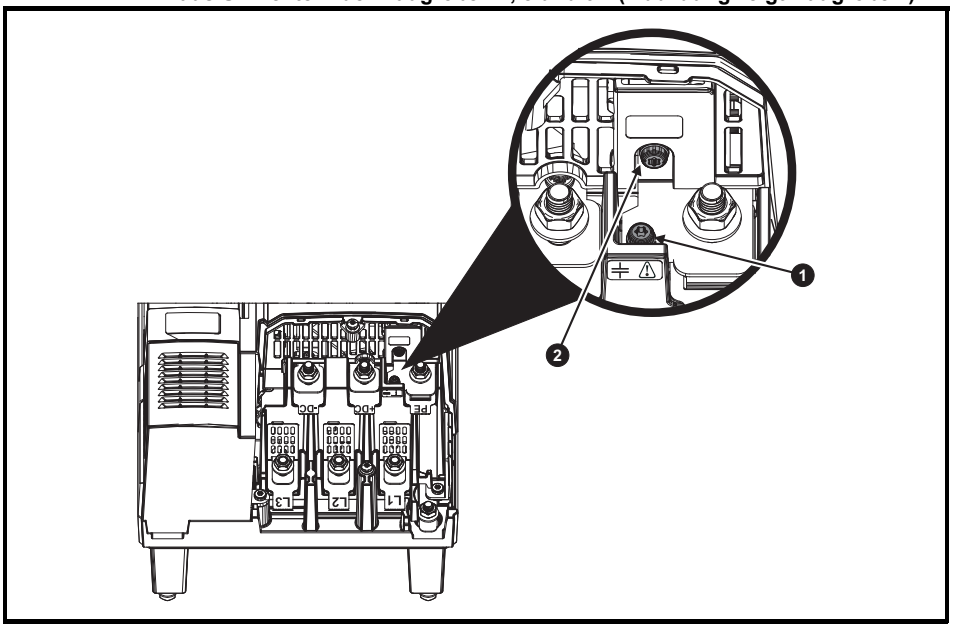
Das interne EMV-Filter verhindert, dass Emissionen im Radiofrequenzbereich in die Netzspannung gelangen. Wenn das Motorkabel kurz ist, wird die Konformität zur Norm EN 61800-3:2004 für die zweite Umgebung erfüllt (siehe Abschnitt 4.11.5 und Abschnitt 5.1.24). Bei längeren Motorkabeln reduziert das Filter die Emissionswerte noch immer beträchtlich. Wenn beliebige Längen geschirmter

Motorkabel bis hin zur für den Umrichter maximal zulässigen Länge verwendet werden, ist eine Störung benachbarter Industrieanlagen unwahrscheinlich.
Es wird empfohlen, dass das Filter in allen Anwendungsfällen eingesetzt wird, es sei denn, der Erdableitstrom ist für den Umrichter nicht akzeptabel oder eine der oben aufgeführten Bedingungen trifft zu.

WARNUNG

Bevor das interne EMV-Filter ausgebaut wird, muss die Netzversorgung unterbrochen werden.

Abbildung 4-13 Ausbau des internen EMV-Filters und der Überspannungsschutz-Varistoren aus Umrichtern der Baugrößen 7, 8 und 9A (Abbildung zeigt Baugröße 7)



Um das interne EMV-Filter elektrisch zu trennen, die im Bild oben markierte Schraube (1) herausdrehen.

Um die Überspannungsschutz-Varistoren elektrisch zu trennen, die im Bild oben markierte Schraube (2) herausdrehen.

HINWEIS

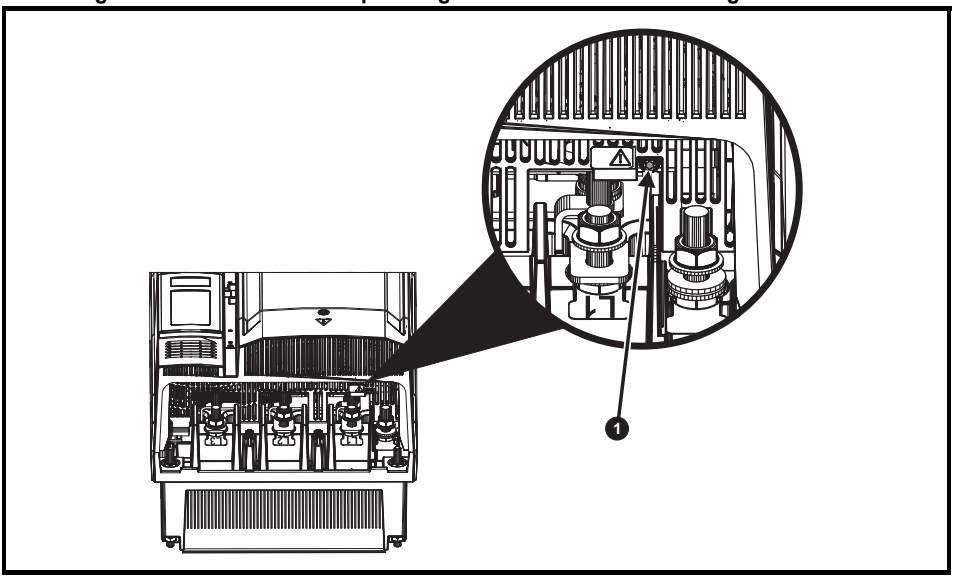
Die internen EMV-Filter der Umrichter mit Baugröße 9E und 10E können nicht ausgebaut werden.

4.11.3 Überspannungsschutz-Varistoren

WARNUNG

Die Überspannungsschutz-Varistoren sollten nur unter besonderen Umständen wie im Fall nicht geerdeter Stromversorgungen aus mehr als einer Quelle, z. B. auf Schiffen, entfernt werden. Wenn die Überspannungsschutz-Varistoren ausgebaut werden, muss sichergestellt werden, dass die Ausgleichsströme auf Werte der Kategorie II beschränkt sind. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die Ausgleichsströme 4 kV nicht überschreiten, da das Isolierungssystem des Umrichters von der Leistungs- zur Erdseite gemäß Kategorie II ausgelegt ist. Weitere Informationen erhalten Sie vom Lieferanten Ihres Umrichters.

Abbildung 4-14 Ausbau der Überspannungsschutz-Varistoren der Baugrößen 9E und 10E



Um die Überspannungsschutz-Varistoren elektrisch zu trennen, die im Bild oben markierte Schraube (1) herausdrehen.

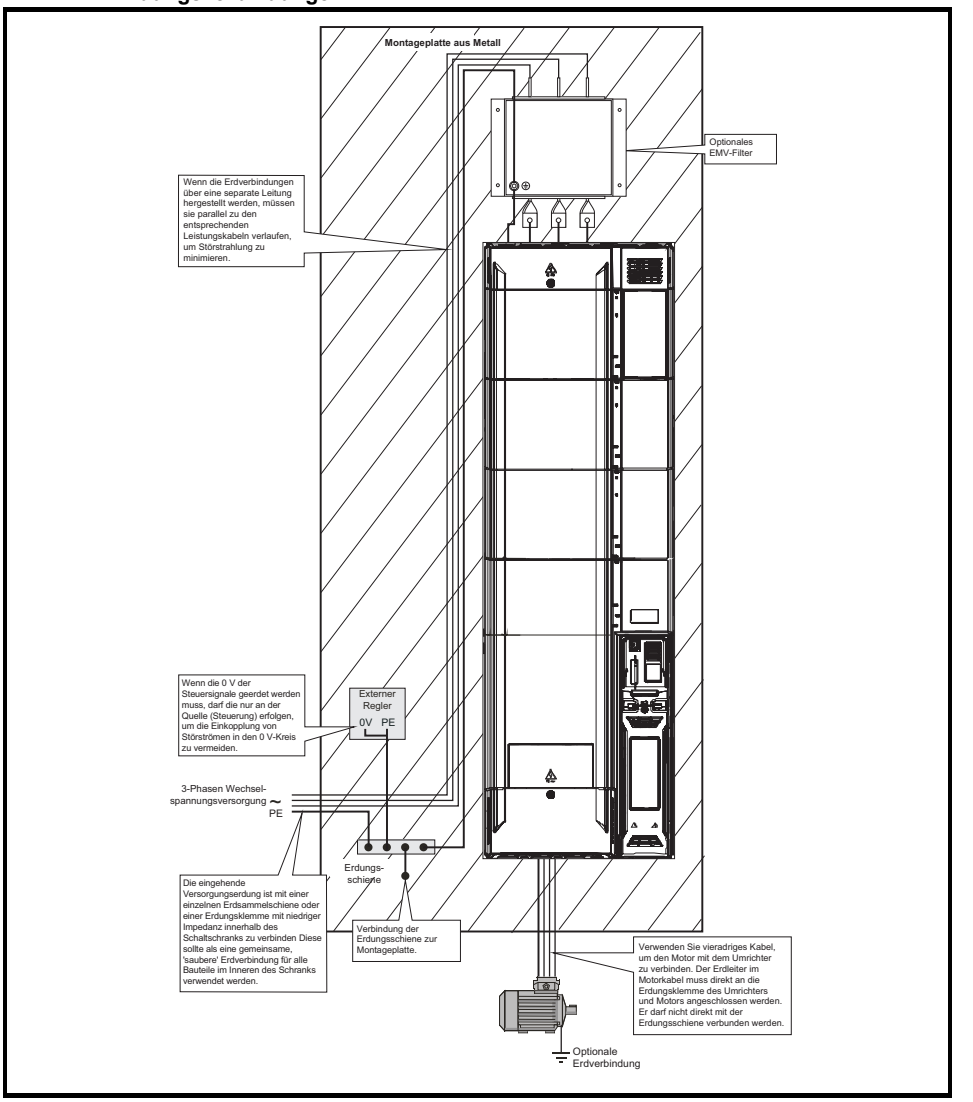
4.11.4 Allgemeine EMV-Anforderungen

Erdungsverbindungen

Die Erdungsstruktur muss Abbildung 4-15 entsprechen. Dort ist ein einzelner Umrichter an einer Montageplatte dargestellt.

Abbildung 4-15 zeigt den Umgang mit EMV bei Verwendung eines ungeschirmten Motorkabels. Bevorzugt wird jedoch ein geschirmtes Kabel, das entsprechend Abschnitt Abschnitt 4.11.6 *Einhaltung von Fachgrundnormen zu Emissionen* auf Seite 89 zu installieren ist.

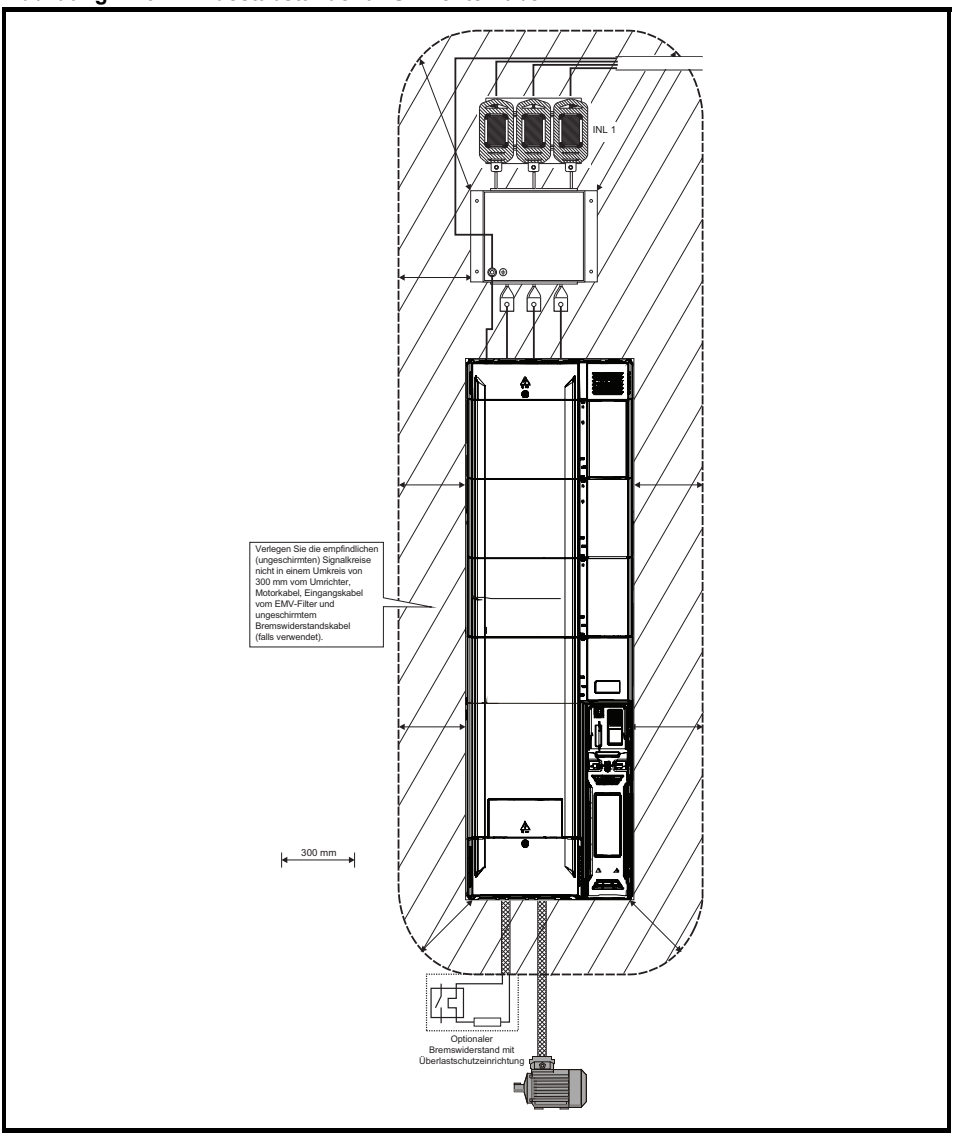
Abbildung 4-15 Allgemeine Anordnung eines EMV-gerechten Aufbaus mit Erdungsverbindungen



Kabelführung

In Abbildung 4-16 sind die Mindestabstände dargestellt, die um den Umrichter und alle potenziell emissionsfähigen Stromversorgungskabel herum für alle störempfindlichen elektronischen Signale bzw. Baugruppen eingehalten werden müssen.

Abbildung 4-16 Mindestabstände für Umrichterkabel



HINWEIS Alle innerhalb des Motorkabels (d. h. des Motorthermistors, der Motorbremse) geführten Signalkabel nehmen große Impulsströme über die Kabelkapazität auf. Die Schirme dieser Signalkabel sind an Erdung in der Nähe des Motorkabels anzuschließen, damit die Ausbreitung von Störungen unterdrückt wird.

Kabelschirmung für Geberrückführung

Auf Grund der im Ausgangsstromkreis (Motorstromkreis) vorhandenen hohen Spannungen und Stromstärken mit einem breiten Frequenzspektrum (normalerweise 0 bis 20 MHz) ist die Schirmung von PWM-Umrichterinstallationen von äußerster Wichtigkeit.

Die folgenden Richtlinien sind in zwei Abschnitte aufgeteilt:

1. Sicherstellen einer ordnungsgemäßen Datenübertragung ohne elektrische Störstrahlungen aus dem Umrichter oder aus Baugruppen in dessen Nachbarschaft.
2. Zusätzliche Maßnahmen zum Vermeiden unerwünschter Störstrahlungen im Radiofrequenzbereich. Diese sind optional und nur dann erforderlich, wenn die Anlage spezielle Anforderungen für Emissionen im HF-Bereich erfüllen muss.

Zum Sicherstellen einer ordnungsgemäßen Datenübertragung müssen die folgenden Richtlinien beachtet werden:

Resolver-Anschlüsse:

- Verwendung eines vollständig geschirmten Kabels mit paarweise verdrillten Adern für die Resolver-Signale.
- Die Kabelschirmung muss auf dem kürzestmöglichen Weg an den 0-V-Kreis des Umrichters angeschlossen werden („Pig-Tail“).
- Im Allgemeinen wird empfohlen, die Kabelschirmung nicht an den Resolver anzuschließen. In Fällen, in denen am Resolver extrem hohe Pegel von Gleichtaktstörspannungen vorhanden sind, kann das Anschließen der Kabelschirmung am Resolver jedoch Abhilfe schaffen. In diesem Fall ist es wichtig, dass an beiden Schirmungsanschlüssen nur die minimal zulässige Länge von „Pig-Tails“ vorhanden ist und die Kabelschirmung direkt am Resolver und an der Erdungsklammer des Umrichters befestigt wird.
- Die Kabelverbindung sollte möglichst nicht unterbrochen werden. Falls Unterbrechungen unumgänglich sind, müssen Sie sicherstellen, dass an den Schirmungsanschlüssen der Unterbrechungsstellen nur die minimal zulässige Länge von „Pig-Tails“ vorhanden ist.

Encoder-Anschlüsse:

- Verwenden Sie ein Kabel mit passender Impedanz.
- Verwenden Sie ein Kabel mit einzeln geschirmten, paarweise verdrillten Aderpaaren.
- Die Kabelschirmungen müssen auf dem kürzestmöglichen Weg („Pigtail“) an den 0-V-Kreisen des Umrichters und des Encoders angeschlossen werden.
- Die Kabelverbindung sollte möglichst nicht unterbrochen werden. Falls Unterbrechungen unumgänglich sind, müssen Sie sicherstellen, dass an den Schirmungsanschlüssen der Unterbrechungsstellen nur die minimal zulässige Länge von „Pig-Tails“ vorhanden ist. Es wird die Verwendung einer Anschlussmethode empfohlen, die für die jeweiligen Abschlüsse der Kabelschirmungen geeignete Metallklemmen zur Verfügung stellt.

Dies gilt in Fällen, in denen der Encoder vom Motor und die Steuerelektronikbereich vom Gehäuse des Gebers isoliert sind. In Zweifelsfällen sowie in Fällen, in denen Encoderelektronik und Motor elektrisch verbunden sind, müssen die folgenden zusätzlichen Anforderungen erfüllt werden. Dadurch wird die bestmögliche Störfestigkeit erreicht.

- Die Schirmungen müssen direkt am Encoder (keine „Pig-Tails“) und an der Erdungsklammer des Umrichters befestigt werden. Dies kann durch Zusammenfassen der einzelnen Schirmungen oder durch Verwenden einer zusätzlichen Schirmung, die als Klemme fungiert, erreicht werden.

HINWEIS Außerdem sind die Empfehlungen des Encoder-Herstellers bezüglich der Encoder-Anschlüsse einzuhalten.

HINWEIS Damit maximale Störfestigkeit bei jeder Anwendung gewährleistet ist, sind doppelt geschirmte Kabel zu verwenden, wie gezeigt.

In einigen Fällen reicht eine einfache Abschirmung eines jeden Paares von Differenzsignalkabeln oder eine Gesamtabschirmung mit Einzelschirmen an den Thermistoranschlüssen aus. In diesem Fällen sind die Schirme an beiden Enden auf Erde und 0 V zu legen.

Muss 0 V potenzialfrei geführt werden, ist ein Kabel mit Einzelschirmen und einer Gesamtabschirmung zu verwenden.

In Abbildung 4-17 und Abbildung 4-18 sind die empfohlene Kabelstruktur und die Befestigungsmethode dargestellt. Der äußere Kabelmantel muss soweit abisoliert werden, dass die Klemme ordnungsgemäß angebracht werden kann. Die Schirmung darf an diesem Punkt weder beschädigt noch geöffnet werden. Die Klemmen müssen nahe am Umrichter bzw. am Drehzahlgeber befestigt werden. Dabei muss die Erdungsverbindung zu einer Erdungsplatte oder einer anderen geeigneten metallischen Oberfläche hergestellt werden.

Abbildung 4-17 Geberkabel, paarweise verdrillt

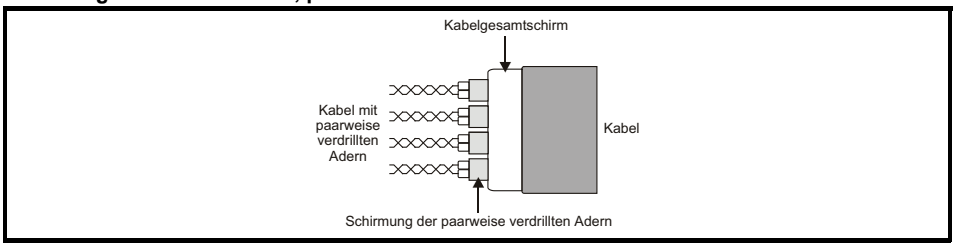
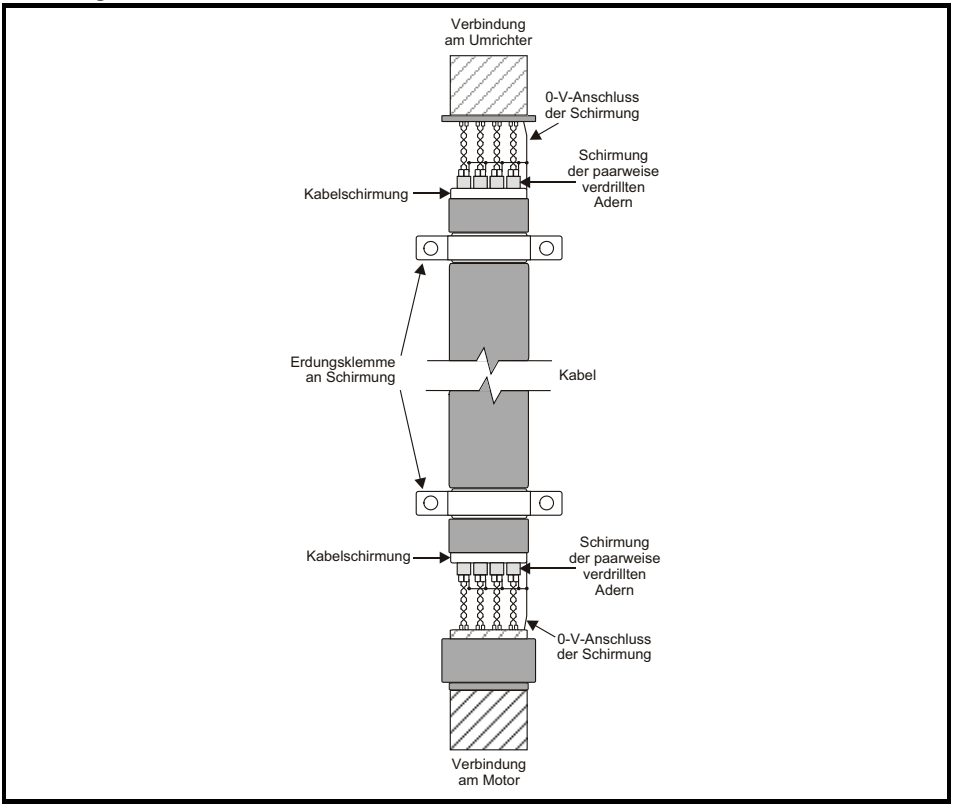


Abbildung 4-18 Anschlüsse für Geberkabel



Zur Unterdrückung von Emissionen im Radiofrequenzbereich müssen die folgenden Richtlinien beachtet werden:

- Verwendung eines vollständig geschirmten Kabels
- Die Gesamtschirmung muss sowohl am Encoder als auch am Umrichter an geerdete metallische Oberflächen angeschlossen werden. Ein Beispiel ist in Abschnitt 4-18 dargestellt.

4.11.5 Einhaltung von EN 61800-3:2004+A1:2012 (Norm für elektrische Antriebe)

Die Einhaltung der Bestimmungen dieses Standards hängt von der jeweiligen Betriebsumgebung des Umrichters ab:

Betrieb in der ersten Umgebung

Es müssen die in Abschnitt 4.11.6 *Einhaltung von Fachgrundnormen zu Emissionen* auf Seite 89 aufgeführten Richtlinien beachtet werden. Ein externes EMV-Filter ist stets erforderlich.

Dies ist ein Produkt der eingeschränkten Vertriebsklasse gemäß EN 61800-3:2004+A1:2012.

Dieses Produkt kann in Wohngebieten Funkstörungen verursachen. In diesem Falle muss der Betreiber entsprechende Schutzmaßnahmen ergreifen.

Betrieb in der zweiten Umgebung

In allen Fällen ist ein geschirmtes Motorkabel zu verwenden. Außerdem ist ein EMV-Filter für alle *Unidrive* M / *Unidrive* HS-Umrichter mit einem Eingangsnennstrom von weniger als 100 A erforderlich.

Im Umrichter ist ein Filter integriert, das unerwünschte Störemission mindert. In einigen Fällen kann eine einmalige Durchführung der Motorkabelphasen (U, V und W) durch einen Ferritring die Konformität bei längeren Kabeln erhalten. Die Anforderungen an einen Betrieb in einer Sekundärumgebung sind je nach Länge des Motorkabels bei einer Schaltfrequenz von 3 kHz gemäß Tabelle 4-9 erfüllt.

Tabelle 4-9 enthält Angaben zum Verhalten der integrierten EMV-Filter bei Verwendung von Umrichtern des Typs *Unidrive* M / *Unidrive* HS in Baugröße 7 bis 10, in der standardmäßig empfohlenen Konfiguration montiert.

Tabelle 4-9 Einhalten von Emissionsstandards in der 2. Umgebung, internes Filter

Umrichter-baugröße	Spannung	Motorkabellänge (m)	Einschränkung
7	Alle	0 - 100	Eingeschränkt
8	200 und 400	0 - 10	Uneingeschränkt
8	200 und 400	10 - 100	Eingeschränkt
8	575 und 690	0 - 100	Eingeschränkt
9 und 10	200 und 400	0 - 100	Uneingeschränkt
9 und 10	575 und 690	0 - 50	Uneingeschränkt

Legende:

Uneingeschränkt: EN 61800-3:2004+A1:2012 Zweite Umgebung, uneingeschränkte Vertriebsklasse.

Bei längeren Motorkabeln ist ein externes EMV-Filter erforderlich. Falls ein Filter erforderlich ist, beachten Sie die in *Abschnitt 4.11.6 Einhaltung von Fachgrundnormen zu Emissionen* aufgeführten Richtlinien.

Falls kein Filter erforderlich ist, beachten Sie die in Abschnitt 4.11.4 *Allgemeine EMV-Anforderungen* auf Seite 82 aufgeführten Richtlinien.

Die ‚zweite Umgebung' stellt typischerweise auch eine Niederspannungsversorgung bereit, welche aber nicht zur Versorgung von Wohngebieten genutzt wird. Der Betrieb des Umrichters kann in solchen Umgebungen ohne externes EMV-Filter bei nahe gelegenen empfindlichen elektronischen Systemen Störungen hervorrufen. Für solche Fälle müssen durch den Anwender entsprechende Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden. Falls die Auswirkungen dieser Störungen schwerwiegend sind, müssen die in Abschnitt 4.11.6 *Einhaltung von Fachgrundnormen zu Emissionen* aufgeführten Richtlinien beachtet werden.

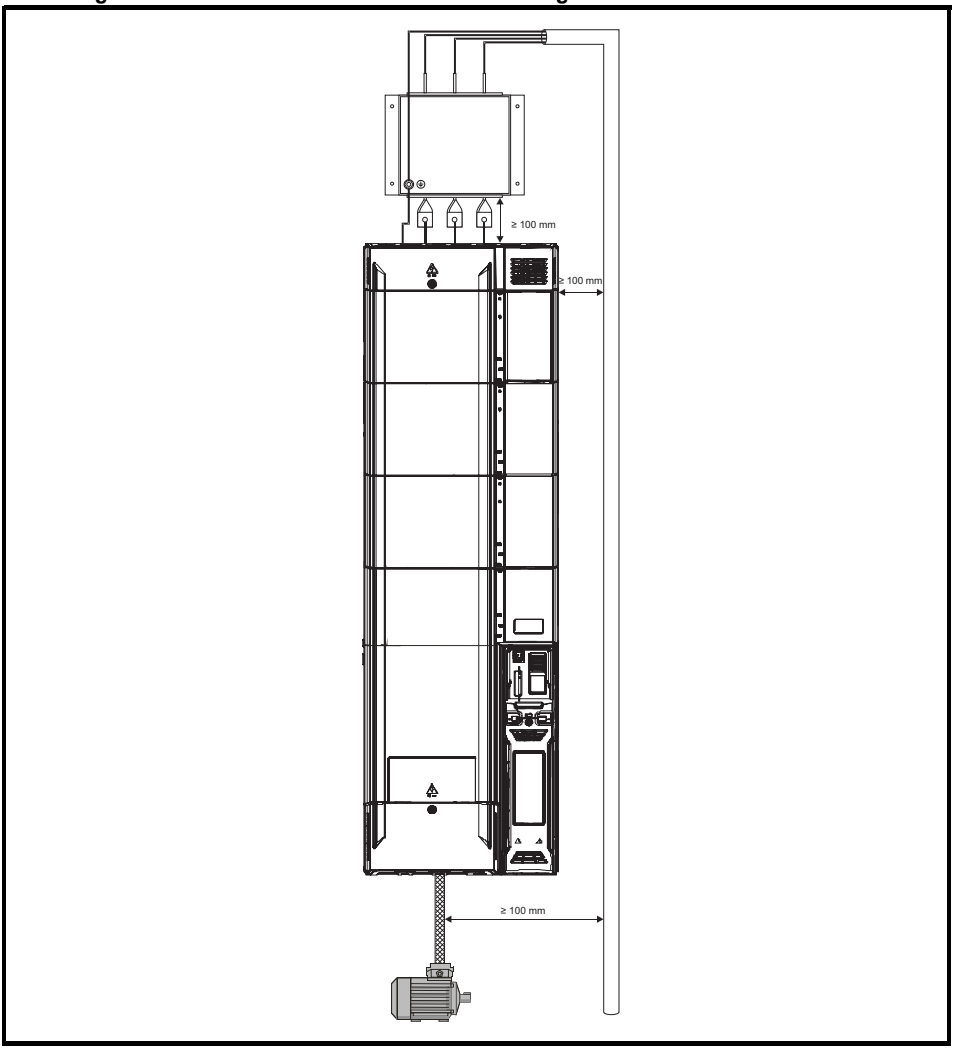
Weitere Informationen zur Einhaltung von EMV-Bestimmungen und zur Definition von Betriebsumgebungen finden Sie in Abschnitt 5.1.24 *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)* auf Seite 119.

Detaillierte Anweisungen und EMV-Information finden Sie im *Unidrive M / Unidrive HS EMV-Datenblatt*, das beim Lieferanten des Umrichters erhältlich ist.

4.11.6 Einhaltung von Fachgrundnormen zu Emissionen

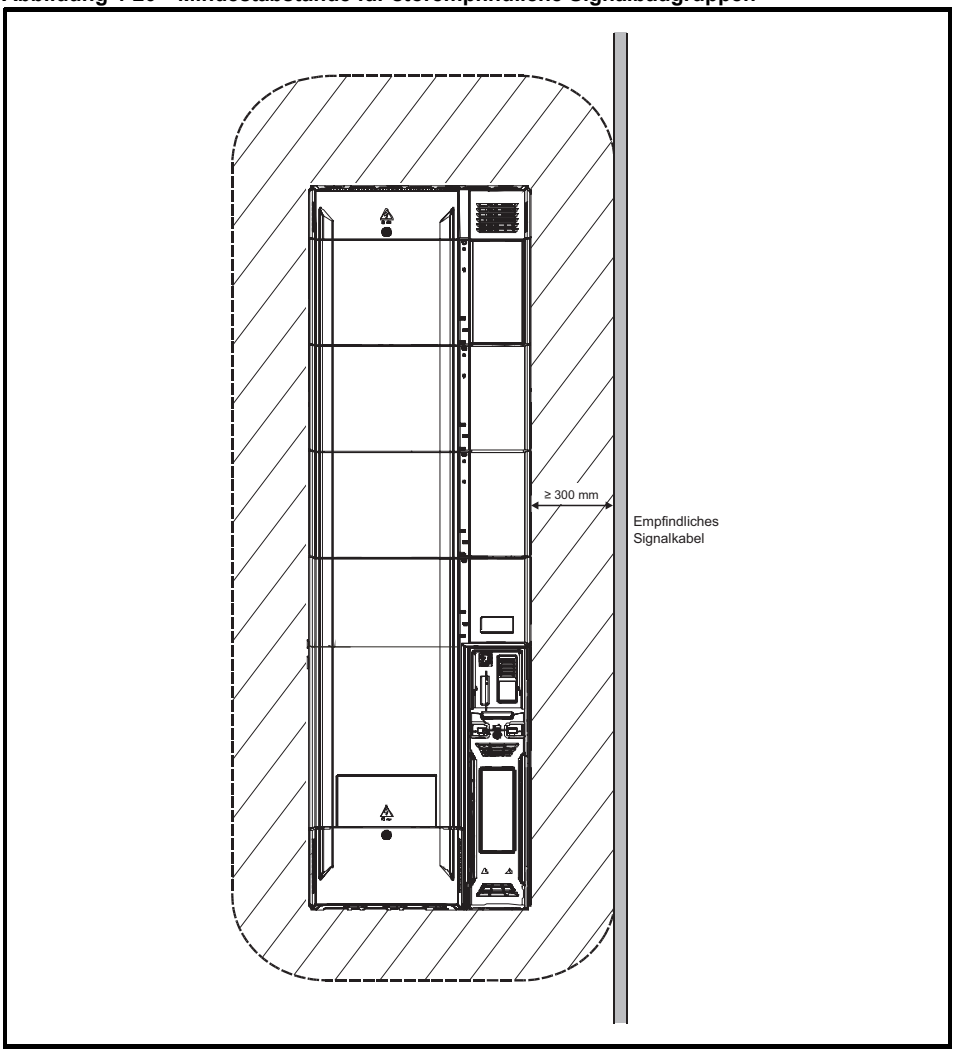
Verwenden Sie das empfohlene Filter und ein geschirmtes Motorkabel. Es müssen die in Abbildung 4-19 aufgeführten Installationsrichtlinien beachtet werden. Stellen Sie sicher, dass sich Netz- und Erdungskabel mindestens 100 mm vom Leistungsteil und vom Motorkabel entfernt befinden.

Abbildung 4-19 Mindestabstände für Netz- und Erdungskabel



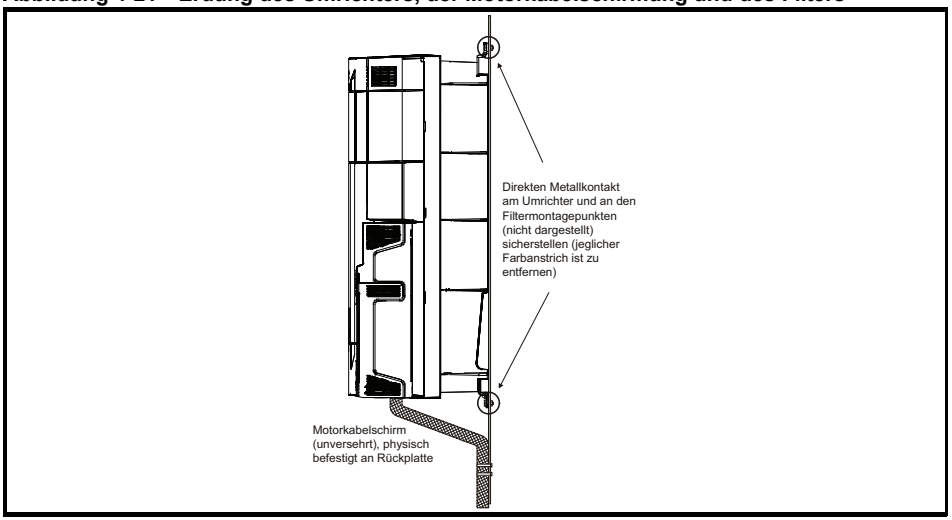
Keine empfindlichen Signalkreise in einem Umkreis von 300 m um den Antrieb verlegen.

Abbildung 4-20 Mindestabstände für störempfindliche Signalbaugruppen



4.11.7 Es ist stets eine gute EMV-Anbindung zu gewährleisten.

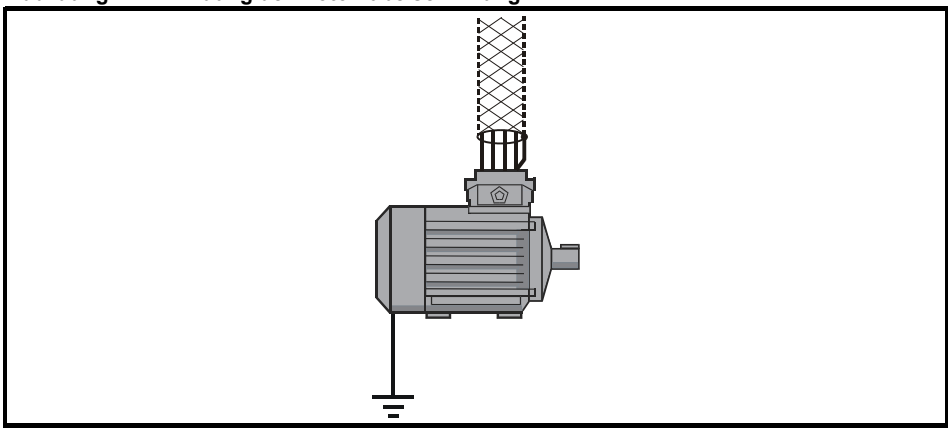
Abbildung 4-21 Erdung des Umrichters, der Motorkabelschirmung und des Filters



Schließen Sie den Schirm des Motorkabels am Erdungsanschluss des Motorgehäuses an.
Die Verbindung sollte so kurz wie möglich ausgeführt werden und eine Länge von 50 mm nicht überschreiten. Es wird ein vollständiger 360°-Schirmungsabschluss zum Klemmenkasten des Motors empfohlen.

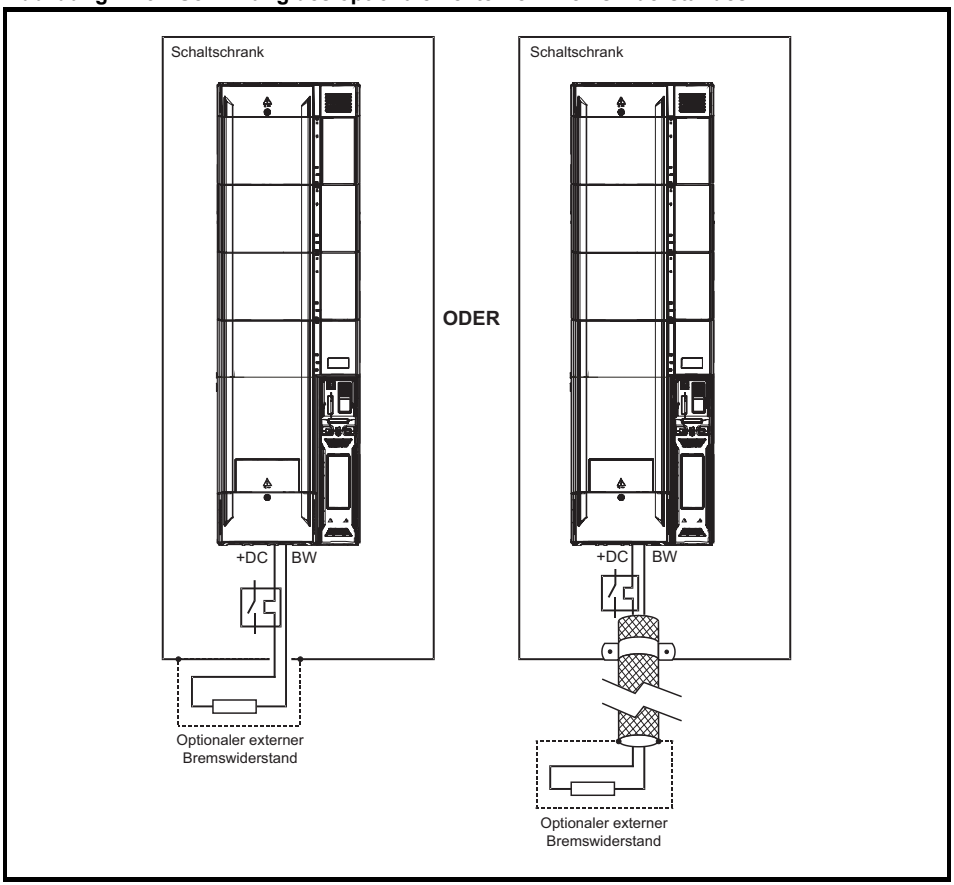
Für EMV-Zwecke spielt es keine Rolle, ob das Motorkabel eine interne (Sicherheits-) Erdader enthält oder ein separater externer Erdleiter vorhanden ist oder die Erdung alleine durch die Abschirmung erfolgt. Eine interne Erdader führt hohe Störströme und muss deshalb so nahe wie möglich am Schirmanschluss angeschlossen werden.

Abbildung 4-22 Erdung der Motorkabelschirmung



Optionale Bremswiderstände können mit nicht geschirmten Verkabelungen angeschlossen werden, sofern diese Verdrahtungen nicht außerhalb des Gehäuses entlang geführt sind.
Der Mindestabstand von der Signalverkabelung und der Verbindung vom AC-Spannungsanschluss zum externen EMV-Filter muss 300 mm betragen. Andernfalls muss die Verkabelung geschirmt werden.

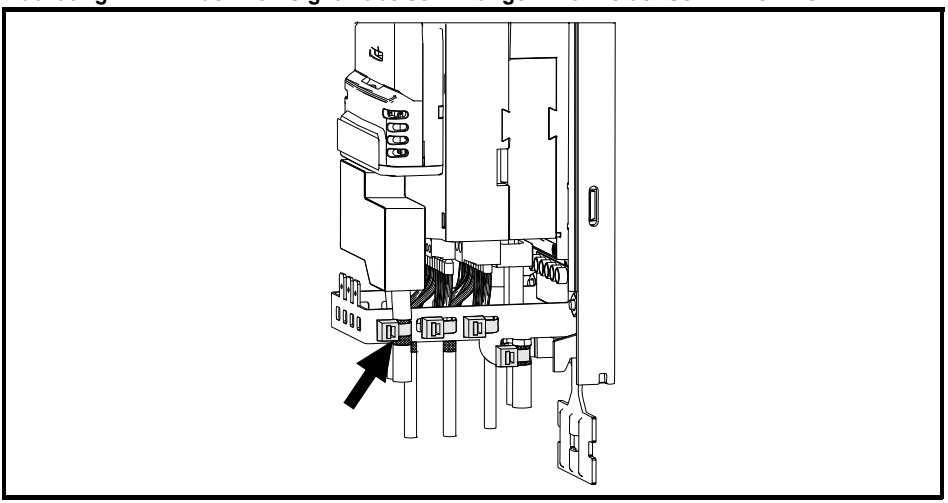
Abbildung 4-23 Schirmung des optionalen externen Bremswiderstandes



Falls die Verkabelung elektronischer Baugruppen aus dem Gehäuse heraus geführt wird, muss diese geschirmt werden. Die Schirmungen müssen, wie in Abbildung 4-24 dargestellt, mit Hilfe der Schirmklemme am Umrichter angebracht werden. Entfernen Sie den äußeren Mantel des Kabels, um sicherzustellen, dass die Schirmung mit der Schirmklemme gut kontaktiert. Die Schirmungen dürfen bis zu den Anschlüssen hin möglichst nicht beschädigt werden

Alternativ dazu kann die Verkabelung auch durch einen Ferritring, Artikel-Nr. 3225-1004 geführt werden.

Abbildung 4-24 Erden von Signalkabelschirmungen mithilfe der Schirmklemme



4.11.8 Unterschiede in der EMV-Verdrahtung

Unterbrechungen des Motorkabels

Das Motorkabel muss eine durchgängige Schirmung aufweisen. In den folgenden Situationen kann es notwendig sein, das Kabel zu unterbrechen:

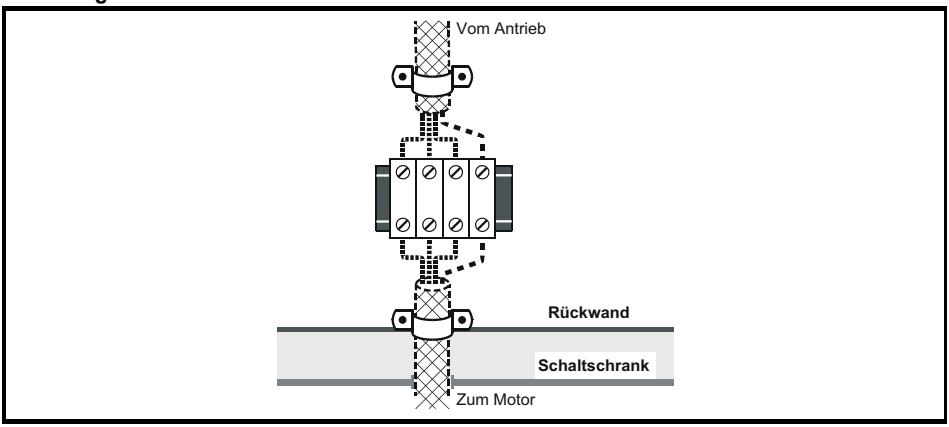
- Anschluss des Motorkabels an Zwischenklemmen im Schaltschrank
- Zwischenschaltung eines Motorschützes oder Sicherheitstrennschalters, um sicheres Arbeiten am Motor zu ermöglichen.

In diesen Fällen sollten die folgenden Richtlinien beachtet werden.

Klemmenbrett im Gehäuse

Die Schirmungen des Motorkabels müssen mithilfe nicht isolierter Metallkabelklemmen, die so nah wie möglich am Klemmenbrett angebracht werden sollten, an der Montagetafel befestigt werden. Die Stromleiter sind so kurz wie möglich zu halten; alle empfindlichen Geräte und Schaltungen müssen mindestens 0,3 m vom Klemmenbrett entfernt sein.

Abbildung 4-25 Anschluss des Motorkabels an ein Klemmenbrett im Schaltschrank



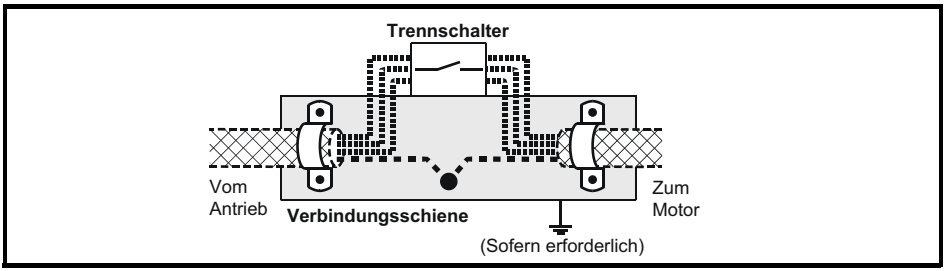
Verwendung eines Motorschützes oder Sicherheitstrennschalters

Die Schirmungen des Motorkabels müssen mit einem sehr kurzen Leiter niedriger Induktivität angeschlossen werden. Es wird die Verwendung eines flachen Metallstreifens zur Kopplung empfohlen, herkömmlicher Draht ist nicht zulässig.

Die Schirmungen des Motorkabels müssen mithilfe nicht isolierter Metallkabelklemmen an der Verbindungsschiene befestigt werden. Die frei liegenden Stromleiter sind so kurz wie möglich zu halten; alle empfindlichen Geräte und Schaltungen müssen mindestens 0,3 m entfernt sein.

Die Verbindungsleiste kann an eine zuverlässige Masse mit geringem Widerstandswert, wie beispielsweise ein großes eng mit dem Erdleiter des Antriebs verbundenes Metallgerüst, angeschlossen werden.

Abbildung 4-26 Anschließen des Motorkabels an einen Motorschütz/Trennschalter



Störfestigkeit elektronischer Schaltungen – lange Kabel und Anschlüsse außerhalb von Gebäuden

Die Ein- und Ausgänge elektronischer Baugruppen sind für den allgemeinen Einsatz in Maschinen und kleineren Systemen ohne spezielle Sicherheitsvorkehrungen ausgelegt.

Diese Schaltungen erfüllen die Anforderungen der EN 61000-6-2:2005 (1 kV-Überspannungsschutz), vorausgesetzt, die 0V-Verbindung ist nicht geerdet.

In Fällen, in denen diese Schaltungen Hochspannungsspitzen ausgesetzt sein können, müssen zum Verhindern von Beschädigungen spezielle Schutzmaßnahmen getroffen werden. Hochspannungsspitzen können durch Blitzschlag oder schwerwiegende Netzausfälle in Verbindung mit Erdungsstrukturen, bei denen zwischen verschiedenen Erdungspunkten hohe Einschwingspannungen auftreten, hervorgerufen werden. Dies ist eine besondere Gefahr, wenn sich Baugruppen außerhalb von Gebäuden, die einen gewissen Schutz bieten, befinden.

Als allgemeine Regel gilt: Wenn Baugruppen außerhalb des Gebäudes, in dem sich der Umrichter befindet, installiert sind oder die innerhalb eines Gebäudes verlegten Kabel länger als 30 m sind, sollten zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden. Es wird eine der folgenden Methoden empfohlen:

1. Galvanische Trennung, d.h. der 0V-Kreis darf nicht geerdet werden. Vermeiden Sie Schleifen in der Verkabelung elektronischer Baugruppen, d. h. Sie müssen sicherstellen, dass jeder Leitung die entsprechend 0V-Ader zugeordnet ist.
2. Geschirmtes Kabel mit zusätzlicher Betriebserdung. Die Kabelschirmung kann an beiden Enden geerdet werden. Zusätzlich dazu müssen die Erdleiter an beiden Kabelenden an ein Erdverbindungskabel mit einem Kabelquerschnitt von mindestens 10 mm^2, oder 10 mal der Fläche der Signalkabelschirmung bzw. entsprechend den für den Installationsort jeweils geltenden elektrischen Sicherheitsbestimmungen angeschlossen werden. Dadurch wird sichergestellt, dass Fehler- bzw. Spitzenströme hauptsächlich durch das Erdungskabel und nicht über die Signalkabelschirmung abgeleitet werden. Wenn am Installationsstandort eine gute Erdung aller Maschinen- und Gebäudeteile vorhanden ist, sind solche Sicherheitsmaßnahmen nicht notwendig.

3. Ein zusätzlicher Überspannungsschutz - bei analogen und digitalen Ein- und Ausgängen kann parallel zum Eingangsstromkreis an ein Z-Diodennetzwerk oder einen handelsüblichen Überspannungsschutz, wie in Abbildung 4-27 und Abbildung 4-28 dargestellt, angeschlossen werden.

Falls an einer Digitalschnittstelle Überspannungen auftreten, kann deren Schutzschaltung (I/O Overload Fehlerabschaltungscode 26) ausgelöst werden. Um nach einem solchen Ereignis den Normalbetrieb wiederherzustellen, kann die Fehlerabschaltung durch Einstellen von Pr **10.034** (Auto Reset) auf 5 zurückgesetzt werden.

Abbildung 4-27 Unterdrückung von Spannungsspitzen für digitale und unipolare Ein-/Ausgänge

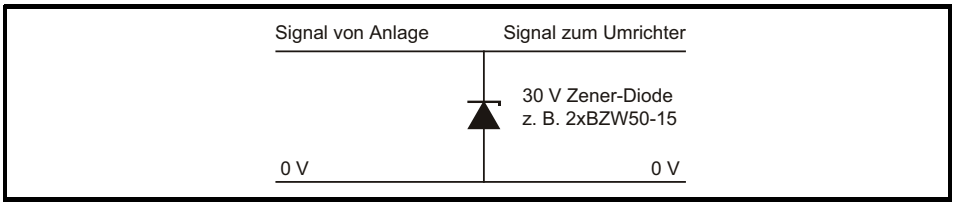
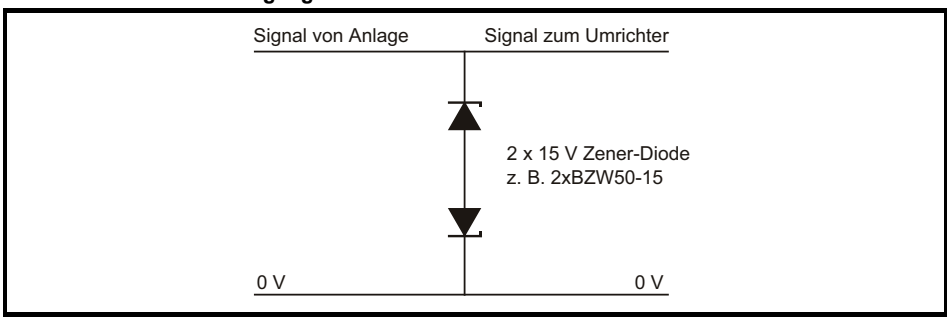


Abbildung 4-28 Unterdrückung von Spannungsspitzen für analoge und bipolare Ein-/Ausgänge



Überspannungsschutzmodule sind als schienenmontierbare Module, beispielsweise von Phoenix Contact, erhältlich:

UnipolarTT-UKK5-D/24 DC
Bipolar TT-UKK5-D/24 AC

Diese Module eignen sich nicht für Encoder-Signale oder schnelle digitale Datennetzwerke, da sich die Diodenkapazitäten negativ auf die Signale auswirken. Bei den meisten Encodern sind Signalstromkreise vom Motorgehäuse galvanische isoliert. In diesem Fall sind keine Vorsichtsmaßnahmen erforderlich. Bei Datennetzwerken müssen Sie die speziellen Empfehlungen für den jeweiligen Netzwerktyp beachten.

5 Technische Daten

5.1 Technische Daten des Umrichters

5.1.1 Nennleistung und Nennstrom

Eine vollständige Definition der Begriffe ‚Betrieb mit normaler Überlast“ (Normal Duty) und, Betrieb mit hoher Überlast‘ (Heavy Duty) finden Sie in der *Betriebsanleitung Steuerung*.

Die hier angegebenen Dauerstromnennwerte gelten bei einer Maximaltemperatur von 40 °C, maximal 1000 m Höhe über NN und einer Taktfrequenz von maximal 3 kHz (sofern nicht anders angegeben). Bei höheren Taktfrequenzen und bei Umgebungstemperaturen >40 °C sowie bei größeren Aufstellungshöhen muss eine Leistungsreduzierung vorgenommen werden.
Weitere Informationen finden Sie in *Nennleistungen und -ströme (Leistungsreduzierung je nach Taktfrequenz und Temperatur)* auf Seite 98.

Tabelle 5-1 Leistungsdaten für 200-V-Umrichter (200 V bis 240 V ±10 %)

Gerätetyp	Betrieb mit Normallast				Betrieb mit hoher Überlast				
	Max. Dauerausgangsstrom	Nennleistung bei 230 V	Motorleistung bei 230 V	Spitzenstrom	Max. Dauerausgangsstrom	Open Loop-Spitzenstrom	RFC-Spitzenstrom	Nennleistung bei 230 V	Motorleistung bei 230 V
	A	kW	PS	A	A	A	A	kW	PS
07200610	75	18,5	25	82,5	61	91,5	122	15	20
07200750	94	22	30	103,4	75	112,5	150	18,5	25
07200830	117	30	40	128,7	83	124,5	166	22	30
08201160	149	37	50	163,9	116	174	232	30	40
08201320	180	45	60	198	132	198	264	37	50
09201760	216	55	75	237,6	176	264	308	45	60
09202190	266	75	100	292,6	219	328,5	383,25	55	75
10202830	325	90	125	357,5	283	424,5	495,25	75	100
10203000	360	110	150	396	300	450	525	90	125

Tabelle 5-2 Leistungsdaten für 400-V-Umrichter (380 V bis 480 V ±10 %)

Gerätetyp	Betrieb mit Normallast				Betrieb mit hoher Überlast				
	Max. Dauerausgangsstrom	Nennleistung bei 400 V	Motorleistung bei 460 V	Spitzenstrom	Max. Dauerausgangsstrom	Open Loop-Spitzenstrom	RFC-Spitzenstrom	Nennleistung bei 400 V	Motorleistung bei 460 V
	A	kW	PS	A	A	A	A	kW	PS
07400660	79	37	60	86,9	66	99	132	30	50
07400770	94	45	60	103,4	77	115,5	154	37	60
07401000	112	55	75	123,2	100	150	200	45	75
08401340	155	75	100	170,5	134	201	268	55	100
08401570	184	90	150	202,4	157	235,5	314	75	125
09402000	221	110	150	243,1	200*	300	350	90	150
09402240	266*	132	200	292,6	224*	336	392	110	150
10402700	320	160	250	352	270	405	472,5	132	200
10403200	361	200	300	397,1	320*	480	560	160	250

* Diese Leistungsdaten gelten für 2 kHz-Schaltfrequenz. Für Nennwerte bei 3 kHz Taktfrequenz siehe Abschnitt 5.1.2 *Nennleistungen und -ströme (Leistungsreduzierung je nach Taktfrequenz und Temperatur)* auf Seite 98.

Tabelle 5-3 Leistungsdaten für 575-V-Umrichter (500 V bis 575 V ±10 %)

Gerätetyp	Betrieb mit Normallast				Betrieb mit hoher Überlast				
	Max. Daueraus-gangs-strom	Nennleis-tung bei 575 V	Motorleis-tung bei 575 V	Spitzen-strom	Max. Daueraus-gangs-strom	Open Loop-Spitzen-strom	RFC-Spit-zenstrom	Nennleis-tung bei 575 V	Motorleis-tung bei 575 V
	A	kW	PS	A	A	A	A	kW	PS
07500440	53	45	50	58,3	44	66	88	30	40
07500550	73	55	60	80,3	55	82,5	110	37	50
08500630	86	75	75	94,6	63	94,5	126	45	60
08500860	108	90	100	118,8	86	129	172	55	75
09501040	125	110	125	137,5	104	156	182	75	100
09501310	150	110	150	165	131	196,5	229,25	90	125
10501520	200	130	200	220	152	228	266	110	150
10501900	200	150	200	220	190	285	332,5	132	200

Tabelle 5-4 Leistungsdaten für 690-V-Umrichter (500 V bis 690 V ±10 %)

Gerätetyp	Betrieb mit Normallast				Betrieb mit hoher Überlast				
	Max. Daueraus-gangs-strom	Nennleis-tung bei 690 V	Motorleis-tung bei 690 V	Spitzen-strom	Max. Daueraus-gangs-strom	Open Loop-Spitzen-strom	RFC-Spit-zenstrom	Nennleis-tung bei 690 V	Motorleis-tung bei 690 V
	A	kW	PS	A	A	A	A	kW	PS
07600190	23	18,5	25	25,3	19	28,5	38	15	20
07600240	30	22	30	33	24	36	48	18,5	25
07600290	36	30	40	39,6	29	43,5	58	22	30
07600380	46	37	50	50,6	38	57	76	30	40
07600440	52	45	60	57,2	44	66	88	37	50
07600540	73	55	75	80,3	54	81	108	45	60
08600630	86	75	100	94,6	63	94,5	126	55	75
08600860	108	90	125	118,8	86	129	172	75	100
09601040	125	110	150	137,5	104	156	182	90	125
09601310	155	132	175	170,5	131	196,5	229,25	110	150
10601500	172	160	200	189,2	150	225	262,5	132	175
10601780	197	185	250	216,7	178	267	311,5	160	200

5.1.2 Nennleistungen und -ströme (Leistungsreduzierung je nach Taktfrequenz und Temperatur)

Tabelle 5-5 Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom bei 40 °C Umgebungstemperatur

Gerätetyp	Betrieb mit Normallast									Betrieb mit hoher Überlast							
	Nenndaten		Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom (A) für die folgenden Taktfrequenzen							Nenndaten		Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom (A) für die folgenden Taktfrequenzen						
	kW	PS	2 kHz*	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	kW	PS	2 kHz*	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V																		
07200610	18,5	25	75					74,3	59,7	15	20	61						53,1
07200750	22	30	94					74,3	59,7	18,5	25	75					65,3	53,1
07200830	30	40	117			114	96	74,3	59,7	22	30	83				80,5	65,6	53,1
08201160	37	50	149				146	125,2	93	30	40	116			113,7	103	89,3	80,5
08201320	45	60	180			160,2	148,8	126	93	37	50	132		126,7	114	103	89,8	80,5
09201760	55	75	216				184	128	93	45	60	176				153	110	81
09202190	75	100	266		258	218	184	128	93	55	75	219		212	180	153	110	81
10202830	90	125	325			313	266	194	144	75	100	283			264	228	170	127
10203000	110	150	360			313	266	194	144	90	125	300			264	228	171	129
400 V																		
07400660	37	60	79					63	53,6	30	50	66			57	48	41	34
07400770	45	60	94				80,6	63	53,6	37	60	77		70	59	51	44	37
07401000	55	75	112			95,2	80,6	63	53,8	45	75	100		88	73	61	48	41
08401340	75	100	155				132	98	77	55	100	134		130	109	91	72	57
08401570	90	150	184			169	142	106,7	77	75	125	157		143	121	104	80,1	65
09402000	110	150	221			192	159	108	77	90	150	200	180		157	130	92	65
09402240	132	200	266	255	231	192	160	109	77	110	150	224	211	190	157	130	92	65
10402700	160	250	320			285	238	173	124	132	200	270			237	200	147	108
10403200	200	300	361		339	285	238	173	126	160	250	320	307	282	237	202	147	109
575 V																		
07500440	45	50	53			51,8	40,2	27,7	21,2	30	40	44			39,2	30,8	21,6	16,7
07500550	55	60	73		71,5	51,8	40,2	27,7	21,2	37	50	55		52,8	39,2	30,8	21,6	17,1
08500630	75	75	86				73,1	49,7	37,8	45	60	63				53,3	37,2	28,4
08500860	90	100	108			91,8	73,1	49,7	37,8	55	75	86			67,1	53,3	37,8	28,4
09501040	110	125	125				101	71	54	75	100	104				85	61	47
09501310	110	150	150			126	100	70	54	90	125	131			106	85	61	47
10501520	130	200	200		168	126	100	70	54	110	150	152		138	106	85	61	47
10501900	150	200	200			152	116	76	54	132	200	190	190	186	137	106	70	51

Gerätetyp	Betrieb mit Normallast									Betrieb mit hoher Überlast								
	Nenndaten		Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom (A) für die folgenden Taktfrequenzen							Nenndaten		Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom (A) für die folgenden Taktfrequenzen						
	kW	PS	2 kHz*	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	kW	PS	2 kHz*	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
690 V																		
07600190	18,5	25	23						21,2	15	20	19						16,7
07600240	22	30	30					27,9	21,2	18,5	25	24					21,8	16,6
07600290	30	40	36					28,1	21,2	22	30	29					21,8	16,5
07600380	37	50	46				40,5	28,1	21,2	30	40	38				30,8	21,7	16,7
07600440	45	60	52			51,5	40,6	28,1	21,2	37	50	44			38,7	30,8	21,6	16,7
07600540	55	75	73		71,5	51,8	40,6	28,1	21,2	45	60	54		52,9	39	31	21,6	16,7
08600630	75	100	86				72,2	49,7	37,8	55	75	63				53,3	37	28,4
08600860	90	125	108			91,8	72,4	49,7	37,8	75	100	86			67,1	53,3	37	28,4
09601040	110	150	125				100	71	54	90	125	104				85	61	47
09601310	132	175	155			126	100	71	54	110	150	131			105	85	62	47
10601500	160	200	172		169	126	100	71	55	132	175	150		138	105	86	62	47
10601780	185	250	197			154	114	75	55	160	200	178			137	105	69	52

* Beim *Unidrive* M200 bis M400 ist der Wert für 0,667 and 1 kHz derselbe wie für 2 kHz.

Tabelle 5-6 Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom bei 50 °C Umgebungstemperatur

Gerätetyp	Betrieb mit Normallast							Betrieb mit hoher Überlast						
	Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom (A) für die folgenden Taktfrequenzen							Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom (A) für die folgenden Taktfrequenzen						
	2 kHz*	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	2 kHz*	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V														
07200610	75					59,7	48,8	61					53,1	43,2
07200750	94			92,1	80	59,7	48,9	75				69,8	53,1	43,2
07200830	117		112	92,4	80	59,7	49,1	83			81,3	69,7	53,1	43,2
08201160	149			147	133	113	84	116			104	95,1	81,8	72
08201320	180		167	148	133	113	84	132	125	117	104	95,1	81,8	72
09201760	216			197	168	117	84	176			165	140	100	72
09202190	253	237	221	197	168	117	85	219	210	195	166	140	101	72
10202830	325	320	302	266	241	176	130	283		279	241	207	153	114
10203000	346	320	302	266	241	176	130	300		279	243	207	153	114
400 V														
07400660	79				73,5	57,7	49	66			55	45	38	30
07400770	94			86,5	73,3	58,3	49	77		70	57	48	41	34
07401000	112		109	87,4	72,8	58,3	49,3	100	91	80	65	55	44	37
08401340	155			146	123	93	69	134		120	99	85	69	55
08401570	184		180	146	123	93,8	69	157	146	132	110	94,2	73,8	58
09402000	221		213	175	144	97	69	200	180	174	143	119	83	58
09402240	253	237	213	176	144	98	69	213	193	175	143	119	83	58
10402700	320		300	259	217	154	112	270		259	214	182	131	97
10403200	343	321	300	260	217	155	112	307	282	259	214	182	131	99
575 V														
07500440	53			46,7	35,8	24,8	19	44			35,2	28,1	19,3	15
07500550	73		65	46,7	35,8	24,8	19	55		48,4	35,2	28,1	19,3	15
08500630	86			76,7	64,5	44,3	31,3	63			61,1	48,5	33,4	24,9
08500860	104	97,2	90,7	76,7	64,8	44,3	31,3	86		80,8	61,1	49	33,4	24,9
09501040	125			114	90	62	48	104			97	77	55	42
09501310	150			114	90	62	48	131		126	97	77	55	42
10501520	200	184	154	114	90	62	48	152	150	126	97	78	55	43
10501900	200		196	134	102	66	48	190		171	124	95	63	46

Gerätetyp	Betrieb mit Normallast							Betrieb mit hoher Überlast						
	Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom (A) für die folgenden Taktfrequenzen							Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom (A) für die folgenden Taktfrequenzen						
	2 kHz*	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	2 kHz*	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
690 V														
07600190	23						19	19						14,5
07600240	30					24,8	19	24					19,4	14,5
07600290	36				35,8	24,8	19	29				27,7	19,4	14,5
07600380	46				35,8	24,8	19	38			35,3	27,7	19,4	14,5
07600440	52			46,7	35,8	25	19	44			35,6	27,7	19,4	14,5
07600540	73		65	46,7	35,8	25	19	54		48,1	35,6	27,7	19,4	14,6
08600630	86			76,7	64,5	44,3	31,3	63			61,1	48,2	33,4	24,9
08600860	104	97,2	90,7	76,7	64,8	44,3	31,3	86		80,8	61,1	48,2	33,5	24,9
09601040	125			114	90	62	48	104			97	77	55	42
09601310	155		153	113	89	62	48	131		127	97	77	55	42
10601500	172		153	114	89	62	48	150		128	96	78	56	42
10601780	197		195	134	102	67	48	178		171	125	94	62	44

* Beim *Unidrive* M200 bis M400 ist der Wert für 0,667 and 1 kHz derselbe wie für 2 kHz.

HINWEIS Kenndaten für 55 °C sind auf Anfrage erhältlich

5.1.3 Leistungsverluste

Tabelle 5-7 Verluste bei 40 °C Umgebungstemperatur

Gerätetyp	Betrieb mit Normallast									Betrieb mit hoher Überlast								
	Nenndaten		Umrichterverluste (W) unter Berücksichtigung des Stromderatings für die jeweiligen Bedingungen							Nenndaten		Umrichterverluste (W) unter Berücksichtigung des Stromderatings für die jeweiligen Bedingungen						
	kW	PS	2 kHz*	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	kW	PS	2 kHz*	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V																		
07200610	18,5	25	533	570	597	650	703	885	894	15	20	433	466	488	532	575	666	715
07200750	22	30	671	718	751	815	881	890	899	18,5	25	529	570	597	650	703	710	717
07200830	30	40	851	911	951	1004	911	920	929	22	30	589	634	663	720	755	763	770
08201160	37	50	1339	1433	1536	1765	1943	1962	1982	30	40	1026	1105	1193	1343	1373	1387	1401
08201320	45	60	1638	1753	1894	1914	1985	2005	2025	37	50	1260	1269	1306	1349	1372	1386	1400
09201760 (9A)	55	75	2028	2170	2312	2596	2448	2160	2031	45	60	1580	1701	1822	2065	2022	1881	1820
09202190 (9A)	75	100	2585	2754	2822	2623	2448	2156	2034	55	75	2016	2160	2227	2107	2025	1874	1821
09201760 (9E)	55	75	1889	2031	2174	2458	2348	2112	2006	45	60	1488	1609	1730	1973	1952	1845	1801
09202190 (9E)	75	100	2375	2554	2625	2482	2348	2108	2009	55	75	1874	2017	2093	2011	1956	1839	1802
10202830	90	125	2478	2672	2867	3123	2952	2701	2554	75	100	2068	2240	2413	2561	2494	2376	2303
10203000	110	150	2802	3016	3230	3126	2957	2706	2554	90	125	2213	2394	2576	2561	2494	2389	2323
400 V																		
07400660	37	60	745	830	907	1062	1218	1230	1242	30	50	616	692	758	773	763	771	778
07400770	45	60	896	999	1088	1264	1241	1253	1266	37	60	723	812	802	800	811	819	827
07401000	55	75	1033	1152	1247	1218	1170	1182	1194	45	75	906	1017	968	936	907	916	925
08401340	75	100	1482	1652	1817	2154	2121	2142	2164	55	100	1224	1374	1509	1521	1510	1525	1540
08401570	90	150	1798	2004	2191	2333	2279	2302	2325	75	125	1373	1541	1670	1674	1673	1690	1707
09402000 (9A)	110	150	2431	2710	2989	3075	2992	2842	2833	90	150	2132	2136	2370	2492	2475	2501	2538
09402240 (9A)	132	200	3016	3191	3143	3063	3000	2856	2828	110	150	2424	2532	2511	2489	2474	2498	2537
09402000 (9E)	110	150	2286	2565	2844	2966	2917	2807	2815	90	150	2014	2039	2274	2418	2425	2476	2526
09402240 (9E)	132	200	2806	2998	2984	2955	2925	2821	2811	110	150	2275	2400	2403	2416	2424	2473	2525
10402700	160	250	3210	3582	3954	4148	4034	3939	3843	132	200	2604	2923	3242	3401	3391	3438	3469
10403200	200	300	3703	4121	4226	4154	4038	3947	3874	160	250	3166	3376	3393	3398	3419	3442	3485

Gerätetyp	Betrieb mit Normallast									Betrieb mit hoher Überlast								
	Nenndaten		Umrichterverluste (W) unter Berücksichtigung des Stromderatings für die jeweiligen Bedingungen							Nenndaten		Umrichterverluste (W) unter Berücksichtigung des Stromderatings für die jeweiligen Bedingungen						
	kW	PS	2 kHz*	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	kW	PS	2 kHz*	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
575 V																		
07500440	45	50	867	1004	1139	1358	1262	1275	1287	30	40	700	817	929	1028	967	977	986
07500550	55	60	1078	1248	1375	1209	1122	1133	1145	37	50	759	886	1002	914	863	872	880
08500630	75	75	1607	1861	2180	2814	2982	3012	3042	45	60	1153	1345	1585	2136	2284	2307	2330
08500860	90	100	2050	2374	2753	2947	2963	2993	3023	55	75	1554	1813	2174	2212	2218	2240	2263
09501040 (9A)	110	125	1707	1977	2247	2787	2723	2731	2859	75	100	1372	1601	1830	2288	2305	2422	2603
09501310 (9A)	110	150	2087	2410	2734	2810	2692	2697	2859	90	125	1752	2034	2316	2332	2302	2412	2607
09501040 (9E)	110	125	1595	1865	2135	2675	2644	2687	2831	75	100	1290	1519	1748	2206	2246	2387	2580
09501310 (9E)	110	150	1933	2256	2580	2696	2616	2654	2831	90	125	1630	1913	2195	2247	2244	2378	2584
10501520	130	200	2692	3137	2923	2696	2616	2654	2831	110	150	1917	2245	2324	2253	2243	2373	2583
10501900	150	200	2384	2797	3209	3072	2946	2990	3189	132	200	2213	2605	2933	2750	2713	2818	3076
690 V																		
07600190	18,5	25	363	428	491	617	743	793	970	15	20	303	360	413	519	625	683	790
07600240	22	30	468	551	631	791	952	962	971	18,5	25	375	446	513	644	776	784	792
07600290	30	40	560	660	754	941	1129	1140	1152	22	30	449	533	610	765	920	929	938
07600380	37	50	725	854	971	1206	1271	1284	1297	30	40	587	697	796	993	966	976	985
07600440	45	60	836	985	1117	1350	1275	1288	1301	37	50	687	817	929	1015	967	977	986
07600540	55	75	1059	1248	1375	1209	1122	1133	1145	45	60	747	888	1004	909	869	878	886
08600630	75	100	1579	1861	2180	2814	2945	2974	3004	55	75	1132	1345	1585	2136	2284	2307	2330
08600860	90	125	2015	2374	2753	2947	2935	2964	2994	75	100	1526	1813	2174	2212	2218	2240	2263
09601040 (9A)	110	150	1878	2213	2548	3218	3155	3266	3465	90	125	1513	1798	2083	2653	2714	2910	3161
09601310 (9A)	132	175	2384	2797	3211	3232	3155	3267	3474	110	150	1931	2281	2631	2677	2711	2917	3174
09601040 (9E)	110	150	1730	2065	2400	3070	3058	3215	3434	90	125	1409	1694	1979	2549	2643	2872	3138
09601310 (9E)	132	175	2160	2573	2986	3083	3058	3216	3443	110	150	1769	2119	2469	2571	2639	2878	3150
10601500	160	200	2420	2882	3270	3083	3052	3192	3472	132	175	2042	2441	2604	2571	2648	2876	3128
10601780	185	250	2614	3132	3649	3667	3495	3633	3993	160	200	2305	2774	3242	3265	3237	3442	3839

Tabelle 5-8 Verluste bei 50 °C Umgebungstemperatur

Gerätetyp	Betrieb mit Normallast							Betrieb mit hoher Überlast						
	Umrichterverluste (W) unter Berücksichtigung des Stromderatings für die jeweiligen Bedingungen							Umrichterverluste (W) unter Berücksichtigung des Stromderatings für die jeweiligen Bedingungen						
	2 kHz*	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	2 kHz*	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V														
07200610	538	570	597	650	703	710	717	430	466	488	532	575	581	587
07200750	678	718	751	799	750	758	765	526	570	597	650	654	661	667
07200830	848	898	898	805	751	759	766	585	634	663	705	653	660	666
08201160	1353	1433	1536	1741	1770	1788	1806	1020	1105	1193	1228	1277	1290	1303
08201320	1640	1737	1740	1759	1771	1789	1807	1110	1202	1206	1228	1278	1291	1304
09201760 (9A)	2028	2170	2312	2354	2256	2010	1910	1580	1701	1822	1943	1867	1757	1700
09202190 (9A)	2431	2405	2368	2358	2245	2015	1922	2016	2063	2029	1954	1868	1763	1701
09201760 (9E)	1889	2031	2174	2240	2172	1970	1889	1488	1609	1730	1862	1808	1728	1684
09202190 (9E)	2241	2239	2223	2243	2161	1975	1900	1874	1932	1916	1872	1810	1733	1686
10202830	2478	2625	2641	2625	2671	2490	2379	2068	2240	2375	2326	2271	2185	2141
10203000	2666	2629	2643	2629	2678	2495	2374	2213	2394	2375	2350	2275	2187	2141
400 V														
07400660	744	830	907	1062	1141	1152	1164	616	692	758	751	725	732	740
07400770	895	999	1087	1163	1138	1149	1161	720	808	804	779	773	781	789
07401000	1018	1136	1200	1118	1074	1085	1096	821	922	878	838	828	836	845
08401340	1480	1652	1815	2016	1970	1990	2010	1256	1410	1392	1391	1432	1446	1461
08401570	1754	1957	2114	1998	1979	1999	2019	1393	1564	1539	1518	1531	1546	1562
09402000 (9A)	2431	2710	2872	2799	2737	2639	2652	2132	2136	2290	2289	2305	2342	2399
09402240 (9A)	2837	2926	2870	2814	2737	2660	2665	2286	2294	2300	2294	2300	2340	2404
09402000 (9E)	2286	2565	2738	2709	2675	2611	2638	2014	2039	2200	2228	2262	2322	2389
09402240 (9E)	2648	2760	2735	2723	2675	2632	2651	2152	2184	2209	2233	2258	2320	2394
10402700	3210	3582	3681	3765	3700	3597	3591	2604	2923	3105	3081	3125	3165	3262
10403200	3482	3598	3676	3776	3694	3625	3589	3018	3062	3105	3087	3131	3168	3300

Gerätetyp	Betrieb mit Normallast							Betrieb mit hoher Überlast						
	Umrichterverluste (W) unter Berücksichtigung des Stromderatings für die jeweiligen Bedingungen							Umrichterverluste (W) unter Berücksichtigung des Stromderatings für die jeweiligen Bedingungen						
	2 kHz*	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	2 kHz*	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
575 V														
07500440	936	988	1115	1225	1144	1155	1167	705	817	923	923	898	907	916
07500550	1161	1225	1228	1098	1030	1040	1051	797	923	914	828	809	817	825
08500630	1753	1850	2172	2540	2672	2699	2726	1161	1345	1585	2292	2242	2264	2287
08500860	1980	2090	2291	2540	2684	2711	2738	1593	1845	2029	2039	2047	2067	2088
09501040 (9A)	1707	1977	2247	2538	2456	2495	2699	1372	1601	1830	2139	2122	2258	2455
09501310 (9A)	2087	2410	2734	2544	2456	2482	2676	1752	2034	2222	2143	2128	2258	2453
09501040 (9E)	1595	1865	2135	2443	2392	2460	2674	1290	1519	1748	2067	2072	2229	2436
09501310 (9E)	1933	2256	2580	2448	2392	2447	2652	1630	1913	2109	2071	2078	2229	2434
10501520	2692	2841	2654	2448	2392	2447	2652	1917	2220	2112	2077	2083	2222	2452
10501900	2384	2797	3141	2743	2672	2766	3036	2213	2605	2686	2516	2496	2651	2933
690 V														
07600190	359	428	491	617	743	750	758	301	360	413	519	625	631	638
07600240	463	551	631	791	958	968	977	373	446	513	644	776	784	792
07600290	554	660	754	944	1144	1155	1167	446	533	610	765	809	817	825
07600380	717	854	965	1206	1144	1155	1167	583	697	796	926	885	894	903
07600440	814	969	1094	1225	1144	1155	1167	683	817	923	933	885	894	903
07600540	1029	1225	1228	1098	1030	1040	1051	758	906	908	837	797	805	813
08600630	1553	1850	2172	2540	2672	2699	2726	1125	1345	1585	2292	2229	2251	2274
08600860	1755	2090	2291	2540	2684	2711	2738	1543	1845	2029	2039	2014	2034	2054
09601040 (9A)	1878	2213	2548	2933	2882	2974	3248	1513	1798	2083	2483	2502	2721	2994
09601310 (9A)	2384	2797	3175	2918	2855	2974	3249	1931	2281	2548	2488	2509	2718	2991
09601040 (9E)	1730	2065	2400	2810	2803	2934	3223	1409	1694	1979	2392	2443	2690	2974
09601310 (9E)	2160	2573	2955	2796	2778	2934	3225	1769	2119	2395	2397	2450	2687	2972
10601500	2420	2882	2947	2805	2789	2932	3229	2042	2441	2403	2377	2467	2701	2974
10601780	2614	3132	3610	3243	3221	3420	3771	2305	2774	3111	3007	2996	3253	3621

* Beim *Unidrive* M200 bis M400 ist der Wert für 0,667 and 1 kHz derselbe wie für 2 kHz.

Tabelle 5-9 Leistungsverluste an der Umrichtervorderseite bei Durchsteckmontage

Baugröße	Leistungsverlust
7	≤ 204 W
8	≤ 347 W
9	≤ 480 W
10	≤ 480 W

5.1.4 Temperatur, Feuchtigkeit und Kühlmethode

Betriebsbereich der Umgebungstemperatur:

- 20 °C bis 55 °C

Bei Umgebungstemperaturen von > 40 °C ist der Nennwert des Ausgangsstroms zu reduzieren.

Kühlmethode: Gerätelüfter

Maximale Feuchtigkeit: 95 % nicht kondensierend bei 40 °C

5.1.5 Netzanforderungen

AC-Versorgungsspannung:

200-V-Umrichter: 200 V bis 240 V ±10 %
400-V-Umrichter: 380 V bis 480 V ±10 %
575-V-Umrichter: 500 V bis 575 V ±10 %
690-V-Umrichter: 500 V bis 690 V ±10 %

Phasenanzahl: 3

Maximale Netzunsymmetrie: 2-%-Gegendrehfeld (entspricht einer Unsymmetrie von 3 % zwischen den Phasen).

Frequenzbereich: 45 bis 66 Hz

Nur für die UL-Konformität muss der maximale zulässige Netzkurzschlussstrom auf 100 kA begrenzt werden.

5.1.6 Motorkenndaten

Phasenanzahl: 3

Maximalspannung:

200-V-Umrichter: 265 V
400-V-Umrichter: 530 V
575-V-Umrichter: 635 V
690-V-Umrichter: 765 V

5.1.7 Lagerung

-40 °C bis +55 °C bei Langzeitlagerung oder bis +70 °C bei Kurzzeitlagerung.

Die Lagerungsdauer beträgt 2 Jahre.

In jedem elektronischen Produkt haben Elektrolytkondensatoren eine Lagerungsdauer nach deren Ablauf sie formiert oder ersetzt werden müssen.

Die Kondensatoren des Zwischenkreises haben eine Lagerungsdauer von 10 Jahren.

Die Niederspannungskondensatoren auf den Steuerplatinen haben typischerweise eine Lagerungsdauer von 2 Jahren und bilden daher den Begrenzungsfaktor.

Die Niederspannungskondensatoren können aufgrund ihrer Einbaulage auf den Steuerplatinen nicht aufgearbeitet werden und müssen daher ersetzt werden, wenn der Umrichter für eine Dauer von 2 Jahren oder länger ohne Netz Ein gelagert wird.

Daher wird empfohlen, die Umrichter jeweils nach zwei Jahren Lagerzeit für mindestens eine Stunde einzuschalten. Dieser Vorgang ermöglicht es, dass der Umrichter weitere zwei Jahre lang gelagert werden kann.

5.1.8 Aufstellhöhe

Bereich Aufstellhöhe: 0 bis 3.000 m, unter den folgenden Bedingungen:

1.000 m bis 3.000 m über NN: Für den maximalen Ausgangsstrom ist gegenüber dem angegebenen Wert pro 100 m über 1.000 m eine Leistungsreduzierung um 1 % erforderlich.

Beispiel: Bei 3.000 m über NN muss für den Umrichterausgangsstrom eine Leistungsreduzierung von 20 % berücksichtigt werden.

5.1.9 Schutzart/UL-Klasse

Der Umrichter entspricht der Schutzart IP20, Verschmutzungsgrad 2 (Verunreinigung nur mit trockenen, nicht leitenden Substanzen) (NEMA 1). Es ist allerdings möglich, den Umrichter an der Rückseite des Kühlkörpers für Durchsteckmontage derart zu konfigurieren, dass Schutzart IP65 (Baugrößen 7 und 8) bzw. Schutzart IP55 (Baugrößen 9 und 10) (NEMA 12) erreicht wird.

Die Schutzart gibt den Schutzgrad eines Produktes gegen Fremdkörper- und Wassereinwirkung an. Diese Schutzart wird als ‚IP XX' ausgedrückt. Hierbei geben die beiden Ziffern (XX) den jeweiligen Schutzgrad an, wie in Tabelle 5-10 aufgeführt.

Tabelle 5-10 IP-Schutzarten

Erste Ziffer		Zweite Ziffer	
Schutz gegen Fremdkörper und Schutz gegen Berührung		Schutz gegen Eindringen von Wasser	
0	Kein Schutz	0	Kein Schutz
1	Geschützt gegen feste Fremdkörper mit Durchmesser ab 50 mm (Handrücken)	1	Schutz gegen Tropfwasser
2	Geschützt gegen feste Fremdkörper mit Durchmesser ab 12,5 mm (Finger)	2	Schutz gegen fallendes Tropfwasser, wenn das Gehäuse bis zu 15° geneigt ist
3	Geschützt gegen feste Fremdkörper mit Durchmesser ab 2,5 mm (Werkzeug)	3	Schutz gegen fallendes Sprühwasser bis 60° gegen die Senkrechte
4	Geschützt gegen feste Fremdkörper mit Durchmesser ab 1,0 mm (Draht)	4	Schutz gegen allseitiges Spritzwasser
5	Geschützt gegen Staub in schädigender Menge (Draht)	5	Schutz gegen Strahlwasser
6	Staubdicht (Draht)	6	Schutz gegen starkes Strahlwasser
7	-	7	Schutz gegen zeitweiliges Untertauchen
8	-	8	Schutz gegen dauerndes Untertauchen

Tabelle 5-11 UL-Gehäusebeurteilungen

UL-Beurteilung	Beschreibung
Typ 1	Die Gehäuse sind für den Innenbereich vorgesehen, hauptsächlich zum Schutz gegen begrenzte Mengen an herabfallendem Schmutz.
Typ 12	Die Gehäuse sind für den Innenbereich vorgesehen, hauptsächlich zum Schutz gegen Staub, herabfallenden Schmutz und tropfende, nichtkorrosive Flüssigkeiten.

5.1.10 Aggressive Gase

***Unidrive* M600 bis M702:**

Konzentrationen aggressiver Gase dürfen die in den folgenden Unterlagen angegebenen Werte nicht überschreiten:

- Tabelle A2 von EN 50178: 1998
- Klasse 3C2 von IEC 60721-3-3

Dies entspricht den typischen Werten für städtische Bereiche mit Industrie und/oder starkem Verkehrsaufkommen, aber nicht in unmittelbarer Umgebung industrieller Quellen mit chemischer Abgasemission

***Unidrive* M200 bis M400:**

Konzentrationen aggressiver Gase dürfen die in den folgenden Unterlagen angegebenen Werte nicht überschreiten:

- Tabelle A2 von EN 50178: 1998

Leiterplatten und Lötstellen der M200-400 sind verlackt und somit für den Einsatz in Umgebungen wie in IEC60721-3-3 3C3 und EN60068-2-60 Meth. 4 geeignet. Dies entspricht den typischen Werten für städtische Bereiche mit Industrie und/oder starkem Verkehrsaufkommen sowie in unmittelbarer Umgebung industrieller Quellen mit chemischer Abgasemission.

5.1.11 RoHS-Konformität

Der Umrichter entspricht der EU-Richtlinie 2011/65/EU (RoHS-Konformität).

5.1.12 Schwingungen

Maximal empfohlener Dauerpegel 0,14 g Effektivwert, Breitband 5 bis 200 Hz.

HINWEIS

Dies ist der Grenzwert für Breitbandschwingungen (Zufallsvibration). Schmalbandschwingungen auf dieser Ebene, die mit einer strukturellen Resonanz zusammenfallen, könnten zu vorzeitigem Ausfall führen.

Stoßprüfung

Abwechselnde Prüfung in jeder von drei zueinander senkrechten Achsen.

Bezugsnorm:	IEC 60068-2-29: Test Eb:
Schweregrad:	18 g, 6 ms, Halbsinus
Stoßanzahl:	600 (100 in jede Richtung jeder Achse)

Zufallsvibrationstest

Abwechselnde Prüfung in jeder von drei zueinander senkrechten Achsen.

Bezugsnorm:	IEC 60068-2-64: Test Fh:
Schweregrad:	1,0 m^2/s^3 (0,01 g^2/Hz) ASD von 5 bis 20 Hz -3 db/Oktave von 20 bis 200 Hz
Dauer:	30 Minuten in jeder der 3 zueinander senkrechten Achsen.

Sinusförmiger Vibrationstest

Abwechselnde Prüfung in jeder von drei zueinander senkrechten Achsen.

Bezugsnorm:	IEC 60068-2-6: Test Fc:
Frequenzbereich:	5 bis 500 Hz
Schweregrad:	3,5 mm Spitzenverschiebung von 5 bis 9 Hz 10 m/s^2 Spitzenbeschleunigung von 9 bis 200 Hz 15 m/s^2 Spitzenbeschleunigung von 200 bis 500 Hz
Durchlaufgeschwindigkeit:	1 Oktave/Minute
Dauer:	15 Minuten in jeder der 3 zueinander senkrechten Achsen

EN 61800-5-1:2007, Abschnitt 5.2.6.4. bezogen auf IEC 60068-2-6

Frequenzbereich:	10 bis 150 Hz 10 bis 57 Hz bei 0,075 mm pk 57 bis 150 Hz bei 1g P
Durchlaufgeschwindigkeit:	1 Oktave/Minute
Dauer:	10 Durchlaufzyklen pro Achse in jede der 3 zueinander senkrechten Achsen.

5.1.13 Anläufe pro Stunde

Durch die elektronische Steuerung: nicht begrenzt

Durch das Unterbrechen der Netzspannung: ≤20 (gleichmäßig verteilt)

5.1.14 Hochlaufzeit

Das ist die Zeit, die vom Netz Ein am Umrichter bis zu dem Zeitpunkt vergeht, zu dem der Umrichter den Motor starten kann:

Baugröße 7 bis 10: 5 s

Um eine kürzere Hochlaufzeit zu erreichen, kann eine 24-V-Backup-Versorgung verwendet werden, siehe Abschnitt 4.4 *24 VDC-Versorgung* auf Seite 63.

5.1.15 Ausgangsfrequenz / Drehzahlbereich

***Unidrive Mxxx*-Modelle:**

In allen Betriebsarten (Open Loop-, RFC-A- und RFC-S-Modus) ist die maximale Ausgangsfrequenz auf 550 Hz beschränkt.

***Unidrive HSxx*-Modelle:**

Im Open Loop-Modus beträgt die maximal erreichbare Ausgangsfrequenz 3.000 Hz.

Im RFC-A- und RFC-S-Modus beträgt die maximal erreichbare Ausgangsfrequenz 1.250 Hz.

Im RFC-S-Modus wird die Drehzahl auch durch die Spannungskonstante (Ke) des Motors beschränkt, sofern keine Feldschwächung aktiv ist. Die Konstante Ke hängt vom jeweils eingesetzten Servomotortyp ab und ist normalerweise auf dem Motordatenblatt in V/k min^{-1} (Volt pro 1.000 min^{-1}) angegeben.

Um die Qualität der Ausgangswellenform aufrechtzuerhalten, wird empfohlen, ein Mindestverhältnis von 12:1 zwischen Taktfrequenz und maximaler Ausgangsfrequenz beizubehalten. Wird dieses Mindestverhältnis überschritten, treten aufgrund des erhöhten Oberwellenanteils zusätzliche Motorverluste auf.

5.1.16 Genauigkeit und Auflösung

***Unidrive* M600 bis M702:**

Drehzahl:
Die absolute Frequenz- und Drehzahlgenauigkeit hängt von der Genauigkeit des Quarzoszillators im Umrichterprozessor ab. Die Genauigkeit des Quarzoszillators beträgt 0,01 %. Somit ist die absolute Frequenz-/Drehzahlgenauigkeit 0,01 % des Sollwertes bei Verwendung einer voreingestellten Drehzahl. Bei Verwendung von Analogeingängen wird die absolute Genauigkeit durch die absolute Genauigkeit des jeweiligen Analogeingangs eingeschränkt.

Die folgenden Daten gelten nur für den Umrichter; sie enthalten nicht die Leistungsdaten der ursprünglichen Quellsignale.

Auflösung im Open Loop-Modus:
- Frequenz-Festsollwert: 0,1 Hz
- Frequenzpräzisionssollwert: 0,001 Hz

Auflösung im Closed Loop-Modus
- Drehzahlsollwertvorwahl: 0,1 min^{-1}
- Präzisions-Drehzahlsollwert: 0,001 min^{-1}
- Analogeingang 1: 11 Bit plus Vorzeichen (nicht anwendbar für *Unidrive M702*)
- Analogeingang 2: 11 Bit plus Vorzeichen (nicht anwendbar für *Unidrive M702*)

Strom:
Die Auflösung des Stromistwertsignals beträgt 10 Bit plus Vorzeichen.

Genauigkeit: typisch 2 %
ungünstigster Fall: 5 %

***Unidrive* M200 bis M400:**

Frequenz:
Die absolute Frequenzgenauigkeit hängt von der Genauigkeit des Quarzoszillators im Umrichterprozessor ab. Die Genauigkeit des Oszillators beträgt ±0,02 %. Somit ist die absolute Frequenzgenauigkeit ±0,02 % bei Verwendung einer Frequenzvorwahl des Sollwertes.
Bei Verwendung von Analogeingängen wird die absolute Genauigkeit durch die absolute Genauigkeit des jeweiligen Analogeingangs eingeschränkt.

Die folgenden Daten gelten nur für den Umrichter; sie enthalten nicht die Leistungsdaten der ursprünglichen Quellsignale.

Auflösung im Open und Closed Loop-Modus:

Frequenz-Festsollwert: 0,01 Hz

Analogeingang 1: 11 Bit plus Vorzeichen

Analogeingang 2: 11 Bit

Strom:

Die Auflösung des Stromistwertsignals beträgt 10 Bit plus Vorzeichen.

Genauigkeit: typisch 2 %

Ungünstigster Fall 5 %

5.1.17 Akustische Störsignale

Der Kühlkörperlüfter erzeugt den größten Teil der vom Umrichter abgegebenen Schalldrucks in einer Entfernung von 1 m. Der Kühlkörperlüfter besitzt eine variable Drehzahlregelung. Der Umrichter steuert die Lüfterdrehzahl anhand der Kühlkörpertemperatur und mithilfe des thermischen Modells. Tabelle 5-12 gibt den Schalldruck in einer Entfernung von 1 m an, der vom Umrichter erzeugt wird, wenn der Kühlkörperlüfter mit maximaler und minimaler Drehzahl betrieben wird.

Tabelle 5-12 Akustische Störsignaldaten

Baugröße	Max. Drehzahl dBA	Min. Drehzahl dBA
7	66,8	49,6
8	67,9	49,8
9	75	52,6
10	75	52,6

5.1.18 Gesamtabmessungen

H1 Höhe einschließlich Montagewinkel für Rückwandmontage

H2 Höhe ohne Montagewinkel für Rückwandmontage

W Breite

D Tiefe (Vorstehender Teil bei Rückwandmontage)

Tabelle 5-13 Gesamtabmessungen des Umrichters

Baugröße	H1	H2	W	D
	mm	mm	mm	mm
7	557	508	270	280
8	804	753	310	290
9E und 10E	1069	1010	310	290
9A	1108	1049	310	290

5.1.19 Gewicht

Tabelle 5-14 Gesamtgewicht des Umrichters

Baugröße	Gerätetyp	kg
7	Alle Varianten	28
8	Alle Varianten	52
9A	Alle Varianten	66,5
9E	Alle Varianten	46
10E	Alle Varianten	

5.1.20 Nennwerte für Eingangsstrom, Sicherungen und Kabelquerschnitt

Der Eingangsstrom wird durch die Netzspannung und die Netzimpedanz beeinflusst.

Typischer Eingangsstrom

Die Werte für den typischen Eingangsstrom werden hier als Grundlage für die Berechnung der Leistungsaufnahme und der Verlustleistung verwendet.

Diese Werte gelten für ein Netz ohne Phasenunsymmetrien.

Maximaler Dauereingangsstrom

Für die Auslegung der Kabelquerschnitte und Sicherungen, wird der typische Eingangsstrom verwendet. Diese Werte gelten für den ungünstigsten Fall bei widriger Stromversorgung mit hohen Unsymmetrien. Der für den maximalen Dauereingangsstrom angegebene Wert gilt nur für eine der Eingangsphasen. Der in den anderen beiden Phasen fließende Strom ist bedeutend niedriger.

Die Werte für den maximal zulässigen Eingangsstrom gelten für Netze mit einer Unsymmetrie von 2 % Gegendrehfeld und den maximalen Fehlerstrom von 100 kA.

Tabelle 5-15 Eingangsstrom und Sicherungsnennwerte (200 V)

Gerätetyp	Typischer Eingangs-strom	Maximaler Dauerein-gangsstrom	Maximaler Überlastein-gangsstrom	Sicherungsnennwert					
				IEC			UL / USA		
				Nominal	Strom	Klasse	Nominal	Strom	Klasse
	A	A	A	A	A		A	A	
07200610	58	67	109	80	80	gG	80	80	CC, J oder T*
07200750	73	84	135	100	100		100	100	
07200830	91	105	149	125	125		125	125	
08201160	123	137	213	200	200	gR	200	200	HSJ
08201320	149	166	243				225	225	
09201760	172	205	270	250	250	gR	250	250	HSJ
09202190	228	260	319	315	315		300	300	
10202830	277	305	421	400	400	gR	400	400	HSJ
10203000	333	361	494	450	450		450	450	

Tabelle 5-16 Eingangsstrom und Sicherungsnennwerte (400 V)

Gerätetyp	Typischer Eingangs-strom	Maximaler Dauerein-gangsstrom	Maximaler Überlastein-gangsstrom	Sicherungsnennwert					
				IEC			UL / USA		
				Nominal	Strom	Klasse	Nominal	Strom	Klasse
	A	A	A	A	A		A	A	
07400660	67	74	124	100	100	gG	80	80	CC, J oder T*
07400770	80	88	145				100	100	
07401000	96	105	188	125	125		125	125	
08401340	137	155	267	250	250	gR	225	225	HSJ
08401570	164	177	303						
09402000	211	232	306	315	315	gR	300	300	HSJ
09402240	245	267	359				350	350	
10402700	306	332	445	400	400	gR	400	400	HSJ
10403200	370	397	523	450	450		450	450	

Tabelle 5-17 Eingangsstrom und Sicherungsnennwerte (575 V)

Gerätetyp	Typischer Eingangs-strom	Maximaler Dauerein-gangsstrom	Maximaler Überlastein-gangsstrom	Sicherungsnennwert					
				IEC			UL / USA		
				Nominal	Strom	Klasse	Nominal	Strom	Klasse
	A	A	A	A	A		A	A	
07500440	41	45	75	50	50	gG	50	50	CC, J oder T*
07500550	57	62	94	80	80		80	80	
08500630	74	83	121	125	125	gR	100	100	HSJ
08500860	92	104	165	160	160		150	150	
09501040	145	166	190	150	150	gR	150	150	HSJ
09501310	145	166	221	200	200		175	175	
10501520	177	197	266	250	250	gR	250	250	HSJ
10501900	199	218	310						

* Diese Sicherungen sind flink.

Tabelle 5-18 Eingangsstrom und Sicherungsnennwerte (690 V)

Gerätetyp	Typischer Eingangs-strom	Maximaler Dauerein-gangsstrom	Maximaler Überlastein-gangsstrom	Sicherungsnennwert					
				IEC			UL / USA		
				Nominal	Strom	Klasse	Nominal	Strom	Klasse
	A	A	A	A	A		A	A	
07600190	18	20	32	25	50	gG	25	50	CC, J oder T*
07600240	23	26	41	32			30		
07600290	28	31	49	40			35		
07600380	36	39	65	50			50		
07600440	40	44	75		80			80	
07600540	57	62	92	80			80		
08600630	74	83	121	125	125	gR	100	100	HSJ
08600860	92	104	165	160	160		150	150	
09601040	124	149	194	150	150	gR	150	150	HSJ
09601310	145	171	226	200	200		200	200	
10601500	180	202	268	225	225	gR	250	250	HSJ
10601780	202	225	313	250	250	gR	250	250	

* Diese Sicherungen sind flink.

Die unten aufgeführten nominalen Kabelquerschnitte sind lediglich Richtwerte. Die Montage und Bündelung der Kabel beeinflusst deren Strombelastbarkeit. In einigen Fällen sind kleinere Kabelquerschnitte möglich, in anderen jedoch größere erforderlich, um übermäßig hohe Temperaturen oder übermäßig hohe Spannungsabfälle zu vermeiden. Die korrekten Kabelquerschnitte sind in den lokalen Verdrahtungsvorschriften nachzuschlagen.

Tabelle 5-19 Kabelnennwerte (200 V)

Gerätetyp	Kabelquerschnitt (ICE) mm^2						Kabelquerschnitt (UL) AWG oder Kcmil			
	Eingang			Ausgang			Eingang		Ausgang	
	Nominal	Strom	Installa-tions-methode	Nominal	Strom	Installa-tions-methode	Nominal	Strom	Nominal	Strom
07200610	35	70	B2	35	70	B2	2	1/0	2	1/0
07200750							1		1	
07200830	70			70			1/0		1/0	
08201160	95	2 x 70	B2	95	2 x 70	B2	3/0	2 x 1	3/0	2 x 1
08201320	2 x 70			2 x 70			2 x 1		2 x 1	
09201760	2 x 70	2 x 185	B1	2 x 95	2 x 150	B2	2 x 2/0	2 x 500	2 x 2/0	2 x 350
09202190	2 x 95	2 x 185		2 x 120	2 x 150		2 x 4/0	2 x 500	2 x 4/0	2 x 350
10202830	2 x 120	2 x 185	B1	2 x 120	2 x 150	C	2 x 250	2 x 500	2 x 250	2 x 350
10203000	2 x 150	2 x 185	C	2 x 120	2 x 150		2 x 300	2 x 500	2 x 250	2 x 350

Tabelle 5-20 Kabelnennwerte (400 V)

Gerätetyp	Kabelquerschnitt (ICE) mm²						Kabelquerschnitt (UL) AWG oder Kcmil			
	Eingang			Ausgang			Eingang		Ausgang	
	Nominal	Strom	Installations-methode	Nominal	Strom	Installations-methode	Nominal	Strom	Nominal	Strom
07400660	35	70	B2	35	70	B2	1	1/0	1	1/0
07400770	50			50			2		2	
07401000	70			70			1/0		1/0	
08401340	2 x 50	2 x 70	B2	2 x 50	2 x 70	B2	2 x 1	2 x 1/0	2 x 1	2 x 1/0
08401570	2 x 70			2 x 70			2 x 1/0		2 x 1/0	
09402000	2 x 70	2 x 185	B1	2 x 95	2 x 150	B2	2 x 3/0	2 x 500	2 x 2/0	2 x 350
09402240	2 x 95	2 x 185		2 x 120	2 x 150		2 x 4/0	2 x 500	2 x 4/0	2 x 350
10402700	2 x 120	2 x 185	C	2 x 120	2 x 150	C	2 x 300	2 x 500	2 x 250	2 x 350
10403200	2 x 150	2 x 185		2 x 150	2 x 150		2 x 350	2 x 500	2 x 300	2 x 350

Tabelle 5-21 Kabelnennwerte (575 V)

Gerätetyp	Kabelquerschnitt (ICE) mm²						Kabelquerschnitt (UL) AWG oder Kcmil			
	Eingang			Ausgang			Eingang		Ausgang	
	Nominal	Strom	Installations-methode	Nominal	Strom	Installations-methode	Nominal	Strom	Nominal	Strom
07500440	16	25	B2	16	25	B2	4	3	4	3
07500550	25			25			3		3	
08500630	35	50	B2	35	50	B2	1	1	1	1
08500860	50			50						
09501040	2 x 70	2 x 185	B2	2 x 35	2 x 150	B2	2 x 1	2 x 500	2 x 3	2 x 350
09501310	2 x 70	2 x 185		2 x 50	2 x 150		2 x 1	2 x 500	2 x 1	2 x 350
10501520	2 x 70	2 x 185	B2	2 x 70	2 x 150	B2	2 x 2/0	2 x 500	2 x 2/0	2 x 350
10501900	2 x 95	2 x 185		2 x 70	2 x 150		2 x 2/0	2 x 500	2 x 2/0	2 x 350

Tabelle 5-22 Kabelnennwerte (690 V)

Gerätetyp	Kabelquerschnitt (ICE) mm²						Kabelquerschnitt (UL) AWG oder Kcmil			
	Eingang			Ausgang			Eingang		Ausgang	
	Nominal	Strom	Installations-methode	Nominal	Strom	Installations-methode	Nominal	Strom	Nominal	Strom
07600190	10	25	B2	10	25	B2	8	3	8	3
07600240							6		6	
07600290							6		6	
07600380	16			16			4		4	
07600440	16			16			4		4	
07600540	25			25			3		3	
08600630	50	70	B2	50	70	B2	2	1/0	2	1/0
08600860	70			70			1/0		1/0	
09601040	2 x 50	2 x 185	B2	2 x 35	2 x 150	B2	2 x 1	2 x 500	2 x 3	2 x 350
09601310	2 x 70	2 x 185		2 x 50	2 x 150		2 x 1/0	2 x 500	2 x 1	2 x 350
10601500	2 x 70	2 x 185	B2	2 x 70	2 x 150	B2	2 x 2/0	2 x 500	2 x 1/0	2 x 350
10601780	2 x 95	2 x 185		2 x 70	2 x 150		2 x 3/0	2 x 500	2 x 2/0	2 x 350

5.1.21 Maximale Länge des Motorkabels

Da Kapazitäten im Motorkabel für den Umrichterausgang eine zusätzliche Belastung darstellen, dürfen die Kabellängen die in Tabelle 5-23 angegebenen Werte nicht überschreiten.

Verwenden Sie ein PVC-isoliertes Kabel für 105 °C (UL 60/75 °C Temperaturanstieg) mit Kupferleitern und einem geeigneten Nennspannungsbereich für folgende Stromanschlüsse:

- Vom Netzanschluss zum externen EMV-Netzfilter (falls verwendet)
- Netzanschluss (oder externes EMV-Filter) zum Umrichter
- Vom Antrieb zum Motor
- Vom Antrieb zum Bremswiderstand

Tabelle 5-23 Maximale Länge des Motorkabels

Gerätetyp	Maximal zulässige Motorkabellängen für jede der folgenden Taktfrequenzen						
	2 kHz*	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
Alle Modelle der Baugrößen 7 bis 10	250 m		187 m	125 m	93 m	62 m	46 m

* Beim *Unidrive* M200 bis M400 gelten für die Taktfrequenzen 0,667 und 1 kHz dieselben Kabellänge wie für 2 kHz.

- Bei größeren Kabellängen als den angegebenen müssen zusätzliche Beschaltungen wie z. B. Drosseln vorgesehen werden; wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.
- Die Standard-Taktfrequenz beträgt 3 kHz für Open-Loop und RFC-A und 6 kHz für den RFC-S-Modus.

Bei Verwendung von Motorkabeln mit hoher Kapazität oder reduziertem Querschnitt müssen die in Tabelle 5-23 angegebenen Werte für die maximal zulässige Kabellänge verringert werden, siehe Abschnitt 4.8.2 *Kabel mit hoher Kapazität / reduziertem Querschnitt* auf Seite 69.

5.1.22 Bremswiderstandswerte

Tabelle 5-24 Mindestwiderstandswerte und Spitzenleistung für den Bremswiderstand bei 40 °C

Gerätetyp	Mindestwiderstand* Ω	Spitzenleistung kW	Nennleistung kW
200 V			
07200610	4,5	37,6	15
07200750	4,5	37,6	18,5
07200830	4,5	37,6	22
08201160	2,3	73,5	30
08201320	2,3	73,5	37
09201760 (9A)	2	84,5	45
09202190 (9A)	2	84,5	45
09201760 (9E)	1,4	120,8	45
09202190 (9E)	1,4	120,8	55
10202830	1,7	99,5	75
10203000	1,7	99,5	90
400 V			
07400660	7,5	90,2	30
07400770	7,5	90,2	37
07401000	7,5	90,2	45
08401340	6,3	107,4	55
08401570	6,3	107,4	75
09402000 (9A)	3,6	187,8	90
09402240 (9A)	3,6	187,8	110
09402000 (9E)	2,6	260	90
09402240 (9E)	2,6	260	110
10402700	3,1	218,1	132
10403200	3,1	218,1	160
575 V			
07500440	11	87,4	30
07500550	11	87,4	37
08500630	5,5	174,8	45
08500860	5,5	174,8	55
09501040 (9A)	5,1	188,5	75
09501310 (9A)	5,1	188,5	90
09501040 (9E)	3,3	291,3	75
09501310 (9E)	3,3	291,3	90
10501520	3,3	291,3	110
10501900	3,3	291,3	132

Gerätetyp	Mindestwiderstand* Ω	Spitzenleistung kW	Nennleistung kW
690 V			
07600190	13	107,3	15
07600240	13	107,3	18,5
07600290	13	107,3	22
07600380	13	107,3	30
07600440	13	107,3	37
07600540	13	107,3	45
08600630	5,5	253,5	55
08600860	5,5	253,5	75
09601040 (9A)	6,5	214,5	90
09601310 (9A)	6,5	214,5	110
09601040 (9E)	4,2	331,9	90
09601310 (9E)	4,2	331,9	110
10601500	4,2	331,9	132
10601780	3,8	366,8	160

*Widerstandstoleranz: ±10 %. Der angegebene Mindestwiderstand gilt nur für Umrichter im Einzelbetrieb. Wird der Umrichter als Teil eines Zwischenkreissystems verwendet, müssen ggf. andere Werte verwendet werden. Weitere Einzelheiten können Sie beim Lieferanten des Umrichters erfragen.

5.1.23 Anschlussgrößen und Anzugsdrehmomente

Tabelle 5-25 Daten für Umrichter-Steueranschlüsse

Gerätetyp	Anschlusstyp	Drehmoment
M200 bis M400	Schraubanschlussklemmen	0,2 Nm
M600 bis M702	Steck-Klemmenblock	0,5 Nm

Tabelle 5-26 Daten für Umrichter-Relaisanschlüsse

Gerätetyp	Anschlusstyp	Drehmoment
M200 bis M400	Schraubanschlussklemmen	0,5 Nm
M600 bis M702	Steck-Klemmenblock	

Tabelle 5-27 Maximale Kabelquerschnitte für Klemmenblöcke

Gerätetyp	Baugröße	Klemmenblock Beschreibung	Maximaler Kabelquerschnitt
Alle	Alle	Stecker für Steuersignale	1,5 mm^2 (16 AWG)
Alle	Alle	2-pol. Relaissteckverbinder	2,5 mm^2 (14 AWG)
M300 bis M400	7 bis 9	STO-Steckverbinder	
M600 bis M702	Alle	2-poliger Niederspannungsanschluss (Steckverbinder für 24-V-Versorgung)	1,5 mm^2 (16 AWG)

Tabelle 5-28 Max. Crimp-/Ösengrößen für Baugrößen 8 bis 10

Klemmen	Max. Standard-Crimp (mm^2)	Max. Standard-US-Öse (kcmil)
Netzverbindung	2 x 185	2 x 500
Netzanschluss-Erdung	2 x 120	1 x 350
Motoranschlüsse	2 x 150	2 x 350
Erdung der Umrichter-Ausgangsstufe	2 x 150	1 x 350
Bremsanschluss	2 x 150	2 x 350

Tabelle 5-29 Anzugsdrehmoment für die Leistungsanschlüsse

Gerätebaugröße	AC- und Motorklemmen		Zwischenkreis und Bremschopper		Erdungsanschluss	
	Empfohlen	Max.	Empfohlen	Max.	Empfohlen	Max.
7	M8 Mutter (13 mm AF)		M8 Mutter (13 mm AF)		M8 Mutter (13 mm AF)	
	12 Nm	14 Nm	12 Nm	14 Nm	12 Nm	14 Nm
8 bis 10	M10-Mutter (17 mm AF)		M10-Mutter (17 mm AF)		M10-Mutter (17 mm AF)	
	15 Nm	20 Nm	15 Nm	20 Nm	15 Nm	20 Nm

5.1.24 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Dies ist eine Zusammenfassung der EMV-Verträglichkeit des Umrichters. Ausführliche Informationen finden Sie im *EMV-Datenblatt*, das beim Lieferanten des Umrichters erhältlich ist.

Tabelle 5-30 EMV-Bestimmungen zur Störfestigkeit

Standard	Störfestigkeitstyp	Testbeschreibung	Anwendung	Ebene
IEC61000-4-2 EN61000-4-2	Statische Entladung	6 kV Kontaktentladung 8 kV Luftentladung	Modulgehäuse	Ebene 3 (Industrie)
IEC61000-4-3 EN61000-4-3	HF-Strahlungsfeld	10 kVm vor der Modulation 80 - 1000 MHz 80 % AM (1 kHz) Modulation	Modulgehäuse	Ebene 3 (Industrie)
IEC61000-4-4 EN61000-4-4	Schneller Einschaltimpuls	2 kV Impuls (5/50 ns) bei 5 kHz Folgefrequenz über Koppelzange	Steuerleitungen	Ebene 4 (Industrie, raue Umgebung)
		2 kV Impuls (5/50 ns) bei 5 kHz Folgefrequenz mit Direkteinkopplung	Netzleitungen	Ebene 3 (Industrie)
IEC61000-4-5 EN61000-4-5	Störfestigkeit gegen Stoßspannungen	Gleichtaktmodus 4 kV 1,2/50 µs Signalverlauf	Netzleitungen: Leitung-Erde	Ebene 4
		Differenzialmodus 2 kV 1,2/50 µs Signalverlauf	Netzleitungen: Leitung-Leitung	Ebene 3
		Leitungen-Erde	Signalanschlüsse-Erde[1]	Ebene 2
IEC61000-4-6 EN61000-4-6	Leitungsgebundene Hochfrequenz	10 V/m vor der Modulation 0,15 - 80 MHz 80 % AM (1 kHz) Modulation	Netz- und Steuerleitungen	Ebene 3 (Industrie)
IEC61000-4-11 EN61000-4-11	Spannungseinbrüche und Netzunterbrechungen	-30 % 10 ms +60 % 100 ms -60 % 1 s <-95 % 5 s	Netzanschlüsse	
IEC61000-6-1 EN61000-6-1:2007	Fachgrundnorm zur Störfestigkeit für Wohn-, Gewerbe- und Leichtindustriegebiete			wird eingehalten
IEC61000-6-2 EN61000-6-2:2005	Generische Emissionsnorm für den Industriebereich			wird eingehalten
IEC61800-3 EN61800-3:2004	Produktnorm für einstellbare elektrische Drehzahlantriebe (Anforderungen an die Störfestigkeit)		Störfestigkeitsanforderungen für erste und zweite Umgebungen werden eingehalten	

[1] Für Anforderungen an Erdung und Schutz der elektronischen Steueranschlüsse gegen externe Spannungsspitzen siehe Abschnitt 4.11.8 *Unterschiede in der EMV-Verdrahtung* auf Seite 93.

Emissionen

Im Umrichter ist ein Filter integriert, das unerwünschte Störemission mindert. Mithilfe eines optionalen externen Filters können Emissionen noch zusätzlich reduziert werden. Abhängig von den nachfolgend aufgeführten Motorkabellängen und Taktfrequenzen werden die folgenden Produktnormen und Industriestandards eingehalten.

Tabelle 5-31 Baugröße 7 Einhaltung von Emissionsstandards (200-V-Umrichter)

Motorkabellänge (m)	Taktfrequenz (kHz)						
	2	**3**	**4**	**6**	**8**	**12**	**16**
Mit internem Filter:							
0 – 100	C4	C4	C4	C4	C4	C4	C4
Mit externem Filter:							
0 bis 20	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2
20 – 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tabelle 5-32 Baugröße 7 Einhaltung von Emissionsstandards (400-V-Umrichter)

Motorkabellänge (m)	Taktfrequenz (kHz)						
	2	**3**	**4**	**6**	**8**	**12**	**16**
Mit internem Filter:							
0 – 100	C4	C4	C4	C4	C4	C4	C4
Mit externem Filter:							
0 bis 20	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2
20 – 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tabelle 5-33 Baugröße 7 Einhaltung von Emissionsstandards (575- und 690-V-Umrichter)

Motorkabellänge (m)	Taktfrequenz (kHz)						
	2	**3**	**4**	**6**	**8**	**12**	**16**
Mit internem Filter:							
0 – 100	C4	C4	C4	C4	C4	C4	C4
Mit externem Filter:							
0 bis 20	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2
20 – 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tabelle 5-34 Baugröße 8 Einhaltung von Emissionsstandards (200-V-Umrichter)

Motorkabellänge (m)	Taktfrequenz (kHz)						
	2	**3**	**4**	**6**	**8**	**12**	**16**
Mit internem Filter:							
0 – 10	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3
Mit externem Filter:							
0 – 20	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2
20 – 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tabelle 5-35 Baugröße 8 Einhaltung von Emissionsstandards (400-V-Umrichter)

Motorkabellänge (m)	Taktfrequenz (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Mit internem Filter:							
0 – 10	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3
Mit externem Filter:							
0 – 20	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2
20 – 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tabelle 5-36 Baugröße 8 Einhaltung von Emissionsstandards (575-V- und 690-V-Umrichter)

Motorkabellänge (m)	Taktfrequenz (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Mit internem Filter:							
0 – 100	C4	C4	C4	C4	C4	C4	C4
Mit externem Filter:							
0 – 20	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2
20 – 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tabelle 5-37 Baugröße 9 und 10 Einhaltung von Emissionsstandards (200-V-Umrichter)

Motorkabellänge (m)	Taktfrequenz (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Mit internem Filter:							
0 – 100	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3
Mit externem Filter:							
0 – 20	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2
20 – 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tabelle 5-38 Baugröße 9 und 10 Einhaltung von Emissionsstandards (400-V-Umrichter)

Motorkabellänge (m)	Taktfrequenz (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Mit internem Filter:							
0 – 100	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3
Mit externem Filter:							
0 – 20	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2
20 – 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Tabelle 5-39 Baugrößen 9 und 10 Einhaltung von Emissionsstandards (575-V- und 690-V-Umrichter)

Motorkabellänge (m)	Taktfrequenz (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Mit internem Filter:							
0 - 50	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3
Mit externem Filter:							
0 – 20	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2
20 – 100	C2	C2	C3	C3	C3	C3	C3

Schlüssel (aufgeführt in absteigender Reihenfolge des zulässigen Emissionsgrades):

E2R EN 61800-3: Zweite Umgebung, eingeschränkte Vertriebsklasse (zum Vermeiden von Störstrahlungen sind u. U. zusätzliche Maßnahmen erforderlich)

E2U EN 61800-3: Zweite Umgebung, uneingeschränkte Vertriebsklasse

I Fachgrundnorm für den Industriebereich EN 61000-6-4
EN 61800-3: Erste Umgebung, eingeschränkte Vertriebsklasse (EN 61800-3 fordert die Einhaltung der folgenden Vorsichtsmaßnahme:)

Dies ist ein Produkt der eingeschränkten Vertriebsklasse gemäß IEC 61800-3 Dieses Produkt kann in Wohngebieten Funkstörungen verursachen. In diesem Falle muss der Betreiber entsprechende Schutzmaßnahmen ergreifen.

R Fachgrundnorm für Wohngebiete EN 61000-6-3
EN 61800-3: Erste Umgebung, uneingeschränkte Vertriebsklasse

EN 61800-3 definiert Folgendes:

- Eine erste Umgebung umfasst Wohnbereiche. Diese Umgebung enthält auch Bereiche, die direkt (ohne Transformatoren) an Niederspannungsnetze angeschlossen sind, die Wohngebäude mit Strom versorgen.
- Die sekundäre Umgebung bezieht sich auf alle solche Einrichtungen, die nicht direkt an ein Niederspannungsnetz für die Versorgung von Wohngebäuden angeschlossen sind.
- Die eingeschränkte Vertriebsklasse ist definiert als eine Vertriebsmethode, bei der der Hersteller die Lieferung von Ausrüstungen an Lieferanten, Kunden oder Benutzer beschränkt, die einzeln bzw. zusammen technische Kompetenz zu EMV-Bestimmungen in verschiedenen Umrichteranwendungsfällen haben.

EN 61800-3:2004+A1:2012

Die Version von 2004 der Norm verwendet eine andere Terminologie zur besseren Abstimmung der Anforderungen mit der EMV-EG-Richtlinie.

Elektrische Antriebssysteme werden in C1 bis C4 unterteilt:

Kategorie	Definition	Entsprechender vorher verwendeter Code
C1	Vorgesehen für den Einsatz in der ersten oder zweiten Umgebung	R
C2	Weder ein steckbares noch mobiles Gerät, nur dann für den Einsatz in der ersten Umgebung bestimmt, wenn es von einem Fachmann installiert wurde, ansonsten in der zweiten Umgebung	I
C3	Vorgesehen für den Einsatz in der zweiten Umgebung, nicht in der ersten Umgebung	E2U
C4	Vorgesehen für den Einsatz in der zweiten Umgebung in einem System mit einem Nennstrom von mehr als 400 A oder in einem komplexen System	E2R

Zu beachten: Kategorie 4 ist beschränkender als E2R, da der Nennstrom des PDS für das komplette PDS 400 A überschreiten muss oder die Versorgungsspannung 1000 V überschreiten muss.

5.2 Optionale externe EMV-Filter

Tabelle 5-40 Zuordnung der EMV-Filter

Gerätetyp	CT-Artikelnummer
200 V	
07200610 bis 07200830	4200-1132
08201160 bis 08201320	4200-1972
09201760 bis 09202190 (9A)	4200-3021
09201760 bis 09202190 (9E)	4200-4460
10202830 bis 10203000	4200-4460
400 V	
07400660 bis 07401000	4200-1132
08401340 bis 08401570	4200-1972
09402000 bis 09402240 (9A)	4200-3021
09402000 bis 09402240 (9E)	4200-4460
10402700 bis 10403200	4200-4460
575 V	
07500440 bis 07500550	4200-0672
08500630 bis 08500860	4200-1662
09501040 bis 09501310 (9A)	4200-1660
09501040 bis 09501310 (9E)	4200-2210
10501520 bis 10501900	4200-2210
690 V	
07600190 bis 07600540	4200-0672
08600630 bis 08600860	4200-1662
09601040 bis 09601310 (9A)	4200-1660
09601040 bis 09601310 (9E)	4200-2210
10601500 bis 10601780	4200-2210

5.2.1 EMV-Filter – elektrische Daten

Tabelle 5-41 Details für optionale externe EMV-Netzfilter

CT-Artikel-nummer	Maximaler Dauerstrom		Spannungs-klasse		Schutz-art	Leistungsverlust bei Nennstrom		Erdableitströme		Entladewi-derstände
	bei 40 °C	bei 50 °C	IEC	UL		bei 40 °C	bei 50 °C	Symmetrische Netzspannung Phase-Phase und Phase-Erde	Ungün-stigster Fall	
	A	A	V	V		W	W	mA	mA	MΩ
4200-1132	117	102,7*	528	480	20	50	43,7	11,7	188	1,68
4200-0672	67	58,8*	759	600		25	21,9	24,5	395	2,72
4200-1972	197	172,8*	528	480		42	36,7	18,7	210	1,68
4200-1662	114	100*	759	600		39	34,1	24,3	364	2,72
4200-3021	302	277	528	480	00	34	29,7	30	202	1,68
4200-1660	166	152	759	600		13	11,4	21	332	2,72
4200-4460	446	409	528	480		37	32,4	30	283	1,68
4200-2210	221	203	759	600		16	14,0	21	434	2,72

* Bei 55 °C.

5.2.2 Gesamtabmessungen für EMV-Filter

Tabelle 5-42 Abmessungen für optionale externe EMV-Netzfilter

Artikelnummer	Abmessungen (mm)			Gewicht
	H	W	D	
	mm	mm	mm	kg
4200-1132	270	90	150	6
4200-0672	270	90	150	6,2
4200-1972	300	120	170	9,6
4200-1662	300	120	170	9,4
4200-3021	339	230	120	11
4200-1660	360	245	105	5,2
4200-4460	105	360	245	12
4200-2210	105	360	245	10,3

5.2.3 EMV-Filter Anzugsdrehmomente

Tabelle 5-43 Anschlussdaten für optionale externe EMV-Netzfilter

CT-Artikelnummer	Leistungsanschlüsse			Erdung	
	Durchmesser Bohrung Klemmenleiste	Maximaler Kabelquerschnitt	Maximales Drehmoment	Größe des Erdungsbolzens	Maximales Drehmoment
4200-1132	n. v.	50 mm^2 (1/0 AWG)	8,0 Nm	M10	18 Nm
4200-0672					
4200-1972		95 mm^2 (3/0 AWG)	20 Nm		
4200-1662					
4200-3021	10,8 mm	n. v.	30 Nm		
4200-1660	10,8 mm				
4200-4460	11 mm				
4200-2210	11 mm				

6 Hinweise zur UL-Konformität

6.1 UL-Registriernummer

Alle in diesem Handbuch behandelten Produkte sind UL-gelistet und entsprechen den Anforderungen sowohl Kanadas als auch der USA. Die UL-Registriernummer lautet: NMMS/7.E171230.

Produkte mit STO-Funktion (Safe Torque Off) wurden von UL untersucht. Die UL-Registriernummer lautet: FSPC.E171230.

6.2 Optionsmodule, Kits und Zubehör

Alle Optionsmodule, Steuersockel und Installationskits, die Nidec Industrial Automation für diese Umrichter liefert, sind UL-gelistet.

6.3 UL-Gehäusebeurteilungen

Umrichter entsprechen ab Werk dem UL-Typ Open.

Umrichter mit Kabelanschlusskasten entsprechen UL-Typ 1.

Umrichter für die Durchsteckmontage entsprechen UL-Typ 12, wenn sie mit dem High IP-Einsatz (sofern angeboten) und dem yp-12-Dichtungssatz montiert werden, um ein Eindringen von Staub und Wasser zu verhindern.

Externe Bedieneinheiten entsprechen dem UL-Typ 12.

6.4 Aufstellung

Umrichter können direkt an einer vertikalen Fläche montiert werden. Dies wird als Wandmontage oder Standardmontage bezeichnet. Weitere Informationen finden Sie in .Abschnitt 3.4.2 *Rückwandmontage* auf Seite 27

Umrichter können nebeneinander mit einem empfohlenen Zwischenraum montiert werden. Dies nennt man Rackmontage. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 3.5 *Schaltschrank für Standardumrichter* auf Seite 30

Mit einem Kabelanschlusskasten ausgestattete Umrichter können ohne weiteren Schutz direkt an einer Wand oder einer anderen vertikalen Fläche montiert werden. Geeignete Klemmenkästen sind bei Nidec Industrial Automation erhältlich.

Einige Umrichter können mittels Durchsteckmontage installiert werden. Entsprechende Montagewinkel und Dichtungssätze sind bei Nidec Industrial Automation erhältlich. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 3.4.3 *Durchsteckmontage* auf Seite 28

Externe Bedieneinheiten können außerhalb eines Gehäuses vom UL-Typ 12 montiert werden. Ein Dichtungs- und Montagesatz liegt der Bedieneinheit bei.

6.5 Umgebung

Umrichter müssen in einer Umgebung mit der Verschmutzungsklasse 2 oder besser aufgestellt werden (trocken, nur nichtleitfähige Verschmutzung). Alle Umrichter liefern bei Umgebungstemperaturen bis 40 °C den vollen Ausgangs-Nennstrom.

Je nach Modellnummer können die Umrichter mit entsprechender Leistungsreduzierung bei Umgebungstemperaturen von bis zu 50 °C bzw. 55 °C betrieben werden. Siehe Abschnitt 5.1.2 *Nennleistungen und -ströme (Leistungsreduzierung je nach Taktfrequenz und Temperatur)* auf Seite 98.

6.6 Elektrische Installation

KLEMMEN-ANZUGSMOMENT

Klemmen müssen mit dem in den Installationsanweisungen angegebenen Anzugsmoment angezogen werden. Weitere Informationen finden Sie in .Abschnitt 3.10 *Anschlussgrößen und Anzugsdrehmomente* auf Seite 47

VERDRAHTUNG DER KLEMMEN

Die Umrichter müssen mit Kabeln verdrahtet werden, die für eine Betriebstemperatur von 75 °C ausgelegt sind (ausschließlich Kupferkabel).

Für alle Feldverkabelungsanschlüsse müssen UL-gelistete Closed-Loop-Steckverbinder in ausreichender Größe verwendet werden. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 3.10 *Anschlussgrößen und Anzugsdrehmomente* auf Seite 47.

SCHUTZ DER ABZWEIGKREISE

Die für den Schutz der Abzweigkreise erforderlichen Sicherungen und Leistungsschalter sind in den Installationsanweisungen aufgeführt. Siehe Abschnitt 5.1.20 *Nennwerte für Eingangsstrom, Sicherungen und Kabelquerschnitt* auf Seite 111.

AUSLÖSUNG DER SCHUTZVORRICHTUNG IM ABZWEIG

Das Auslösen der Schutzvorrichtung im Abzweig kann ein Hinweis auf eine Fehlerabschaltung sein. Um die Gefahr eines Brandes oder elektrischen Schlags zu verringern, muss der Regler untersucht und im Schadensfall ersetzt werden. Wenn das stromführende Element eines Überlastrelais durchbrennt, muss das Überlastrelais komplett ersetzt werden.

Der integrierte elektronische Schutz gegen Kurzschluss bietet keinen Schutz für den Abzweig. Der Schutz für die Abzweige muss in Übereinstimmung mit dem National Electrical Code und allen in dem jeweiligen Land geltenden Bestimmungen ausgestattet werden.

6.7 Motorüberlastschutz und Archivierung des thermischen Speichers

Alle Umrichter enthalten einen eingebauten Überlastschutz für die entsprechende Motorlast; daher ist der Einsatz eines externen Gerätes zum Schutz gegen Überlastung nicht erforderlich.

Der Überlastschutz ist anpassbar; die Anpassungsmethode ist in der Betriebsanleitung Steuerung aufgeführt. Die maximale Stromüberlast ist abhängig von den in den Parametern für die Stromgrenzen eingegebenen Werten (motorische Stromgrenze, generatorische Stromgrenze und symmetrische Stromgrenze, eingegeben als Prozentsatz) sowie dem Motor-Nennstrom, eingegeben in Ampere.

Die Dauer der Überlast ist abhängig von der thermischen Zeitkonstante des Motors.
Die Zeitkonstante ist programmierbar. Der Überlastschutz ist standardmäßig so eingestellt, dass das Produkt für eine Dauer von 60 Sekunden 150 % des im Parameter „Motor-Nennstrom“ eingegebenen Werts verkraftet.

Um den Motor im Falle eines Ausfalls des Motor-Kühllüfters vor Überhitzung zu schützen, sind die Umrichter mit Anwenderklemmen ausgestattet, die an einen Motorthermistor angeschlossen werden können.

Die Methode zur Anpassung des Überlastschutzes ist in den Installationsanweisungen erläutert, die dem Produkt beiliegen.

Alle Modelle sind mit einer Archivierung des thermischen Speichers ausgestattet.

6.8 Stromversorgung

Die Umrichter können in Stromkreisen verwendet werden, die bei Nennstrom nicht mehr als 100.000 RMS symmetrische Ampere liefern, wenn sie mit einer Sicherung gemäß Installationsanweisungen abgesichert sind.

Einige kleinere Umrichter können in Stromkreisen verwendet werden, die bei Nennstrom nicht mehr als 10.000 RMS symmetrische Ampere liefern, wenn sie mit einem Leistungsschalter gemäß Installationsanweisungen abgesichert sind.

6.9 Externe Stromversorgung Klasse 2

Die für den Betrieb des 24-V-Steuerkreises verwendete externe Stromversorgung sollte mit „UL Class2“ gekennzeichnet sein. Die Versorgungsspannung darf 24 VDC nicht überschreiten.

6.10 Anforderungen zur Unterdrückung von Einschwingspannungsstößen

Diese Anforderungen gelten nur für Umrichter mit einer Nenn-Eingangsspannung von 575 V, Baugröße 7.

AUF DER PHASENSEITE DIESER AUSRÜSTUNG MUSS EINE UNTERDRÜCKUNG VON EINSCHWINGSSPANNUNGSSTÖSSEN MIT EINER NENNSPANNUNG VON 575 VAC (PHASE ZU ERDE) BZW. 575 VAC (PHASE ZU PHASE) SOWIE EINER EIGNUNG FÜR DIE ÜBERSPANNUNGSKATEGORIE III INSTALLIERT WERDEN. AUSSERDEM MUSS DAS SYSTEM EINEN NENNSTOSSSPANNUNGSSCHUTZ MIT EINEM SPITZENWERT VON 6 KV AUFWEISEN UND EINE KURZSTRECKENKLEMMSPANNUNG VON MAXIMAL 2400 V WIDERSTEHEN.

6.11 Gruppeninstallation und modulare Umrichter-Systeme

Umrichter mit DC+ und DC- Versorgungsanschlüssen und einer Versorgungs-Nennspannung von 230 V oder 480 V wurden von UL erfolgreich auf die Verwendung als Inverter in modularen Umrichter-Systemen geprüft, wenn die Stromversorgung über folgende Konvertermodule erfolgt: Mentor MP25A, 45A, 75A, 105A, 155A oder 210A von Nidec Industrial Automation.

Alternativ kann die Stromversorgung der Inverter auch über Konverter aus der *Unidrive-M*-Palette von Nidec Industrial Automation erfolgen.

In diesen Anwendungen müssen die Inverter durch zusätzliche Sicherungen zusätzlich geschützt werden.

Die Umrichter wurden nicht für andere Gruppeninstallationsanwendungen geprüft, wie z. B. die direkte Verdrahtung eines einzelnen Inverters mit zwei oder mehr Motoren. Für diese Anwendungen ist ein zusätzlicher Überlastschutz erforderlich. Für weitere Einzelheiten wenden Sie sich bitte an Nidec Industrial Automation.

Alle Angaben ohne Gewähr auf Richtigkeit und Genauigkeit.

Überreicht durch:

EPA GmbH
Fliederstraße 8, D-63486 Bruchköbel
Deutschland / Germany
Telefon / Phone: +49 (0) 6181 9704 - 0
Telefax / Fax: +49 (0) 6181 9704 - 99
E-Mail: info@epa.de
Internet: www.epa.de

Marken – Geschäftliche Bezeichnungen
Die erwähnten Firmen- und Produktnamen dienen ausschließlich der Kennzeichnung und werden als solche ohne Berücksichtigung eines eventuell bestehenden gewerblichen Schutzrechtes genannt. Das Fehlen der Kennzeichnung eines eventuell bestehenden gewerblichen Schutzrechtes bedeutet nicht, dass der erwähnte Firmen- und/oder Produktname frei ist. Das EPA-Logo und EPA-Zeichen sind eingetragene Warenzeichen der EPA GmbH. Alle Rechte und technische Änderungen vorbehalten. Stand: 6-01.2018

Das CODESYS-Zeichen ist ein eingetragenes Warenzeichen der 3S-Smart Software Solutions GmbH