SIEMENS

Installationshandbuch

SINAMICS

Frequenzumrichter SINAMICS G120

Power Modules PM240-2, IP20 / Durchstecktechnik (PT)

Ausgabe 06/2021

www.siemens.com/drives

SIEMENS

SINAMICS

SINAMICS G120
Power Module PM240-2

Montagehandbuch

Grundlegende Sicherheitshinweise 1

Einleitung 2

Installation/Montage 3

Anschluss 4

Instandhaltung und Wartung 5

Technische Daten 6

Ersatzteile 7

Zubehör 8

Anhang A

06/2021
A5E33294624A AM

Rechtliche Hinweise

Warnhinweiskonzept

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.

⚠ **GEFAHR**
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten **wird**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

⚠ **WARNUNG**
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten **kann**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

⚠ **VORSICHT**
bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

ACHTUNG
bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

Qualifiziertes Personal

Das zu dieser Dokumentation zugehörige Produkt/System darf nur von für die jeweilige Aufgabenstellung **qualifiziertem Personal** gehandhabt werden unter Beachtung der für die jeweilige Aufgabenstellung zugehörigen Dokumentation, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise. Qualifiziertes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, im Umgang mit diesen Produkten/Systemen Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:

⚠ **WARNUNG**
Siemens-Produkte dürfen nur für die im Katalog und in der zugehörigen technischen Dokumentation vorgesehenen Einsatzfälle verwendet werden. Falls Fremdprodukte und -komponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Siemens empfohlen bzw. zugelassen sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Produkte setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus. Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Hinweise in den zugehörigen Dokumentationen müssen beachtet werden.

Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk ® gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

Siemens AG
Digital Industries
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
DEUTSCHLAND

A5E33294624A AM
Ⓟ 07/2021 Änderungen vorbehalten

Copyright © Siemens AG 2013 - 2021.
Alle Rechte vorbehalten

Inhaltsverzeichnis

1 Grundlegende Sicherheitshinweise 7

1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise 7

1.2 Geräteschaden durch elektrische Felder oder elektrostatische Entladung 13

1.3 Gewährleistung und Haftung für Applikationsbeispiele 13

1.4 Security-Hinweise 14

1.5 Restrisiken von Antriebssystemen (Power Drive Systems) 15

2 Einleitung 17

3 Installation/Montage 21

3.1 Einbaubedingungen 21

3.2 EMV-gerechter Aufbau einer Maschine oder Anlage 24
3.2.1 Schaltschrank 25
3.2.2 Leitungen 27
3.2.3 Elektromechanische Komponenten 29

3.3 Verlustleistung und Anforderungen an die Luftkühlung 30

3.4 Power Modules einbauen 31
3.4.1 Reihenfolge für die Montage des Power Modules 32
3.4.2 Maßbilder und Bohrmaße für die Einbaugeräte - IP-20-Geräte 33
3.4.3 Maßbilder und Bohrmaße für PT-Power Module 35
3.4.4 Schirmbleche montieren 39
3.4.5 Hebevorrichtungen FSD ... FSG 42
3.4.6 Zusatzkomponenten 43

4 Anschluss 45

4.1 Zulässige Netze 48
4.1.1 TN-Netz 49
4.1.2 TT-Netz 50
4.1.3 IT-Netz 51
4.1.4 Anforderungen an den Schutzleiter 52
4.1.5 Einsatz mehrerer einphasiger Umrichter in Maschinen und Anlagen 54

4.2 Verbinden der Netz- und Motorleitung mit dem Umrichter 55
4.2.1 Anschlussübersicht 55
4.2.2 Länge der Motorleitung 58
4.2.3 Anschlussklemmen am Umrichter 60
4.2.4 Anschlüsse herstellen 61

4.3 STO über Klemmen an Power Module 65

4.4 Stern- oder Dreieckschaltung des Motors am Umrichter 67

5 Instandhaltung und Wartung ... 69
5.1 Wartung ... 70
5.2 Einbau nach langer Lagerungszeit ... 71
5.3 Lüfter tauschen ... 72
5.3.1 Lüftertausch FSA ... FSC ... 73
5.3.2 Lüftertausch FSD ... FSF ... 74
5.3.3 Lüftertausch FSG ... 75
6 Technische Daten ... 77
6.1 Elektromagnetische Verträglichkeit - Übersicht ... 78
6.2 Umgebungsbedingungen ... 79
6.3 Überlastfähigkeit des Umrichters ... 80
6.4 Angaben zur Verlustleistung im Teillastbetrieb ... 82
6.5 200-V-Umrichter ... 82
6.5.1 Allgemeine Daten, 200-V-Umrichter ... 83
6.5.2 Spezifische technische Daten, 200-V-Umrichter ... 85
6.5.3 Stromreduzierung in Abhängigkeit von der Pulsfrequenz, 200-V-Umrichter ... 91
6.6 400-V-Umrichter ... 92
6.6.1 Allgemeine Daten, 400-V-Umrichter ... 93
6.6.2 Spezifische technische Daten, 400-V-Umrichter ... 95
6.6.3 Stromreduzierung in Abhängigkeit von der Pulsfrequenz, 400-V-Umrichter ... 103
6.7 690-V-Umrichter ... 105
6.7.1 Allgemeine Daten, 690-V-Umrichter ... 106
6.7.2 Spezifische technische Daten, 690-V-Umrichter ... 108
6.7.3 Stromreduzierung in Abhängigkeit von der Pulsfrequenz, 690-V-Umrichter ... 111
6.8 Einschränkungen bei besonderen Umgebungsbedingungen ... 113
6.9 Elektromagnetische Verträglichkeit von Regelantrieben ... 116
6.9.1 Umrichteranwendungen ... 117
6.9.1.1 Betrieb in der zweiten Umgebung ... 117
6.9.1.2 Betrieb in der Ersten Umgebung ... 119
6.9.2 Typische Oberschwingungsströme ... 120
6.9.3 Oberschwingungen am Anschlusspunkt der Stromversorgung gemäß IEC 61000-2-2 ... 121
6.9.4 EMV-Grenzwerte in Südkorea ... 122
6.10 Lebensdauer ... 122
7 Ersatzteile ... 123
8 Zubehör ... 125
8.1 Schirmblech oben – FSD ... FSG ... 125
8.2 Einbaurahmen für PT-Power Module ... 126
8.3 Montagegriffe für PT-Power Module ... 130
8.4 Control Unit Adapter Kit CUA20 ... 131
8.5 Adaptersatz für SINAMICS FSG ... 134
8.6 Netzfilter ... 135

8.7 Line Harmonics Filter 136

8.8 Netzdrossel 140

8.9 Bremswiderstand 143
8.9.1 Bremswiderstand anschließen 146
8.9.2 Technische Daten des Bremswiderstands 149

8.10 Brake Relays 152
8.10.1 Technische Daten des Brake Relay 152
8.10.2 Anschlüsse und Schaltpläne 153
8.10.3 Brake Relay montieren und anschließen 154

8.11 Ausgangsdrossel 156

8.12 Sinusfilter 162

8.13 du/dt-Filter plus VPL 165

A Anhang 175

A.1 Handbücher/Betriebsanleitungen und technischer Support 175
A.1.1 Handbücher/Betriebsanleitungen für Ihren Umrichter 175
A.1.2 Handbücher zum Download: 177
A.1.3 Projektierungsunterstützung 178
A.1.4 Produkt Support 179

A.2 Richtlinien und Standards 180

A.3 Abkürzungen 183

Index 185

Grundlegende Sicherheitshinweise

1

1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

⚠WARNUNG

Elektrischer Schlag und Lebensgefahr durch weitere Energiequellen

Beim Berühren unter Spannung stehender Teile können Sie Tod oder schwere Verletzungen erleiden.

- Arbeiten Sie an elektrischen Geräten nur, wenn Sie dafür qualifiziert sind.
- Halten Sie bei allen Arbeiten die landesspezifischen Sicherheitsregeln ein.

Generell gelten die folgenden Schritte zum Herstellen von Sicherheit:

1. Bereiten Sie das Abschalten vor. Informieren Sie alle Beteiligten, die von dem Vorgang betroffen sind.
2. Schalten Sie das Antriebssystem spannungsfrei und sichern Sie gegen Wiedereinschalten.
3. Warten Sie die Entladezeit ab, die auf den Warnschildern genannt ist.
4. Prüfen Sie die Spannungsfreiheit aller Leistungsanschlüsse gegeneinander und gegen den Schutzleiteranschluss.
5. Prüfen Sie, ob vorhandene Hilfsspannungskreise spannungsfrei sind.
6. Stellen Sie sicher, dass sich Motoren nicht bewegen können.
7. Identifizieren Sie alle weiteren gefährlichen Energiequellen, z. B. Druckluft, Hydraulik oder Wasser. Bringen Sie die Energiequellen in einen sicheren Zustand.
8. Vergewissern Sie sich, dass das richtige Antriebssystem völlig verriegelt ist.

Nach Abschluss der Arbeiten stellen Sie die Betriebsbereitschaft in umgekehrter Reihenfolge wieder her.

⚠WARNUNG

Elektrischer Schlag sowie Brandgefahr bei Versorgungsnetzen mit zu hoher Impedanz

Zu kleine Kurzschluss-Ströme können dazu führen, dass die Schutzeinrichtungen nicht oder zu spät auslösen und dadurch elektrischen Schlag oder Brand verursachen.

- Stellen Sie sicher, dass im Falle eines Kurzschlusses Leiter-Leiter oder Leiter-Erde der Kurzschlussstrom am Netzanschlusspunkt des Umrichters mindestens den Anforderungen zum Ansprechen der verwendeten Schutzeinrichtung entspricht.
- Wenn bei einem Kurzschluss Leiter-Erde der erforderliche Kurzschluss-Strom zum Ansprechen der Schutzeinrichtung nicht erreicht wird, müssen Sie zusätzlich eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) verwenden. Der erforderliche Kurzschluss-Strom kann insbesondere bei TT-Netzen zu gering sein.

⚠WARNUNG

Elektrischer Schlag sowie Brandgefahr bei Versorgungsnetzen mit zu niedriger Impedanz

Zu große Kurzschluss-Ströme können dazu führen, dass die Schutzeinrichtungen diese Kurzschluss-Ströme nicht unterbrechen können und zerstört werden und dadurch elektrischen Schlag oder Brand verursachen.

- Stellen Sie sicher, dass der unbeeinflusste Kurzschluss-Strom am Netzanschlusspunkt des Umrichters das Ausschaltvermögen (SCCR bzw. Icc) der verwendeten Schutzeinrichtung nicht übersteigt.

⚠WARNUNG

Elektrischer Schlag bei fehlender Erdung

Bei fehlendem oder fehlerhaft ausgeführtem Schutzleiteranschluss von Geräten mit Schutzklasse I können hohe Spannungen an offen liegenden Teilen anliegen, die bei Berühren zu schweren Verletzungen oder Tod führen können.

- Erden Sie das Gerät vorschriftsmäßig.

⚠WARNUNG

Elektrischer Schlag beim Anschluss einer ungeeigneten Stromversorgung

Durch den Anschluss einer ungeeigneten Stromversorgung können berührbare Teile unter gefährlicher Spannung stehen. Der Kontakt mit gefährlicher Spannung kann zu schweren Verletzungen oder Tod führen.

- Verwenden Sie für alle Anschlüsse und Klemmen der Elektronikbaugruppen nur Stromversorgungen, die SELV- (Safety Extra Low Voltage) oder PELV- (Protective Extra Low Voltage) Ausgangsspannungen zur Verfügung stellen.

⚠WARNUNG

Elektrischer Schlag bei beschädigten Geräten

Unsachgemäße Behandlung kann zur Beschädigung von Geräten führen. Bei beschädigten Geräten können gefährliche Spannungen am Gehäuse oder an freiliegenden Bauteilen anliegen, die bei Berührung zu schweren Verletzungen oder Tod führen können.

- Halten Sie bei Transport, Lagerung und Betrieb die in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte ein.
- Verwenden Sie keine beschädigten Geräte.

⚠WARNUNG

Elektrischer Schlag bei nicht aufgelegtem Leitungsschirm

Durch kapazitive Überkopplung können lebensgefährliche Berührspannungen bei nicht aufgelegten Leitungsschirmen entstehen.

- Legen Sie Leitungsschirme und nicht benutzte Adern von Leistungsleitungen (z. B. Bremsadern) mindestens einseitig auf geerdetes Gehäusepotenzial auf.

⚠WARNUNG

Lichtbogen beim Trennen einer Steckverbindung im Betrieb

Beim Trennen einer Steckverbindung im Betrieb kann ein Lichtbogen entstehen, der zu schweren Verletzungen oder Tod führen kann.

- Öffnen Sie Steckverbindungen nur im spannungsfreien Zustand, sofern sie nicht ausdrücklich zum Trennen im Betrieb freigegeben sind.

⚠WARNUNG

Elektrischer Schlag durch Restladungen in Leistungskomponenten

Durch die Kondensatoren steht noch für bis zu 5 Minuten nach dem Abschalten der Versorgung gefährliche Spannung an. Das Berühren spannungsführender Teile kann zum Tod oder schweren Verletzungen führen.

- Warten Sie 5 Minuten, bevor Sie die Spannungsfreiheit feststellen und mit den Arbeiten beginnen.

ACHTUNG

Geräteschaden durch ungeeignete Schraubwerkzeuge

Ungeeignete Schraubwerkzeuge oder ungeeignete Schraubverfahren können die Schrauben des Geräts beschädigen.

- Verwenden Sie Schraubenantriebe, die genau zum Schraubenkopf passen.
- Ziehen Sie die Schrauben mit dem in der technischen Dokumentation angegebenen Drehmoment an.
- Verwenden Sie einen Drehmomentschlüssel oder einen mechanischen Präzisions-Drehschrauber mit dynamischem Drehmomentsensor und Drehzahlbegrenzung

ACHTUNG

Sachschaden durch lockere Leistungsanschlüsse

Ungenügende Anziehdrehmomente oder Vibrationen können zu lockeren Leistungsanschlüssen führen. Dadurch können Brandschäden, Defekte am Gerät oder Funktionsstörungen entstehen.

- Ziehen Sie alle Leistungsanschlüsse mit dem vorgeschriebenen Anziehdrehmoment an.
- Überprüfen Sie in regelmäßigen Abständen alle Leistungsanschlüsse, insbesondere nach einem Transport.

⚠ WARNUNG

Brandausbreitung bei Einbaugeräten

Im Falle eines Brands können die Gehäuse der Einbaugeräte nicht verhindern, dass Feuer und Rauch austreten. Schwere Personen- oder Sachschäden können die Folge sein.

- Bauen Sie Einbaugeräte in einen geeigneten Metallschaltschrank ein, sodass Personen vor Feuer und Rauch geschützt sind, oder schützen Sie Personen durch eine andere geeignete Maßnahme.
- Stellen Sie sicher, dass Rauch nur über kontrollierte Wege entweicht.

⚠ WARNUNG

Beeinflussung von aktiven Implantaten durch elektromagnetische Felder

Umrichter erzeugen beim Betrieb elektromagnetische Felder (EMF). Elektromagnetische Felder können aktive Implantate beeinflussen, z. B. Herzschrittmacher. Dadurch sind Personen mit aktiven Implantaten in unmittelbarer Nähe eines Umrichters gefährdet.

- Beurteilen Sie als Betreiber einer EMF emittierenden Anlage die individuelle Gefährdung von Personen mit aktiven Implantaten.
- Beachten Sie die Angaben zur EMF-Emission in der Produktdokumentation.

⚠ WARNUNG

Unerwartete Bewegung von Maschinen durch Funkgeräte oder Mobiltelefone

Beim Einsatz von Funkgeräten oder Mobiltelefonen in unmittelbarer Nähe der Komponenten können Funktionsstörungen der Geräte auftreten. Die Funktionsstörungen können die funktionale Sicherheit von Maschinen beeinflussen und somit Menschen gefährden oder Sachschäden verursachen.

- Wenn Sie den Komponenten näher als 20 cm kommen, schalten Sie Funkgeräte oder Mobiltelefone aus.
- Benutzen Sie die "SIEMENS Industry Online Support App" nur am ausgeschalteten Gerät.

ACHTUNG

Schädigung der Motorisolation durch zu hohe Spannungen

Bei Betrieb an Netzen mit geerdetem Außenleiter oder im Falle eines Erdschlusses im IT-Netz kann die Motorisolation durch die höhere Spannung gegen Erde geschädigt werden. Falls Sie Motoren verwenden, deren Isolation nicht für den Betrieb mit geerdetem Außenleiter ausgelegt ist, müssen Sie folgende Maßnahmen treffen:

- IT-Netz: Verwenden Sie einen Erdschlusswächter und beseitigen den Fehler so schnell wie möglich.
- TN- oder TT-Netz mit geerdetem Außenleiter: Verwenden Sie netzseitig einen Trenntransformator.

⚠WARNUNG

Brand wegen unzureichender Lüftungsfreiräume

Unzureichende Lüftungsfreiräume können zu Überhitzung von Komponenten und nachfolgendem Brand mit Rauchentwicklung führen. Dies kann die Ursache für schwere Körperverletzungen oder Tod sein. Weiterhin können erhöhte Ausfälle und verkürzte Lebensdauer von Geräten/Systemen auftreten.

- Halten Sie die für die jeweilige Komponente angegebenen Mindestabstände als Lüftungsfreiräume ein.

ACHTUNG

Überhitzung bei unzulässiger Einbaulage

Bei unzulässiger Einbaulage kann das Gerät überhitzen und dadurch beschädigt werden.

- Betreiben Sie das Gerät ausschließlich in zugelassenen Einbaulagen.

⚠WARNUNG

Unerkannte Gefahren durch fehlende oder unleserliche Warnschilder

Fehlende oder unleserliche Warnschilder können dazu führen, dass Gefahren unerkannt bleiben. Unerkannte Gefahren können Unfälle mit schwerer Körperverletzung oder Tod zur Folge haben.

- Überprüfen Sie die Vollständigkeit der Warnschilder anhand der Dokumentation.
- Befestigen Sie fehlende Warnschilder auf den Komponenten, gegebenenfalls in der jeweiligen Landessprache.
- Ersetzen Sie unleserliche Warnschilder.

ACHTUNG

Geräteschaden durch unsachgemäße Spannungs-/Isolationsprüfungen

Unsachgemäße Spannungs-/Isolationsprüfungen können zu Geräteschäden führen.

- Klemmen Sie die Geräte vor einer Spannungs-/Isolationsprüfung der Maschine/Anlage ab, da alle Umrichter und Motoren herstellerseitig hochspannungsgeprüft sind und eine weitere Prüfung innerhalb der Maschine/Anlage deshalb nicht notwendig ist.

⚠ WARNUNG

Unerwartete Bewegung von Maschinen durch inaktive Sicherheitsfunktionen

Inaktive oder nicht angepasste Sicherheitsfunktionen können unerwartete Bewegungen an Maschinen auslösen, die zu schweren Verletzungen oder Tod führen können.

- Beachten Sie vor der Inbetriebnahme die Informationen in der zugehörigen Produktdokumentation.
- Führen Sie für sicherheitsrelevante Funktionen eine Sicherheitsbetrachtung des Gesamtsystems inklusive aller sicherheitsrelevanten Komponenten durch.
- Stellen Sie durch entsprechende Parametrierung sicher, dass die angewendeten Sicherheitsfunktionen an Ihre Antriebs- und Automatisierungsaufgabe angepasst und aktiviert sind.
- Führen Sie einen Funktionstest durch.
- Setzen Sie Ihre Anlage erst dann produktiv ein, nachdem Sie den korrekten Ablauf der sicherheitsrelevanten Funktionen sichergestellt haben.

Hinweis

Wichtige Sicherheitshinweise zu Safety Integrated Funktionen

Sofern Sie Safety Integrated Funktionen nutzen wollen, beachten Sie die Sicherheitshinweise in den Safety Integrated Handbüchern.

1.2 Geräteschaden durch elektrische Felder oder elektrostatische Entladung

Elektrostatisch gefährdete Bauelemente (EGB) sind Einzelbauteile, integrierte Schaltungen, Baugruppen oder Geräte, die durch elektrostatische Felder oder elektrostatische Entladungen beschädigt werden können.

ACHTUNG

Geräteschaden durch elektrische Felder oder elektrostatische Entladung

Elektrische Felder oder elektrostatische Entladung können Funktionsstörungen durch geschädigte Einzelbauteile, integrierte Schaltungen, Baugruppen oder Geräte verursachen.

- Verpacken, lagern, transportieren und versenden Sie elektronische Bauteile, Baugruppen oder Geräte nur in der Original-Produktverpackung oder in anderen geeigneten Materialien, z. B. leitfähigem Schaumgummi oder Aluminiumfolie.
- Berühren Sie Bauteile, Baugruppen und Geräte nur dann, wenn Sie durch eine der folgenden Maßnahmen geerdet sind:
  - Tragen eines EGB-Armbands
  - Tragen von EGB-Schuhen oder EGB-Erdungsstreifen in EGB-Bereichen mit leitfähigem Fußboden
- Legen Sie elektronische Bauteile, Baugruppen oder Geräte nur auf leitfähigen Unterlagen ab (Tisch mit EGB-Auflage, leitfähigem EGB-Schaumstoff, EGB-Verpackungsbeutel, EGB-Transportbehälter).

1.3 Gewährleistung und Haftung für Applikationsbeispiele

Applikationsbeispiele sind unverbindlich und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit hinsichtlich Konfiguration und Ausstattung sowie jeglicher Eventualitäten. Applikationsbeispiele stellen keine kundenspezifischen Lösungen dar, sondern sollen lediglich Hilfestellung bieten bei typischen Aufgabenstellungen.

Als Anwender sind Sie für den sachgemäßen Betrieb der beschriebenen Produkte selbst verantwortlich. Applikationsbeispiele entheben Sie nicht der Verpflichtung zu sicherem Umgang bei Anwendung, Installation, Betrieb und Wartung.

1.4 Security-Hinweise

Siemens bietet Produkte und Lösungen mit Industrial Security-Funktionen an, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Systemen, Maschinen und Netzwerken unterstützen.

Um Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu sichern, ist es erforderlich, ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept zu implementieren (und kontinuierlich aufrechtzuerhalten), das dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Die Produkte und Lösungen von Siemens formen einen Bestandteil eines solchen Konzepts.

Die Kunden sind dafür verantwortlich, unbefugten Zugriff auf ihre Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke zu verhindern. Diese Systeme, Maschinen und Komponenten sollten nur mit dem Unternehmensnetzwerk oder dem Internet verbunden werden, wenn und soweit dies notwendig ist und nur wenn entsprechende Schutzmaßnahmen (z.B. Firewalls und/oder Netzwerksegmentierung) ergriffen wurden.

Weiterführende Informationen zu möglichen Schutzmaßnahmen im Bereich Industrial Security finden Sie unter:
https://www.siemens.com/industrialsecurity (https://www.siemens.com/industrialsecurity)

Die Produkte und Lösungen von Siemens werden ständig weiterentwickelt, um sie noch sicherer zu machen. Siemens empfiehlt ausdrücklich, Produkt-Updates anzuwenden, sobald sie zur Verfügung stehen und immer nur die aktuellen Produktversionen zu verwenden. Die Verwendung veralteter oder nicht mehr unterstützter Versionen kann das Risiko von Cyber-Bedrohungen erhöhen.

Um stets über Produkt-Updates informiert zu sein, abonnieren Sie den Siemens Industrial Security RSS Feed unter:
https://www.siemens.com/industrialsecurity
(https://new.siemens.com/global/en/products/services/cert.html#Subscriptions)

Weitere Informationen finden Sie im Internet:

Projektierungshandbuch Industrial Security
(https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/108862708)

⚠WARNUNG

Unsichere Betriebszustände durch Manipulation der Software

Manipulationen der Software, z. B. Viren, Trojaner oder Würmer, können unsichere Betriebszustände in Ihrer Anlage verursachen, die zu Tod, schwerer Körperverletzung und zu Sachschäden führen können.

- Halten Sie die Software aktuell.
- Integrieren Sie die Automatisierungs- und Antriebskomponenten in ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept der Anlage oder Maschine nach dem aktuellen Stand der Technik.
- Berücksichtigen Sie bei Ihrem ganzheitlichen Industrial Security-Konzept alle eingesetzten Produkte.
- Schützen Sie die Dateien in Wechselspeichermedien vor Schadsoftware durch entsprechende Schutzmaßnahmen, z. B. Virenscanner.
- Prüfen Sie beim Abschluss der Inbetriebnahme alle security-relevanten Einstellungen.

1.5 Restrisiken von Antriebssystemen (Power Drive Systems)

Der Maschinenhersteller oder Anlagenerrichter muss bei der gemäß entsprechenden lokalen Vorschriften (z. B. EG-Maschinenrichtlinie) durchzuführenden Beurteilung des Risikos seiner Maschine bzw. Anlage folgende von den Komponenten für Steuerung und Antrieb eines Antriebssystems ausgehende Restrisiken berücksichtigen:

1. Unkontrollierte Bewegungen angetriebener Maschinen- oder Anlagenteile bei Inbetriebnahme, Betrieb, Instandhaltung und Reparatur z. B. durch:
   - HW- und/oder SW-Fehler in Sensorik, Steuerung, Aktorik und Verbindungstechnik
   - Reaktionszeiten der Steuerung und des Antriebs
   - Betrieb und/oder Umgebungsbedingungen außerhalb der Spezifikation
   - Betauung/leitfähige Verschmutzung
   - Fehler bei der Parametrierung, Programmierung, Verdrahtung und Montage
   - Benutzung von Funkgeräten/Mobiltelefonen in unmittelbarer Nähe der elektronischen Komponenten
   - Fremdeinwirkungen/Beschädigungen
   - Röntgen-, ionisierende und Höhenstrahlung
2. Im Fehlerfall kann es innerhalb und außerhalb der Komponenten zu außergewöhnlich hohen Temperaturen kommen, einschließlich eines offenen Feuers, sowie Emissionen von Licht, Geräuschen, Partikeln, Gasen etc., z. B. durch:
   - Bauelementeversagen
   - Softwarefehler
   - Betrieb und/oder Umgebungsbedingungen außerhalb der Spezifikation
   - Fremdeinwirkungen/Beschädigungen
3. Gefährliche Berührspannungen z. B. durch:
   - Bauelementeversagen
   - Influenz bei elektrostatischen Aufladungen
   - Induktion von Spannungen bei bewegten Motoren
   - Betrieb und/oder Umgebungsbedingungen außerhalb der Spezifikation
   - Betauung/leitfähige Verschmutzung
   - Fremdeinwirkungen/Beschädigungen
4. Betriebsmäßige elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder, die z. B. für Träger von Herzschrittmachern, Implantaten oder metallischen Gegenständen bei unzureichendem Abstand gefährlich sein können
5. Freisetzung umweltbelastender Stoffe und Emissionen bei unsachgemäßem Betrieb und/oder bei unsachgemäßer Entsorgung von Komponenten
6. Beeinflussung von netzgebundenen Kommunikationssystemen, z. B. Rundsteuersendern oder Datenkommunikation über das Netz

Weitergehende Informationen zu den Restrisiken, die von den Komponenten eines Antriebssystems ausgehen, finden Sie in den zutreffenden Kapiteln der technischen Anwenderdokumentation.

Einleitung

2

Übersicht

Die Power Modules sind Teil der modularen Frequenzumrichterfamilie SINAMICS G120. Ein modularer Umrichter enthält eine Control Unit und ein Power Module.

Es gibt folgende Varianten von Power Modules, die je nach Leistung in den Baugrößen FSA ... FSG geliefert werden:

- 1 AC 200 V 0,55 kW ... 4 kW für Netzspannungen von 1 AC 200 V ... 240 V
- 3 AC 200 V 0,55 kW ... 55 kW für Netzspannungen von 3 AC 200 V ... 240 V
- 3 AC 400 V 0,55 kW ... 250 kW für Netzspannungen von 3 AC 380 V ... 480 V
- 3 AC 690 V 11 kW ... 250 kW für Netzspannungen von 3 AC 500 V ... 690 V

Übersicht der Artikelnummern

200-V-Umrichter

200 V	Bemessungsausgangsleistung (kW)	Bemessungsausgangsstrom (A)	Variante	Artikelnummer	
Baugröße	Basierend auf Low Overload (LO)			Ohne Filter	Mit Filter
FSA	0,55	3,2	IP20	6SL3210-1PB13-0UL0	6SL3210-1PB13-0AL0
	0,75	4,2	IP20	6SL3210-1PB13-8UL0	6SL3210-1PB13-8AL0
			PT	6SL3211-1PB13-8UL0	6SL3211-1PB13-8AL0
FSB	1,1	6	IP20	6SL3210-1PB15-5UL0	6SL3210-1PB15-5AL0
	1,5	7,4	IP20	6SL3210-1PB17-4UL0	6SL3210-1PB17-4AL0
	2,2	10,4	IP20	6SL3210-1PB21-0UL0	6SL3210-1PB21-0AL0
			PT	6SL3211-1PB21-0UL0	6SL3211-1PB21-0AL0
FSC	3	13,6	IP20	6SL3210-1PB21-4UL0	6SL3210-1PB21-4AL0
	4	17,5	IP20	6SL3210-1PB21-8UL0	6SL3210-1PB21-8AL0
			PT	6SL3211-1PB21-8UL0	6SL3211-1PB21-8AL0
	5,5	22	IP20	6SL3210-1PC22-2UL0	6SL3210-1PC22-2AL0
			PT	6SL3211-1PC22-2UL0	6SL3211-1PC22-2AL0
	7,5	28	IP20	6SL3210-1PC22-8UL0	6SL3210-1PC22-8AL0
			PT	6SL3211-1PC22-8UL0	6SL3211-1PC22-8AL0
FSD	11	42	IP20	6SL3210-1PC24-2UL0	-
	15	54	IP20	6SL3210-1PC25-4UL0	-
	18,5	68	IP20	6SL3210-1PC26-8UL0	-
			PT	6SL3211-1PC26-8UL0	-
FSE	22	80	IP20	6SL3210-1PC28-0UL0	-
	30	104	IP20	6SL3210-1PC31-1UL0	-
			PT	6SL3211-1PC31-1UL0	-
FSF	37	130	IP20	6SL3210-1PC31-3UL0	-
	45	154	IP20	6SL3210-1PC31-6UL0	-
	55	178	IP20	6SL3210-1PC31-8UL0	-
			PT	6SL3211-1PC31-8UL0	-

400-V-Umrichter

400 V	Bemessungsausgangsleistung (kW)	Bemessungsausgangsstrom (A)	Variante	Artikelnummer	
Baugröße	Basierend auf Low Overload (LO)			Ohne Filter	Mit Filter
FSA	0,55	1,7	IP20	6SL3210-1PE11-8UL1	6SL3210-1PE11-8AL1
	0,75	2,2	IP20	6SL3210-1PE12-3UL1	6SL3210-1PE12-3AL1
	1,1	3,1	IP20	6SL3210-1PE13-2UL1	6SL3210-1PE13-2AL1
	1,5	4,1	IP20	6SL3210-1PE14-3UL1	6SL3210-1PE14-3AL1
	2,2	5,9	IP20	6SL3210-1PE16-1UL1	6SL3210-1PE16-1AL1
	3	7,7	IP20	6SL3210-1PE18-0UL1	6SL3210-1PE18-0AL1
			PT	6SL3211-1PE18-0UL1	6SL3211-1PE18-0AL1
FSB	4	10,2	IP20	6SL3210-1PE21-1UL0	6SL3210-1PE21-1AL0
	5,5	13,2	IP20	6SL3210-1PE21-4UL0	6SL3210-1PE21-4AL0
	7,5	18	IP20	6SL3210-1PE21-8UL0	6SL3210-1PE21-8AL0
			PT	6SL3211-1PE21-8UL0	6SL3211-1PE21-8AL0
FSC	11	26	IP20	6SL3210-1PE22-7UL0	6SL3210-1PE22-7AL0
	15	32	IP20	6SL3210-1PE23-3UL0	6SL3210-1PE23-3AL0
			PT	6SL3211-1PE23-3UL0	6SL3211-1PE23-3AL0
FSD	18,5	38	IP20	6SL3210-1PE23-8UL0	6SL3210-1PE23-8AL0
	22	45	IP20	6SL3210-1PE24-5UL0	6SL3210-1PE24-5AL0
	30	60	IP20	6SL3210-1PE26-0UL0	6SL3210-1PE26-0AL0
	37	75	IP20	6SL3210-1PE27-5UL0	6SL3210-1PE27-5AL0
			PT	6SL3211-1PE27-5UL0	6SL3211-1PE27-5AL0
FSE	45	90	IP20	6SL3210-1PE28-8UL0	6SL3210-1PE28-8AL0
	55	110	IP20	6SL3210-1PE31-1UL0	6SL3210-1PE31-1AL0
			PT	6SL3211-1PE31-1UL0	6SL3211-1PE31-1AL0
FSF	75	145	IP20	6SL3210-1PE31-5UL0	6SL3210-1PE31-5AL0
	90	178	IP20	6SL3210-1PE31-8UL0	6SL3210-1PE31-8AL0
	110	205	IP20	6SL3210-1PE32-1UL0	6SL3210-1PE32-1AL0
	132	250	IP20	6SL3210-1PE32-5UL0	6SL3210-1PE32-5AL0
			PT	6SL3211-1PE32-5UL0	6SL3211-1PE32-5AL0
FSG	160	302	IP20	-	6SL3210-1PE33-0CL0 [1]
				-	6SL3210-1PE33-0AL0 [2]
	200	370	IP20	-	6SL3210-1PE33-7CL0 [1]
				-	6SL3210-1PE33-7AL0 [2]
	250	477	IP20	-	6SL3210-1PE34-8CL0 [1]
				-	6SL3210-1PE34-8AL0 [2]

[1] mit Filterklasse C3

[2] mit Filterklasse C2

690-V-Umrichter

690 V	Bemessungsausgangsleistung (kW)	Bemessungsausgangsstrom (A)	Variante	Artikelnummer	
Baugröße	Basierend auf Low Overload (LO)			Ohne Filter	Mit Filter
FSD	11	14	IP20	6SL3210-1PH21-4UL0	6SL3210-1PH21-4AL0
	15	19	IP20	6SL3210-1PH22-0UL0	6SL3210-1PH22-0AL0
	18,5	23	IP20	6SL3210-1PH22-3UL0	6SL3210-1PH22-3AL0
	22	27	IP20	6SL3210-1PH22-7UL0	6SL3210-1PH22-7AL0
	30	35	IP20	6SL3210-1PH23-5UL0	6SL3210-1PH23-5AL0
	37	42	IP20	6SL3210-1PH24-2UL0	6SL3210-1PH24-2AL0
FSE	45	52	IP20	6SL3210-1PH25-2UL0	6SL3210-1PH25-2AL0
	55	62	IP20	6SL3210-1PH26-2UL0	6SL3210-1PH26-2AL0
FSF	75	80	IP20	6SL3210-1PH28-0UL0	6SL3210-1PH28-0AL0
	90	100	IP20	6SL3210-1PH31-0UL0	6SL3210-1PH31-0AL0
	110	115	IP20	6SL3210-1PH31-2UL0	6SL3210-1PH31-2AL0
	132	142	IP20	6SL3210-1PH31-4UL0	6SL3210-1PH31-4AL0
FSG	160	171	IP20	-	6SL3210-1PH31-7CL0
	200	208	IP20	-	6SL3210-1PH32-1CL0
	250	250	IP20	-	6SL3210-1PH32-5CL0

Control Units für die Power Modules

Sie können die Power Modules mit einer Control Unit aus einer der nachfolgend aufgeführten Familien betreiben:

- CU230P-2
- CU240B-2
- CU240E-2
- CU250S-2

Für die Power Module FSA ... FSC benötigen Sie eine Control Unit mit Firmwareversion V4.4 oder höher.

Für die Power Module FSD ... FSF benötigen Sie eine Control Unit mit Firmwareversion V4.7 HF8 oder höher.

Für die Power Module FSG benötigen Sie eine Control Unit mit Firmwareversion V4.7 SP9 oder höher.

Weitere Informationen zu den verfügbaren Firmwareversionen finden Sie im Internet:

FAQ (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/67364620)

Hinweis

Inbetriebnahme des Umrichters

Der Umrichter muss vor seiner Verwendung in Betrieb genommen werden. Die Inbetriebnahme ist in der Betriebsanleitung der jeweiligen Control Unit beschrieben.

Handbücher/Betriebsanleitungen für Ihren Umrichter (Seite 175)

STO unabhängig von der Control Unit

Mit den Power Modules PM240-2 der Baugrößen FSD, FSE, FSF und FSG können Sie die Sicherheitsfunktion "Safe Torque Off" (STO) entsprechend PL e nach EN 13849-1 und SIL 3 nach IEC61508 realisieren.

STO über Klemmen an Power Module (Seite 65)

Beachten Sie, dass die Gebrauchsdauer des Umrichters bei Verwendung der STO-Funktion eingeschränkt ist. Weitere Informationen finden Sie im Funktionshandbuch "Safety Integrated".

Handbücher/Betriebsanleitungen für Ihren Umrichter (Seite 175)

Zulässige Motoren

Hinweis

Motoren für den Umrichterbetrieb

Verwenden Sie nur Motoren, die für den Betrieb an Umrichtern mit Zwischenkreis geeignet sind.

Weitere Informationen finden Sie im Internet:

FAQ (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/100426622)

Motoren für Power Modules mit 200 V

Für Power Modules mit 200 V sind Asynchronmotoren im Bereich von 25 % ... 150 % der Umrichterleistung ohne Einschränkung zulässig.

Motoren für Power Modules mit 400 V

Für Power Modules mit 400 V sind Asynchronmotoren im Bereich von 25 % ... 150 % der Umrichterleistung ohne Einschränkung zulässig.

Motoren für Power Modules mit 690 V

Für Power Modules mit 690 V sind Asynchronmotoren im Bereich von 50 % ... 150 % der Umrichterleistung ohne Einschränkung zulässig.

Weiterentwicklung im Rahmen der Produktpflege

Im Rahmen der Produktpflege werden die Umrichterkomponenten ständig weiterentwickelt. Die Produktpflege beinhaltet z. B. Maßnahmen zur Robustheitsverbesserung oder Hardware-Änderungen, die auf Grund von Bauteilabkündigungen erforderlich werden.

Diese Weiterentwicklungen erfolgen "ersatzteilkompatibel" ohne Änderung der Artikelnummer.

Bei diesen ersatzteilkompatiblen Weiterentwicklungen können sich Stecker oder Anschlusspositionen geringfügig ändern, die bei einem bestimmungsgemäßen Gebrauch der Komponente keine Probleme verursachen. In besonderen Einbausituationen ist dieser Umstand zu berücksichtigen, z. B. durch ausreichende Reserve bei der Leitungslänge.

Installation/Montage

3

3.1 Einbaubedingungen

Allgemeine Einbaubedingungen

Beachten Sie bei der Installation des Power Module die nachfolgend aufgeführten Bedingungen, um sicheren, dauerhaften und störungsfreien Betrieb zu gewährleisten.

- Die Power Modules sind für den Einbau in einen Schaltschrank ausgelegt.
- Die Power Modules sind in Umgebungen mit Verschmutzungsgrad 2 ohne Betauung zugelassen, d. h. in Umgebungen, in denen keine leitende Verschmutzung auftritt.
- Die Einbaugeräte erfüllen im Auslieferungszustand mit maximalem Querschnitt der angeschlossenen Leitungen die Schutzart IP20.
- Schnelle Temperaturwechsel der Zuluft (z. B. durch den Einsatz von Kühlgeräten) sind wegen der Gefahr von Betauung nicht zulässig.
- Beim Einschalten darf keine Betauung eintreten.
- Die zulässigen Anschlussquerschnitte der Anschlussklemmen finden Sie in:

  Anschlussklemmen am Umrichter (Seite 60)
- Wie Sie das Power Module EMV-gerecht installieren, ist im folgenden Abschnitt beschrieben:

  EMV-gerechter Aufbau einer Maschine oder Anlage (Seite 24)
- Geräte in Durchstecktechnik – PT-Geräte
  - PT-Geräte erfüllen die Schutzart IP20, zur Schaltschrankrückwand erfüllen sie IP55.
  - PT-Geräte, FSF: Um Unterdruck im Schaltschrank zu vermeiden, ist für den Schaltschrank ein Druckausgleichsventil erforderlich.
- Für einen IEC-konformen Aufbau verwenden Sie die in den Technischen Daten aufgeführten IEC-zugelassenen Sicherungstypen oder die Leistungsschalter unter der folgenden Internetadresse.
  - Sicherungstypen: Technische Daten (Seite 77)
  - Leistungsschalter (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109782705)

Umrichter für Anlagen in den Vereinigten Staaten / Kanada (UL/cUL)

- Für einen UL/cUL-konformen Aufbau verwenden Sie die in den Technischen Daten angegebenen UL/cUL-zugelassenen Sicherungstypen oder die Leistungsschalter unter der folgenden Internetadresse.
  - Sicherungstypen: Technische Daten (Seite 77)
  - Leistungsschalter (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109782705)
- Beachten Sie für Mehrmotorenbetrieb die weiteren Voraussetzungen und Einschränkungen im Internet:
  - Mehrmotorenbetrieb (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/84049346)
- Der integrierte Halbleiterkurzschlussschutz bietet keinen Leitungsschutz.
- Stellen Sie den **Leitungsschutz** anlagenseitig in Übereinstimmung mit NEC bzw. CEC, Teil 1 und den lokal gültigen Vorschriften her.
- Der Umrichter bietet internen Motorschutz gemäß UL61800-5-1.

  Schutzschwelle:
  - 115 % des eingegebenen Motorbemessungsstroms bei den Baugrößen FSA ... FSF
  - 120 % des eingegebenen Motorbemessungsstroms bei der Baugröße FSG

  Die Werte für die Motordaten und die Schutzfunktionen geben Sie bei der Inbetriebnahme des Umrichters ein. Beachten Sie die Details in der zugehörigen Betriebsanleitung.
- Verwenden Sie für den Anschluss der Leistungsanschlüsse der Baugrößen FSF und FSG geeignete Ringkabelschuhe der UL-Kategorie ZMVV.
- Beachten Sie, dass bei UL/cUL-konformen Anlagen die Netz- und Ausgangsspannung nicht größer sein darf als 600 V.
- Verwenden Sie ausschließlich Kupferleitungen für 60 °C oder 75 °C.
- FSE, IP20: Verwenden Sie für den Anschluss des Bremswiderstands nur Leitungen, die für 75 °C zugelassen sind.
- FSE, PT: Verwenden Sie für den Anschluss von Netz, Motor und Bremswiderstand nur Leitungen, die für 75 °C zugelassen sind.
- Die Umrichter sind Open Type-Geräte.
- Die Umrichter FSD ... FSF in Durchstecktechnik sind Open Type-Geräte. Zur Schaltschrankrückwand erfüllen sie Enclosure Type 1.

Zusätzliche Anforderungen für CSA-Konformität, Baugrößen FSA ... FSC

Installieren Sie den Umrichter mit einem externen Entstörgerät mit folgenden Eigenschaften:

- Überspannungsschutzgerät mit Listed-Prüfzeichen (Kategoriekontrollnummer VZCA und VZCA7)
- Bemessungsanschlussspannung
  - 240 V (Phase gegen Erde), 240 V (Phase zu Phase) für 200-V-Umrichter
  - 480 V (Phase zu Phase) für 400-V-Umrichter
- Klemmenspannung V_{PR}
  - max. 2000 V für 200-V-Umrichter
  - max. 2500 V für 400-V-Umrichter
- Überspannungskategorie III
- Verschmutzungsgrad 2
- Geeignet für SPD-Anwendung, Typ 1 bzw. Typ 2

Alternativ setzen Sie ein Überspannungsschutzgerät, Artikel-Nr. 5SD7 424-1, der Siemens AG ein.

Zusätzliche Anforderungen für CSA-Konformität, Baugrößen FSD ... FSG

Überspannungskategorie OVC III muss für alle Anschlüsse des Leitungskreises gewährleistet werden. Hierzu kann das netzseitige Vorschalten eines Überspannungsbegrenzers (Surge Protective Device = SPD) erforderlich sein. Die Bemessungsbetriebsspannung und das Voltage Protection Rating (VPR) des SPD müssen den in der folgenden Tabelle angegebenen Werten entsprechen.

Netzspannung	Leiter	Phase gegen Masse		Phase gegen Phase	
		Nennspannung	VPR	Nennspannung	VPR
3 AC 200 V ... 240 V	Geerdeter Neutralleiter	139 V	2,5 kV	240 V	4 kV
	Geerdeter Außenleiter	240 V	4 kV	240 V	4 kV
3 AC 380 V ... 480 V	Geerdeter Neutralleiter	277 V	4 kV	480 V	4 kV
	Geerdeter Außenleiter	480 V	6 kV	480 V	4 kV
3 AC 500 V ... 600 V	Geerdeter Neutralleiter	347 V	6 kV	600 V	4 kV
	Geerdeter Außenleiter	600 V	6 kV	600 V	4 kV

3.2 EMV-gerechter Aufbau einer Maschine oder Anlage

Der Umrichter ist für den Betrieb in industrieller Umgebung ausgelegt, in der elektromagnetische Felder mit hohem Pegel zu erwarten sind.

Der zuverlässige und störungsfreie Betrieb ist nur bei EMV-gerechter Installation gewährleistet.

Unterteilen Sie dazu den Schaltschrank und die Maschine oder Anlage in EMV-Zonen:

EMV-Zonen

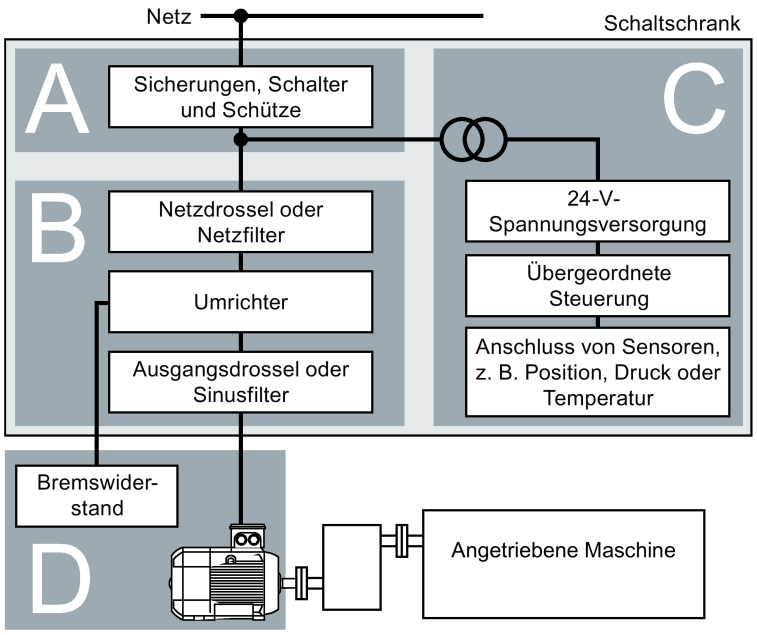


Bild 3-1 Beispiel für die EMV-Zonen einer Maschine bzw. Anlage

Innerhalb des Schaltschranks

- Zone A: Netzanschluss
- Zone B: Leistungselektronik

  Geräte in der Zone B erzeugen energiereiche elektromagnetische Felder.
- Zone C: Steuerung und Sensorik

  Geräte in der Zone C erzeugen selbst keine energiereichen elektromagnetischen Felder, können aber von elektromagnetischen Feldern in ihrer Funktion beeinträchtigt werden.

Außerhalb des Schaltschranks

- Zone D: Motoren, Bremswiderstände

  Geräte in der Zone D erzeugen energiereiche elektromagnetische Felder

3.2.1 Schaltschrank

- Ordnen Sie die Geräte den Zonen im Schaltschrank zu.
- Entkoppeln Sie die Zonen durch eine der folgenden Maßnahmen elektromagnetisch voneinander:
  - Seitlicher Abstand ≥ 25 cm
  - Separate Metallgehäuse
  - Großflächige Trennbleche
- Verlegen Sie Leitungen verschiedener Zonen in getrennten Kabelbäumen oder Kabelkanälen.
- Setzen Sie an den Schnittstellen der Zonen Filter oder Trennverstärker ein.

Schaltschrankaufbau

- Verbinden Sie Tür, Seitenwände, Deck- und Bodenblech des Schaltschranks mit dem Schaltschrankrahmen über eine der folgenden Methoden:
  - Elektrische Kontaktoberfläche von mehreren cm² je Kontaktstelle
  - Mehrere Schraubverbindungen
  - Kurze, feindrähtige, geflochtene Kupferleitungen mit Querschnitten ≥ 95 mm² / 000 (3/0) (-2) AWG
- Installieren Sie eine Schirmauflage für die geschirmten Leitungen, die aus dem Schaltschrank herausführen.
- Verbinden Sie die PE-Schiene und Schirmauflage großflächig leitend mit dem Schaltschrankrahmen.
- Montieren Sie die Schaltschrankkomponenten auf einer metallisch blanken Montageplatte.
- Verbinden Sie die Montageplatte großflächig leitend mit dem Schaltschrankrahmen und mit der PE-Schiene und der Schirmauflage.
- Stellen Sie für Schraubverbindungen an lackierten oder eloxierten Oberflächen mit einer der folgenden Methoden einen leitfähigen Kontakt her:
  - Verwenden Sie spezielle (gezahnte) Kontaktscheiben, die durch die lackierte bzw. eloxierte Oberfläche schneiden.
  - Entfernen Sie die Isolierschicht an den Kontaktstellen.

Maßnahmen bei mehreren Schaltschränken

- Installieren Sie einen Potenzialausgleich für alle Schaltschränke.
- Verschrauben Sie die Rahmen der Schaltschränke großflächig leitend unter Verwendung von Kontaktscheiben mehrfach miteinander.
- In Anlagen mit Schaltschrankreihen, die in zwei Gruppen mit den Rückseiten zueinander aufgestellt sind, verbinden Sie die PE-Schienen der beiden Schrankreihen an möglichst vielen Stellen miteinander.

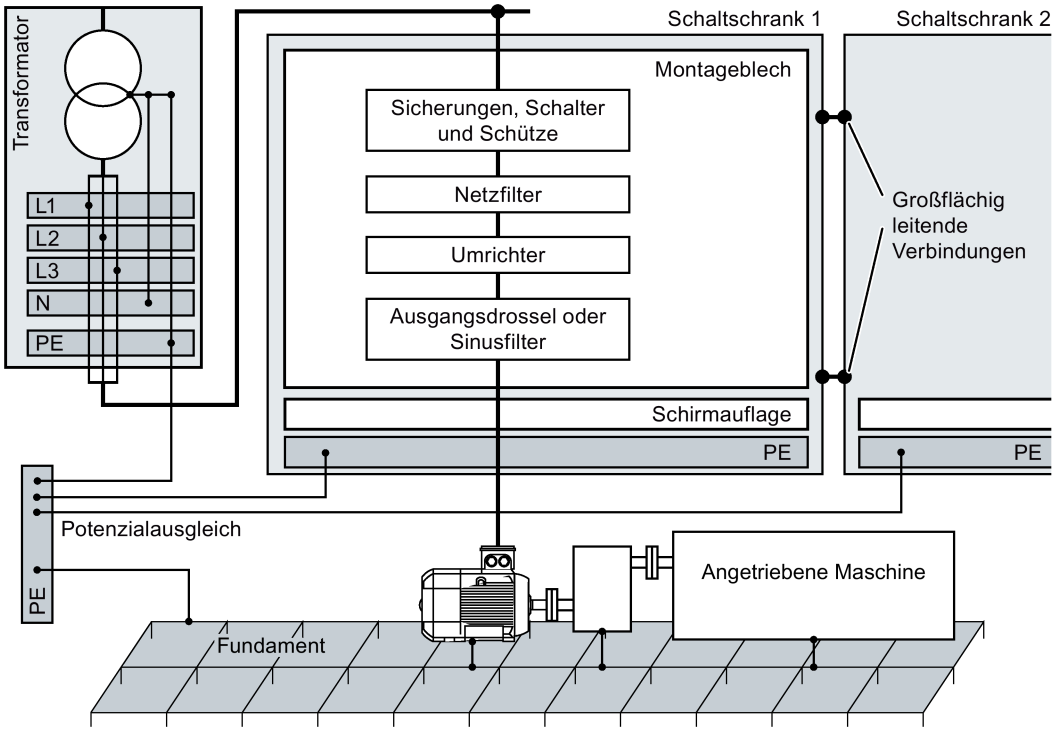


Bild 3-2 Erdungs- und Hochfrequenz-Potenzialausgleichsmaßnahmen im Schaltschrank und in der Anlage

Weitere Informationen

Weitere Informationen zur EMV-gerechten Installation finden Sie im Internet:

EMV-Aufbaurichtlinie (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/60612658)

3.2.2 Leitungen

Am Umrichter sind Leitungen mit hohem Störpegel und Leitungen mit niedrigem Störpegel angeschlossen:

- Leitungen mit hohem Störpegel:
  - Leitung zwischen Netzfilter und Umrichter
  - Motorleitung
  - Leitung am Zwischenkreisanschluss des Umrichters
  - Leitung zwischen Umrichter und Bremswiderstand
- Leitungen mit geringem Störpegel:
  - Leitung zwischen Netz und Netzfilter
  - Signal- und Datenleitungen

Leitungsverlegung im Schaltschrank

- Verlegen Sie die Leitungen mit hohem Störpegel mit einem Mindestabstand von 25 cm zu den Leitungen mit geringem Störpegel.

  Wenn der Mindestabstand von 25 cm nicht möglich ist, montieren Sie zwischen den Leitungen mit hohem Störpegel und den Leitungen mit niedrigem Störpegel Trennbleche. Verbinden Sie die Trennbleche gut leitend mit der Montageplatte.
- Die Leitungen mit hohem Störpegel und die Leitungen mit niedrigem Störpegel dürfen sich nur rechtwinklig kreuzen.
- Halten Sie alle Leitungen kurz.
- Verlegen Sie alle Leitungen nahe an Montageblechen oder Schrankrahmen.
- Verlegen Sie Signal- und Datenleitungen sowie die zugehörige Potenzialausgleichsleitung parallel und nahe nebeneinander.
- Verdrillen Sie Hin- und Rückleiter, die als ungeschirmte Einzeladerleitungen ausgeführt sind.

  Alternativ dürfen Sie Hin- und Rückleiter parallel, aber nahe nebeneinander verlegen.
- Erden Sie die Reserveadern von Signal- und Datenleitungen an beiden Enden.
- Führen Sie alle Signal- und Datenleitungen nur von einer Seite in den Schaltschrank, z. B. von unten.

- Verwenden Sie geschirmte Leitungen für die folgenden Leitungen:
  - Leitung zwischen Umrichter und Netzfilter
  - Leitung zwischen Umrichter und Ausgangsdrossel oder Sinusfilter

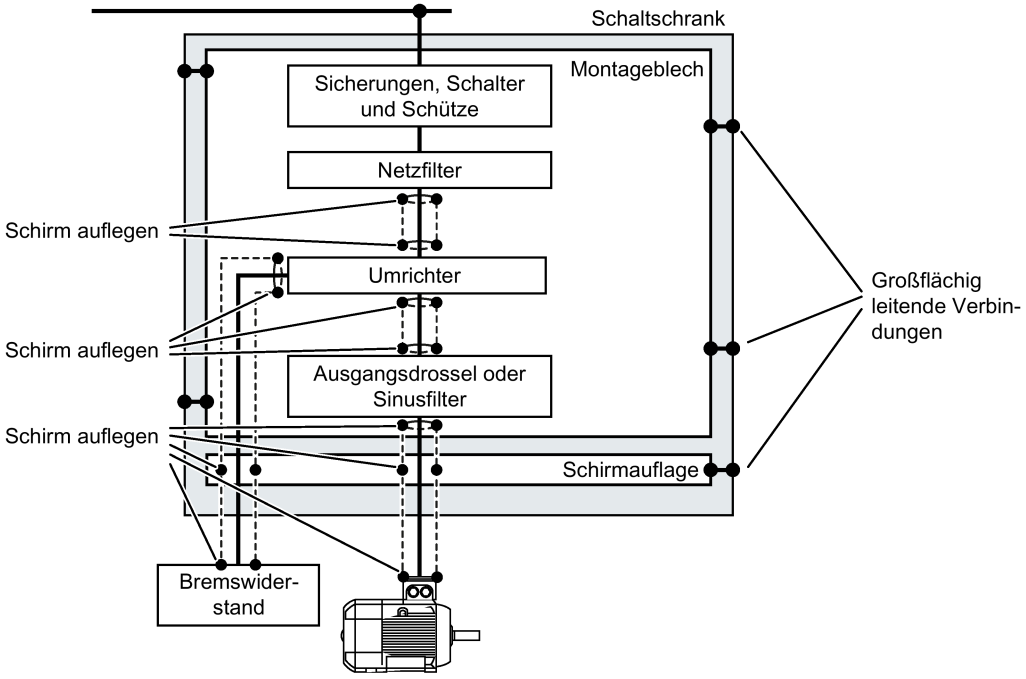


Bild 3-3 Leitungsverlegung eines Umrichters innerhalb und außerhalb des Schaltschranks

Leitungsverlegung außerhalb des Schaltschranks

- Halten Sie zwischen den Leitungen mit hohem Störpegel und den Leitungen mit niedrigem Störpegel einen Mindestabstand von 25 cm ein.
- Verwenden Sie geschirmte Leitungen für die folgenden Leitungen:
  - Motorleitung des Umrichters
  - Leitung zwischen Umrichter und Bremswiderstand
  - Signal- und Datenleitungen
- Verbinden Sie den Schirm der Motorleitung über eine elektrisch leitende PG-Verschraubung mit dem Motorgehäuse.

Anforderungen an geschirmte Leitungen

- Verwenden Sie Leitungen mit feindrähtig geflochtenem Schirm .
- Legen Sie den Schirm mindestens an beiden Enden der Leitung auf.

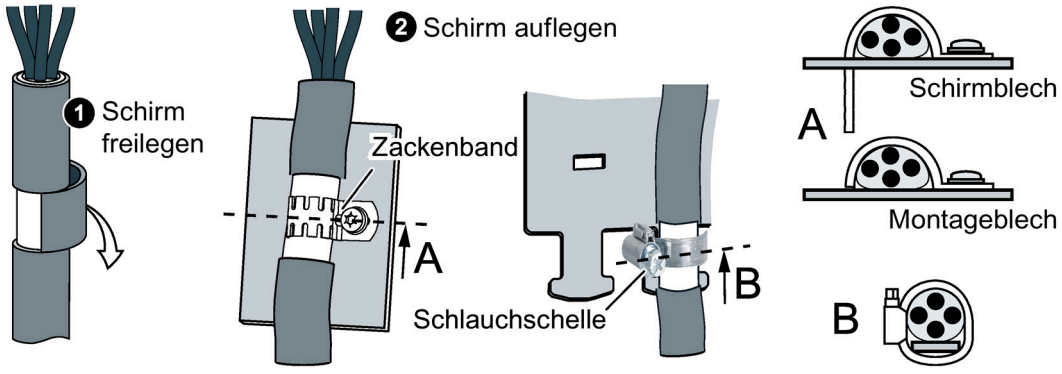


Bild 3-4 Beispiele für die EMV-gerechte Schirmauflage

- Legen Sie den Schirm unmittelbar nach Eintritt der Leitung in den Schrank auf der Schirmauflage auf.
- Unterbrechen Sie den Schirm nicht.
- Verwenden Sie nur metallische oder metallisierte Stecker für die Steckverbindungen von geschirmten Datenleitungen.

3.2.3 Elektromechanische Komponenten

Überspannungsschutzbeschaltung

- Beschalten Sie die folgenden Komponenten mit Überspannungsschutzbeschaltung:
  - Spulen von Schützen
  - Relais
  - Magnetventile
  - Motorhaltebremsen
- Schließen Sie die Überspannungsschutzbeschaltung direkt an die Spule an.
- Verwenden Sie RC-Glieder oder Varistoren bei wechselstrombetriebenen Spulen, Freilaufdioden oder Varistoren bei gleichstrombetriebenen Spulen.

3.3 Verlustleistung und Anforderungen an die Luftkühlung

Anforderungen an die Kühlung

Um die Komponenten vor Überhitzung zu schützen, benötigt der Schaltschrank einen Kühlluftstrom, der von der Verlustleistung der einzelnen Komponenten abhängig ist.

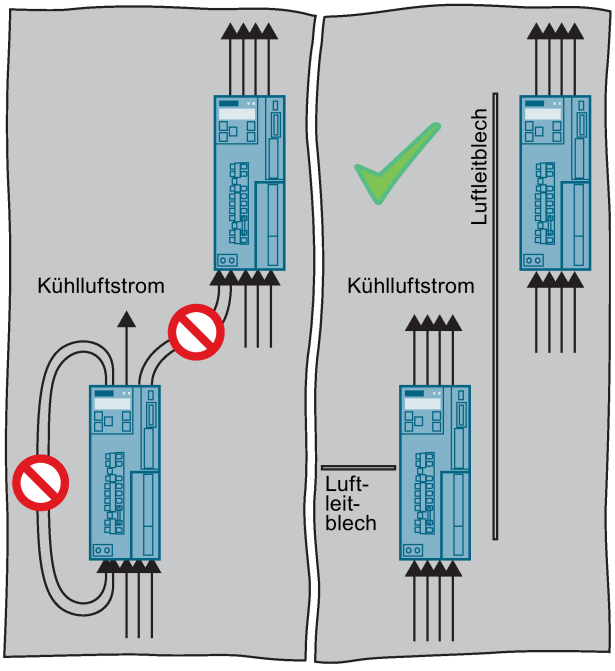
Formel für die Berechnung des Kühlluftstroms:

Luftstrom [l/s] = Verlustleistung [W] * 0,86 / ΔT [K]

- Verlustleistung: Summe der Verlustleistungen der einzelnen Komponenten.
- Δ T: Zulässiger Temperaturanstieg im Schaltschrank

Maßnahmen, um eine hinreichende Kühlung der Komponenten sicherzustellen

- Addieren Sie die Verlustleistungen der einzelnen Komponenten.
  - Angaben für das Power Module: "Technische Daten (Seite 77)".
  - Die Verlustleistung der Control Unit ist kleiner als 0,04 kW.
  - Für Komponenten wie z. B. Drosseln oder Filter verwenden Sie die Herstellerangaben
- Berechnen Sie den benötigten Luftstrom anhand der obigen Formel.
- Stellen Sie sicher, dass der Schaltschrank über eine entsprechende Belüftung und die geeigneten Luftfilter verfügt.
- Stellen Sie sicher, dass die erforderlichen Abstände der einzelnen Komponenten zueinander eingehalten werden.



- Stellen Sie sicher, dass durch die Lüftungsöffnungen der Komponenten eine ungehinderte Luftströmung möglich ist.
- Verhindern Sie Kühlluftkurzschlüsse durch entsprechende Luftschranken

Verlustleistung bei Power Modulen mit Durchstecktechnik – PT-Geräte

Wenn Sie PT-Power Module verwenden, wird der größte Teil der Verlustleistung über den Kühlkörper außerhalb des Schaltschranks abgeführt.

Weitere Informationen

Weitere Informationen zur Verlustleistung im Teillastbetrieb finden Sie im Kapitel "Angaben zur Verlustleistung im Teillastbetrieb (Seite 82)".

3.4 Power Modules einbauen

Beachten Sie bei der Montage des Power Modules die nachfolgend aufgeführten Vorgaben.

Schutz gegen die Ausbreitung von Feuer

Der Betrieb des Gerätes ist ausschließlich in geschlossenen Gehäusen oder in übergeordneten Schaltschränken mit geschlossenen Schutzabdeckungen unter Anwendung sämtlicher Schutzeinrichtungen zulässig. Der Einbau des Gerätes in einem Metallschaltschrank oder der Schutz durch eine andere gleichwertige Maßnahme muss die Ausbreitung von Feuer und Emissionen außerhalb des Schaltschranks verhindern.

Schutz vor Betauung oder leitfähiger Verschmutzung

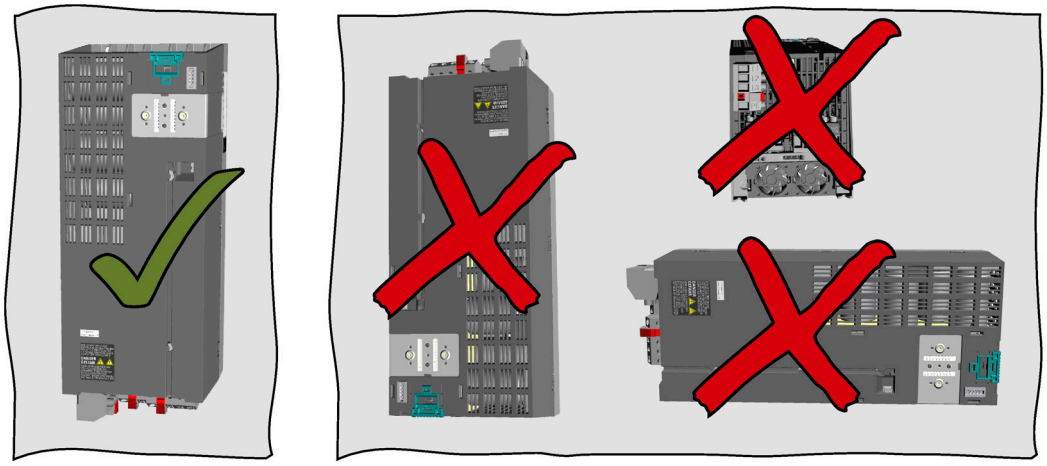
Schützen Sie das Gerät z. B. durch Einbau in einen Schaltschrank mit der Schutzart IP54 nach IEC 60529 bzw. NEMA 12. Bei besonders kritischen Einsatzbedingungen sind gegebenenfalls weitergehende Maßnahmen erforderlich.

Wenn am Aufstellort Betauung oder leitfähige Verschmutzung ausgeschlossen werden kann, ist auch eine entsprechend geringere Schutzart des Schaltschranks zulässig.

Einbau

Vorschriften für sachgemäßen Einbau:

- Bauen Sie die Power Modules nur in senkrechter Lage mit den Motoranschlüssen nach unten ein.



- Halten Sie die Mindestabstände zu anderen Komponenten ein.
- Verwenden Sie die vorgeschriebenen Teile und Komponenten.
- Halten Sie die vorgeschriebenen Drehmomente ein.

3.4.1 Reihenfolge für die Montage des Power Modules

Halten Sie bei der Montage die nachfolgend aufgeführte Reihenfolge ein.

Baugrößen FSA ... FSC

1. Bereiten Sie den Schaltschrank vor.
2. Montieren Sie die Schirmbleche.
3. Bauen Sie das Power Module ein.
4. Wenn Sie ein Brake Relay oder Safe Brake Relay einsetzen:
   Montieren Sie das Brake Relay neben den Umrichter.

Baugrößen FSD ... FSG

1. Bereiten Sie den Schaltschrank vor.
2. Wenn Sie ein Brake Relay oder Safe Brake Relay einsetzen:
   Montieren Sie das Brake Relay auf die Rückseite des Schirmblechs
3. Montieren Sie die Schirmbleche.
4. Bauen Sie das Power Module ein.

3.4.2 Maßbilder und Bohrmaße für die Einbaugeräte - IP-20-Geräte

Die nachfolgend dargestellten Maßzeichnungen und Bohrbilder sind nicht maßstabsgetreu.

Baugrößen FSA ... FSC

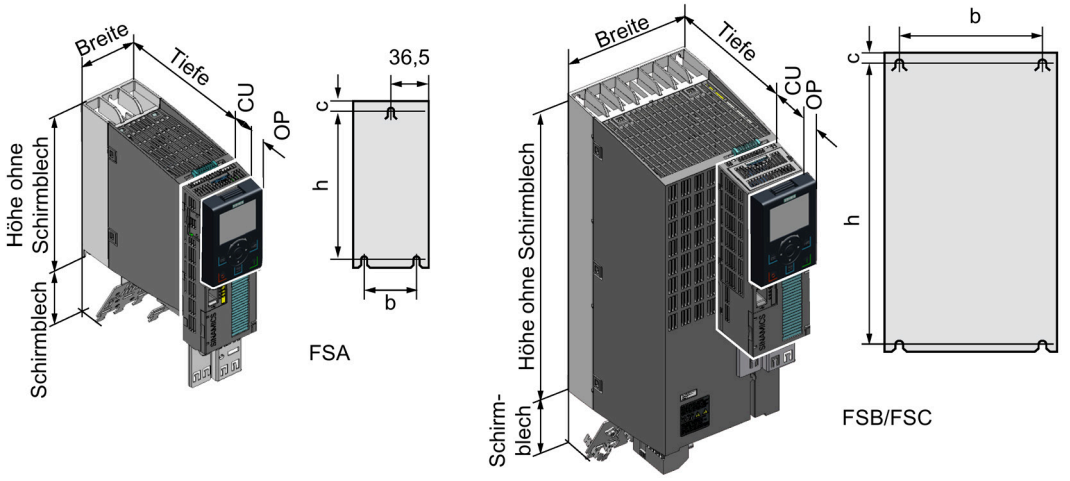


Tabelle 3- 1 Die Maße sind abhängig von der Control Unit (CU) und dem Bediengerät [mm]

Baugröße	Breite [mm]	Höhe [mm]		Tiefe [mm]			
		ohne Schirmblech	mit Schirmblech	ohne CU	mit CU230P-2 [1]	mit CU240B-2 [1] / CU240E-2 [1]	mit CU250S-2 [1]
FSA	73	196	276	165	224	206	227
FSB	100	292	370	165	224	206	227
FSC	140	355	432	165	224	206	227

[1] Mit SINAMICS G120 Smart Access plus 9 mm; mit Blinddeckel oder mit Operator Panel plus 11 mm.

Tabelle 3- 2 Bohrmaße, Abstände für Kühlluft und Befestigung

Baugröße	Bohrmaße [mm]			Abstände für Kühlluft [mm] [1]			Befestigung/ Drehmoment [Nm]
	h	b	c	Oben	Unten	Vorne	
FSA	186	62,3	6	80	100	100	3 x M4 / 2,5
FSB	281	80	6	80	100	100	4 x M4 / 2,5
FSC	343	120	6	80	100	100	4 x M5 / 3,5

[1] Das Power Module ist für den Einbau ohne seitlichen Abstand für Kühlluft ausgelegt. Aus Toleranzgründen empfehlen wir einen seitlichen Abstand von ca. 1 mm.

Baugrößen FSD ... FSG

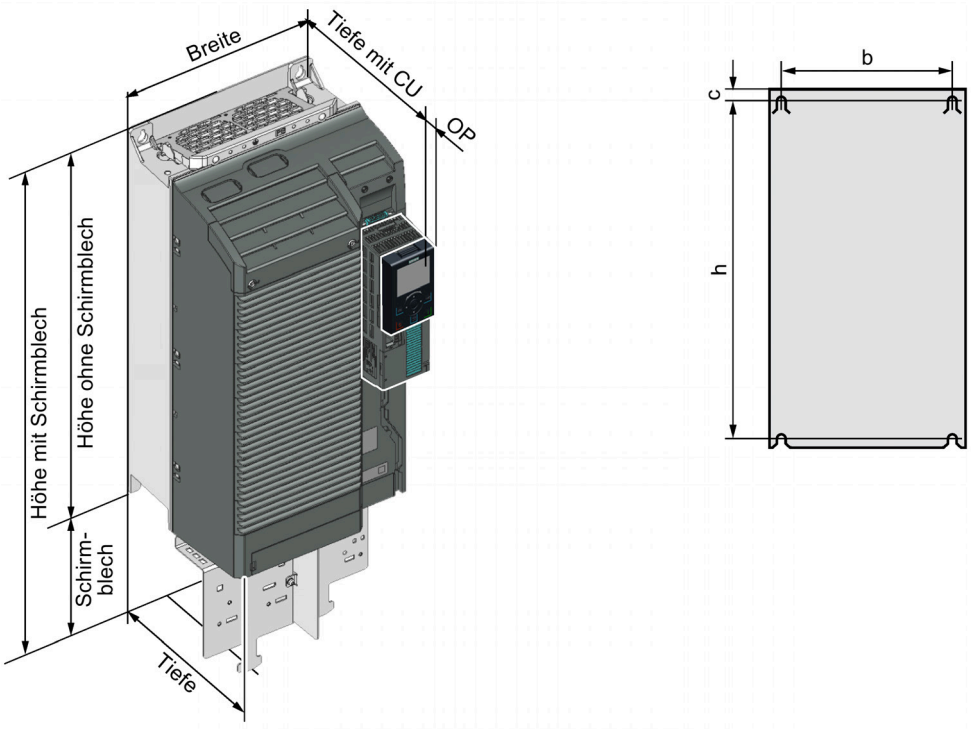


Tabelle 3- 3 Die Maße sind abhängig von der Control Unit (CU) und dem Bediengerät [mm]

Baugröße	Breite [mm]	Höhe [mm]		Tiefe [mm]			
		ohne Schirmblech	mit Schirmblech	ohne CU	mit CU230P-2 [1]	mit CU240B-2 [1] / CU240E-2 [1]	mit CU250S-2 [1]
FSD	200	472	624	237	253	237	256
FSE	275	551	728	237	253	237	256
FSF	305	709	966	357	373	357	376
FSG	305	1000	1255	357	373	357	376

[1] Mit SINAMICS G120 Smart Access plus 9 mm; mit Blinddeckel oder mit Operator Panel plus 11 mm.

Tabelle 3- 4 Bohrmaße, Abstände für Kühlluft und Befestigung

Baugröße	Bohrmaße [mm]			Abstände für Kühlluft [mm] [1]			Befestigung/ Drehmoment [Nm]
	h	b	c	oben [2]	unten [2]	Vorne	
FSD	430	170	7	300	350	100	4 x M5 / 6,0
FSE	509	230	8,5	300	350	100	4 × M6 / 10
FSF	680	270	13	300	350	100	4 × M8 / 25
FSG	970,5	265	15	300	350	100	4 x M10 / 50

[1] Das Power Module ist für den Einbau ohne seitlichen Abstand für Kühlluft ausgelegt. Aus Toleranzgründen empfehlen wir einen seitlichen Abstand von ca. 1 mm.

[2] Die Abstände für Kühlluft oben und unten beziehen sich auf das Power Module ohne Schirmblech.

3.4.3 Maßbilder und Bohrmaße für PT-Power Module

Verwenden Sie den optionalen Einbaurahmen, um ein Power Module in Durchstecktechnik in einen Schaltschrank einzubauen. Der Einbaurahmen enthält die notwendigen Dichtungen und den Rahmen, um die Schutzart IP55 einzuhalten.

Wenn Sie den optionalen Einbaurahmen nicht verwenden, müssen Sie die erforderliche Schutzart durch andere Maßnahmen sicherstellen. Die Einbauanleitung finden Sie im folgenden Abschnitt:

Einbaurahmen für PT-Power Module (Seite 126)

Die nachfolgend dargestellten Maßzeichnungen und Bohrbilder sind nicht maßstabsgetreu.

Baugrößen FSA ... FSC

Wandstärke des Schaltschranks ≤ 3,5 mm

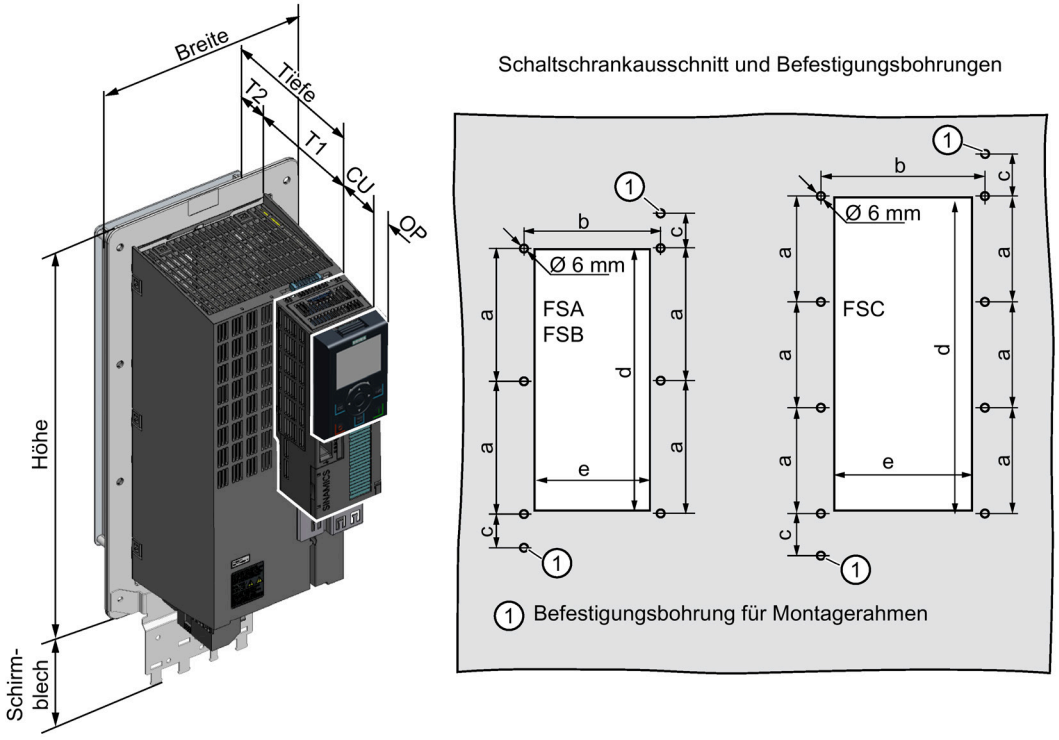


Bild 3-5 Maßzeichnungen und Bohrmaße für Baugrößen FSA ... FSC

Tabelle 3- 5 Die Maße sind abhängig von der Control Unit (CU) und dem Bediengerät [mm]

Baugröße	Breite [mm]	Höhe [mm]		Gesamttiefe im Schrank [mm]			
		ohne Schirmblech	mit Schirmblech	T1	mit CU230P-2 [1]	mit CU240B-2 [1] / CU240E-2 [1]	mit CU250S-2 [1]
FSA	126	238	322	118	177	159	180
FSB	154	345	430	118	177	159	180
FSC	200	411	500	118	177	159	180

[1] Mit SINAMICS G120 Smart Access plus 9 mm; mit Blinddeckel oder mit Operator Panel plus 11 mm.

Tabelle 3- 6 Abstände für Kühlluft und weitere Maße

Baugröße	Tiefe Power Module [mm]			Abstände für Kühlluft [mm] [1]		
	T1 + T2	T1	T2	Oben	Unten	Vorne
FSA ... FSC	171	118	53	80	100	100

[1] Das Power Module ist für den Einbau ohne seitlichen Abstand für Kühlluft ausgelegt. Aus Toleranzgründen empfehlen wir einen seitlichen Abstand von 1 mm.

Tabelle 3- 7 Schaltschrankausschnitt und Einbau

Baugröße	Schaltschrankausschnitt [mm]					Befestigung/ Drehmoment [Nm]
	a	b	c	d	e	
FSA	103	106	27	198	88	8 × M5 / 3,5
FSB	148	134	34,5	304	116	8 × M5 / 3,5
FSC	123	174	30,5	365	156	10 × M5 / 3,5

Baugrößen FSD ... FSF

Wandstärke des Schaltschranks ≤ 3,5 mm

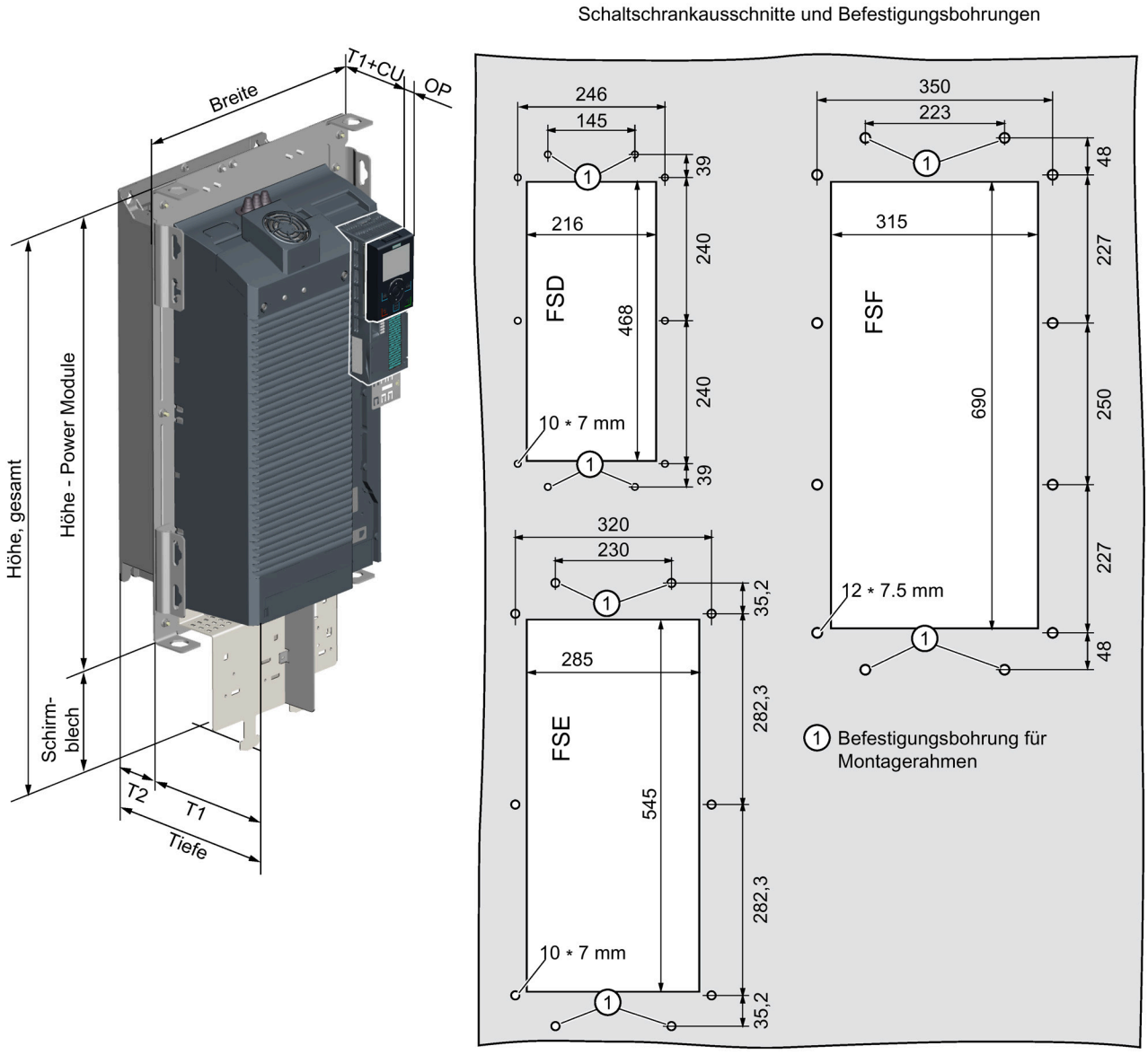


Bild 3-6 Maßzeichnungen und Bohrmaße für Baugrößen FSD ... FSF

Tabelle 3- 8 Die Maße sind abhängig von der Control Unit (CU) und dem Bediengerät [mm]

Baugröße	Breite [mm]	Höhe [mm]		Gesamttiefe im Schrank [mm]			
		ohne Schirmblech	mit Schirmblech	T1	mit CU230P-2 [1]	mit CU240B-2 [1] / CU240E-2 [1]	mit CU250S-2 [1]
FSD	275	517	650	141	155	141	158
FSE	354	615	772	141	155	141	158
FSF	384	785	1021	177,5	193	177,5	196

[1] Mit SINAMICS G120 Smart Access plus 9 mm; mit Blinddeckel oder mit Operator Panel plus 11 mm.

Tabelle 3- 9 Abstände für Kühlluft, weitere Maße und Einbau

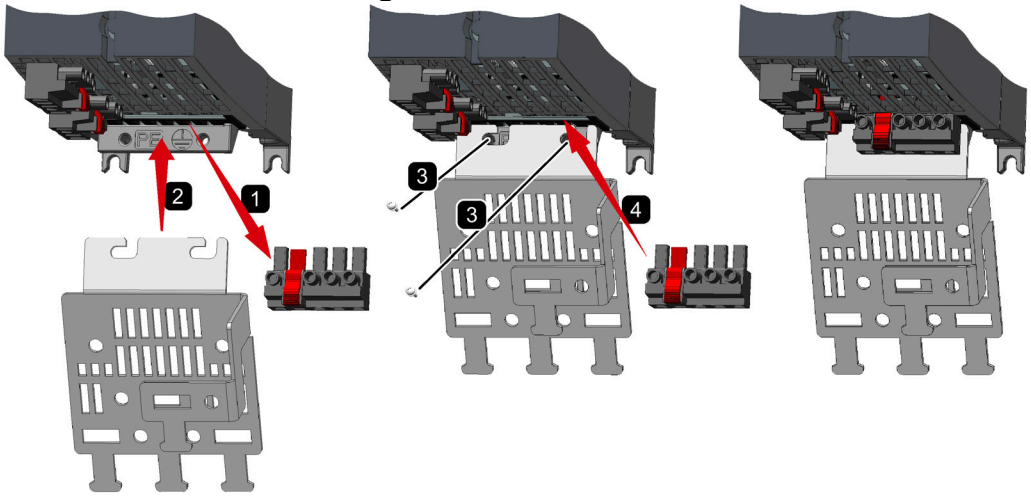
Baugröße	Tiefe Power Module [mm]			Abstände für Kühlluft [mm]			Befestigung/ Drehmoment [Nm]
	T1 + T2	T1	T2	Oben	Unten	Vorne	
FSD	238,5	141	97,5	350	300	100	10 × M5 / 3,5
FSE	238,5	141	97,5	350	300	100	10 × M5 / 3,5
FSF	358	177,5	180,5	350	300	100	12 × M6 / 5,9

3.4.4 Schirmbleche montieren

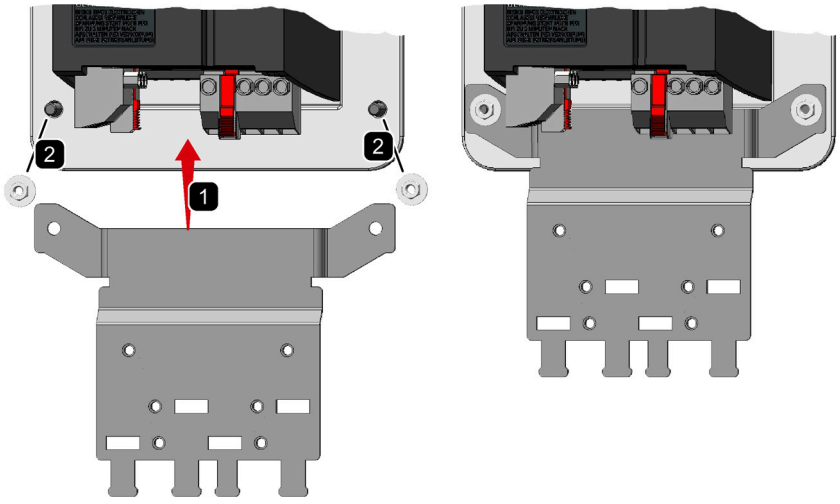
Verwenden Sie das Schirmblech für die Zugentlastung der Netz- und Motorleitung sowie zur Schirmauflage der Motorleitung.

Die Schirmbleche und Befestigungsschrauben sind im Beipack des Umrichters enthalten.

Schirmblech montieren, FSA ... FSC – Einbaugeräte



Schirmblech montieren, FSA ... FSC - PT-Power Module



Hinweis

Einbaugeräte und PT Power Modules

Die Montage der Schirmbleche ist bei PT- und IP20-Geräten identisch.

Schirmblech oben

Das obere Schirmblech gehört nicht zum Lieferumfang des Umrichters. Sie benötigen es zur Schirmauflage, wenn Sie einen externen Bremswiderstand anschließen.

Bremswiderstand (Seite 143)

EMV-Verbindungssteg

Der EMV-Verbindungssteg gehört nur bei Umrichtern mit integriertem Filter zum Lieferumfang.

Schirmblech montieren, FSD und FSE

Um das Schirmblech zu montieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Wenn Sie ein Brake Relay zur Ansteuerung einer Motorhaltebremse einsetzen, montieren Sie das Brake Relay auf die Rückseite des Schirmblechs.

  Brake Relay montieren und anschließen (Seite 154)

- **Bei Geräten mit integriertem Netzfilter:**

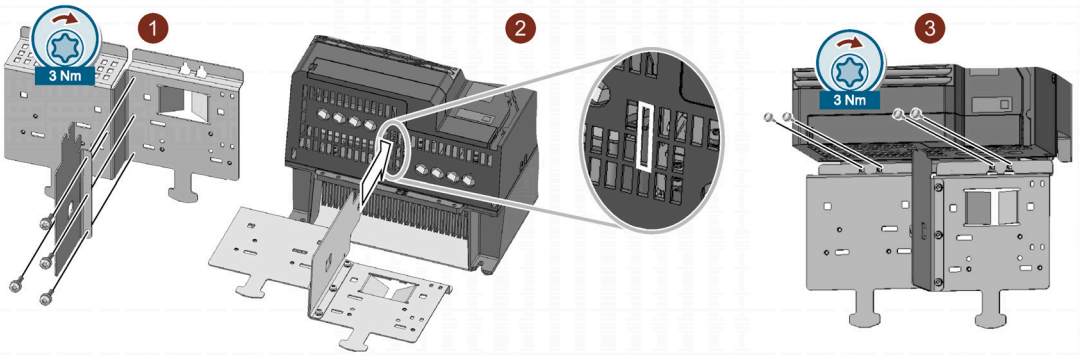
  Befestigen Sie den EMV-Verbindungssteg mit vier Schrauben auf dem Schirmblech ①. Schieben Sie dann das Schirmblech mit dem EMV-Verbindungssteg in den Umrichter, so dass es von der Klemmfeder im Umrichter gehalten wird ②.

  Der EMV-Verbindungssteg sitzt richtig, wenn er sich nicht ohne Widerstand aus dem Umrichter herausziehen lässt.

  Schrauben Sie das Schirmblech mit vier Schrauben am Umrichter fest, nachdem Sie den richtigen Sitz überprüft haben ③.

- **Bei ungefilterten Geräten**:

  Schrauben Sie das Schirmblech mit vier Schrauben am Umrichter fest, nachdem Sie den richtigen Sitz überprüft haben ③.



Für die Zugentlastung der Netz- und Motorleitung sowie zur Schirmauflage der Motorleitung verwenden Sie das mitgelieferte Schirmblech.

Verwenden Sie den Umrichter ohne Filter, ist kein EMV-Verbindungssteg erforderlich. Befestigen Sie in diesem Fall das Schirmblech ohne den EMV-Verbindungssteg am Umrichter.

Wenn Sie einen Umrichter mit integriertem Netzfilter verwenden, montieren Sie Schirmblech und EMV-Verbindungssteg wie unten beschrieben.

Hinweis

Brake Relay

Wenn Sie ein Brake Relay zur Ansteuerung einer Motorhaltebremse einsetzen, montieren Sie das Brake Relay auf die Rückseite des unteren Schirmblechs, bevor Sie das Schirmmodul am Umrichter befestigen.

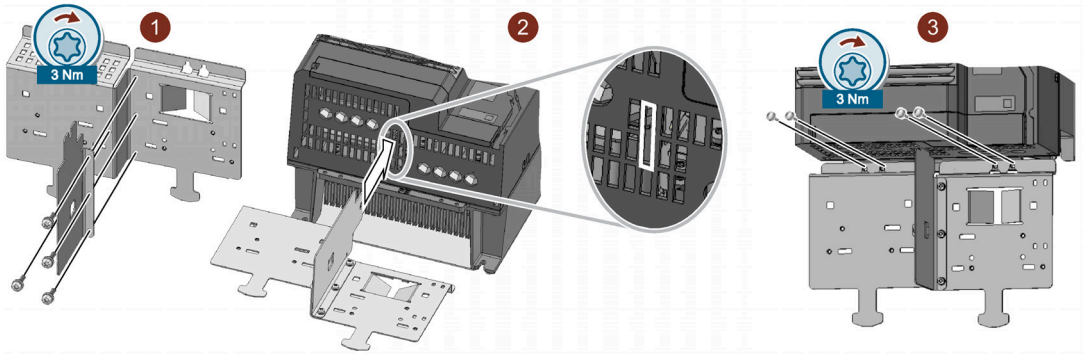
Brake Relay montieren und anschließen (Seite 154)

FSD und FSE

Um den EMV-Verbindungssteg und das Schirmblech zu montieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

Vorgehen

1. Befestigen Sie den EMV-Verbindungssteg auf dem Schirmblech ①.
2. Schieben Sie dann das Schirmmodul in den Umrichter, so dass es von der Klemmfeder im Umrichter gehalten wird ②. Das Schirmmodul sitzt richtig, wenn es sich leicht und widerstandslos aus dem Umrichter herausziehen lässt.
3. Schrauben Sie das Schirmmodul mit vier Schrauben fest ③, nachdem Sie den richtigen Sitz überprüft haben.



Sie haben den EMV-Verbindungssteg und das Schirmblech vorschriftsmäßig montiert.

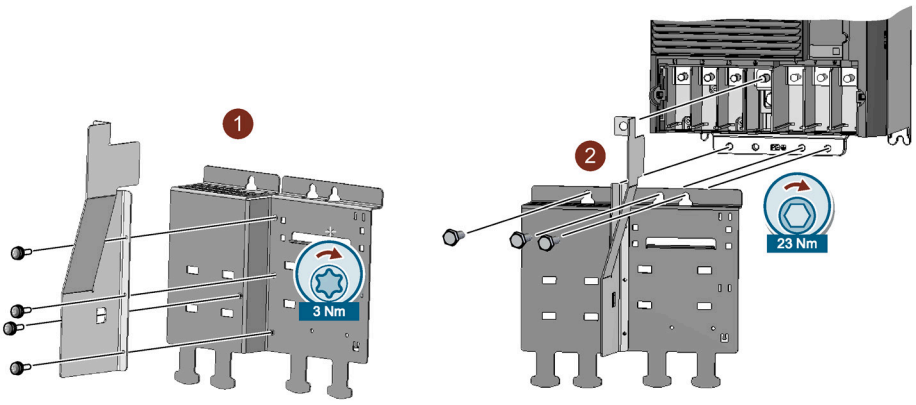
❒

FSF

Um den EMV-Verbindungssteg und das Schirmblech zu montieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

Vorgehen

1. Befestigen Sie den EMV-Verbindungssteg auf dem Schirmblech ①.
2. Schrauben Sie das Schirmmodul wie im Bild dargestellt mit drei Schrauben am Umrichter fest ②.



Sie haben den EMV-Verbindungssteg und das Schirmblech vorschriftsmäßig montiert.

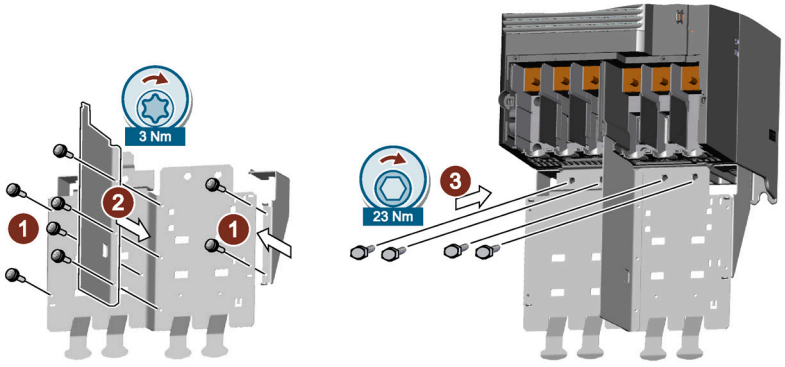
❒

Schirmblech montieren, FSG

Um das Schirmblech zu montieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Wenn Sie ein Brake Relay zur Ansteuerung einer Motorhaltebremse einsetzen, montieren Sie das Brake Relay auf die Rückseite des Schirmblechs.

  Brake Relay montieren und anschließen (Seite 154)
- Befestigen Sie die beiden Seitenteile mit je zwei Schrauben am Schirmblech ①.
- Befestigen Sie den EMV-Verbindungssteg mit vier Schrauben auf dem Schirmblech ②.
- Schrauben Sie das Schirmblech zusammen mit den Seitenteilen und dem EMV-Verbindungssteg mit vier Schrauben am Umrichter fest ②.



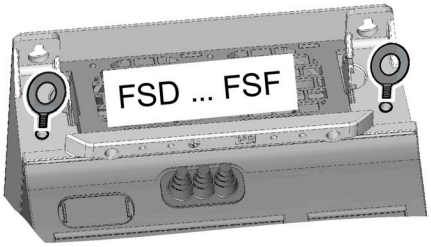
3.4.5 Hebevorrichtungen FSD ... FSG

Gewichte der Power Modules:

200-V-Umrichter (Seite 85)
400-V-Umrichter (Seite 95)
690-V-Umrichter (Seite 108)

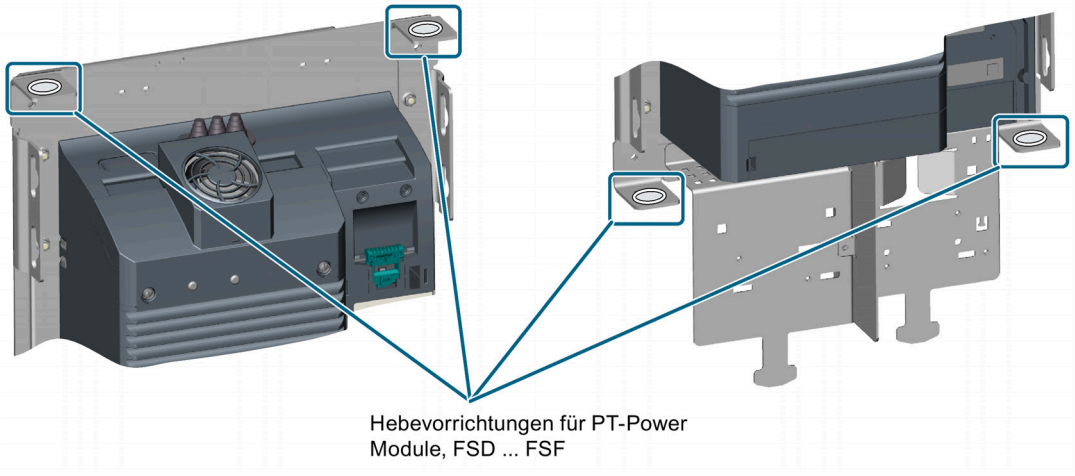
Hebevorrichtungen – Einbaugeräte

Nutzen Sie für die Montage der Einbaugeräte Kranösen und entsprechende Hebevorrichtungen.



Hebevorrichtungen - PT-Geräte

Nutzen Sie für die Montage der Power Module die unten dargestellten Hebevorrichtungen.



Hebevorrichtungen für PT-Power Module, FSD ... FSF

Alternativ haben Sie die Möglichkeit, Montagegriffe an das Power Module anzubauen.

Montagegriffe für PT-Power Module (Seite 130).

3.4.6 Zusatzkomponenten

Abhängig von der Anwendung können für Ihre Anlage Zusatzkomponenten erforderlich sein. Informationen zu den Zusatzkomponenten finden Sie in folgenden Abschnitten:

Anschlussübersicht (Seite 55)

Zubehör (Seite 125)

Anschluss

4

Beachten Sie beim Einbau der Umrichter die örtlichen Vorschriften für die Errichtung und Installation von Niederspannungssystemen.

Hinweis

Schutzeinrichtungen

Verwenden Sie geeignete Schutzeinrichtungen zwischen Netzversorgung und Umrichter.

Technische Daten (Seite 77)

Hinweis

Betriebsanzeigen für Umrichterbetrieb.

Wenn beim Umschalten einer Funktion von EIN nach AUS eine LED oder ähnliche Anzeige nicht aufleuchtet oder aktiv ist, bedeutet dies nicht, dass die Einheit ausgeschaltet oder stromlos ist.

Beachten Sie den folgenden Produkthinweis zum Schutz gegen indirektes Berühren:

Zum Schutz bei indirektem Berühren im Motorstromkreis eines Frequenzumrichters und zur automatischen Abschaltung im Fehlerfall nach DIN EN 60364-4-41 (VDE 0100-410). (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/103474630)

WARNUNG

Elektrischer Schlag durch mangelhaften Berührschutz

Durch mangelhaften Berührschutz können die Leistungsanschlüsse des Umrichters offen zugänglich sein. Beim Berühren unter Spannung stehender Leistungsanschlüsse können Sie schwere oder lebensgefährliche Verletzungen erleiden.

- Machen Sie Durchbrüche für die Leistungsanschlüsse des Umrichters nur so groß, wie es für die Leitungsdurchführung notwendig ist.
- Decken Sie unbenutzte Leistungsanschlüsse gegen Berührung ab.
- Verwenden Sie die im Beipack mitgelieferten Blindstecker für unbenutzte Klemmen.

⚠WARNUNG

Brand oder elektrischer Schlag durch ungeeignete Fehlerstromschutzeinrichtungen

Der Umrichter kann einen Strom über den Schutzleiter hervorrufen. Der Strom über den Schutzleiter kann eine Fehlauslösung der Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) oder Fehlerstromüberwachungseinrichtung (RCM) hervorrufen. Im Falle eines Erdschlusses kann der Fehlerstrom einen Gleichanteil enthalten, der das gewünschte Auslösen der RCD oder RCM verhindert mit der Folge eines Brandes oder elektrischen Schlags.

- Verwenden Sie die in der Dokumentation empfohlenen Schutz- und Überwachungseinrichtungen.

⚠VORSICHT

Verbrennung beim Berühren heißer Oberflächen

Während des Betriebs können bestimmte Komponenten (z. B. Kühlkörper oder Netzdrossel) sehr heiß werden. Die Komponenten können auch einige Zeit nach dem Betrieb noch sehr heiß sein. Bei Berührung heißer Flächen kann es zu Hautverbrennungen kommen.

- Berühren Sie heiße Komponenten nicht während des Betriebs oder unmittelbar nach dem Ende des Betriebs.

Vorsicht

In einer Wohnumgebung kann dieses Produkt hochfrequente Störungen verursachen, die Entstörmaßnahmen erforderlich machen können.

Schutz- und Überwachungseinrichtungen

Zum Schutz gegen Kurzschluss verwenden Sie die in den Technischen Daten aufgeführten Überstromschutzorgane (Sicherungen, Leistungsschalter etc.).

Wenn die Schleifenimpedanz des Netzes am Einspeisepunkt zu hoch ist, um im Falle eines Isolationsversagens (Erdschluss, Körperschluss) die Abschaltung der Überstromschutzeinrichtung in der vorgegebenen Zeit zu gewährleisten, verwenden Sie zusätzlich Fehlerstromschutzeinrichtungen RCD des Typs B.

Um unbegründetes Auslösen des RCD durch betriebsbedingte Ableitströme zu vermeiden, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Der Sternpunkt des Netzes ist geerdet.
- Für Umrichter mit Bemessungseingangsströmen ≤ 80 A bezogen auf LO verwenden Sie ein Siemens SIQUENCE RCCB (Serie 5SV364.-4) des Typs B, kurzzeitverzögert [K], mit einem Bemessungsfehlerstrom von 300 mA. Schalten Sie das RCCB in Reihe mit den Überstromschutzorganen.

- Für Umrichter mit Bemessungseingangsströmen ≤ 160 A bezogen auf LO verwenden Sie eine auf einen Siemens-Kompaktleistungsschalter (Serie 3VA1) montierte Fehlerstromschutzeinrichtung RCD520B von Siemens (3VA9113-0RL21).

  Empfohlene Einstellungen:

  – Ansprechcharakteristik B

  – Fehlerstromauslöseschwelle 300 mA

  – Ansprechverzögerung ≥ 0,06 s

- Für Umrichter mit Bemessungseingangsströmen > 160 A bezogen auf LO verwenden Sie einen modularen Fehlerstromschutzschalter von Siemens (MRCD des Typs B 5SV8111-4KK) mit Stromwandler (5SV870.-2K), Leistungsschalter (Serie 3VA1) und Auslöser (3VA9988-0BL30).

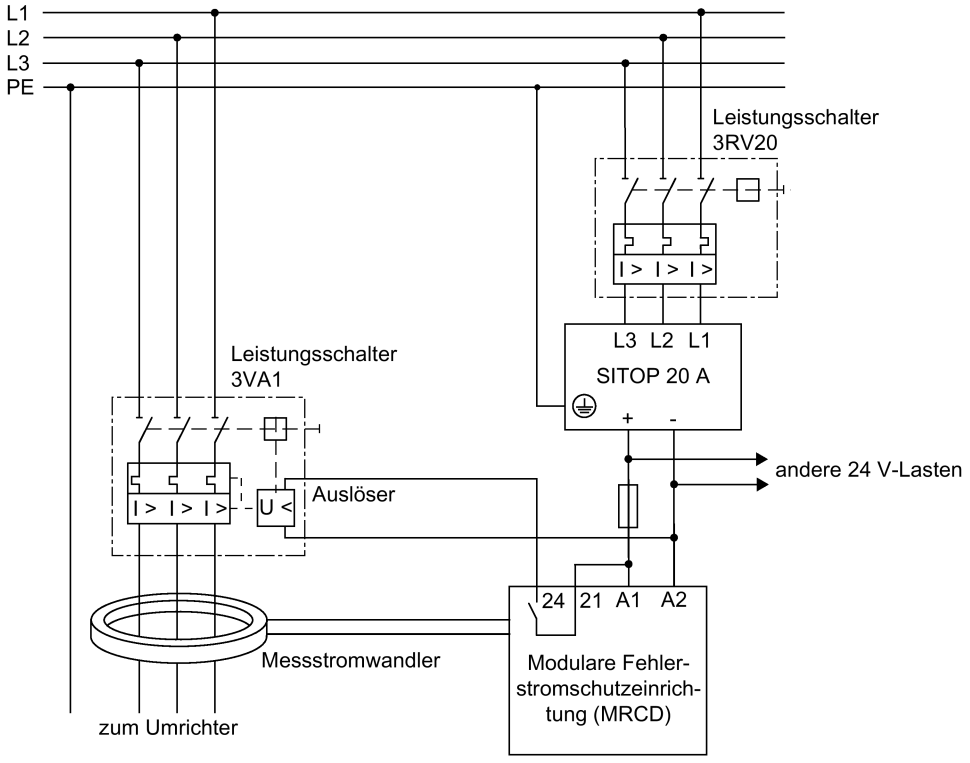


Bild 4-1 MRCD

- Für jeden Umrichter wird ein eigener RCD verwendet.
- Die Motorleitungen sind kürzer als 50 m (164 ft) geschirmt, oder 100 m (328 ft) ungeschirmt. Weitere Informationen zu den Motorleitungen:
  Länge der Motorleitung (Seite 58)

Informationen zu anderen zulässigen Überstromschutzgeräten finden Sie im Internet.

Weitere Schutz- und Überwachungseinrichtungen
(https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109782705)

4.1 Zulässige Netze

Der Umrichter ist gemäß IEC 60364-1 (2005) für folgende Netze ausgelegt:

- TN-Netz
- TT-Netz
- IT-Netz

Generelle Anforderung ans Netz

Der Anlagenbauer oder Maschinenhersteller muss für den Betrieb mit dem Bemessungsstrom I_N sicherstellen, dass der Spannungsabfall zwischen den Eingangsklemmen des Transformators und dem mit seinen Bemessungswerten betriebenen Umrichter kleiner ist als 4 % der Transformatornennspannung.

Einschränkungen bei Aufstellhöhen über 2000 m

Ab einer Aufstellhöhe von 2000 m sind die zulässigen Netze eingeschränkt.

Einschränkungen bei besonderen Umgebungsbedingungen (Seite 113)

Schraube für die Funktionserdung am Umrichter, Baugröße FSG

Bei Verwendung der Umrichter mit integriertem C3-Netzfilter beachten Sie bitte die Hinweise in den folgenden Kapiteln "TN-Netz", "TT-Netz" und "IT-Netz".

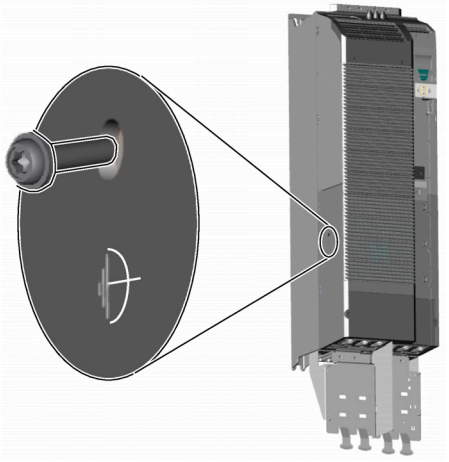


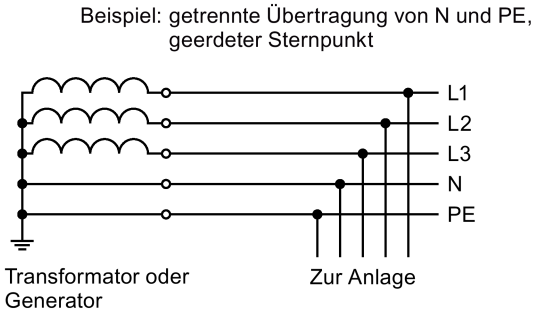
Bild 4-2 Entfernen Sie die Schraube für die Funktionserdung

4.1.1 TN-Netz

Das TN-Netz überträgt den PE-Schutzleiter über einen Leiter zur installierten Anlage.

In der Regel ist in einem TN-Netz der Sternpunkt geerdet. Es gibt Varianten des TN-Netzes mit geerdetem Außenleiter, z. B. mit geerdetem L1.

Das TN-Netz kann den Neutralleiter N und den PE-Schutzleiter getrennt oder kombiniert übertragen.



An TN-Netz angeschlossener Umrichter

- Umrichter mit integriertem Netzfilter:
  - Der Betrieb an TN-Netzen mit geerdetem Sternpunkt ist zulässig.
  - Der Betrieb an TN-Netzen mit geerdetem Außenleiter ist nicht zulässig.

  Hinweis

  Besonderes Merkmal von Umrichtern der Baugröße FSG

  Die Umrichter der Baugröße FSG mit integriertem C3-Netzfilter können an TN-Netzen ≤ 600 V mit geerdetem Außenleiter betrieben werden, wenn Sie die Schraube für die Funktionserdung entfernen.

  Bild 4-2 Entfernen Sie die Schraube für die Funktionserdung (Seite 48)

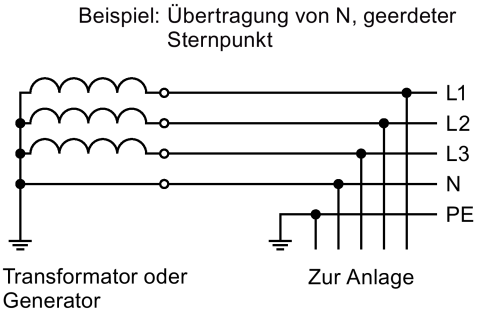
  Wenn Sie die Schraube für die Funktionserdung entfernen, verschlechtern sich die EMV-Eigenschaften, und die Klasse C3 wird nicht mehr eingehalten.

- Umrichter mit externem Netzfilter:
  - Der Betrieb an TN-Netzen mit geerdetem Sternpunkt ist zulässig.
  - Der Betrieb an TN-Netzen mit geerdetem Außenleiter ist nicht zulässig.
- Umrichter ohne Netzfilter:
  - Der Betrieb an allen TN-Netzen ≤ 600 V ist zulässig.
  - Der Betrieb an TN-Netzen > 600 V und mit geerdetem Sternpunkt ist zulässig.
  - Der Betrieb an TN-Netzen > 600 V und mit geerdetem Außenleiter ist nicht zulässig.

4.1.2 TT-Netz

In einem TT-Netz sind die Erdungen des Transformators und der Installation voneinander unabhängig.

Es gibt TT-Netze mit und ohne Übertragung des Neutralleiters N.



Hinweis

Betrieb in IEC- bzw. UL-Anlagen

Der Betrieb an TT-Netzen ist bei Installationen nach IEC erlaubt. Der Betrieb an TT-Netzen bei Installationen nach UL ist nicht zulässig.

Umrichter am TT-Netz

- Umrichter mit integriertem Netzfilter:
  - Betrieb an TT-Netzen mit geerdetem Sternpunkt zulässig
  - Betrieb an TT-Netzen ohne geerdeten Sternpunkt nicht zulässig

  Hinweis

  Besonderheit bei Umrichtern der Baugröße FSG

  Die Umrichter der Baugröße FSG mit integriertem C3-Netzfilter können an TT-Netzen ohne geerdeten Sternpunkt betrieben werden, wenn Sie die Schraube für die Funktionserdung entfernen.

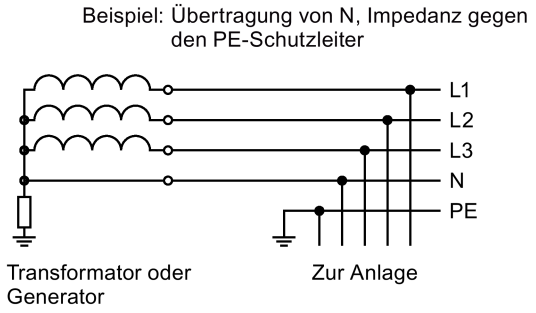
  Bild 4-2 Entfernen Sie die Schraube für die Funktionserdung (Seite 48)

  Wenn Sie die Schraube für die Funktionserdung entfernen, verschlechtern sich die EMV-Eigenschaften und die Klasse C3 wird nicht mehr eingehalten.
- Umrichter mit externem Netzfilter:
  - Betrieb an TT-Netzen mit geerdetem Sternpunkt zulässig
  - Betrieb an TT-Netzen ohne geerdeten Sternpunkt nicht zulässig
- Umrichter ohne Netzfilter:
  - Betrieb an allen TT-Netzen zulässig

4.1.3 IT-Netz

In einem IT-Netz sind alle Leiter gegen den PE-Schutzleiter isoliert oder über eine Impedanz mit dem PE-Schutzleiter verbunden.

Es gibt IT-Netze mit und ohne Übertragung des Neutralleiters N.



Hinweis

Verhalten des Umrichters bei Erdschluss

Wenn der Umrichter auch bei einem Erdschluss am Umrichterausgang funktionsfähig bleiben soll, müssen Sie eine Ausgangsdrossel einbauen, um eine Überstromauslösung oder eine Beschädigung des Antriebs zu verhindern.

Umrichter am IT-Netz

- Umrichter mit integriertem Netzfilter:
  - Betrieb an IT-Netzen nicht zulässig

  Hinweis

  Besonderheit bei Umrichtern der Baugröße FSG

  Die Umrichter der Baugröße FSG mit integriertem C3-Netzfilter können an IT-Netzen betrieben werden, wenn Sie die Schraube für die Funktionserdung entfernen.

  Bild 4-2 Entfernen Sie die Schraube für die Funktionserdung (Seite 48)

  Wenn Sie die Schraube für die Funktionserdung entfernen, verschlechtern sich die EMV-Eigenschaften und die Klasse C3 wird nicht mehr eingehalten.

- Umrichter ohne Netzfilter:
  - Betrieb an allen IT-Netzen zulässig

Hinweis

690-V-Umrichter: Ausgangsdrosseln für Baugrößen FSD und FSE

Für 690-V-Umrichter der Baugrößen FSD und FSE ist eine Ausgangsdrossel erforderlich.

4.1.4 Anforderungen an den Schutzleiter

Überblick

Bei Umrichterbetrieb fließt ein hoher Ableitstrom über den Schutzleiter. Für einen sicheren Berührungsschutz bei Umrichterbetrieb darf daher der Schutzleiter des Umrichters nicht unterbrochen sein.

Daraus ergeben sich vor allem Anforderungen an den Mindestquerschnitt des Schutzleiters.

An die Länge der Schutzleiter besteht für den Berührungsschutz keine Einschränkung. Allerdings sind für eine EMV-gerechte Installation kurze Schutzleiter vorteilhaft.

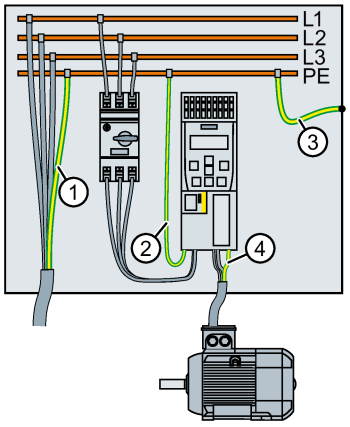
Beschreibung

⚠WARNUNG

Elektrischer Schlag bei unterbrochenem Schutzleiter

Die Antriebskomponenten führen einen hohen Ableitstrom über den Schutzleiter. Das Berühren leitfähiger Teile kann bei unterbrochenem Schutzleiter zum Tod oder schweren Verletzungen führen.

- Halten Sie Anforderungen an den Schutzleiter ein.



① Schutzleiter der Netzanschlussleitung
② Schutzleiter der Umrichter-Netzanschlussleitung
③ Schutzleiter zwischen PE und Schaltschrank
④ Schutzleiter der Motoranschlussleitung

Der Mindestquerschnitt der Schutzleiter ① ... ④ ist abhängig vom Querschnitt der Netz- oder Motoranschlussleitung:

- Netz- oder Motoranschlussleitung ≤ 16 mm^2

  ⇒ Mindestquerschnitt des Schutzleiters = Querschnitt der Netz- bzw. Motoranschlussleitung

- 16 mm^2 < Netz- oder Motoranschlussleitung ≤ 35 mm^2

  ⇒ Mindestquerschnitt des Schutzleiters = 16 mm^2

- Netz- oder Motoranschlussleitung > 35 mm^2

  ⇒ Mindestquerschnitt des Schutzleiters = ½ Querschnitt der Netz- bzw. Motoranschlussleitung

Zusätzliche Anforderungen an den Schutzleiter ① gemäß IEC 60204-1:

- Bei Festanschluss muss der Schutzleiter mindestens eine der folgenden Bedingungen erfüllen:
  - Der Schutzleiter ist gegen mechanische Beschädigung auf der gesamten Länge geschützt verlegt.
    Innerhalb von Schaltschränken oder geschlossenen Maschinengehäusen verlegte Leitungen gelten als ausreichend geschützt gegen mechanische Beschädigungen.
  - Der Schutzleiter hat als Ader eines Mehraderkabels einen Querschnitt ≥ 2,5 mm^2 Cu.
  - Bei einem Einzelleiter hat der Schutzleiter einen Querschnitt ≥ 10 mm^2 Cu.
  - Der Schutzleiter besteht aus 2 Einzelleitern mit gleichem Querschnitt.
- Bei Anschluss eines Mehraderkabels über einen Industriesteckverbinder gemäß EN 60309 muss der Schutzleiter einen Querschnitt ≥ 2,5 mm^2 Cu haben.
- Halten Sie die lokalen Vorschriften für Schutzleiter bei einem hohen Ableitstrom am Betriebsort ein.

4.1.5 Einsatz mehrerer einphasiger Umrichter in Maschinen und Anlagen

Überblick

Bewerten Sie in Ihrer Maschine oder Anlage die Eingangsströme einphasiger Umrichter hinsichtlich Oberschwingungen und Unsymmetrie.

Beschreibung

In ungünstigen Fällen addieren sich die Oberschwingungsströme mehrerer Umrichter im Neutralleiter (N) zu einem Wert, der größer ist als die Ströme der Außenleiter (L1, L2, L3). Die Stromtragfähigkeit des Neutralleiters muss dafür ausreichen. Die IEC 60364-5-52:2019, Abschnitt 524, gibt Empfehlungen zur Dimensionierung des Neutralleiters. Wenn keine genaueren Angaben vorliegen, empfiehlt diese Norm, den Neutralleiter für die 1,45-fache Stromtragfähigkeit der Außenleiter zu dimensionieren.

⚠WARNUNG

Brand durch Überlastung des Neutralleiters (N)

Der Neutralleiter kann sich durch die Belastung mit Oberschwingungsströmen erhitzen und einen Brand verursachen.

- Berücksichtigen Sie die Oberschwingungsströme bei der Dimensionierung des Neutralleiters.

⚠WARNUNG

Elektrischer Schlag durch Überlastung des PEN-Leiters

In TN-C Netzen kann der PEN-Leiter durch die Belastung mit Oberschwingungsströmen in seiner Schutzfunktion beeinträchtigt werden.

- Berücksichtigen Sie die Oberschwingungsströme bei der Dimensionierung des PEN-Leiters.

4.2 Verbinden der Netz- und Motorleitung mit dem Umrichter

4.2.1 Anschlussübersicht

Hinweis

Netzdrossel
Für Power Modules FSD ... FSG ist keine Netzdrossel erforderlich.

Netzfilter
Die Umrichter sind mit und ohne integriertem Netzfilter (Klasse A) verfügbar. Für Umrichter der Baugrößen FSA ... FSC, 3 AC 400 V gibt es externe Filter (Klasse B hinsichtlich leitungsgebundener Störaussendungen) für erhöhte EMV-Anforderungen.

Netzfilter (Seite 135)

Line Harmonics Filter

Bei Verwendung eines Line Harmonics Filter ist keine Netzdrossel und kein Netzfilter erforderlich.

Line Harmonics Filters (Seite 136)

Ausgangsdrossel
Für Umrichter der Baugrößen FSD ... FSG ist aufgrund der großen Leitungslängen zwischen Umrichter und Motor in vielen Fällen keine Ausgangsdrossel erforderlich.

Ausgangsdrosseln (Seite 156)

Bremswiderstand
Schließen Sie über die Klemmen R1 und R2 einen Bremswiderstand an den Umrichter an.

Bremswiderstände (Seite 143)

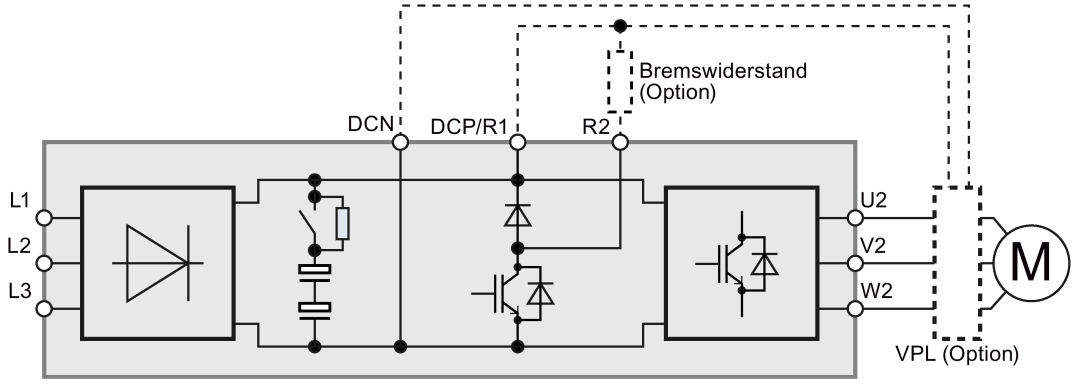


Bild 4-3 Blockschaltbild des Umrichters, Baugrößen FSA ... FSC

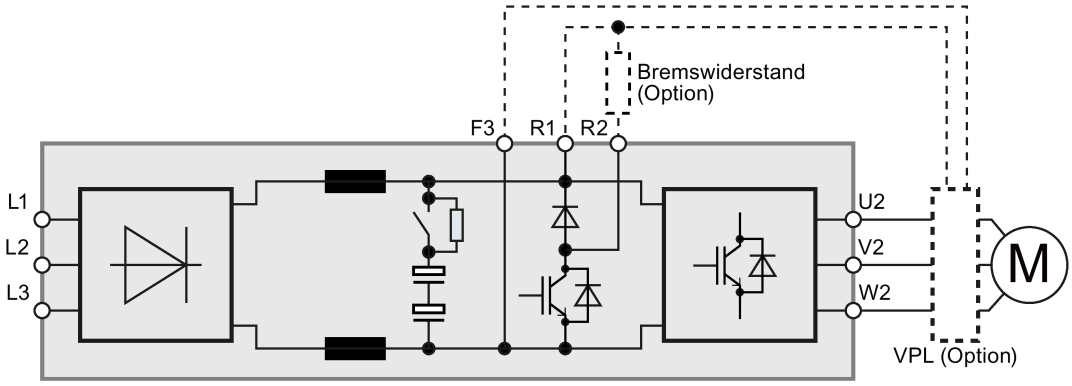


Bild 4-4 Blockschaltbild des Umrichters, Baugrößen FSD ... FSG

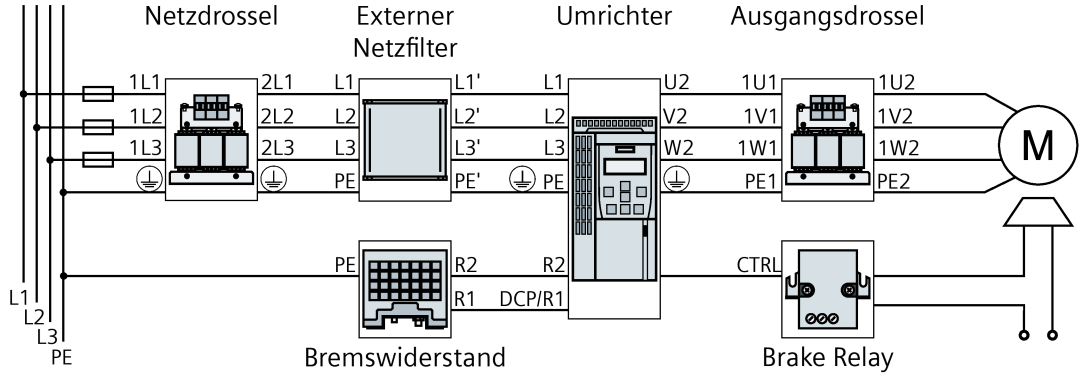


Bild 4-5 Anschließen der Power Modules PM240-2, 3 AC 200 V ... 400 V, Baugrößen FSA ... FSC

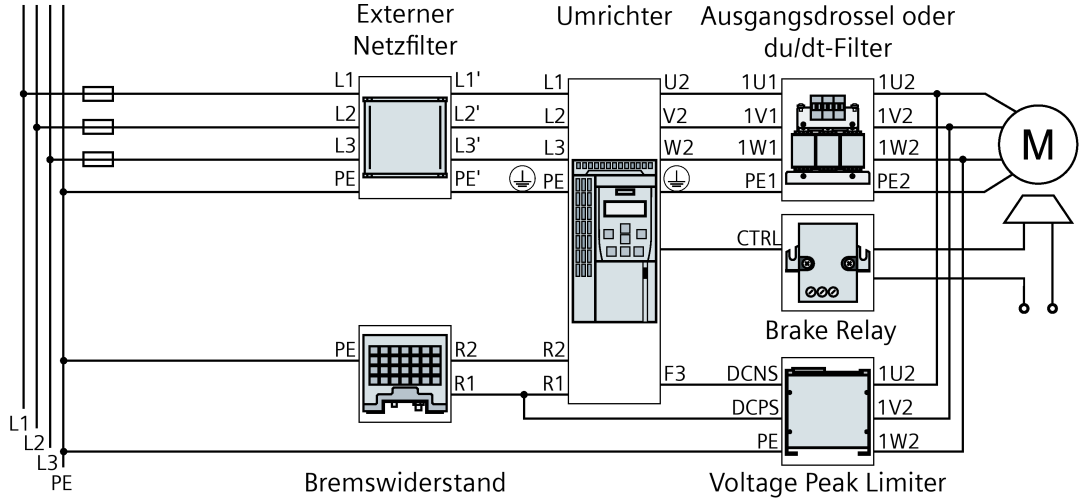


Bild 4-6 Anschließen der Power Modules PM240-2, 3 AC 200 V / 400 V / 690 V, Baugrößen FSD ... FSG

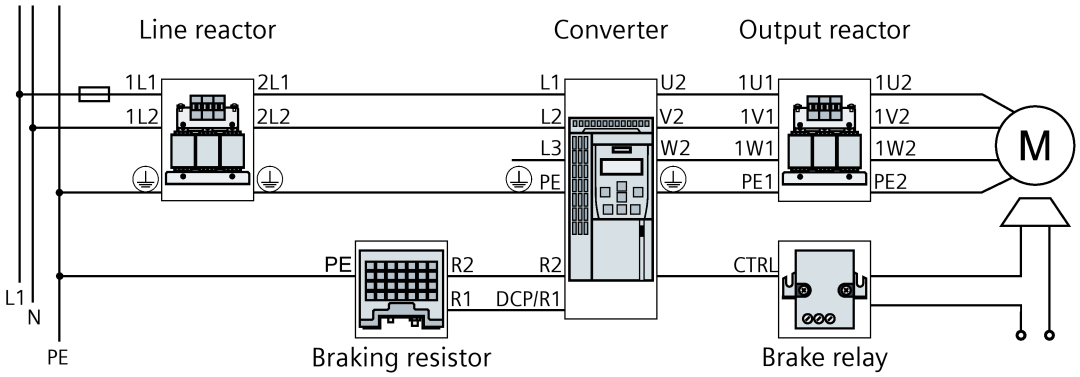


Bild 4-7 Anschließen der Power Modules PM240-2, 1 AC 200 V, Baugrößen FSA ... FSC

Hinweis

Anschließen der Power Modules PM240-2, 1 AC 200 V – nur Baugrößen FSA ... FSC

Für die 200-V-Ausführungen und einphasige Netze werden Phasenleiter und Neutralleiter an zwei beliebige Klemmen (L1, L2, L3) angeschlossen.

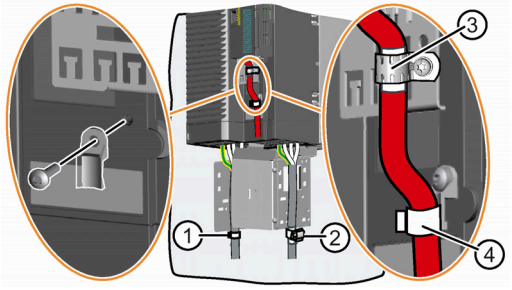
Leitungen am Umrichter EMV-gerecht anschließen

Befestigen Sie die Kabelbinderhalter wie links im Bild dargestellt am Power Module, bevor Sie die Anschlüsse herstellen.

Fixieren Sie die Netzanschlussleitung mit einem Kabelbinder, wie in ① dargestellt.

Fixieren Sie den Schirm der Motoranschlussleitung mit einer Schlauchklemme (②).

Verbinden Sie den Schirm der Steuerleitung unter Verwendung eines Stahlbands mit dem Schirmblech der Control Unit (③). Fixieren Sie die Steuerleitung zusätzlich mit einem Kabelbinder am Power Module (④).



4.2.2 Länge der Motorleitung

Die Motorleitung muss immer so dimensioniert werden, dass die Widerstandsverluste weniger als 5 % der Bemessungsleistung des Frequenzumrichters betragen.

Die zulässige Länge der Motorleitung ist auch von der Qualität der Motorleitung und der Frequenzumrichter-Pulsfrequenz abhängig. Die nachfolgend genannten Werte gelten für hochwertige Leitungen wie CY100 oder ähnlich und für die werkseitig eingestellten Pulsfrequenzen.

Technische Daten (Seite 77)

Wenn Sie andere Pulsfrequenzen einstellen, müssen Sie sicherstellen, dass die EMV-Kategorie anlagen- oder systemseitig eingehalten wird.

Eine EMV-konforme Verdrahtung ist erforderlich, damit der Frequenzumrichter der in der folgenden Tabelle genannten EMV-Kategorie entspricht.

EMV-gerechter Aufbau einer Maschine oder Anlage (Seite 24)

Für den Betrieb in der Ersten Umgebung beachten Sie folgenden Abschnitt:

Elektromagnetische Verträglichkeit von Regelantrieben (Seite 116)

Tabelle 4- 1 Zulässige Leitungslängen für den Motoranschluss, Umrichter FSA ... FSC

EMV-Kategorie	**Zweite Umgebung, C2**			**Keine EMV-Kategorie**		
Umrichter	**Mit Filter C2 intern**	**Mit Filter C1 extern, ohne Ausgangsdrossel**	**Mit Filter C1 extern, mit Ausgangsdrossel**	**Ohne Filter, ohne Ausgangsdrossel**	**Ohne Filter, mit Ausgangsdrossel**	
Leitung	**Geschirmt**	**Geschirmt**	**Geschirmt**	**Geschirmt / Ungeschirmt**	**Geschirmt**	**Ungeschirmt**
200 V	50 m	50 m	---	150 m	150 m	225 m
400 V	50 m [1)]	50 m [2)]	150 m [3)]	150 m	150 m [3)]	225 m [4)]

1) Bei einer Motorleitung mit geringer Kapazität: FSB 100 m, FSC 150 m

2) Bei einer Motorleitung mit geringer Kapazität: FSA 150 m, FSB 100 m, FSC 100 m

3) 150 m für Spannungen im Bereich 380 V ... 415 V,
100 m für Spannungen im Bereich 440 V ... 480 V

4) 225 m für Spannungen im Bereich 380 V ... 415 V,
150 m für Spannungen im Bereich 440 V ... 480 V

Tabelle 4- 2 Zulässige Leitungslängen für den Motoranschluss, FSD ... FSE

EMV-Kategorie	**Zweite Umgebung, C2**	**Keine EMV-Kategorie**			
Umrichter	**Mit Filter C2 intern**	**Mit oder ohne Filter, mit oder ohne Ausgangsdrossel**		**Ohne Filter, mit zwei Ausgangsdrosseln in Reihe**	
Leitung	**Geschirmt**	**Geschirmt**	**Ungeschirmt**	**Geschirmt**	**Ungeschirmt**
200 V	150 m	200 m	300 m	350 m	525 m
400 V	150 m	200 m	300 m	350 m	525 m
690 V	100 m	200 m	300 m	---	---

Tabelle 4- 3 Zulässige Leitungslängen für den Motoranschluss, FSF

EMV-Kategorie	**Zweite Umgebung, C2**	**Keine EMV-Kategorie**			
Umrichter	**Mit Filter C2 intern**	**Mit oder ohne Filter, mit oder ohne Ausgangsdrossel**		**Ohne Filter, mit zwei Ausgangsdrosseln in Reihe**	
Leitung	**Geschirmt**	**Geschirmt**	**Ungeschirmt**	**Geschirmt**	**Ungeschirmt**
200 V	150 m	300 m	450 m	525 m	800 m
400 V	150 m	300 m	450 m	525 m	800 m
690 V	150 m [1)]	300 m	450 m	525 m	800 m

Einschränkung für PT-Geräte mit 400 V: Verwenden Sie für den Motoranschluss eine doppelt geschirmte Leitung.

[1)] nur C3

Tabelle 4- 4 Zulässige Leitungslängen für den Motoranschluss, FSG

EMV-Kategorie	**Zweite Umgebung, C2**	**Keine EMV-Kategorie**			
Umrichter	**Mit Filter C2 intern**	**Mit oder ohne Filter, mit oder ohne Ausgangsdrossel**		**Ohne Filter, mit zwei Ausgangsdrosseln in Reihe**	
Leitung	**Geschirmt**	**Geschirmt**	**Ungeschirmt**	**Geschirmt**	**Ungeschirmt**
400 V	150 m 300 m [1)]	300 m	450 m	525 m	800 m
690 V	300 m [1)]	300 m	450 m	525 m	800 m

[1)] nur C3

4.2.3 Anschlussklemmen am Umrichter

Tabelle 4- 5 Anschluss, Querschnitt und Anziehdrehmoment für Power Modules PM240-2

Umrichter	Anschluss		Querschnitt und Anziehdrehmoment		Abisolierlänge
			Metrisch	Zöllig	
FSA	Netz, Motor und Bremswiderstand	Steckverbinder mit Schraubklemmen	1,5 ... 2,5 mm², 0,5 Nm	16 ... 14 AWG, 4,5 lbf in	8 mm
FSB			1,5 ... 6 mm², 0,6 Nm	16 ... 10 AWG, 5,5 lbf in	8 mm
FSC			6 ... 16 mm², 1,3 Nm	10 ... 6 AWG, 12 lbf in	10 mm
FSD	Netz und Motor	Schraubklemme	10 ... 35 mm², 2,5 ... 4,5 Nm	8 ... 2 AWG, 22 ... 40 lbf in	18 mm
	Bremswiderstand		2,5 ... 16 mm², 1,2 ... 1,5 Nm	20 ... 6 AWG, 10,5 ... 13 lbf in	10 mm
FSE	Netz und Motor	Schraubklemme	25 ... 70 mm², 8 ... 10 Nm	6 ... 3/0 AWG, 71 ... 88,5 lbf in	25 mm
	Bremswiderstand		10 ... 35 mm², 2,5 ... 4,5 Nm	8 ... 2 AWG, 22 ... 40 lbf in	18 mm
FSF	Netz und Motor	Kabelschuh nach SN71322 für Bolzen M10	35 ... 2 × 120 mm², 22 ... 25 Nm	1 AWG ... 2 × 4/0 AWG, 195 ... 221 lbf.in	/
	Bremswiderstand	Schraubklemme	25 [1] ... 70 mm², 8 ... 10 Nm	6 ... 3/0 AWG, 71 ... 88,5 lbf in	25 mm
FSG	Netz und Motor	Kabelschuh nach SN71322 für Bolzen M10	35 ... 2 × 185 mm², 22 ... 25 Nm	1 AWG ... 2 × 350 MCM, 195 ... 221 lbf.in	/
	Bremswiderstand	Schraubklemme	25 ... 70 mm², 8 ... 10 Nm	6 ... 3/0 AWG, 71 ... 88,5 lbf in	25 mm

[1] 16 mm² bei Kurzzeitbetrieb erlaubt

4.2.4 Anschlüsse herstellen

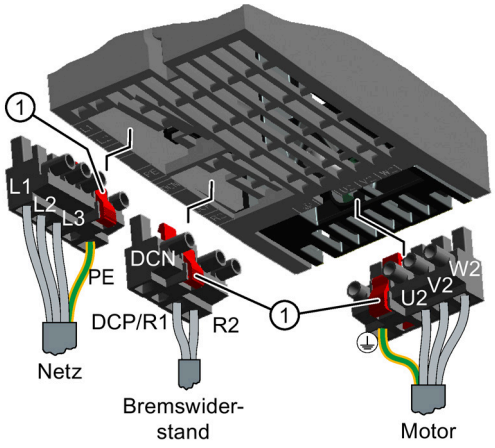
Vorgehen

1. Stellen Sie sicher, dass das Gerät spannungsfrei und der Zwischenkreis entladen ist.
2. Stellen Sie die Anschlüsse her, wie in den folgenden Abschnitten beschrieben.

Sie haben die Anschlüsse hergestellt.

❒

Anschlüsse für die Baugröße FSA ... FSC



Die Power Module besitzen abnehmbare und vertauschsichere Stecker.

Um einen Stecker abzuziehen, müssen Sie den Stecker durch Druck auf den roten Hebel entriegeln.

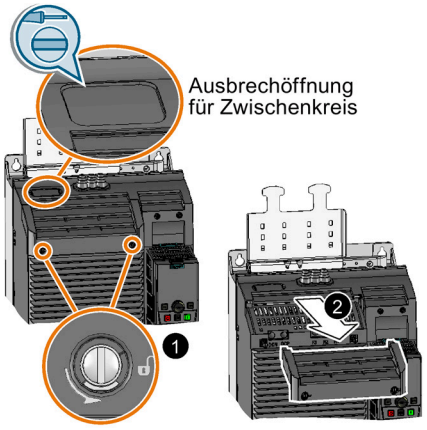
① Entriegelungshebel

Anschlüsse für Baugrößen FSD ... FSG

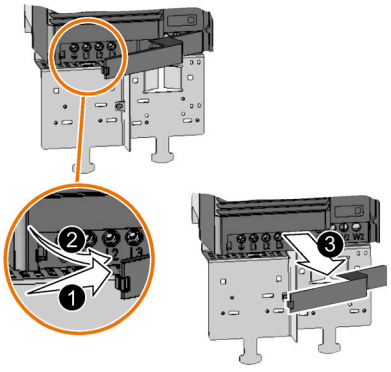
Um Netz, Bremswiderstand und Motor am Umrichter anzuschließen, müssen Sie die Abdeckungen der Anschlüsse entfernen.

Für die Baugrößen FSD und FSE müssen Sie außerdem die beiden Schraubklemmen an den Anschlüssen für den Motor und den Bremswiderstand lösen und den Blindstopfen entfernen.

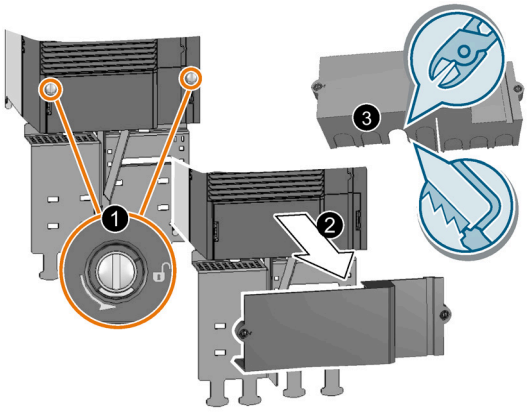
Für die Baugrößen FSF und FSG müssen Sie die Öffnungen der Leistungsanschlüsse aus der Anschluss-Abdeckung herausbrechen. Verwenden Sie einen Seitenschneider oder eine feinzahnige Säge.



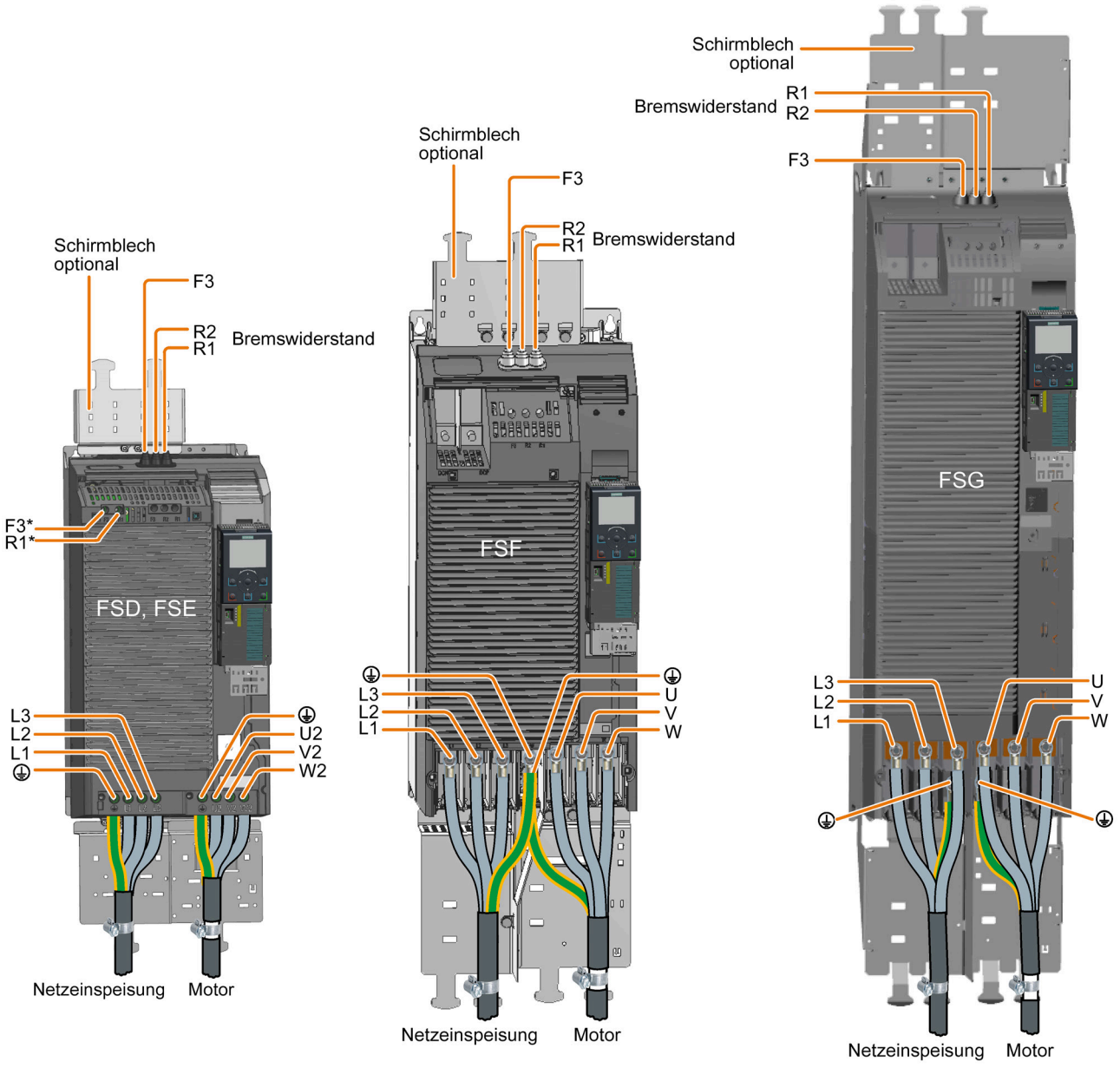
FSD ... FSG: Entfernen Sie die oberen Abdeckungen.



FSD, FSE: Entfernen Sie die untere Abdeckung.



FSF, FSG: Entfernen Sie die untere Abdeckung.



* reserviert

Bild 4-8 Anschlüsse für Netz, Motor und Bremswiderstand

Nach Anschluss der Leitungen müssen Sie die Anschlussabdeckungen wieder anbringen, um den Berührungsschutz für den Umrichter im Betrieb wiederherzustellen.

Zusätzliche Hinweise zum Anschluss von Umrichtern der Baugröße FSG

Hinweis

Anschlussquerschnitt 240 mm²

Kabelschuhe für Bolzen M10 gemäß SN71322 sind geeignet für Kabel mit Querschnitten 35 mm² ... 185 mm² (1 AWG ... 2 × 350 MCM).

Wenn Verbindungen mit Kabeln mit 240 mm² (500 MCM) hergestellt werden sollen, müssen schmale Kabelschuhe verwendet werden, z. B. Klauke 12SG10. Andere Kabelschuhe sind wegen der schmalen Bauweise des Umrichters nicht geeignet.

Die maximal zulässige Breite der Kabelschuhe beträgt 37 mm (1,45 Zoll).

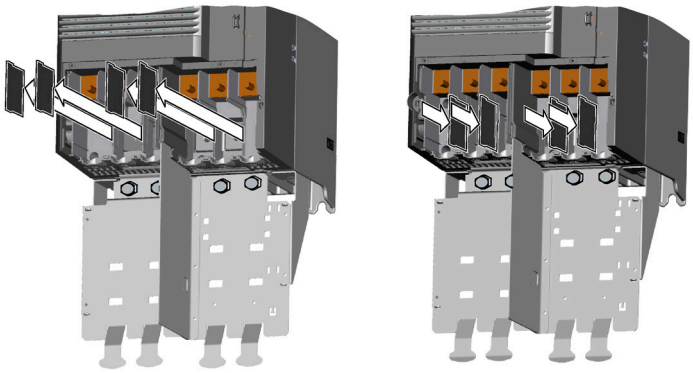
Um besseren Zugang zu den Anschlussklemmen für die Leistungsanschlüsse zu erhalten, entfernen Sie wie unten dargestellt die Kunststoff-Isolierplatten.

⚠WARNUNG

Schäden am Umrichter durch Betrieb ohne Isolierplatten

Ohne die Isolierplatten kann es zu Spannungsüberschlägen zwischen den Phasen kommen.

- Bauen Sie die Isolierplatten nach dem Anschließen der Leitungen wieder ein.



Anschluss des Bremswiderstands

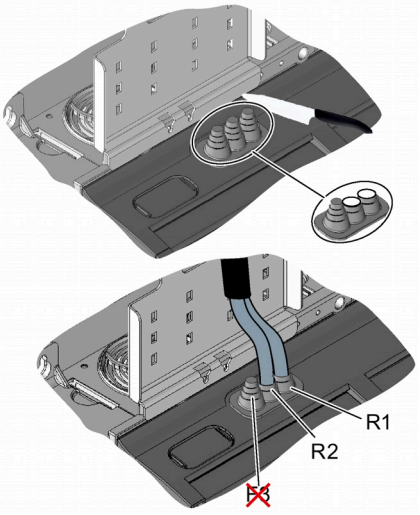
Für den Anschluss des Bremswiderstands verwenden Sie die Gummi-Kabeldurchführung wie im Bild rechts dargestellt.

Schneiden Sie mit einem scharfen Messer die Kappe der Kabeldurchführung entsprechend dem Durchmesser der Anschlussleitung des Bremswiderstands ab und stellen die Anschlüsse her.

Schließen Sie den Bremswiderstand an die Klemmen R1 und R2 an.

Zur Zugentlastung der Anschlussleitung des Bremswiderstands steht das optionale obere Schirmblech zur Verfügung.

Schirmblech oben – FSD ... FSG (Seite 125)



4.3 STO über Klemmen an Power Module

Beschreibung

Über Klemmen am Power Module der Baugrößen FSD ... FSG können Sie die Sicherheitsfunktion "Safe Torque Off" (STO) realisieren.

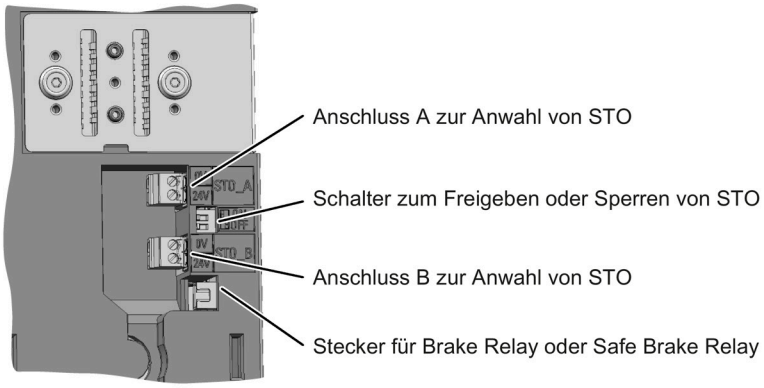


Bild 4-9 Klemmen und Schalter für die Funktion "STO über Klemmen an Power Module"

Die beiden Schalter haben die folgende Funktion:

- Beide Schalter = ON: STO ist freigegeben
- Beide Schalter = OFF: STO ist gesperrt
- Beide Schalter unterschiedlich: Nicht zulässig

Die Klemmen STO_A und STO_B sind low-aktiv.

Leitung zur Auswahl von STO anschließen

Verwenden Sie für die Anschlüsse von STO_A und STO_B eine SELV- oder PELV-Stromversorgung mit 24 V DC (20,4 V ... 28,8 V, kurzfristig maximal 60 V).

Verwenden Sie eine geschirmte Leitung mit folgenden Eigenschaften:

- Länge ≤ 30 m
- Querschnitt 0,5 mm^2 ... 1,5 mm^2 (20 ... 16 AWG)
- Isoliert für 600 V

Verwenden Sie Aderendhülsen, Abisolierlänge 7 mm.

Vorgehen

1. Schließen Sie die Leitung zur Anwahl von STO an den Klemmen STO_A und STO_B auf der Front des Power Module an.
2. Ziehen Sie die Schrauben der Klemmen mit einem Anziehdrehmoment von 0,2 Nm (2 lbf in) fest.
3. Legen Sie den Schirm großflächig am Schirmblech der Control Unit auf.

Sie haben die STO-Klemmen angeschlossen.
❒

Hinweis

Sicherheitsfunktion konfigurieren

Um die Sicherheitsfunktion "STO über Klemmen an Power Module" zu nutzen, müssen Sie die Funktion mit einem Inbetriebnahme-Tool konfigurieren.

Weitere Informationen und Verdrahtungsbeispiele finden Sie im Funktionshandbuch "Safety Integrated":

Handbücher/Betriebsanleitungen für Ihren Umrichter (Seite 175)

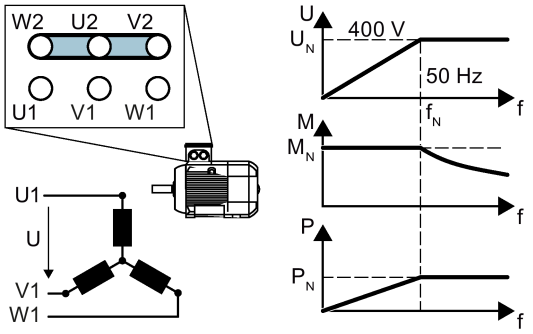
4.4 Stern- oder Dreieckschaltung des Motors am Umrichter

Überblick

Standard-Asynchronmotoren bis zu einer Bemessungsleistung von etwa 3 kW sind üblicherweise in Stern-/Dreieckschaltung (Y/Δ) bei 400 V/230 V verschaltet. Bei einem 400-V-Netz können Sie den Motor am Umrichter entweder in Stern- oder in Dreieckschaltung betreiben.

Funktionsbeschreibung

Motor in Sternschaltung betreiben

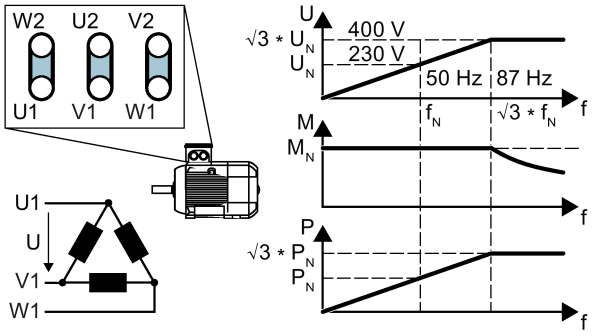


In Sternschaltung ist der Motor im Bereich 0 ... Bemessungsfrequenz f_N mit seinem Bemessungsmoment M_N belastbar.

Die Bemessungsspannung U_N = 400 V liegt an bei der Bemessungsfrequenz f_N = 50 Hz.

Oberhalb der Bemessungsfrequenz geht der Motor in die Feldschwächung. In der Feldschwächung geht das verfügbare Drehmoment des Motors proportional zu 1/f zurück. Die verfügbare Leistung bleibt in der Feldschwächung konstant.

Motor in Dreieckschaltung mit 87-Hz-Kennlinie betreiben



In Dreieckschaltung wird der Motor mit Spannung und Frequenz oberhalb seiner Bemessungswerte betrieben. Dadurch erhöht sich die Leistungsausbeute des Motors etwa um den Faktor $\sqrt{3} \approx 1{,}73$.

Im Bereich f = 0 ... 87 Hz ist der Motor mit seinem Bemessungsmoment M_N belastbar.

Die maximale Spannung U = 400 V liegt an bei der Frequenz f = $\sqrt{3} \times 50$ Hz ≈ 87 Hz.

Erst oberhalb von 87 Hz geht der Motor in die Feldschwächung.

Die höhere Leistungsausbeute des Motors beim Betrieb mit 87-Hz-Kennlinie hat folgende Nachteile:

- Der Umrichter muss etwa den 1,73-fachen Strom liefern. Wählen Sie den Umrichter anhand seines Bemessungsstroms und nicht nach seiner Bemessungsleistung aus.
- Der Motor erwärmt sich stärker als beim Betrieb mit f ≤ 50 Hz.
- Der Motor muss für die Spannung > Bemessungsspannung U_N an der Motorwicklung zugelassen sein.
- Durch das schneller drehende Lüfterrad ist der Motor lauter als beim Betrieb mit f ≤ 50 Hz.

Weitere Informationen

Weitere Informationen zur finden Sie im Internet:

- Betrieb der Motoren mit höheren Frequenzen (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/25338130)
- Parametrierung der 87-Hz-Kennlinie (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/88963613)

Instandhaltung und Wartung

5

⚠ WARNUNG

Brand oder elektrischer Schlag durch defekte Komponenten

Wenn eine Überstromschutzeinrichtung auslöst, kann der Umrichter defekt sein. Ein defekter Umrichter kann einen Brand oder elektrischen Schlag verursachen.

- Lassen Sie den Umrichter und die Überstromschutzeinrichtung durch einen Fachmann überprüfen.

Reparatur

⚠ WARNUNG

Brand oder elektrischer Schlag durch unsachgemäße Reparatur

Die unsachgemäße Reparatur des Umrichters kann Funktionsstörungen verursachen oder zu Folgeschäden wie Brand oder elektrischem Schlag führen.

- Beauftragen Sie für die Reparatur des Umrichters nur folgende Einrichtungen oder Personen:
  - Den Siemens-Kundendienst
  - Ein Reparaturzentrum, das von Siemens bevollmächtigt ist
  - Fachpersonal, das mit sämtlichen Warnungen und Arbeitsanweisungen in diesem Handbuch gründlich vertraut ist
- Verwenden Sie für die Reparatur nur Originalersatzteile.

Recycling und Entsorgung

Für ein umweltverträgliches Recycling und die Entsorgung Ihres Altgeräts wenden Sie sich an einen zertifizierten Entsorgungsbetrieb für Elektro- und Elektronik-Altgeräte und entsorgen Sie das Altgerät entsprechend den jeweiligen Vorschriften in Ihrem Land.

5.1 Wartung

Der Zweck der Wartung ist es, den spezifizierten Zustand des Power Module zu erhalten. Entfernen Sie regelmäßig Schmutz und Verunreinigungen und tauschen Sie die Lüfter rechtzeitig aus. Lüfter tauschen (Seite 72)

Reinigung

Umrichter in Schutzart IP20 – Einbaugeräte

Reinigen Sie den Umrichter mit einer antistatischen Bürste, einem Staubsauger und in schwer zugänglichen Bereichen mit trockener Druckluft (max. 1 bar).

Umrichter in Durchstecktechnik – PT-Geräte

Reinigen Sie die Kühlkörper in regelmäßigen Abständen. Entfernen Sie dazu gegebenenfalls das rückwärtige Luftleitblech. Halten Sie beim Wiederanschrauben ein Drehmoment von 2 Nm ein. Wenn Sie die Kühlkörper mit Wasser reinigen, müssen die Lüfter montiert sein.

Belüftung

Die Geräte müssen in einen Schaltschrank eingebaut werden. Stellen Sie sicher, dass die Belüftungsschlitze des Schaltschranks nicht blockiert sind. Überprüfen Sie den Lüfter auf korrekte Funktion.

Kabel und Schraubklemmen

Überprüfen Sie die Kabel regelmäßig auf Beschädigung, und tauschen Sie alle defekten Teile sofort aus.

Überprüfen Sie die Schraubklemmen regelmäßig auf korrekten Sitz. Ziehen Sie die Schrauben bei Bedarf nach.

Hinweis

Die tatsächlichen Wartungsintervalle sind von der Installation und den Betriebsverhältnissen abhängig.

Siemens bietet seinen Kunden Unterstützung in Form von Wartungsverträgen. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer örtlichen Siemens-/Vertriebsniederlassung über den folgenden Link:

Siemens-Kontaktdatenbank (https://mall.industry.siemens.com/aspa_app?lang=en).

5.2 Einbau nach langer Lagerungszeit

Übersicht

Um erhöhte elektrische Anforderungen zu vermeiden, empfiehlt Siemens, den Umrichter einmal im Jahr für eine Stunde mit 100 % Netzspannung zu betreiben. Wenn der Umrichter zu lange nicht in Betrieb war, müssen Sie die Zwischenkreiskondensatoren formieren, bevor Sie die volle Netzspannung an den Umrichter anlegen.

Voraussetzung

Formieren Sie die Zwischenkreiskondensatoren in folgenden Fällen:

- Der Umrichter war länger als ein Jahr nicht in Betrieb.
- Beim ersten Einbau des Antriebssystems liegt das Herstellungsdatum des Umrichters länger als ein Jahr zurück.

  Das Herstellungsdatum des Umrichters ist in den Stellen 3 bis 6 der Seriennummer verschlüsselt.

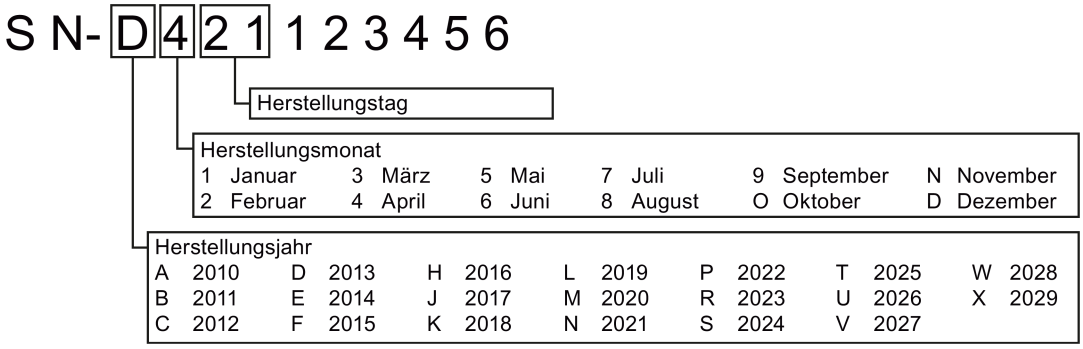


Bild 5-1 Herstellungsdatum in der Seriennummer (Beispiel 21. April 2013)

Beschreibung

Sie formieren die Zwischenkreiskondensatoren, indem Sie die Umrichter wie unten dargestellt an Spannung legen.

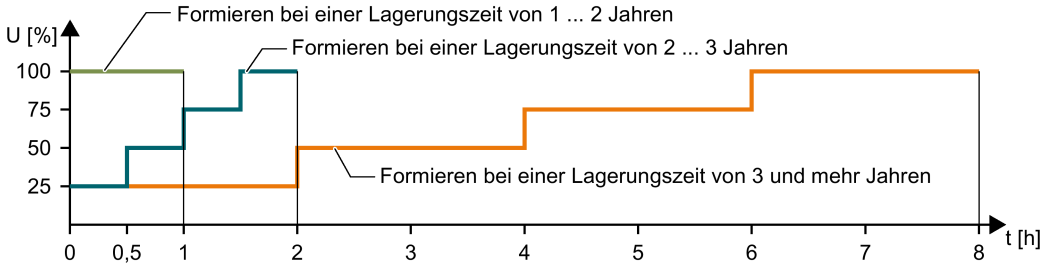


Bild 5-2 Formieren der Zwischenkreiskondensatoren

5.3 Lüfter tauschen

Lebensdauer des Lüfters

Die durchschnittliche Lebensdauer des Lüfters beträgt 40.000 Stunden. In der Praxis kann die Lebensdauer jedoch von diesem Wert abweichen. Insbesondere in staubigen Umgebungen kann sich der Lüfter zusetzen.

Ersetzen Sie den Lüfter rechtzeitig, um sicherzustellen, dass der Umrichter betriebsbereit bleibt.

Gültig für alle Baugrößen

Um die Lüftereinheit auszubauen, gehen Sie folgendermaßen vor:

Schalten Sie vor dem Austausch des Lüfters die Spannungsversorgung des Umrichters aus.

⚠WARNUNG

Elektrischer Schlag durch Restladung in Leistungskomponenten

Nach dem Abschalten der Stromversorgung dauert es bis zu 5 Minuten, bis die Kondensatoren im Umrichter so weit entladen sind, dass die Restladung ungefährlich ist.

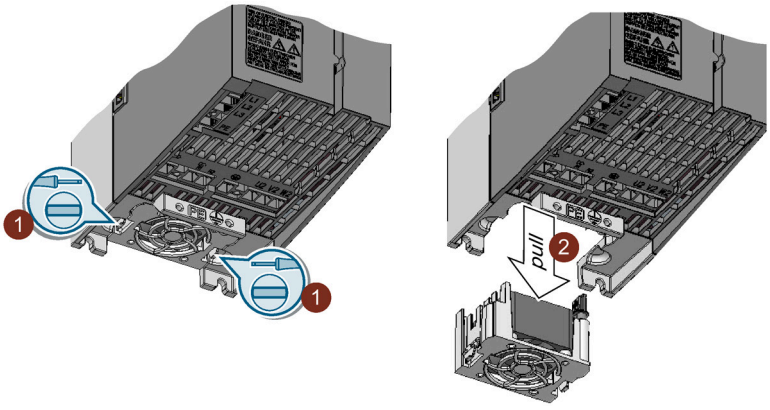
- Prüfen Sie die Spannung an den Anschlüssen des Umrichters, bevor Sie Installationsarbeiten durchführen.

5.3.1 Lüftertausch FSA ... FSC

Die Lüfterbaugruppe ist unten eingebaut. Sie hat für die Baugrößen FSA und FSB je einen, für die Baugröße C zwei Lüfter.

Vorgehen

1. Ziehen Sie die Anschlussstecker für Netz- und Motoranschluss und – falls vorhanden – für den Bremswiderstand vom Power Module ab.
2. Schrauben Sie das Schirmblech vom Power Module ab.
3. Entfernen Sie, wie im Bild in den Schritten ① und ② dargestellt, die Lüfterbaugruppe aus dem Power Module. Verwenden Sie gegebenenfalls einen Schraubendreher.



4. Bauen Sie die neue Lüfterbaugruppe in umgekehrter Reihenfolge wieder ein.

Sie haben die Lüfterbaugruppe getauscht.

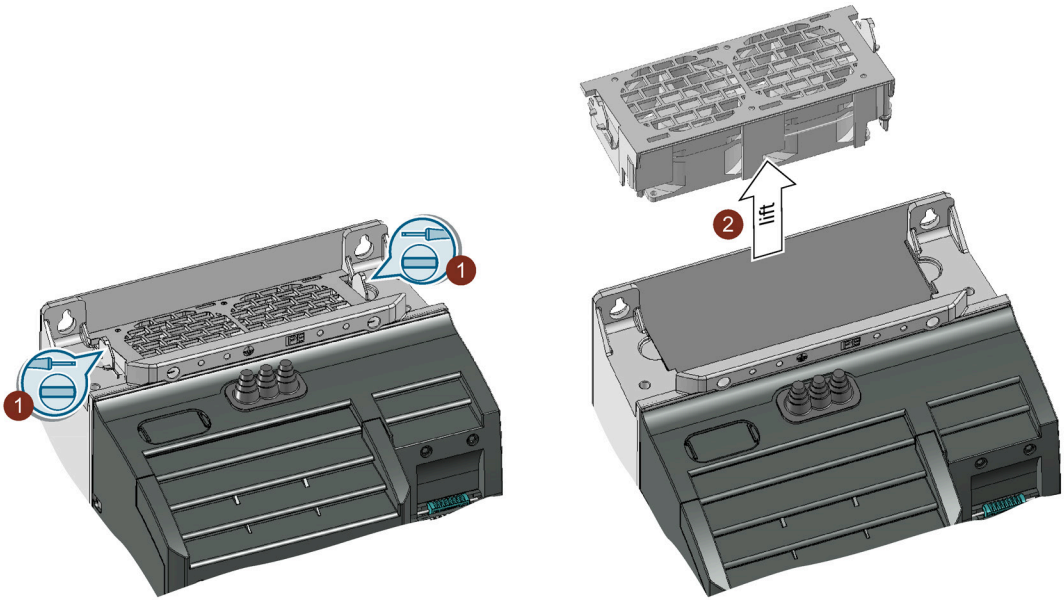
❒

5.3.2 Lüftertausch FSD ... FSF

Die Lüfterbaugruppe ist oben eingebaut.

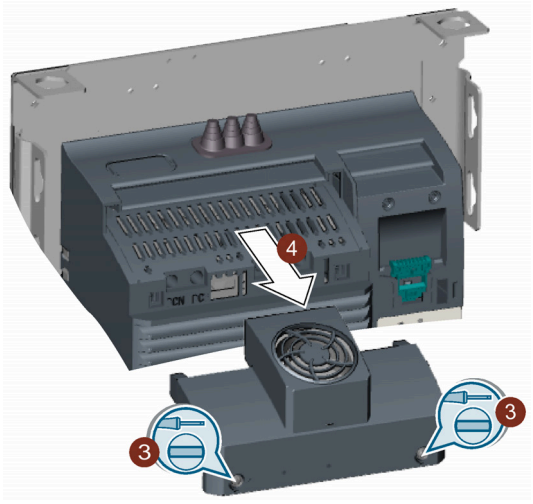
Vorgehen

1. Entfernen Sie, wie im Bild in den Schritten ① und ② dargestellt, die Lüfterbaugruppe aus dem Power Module. Verwenden Sie gegebenenfalls einen Schraubendreher.



2. Zusätzlich bei PT-Geräten

   Entfernen Sie den inneren Lüfter wie nachfolgend dargestellt.



3. Bauen Sie die neue Lüfterbaugruppe in umgekehrter Reihenfolge wieder ein.
   Durch Einbauen der Lüfterbaugruppe stellen Sie die elektrische Verbindung zwischen Umrichter und Lüfterbaugruppe her.

Sie haben die Lüfterbaugruppe getauscht.

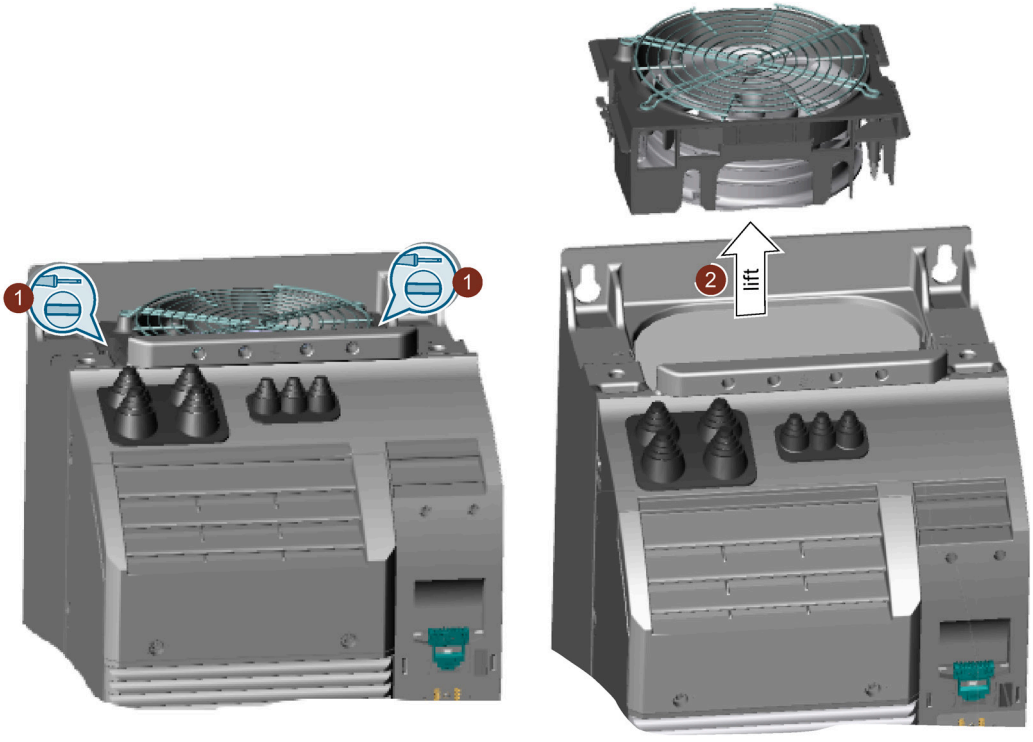
❒

5.3.3 Lüftertausch FSG

Die Lüfterbaugruppe ist oben eingebaut.

Vorgehen

1. Entfernen Sie, wie im Bild in den Schritten ① und ② dargestellt, die Lüfterbaugruppe aus dem Power Module. Verwenden Sie einen Schraubendreher.



2. Bauen Sie die neue Lüfterbaugruppe in umgekehrter Reihenfolge wieder ein.
   Durch Einbauen der Lüfterbaugruppe stellen Sie die elektrische Verbindung zwischen Umrichter und Lüfterbaugruppe her.

Sie haben die Lüfterbaugruppe getauscht.

❒

Weitere Informationen

Weitere Informationen zu den Artikelnummern für verschiedene Lüfterbausätze siehe Kapitel "Ersatzteile (Seite 123)".

Weitere Informationen zu den Lüftern finden Sie im Internet:

- Lüfterverhalten (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109744237)
- Spares on Web (https://www.automation.siemens.com/sow)

Technische Daten

6

Verlustleistung der Power Module

Hinweis

Verlustleistung bei den Power Modulen FSA ... FSC

Die Werte für die Verlustleistung sind typische Werte bei 100 % der Bemessungsdrehzahl und 100 % Strom bei Belastung entsprechend Low Overload.

Verlustleistung bei den Power Modulen FSD ... FSG

Die Werte für die Verlustleistung sind typische Werte bei 90 % der Bemessungsdrehzahl und 100 % Strom bei Belastung entsprechend Low Overload.

Schutzorgane für die Power Module

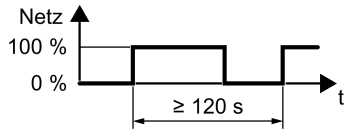
Die in den folgenden Tabellen genannten Sicherungen sind Beispiele für geeignete Sicherungen.

Weitere Komponenten für den Abzweigschutz finden Sie im Internet:

Abzweigschutz und Kurzschlussfestigkeit gemäß UL und IEC
(https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109782705)

Schalthäufigkeit des Umrichters

Die Schalthäufigkeit des Umrichters beträgt 120 s.
Die Schalthäufigkeit gibt an, wie oft die Netzspannung auf den spannungslosen Umrichter geschaltet werden darf.



6.1 Elektromagnetische Verträglichkeit - Übersicht

Elektromagnetische Verträglichkeit nach EN61800-3

Eigenschaft	Version	
Störfestigkeit	Die Umrichter sind für den Einsatz in der Ersten und in der Zweiten Umgebung geeignet	
Störaussendung – Zweite Umgebung	Kategorie C2	Für Umrichter mit integriertem Funkentstörfilter
	Kategorie C2	Für Umrichter ohne Filter mit optionalem, externem Funkentstörfilter für geerdete Netze (empfohlen bei Betrieb in Verbindung mit Fehlerstromschutzeinrichtung RCD)
	Kategorie C3	Für 690-V-Umrichter mit integriertem Funkentstörfilter, Baugröße FSF, FSG
	Kategorie C4	Für Umrichter ohne integrierten Funkentstörfilter zum Betrieb am IT-Netz

Weitere Informationen sowie die Bedingungen zum Einsatz des Umrichters in der Ersten Umgebung finden Sie im folgenden Abschnitt:

Elektromagnetische Verträglichkeit von Regelantrieben (Seite 116).

6.2 Umgebungsbedingungen

Eigenschaft	Ausprägung
Umgebungsbedingungen für den Transport in der Transportverpackung	
Klima	- 40 °C ... + 70 °C, gemäß Klasse 2K4 nach IEC 60721-3-2:1997 maximale Luftfeuchtigkeit 95 % bei 40 °C
Mechanik	Stöße und Schwingungen zulässig gemäß 2M3 nach IEC 60721-3-2:1997
Chemische Substanzen	geschützt gemäß Klasse 2C2 nach IEC 60721-3-2:1997
Biologische Umgebungsbedingungen	geeignet gemäß Klasse 2B1 nach IEC 60721-3-2:1997
Umgebungsbedingungen für die Langzeitlagerung in der Produktverpackung oder in der Transportverpackung	
Klima	- 25 °C ... + 55 °C, gemäß Klasse 1K3 nach IEC 60721-3-1:1997
Chemische Substanzen	geschützt gemäß Klasse 1C2 nach IEC 60721-3-1:1997
Biologische Umgebungsbedingungen	geeignet gemäß Klasse 1B1 nach IEC 60721-3-1:1997
Umgebungsbedingungen im Betrieb	
Aufstellhöhe	bis 1000 m über NN ohne Einschränkungen Einschränkungen bei besonderen Umgebungsbedingungen (Seite 113)
Klima [1]	• FSA ... FSC Betriebsumgebungstemperatur [2] – bei Betrieb nach Low Overload: - 10 °C ... + 40 °C – bei Betrieb nach High Overload: - 10 °C ... + 50 °C – Einschränkungen bei besonderen Umgebungsbedingungen (Seite 113) • FSD ... FSG Betriebsumgebungstemperatur [2] – bei Betrieb nach Low Overload: -20 °C ... +40 °C – bei Betrieb nach High Overload: -20 °C ... +50 °C – Einschränkungen bei besonderen Umgebungsbedingungen (Seite 113) • Relative Luftfeuchtigkeit: 5 ... 95 %, Betauung nicht zulässig • Ölnebel, Eisbildung, Betauung, Tropf-, Sprüh-, Spritz- und Strahlwasser sind nicht zulässig
Mechanik	Schwingprüfung in Betrieb gemäß IEC 60068-2-6 Test Fc (sinusförmig) • 0 ... 57 Hz: 0,075 mm Amplitude der Auslenkung • 57 ... 150 Hz: 1 g Amplitude der Beschleunigung • 10 Frequenzzyklen pro Achse Stoßprüfung im Betrieb gemäß IEC 60068-2-27 Test Ea (halbsinusförmig) • 5 g Spitzenbeschleunigung • 30 ms Dauer • 3 Stöße in allen drei Achsen in beide Richtungen
Chemische Substanzen	geschützt gemäß 3C2 nach IEC 60721-3-3:2002
Biologische Umgebungsbedingungen	geeignet gemäß 3B1 nach IEC 60721-3-3:2002
Verschmutzung	geeignet für Umgebungen mit Verschmutzungsgrad 2 nach EN 61800-5-1
Kühlung	Verstärkte Luftkühlung, AF, nach EN 60146
Kühlluftmedium	saubere und trockene Luft
Geräuschemissionen	maximal 75 db(A)

[1] Erhöhte Robustheit bezüglich Temperaturbereich und relativer Luftfeuchte; somit besser als 3K3 nach IEC 60721-3-3:2002

[2] Beachten Sie auch die zulässigen Betriebsumgebungstemperaturen von Control Unit und Operator Panel (IOP-2 oder BOP-2).

6.3 Überlastfähigkeit des Umrichters

Überlastfähigkeit ist die Eigenschaft des Umrichters, bei Beschleunigungsvorgängen vorübergehend einen höheren Strom als den Bemessungsstrom zu liefern. Zur Veranschaulichung der Überlastfähigkeit sind zwei typische Lastspiele definiert: "Low Overload" und "High Overload".

Definitionen

Grundlast

Konstante Belastung zwischen den Beschleunigungsphasen des Antriebs

Low Overload

- **LO-Grundlasteingangsstrom**
  Zulässiger Eingangsstrom bei einem Lastspiel nach "Low Overload"
- **LO-Grundlastausgangsstrom**
  Zulässiger Ausgangsstrom bei einem Lastspiel nach "Low Overload"
- **LO-Grundlastleistung**
  Bemessungsleistung auf Basis des LO-Grundlastausgangsstroms

High Overload

- **HO-Grundlasteingangsstrom**
  Zulässiger Eingangsstrom bei einem Lastspiel nach "High Overload"
- **HO-Grundlastausgangsstrom**
  Zulässiger Ausgangsstrom bei einem Lastspiel nach "High Overload"
- **HO-Grundlastleistung**
  Bemessungsleistung auf Basis des HO-Grundlastausgangsstroms

Leistungs- und Stromangaben in den technischen Daten ohne weitere Spezifikation beziehen sich immer auf ein Lastspiel nach Low Overload.

Zur Auswahl des Umrichters empfehlen wir Ihnen die Projektierungssoftware "SIZER".

Weitere Informationen zum SIZER finden Sie im Internet:

Sizer herunterladen
(http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/10804987/130000)

Lastspiele und typische Anwendungen

Lastspiel "Low Overload"

Das Lastspiel "Low Overload" setzt eine gleichmäßige Grundlast mit geringen Anforderungen an kurzzeitige Beschleunigungen voraus. Typische Anwendungen für die Auslegung nach "Low Overload" sind:

- Pumpen, Lüfter und Kompressoren
- Nass- oder Trocken-Strahltechnik
- Mühlen, Mischer, Kneter, Brecher, Rührwerke
- Einfache Spindeln
- Drehöfen
- Extruder

Lastspiel "High Overload"

Das Lastspiel "High Overload" erlaubt bei reduzierter Grundlast dynamische Beschleunigungsphasen. Typische Anwendungen für die Auslegung nach "High Overload" sind:

- Horizontale und vertikale Fördertechnik (Förderbänder, Rollenförderer, Kettenförderer)
- Zentrifugen
- Roll-/Fahrtreppen
- Heber/Senker
- Aufzüge
- Hallenkrane
- Seilbahnen
- Regalbediengeräte

Typische Lastspiele des Umrichters

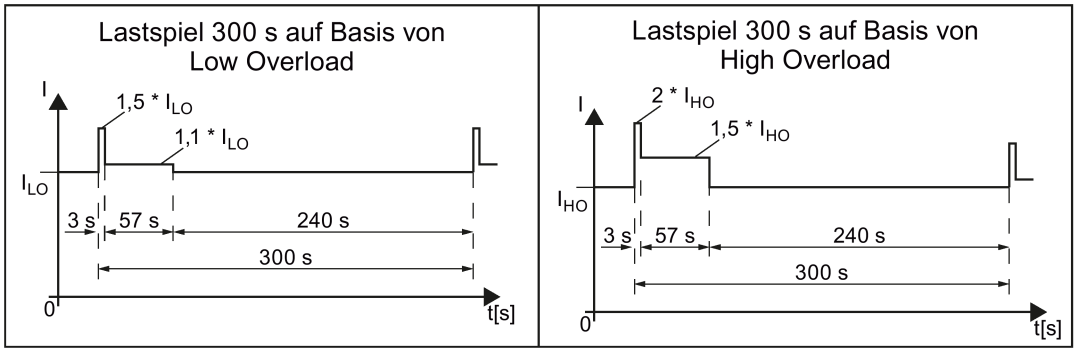


Bild 6-1 Lastspiele "Low Overload" und "High Overload"

6.4 Angaben zur Verlustleistung im Teillastbetrieb

Angaben zur Verlustleistung im Teillastbetrieb finden Sie im Internet:

Teillastbetrieb (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/94059311)

6.5 200-V-Umrichter

Motoren für Power Modules mit 200 V

Für Power Modules mit 200 V sind Asynchronmotoren im Bereich von 25 % ... 150 % der Umrichterleistung ohne Einschränkung zulässig.

Zulässige Motoren

Hinweis

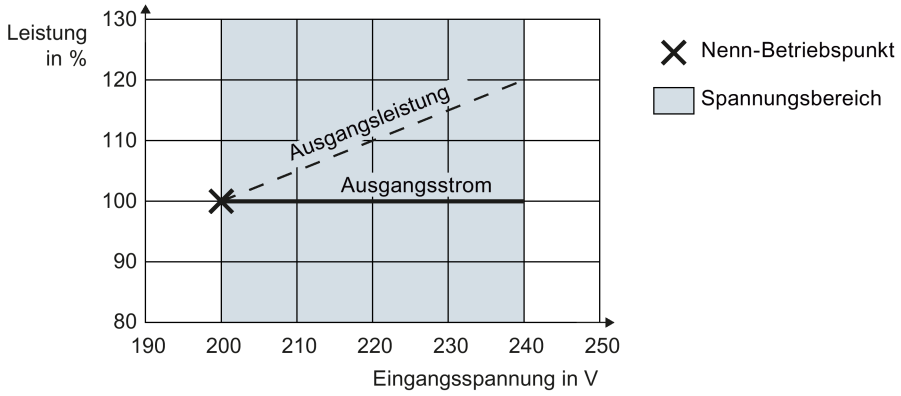
Motoren für den Umrichterbetrieb

Verwenden Sie nur Motoren, die für den Betrieb an Umrichtern mit Zwischenkreis geeignet sind.

6.5.1 Allgemeine Daten, 200-V-Umrichter

Eigenschaft	Version		
Netzspannung	FSA ... FSC	1 AC 200 V ... 240 V ± 10 %	0,55 kW ... 4 kW – LO 0,37 kW ... 3 kW – HO
		3 AC 200 V ... 240 V ± 10 %	0,55 kW ... 7,5 kW – LO 0,37 kW ... 5,5 kW – HO
	FSD ... FSF	3 AC 200 V ... 240 V ± 10 % (im Betrieb -20 % < 1 min)	11 kW ... 55 kW – LO 7,5 kW ... 45 kW – HO
Netzkonfigurationen	Geerdete TN/TT-Netzversorgungen oder nicht geerdete IT-Netzversorgungen Zulässige Netze (Seite 48)		
Netzimpedanz	FSA ... FSC	2 % ≤ Uk < 4 %. Für Uk < 2 % wird eine Netzdrossel oder ein Power Module mit der nächsthöheren Bemessungsleistung empfohlen.	
	FSD ... FSF	Keine Einschränkung	
Leistungsfaktor λ	FSA ... FSC	0,7 ohne Netzdrossel für Uk ≥ 2% 0,85 mit Netzdrossel für Uk < 2 %	
	FSD ... FSF	> 0,9	
Ausgangsspannung	3 AC 0 V ... 0,95 × Eingangsspannung		
Eingangsfrequenz	50 Hz ... 60 Hz, ± 3 Hz		
Ausgangsfrequenz	0 Hz ... 550 Hz, abhängig von der Steuerungsart		
Einschaltstrom	< LO-Grundlasteingangsstrom		
Überspannungskategorie gemäß EN 61800-5-1	III für Netzversorgungen		
Pulsfrequenz	4 kHz (Werkseinstellung) Einstellbar in Schritten von 2 kHz. Stromreduzierung in Abhängigkeit von der Pulsfrequenz (Seite 91) Bei Erhöhung der Pulsfrequenz reduziert der Umrichter den maximalen Ausgangsstrom.		
Kurzschlussstrom (SCCR) und Abzweigschutz	Maximal zulässiger Netz-Kurzschlussstrom ≤ 100 kA eff Abzweigschutz und Kurzschlussfestigkeit nach UL und IEC (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109782705)		
Schutzart gemäß EN 60529	IP20 IP55 PT-Geräte außerhalb des Schaltschranks		
Schutzklasse gemäß EN 61800-5-1	Die Umrichter sind Geräte mit Schutzklasse I		
Berührungsschutz gemäß EN 50274	DGUV Vorschrift 3 bei bestimmungsgemäßer Verwendung		
Kühlung gemäß EN 60146	Interne Luftkühlung AF		
Safety Integrated	Siehe Funktionshandbuch "Safety Integrated" Funktionshandbuch "Safety Integrated" (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109751320)		

Abhängigkeit der Eingangsspannung und der Ausgangsleistung



6.5.2 Spezifische technische Daten, 200-V-Umrichter

Tabelle 6- 1 PM240-2, IP20, Baugröße A, 1 AC / 3 AC 200 V ... 240 V

Artikel-Nr. ohne Filter **Artikel-Nr. mit Filter**	**6SL3210-1PB13-0UL0** **6SL3210-1PB13-0AL0**	**6SL3210-1PB13-8UL0** **6SL3210-1PB13-8AL0**
LO-Grundlastleistung	0,55 kW	0,75 kW
LO-Grundlasteingangsstrom 1 AC	7,5 A	9,6 A
LO-Grundlasteingangsstrom 3 AC	4,2 A	5,5 A
LO-Grundlastausgangsstrom	3,2 A	4,2 A
HO-Grundlastleistung	0,37 kW	0,55 kW
HO-Grundlasteingangsstrom 1 AC	6,6 A	8,4 A
HO-Grundlasteingangsstrom 3 AC	3,0 A	4,2 A
HO-Grundlastausgangsstrom	2,3 A	3,2 A
Sicherung gemäß IEC Sicherung gemäß UL, Klasse J	3NA3805 (16 A) 15 A	3NA3805 (16 A) 15 A
Verlustleistung	0,04 kW	0,04 kW
Benötigter Kühlluftstrom	5 l/s	5 l/s
Gewicht ohne Filter	1,4 kg	1,4 kg
Gewicht mit Filter	1,6 kg	1,6 kg

Tabelle 6- 2 PM240-2, PT, Baugröße A, 1 AC / 3 AC 200 V ... 240 V

Artikel-Nr. ohne Filter **Artikel-Nr. mit Filter**	**6SL3211-1PB13-8UL0** **6SL3211-1PB13-8AL0**
LO-Grundlastleistung	0,75 kW
LO-Grundlasteingangsstrom 1 AC	9,6 A
LO-Grundlasteingangsstrom 3 AC	5,5 A
LO-Grundlastausgangsstrom	4,2 A
HO-Grundlastleistung	0,55 kW
HO-Grundlasteingangsstrom 1 AC	8,4 A
HO-Grundlasteingangsstrom 3 AC	4,2 A
HO-Grundlastausgangsstrom	3,2 A
Sicherung gemäß IEC Sicherung gemäß UL, Klasse J	3NA3 805 (16 A) 15 A
Verlustleistung	0,04 kW
Benötigter Kühlluftstrom	5 l/s
Gewicht ohne Filter	1,8 kg
Gewicht mit Filter	2,0 kg

Tabelle 6- 3 PM240-2, IP20, Baugröße B, 1 AC / 3 AC 200 V ... 240 V

Artikel-Nr. ohne Filter **Artikel-Nr. mit Filter**	**6SL3210-1PB15-5UL0** **6SL3210-1PB15-5AL0**	**6SL3210-1PB17-4UL0** **6SL3210-1PB17-4AL0**	**6SL3210-1PB21-0UL0** **6SL3210-1PB21-0AL0**
LO-Grundlastleistung	1,1 kW	1,5 kW	2,2 kW
LO-Grundlasteingangsstrom 1 AC	13,5 A	18,1 A	24,0 A
LO-Grundlasteingangsstrom 3 AC	7,8 A	9,7 A	13,6 A
LO-Grundlastausgangsstrom	6 A	7,4 A	10,4 A
HO-Grundlastleistung	0,75 kW	1,1 kW	1,5 kW
HO-Grundlasteingangsstrom 1 AC	11,8 A	15,8 A	20,9 A
HO-Grundlasteingangsstrom 3 AC	5,5 A	7,8 A	9,7 A
HO-Grundlastausgangsstrom	4,2 A	6 A	7,4 A
Sicherung gemäß IEC Sicherung gemäß UL, Klasse J	3NA3812 (32 A) 35 A	3NA3812 (32 A) 35 A	3NA3812 (32 A) 35 A
Verlustleistung	0,05 kW	0,07 kW	0,12 kW
Benötigter Kühlluftstrom	9,2 l/s	9,2 l/s	9,2 l/s
Gewicht ohne Filter	2,8 kg	2,8 kg	2,8 kg
Gewicht mit Filter	3,1 kg	3,1 kg	3,1 kg

Tabelle 6- 4 PM240-2, PT, Baugröße B, 1 AC / 3 AC 200 V ... 240 V

Artikel-Nr. ohne Filter **Artikel-Nr. mit Filter**	**6SL3211-1PB21-0UL0** **6SL3211-1PB21-0AL0**
LO-Grundlastleistung	2,2 kW
LO-Grundlasteingangsstrom 1 AC	24,0 A
LO-Grundlasteingangsstrom 3 AC	13,6 A
LO-Grundlastausgangsstrom	10,4 A
HO-Grundlastleistung	1,5 kW
HO-Grundlasteingangsstrom 1 AC	20,9 A
HO-Grundlasteingangsstrom 3 AC	9,7 A
HO-Grundlastausgangsstrom	7,4 A
Sicherung gemäß IEC Sicherung gemäß UL, Klasse J	3NA3812 (32 A) 35 A
Verlustleistung	0,12 kW [1)]
Benötigter Kühlluftstrom	9,2 l/s
Gewicht ohne Filter	3,4 kg
Gewicht mit Filter	3,7 kg

1) ca. 0,08 kW über Kühlkörper

Tabelle 6- 5 PM240-2, IP 20, Baugröße C, 1 AC / 3 AC 200 V ... 240 V

Artikel-Nr. ohne Filter **Artikel-Nr. mit Filter**	**6SL3210-1PB21-4UL0** **6SL3210-1PB21-4AL0**	**6SL3210-1PB21-8UL0** **6SL3210-1PB21-8AL0**
LO-Grundlastleistung	3 kW	4 kW
LO-Grundlasteingangsstrom 1 AC	35,9 A	43,0 A
LO-Grundlasteingangsstrom 3 AC	17,7 A	22,8 A
LO-Grundlastausgangsstrom	13,6 A	17,5 A
HO-Grundlastleistung	2,2 kW	3 kW
HO-Grundlasteingangsstrom 1 AC	31,3 A	37,5 A
HO-Grundlasteingangsstrom 3 AC	13,6 A	17,7 A
HO-Grundlastausgangsstrom	10,4 A	13,6 A
Sicherung gemäß IEC Sicherung gemäß UL, Klasse J	3NA3820 (50 A) 50 A	3NA3820 (50 A) 50 A
Verlustleistung	0,14 kW	0,18 kW
Benötigter Kühlluftstrom	18,5 l/s	18,5 l/s
Gewicht ohne Filter	5,0 kg	5,0 kg
Gewicht mit Filter	5,2 kg	5,2 kg

Tabelle 6- 6 PM240-2, PT, Baugröße C, 1 AC / 3 AC 200 V ... 240 V

Artikel-Nr. ohne Filter **Artikel-Nr. mit Filter**	**6SL3211-1PB21-8UL0** **6SL3211-1PB21-8AL0**
LO-Grundlastleistung	4 kW
LO-Grundlasteingangsstrom 1 AC	43,0 A
LO-Grundlasteingangsstrom 3 AC	22,8 A
LO-Grundlastausgangsstrom	17,5 A
HO-Grundlastleistung	3 kW
HO-Grundlasteingangsstrom 1 AC	37,5 A
HO-Grundlasteingangsstrom 3 AC	17,7 A
HO-Grundlastausgangsstrom	13,6 A
Sicherung gemäß IEC Sicherung gemäß UL, Klasse J	3NA3820 (50 A) 50 A
Verlustleistung	0,18 kW [1)]
Benötigter Kühlluftstrom	18,5 l/s
Gewicht ohne Filter	5,9 kg
Gewicht mit Filter	6,2 kg

[1)] ca. 0,09 kW über Kühlkörper

Tabelle 6- 7 PM240-2, IP 20, Baugröße C, 3 AC 200 V ... 240 V

Artikel-Nr. ohne Filter **Artikel-Nr. mit Filter**	**6SL3210-1PC22-2UL0** **6SL3210-1PC22-2AL0**	**6SL3210-1PC22-8UL0** **6SL3210-1PC22-8AL0**
LO-Grundlastleistung	5,5 kW	7,5 kW
LO-Grundlasteingangsstrom	28,6 A	36,4 A
LO-Grundlastausgangsstrom	22,0 A	28,0 A
HO-Grundlastleistung	4 kW	5,5 kW
HO-Grundlasteingangsstrom	22,8 A	28,6 A
HO-Grundlastausgangsstrom	17,5 A	22,0 A
Sicherung gemäß IEC Sicherung gemäß UL, Klasse J	3NA3820 (50 A) 50 A	3NA3820 (50 A) 50 A
Verlustleistung	0,2 kW	0,26 kW
Benötigter Kühlluftstrom	18,5 l/s	18,5 l/s
Gewicht ohne Filter	5,0 kg	5,0 kg
Gewicht mit Filter	5,2 kg	5,2 kg

Tabelle 6- 8 PM240-2, PT, Baugröße C, 3 AC 200 V ... 240 V

Artikel-Nr. ohne Filter **Artikel-Nr. mit Filter**	**6SL3211-1PC22-2UL0** **6SL3211-1PC22-2AL0**	**6SL3211-1PC22-8UL0** **6SL3211-1PC22-8AL0**
LO-Grundlastleistung	5,5 kW	7,5 kW
LO-Grundlasteingangsstrom	28,6 A	36,4 A
LO-Grundlastausgangsstrom	22,0 A	28,0 A
HO-Grundlastleistung	4 kW	5,5 kW
HO-Grundlasteingangsstrom	22,8 A	28,6 A
HO-Grundlastausgangsstrom	17,5 A	22,0 A
Sicherung gemäß IEC Sicherung gemäß UL, Klasse J	3NA3820 (50 A) 50 A	3NA3820 (50 A) 50 A
Verlustleistung	0,2 kW [1)]	0,26 kW [2)]
Benötigter Kühlluftstrom	18,5 l/s	18,5 l/s
Gewicht ohne Filter	5,9 kg	5,9 kg
Gewicht mit Filter	6,2 kg	6,2 kg

1) ca. 0,2 kW über Kühlkörper

2) ca. 0,25 kW über Kühlkörper

Tabelle 6- 9 PM240-2, IP20, Baugröße D, 3 AC 200 V ... 240 V

Artikel-Nr. ohne Filter	**6SL3210-1PC24-2UL0**	**6SL3210-1PC25-4UL0**	**6SL3210-1PC26-8UL0**
LO-Grundlastleistung	11 kW	15 kW	18,5 kW
LO-Grundlasteingangsstrom	40 A	51 A	64 A
LO-Grundlastausgangsstrom	42 A	54 A	68 A
HO-Grundlastleistung	7,5 kW	11 kW	15 kW
HO-Grundlasteingangsstrom	36 A	43 A	56 A
HO-Grundlastausgangsstrom	35 A	42 A	54 A
Sicherung gemäß IEC Sicherung gemäß UL, Klasse J	3NA3822 (63 A) 60 A	3NA3824 (80 A) 70 A	3NA3830 (100 A) 90 A
Verlustleistung	0,45 kW	0,61 kW	0,82 kW
Benötigter Kühlluftstrom	55 l/s	55 l/s	55 l/s
Gewicht	18,3 kg	18,3 kg	18,3 kg

Tabelle 6- 10 PM240-2, PT, Baugröße D, 3 AC 200 V ... 240 V

Artikel-Nr. ohne Filter	**6SL3211-1PC26-8UL0**
LO-Grundlastleistung	18,5 kW
LO-Grundlasteingangsstrom	64 A
LO-Grundlastausgangsstrom	68 A
HO-Grundlastleistung	15 kW
HO-Grundlasteingangsstrom	56 A
HO-Grundlastausgangsstrom	54 A
Sicherung gemäß IEC Sicherung gemäß UL, Klasse J	3NA3830 (100 A) 90 A
Verlustleistung	0,82 kW [1)]
Benötigter Kühlluftstrom	55 l/s
Gewicht	19,5 kg

[1)] ca. 0,72 kW über Kühlkörper

Tabelle 6- 11 PM240-2, IP20, Baugröße E, 3 AC 200 V ... 240 V

Artikel-Nr. ohne Filter	**6SL3210-1PC28-0UL0**	**6SL3210-1PC31-1UL0**
LO-Grundlastleistung	22 kW	30 kW
LO-Grundlasteingangsstrom	76 A	98 A
LO-Grundlastausgangsstrom	80 A	104 A
HO-Grundlastleistung	18,5 kW	22 kW
HO-Grundlasteingangsstrom	71 A	83 A
HO-Grundlastausgangsstrom	68 A	80 A
Sicherung gemäß IEC Sicherung gemäß UL, Klasse J	3NA3830 (100 A) 100 A	3NA3836 (160 A) 150 A
Verlustleistung	0,92 kW	1,28 kW
Benötigter Kühlluftstrom	83 l/s	83 l/s
Gewicht	26,8 kg	26,8 kg

Tabelle 6- 12 PM240-2, PT, Baugröße E, 3 AC 200 V ... 240 V

Artikel-Nr. ohne Filter	**6SL3211-1PC31-1UL0**
LO-Grundlastleistung	30 kW
LO-Grundlasteingangsstrom	98 A
LO-Grundlastausgangsstrom	104 A
HO-Grundlastleistung	22 kW
HO-Grundlasteingangsstrom	83 A
HO-Grundlastausgangsstrom	80 A
Sicherung gemäß IEC Sicherung gemäß UL, Klasse J	3NA3836 (160 A) 150 A
Verlustleistung	1,28 kW [1)]
Benötigter Kühlluftstrom	83 l/s
Gewicht	29,5 kg

1) ca. 1,1 kW über Kühlkörper

Tabelle 6- 13 PM240-2, IP20, Baugröße F, 3 AC 200 V ... 240 V

Artikel-Nr. ohne Filter	**6SL3210-1PC31-3UL0**	**6SL3210-1PC31-6UL0**	**6SL3210-1PC31-8UL0**
LO-Grundlastleistung	37 kW	45 kW	55 kW
LO-Grundlasteingangsstrom	126 A	149 A	172 A
LO-Grundlastausgangsstrom	130 A	154 A	178 A
HO-Grundlastleistung	30 kW	37 kW	45 kW
HO-Grundlasteingangsstrom	110 A	138 A	164 A
HO-Grundlastausgangsstrom	104 A	130 A	154 A
Sicherung gemäß IEC Sicherung gemäß UL, Klasse J	3NA3140 (200 A) 175 A	3NA3140 (200 A) 200 A	3NA3142 (224 A) 250 A
Verlustleistung	1,38 kW	1,72 kW	2,09 kW
Benötigter Kühlluftstrom	153 l/s	153 l/s	153 l/s
Gewicht	58 kg	58 kg	58 kg

Tabelle 6- 14 PM240-2, PT, Baugröße F, 3 AC 200 V ... 240 V

Artikel-Nr. ohne Filter	**6SL3211-1PC31-8UL0**
LO-Grundlastleistung	55 kW
LO-Grundlasteingangsstrom	172 A
LO-Grundlastausgangsstrom	178 A
HO-Grundlastleistung	45 kW
HO-Grundlasteingangsstrom	164 A
HO-Grundlastausgangsstrom	154 A
Sicherung gemäß IEC Sicherung gemäß UL, Klasse J	3NA3142 (224 A) 250 A
Verlustleistung	2,09 kW [1)]
Benötigter Kühlluftstrom	153 l/s
Gewicht	60,5 kg

1) ca. 1,9 kW über Kühlkörper

6.5.3 Stromreduzierung in Abhängigkeit von der Pulsfrequenz, 200-V-Umrichter

LO-Grundlast

Artikelnummer	Leistung LO [kW]	Pulsfrequenz [kHz]							
		2	**4** *)	**6**	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**
		LO-Grundlastausgangsstrom [A]							
6SL3210-1PB13-0 . L0	0,55	3,2	**3,2**	2,7	2,2	1,9	1,6	1,4	1,3
6SL321 . -1PB13-8 . L0	0,75	4,2	**4,2**	3,6	2,9	2,5	2,1	1,9	1,7
6SL3210-1PB15-5 . L0	1,1	6	**6**	5,1	4,2	3,6	3	2,7	2,4
6SL3210-1PB17-4 . L0	1,5	7,4	**7,4**	6,3	5,2	4,4	3,7	3,3	3
6SL321 . -1PB21-0 . L0	2,2	10,4	**10,4**	8,8	7,3	6,2	5,2	4,7	4,2
6SL3210-1PB21-4 . L0	3	13,6	**13,6**	11,6	9,5	8,2	6,8	6,1	5,4
6SL321 . -1PB21-8 . L0	4	17,5	**17,5**	14,9	12,3	10,5	8,8	7,9	7
6SL3210-1PC22-2 . L0	5,5	22	**22**	18,7	15,4	13,2	11	9,9	8,8
6SL3210-1PC22-8 . L0	7,5	28	**28**	23,8	19,6	16,8	14	12,6	11,2
6SL3210-1PC24-2UL0	11	42	**42**	35,7	29,4	25,2	21	18,9	16,8
6SL3210-1PC25-4UL0	15	54	**54**	45,9	37,8	32,4	27	24,3	21,6
6SL321 . -1PC26-8UL0	18,5	68	**68**	57,8	47,6	40,8	34	30,6	27,2
6SL3210-1PC28-0UL0	22	80	**80**	68	56	48	40	36	32
6SL321 . -1PC31-1UL0	30	104	**104**	88,4	72,8	62,4	52	46,8	41,6
6SL3210-1PC31-3UL0	37	130	**130**	110,5	91	---	---	---	---
6SL3210-1PC31-6UL0	45	154	**154**	130,9	107,8	---	---	---	---
6SL321 . -1PC31-8UL0	55	178	**178**	151,3	124,6	---	---	---	---

*) Werkseinstellung

Die zulässige Motorleitungslänge ist abhängig vom spezifischen Kabeltyp und der gewählten Pulsfrequenz.

HO-Grundlast

Artikelnummer	HO-Leistung [kW]	Pulsfrequenz [kHz]							
		2	4 *)	6	8	10	12	14	16
		HO-Grundlastausgangsstrom [A]							
6SL3210-1PB13-0 . L0	0,37	2,3	**2,3**	2	1,6	1,4	1,2	1	0,9
6SL321 . -1PB13-8 . L0	0,55	3,2	**3,2**	2,7	2,2	1,9	1,6	1,4	1,3
6SL3210-1PB15-5 . L0	0,75	4,2	**4,2**	3,6	2,9	2,5	2,1	1,9	1,7
6SL3210-1PB17-4 . L0	1,1	6	**6**	5,1	4,2	3,6	3	2,7	2,4
6SL321 . -1PB21-0 . L0	1,5	7,4	**7,4**	6,3	5,2	4,4	3,7	3,3	3
6SL3210-1PB21-4 . L0	2,2	10,4	**10,4**	8,8	7,3	6,2	5,2	4,7	4,2
6SL321 . -1PB21-8 . L0	3	13,6	**13,6**	11,6	9,5	8,2	6,8	6,1	5,4
6SL321 .-1PC22-2 . L0	4	17,5	**17,5**	14,9	12,3	10,5	8,8	7,9	7
6SL321 .-1PC22-8 . L0	5,5	22	**22**	18,7	15,4	13,2	11	9,9	8,8
6SL3210-1PC24-2UL0	7,5	35	**35**	23,8	19,6	16,8	14	12,6	11,2
6SL3210-1PC25-4UL0	11	42	**42**	35,7	29,4	25,2	21	18,9	16,8
6SL321 . -1PC26-8UL0	15	54	**54**	45,9	37,8	32,4	27	24,3	21,6
6SL3210-1PC28-0UL0	18,5	68	**68**	57,8	47,6	40,8	34	30,6	27,2
6SL321 . -1PC31-1UL0	22	80	**80**	68	56	48	40	36	32
6SL3210-1PC31-3UL0	30	104	**104**	88,4	72,8	62,4	52	46,8	41,6
6SL3210-1PC31-6UL0	37	130	**130**	110,5	91	---	---	---	---
6SL321 . -1PC31-8UL0	45	154	**154**	130,9	107,8	---	---	---	---

*) Werkseinstellung

Die zulässige Motorleitungslänge ist abhängig vom spezifischen Kabeltyp und der gewählten Pulsfrequenz.

6.6 400-V-Umrichter

Motoren für Power Modules mit 400 V

Für Power Modules mit 400 V sind Asynchronmotoren im Bereich von 25 % ... 150 % der Umrichterleistung ohne Einschränkung zulässig.

Zulässige Motoren

Hinweis

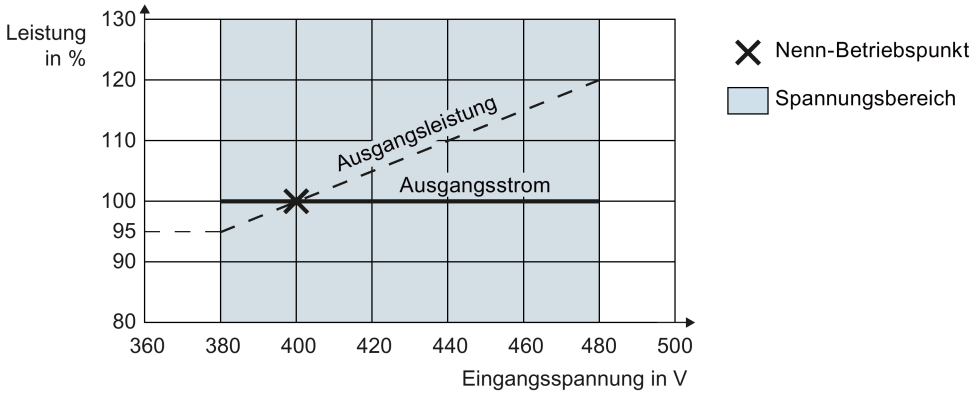
Motoren für den Umrichterbetrieb

Verwenden Sie nur Motoren, die für den Betrieb an Umrichtern mit Zwischenkreis geeignet sind.

6.6.1 Allgemeine Daten, 400-V-Umrichter

Eigenschaft	Version	
Netzspannung	FSA ... FSC	3 AC 380 V ... 480 V ± 10 %
	FSD ... FSG	3 AC 380 V (-20 %) ... 480 V + 10%
Netzkonfigurationen	Geerdete TN/TT-Netzversorgungen oder nicht geerdete IT-Netzversorgungen Zulässige Netze (Seite 48)	
Netzimpedanz	FSA ... FSC	1 % ≤ Uk < 4 %, für Werte unter 1 % wird eine Netzdrossel oder ein Power Module mit der nächsthöheren Bemessungsleistung empfohlen.
	FSD ... FSG	Keine Einschränkung
Leistungsfaktor λ	FSA ... FSC	0,7 ohne Netzdrossel für Uk ≥ 1% 0,85 mit Netzdrossel für Uk < 1 %
	FSD ... FSG	> 0,9
Ausgangsspannung	3 AC 0 V ... 0,95 × Eingangsspannung (max.)	
Eingangsfrequenz	50 Hz ... 60 Hz, ± 3 Hz	
Ausgangsfrequenz	0 Hz ... 550 Hz, abhängig von der Steuerungsart	
Einschaltstrom	< LO-Grundlasteingangsstrom	
Überspannungskategorie gemäß EN 61800-5-1	III für Netzversorgungen	
Pulsfrequenz	Werkseinstellung • 4 kHz für Geräte mit einer LO-Grundlastleistung < 110 kW • 2 kHz für Geräte mit einer LO-Grundlastleistung ≥ 110 kW Kann in Schritten von 2 kHz wie folgt eingestellt werden: • 2 kHz ... 16 kHz für Geräte mit einer LO-Grundlastleistung < 55 kW • 2 kHz ... 8 kHz für Geräte mit einer LO-Grundlastleistung 55 kW ... 250 kW Bei Erhöhung der Pulsfrequenz reduziert der Umrichter den maximalen Ausgangsstrom. Stromreduzierung in Abhängigkeit von der Pulsfrequenz (Seite 103)	
Kurzschlussstrom (SCCR) und Abzweigschutz	Maximal zulässiger Netz-Kurzschlussstrom ≤ 100 kA eff Abzweigschutz und Kurzschlussfestigkeit nach UL und IEC (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109782705)	
Bremsmethoden	Gleichstrombremsung, Compound-Bremsung, Widerstandsbremsung mit integriertem Chopper	
Schutzart gemäß EN 60529	IP20 IP55 PT-Geräte außerhalb des Schaltschranks	
Schutzklasse gemäß EN 61800-5-1	Die Umrichter sind Geräte mit Schutzklasse I	
Berührungsschutz gemäß EN 50274	DGUV Vorschrift 3 bei bestimmungsgemäßer Verwendung	
Kühlung gemäß EN 60146	Interne Luftkühlung AF	
Safety Integrated	Siehe Funktionshandbuch "Safety Integrated" Funktionshandbuch "Safety Integrated" (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109751320)	

Abhängigkeit der Eingangsspannung und der Ausgangsleistung



6.6.2 Spezifische technische Daten, 400-V-Umrichter

Tabelle 6- 15 PM240-2, IP20, Baugröße A, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. ohne Filter **Artikel-Nr. mit Filter**	**6SL3210-1PE11-8UL1** **6SL3210-1PE11-8AL1**	**6SL3210-1PE12-3UL1** **6SL3210-1PE12-3AL1**	**6SL3210-1PE13-2UL1** **6SL3210-1PE13-2AL1**
LO-Grundlastleistung	0,55 kW	0,75 kW	1,1 kW
LO-Grundlasteingangsstrom	2,3 A	2,9 A	4,1 A
LO-Grundlastausgangsstrom	1,7 A	2,2 A	3,1 A
HO-Grundlastleistung	0,37 kW	0,55 kW	0,75 kW
HO-Grundlasteingangsstrom	2,0 A	2,6 A	3,3 A
HO-Grundlastausgangsstrom	1,3 A	1,7 A	2,2 A
Sicherung gemäß IEC Sicherung gemäß UL, Klasse J	3NA3803 (10 A) 10 A	3NA3803 (10 A) 10 A	3NA3805 (16 A) 15 A
Verlustleistung	0,04 kW	0,04 kW	0,04 kW
Benötigter Kühlluftstrom	5 l/s	5 l/s	5 l/s
Gewicht ohne Filter	1,3 kg	1,3 kg	1,3 kg
Gewicht mit Filter	1,5 kg	1,5 kg	1,5 kg

Tabelle 6- 16 PM240-2, IP20, Baugröße A, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. ohne Filter **Artikel-Nr. mit Filter**	**6SL3210-1PE14-3UL1** **6SL3210-1PE14-3AL1**	**6SL3210-1PE16-1UL1** **6SL3210-1PE16-1AL1**	**6SL3210-1PE18-0UL1** **6SL3210-1PE18-0AL1**
LO-Grundlastleistung	1,5 kW	2,2 kW	3,0 kW
LO-Grundlasteingangsstrom	5,5 A	7,7 A	10,1 A
LO-Grundlastausgangsstrom	4,1 A	5,9 A	7,7 A
HO-Grundlastleistung	1,1 kW	1,5 kW	2,2 kW
HO-Grundlasteingangsstrom	4,7 A	6,1 A	8,8 A
HO-Grundlastausgangsstrom	3,1 A	4,1 A	5,9 A
Sicherung gemäß IEC Sicherung gemäß UL, Klasse J	3NA3805 (16 A) 15 A	3NA3805 (16 A) 15 A	3NA3805 (16 A) 15 A
Verlustleistung	0,07 kW	0,1 kW	0,12 kW
Benötigter Kühlluftstrom	5 l/s	5 l/s	5 l/s
Gewicht ohne Filter	1,4 kg	1,4 kg	1,4 kg
Gewicht mit Filter	1,6 kg	1,6 kg	1,6 kg

Tabelle 6- 17 PM240-2, PT, Baugröße A, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. ohne Filter **Artikel-Nr. mit Filter**	**6SL3211-1PE18-0UL1** **6SL3211-1PE18-0AL1**
LO-Grundlastleistung	3,0 kW
LO-Grundlasteingangsstrom	10,1 A
LO-Grundlastausgangsstrom	7,7 A
HO-Grundlastleistung	2,2 kW
HO-Grundlasteingangsstrom	8,8 A
HO-Grundlastausgangsstrom	5,9 A
Sicherung gemäß IEC Sicherung gemäß UL, Klasse J	3NA3805 (16 A) 15 A
Verlustleistung ohne Filter	0,12 kW [1)]
Benötigter Kühlluftstrom	7 l/s
Gewicht ohne Filter	1,8 kg
Gewicht mit Filter	2,0 kg

1) ca. 0,1 kW über Kühlkörper

Tabelle 6- 18 PM240-2, IP20, Baugröße B, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. ohne Filter **Artikel-Nr. mit Filter**	**6SL3210-1PE21-1UL0** **6SL3210-1PE21-1AL0**	**6SL3210-1PE21-4UL0** **6SL3210-1PE21-4AL0**	**6SL3210-1PE21-8UL0** **6SL3210-1PE21-8AL0**
LO-Grundlastleistung	4,0 kW	5,5 kW	7,5 kW
LO-Grundlasteingangsstrom	13,3 A	17,2 A	22,2 A
LO-Grundlastausgangsstrom	10,2 A	13,2 A	18,0 A
HO-Grundlastleistung	3,0 kW	4,0 kW	5,5 kW
HO-Grundlasteingangsstrom	11,6 A	15,3 A	19,8 A
HO-Grundlastausgangsstrom	7,7 A	10,2 A	13,2 A
Sicherung gemäß IEC Sicherung gemäß UL, Klasse J	3NA3812 (32 A) 35 A	3NA3812 (32 A) 35 A	3NA3812 (32 A) 35 A
Verlustleistung	0,11 kW	0,15 kW	0,2 kW
Benötigter Kühlluftstrom	9,2 l/s	9,2 l/s	9,2 l/s
Gewicht ohne Filter	2,9 kg	2,9 kg	3,0 kg
Gewicht mit Filter	3,1 kg	3,1 kg	3,2 kg

Tabelle 6- 19 PM240-2, PT, Baugröße B, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. ohne Filter **Artikel-Nr. mit Filter**	**6SL3211-1PE21-8UL0** **6SL3211-1PE21-8AL0**
LO-Grundlastleistung	7,5 kW
LO-Grundlasteingangsstrom	22,2 A
LO-Grundlastausgangsstrom	18,0 A
HO-Grundlastleistung	5,5 kW
HO-Grundlasteingangsstrom	19,8 A
HO-Grundlastausgangsstrom	13,7 A
Sicherung gemäß IEC Sicherung gemäß UL, Klasse J	3NA3812 (32 A) 35 A
Verlustleistung	0,2 kW [1)]
Benötigter Kühlluftstrom	9,2 l/s
Gewicht ohne Filter	3,6 kg
Gewicht mit Filter	3,9 kg

1) ca. 0,16 kW über Kühlkörper

Tabelle 6- 20 PM240-2, IP20, Baugröße C, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. ohne Filter **Artikel-Nr. mit Filter**	**6SL3210-1PE22-7UL0** **6SL3210-1PE22-7AL0**	**6SL3210-1PE23-3UL0** **6SL3210-1PE23-3AL0**
LO-Grundlastleistung	11,0 kW	15,0 kW
LO-Grundlasteingangsstrom	32,6 A	39,9 A
LO-Grundlastausgangsstrom	26,0 A	32,0 A
HO-Grundlastleistung	7,5 kW	11,0 kW
HO-Grundlasteingangsstrom	27,0 A	36,0 A
HO-Grundlastausgangsstrom	18,0 A	26,0 A
Sicherung gemäß IEC Sicherung gemäß UL, Klasse J	3NA3820 (50 A) 50 A	3NA3820 (50 A) 50 A
Verlustleistung	0,3 kW	0,37 kW
Benötigter Kühlluftstrom	18,5 l/s	18,5 l/s
Gewicht ohne Filter	4,7 kg	4,8 kg
Gewicht mit Filter	5,3 kg	5,4 kg

Tabelle 6- 21 PM240-2, PT, Baugröße C, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. ohne Filter **Artikel-Nr. mit Filter**	**6SL3211-1PE23-3UL0** **6SL3211-1PE23-3AL0**
LO-Grundlastleistung	15,0 kW
LO-Grundlasteingangsstrom	39,9 A
LO-Grundlastausgangsstrom	32,0 A
HO-Grundlastleistung	11,0 kW
HO-Grundlasteingangsstrom	36,0 A
HO-Grundlastausgangsstrom	26,0 A
Sicherung gemäß IEC Sicherung gemäß UL, Klasse J	3NA3820 (50 A) 50 A
Verlustleistung	0,37 kW [1)]
Benötigter Kühlluftstrom	18,5 l/s
Gewicht ohne Filter	5,8 kg
Gewicht mit Filter	6,3 kg

1) ca. 0,3 kW über Kühlkörper

Tabelle 6- 22 PM240-2, IP20, Baugröße D, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. ohne Filter **Artikel-Nr. mit Filter**	**6SL3210-1PE23-8UL0** **6SL3210-1PE23-8AL0**	**6SL3210-1PE24-5UL0** **6SL3210-1PE24-5AL0**	**6SL3210-1PE26-0UL0** **6SL3210-1PE26-0AL0**
LO-Grundlastleistung	18,5 kW	22 kW	30 kW
LO-Grundlasteingangsstrom	36 A	42 A	57 A
LO-Grundlastausgangsstrom	38 A	45 A	60 A
HO-Grundlastleistung	15 kW	18,5 kW	22 kW
HO-Grundlasteingangsstrom	33 A	38 A	47 A
HO-Grundlastausgangsstrom	32 A	38 A	45 A
Sicherung gemäß IEC Sicherung gemäß UL, Klasse J	3NA3822 (63 A) 60 A	3NA3824 (80 A) 70 A	3NA3830 (100 A) 90 A
Verlustleistung ohne Filter	0,57 kW	0,70 kW	0,82 kW
Verlustleistung mit Filter	0,58 kW	0,71 kW	0,83 kW
Benötigter Kühlluftstrom	55 l/s	55 l/s	55 l/s
Gewicht ohne Filter	16,6 kg	16,6 kg	18,3 kg
Gewicht mit Filter	18,3 kg	18,3 kg	19 kg

Tabelle 6- 23 PM240-2, IP20, Baugröße D, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. ohne Filter **Artikel-Nr. mit Filter**	**6SL3210-1PE27-5UL0** **6SL3210-1PE27-5AL0**
LO-Grundlastleistung	37 kW
LO-Grundlasteingangsstrom	70 A
LO-Grundlastausgangsstrom	75 A
HO-Grundlastleistung	30 kW
HO-Grundlasteingangsstrom	62 A
HO-Grundlastausgangsstrom	60 A
Sicherung gemäß IEC Sicherung gemäß UL, Klasse J	3NA3830 (100 A) 100 A
Verlustleistung ohne Filter	1,09 kW
Verlustleistung mit Filter	1,10 kW
Benötigter Kühlluftstrom	55 l/s
Gewicht ohne Filter	18,3 kg
Gewicht mit Filter	19 kg

Tabelle 6- 24 PM240-2, PT, Baugröße D, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. ohne Filter **Artikel-Nr. mit Filter**	**6SL3211-1PE27-5UL0** **6SL3211-1PE27-5AL0**
LO-Grundlastleistung	37 kW
LO-Grundlasteingangsstrom	70 A
LO-Grundlastausgangsstrom	75 A
HO-Grundlastleistung	30 kW
HO-Grundlasteingangsstrom	62 A
HO-Grundlastausgangsstrom	60 A
Sicherung gemäß IEC Sicherung gemäß UL, Klasse J	3NA3830 (100 A) 100 A
Verlustleistung ohne Filter	1,09 kW [1)]
Verlustleistung mit Filter	1,10 kW [1)]
Benötigter Kühlluftstrom	55 l/s
Gewicht ohne Filter	20 kg
Gewicht mit Filter	22 kg

[1)] ca. 1 kW über Kühlkörper

Tabelle 6- 25 PM240-2, IP20, Baugröße E, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. ohne Filter **Artikel-Nr. mit Filter**	**6SL3210-1PE28-8UL0** **6SL3210-1PE28-8AL0**	**6SL3210-1PE31-1UL0** **6SL3210-1PE31-1AL0**
LO-Grundlastleistung	45 kW	55 kW
LO-Grundlasteingangsstrom	86 A	104 A
LO-Grundlastausgangsstrom	90 A	110 A
HO-Grundlastleistung	37 kW	45 kW
HO-Grundlasteingangsstrom	78 A	94 A
HO-Grundlastausgangsstrom	75 A	90 A
Sicherung gemäß IEC Sicherung gemäß UL, Klasse J	3NA3832 (125 A) 125 A	3NA3836 (160 A) 150 A
Verlustleistung ohne Filter	1,29 kW	1,65 kW
Verlustleistung mit Filter	1,30 kW	1,67 kW
Benötigter Kühlluftstrom	83 l/s	83 l/s
Gewicht ohne Filter	26,4 kg	26,4 kg
Gewicht mit Filter	28,4 kg	28,4 kg

Tabelle 6- 26 PM240-2, PT, Baugröße E, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. ohne Filter **Artikel-Nr. mit Filter**	**6SL3211-1PE31-1UL0** **6SL3211-1PE31-1AL0**
LO-Grundlastleistung	55 kW
LO-Grundlasteingangsstrom	104 A
LO-Grundlastausgangsstrom	110 A
HO-Grundlastleistung	45 kW
HO-Grundlasteingangsstrom	94 A
HO-Grundlastausgangsstrom	90 A
Sicherung gemäß IEC Sicherung gemäß UL, Klasse J	3NA3836 (160 A) 150 A
Verlustleistung ohne Filter	1,65 kW [1)]
Verlustleistung mit Filter	1,67 kW [1)]
Benötigter Kühlluftstrom	83 l/s
Gewicht ohne Filter	30,5 kg
Gewicht mit Filter	32 kg

[1)] ca. 1,4 kW über Kühlkörper

Tabelle 6- 27 PM240-2, IP20, Baugröße F, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. ohne Filter **Artikel-Nr. mit Filter**	**6SL3210-1PE31-5UL0** **6SL3210-1PE31-5AL0**	**6SL3210-1PE31-8UL0** **6SL3210-1PE31-8AL0**	**6SL3210-1PE32-1UL0** **6SL3210-1PE32-1AL0**
LO-Grundlastleistung	75 kW	90 kW	110 kW
LO-Grundlasteingangsstrom	140 A	172 A	198 A
LO-Grundlastausgangsstrom	145 A	178 A	205 A
HO-Grundlastleistung	55 kW	75 kW	90 kW
HO-Grundlasteingangsstrom	117 A	154 A	189 A
HO-Grundlastausgangsstrom	110 A	145 A	178 A
Sicherung gemäß IEC Sicherung gemäß UL, Klasse J	3NA3140 (200 A) 200 A	3NA3142 (224 A) 250 A	3NA3250 (300 A) 300 A
Verlustleistung ohne Filter	1,91 kW	2,46 kW	2,28 kW
Verlustleistung mit Filter	1,93 kW	2,48 kW	2,30 kW
Benötigter Kühlluftstrom	153 l/s	153 l/s	153 l/s
Gewicht ohne Filter	58 kg	58 kg	62 kg
Gewicht mit Filter	64 kg	64 kg	66 kg

Tabelle 6- 28 PM240-2, IP20, Baugröße F, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. ohne Filter **Artikel-Nr. mit Filter**	**6SL3210-1PE32-5UL0** **6SL3210-1PE32-5AL0**
LO-Grundlastleistung	132 kW
LO-Grundlasteingangsstrom	242 A
LO-Grundlastausgangsstrom	250 A
HO-Grundlastleistung	110 kW
HO-Grundlasteingangsstrom	218 A
HO-Grundlastausgangsstrom	205 A
Sicherung gemäß IEC Sicherung gemäß UL, Klasse J	3NA3252 (315 A) 350 A
Verlustleistung ohne Filter	2,98 kW
Verlustleistung mit Filter	3,02 kW
Benötigter Kühlluftstrom	153 l/s
Gewicht ohne Filter	62 kg
Gewicht mit Filter	66 kg

Tabelle 6- 29 PM240-2, PT, Baugröße F, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. ohne Filter **Artikel-Nr. mit Filter**	**6SL3211-1PE32-5UL0** **6SL3211-1PE32-5AL0**
LO-Grundlastleistung	132 kW
LO-Grundlasteingangsstrom	242 A
LO-Grundlastausgangsstrom	250 A
HO-Grundlastleistung	110 kW
HO-Grundlasteingangsstrom	218 A
HO-Grundlastausgangsstrom	205 A
Sicherung gemäß IEC Sicherung gemäß UL, Klasse J	3NA3252 (315 A) 350 A
Verlustleistung ohne Filter	2,98 kW [1)]
Verlustleistung mit Filter	3,02 kW [1)]
Benötigter Kühlluftstrom	153 l/s
Gewicht ohne Filter	63,5 kg
Gewicht mit Filter	68,5 kg

[1)] ca.2,6 kW über Kühlkörper

Tabelle 6- 30 PM240-2, Baugröße G, 3 AC 380 V ... 480 V

Artikel-Nr. mit Filter der Klasse C3 **Artikel-Nr. mit Filter der Klasse C2**	**6SL3210-1PE33-0CL0** **6SL3210-1PE33-0AL0**	**6SL3210-1PE33-7CL0** **6SL3210-1PE33-7AL0**	**6SL3210-1PE34-8CL0** **6SL3210-1PE34-8AL0**
LO-Grundlastleistung	160 kW	200 kW	250 kW
LO-Grundlasteingangsstrom	300 A	365 A	470 A
LO-Grundlastausgangsstrom	302 A	370 A	477 A
HO-Grundlastleistung	132 kW	160 kW	200 kW
HO-Grundlasteingangsstrom	275 A	330 A	400 A
HO-Grundlastausgangsstrom	250 A	302 A	370 A
Sicherung gemäß IEC Sicherung gemäß UL, Klasse J Sicherung gemäß IEC/UL	3NA3254 (355 A) 400 A 3NE1334-2 (500A)	3NA3260 (400 A) 500 A 3NE1334-2 (500A)	3NA3372 (630 A) 600 A 3NE1436-2 (630A)
Verlustleistung mit Filter Klasse C3 Verlustleistung mit Filter Klasse C2	3,67 kW 3,67 kW	4,62 kW 4,62 kW	6,18 kW 6,18 kW
Benötigter Kühlluftstrom	210 l/s	210 l/s	210 l/s
Gewicht mit Filter Klasse C3 Gewicht mit Filter Klasse C2	105 kg 107 kg	113 kg 114 kg	120 kg 122 kg

6.6.3 Stromreduzierung in Abhängigkeit von der Pulsfrequenz, 400-V-Umrichter

LO-Grundlast

Artikelnummer	Leistung LO [kW]	Pulsfrequenz [kHz]							
		2	**4** *)	**6**	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**
		LO-Grundlastausgangsstrom [A]							
6SL3210-1PE11-8 . L1	0,55	1,7	**1,7**	1,4	1,2	1	0,9	0,8	0,7
6SL3210-1PE12-3 . L1	0,75	2,2	**2,2**	1,9	1,5	1,3	1,1	1	0,9
6SL3210-1PE13-2 . L1	1,1	3,1	**3,1**	2,6	2,2	1,9	1,6	1,4	1,2
6SL3210-1PE14-3 . L1	1,5	4,1	**4,1**	3,5	2,9	2,5	2,1	1,8	1,6
6SL3210-1PE16-1 . L1	2,2	5,9	**5,9**	5	4,1	3,5	3	2,7	2,4
6SL321 . -1PE18-0 . L1	3	7,7	**7,7**	6,5	5,4	4,6	3,9	3,5	3,1
6SL3210-1PE21-1 . L0	4	10,2	**10,2**	8,7	7,1	6,1	5,1	4,6	4,1
6SL3210-1PE21-4 . L0	5,5	13,2	**13,2**	11,2	9,2	7,9	6,6	5,9	5,3
6SL321 . -1PE21-8 . L0	7,5	18	**18**	15,3	12,6	10,8	9	8,1	7,2
6SL3210-1PE22-7 . L0	11	26	**26**	22,1	18,2	15,6	13	11,7	10,4
6SL321 . -1PE23-3 . L0	15	32	**32**	27,2	22,4	19,2	16	14,4	12,8
6SL3210-1PE23-8 . L0	18,5	38	**38**	32,3	26,6	22,8	19	17,1	15,2
6SL3210-1PE24-5 . L0	22	45	**45**	38,3	31,5	27	22,5	20,3	18
6SL3210-1PE26-0 . L0	30	60	**60**	51	42	36	30	27	24
6SL321 . -1PE27-5 . L0	37	75	**75**	63,8	52,5	45	37,5	33,8	30
6SL3210-1PE28-8 . L0	45	90	**90**	76,5	63	54	45	40,5	36
6SL321 . -1PE31-1 . L0	55	110	**110**	93,5	77	---	---	---	---
6SL3210-1PE31-5 . L0	75	145	**145**	123,3	101,5	---	---	---	---
6SL3210-1PE31-8 . L0	90	178	**178**	151,3	124,6	---	---	---	---
Artikelnummer		**Pulsfrequenz [kHz]**							
		2 *)	**4**	**6** **)	**8** **)	**10**	**12**	**14**	**16**
		LO-Grundlastausgangsstrom [A]							
6SL3210-1PE32-1 . L0	110	**205**	143,5	102,5	82	---	---	---	---
6SL321 .-1PE32-5 . L0	132	**250**	175	125	100	---	---	---	---
6SL3210-1PE33-0 .L0	160	**302**	211,4	151	120,8	---	---	---	---
6SL3210-1PE33-7 .L0	200	**370**	259	185	148	---	---	---	---
6SL3210-1PE34-8 .L0	250	**477**	333,9	238,5	190,8	---	---	---	---

*) Werkseinstellung

**) Verfügbar ab Functional State (FS) 12

Die zulässige Motorleitungslänge ist abhängig vom spezifischen Kabeltyp und der gewählten Pulsfrequenz.

HO-Grundlast

Artikelnummer	HO-Leistung [kW]	Pulsfrequenz [kHz]							
		2	**4** *)	**6**	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**
		HO-Grundlastausgangsstrom [A]							
6SL3210-1PE11-8 . L1	0,37	1,3	**1,3**	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
6SL3210-1PE12-3 . L1	0,55	1,7	**1,7**	1,4	1,2	1	0,9	0,8	0,7
6SL3210-1PE13-2 . L1	0,75	2,2	**2,2**	1,9	1,5	1,3	1,1	1	0,9
6SL3210-1PE14-3 . L1	1,1	3,1	**3,1**	2,6	2,2	1,9	1,6	1,4	1,2
6SL3210-1PE16-1 . L1	1,5	4,1	**4,1**	3,5	2,9	2,5	2,1	1,8	1,6
6SL321 . -1PE18-0 . L1	2,2	5,9	**5,9**	5	4,1	3,5	3	2,7	2,4
6SL3210-1PE21-1 . L0	3	7,7	**7,7**	6,5	5,4	4,6	3,9	3,5	3,1
6SL3210-1PE21-4 . L0	4	10,2	**10,2**	8,7	7,1	6,1	5,1	4,6	4,1
6SL321 . -1PE21-8 . L0	5,5	13,2	**13,2**	11,2	9,2	7,9	6,6	5,9	5,3
6SL3210-1PE22-7 . L0	7,5	18	**18**	15,3	12,6	10,8	9	8,1	7,2
6SL321 . -1PE23-3 . L0	11	26	**26**	22,1	18,2	15,6	13	11,7	10,4
6SL3210-1PE23-8 . L0	15	32	**32**	27,2	22,4	19,2	16	14,4	12,8
6SL3210-1PE24-5 . L0	18,5	38	**38**	32,3	26,6	22,8	19	17,1	15,2
6SL3210-1PE26-0 . L0	22	45	**45**	38,3	31,5	27	22,5	20,3	18
6SL321 . -1PE27-5 . L0	30	60	**60**	51	42	36	30	27	24
6SL3210-1PE28-8 . L0	37	75	**75**	63,8	52,5	45	37,5	33,8	30
6SL321 . -1PE31-1 . L0	45	90	**90**	76,5	63	54	45	40,5	36
6SL3210-1PE31-5 . L0	55	110	**110**	93,5	77	---	---	---	---
6SL3210-1PE31-8 . L0	75	145	**145**	123,3	101,5	---	---	---	---
Artikelnummer		**Pulsfrequenz [kHz]**							
		2 *)	**4**	**6** **)	**8** **)	**10**	**12**	**14**	**16**
		HO-Grundlastausgangsstrom [A]							
6SL3210-1PE32-1 . L0	90	**178**	178	151,3	124,6	---	---	---	---
6SL321 .-1PE32-5 . L0	110	**205**	143,5	102,5	82	---	---	---	---
6SL3210-1PE33-0 .L0	132	**250**	175	125	100	---	---	---	---
6SL3210-1PE33-7 .L0	160	**302**	211,4	151	120,8	---	---	---	---
6SL3210-1PE34-8 .L0	200	**370**	259	185	148	---	---	---	---

*) Werkseinstellung

**) Verfügbar ab Functional State (FS) 12

Die zulässige Motorleitungslänge ist abhängig vom spezifischen Kabeltyp und der gewählten Pulsfrequenz.

6.7 690-V-Umrichter

Motoren für Power Modules mit 690 V

Für Power Modules mit 690 V sind Asynchronmotoren im Bereich von 50 % ... 150 % der Umrichterleistung ohne Einschränkung zulässig.

Hinweis

Motoren für den Umrichterbetrieb

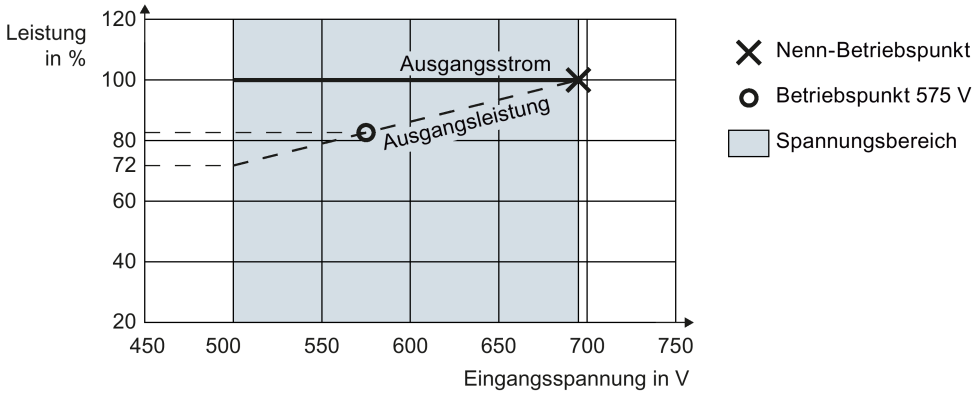
Verwenden Sie nur Motoren, die für den Betrieb an Umrichtern mit Zwischenkreis geeignet sind.

Für Power Modules mit 690 V sind Motoren erforderlich, die ein geeignetes Isoliersystem für den 690-V-Umrichterbetrieb besitzen (z. B. PREMIUM).

6.7.1 Allgemeine Daten, 690-V-Umrichter

Eigenschaft	Version
Netzspannung	• für Anlagen gemäß IEC: 3 AC 500 V ... 690 V ± 10 % (im Betrieb -20 % < 1 min) • für Anlagen gemäß UL 3 AC 500 V ... 600 V ± 10 % (im Betrieb -20 % < 1 min) nur Geräte mit Filter mit Slash Rating (600Y/347V AC)
Netzkonfigurationen	Geerdete TN/TT-Netzversorgungen oder nicht geerdete IT-Netzversorgungen Zulässige Netze (Seite 48)
Netzimpedanz	Keine Einschränkung
Leistungsfaktor λ	> 0,9
Ausgangsspannung	3 AC 0 V ... 0,95 × Eingangsspannung (max.)
Eingangsfrequenz	50 Hz ... 60 Hz, ± 3 Hz
Ausgangsfrequenz	0 Hz ... 550 Hz, abhängig von der Steuerungsart
Einschaltstrom	< LO-Grundlasteingangsstrom
Überspannungskategorie gemäß EN 61800-5-1	III für Netzversorgungen
Pulsfrequenz	2 kHz (Werkseinstellung), einstellbar bis 4 kHz Einstellbar in Schritten von 2 kHz. Stromreduzierung in Abhängigkeit von der Pulsfrequenz (Seite 111) Bei Erhöhung der Pulsfrequenz reduziert der Umrichter den maximalen Ausgangsstrom.
Kurzschlussstrom (SCCR) und Abzweigschutz	Maximal zulässiger Netz-Kurzschlussstrom ≤ 100 kA eff Abzweigschutz und Kurzschlussfestigkeit nach UL und IEC (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109479152)
Bremsmethoden	Gleichstrombremsung, Compound-Bremsung, Widerstandsbremsung mit integriertem Chopper
Schutzart gemäß EN 60529	IP20, muss in einen Schaltschrank eingebaut werden.
Schutzklasse gemäß EN 61800-5-1	Die Umrichter sind Geräte mit Schutzklasse I
Berührungsschutz gemäß EN 50274	DGUV Vorschrift 3 bei bestimmungsgemäßer Verwendung
Kühlung gemäß EN 60146	Interne Luftkühlung AF
Safety Integrated	Siehe Funktionshandbuch "Safety Integrated" Funktionshandbuch "Safety Integrated" (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109751320)

Abhängigkeit der Eingangsspannung und der Ausgangsleistung



6.7.2 Spezifische technische Daten, 690-V-Umrichter

Tabelle 6- 31 PM240-2, IP20, Baugröße D, 3 AC 500 V ... 690 V

Artikel-Nr. – ohne Filter **Artikel-Nr. – mit Filter**	**6SL3210-1PH21-4UL0** **6SL3210-1PH21-4AL0**	**6SL3210-1PH22-0UL0** **6SL3210-1PH22 -0AL0**	**6SL3210-1PH22-3UL0** **6SL3210-1PH22 -3AL0**
LO-Grundlastleistung	11 kW	15 kW	18,5 kW
LO-Grundlasteingangsstrom	14 A	18 A	22 A
LO-Grundlastausgangsstrom	14 A	19 A	23 A
HO-Grundlastleistung	7,5 kW	11 kW	15 kW
HO-Grundlasteingangsstrom	11 A	14 A	20 A
HO-Grundlastausgangsstrom	11 A	14 A	19 A
Sicherung gemäß IEC Sicherung gemäß UL, Klasse J	3NA3807-6 (20 A) 20 A	3NA3810-6 (25 A) 25 A	3NA3812-6 (32 A) 30 A
Verlustleistung ohne Filter	0,35 kW	0,44 W	0,52 kW
Verlustleistung mit Filter	0,35 kW	0,45 kW	0,52 kW
Benötigter Kühlluftstrom	55 l/s	55 l/s	55 l/s
Gewicht ohne Filter	17,4 kg	17,4 kg	17,4 kg
Gewicht mit Filter	18,9 kg	18,9 kg	18,9 kg

Tabelle 6- 32 PM240-2, IP20, Baugröße D, 3 AC 500 V ... 690 V

Artikel-Nr. – ohne Filter **Artikel-Nr. – mit Filter**	**6SL3210-1PH22-7UL0** **6SL3210-1PH22-7AL0**	**6SL3210-1PH23-5UL0** **6SL3210-1PH23 -5AL0**	**6SL3210-1PH24-2UL0** **6SL3210-1PH24-2AL0**
LO-Grundlastleistung	22 kW	30 kW	37 kW
LO-Grundlasteingangsstrom	25 A	33 A	40 A
LO-Grundlastausgangsstrom	27 A	35 A	42 A
HO-Grundlastleistung	18,5 kW	22 kW	30 kW
HO-Grundlasteingangsstrom	24 A	28 A	36 A
HO-Grundlastausgangsstrom	23 A	27 A	35 A
Siemens-Sicherung gemäß IEC Sicherung gemäß UL, Klasse J	3NA3817-6KJ (40 A) 35 A	3NA3820-6KJ (50 A) 45 A	33NA3822-6 (63 A) 60 A
Verlustleistung ohne Filter	0,60 kW	0,77 kW	0,93 kW
Verlustleistung mit Filter	0,60 kW	0,78 kW	0,94 kW
Benötigter Kühlluftstrom	55 l/s	55 l/s	55 l/s
Gewicht ohne Filter	17,4 kg	17,4 kg	17,4 kg
Gewicht mit Filter	18,9 kg	18,9 kg	18,9 kg

Tabelle 6- 33 PM240-2, IP20, Baugröße E, 3 AC 500 V ... 690 V

Artikel-Nr. – ohne Filter **Artikel-Nr. – mit Filter**	**6SL3210-1PH25-2UL0** **6SL3210-1PH25-2AL0**	**6SL3210-1PH26-2UL0** **6SL3210-1PH26-2AL0**
LO-Grundlastleistung	45 kW	55 kW
LO-Grundlasteingangsstrom	50 A	59 A
LO-Grundlastausgangsstrom	52 A	62 A
HO-Grundlastleistung	37 kW	45 kW
HO-Grundlasteingangsstrom	44 A	54 A
HO-Grundlastausgangsstrom	42 A	52 A
Siemens-Sicherung gemäß IEC Sicherung gemäß UL, Klasse J	3NA3824-6 (80A) 80 A	3NA3824-6 (80A) 80 A
Verlustleistung ohne Filter	1,07 kW	1,30 kW
Verlustleistung mit Filter	1,08 kW	1,31 kW
Benötigter Kühlluftstrom	83 l/s	83 l/s
Gewicht ohne Filter	27,1 kg	27,1 kg
Gewicht mit Filter	28,5 kg	28,5 kg

Tabelle 6- 34 PM240-2, IP20, Baugröße F, 3 AC 500 V ... 690 V

Artikel-Nr. – ohne Filter **Artikel-Nr. – mit Filter**	**6SL3210-1PH28-0UL0** **6SL3210-1PH28-0AL0**	**6SL3210-1PH31-0UL0** **6SL3210-1PH31-0AL0**	**6SL3210-1PH31-2UL0** **6SL3210-1PH31-2AL0**
LO-Grundlastleistung	75 kW	90 kW	110 kW
LO-Grundlasteingangsstrom	78 A	97 A	111 A
LO-Grundlastausgangsstrom	80 A	100 A	115 A
HO-Grundlastleistung	55 kW	75 kW	90 kW
HO-Grundlasteingangsstrom	66 A	85 A	106 A
HO-Grundlastausgangsstrom	62 A	80 A	100 A
Siemens-Sicherung gemäß IEC Sicherung gemäß UL, Klasse J	3NA3830-6 (100 A) 100 A	3NA3132-6 (125 A) 125 A	3NA3136-6 (160 A) 150 A
Verlustleistung ohne Filter	1,37 kW	1,74 kW	1,95 kW
Verlustleistung mit Filter	1,38 kW	1,76 kW	1,97 kW
Benötigter Kühlluftstrom	153 l/s	153 l/s	153 l/s
Gewicht ohne Filter	61 kg	61 kg	61 kg
Gewicht mit Filter	65 kg	65 kg	65 kg

Tabelle 6- 35 PM240-2, IP20, Baugröße F, 3 AC 500 V ... 690 V

Artikel-Nr. – ohne Filter **Artikel-Nr. – mit Filter**	**6SL3210-1PH31-4UL0** **6SL3210-1PH31-4AL0**
LO-Grundlastleistung	132 kW
LO-Grundlasteingangsstrom	137 A
LO-Grundlastausgangsstrom	142 A
HO-Grundlastleistung	110 kW
HO-Grundlasteingangsstrom	122 A
HO-Grundlastausgangsstrom	115 A
Siemens-Sicherung gemäß IEC Sicherung gemäß UL, Klasse J	3NA3140-6 (200 A) 200 A
Verlustleistung ohne Filter	2,48 kW
Verlustleistung mit Filter	2,51 kW
Benötigter Kühlluftstrom	153 l/s
Gewicht ohne Filter	61 kg
Gewicht mit Filter	65 kg

Tabelle 6- 36 PM240-2, Baugröße G, 3 AC 500 V ... 690 V

Artikel-Nr. mit Filter	**6SL3210-1PH31-7CL0**	**6SL3210-1PH32-1CL0**	**6SL3210-1PH32-5CL0**
LO-Grundlastleistung	160 kW	200 kW	250 kW
LO-Grundlasteingangsstrom	170 A	205 A	250 A
LO-Grundlastausgangsstrom	171 A	208 A	250 A
HO-Grundlastleistung	132 kW	160 kW	200 kW
HO-Grundlasteingangsstrom	160 A	185 A	225 A
HO-Grundlastausgangsstrom	144 A	171 A	208 A
Sicherung gemäß IEC/UL	3NE1227-0 (250A)	3NE1230-0 (315A)	3NE1331-0 (350A)
Verlustleistung	2,94 kW	3,70 kW	4,64 kW
Benötigter Kühlluftstrom	210 l/s	210 l/s	210 l/s
Gewicht	114 kg	114 kg	114 kg

6.7.3 Stromreduzierung in Abhängigkeit von der Pulsfrequenz, 690-V-Umrichter

LO-Grundlast

Artikelnummer	Leistung LO [kW]	Pulsfrequenz [kHz]	
		2 *)	**4**
		LO-Grundlastausgangsstrom [A]	
6SL3210-1PH21-4 . L0	11	**14**	8,4
6SL3210-1PH22-0 . L0	15	**19**	11,4
6SL3210-1PH22-3 . L0	18,5	**23**	13,8
6SL3210-1PH22-7 . L0	22	**27**	16,2
6SL3210-1PH23-5 . L0	30	**35**	21
6SL321 . -1PH24-2 . L0	37	**42**	25,2
6SL3210-1PH25-2 . L0	45	**52**	31,2
6SL321 . -1PH26-2 . L0	55	**62**	37,2
6SL3210-1PH28-0 . L0	75	**80**	48
6SL3210-1PH31-0 . L0	90	**100**	60
6SL3210-1PH31-2 . L0	110	**115**	69
6SL3210-1PH31-4 . L0	132	**142**	85,2
6SL3210-1PH31-7CL0	160	**171**	102,6
6SL3210-1PH32-1CL0	200	**208**	124,8
6SL3210-1PH32-5CL0	250	**250**	150

*) Werkseinstellung

Die zulässige Motorleitungslänge ist abhängig vom spezifischen Kabeltyp und der gewählten Pulsfrequenz

HO-Grundlast

Artikelnummer	HO-Leistung [kW]	Pulsfrequenz [kHz]	
		2 *)	**4**
		HO-Grundlastausgangsstrom [A]	
6SL3210-1PH21-4 . L0	7,5	**11**	6,6
6SL3210-1PH22-0 . L0	11	**14**	8,4
6SL3210-1PH22-3 . L0	15	**19**	11,4
6SL3210-1PH22-7 . L0	18,5	**23**	13,8
6SL3210-1PH23-5 . L0	22	**27**	16,2
6SL3210 -1PH24-2 . L0	30	**35**	21
6SL3210-1PH25-2 . L0	37	**42**	25,2
6SL3210 -1PH26-2 . L0	45	**52**	31,2
6SL3210-1PH28-0 . L0	55	**62**	37,2
6SL3210-1PH31-0 . L0	75	**80**	48
6SL3210-1PH31-2 . L0	90	**100**	60
6SL3210-1PH31-4 . L0	110	**115**	69
6SL3210-1PH31-7CL0	132	**144**	85,2
6SL3210-1PH32-1CL0	160	**171**	102,6
6SL3210-1PH32-5CL0	200	**208**	124,8

*) Werkseinstellung

Die zulässige Motorleitungslänge ist abhängig vom spezifischen Kabeltyp und der gewählten Pulsfrequenz.

6.8 Einschränkungen bei besonderen Umgebungsbedingungen

Maximalstrom bei kleinen Drehzahlen

ACHTUNG

Überhitzung des Umrichters durch ungeeignete Belastung

Die Belastung des Umrichters mit einem hohen Ausgangsstrom bei gleichzeitig kleiner Ausgangsfrequenz kann zur Überhitzung stromführender Komponenten im Umrichter führen. Zu hohe Temperaturen können den Umrichter beschädigen oder die Lebensdauer des Umrichters beeinträchtigen.

- Betreiben Sie den Umrichter nicht dauerhaft mit einer Ausgangsfrequenz = 0 Hz.
- Betreiben Sie den Umrichter nur im zulässigen Betriebsbereich.

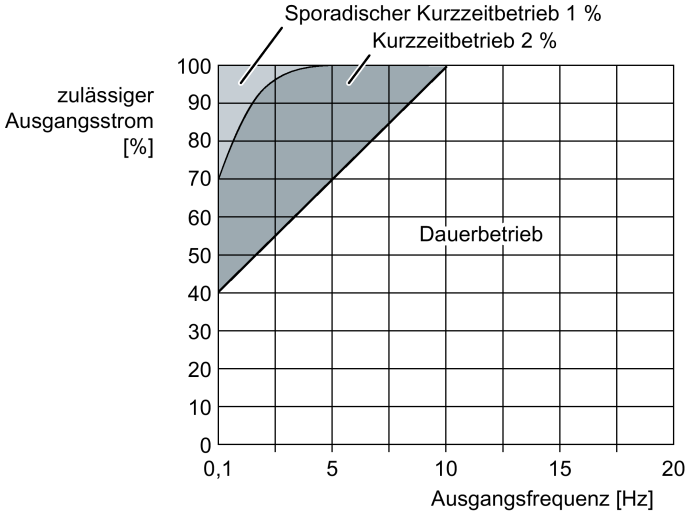


Bild 6-2 Zulässiger Betriebsbereich des Umrichters

- Dauerbetrieb:

  Betriebszustand, der für die gesamte Betriebszeit zulässig ist.
- Kurzzeitbetrieb:

  Betriebszustand, der für weniger als 2 % der Betriebszeit zulässig ist.
- Sporadischer Kurzzeitbetrieb:

  Betriebszustand, der für weniger als 1 % der Betriebszeit zulässig ist.

Stromreduzierung in Abhängigkeit von Aufstellhöhe und Umgebungstemperatur

Bei Aufstellhöhen über 1000 m verringert sich der zulässige Ausgangsstrom des Umrichters.

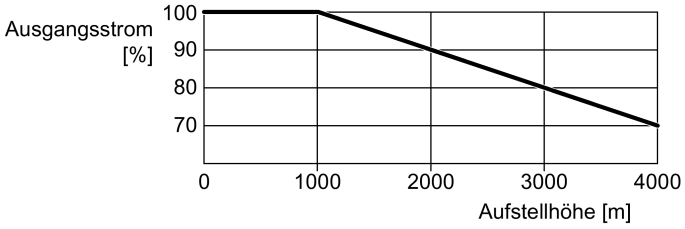


Bild 6-3 Stromreduzierung in Abhängigkeit von der Aufstellhöhe

Bei Aufstellhöhen über 1000 m können Sie in einem gewissen Umfang den zulässigen Ausgangsstrom des Umrichters durch Ausnutzung der Umgebungstemperatur kompensieren. Die nachfolgenden Tabellen enthalten die Details.

PM240-2, FSD-FSF, 200-V- und 400-V-Umrichter

Tabelle 6- 37 Maximal zulässiger Ausgangsstrom bei Belastung nach LO

Aufstellhöhe [m] bis	**Umgebungstemperatur [°C]**								
	20	**25**	**30**	**35**	**40**	**45**	**50**	**55**	**60**
	Ausgangsstrom in [%] bei Belastung nach LO								
1000	100					93	85	76	66
1500	100				95	88	81	72	63
2000	100			97	90	83	77	68	59
2500	100		98	91	85	79	72	64	56
3000	100	98	92	86	80	74	68	60	53
3500	98	92	86	81	75	69	64	57	50
4000	91	86	81	75	70	65	60	53	46

Tabelle 6- 38 Maximal zulässiger Ausgangsstrom bei Belastung nach HO

Aufstellhöhe [m] bis	**Umgebungstemperatur [°C]**								
	20	**25**	**30**	**35**	**40**	**45**	**50**	**55**	**60**
	Ausgangsstrom in [%] bei Belastung nach HO								
1000	100							87	74
1500	100						95	83	70
2000	100				99	95	90	78	67
2500	100			98	94	89	85	74	63
3000	100		96	92	88	84	80	70	59
3500	98	94	90	86	83	79	75	65	56
4000	91	88	84	81	77	74	70	61	52

PM240-2, FSA-FSC, 200-V- und 400-V-Umrichter; FSD-FSF, 690-V-Umrichter; FSG, 400-V- und 690-V-Umrichter

Tabelle 6- 39 Maximal zulässiger Ausgangsstrom bei Belastung nach LO

Aufstellhöhe [m] bis	Umgebungstemperatur [°C]								
	20	25	30	35	40	45	50	55	60
	Ausgangsstrom in [%] bei Belastung nach LO								
1000	100					93	85	60	35
1500	100				95	88	81	57	33
2000	100			97	90	83	77	54	32
2500	100		98	91	85	79	72	51	30
3000	100	98	92	86	80	74	68	48	28
3500	98	92	86	81	75	69	64	45	26
4000	91	86	81	75	70	65	60	42	25

Tabelle 6- 40 Maximal zulässiger Ausgangsstrom bei Belastung nach HO

Aufstellhöhe [m] bis	Umgebungstemperatur [°C]								
	20	25	30	35	40	45	50	55	60
	Ausgangsstrom in [%] bei Belastung nach HO								
1000	100							75	50
1500	100						95	71	48
2000	100				99	95	90	68	45
2500	100			98	94	89	85	64	43
3000	100		96	92	88	84	80	60	40
3500	98	94	90	86	83	79	75	56	38
4000	91	88	84	81	77	74	70	53	35

Beachten Sie auch die maximal zulässigen Betriebsumgebungstemperaturen der Control Unit und gegebenenfalls des Operator Panel.

Zulässige Netze in Abhängigkeit von der Aufstellhöhe

- Für Aufstellhöhen ≤ 2000 m über NN ist der Anschluss an jedes für den Umrichter spezifizierte Netz zulässig.
- Für Aufstellhöhen 2000 m ... 4000 m über NN gilt Folgendes:
  - Der Anschluss ist nur an ein TN-Netz mit geerdetem Sternpunkt zulässig.
  - TN-Netze mit geerdetem Außenleiter sind nicht zulässig.
  - Das TN-Netz mit geerdetem Sternpunkt kann durch einen Trenntransformator bereitgestellt werden.
  - Die Spannung Phase gegen Phase muss nicht reduziert werden.

Hinweis

Einsatz von Power Modulen an TN-Netzen mit Spannungen ≥ 600 V bei Aufstellhöhen von 2000 m ... 4000 m

Bei Spannungen ≥ 600 V muss das TN-Netz mit geerdetem Sternpunkt über einen Trenntransformator hergestellt werden.

6.9 Elektromagnetische Verträglichkeit von Regelantrieben

EMV steht für elektromagnetische Verträglichkeit und bedeutet, dass Geräte zufriedenstellend funktionieren, ohne andere Geräte zu stören und ohne durch andere Geräte gestört zu werden. EMV ist gegeben, wenn die Störaussendung (Emissionspegel) und die Störfestigkeit (Immunität) miteinander abgestimmt sind.

Die EMV-Anforderungen an "Drehzahlveränderbare Antriebssysteme" beschreibt die Produktnorm IEC/EN 61800-3.

Ein drehzahlveränderbares Antriebssystem ("Power Drive System", PDS) besteht aus dem Frequenzumrichter sowie den zugehörigen Elektromotoren und Gebern einschließlich der Verbindungsleitungen.

Die angetriebene Arbeitsmaschine ist nicht Bestandteil des Antriebssystems.

Hinweis

PDS als Bestandteil von Anlagen oder Maschinen

Wenn Sie ein PDS in Maschinen oder Anlagen installieren, können weitere Maßnahmen notwendig werden, um die Produktnormen dieser Anlagen oder Maschinen einzuhalten. Die Maßnahmen obliegen dem Anlagen- bzw. Maschinenhersteller.

Umgebungen und Kategorien

Umgebungen

Die IEC/EN 61800-3 unterscheidet zwischen "Erster Umgebung" und "Zweiter Umgebung" und legt für diese Umgebungen unterschiedliche Anforderungen fest.

- **Erste Umgebung:**
  Wohngebäude oder Standorte, an denen das PDS ohne Zwischentransformator direkt an das öffentliche Niederspannungsnetz angeschlossen ist.
- **Zweite Umgebung:**
  Industrieanlagen oder Standorte, die über einen eigenen Transformator an das öffentliche Netz angeschlossen sind.

Kategorien

Die IEC/EN 61800-3 unterscheidet vier Kategorien von Antriebssystemen:

- **Kategorie C1:**
  Antriebssysteme für Nennspannungen < 1000 V für den uneingeschränkten Betrieb in der "Ersten Umgebung"
- **Kategorie C2:**
  Ortsfestes PDS für Nennspannungen < 1000 V für den Betrieb in der "Zweiten Umgebung".

  Für die Installation des PDS ist fachkundiges Personal erforderlich. Fachkundiges Personal besitzt die erforderliche Erfahrung für die Einrichtung und Inbetriebnahme eines PDS einschließlich der EMV-Aspekte.

  Für den Betrieb in der "Ersten Umgebung" sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich.
- **Kategorie C3:**
  PDS für Nennspannungen < 1000 V für den ausschließlichen Betrieb in der "Zweiten Umgebung".
- **Kategorie C4:**
  PDS für IT-Netze für den Betrieb in komplexen Systemen in der "Zweiten Umgebung".

  Ein EMV-Plan ist erforderlich.

6.9.1 Umrichteranwendungen

Umrichter sind Einrichtungen, die in bestimmten gewerblichen und industriellen Anwendungen eingesetzt werden und nicht für den allgemeinen privaten Bereich bestimmt sind.

Für eine EMV-konforme Installation sind die Informationen im Projektierungshandbuch zu beachten:

EMV-Aufbaurichtlinie
(http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/60612658/0/de)

Die hier beschriebenen Geräte sind für den Betrieb in der Ersten und Zweiten Umgebung bestimmt. Die Bedingungen für den Betrieb in der jeweiligen Umgebung werden nachfolgend genannt.

6.9.1.1 Betrieb in der zweiten Umgebung

Störfestigkeit

Für die Störfestigkeit müssen Sie keine weiteren Maßnahmen beachten.

Störaussendung - Betrieb in der Zweiten Umgebung, Kategorie C2

Um die Grenzwerte der Zweiten Umgebung, Kategorie C2 einzuhalten, muss das Antriebssystem folgende Bedingungen erfüllen:

- Das Antriebssystem wird von fachkundigem Personal EMV-gerecht und unter Beachtung der Installationshinweise des Handbuchs installiert.
- Sie verwenden eine geschirmte Motorleitung mit geringer Kapazität.
- Die Pulsfrequenz ist nicht größer als der werksseitig eingestellte Wert.
- Das Antriebssystem ist an eine TN- oder TT-Netzversorgung angeschlossen.
- Bitte beachten Sie die zulässige Motorleitungslänge.
  Länge der Motorleitung (Seite 58)

- Die Umrichter sind mit einem (internen oder externen) Netzfilter der Kategorie C2 ausgerüstet.
  - **200-V-Umrichter der Baugrößen FSA ... FSC**

    Die Umrichter mit integriertem Filter sind für den Betrieb in der Zweiten Umgebung, Kategorie C2, geeignet.
  - **200-V-Umrichter der Baugrößen FSD ... FSF**

    Die Umrichter erfordern einen externen Filter der Kategorie C2
  - **400-V-Umrichter**

    Die Umrichter mit integriertem Filter sind für den Betrieb in der Zweiten Umgebung, Kategorie C2, geeignet.
  - **690-V-Umrichter**

    Die Umrichter der Baugrößen FSD und FSE mit integriertem Filter sind für den Betrieb in der Zweiten Umgebung, Kategorie C2, geeignet.

    Die Umrichter der Baugrößen FSF und FSG mit integriertem Filter sind für den Betrieb in der Zweiten Umgebung, Kategorie C3, geeignet.

  Mit den externen Filtern gemäß Kapitel Netzfilter (Seite 135) erfüllen die Umrichter ohne integrierten Filter die Anforderungen im Hinblick auf die Störausstrahlung für die Zweite Umgebung, Kategorie C2.

  Bei Verwendung von Umrichtern ohne integrierten Filter oder mit anderen als den oben genannten Filtern ist der Betreiber selbst für die Begrenzung der Störausstrahlung verantwortlich.

  Es kann für jeden Umrichter ein eigener Funkentstörfilter oder ein gemeinsamer Filter für mehrere Umrichter verwendet werden.

Weiter Informationen zu Umrichtern ohne Filter finden Sie im Internet:

Einhaltung von EMV Grenzwerten mit ungefilterten Geräten (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109750634)

Störaussendung – Betrieb in der Zweiten Umgebung, Kategorie C4

In IT-Netzen sind nur gefilterte Umrichter zulässig. Um symmetrische Störaussendungen zu begrenzen, verwenden Sie externe Filter ohne Kondensatoren gegen Erde. Wenden Sie sich bei Bedarf an unsere Solution Partner (https://www.automation.siemens.com/solutionpartner/partnerfinder/Home/Index?country=DE&program=1&technology=19&lang=de).

6.9.1.2 Betrieb in der Ersten Umgebung

Störfestigkeit

Für die Störfestigkeit müssen Sie keine weiteren Maßnahmen beachten.

Störaussendung - Betrieb in der Ersten Umgebung, Kategorie C2

Damit Sie das Antriebssystem auch in der Ersten Umgebung, Kategorie C2 betreiben dürfen, müssen Sie – zusätzlich zu den Anforderungen für den Einsatz in der Zweiten Umgebung – die Grenzwerte für die Oberschwingungsströme beachten.

Hinweis

Einhaltung der Grenzwerte für Oberschwingungsströme

Hinsichtlich der Einhaltung von Grenzwerten für die Oberschwingungsströme verweist die EMV-Produktnorm EN61800-3 für PDS auf die Einhaltung der Normen EN 61000-3-2 und EN 61000-3-12.

Umrichter mit einer LO-Grundlastleistung ≤ 1 kW:

Die Einhaltung der Grenzwerte nach der Norm IEC 61000-3-2 kann nicht zugesichert werden. Der Installateur oder Betreiber des professionell genutzten Geräts muss beim Netzbetreiber eine Anschlussgenehmigung bezogen auf die Oberschwingungsströme einholen.

Typische Oberschwingungsströme (Seite 120)

Umrichter mit einem LO-Grundlasteingangsstrom ≤ 16 A:

Für diese Geräte gelten keine Grenzwerte, so dass sie ohne vorherige Rücksprache an das öffentliche Niederspannungsnetz angeschlossen werden können.

Umrichter mit einem LO-Grundlasteingangsstrom > 16 A und ≤ 75 A

Das Antriebssystem stimmt mit der IEC/EN 61000-3-12 unter folgenden Voraussetzungen überein:

- Power Module FSC, Eingangsspannung 3 AC 200 ... 240 V: Sie verwenden eine 3-%- oder 4-%-Netzdrossel.
- Power Module FSD, Eingangsspannung 3 AC 200 ... 240 V: Keine Netzdrossel erforderlich
- Power Module FSB / FSC, Eingangsspannung 3 AC 380 ... 480 V: Sie verwenden eine 3-%- oder 4-%-Netzdrossel.
- Power Module FSD, Eingangsspannung 3 AC 380 ... 480 V: Keine Netzdrossel erforderlich

Hinweis
Netzdrossel
Wenden Sie sich wegen der Netzdrossel an unsere Solution Partner (https://www.automation.siemens.com/solutionpartner/partnerfinder/Home/Index?country=DE&program=1&technology=19&lang=de).

- die Kurzschlussleistung S_{SC} am Anschlusspunkt der Kundenanlage an das öffentliche Netz ist größer oder gleich dem Wert nach folgender Formel:

  $S_{SC} \geq 120 \times \sqrt{3} \times U_{in} \times$ LO-Grundlasteingangsstrom

  Beispiel: Umrichter FSD, 400 V, Eingangsstrom, 70 A:

  $S_{SC} \geq 120 \times \sqrt{3} \times 400\ V \times 70\ A$
  Das entspricht etwa einem Niederspannungstrafo mit einer Scheinleistung von 300 kVA ... 400 kVA mit U_K = 4 % ... 6 %

  Es liegt in der Verantwortung des Installateurs oder Betreibers des Geräts, sicherzustellen, dass diese Geräte nur an einem Anschlusspunkt mit einer entsprechend großen Kurzschlussleistung angeschlossen werden.

Wenn diese Voraussetzungen nicht zutreffen, muss der Installateur oder Betreiber des Geräts beim Netzbetreiber eine Anschlussgenehmigung bezogen auf die Oberschwingungsströme einholen.

Typische Oberschwingungsströme (Seite 120)

Umrichter mit einem LO-Grundlaststrom > 75 A

Für die Installation derartiger Geräte existieren keine normativen Vorgaben. Wir empfehlen jedoch, den Netzbetreiber über den Anschluss eines derartigen Geräts zu informieren. 400-V-Umrichter erfüllen die Vorgaben der EN 61000-3-12.

Betrieb in Wohnumgebung (Kategorie C1)

Vorsicht

In einer Wohnumgebung kann dieses Produkt zu Funkstörungen führen. In diesem Fall können zusätzliche Schutzmaßnahmen erforderlich sein.

6.9.2 Typische Oberschwingungsströme

Tabelle 6- 41 Typische Oberschwingungsströme (%) des Umrichters

Umrichter	Ordnungszahl der Oberschwingung							
	5.	7.	11.	13.	17.	19.	23.	25.
FSA ... FSC, 200 V, 400 V [1]	54	39	11	5,5	5	3	2	2
FSD ... FSF, 200 V [2]	28	14	8	6	5	4	3	3
FSD ... FSG, 400 V [2]	37	21	7	5	4	3	3	2
FSD ... FSG, 690 V [2]	34	18	8	5	4	3	3	2

[1] Werte bezogen auf den LO-Eingangsstrom bei U_K 1 %

[2] Werte bezogen auf den LO-Eingangsstrom

6.9.3 Oberschwingungen am Anschlusspunkt der Stromversorgung gemäß IEC 61000-2-2

Beschreibung

IEC 61000-2-2 legt die Kompatibilitätsstufe für harmonische Oberschwingungsspannungen für den Übergabepunkt (PCC) zum öffentlichen Spannungsversorgungssystem fest.

Für Systeme, in denen vorwiegend Umrichter oder andere nicht-lineare Lasten eingesetzt werden, sollte immer eine Berechnung des Rückführkreises unter Berücksichtigung der individuellen Systemkonfiguration erfolgen.

Der Umrichter mit Upstream Line Harmonics Filter (LHF) erlaubt die Einhaltung der Kompatibilitätsstufe für Oberschwingungsspannungen, unabhängig davon welcher Prozentsatz der gesamten Last auf die Umrichterlast entfällt.

Hinweis

Das Spannungsverzerrungsverhalten im Frequenzbereich 2 bis 9 kHz (IEC 61000-2-2 AMD 1) und von 9 bis 150 kHz (IEC 61000-2-2 AMD 2) muss spezifisch für jedes System ausgewertet werden als Impedanzfunktion des Stromversorgungs-Anschlusspunktes.

6.9.4 EMV-Grenzwerte in Südkorea

Die folgenden Aussagen gelten für gefilterte 400-V-Umrichter der Baugrößen FSD ... FSF.

Alle anderen Umrichter erfüllen die Grenzwerte nicht.

이 기기는 업무용(A 급) 전자파적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.
For sellers or users, please keep in mind that this device is an A-grade electromagnetic wave device. This device is intended to be used in areas other than home.

Die für Korea einzuhaltenden EMV-Grenzwerte entsprechen den Grenzwerten der EMV-Produktnorm für drehzahlveränderbare elektrische Antriebe EN 61800-3 der Kategorie C2 bzw. der Grenzwertklasse A, Gruppe 1 nach KN11.

Mit geeigneten Zusatzmaßnahmen werden die Grenzwerte nach Kategorie C2 bzw. nach Grenzwertklasse A, Gruppe 1 eingehalten.

Zusatzmaßnahmen wie die Verwendung eines zusätzlichen HF-Störunterdrückungsfilters (EMV-Filters) können erforderlich sein.

Darüber hinaus sind Maßnahmen für eine EMV-gerechte Konfiguration der Anlage ausführlich in diesem Handbuch beschrieben.

Weitere Informationen zur EMV-gerechten Konfiguration der Anlage finden Sie im Internet:

EMV-Aufbaurichtlinie
(http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/60612658/0/de)

Letztendlich ist immer die am Gerät vorhandene Kennzeichnung für eine Aussage zur Einhaltung der geltenden Normen ausschlaggebend.

6.10 Lebensdauer

Das PM240-2 ist unter folgenden Bedingungen für eine Lebensdauer von 10 Jahren konzipiert:

- Nennlast bei 40 °C 4000 h/a
- Leerlaufzeit oder Standby bei 20 °C: 4000 h/a
- Power aus: 760 h/a

Ersatzteile

7

Ersatzteile für die Baugrößen FSA ... FSC

	Artikelnummer		
	FSA	FSB	FSC
Schirmanschlusssatz PM240-2 PT	6SL3266-1EA00-0DA0	6SL3266-1EB00-0DA0	6SL3266-1EC00-0DA0
Lüftersatz	6SL3200-0SF12-0AA0	6SL3200-0SF13-0AA0	6SL3200-0SF14-0AA0

Ersatzteile für die Baugrößen FSD ... FSG

	Artikelnummer			
	FSD	FSE	FSF	FSG
Satz Kleinteile	6SL3200-0SK08-0AA0	6SL3200-0SK08-0AA0	6SL3200-0SK08-0AA0	6SL3200-0SK08-0AA0
Mechanik-Kit	6SL3200-0SM13-0AA0	6SL3200-0SM14-0AA0	6SL3200-0SM15-0AA0	6SL3200-0SM16-0AA0
Lüftersatz, IP20-Geräte	6SL3200-0SF15-0AA0	6SL3200-0SF16-0AA0	6SL3200-0SF17-0AA0	6SL3200-0SF18-0AA0
Lüftersatz, PT-Geräte	6SL3200-0SF25-0AA0	6SL3200-0SF27-0AA0	6SL3200-0SF28-0AA0	---
Beipack / Schirmanschlusssatz	6SL3262-1AD01-0DA0	6SL3262-1AE01-0DA0	6SL3262-1AF01-0DA0	6SL3262-1AG01-0DA0

Ersatzteile über Spares on Web

Spares on Web (https://www.automation.siemens.com/sow)

Wenn Sie Artikelnummer und Seriennummer Ihres Geräts eingeben, erhalten Sie die zum Abfragezeitpunkt aktuelle Ersatzteilliste.

Zubehör

8

Verfügbare Komponenten

- Zubehörsatz/Schirmanschlusssatz (enthält oberes Schirmblech)
- Einbaurahmen für PT Power Modules
- Montagegriffe für PT Power Modules – Baugrößen FSD ... FSF
- Control Unit Adapter Kit CUA20, FSA ... FSG
- Adaptersatz für SINAMICS FSG, FSG
- Externe Netzfilter der Klasse B (hinsichtlich leitungsgeführter Störaussendungen) für Baugrößen FSA ... FSC
  Für die Baugrößen FSD ... FSG sind Filter der Klasse B nicht verfügbar.
- Line Harmonics Filters für Baugrößen FSB ... FSG
- Netzdrosseln für Baugrößen FSA ... FSC
  Für die Baugrößen FSD ... FSG sind Netzdrosseln nicht erforderlich.
- Bremswiderstände
- Brake Relay oder Safe Brake Relay zur Steuerung einer Motorhaltebremse
- Ausgangsdrosseln
- Sinusfilter
- du/dt-Filter plus Voltage Peak Limiter

Anschlusskomponenten

Anschlussübersicht für die elektrischen Komponenten

Anschlussübersicht (Seite 55).

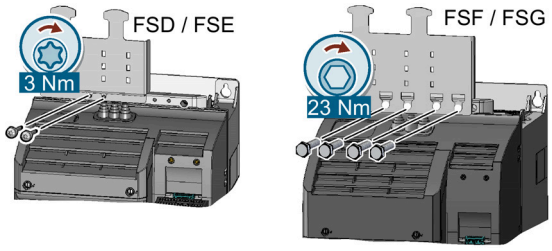
8.1 Schirmblech oben – FSD ... FSG

Das Schirmblech ist im Zubehörsatz/Schirmanschlusssatz enthalten. Artikelnummern:

Ersatzteile (Seite 123)

Befestigen Sie das Schirmblech wie in der Abbildung gezeigt:

- FSD und FSE: 2 x M5 / 3 Nm
- FSF und FSG: 4 x M8 / 23 Nm



8.2 Einbaurahmen für PT-Power Module

Artikelnummern für Einbaurahmen

- FSA: 6SL3260-6AA00-0DA0
- FSB: 6SL3260-6AB00-0DA0
- FSC: 6SL3260-6AC00-0DA0
- FSD: 6SL3200-0SM17-0AA0
- FSE: 6SL3200-0SM18-0AA0
- FSF: 6SL3200-0SM20-0AA0

Alle erforderlichen Muttern und Dichtungen sind im Lieferumfang enthalten.

ACHTUNG

Schäden an Geräten wegen fehlerhafter Einbaurahmen-Dichtungen

Wenn Dichtungen defekt sind, kann Flüssigkeit oder Schmutz in den Schaltschrank eindringen. Dies kann Geräte beschädigen oder sogar zerstören.

- Überprüfen Sie die Dichtungen auf Schäden.
- Tauschen Sie beschädigte Dichtungen aus.

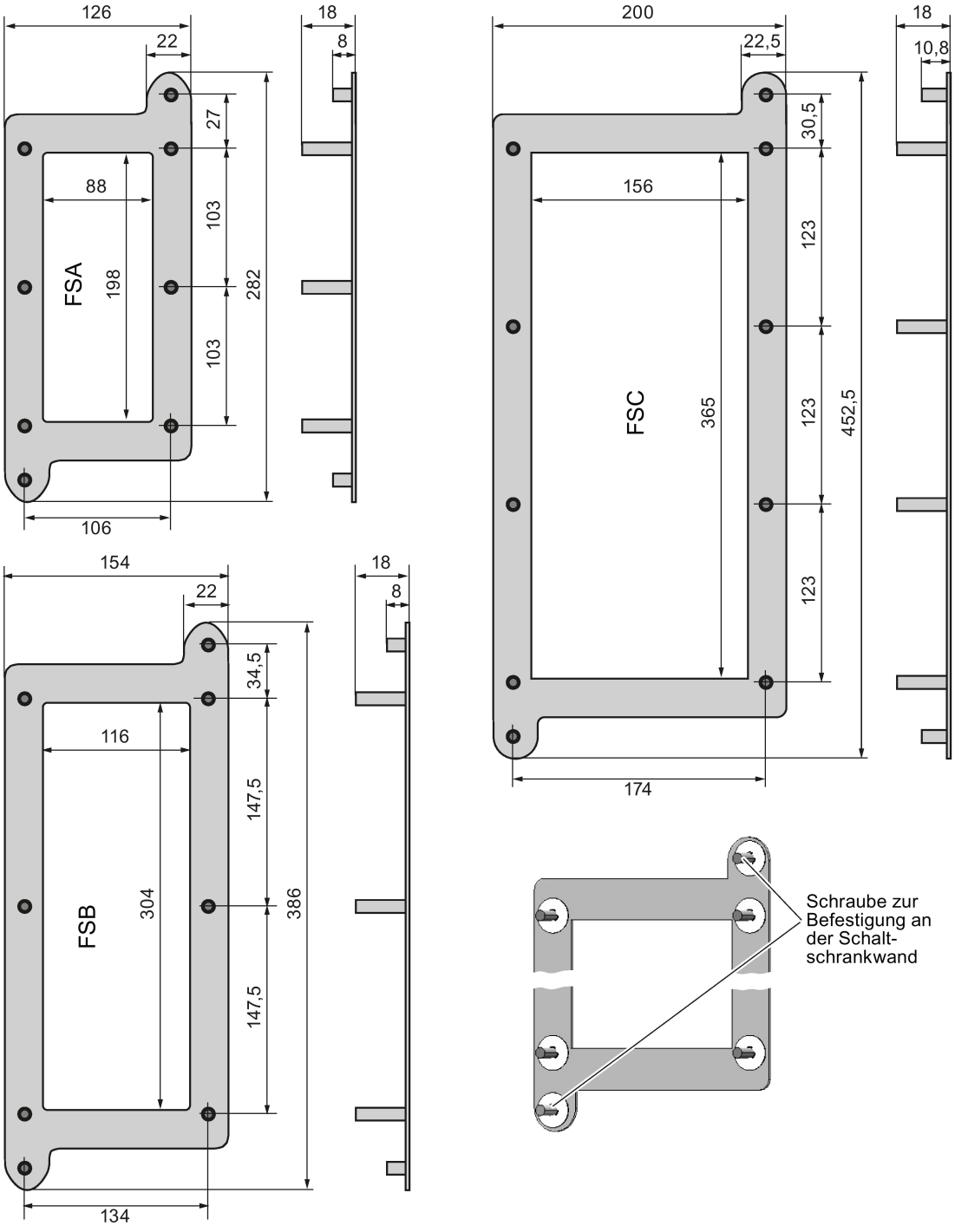
⚠WARNUNG

Brandausbreitung von der Rückseite des Umrichters

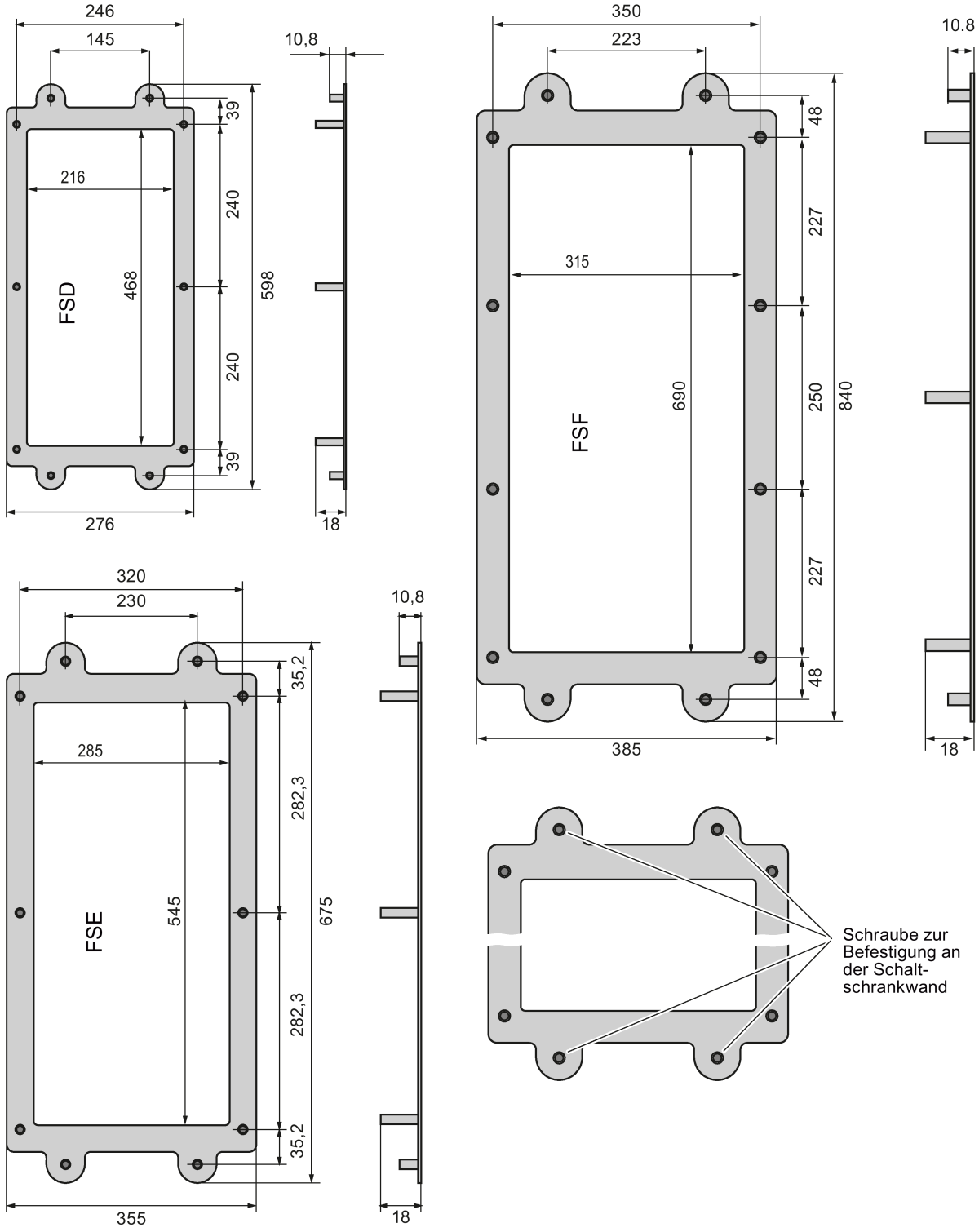
Bei Ausbruch eines Brands kann die Rückseite des in Durchstecktechnik installierten Umrichters den Austritt von Feuer und Rauch nicht verhindern. Schwere Verletzungen oder Sachschäden können die Folge sein.

- Installieren Sie auf der Rückseite einen Luftkanal aus Metall, der die Ausbreitung von Feuer und Rauch verhindert, oder treffen Sie andere geeignete Maßnahmen zum Schutz des Personals.
- Stellen Sie sicher, dass Rauch auf kontrollierten und überwachten Wegen abgeleitet werden kann.

Maßzeichnungen für Einbaurahmen, FSA ... FSC



Maßzeichnungen für Einbaurahmen, FSD ... FSF



Vorgehen

1. Stellen Sie den Ausschnitt und die Bohrungen in der Schaltschrankwand entsprechend der Maßzeichnung für den Einbaurahmen her.
2. Stecken Sie den Einbaurahmen von der Rückseite des Schaltschranks durch die entsprechenden Bohrungen und befestigen Sie ihn handfest mit zwei / vier Muttern an den Befestigungsschrauben für die Schaltschrankwand.
3. Bringen Sie die Dichtung auf der Innenseite des Schaltschranks an – nur Baugrößen FSA ... FSC.
4. Setzen Sie das Power Module ein und ziehen Sie die Schrauben von Hand fest.
5. Das Power Module einbauen.
6. Ziehen Sie zum Schluss die Schrauben mit folgenden Drehmomenten fest.
   - M5-Schrauben: 3,5 Nm
   - M6-Schrauben: 5,9 Nm

Sie haben das Power Module sachgemäß montiert.

❒

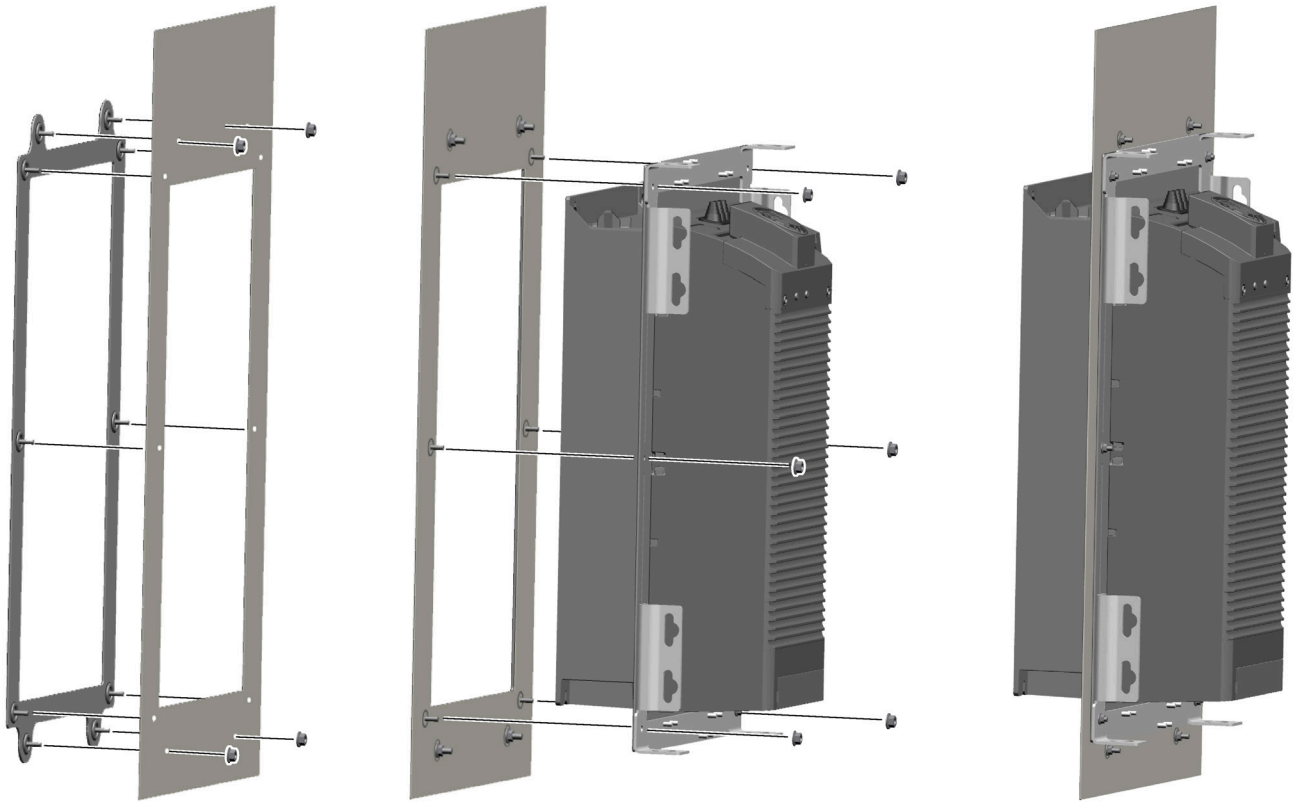


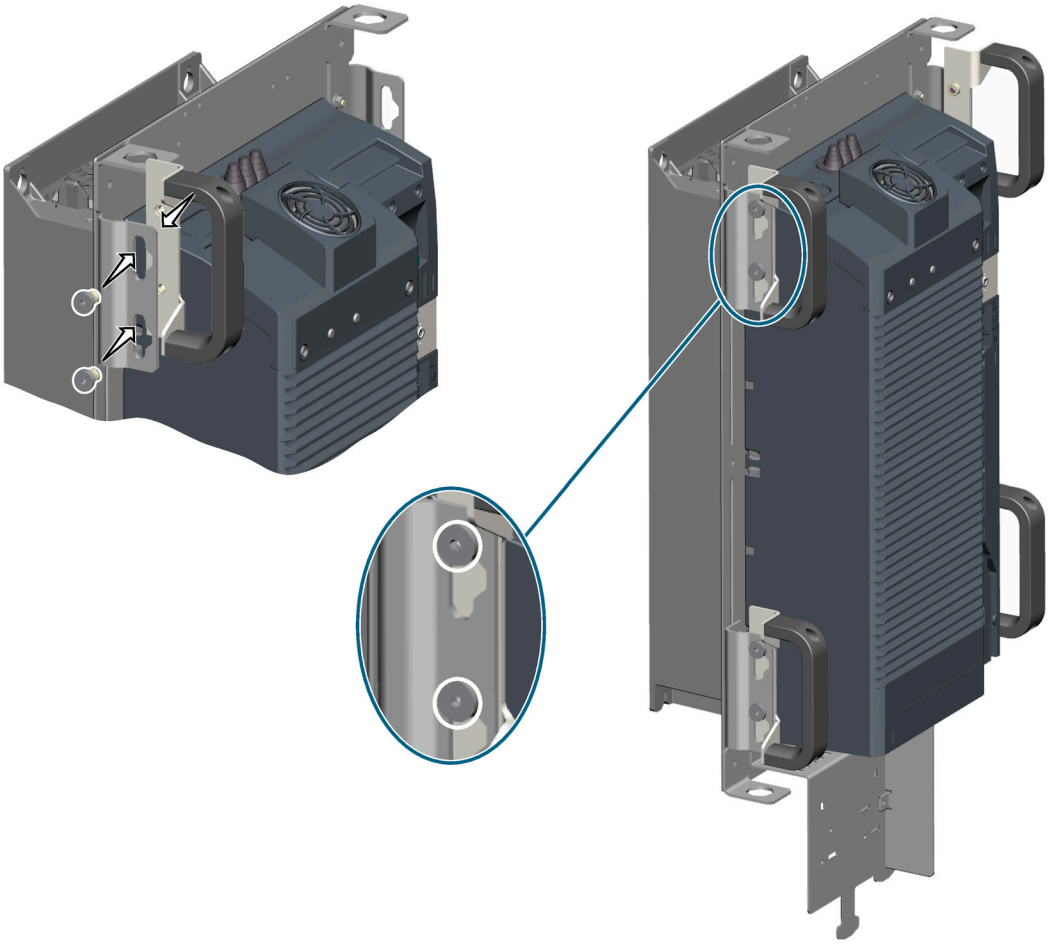
Bild 8-1 Montageanleitung für die PT Power Modules mit dem optionalen Einbaurahmen

8.3 Montagegriffe für PT-Power Module

Artikelnummer: 6SL3200-0SM22-0AA0

Für die PT Power Modules FSD ... FSF sind Montagegriffe bestellbar. Die Montagegriffe ermöglichen den Einbau des Power Module ohne Hebevorrichtung.

Montieren Sie die vier Hebegriffe wie im folgenden Bild dargestellt.

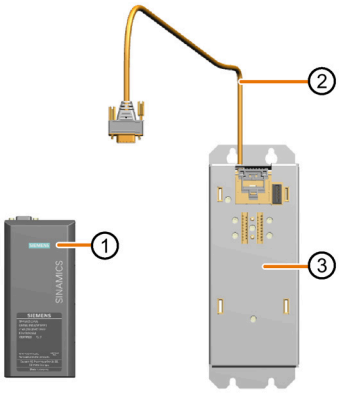


8.4 Control Unit Adapter Kit CUA20

Das Control Unit Adapter Kit CUA20 ist eine weitere Option, die eine einfache, alternative Einbaumöglichkeit für Geräte im Schaltschrank bietet. Einfach links oder rechts vom Power Module PM240-2 eingesetzt ermöglicht das Adapter Kit die Montage von Geräten in Schaltschränken mit räumlicher und thermischer Isolation zwischen dem Power Module und der Control Unit. Das Control Unit Adapter Kit CUA20 ist für alle Baugrößen des PM240-2 einsetzbar.

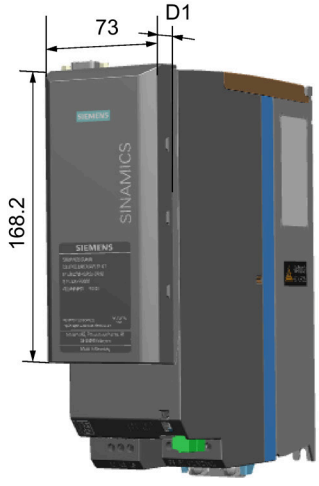
Artikelnummer: 6SL3255-0BW01-0NA0

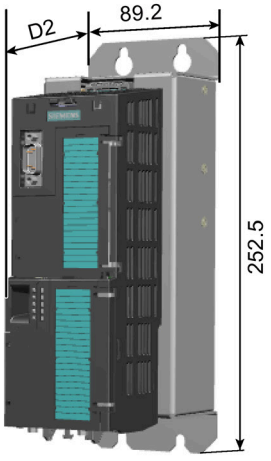
Lieferumfang

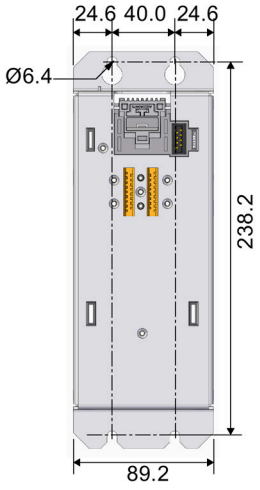


①	Adapter für das Power Module
②	Anschlussleitung (1,5 m)
③	Adapter für die Control Unit
Befestigungsschrauben sind nicht im Lieferumfang enthalten.	

Maßangaben und Bohrbilder (mm)





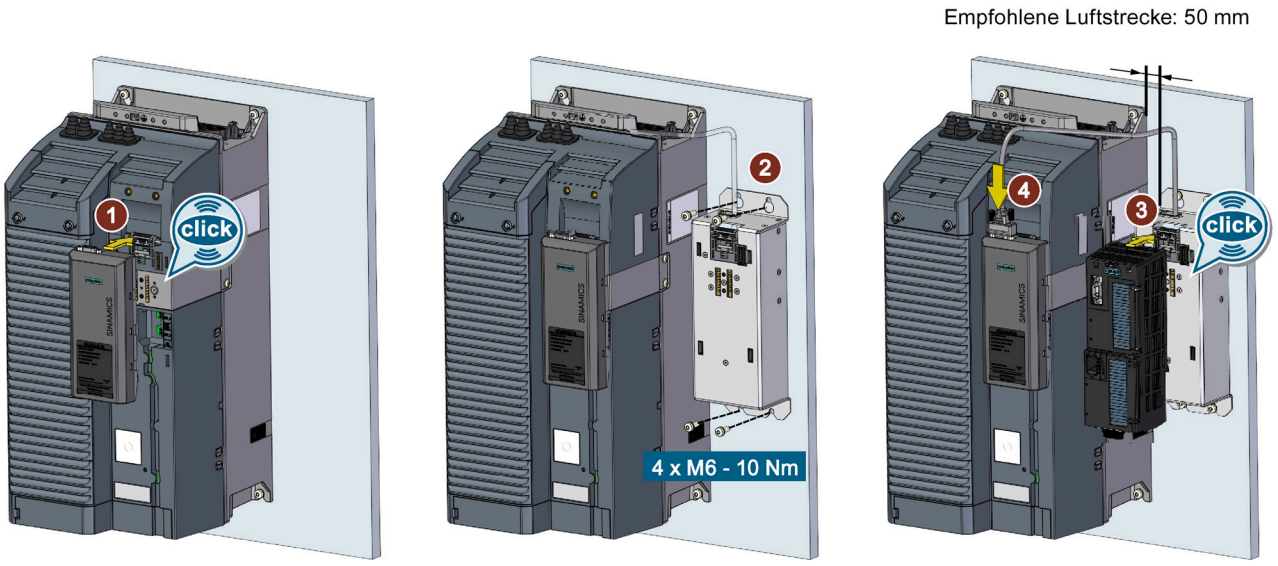


D1 [1]		D2		
FSA...FSC	FSD ... FSG	CU230P-2 [2]	CU240E-2 [2]	CU250S-2 [2]
29	/	117,8	100,3	121,1

[1] Zusatztiefe nach Einbau

[2] Zusatztiefe: Mit Blindabdeckung oder Operator Panel (11 mm); mit SINAMICS G120 Smart Access (9 mm).

Installation/Montage



Hinweis

Es wird empfohlen, den Adapter für die Control Unit rechts oder links neben dem Power Module zu installieren.

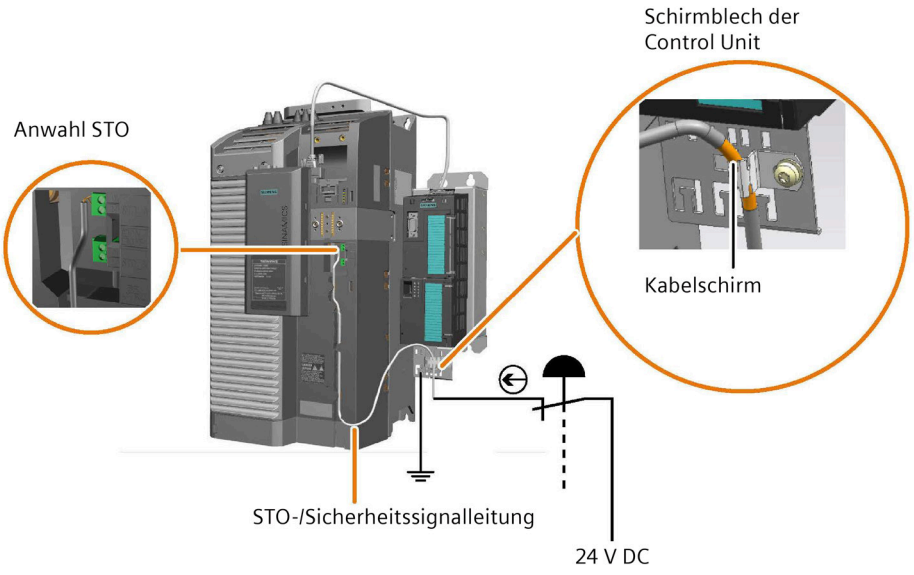
Hinweis

Fixieren Sie den überschüssigen Teil der Verbindungsleitung fachgerecht nach Fertigstellung der Installation.

Schirmanschluss der STO-/Sicherheitssignalleitung

Hinweis

Bei Verwendung des Control Unit Adapter Kit CUA20 verbinden Sie den Kabelschirm der STO-/Sicherheitssignalleitungen mit dem Schirmblech der Control Unit.



Technische Daten

Nettogewicht	1032,8 g
Betriebstemperatur	- 20 °C ... 60 °C
Stoß und Schwingung	• Lagerung: 1M2 nach EN 60721-3-1 • Betrieb: 3M1 nach EN 60721-3-3
Schutz gegen chemische Substanzen	3C2 nach EN 60721-3-3
Normen und Richtlinien	CE, UL, TUV, EAC, RCM

Weitere Informationen finden Sie in der Kompaktmontageanleitung zum SINAMICS G120 Control Unit Adapter Kit CUA20 (https://support.industry.siemens.com/cs/us/en/view/109780674).

8.5 Adaptersatz für SINAMICS FSG

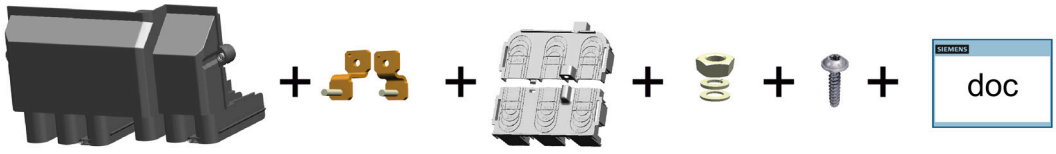
Mit dem Adaptersatz für SINAMICS FSG können Sie Leitungen mit einem maximalen Querschnitt von 4 × 120 mm² pro Phase für Netz- und Motoranschlüsse am PM240-2 FSG verwenden.

Artikelnummer: 6SL3266-2HG00-0BA0

Hinweis

Nach der Installation hat der FSG-Aaptersatz keine Auswirkungen auf die technischen Daten des PM240-2 in der Baugröße FSG.

Lieferumfang



(x1) (x6) (x2) (x12) (x4) (x1)

Gültig für

Produkt	Spannung (V)	Bemessungsleistung (kW)	Artikelnummer
PM240-2 FSG	400	160	6SL3210-1PE33-0 .L0
		200	6SL3210-1PE33-7 .L0
		250	6SL3210-1PE34-8 .LO
	690	160	6SL3210-1PE31-7CLO
		200	6SL3210-1PE32-1CLO
		250	6SL3210-1PE32-5CLO

Weiterführende Informationen zur Installation des FSG-Adaptersatzes finden Sie in der Kompaktmontageanleitung zum Adaptersatz für SINAMICS FSG (https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109781915).

8.6 Netzfilter

Maße für die Montage des Netzfilters

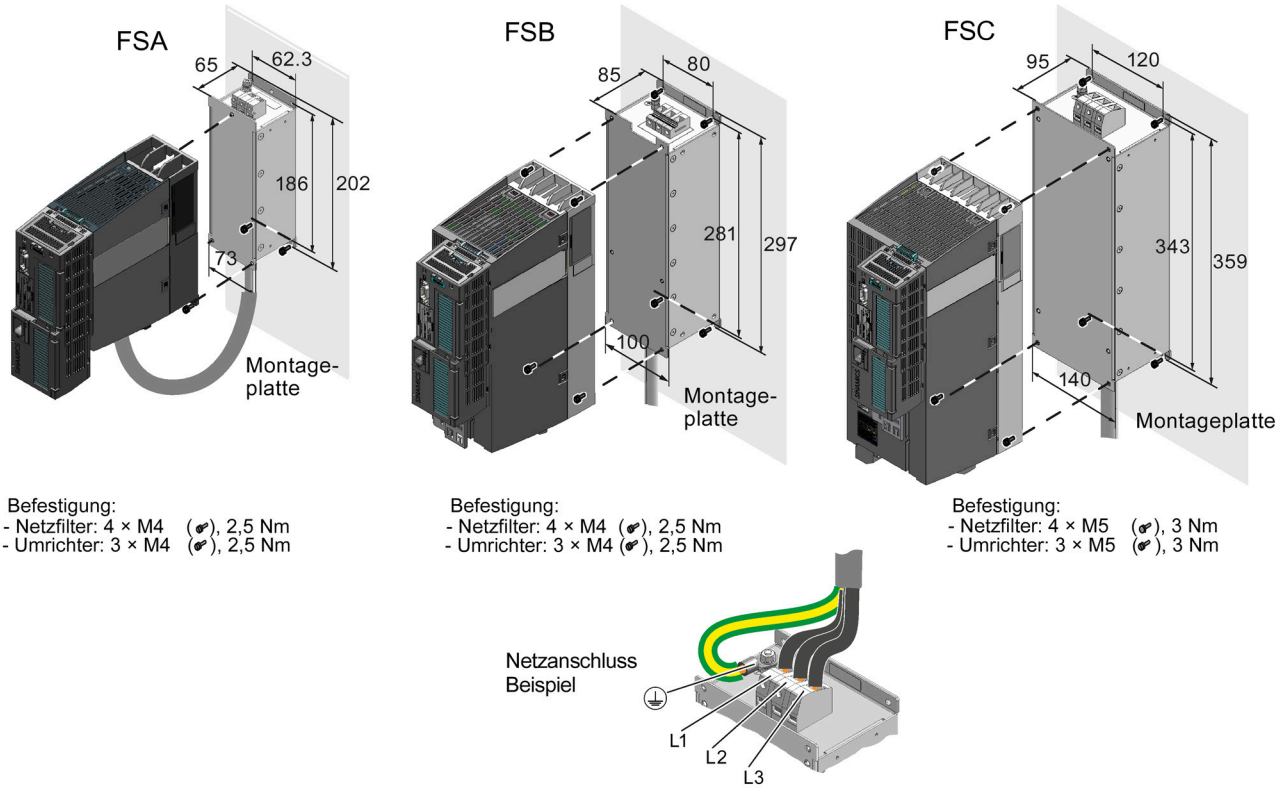


Tabelle 8- 1 Technische Daten des Netzfilters (Klasse B hinsichtlich leitungsgebundener Störaussendungen)

Artikelnummer	Verlustleistung [W]	Anschluss		Gewicht [kg]
		Netz und Power Module	PE	
6SL3203-0BE17-7BA0	13	2,5 mm² / 0,8 Nm 14 AWG / 7 lbf in	2,5 mm² / 2 Nm 14 AWG / 17,7 lbf in	1,75
6SL3203-0BE21-8BA0	22	6 mm² / 1,8 Nm 10 AWG / 15,9 lbf in	2,5 mm² / 2 Nm 14 AWG / 17,7 lbf in	4,0
6SL3203-0BE23-8BA0	50	16 mm² / 4 Nm 6 AWG / 35,4 lbf in	16 mm² / 32 Nm 6 AWG / 26,5 lbf in	7,3

Die Netzfilter sind in Schutzart IP20 ausgeführt.

Tabelle 8- 2 Zuordnungstabelle

Power Module, 400 V			**Netzfilter (Klasse B hinsichtlich leitungsgebundener Störaussendungen)**
Baugröße	**Artikelnummer**	**Leistung**	**Artikelnummer**
FSA	6SL3210-1PE11-8UL1 6SL3210-1PE12-3UL1 6SL3210-1PE13-2UL1 6SL3210-1PE14-3UL1 6SL3210-1PE16-1UL1 6SL321 .-1PE18-0UL1	0,55 0,75 1,1 1,5 2,2 3,0	6SL3203-0BE17-7BA0
FSB	6SL3210-1PE21-1UL0 6SL3210-1PE21-4UL0 6SL321 .-1PE21-8UL0	4,0 5,5 7,5	6SL3203-0BE21-8BA0
FSC	6SL3210-1PE22-7UL0 6SL321 .-1PE23-3UL0	11 15	6SL3203-0BE23-8BA0

8.7 Line Harmonics Filter

Für Anwendungen außerhalb der USA und Kanada

Line Harmonics Filters führen den verzerrten Strom auf die gewünschte Sinusform zurück.

Mit Line Harmonics Filters erfüllt der Umrichter die IEEE 519-Standards.

Technische Details siehe folgenden Link:

Line Harmonics Filters
(https://www.schaffner.com/products/download/product/datasheet/fn-3440-ecosine-50hz-passive-harmonic-filters/)

Hinweis

Bei Verwendung eines Line Harmonics Filter wird keine Netzdrossel benötigt und die zulässige Netzspannung ist 3 AC 380 V ... 415 V ±10 % statt 3 AC 380 V ... 480 V ± 10 % ohne Line Harmonics Filter.

Für Anwendungen in den USA und Kanada

Für Anwendungen in den USA und Kanada verwenden Sie die Line Harmonics Filters, die vom Siemens Product Partner for Drive Options empfohlen werden.

Weitere Informationen erhalten Sie über folgenden Link:

Siemens Product Partner for Drives Options
(https://new.siemens.com/global/en/company/topic-areas/partners/product-partners-industry.html)

Abhängigkeitstabelle

Power Module, 400 V			**Line Harmonics Filter**
Baugröße	**Artikelnummer**	**Leistung [kW]**	**Artikelnummer** **Hersteller: Schaffner EMV AG**
FSD	6SL3210-1PE23-8 . L0 6SL3210-1PE24-5 . L0 6SL3210-1PE26-0 . L0 6SL321 . -1PE27-5 . L0	18,5 22 30 37	UAC:FN3440191 13E2FAJRX UAC:FN3440221 15E2FAJRX UAC:FN3440301 15E2FAJRX UAC:FN3440371 15E2FAJRX
FSE	6SL3210-1PE28-8 . L0 6SL321 . -1PE31-1 . L0	45 55	UAC:FN3440451 15E2FAJRX UAC:FN3440551 15E2FAJRX
FSF	6SL3210-1PE31-5 . L0 6SL3210-1PE31-8 . L0 6SL3210-1PE32-1 . L0 6SL321 . -1PE32-5 . L0	75 90 110 132	UAC:FN3440751 16E2FAJRX UAC:FN3440901 16E2FAJRX UAC:FN3440110118E2FAJRX UAC:FN3440132118E2FAJXX
FSG	6SL3210-1PE33-0 . L0 6SL3210-1PE33-7 . L0 6SL3210-1PE34-8 . L0	160 200 250	UAC:FN3440160118E2FAJXX UAC:FN3440200118E2FAJXX UAC:FN3440132118E2FAJXX *)

*) Es sind zwei parallel geschaltete 132-kW-Filter erforderlich.

Wenn die erwartete Eingangsleistung die Bemessungsleistung des größten verfügbaren Filters übersteigt und eine kundenspezifische Lösung nicht vorgesehen ist, können zwei oder mehr Filter parallelgeschaltet werden. In dieser Betriebsart wird empfohlen, Filter mit gleichen Bemessungsleistungen zu verwenden, um eine ordnungsgemäße Stromverteilung zu gewährleisten.

ACHTUNG

Line Harmonics Filters für Power Modules mit 132 kW, 160 kW, 200 kW und 250 kW

Bei U/f-Steuerung dürfen die folgenden Kombinationen nicht verwendet werden:

- Power Module 132 kW mit LHF: UAC:FN3440132118E2FAJXX
- Power Module 160 kW mit LHF: UAC:FN3440160118E2FAJXX
- Power Module 200 kW mit LHF: UAC:FN3440200118E2FAJXX
- Power Module 250 kW mit 2 parallelen LHF: UAC:FN3440132118E2FAJXX

Bei Verwendung einer dieser Kombinationen sind nur die folgenden Einstellungen von p1300 zulässig:

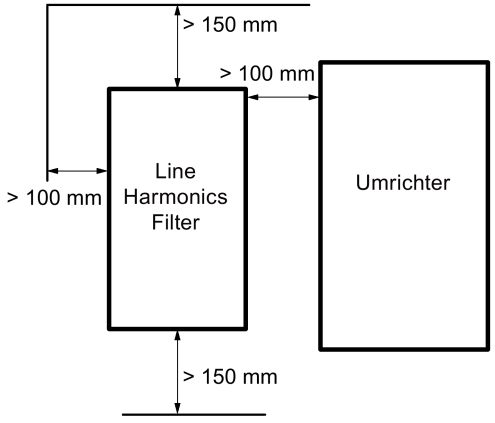
- P1300 = 20
- P1300 = 21
- P1300 = 22
- P1300 = 23

Abstände zu anderen Geräten

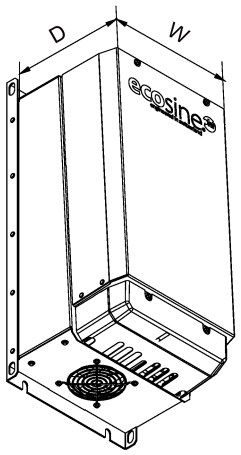
Line Harmonics Filter werden am besten möglichst nah an der nichtlinearen Last eingebaut. Im Idealfall werden sie neben dem Umrichter im Schaltschrank eingebaut.

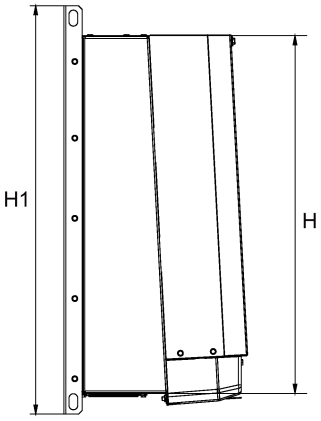
Um einen ausreichenden Kühlluftstrom zu gewährleisten, ist oberhalb und unterhalb des Filters jeweils ein Abstand von mindestens 150 mm zu Wänden oder anderen Komponenten einzuhalten.

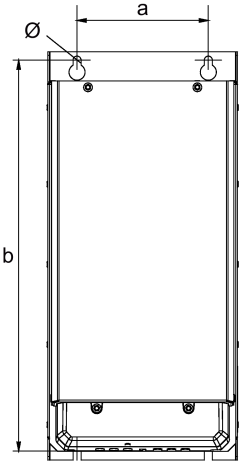
Es muss durch ein geeignetes Temperaturmanagement (z. B. Schrankkühlung) sichergestellt werden, dass die Umgebungstemperatur unter 45 °C gehalten wird. Der Filterbetrieb in Umgebungen mit höheren Temperaturen erfordern ein Temperatur-Derating.



Abmessungen, Bohrbilder und technische Daten





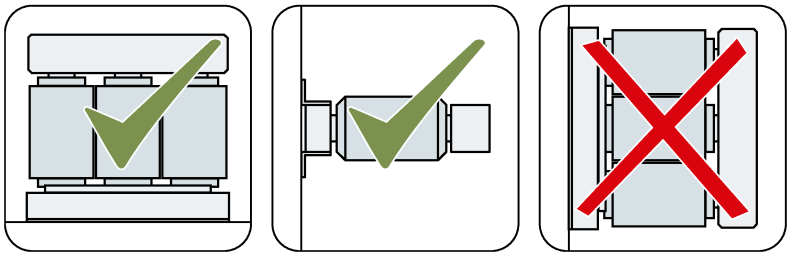


Artikelnummer	Gewicht [kg]	Abmessungen [mm]				Bohrbilder [mm]			Leistungsanschlüsse		
		T	B	H	H1	a	b	∅	[mm² / Nm]	[AWG / lbf.in]	PE / Drehmoment [Nm]
UAC:FN34406112E2XXJRX UAC:FN34408112E2XXJRX	19 23	221	210	430	483	150	460	7	0,4 ... 6 / 1,2	10 ... 22 / 10,6	M6 / 8
UAC:FN344011113E2FAJRX UAC:FN344015113E2FAJRX UAC:FN344019113E2FAJRX	32 36 37	252	260	491	560	180	540	11	0,75 ... 16 / 3	6 ... 18 / 26,6	M8 / 14
UAC:FN344022115E2FAJRX UAC:FN344030115E2FAJRX UAC:FN344037115E2FAJRX UAC:FN344045115E2FAJRX UAC:FN344055115E2FAJRX	53 55 66 73 75	319	290	635	705	220	680	11	10 ... 50 / 8	1/0 ... 8 / 70,8	M8 / 14
UAC:FN344075116E2FAJRX UAC:FN344090116E2FAJRX	126 147	386	353	863	960	280	920	11	10 ... 95 / 8	3/0 ... 8 / 70,8	M10 / 25
UAC:FN3440110118E2FAJRX UAC:FN3440132118E2FAJXX UAC:FN3440160118E2FAJXX UAC:FN3440200118E2FAJXX	175 194 219 267	456	462	1053	1150	390	1115	11	95 ... 240 / 10	3/0 ... 500 kcmil / 88,5	M10 / 25

8.8 Netzdrossel

Eine Netzdrossel schützt den Umrichter vor einer unsauberen Versorgungsumgebung (Netzumgebung). Eine Netzdrossel unterstützt den Überspannungsschutz, glättet die Oberschwingungen und überbrückt Kommutierungseinbrüche.

Einbaulage



Abstände zu anderen Geräten

Halten Sie die schraffierten Bereiche frei von anderen Geräten oder Komponenten.

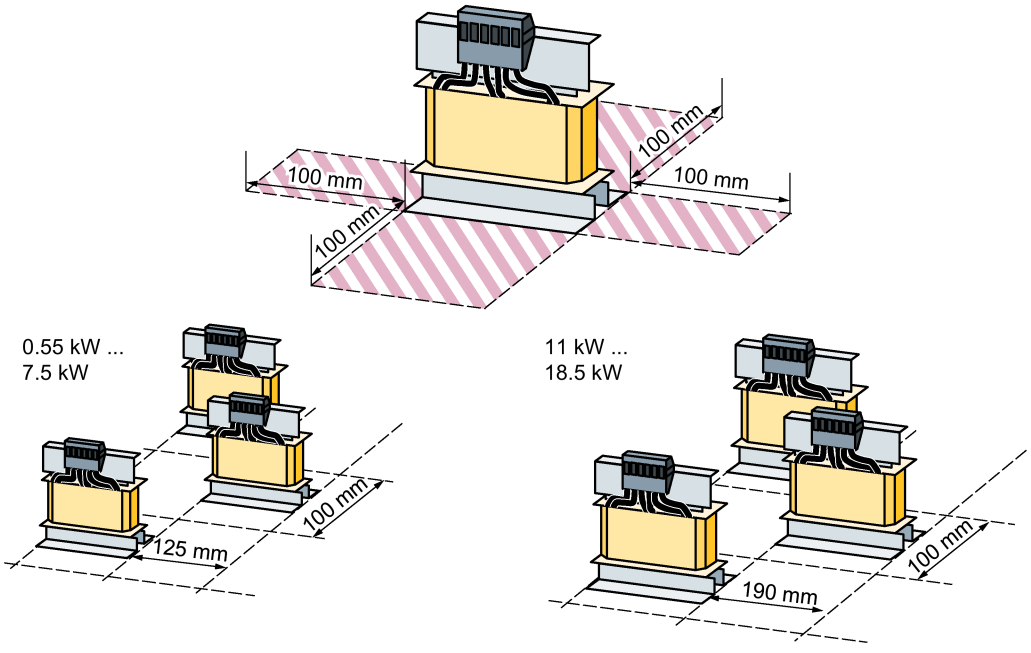
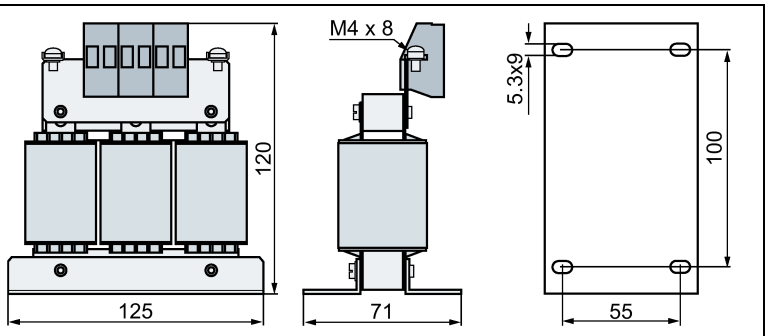
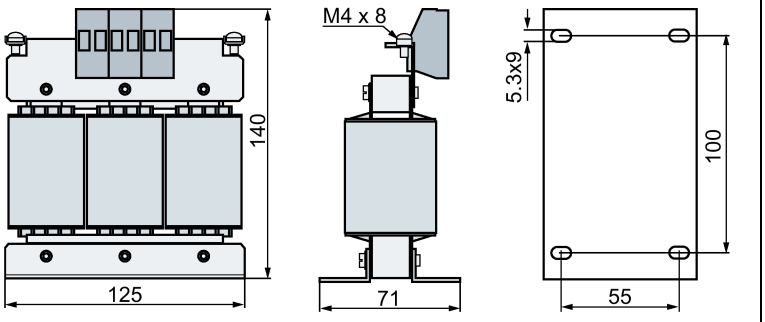
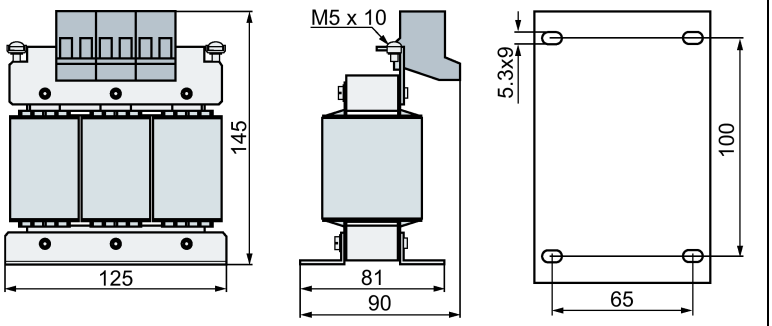
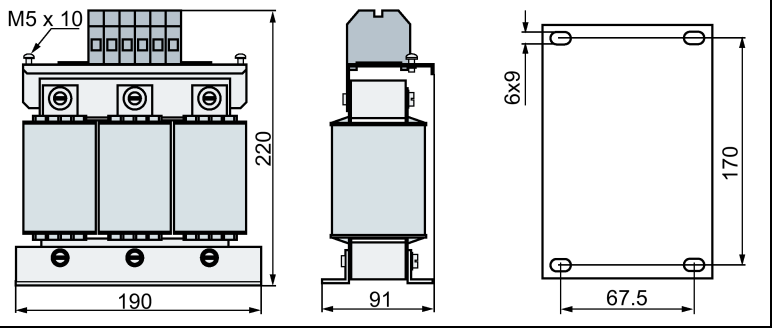


Bild 8-2 Abstände der Netzdrosseln zu anderen Geräten, Beispiele für platzsparende Montage

Maße [mm] und Bohrbilder

Artikelnummer 6SL3203-0CE13-2AA0	
Artikelnummer 6SL3203-0CE21-0AA0	
Artikelnummer 6SL3203-0CE21-8AA0	
Artikelnummer 6SL3203-0CE23-8AA0	

Montieren Sie die Netzdrossel mit M5-Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben.
Anziehdrehmoment: 6 Nm

Zuordnung der Netzdrossel zum Umrichter:
Tabelle 8-4 Zuordnungstabelle (Seite 142)

Tabelle 8- 3 Technische Daten der Netzdrosseln

Artikelnummer	Induktivität [mH]	Netz-/Lastanschluss		PE-Anschluss	Gewicht [kg]
		[mm² / nM]	[AWG / lbf in]	[mm² / lbf in]	
6SL3203-0CE13-2AA0	2,5	2,5 / 0,8	14 / 7	M4 [3 / 26,5]	1,1
6SL3203-0CE21-0AA0	1	6 / 1,8	10 / 15,9	M4 [3 / 26,5]	2,1
6SL3203-0CE21-8AA0	0,5	6 / 1,8	10 / 15,9	M5 [5 / 44,3]	2,95
6SL3203-0CE23-8AA0	0,3	16 / 4	6 / 34,5	M5 [5 / 44,3]	7,80

Die Netzdrosseln sind in Schutzart IP20 ausgeführt.

Tabelle 8- 4 Zuordnungstabelle

Netzdrosseln	Power Module, 400 V 3 AC		Power Module, 200 V 3 AC	
6SL3203-0CE13-2AA0	6SL3210-1PE11-8 .L1 6SL3210-1PE12-3 .L1 6SL3210-1PE13-2 .L1	FSA	6SL3210-1PB13-0 .L0 6SL321 .-1PB13-8 .L0	FSA
6SL3203-0CE21-0AA0	6SL3210-1PE14-3 .L1 6SL3210-1PE16-1 .L1 6SL321 .-1PE18-0 .L1	FSA	6SL3210-1PB15-5 .L0 6SL3210-1PB17-4 .L0 6SL321 .-1PB21-0 .L0	FSB
6SL3203-0CE21-8AA0	6SL3210-1PE21-1 .L0 6SL3210-1PE21-4 .L0 6SL321 .-1PE21-8 .L0	FSB	6SL3210-1PB21-4 .L0 6SL321 .-1PB21-8 .L0	FSC
6SL3203-0CE23-8AA0	6SL3210-1PE22-7 .L0 6SL321 .-1PE23-3 .L0	FSC	6SL3210-1PC22-2 .L0 6SL3210-1PC22-8 .L0	FSC

Netzdrosseln für 1 AC 200 V

Für Umrichter mit 1 AC 200 V-Anschlüssen empfehlen wir die folgenden Netzdrosseln:

Netzdrossel [1)]	Power Module, 200 V 1 AC	
6SL3203-0CE21-0AA0	6SL3210-1PB13-0. L0 6SL321 .-1PB13-8 .L0	FSA
6SL3203-0CE21-8AA0	6SL3210-1PB15-5 .L0 6SL3210-1PB17-4 .L0 6SL321 .-1PB21-0 .L0	FSB
6SL3203-0CE23-8AA0	6SL3210-1PB21-4 .L0 6SL321 .-1PB21-8 .L0	FSC

[1)] Wenn Sie die empfohlenen 3-phasigen Netzdrosseln bei 1-phasiger Versorgung verwenden, beachten Sie den Anschlusshinweis unter dem folgenden Link:

Anschluss an einen 1-phasigen 200-V-Umrichter
(https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109486005)

Alternativ können Sie die folgenden Netzdrosseln des Herstellers BLOCK installieren:

Baugröße PM240-2	Sachnummer der BLOCK-Netzdrosseln
FSA	NKE 10 / 2.93
FSB	NKE 25 / 1.17
FSC	NEK 35 / 1.46

Weitere Informationen zu den technischen Eigenschaften und Angaben zu den obigen BLOCK-Netzdrosseln finden Sie im Internet:

BLOCK-Netzdrosseln (https://www.block.eu/en_US/products/reactors-filters/line-reactors/?tx_auwsolr_facettedlist%5Bf%5D%5Bphasen%5D%5B0%5D=1-phase&tx_auwsolr_facettedlist%5Bs%5D=productid-asc&cHash=a829ac0899c466b266a7dd36401ea489#facettedList)

8.9 Bremswiderstand

Der Bremswiderstand ermöglicht das schnelle Bremsen von Lasten mit einem hohen Massenträgheitsmoment. Beim Abbremsen des Motors und der Last wird überschüssige Energie in den Umrichter zurückgespeist. Dadurch steigt die Zwischenkreisspannung an. Der Umrichter überträgt die überschüssige Energie in den extern angebrachten Bremswiderstand.

Hinweis

Stellen Sie bei Verwendung eines Bremswiderstands sicher, dass die Bremsleistung in Parameter p0219 gesetzt wurde.

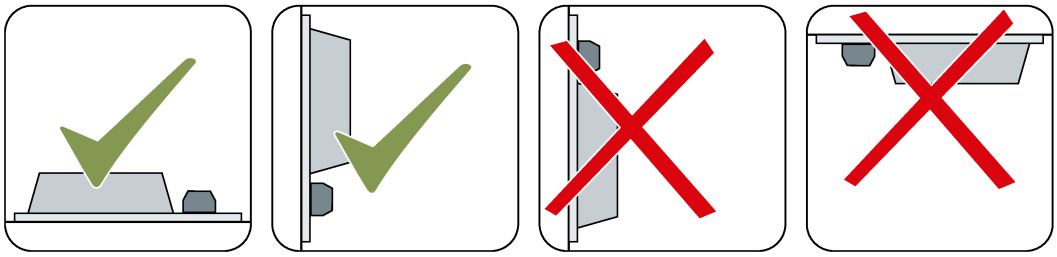
WARNUNG

Brand durch einen ungeeigneten oder unsachgemäß installierten Bremswiderstand

Die Verwendung eines ungeeigneten oder unsachgemäß installierten Bremswiderstands kann zu Feuer und zu Rauchentwicklung führen. Durch Feuer und Rauchentwicklung können schwere Personen- oder Sachschäden auftreten.

- Verwenden Sie nur für den Umrichter zugelassene Bremswiderstände.
- Installieren Sie den Bremswiderstand vorschriftsmäßig.
- Überwachen Sie die Temperatur des Bremswiderstands.

Einbaulage



Montagehinweise

Montieren Sie den Widerstand auf einer hitzebeständigen Fläche mit hoher Wärmeleitfähigkeit.

Decken Sie die Lüftungsöffnungen des Bremswiderstands nicht ab.

Sie können den Bremswiderstand außerhalb oder innerhalb des Schaltanlagenraums montieren. Bei Montage außerhalb ist der Kühlluftbedarf im Schaltanlagenraum geringer.

Abstände zu anderen Geräten

Die nachfolgenden Angaben gelten für Geräte der Baugrößen FSA ... FSC.

Die Abstände für Bremswiderstände für Geräte der Baugrößen FSD ... FSG finden Sie in der Dokumentation, die mit dem Bremswiderstand geliefert wird.

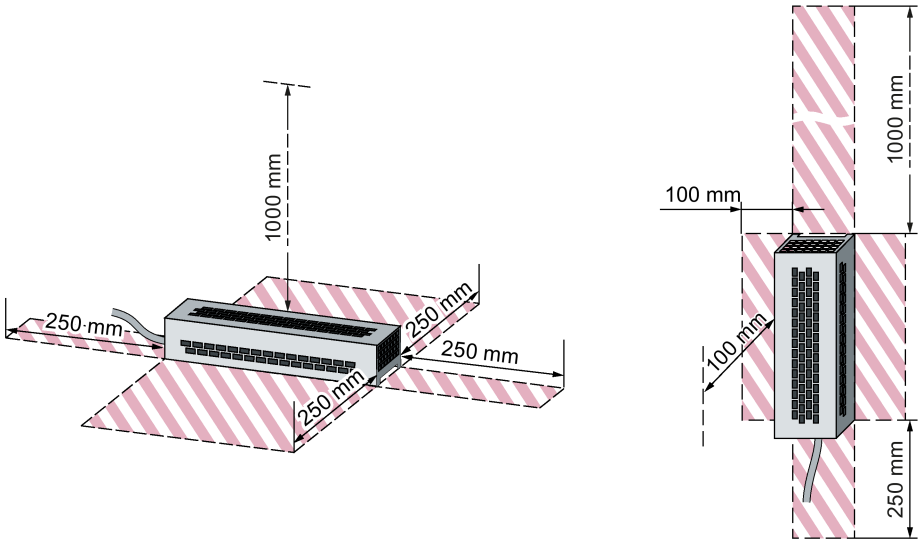
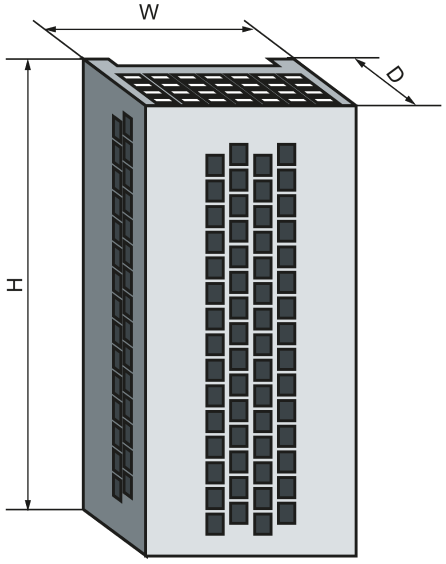
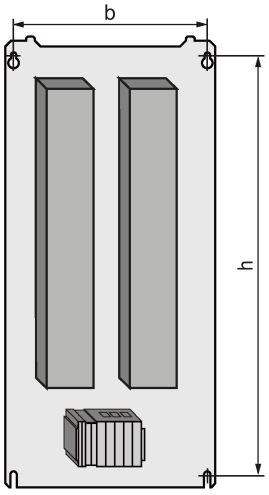


Bild 8-3 Mindestabstände des Bremswiderstands bei Montage auf einer ebenen Fläche und bei Wandmontage

Halten Sie die schraffierten Bereiche frei von anderen Geräten oder Komponenten.

Abmessungen und Bohrbilder





Artikelnummer	Gesamtmaße [mm]			Bohrmaße [mm]		Befestigung / Drehmoment	Baugröße des Umrichters
	B	H	T	b	h		
Für 200-V-Umrichter							
JJY:023146720008 [2)]	30	167	60	72	150	M4 / 3 Nm	FSA
JJY:023151720007 [2)]	30	217	60	72	200	M4 / 3 Nm	FSB
JJY:023163720018 [2)]	30	337	60	142	320	M4 / 3 Nm	FSC
JJY:023433720001 [2)]	30	337	120	217	325	M5 / 6 Nm	FSC
JJY:023422620002 [2)]	220	470	180	187	430	M5 / 6 Nm	FSD
JJY:023423320001 [2)]	220	560	180	187	500	M5 / 6 Nm	FSE
JJY:023434020003 [2)]	350	630	180	317	570	M5 / 6 Nm	FSF
Für 400-V-Umrichter							
6SL3201-0BE14-3AA0	105	295	100	72	266	M4 / 3 Nm	FSA
6SL3201-0BE21-0AA0	105	345	100	72	316	M4 / 3 Nm	FSA
6SL3201-0BE21-8AA0	175	345	100	142	316	M4 / 3 Nm	FSB
6SL3201-0BE23-8AA0	250	490	140	217	460	M5 / 6 Nm	FSC
JJY:023422620001 [2)]	220	470	180	187	430	M5 / 6 Nm	FSD
JJY:023424020001 [2)]	220	610	180	187	570	M5 / 6 Nm	FSD
JJY:023434020001 [2)]	350	630	180	317	570	M5 / 6 Nm	FSE
JJY:023454020001 [1) 2)] • JJY:023422620001 ‖ • JJY:023434020001	 220 350	 470 630	 180 180	 187 317	 430 570	 M5 / 6 Nm M5 / 6 Nm	FSF (FSD) (FSE)
JJY:023464020001 [1) 2)] • JJY:023434020001 ‖ • JJY:023434020001	 350 350	 630 630	 180 180	 317 317	 570 570	 M5 / 6 Nm M5 / 6 Nm	FSF (FSE) (FSE)

Artikelnummer	Gesamtmaße [mm]			Bohrmaße [mm]		Befestigung / Drehmoment	Baugröße des Umrichters
	B	H	T	b	h		
Für 690-V-Umrichter							
JJY:023424020002	220	610	180	187	570	M5 / 6 Nm	FSD
JJY:023434020002	350	630	180	317	570	M5 / 6 Nm	FSE
JJY:023464020002 [1) 2)] • JJY:023434020002 ǁ • JJY:023434020002	 350 350	 630 630	 180 180	 317 317	 570 570	 M5 / 6 Nm M5 / 6 Nm	FSF (FSE) (FSE)

Verwenden Sie zum Befestigen der Bremswiderstände jeweils Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben

1) Dieser Bremswiderstand besteht aus zwei Komponenten, die anlagen- oder systemseitig parallel geschaltet werden müssen

2) Hersteller: Fa. Heine Resistors GmbH

8.9.1 Bremswiderstand anschließen

Einige Bremswiderstände besitzen eine integrierte Anschlussleitung für die Leistungsanschlüsse (R1/R2) am Umrichter. Damit sind Länge und Querschnitt der Anschlussleitung vorgegeben.

Bei Bremswiderständen ohne integrierte Anschlussleitung beträgt die maximale Leitungslänge 10 m. Die erforderlichen Anschlussquerschnitte entnehmen Sie den folgenden Tabellen.

Die Anschlussquerschnitte für die Temperaturüberwachung entnehmen Sie der Betriebsanleitung der Control Unit Ihres Umrichters.

Temperatur des Bremswiderstands überwachen ohne Netzschützansteuerung

Die Bremswiderstände für Umrichter der Baugrößen FSA ... FSF sind eigensichere Bremswiderstände und schalten bei Überhitzung ab.

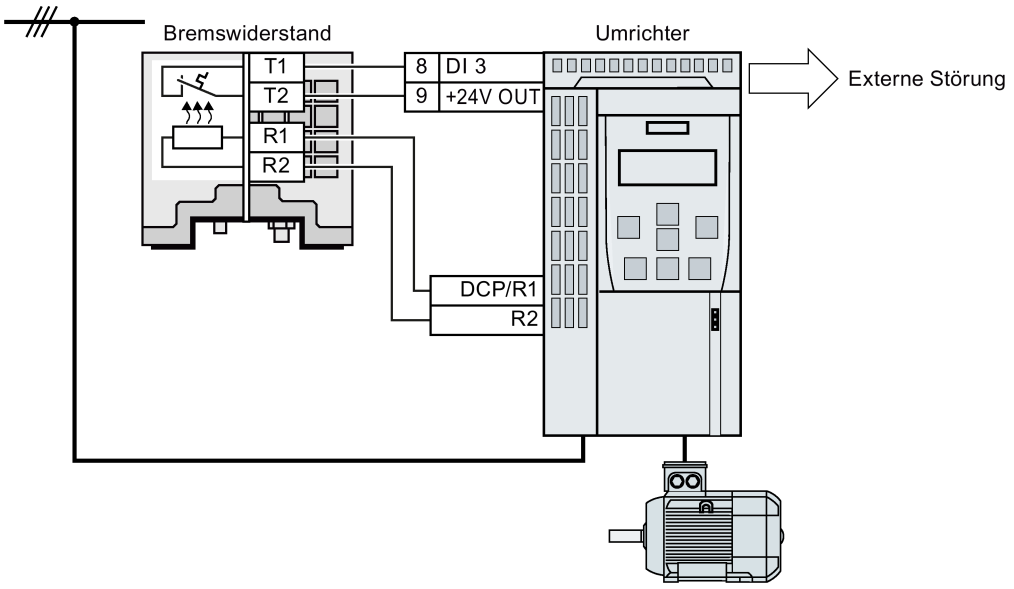


Bild 8-4 Bremswiderstand anschließen mit Temperaturüberwachung über Digitaleingang DI 3

Vorgehen

1. Schließen Sie die Temperaturüberwachung des Bremswiderstands (Klemmen T1 und T2 am Bremswiderstand) an einen freien Digitaleingang auf der Control Unit des Umrichters an.
2. Legen Sie in der Inbetriebnahme des Antriebs die Funktion des verwendeten Digitaleingangs mit p2106 als externe Störung fest.

   Als Beispiel bei der Temperaturüberwachung über Digitaleingang DI 3: p2106 = 722.3

Sie haben die Temperaturüberwachung sichergestellt.

❒

Temperatur des Bremswiderstands überwachen mit Netzschützansteuerung

Für die Umrichter der Baugröße FSG müssen Sie zusätzlich zur Temperaturüberwachung des Bremswiderstands sicherstellen, dass der Umrichter im Fall der Überlastung des Bremswiderstands vom Netz getrennt wird. Aktivieren Sie dazu die Netzschützansteuerung über einen Digitalausgang des Umrichters.

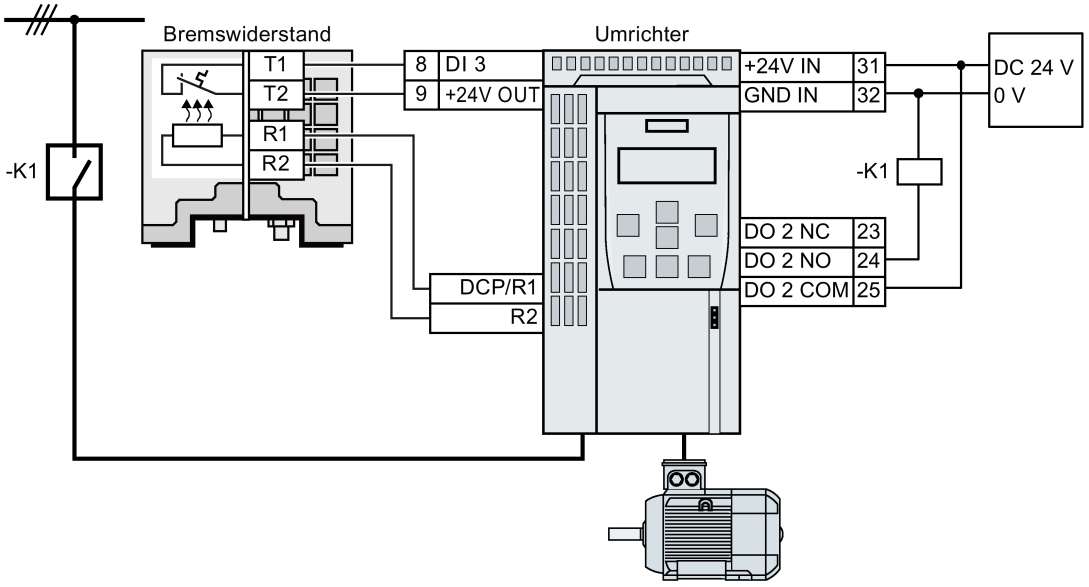


Bild 8-5 Bremswiderstand anschließen mit Temperaturüberwachung über Digitaleingang DI 3 und Netzschützansteuerung (-K1) über Digitalausgang DO 2

Vorgehen

1. Schließen Sie die Temperaturüberwachung des Bremswiderstands (Klemmen T1 und T2 am Bremswiderstand) an einen freien Digitaleingang auf der Control Unit des Umrichters an.
2. Legen Sie in der Inbetriebnahme des Antriebs die Funktion des verwendeten Digitaleingangs mit p2106 als externe Störung fest.

   Als Beispiel bei der Temperaturüberwachung über Digitaleingang DI 3: p2106 = 722.3
3. Verschalten Sie den Digitalausgang mit dem Signal r0863.1 (Netzschütz ansteuern). Zum Beispiel für DO2 P0732 = 863.1

Sie haben die Temperaturüberwachung und Netzschützansteuerung eingestellt.

❒

8.9.2 Technische Daten des Bremswiderstands

Für die Umrichter sind die folgenden oder vergleichbare Bremswiderstände zu verwenden. Es gelten die technischen Eigenschaften und Angaben des Herstellers.

Hinweis

Bremswiderstände FSD ... FSF

Verwenden Sie nur Bremswiderstände, die eine UL-Zulassung besitzen und den „Abnormal Operation Test" gemäß UL 508 bestanden haben.

Bremswiderstände FSG

Stellen Sie sicher, dass das Überwachungssystem für die Temperatur des Bremswiderstands den Umrichter bei Überlastung abschaltet.

Beispiel: Bild 8-5 Bremswiderstand anschließen mit Temperaturüberwachung über Digitaleingang DI 3 und Netzschützansteuerung (-K1) über Digitalausgang DO 2 (Seite 148)

Bremswiderstände für PM240-2, 200 V

Tabelle 8- 5 Technische Daten

Artikelnummer	Widerstand	Maximale Leistung, $P_{max.}$	Anschluss R1 / R2	Schutzart	Power Module	
		Bemessungsleistung P_{dB}		Gewicht	Artikelnummern:	Baugröße
JJY:023146720008	200 Ω	0,75 kW 37,5 W	Anschlussleitung, integriert in den Bremswiderstand	IP20 0,5 kg	6SL3210-1PB13-0 . L0 6SL321 . -1PB13-8 . L0	FSA
JJY:023151720007	68 Ω	2,2 kW 110 W		IP20 0,7 kg	6SL3210-1PB15-5 . L0 6SL3210-1PB17-4 . L0 6SL321 . -1PB21-0 . L0	FSB
JJY:02 3163720018	37 Ω	4 kW 200 W		IP20 1,1 kg	6SL3210-1PB21-4 . L0 6SL321 . -1PB21-8 . L0	FSC
JJY:023433720001	20 Ω	7,5 kW 375 W		IP20 2 kg	6SL3210-1PC22-2 . L0 6SL3210-1PC22-8 . L0	FSC
JJY:023422620002	7,5 Ω	18,5 kW 930 W	10 mm² / 0,5 Nm 8 AWG / 4,5 lbf in	IP21 7,0 kg	6SL3210-1PC24-2UL0 6SL3210-1PC25-4UL0 6SL321 . -1PC26-8UL0	FSD
JJY:023423320001	4,5 Ω	30 kW 1500 W	16 mm² / 1,2 Nm 6 AWG / 10,6 lbf in	IP21 8,5 kg	6SL3210-1PC28-0UL0 6SL321 . -1PC31-1UL0	FSE
JJY:023434020003	2,5 Ω	55 kW 2750 W	16 mm² / 1,2 Nm 6 AWG / 10,6 lbf in	IP21 13,5 kg	6SL3210-1PC31-3UL0 6SL3210-1PC31-6UL0 6SL321 . -1PC31-8UL0	FSF

Bremswiderstände für PM240-2, 400 V

Tabelle 8- 6 Technische Daten

Artikelnummer	Widerstand	Maximale Leistung, $P_{max.}$	Anschluss R1 / R2	Schutzart	Power Module	
		Bemessungsleistung P_{dB}		Gewicht	Artikelnummern:	Baugröße
6SL3201-0BE14-3AA0	370 Ω	1,5 kW 75 W	2,5 mm² / 0,5 Nm 14 AWG / 4,5 lbf in	IP20 1,5 kg	6SL3210-1PE11-8 . L1 6SL3210-1PE12-3 . L1 6SL3210-1PE13-2 . L1 6SL3210-1PE14-3 . L1	FSA
6SL3201-0BE21-0AA0	140 Ω	4 kW 200 W	2,5 mm² / 0,5 Nm 14 AWG / 4,5 lbf in	IP20 1,8 kg	6SL321 . -1PE16-1 . L1 6SL321 . -1PE18-0 . L1	FSA
6SL3201-0BE21-8AA0	75 Ω	7,5 kW 375 W	4 mm² / 0,5 Nm 12 AWG / 4,5 lbf in	IP20 2,7 kg	6SL3210-1PE21-1 . L0 6SL3210-1PE21-4 . L0 6SL321 . -1PE21-8 . L0	FSB
6SL3201-0BE23-8AA0	30 Ω	18,5 kW 925 W	6 mm² / 0,8 Nm 10 AWG / 7,1 lbf in	IP20 6,2 kg	6SL3210-1PE22-7 . L0 6SL321 . -1PE23-3 . L0	FSC
JJY:023422620001	25 Ω	22 kW 1100 W	10 mm² / 0,8 Nm 8 AWG / 7,1 lbf in	IP21 7,0 kg	6SL3210-1PE23-8 . L0 6SL3210-1PE24-5 . L0	FSD
JJY:023424020001	15 Ω	37 kW 1850 W	10 mm² / 0,8 Nm 8 AWG / 7,1 lbf in	IP21 9,5 kg	6SL3210-1PE26-0 . L0 6SL321 . -1PE27-5 . L0	FSD
JJY:023434020001	10 Ω	55 kW 2750 W	16 mm² / 1,2 Nm 6 AWG / 4,5 lbf in	IP21 13,5 kg	6SL3210-1PE28-8 . L0 6SL321 . -1PE31-1 . L0	FSE
JJY:023454020001 (JJY:023422620001 ‖ JJY:023434020001)	7,1 Ω	77 kW 3850 W	10 mm² / 0,8 Nm 8 AWG / 7,1 lbf in 16 mm² / 1,2 Nm 6 AWG / 4,5 lbf in	IP21 20,5 kg	6SL3210-1PE31-5 . L0 6SL3210-1PE31-8 . L0	FSF
JJY:023464020001 (JJY:023434020001 ‖ JJY:023434020001)	5 Ω	110 kW 5500 W	16 mm² / 1,2 Nm 6 AWG / 4,5 lbf in 16 mm² / 1,2 Nm 6 AWG / 4,5 lbf in	IP21 27 kg	6SL3210-1PE32-1 . L0 6SL321 . -1PE32-5 . L0	FSF
6SL3000-1BE32-5AA0	2,2 Ω	250 kW 12,5 kW	70 mm² / M10	IP20 120 kg	6SL3210-1PE33-0 . L0 6SL3210-1PE33-7 . L0 6SL3210-1PE34-8 . L0	FSG

Bremswiderstände für PM240-2, 690 V

Tabelle 8- 7 Technische Daten

Artikelnummer	Widerstand	Maximale Leistung, $P_{max.}$	Anschluss R1 / R2	Schutzart	Power Module	
		Bemessungsleistung P_{dB}		Gewicht	Artikelnummern	Baugröße
JJY:023424020002	31 Ω	37 kW 1850 W	10 mm² / 0,8 Nm 8 AWG / 7,1 lbf in	IP21 9,5 kg	6SL3210-1PH21-4 . L0 6SL3210-1PH22-0 . L0 6SL3210-1PH22-3 . L0 6SL3210-1PH22-7 . L0 6SL3210-1PH23-5 . L0 6SL321 . -1PH24-2 . L0	FSD
JJY:023434020002	21 Ω	55 kW 2750 W	16 mm² / 1,2 Nm 6 AWG / 4,5 lbf in	IP21 13,5 kg	6SL3210-1PH25-2 . L0 6SL321 . -1PH26-2 . L0	FSE
JJY:023464020002 (JJY:023434020002 ‖ JJY:023434020002)	10,5 Ω	110 kW 5500 W	16 mm² / 1,2 Nm 6 AWG / 10,6 lbf in 16 mm² / 1,2 Nm 6 AWG / 10,6 lbf in	IP21 27 kg	6SL3210-1PH28-0 . L0 6SL3210-1PH31-0 . L0 6SL3210-1PH31-2 . L0 6SL3210-1PH31-4 . L0	FSF
6SL3000-1BH32-5AA0	4,9 Ω	250 kW 12,5 kW	70 mm² / M10	IP20 120 kg	6SL3210-1PH31-7CL0 6SL3210-1PH32-1CL0 6SL3210-1PH32-5CL0	FSG

Lastzyklen für die Bremswiderstände

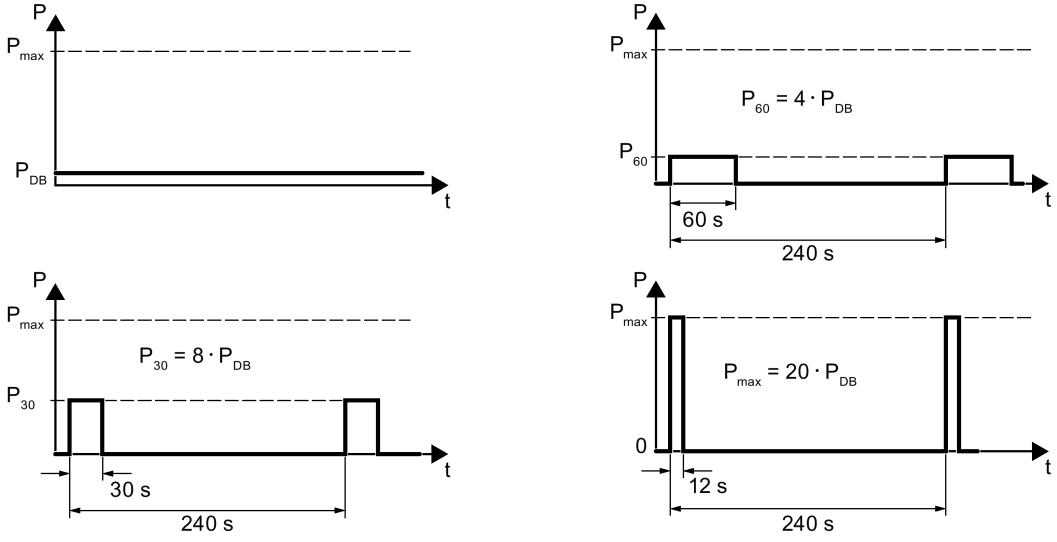


Bild 8-6 Impulsleistung, Bemessungsleistung und Einschaltdauer-Beispiele des Bremswiderstands

8.10 Brake Relays

Über das Brake Relay steuert der Umrichter die Motorhaltebremse. Es gibt zwei Typen von Brake Relays:

- Brake Relay steuert die Motorhaltebremse
- Das Safe Brake Relay steuert eine 24-V-Motorhaltebremse an und überwacht die Bremsenansteuerung auf Kurzschluss oder Leitungsbruch.

Hinweis

Brake Relay und Safe Brake Relay

In der Montage und im Anschluss am Umrichter unterscheiden sich Brake Relay und Safe Brake Relay nicht voneinander.

Anschluss am Umrichter

Damit Sie unabhängig von der Größe des Umrichters die richtige Leitung zum Anschließen des Brake Relay haben, erhalten Sie zwei unterschiedlich lange vorgefertigte Leitungen. Schließen Sie die passende Leitung wie nachfolgend dargestellt am Brake Module und am Umrichter an.

Wenn Sie eine eigene Leitung verwenden, beachten Sie, dass die Leitung für 600 V isoliert sein muss.

Anschluss der Motorhaltebremse über einen PELV-Kreis

Wenn die Motorbremse durch einen PELV-Kreis versorgt wird, müssen Sie das Brake Relay an den Schutzleiter anschließen.

Hinweis

Stellen Sie bei Verwendung der Motorhaltebremse sicher, dass der Parameter p1215 auf 3 gesetzt wurde.

Hinweis

Bei beiden Brake Relays besteht keine Einschränkung bezüglich der Schaltzyklen und Schaltfrequenzen.

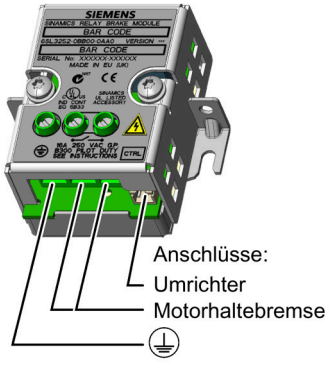
8.10.1 Technische Daten des Brake Relay

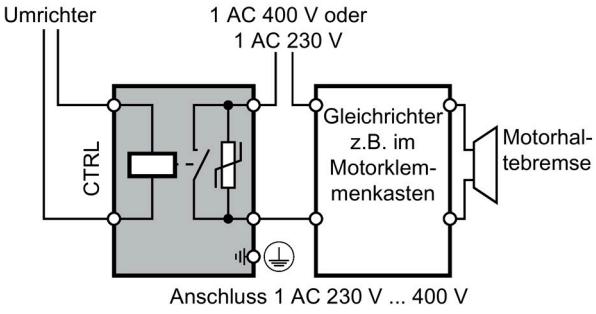
	Bremsrelais	**Safe Brake Relay**
	6SL3252-0BB00-0AA0	**6SL3252-0BB01-0AA0**
Eingangsspannung	über das Power Module	20,4 ... 28,8 V DC [1]
Eingangsstrom	über das Power Module	Max. 2,5 A
Max. Anschlussquerschnitt:	2,5 mm²	2,5 mm²
Schutzart	IP20	IP20
Schaltfähigkeit des Schließerkontaktes	1-phasig 250 V AC, 16 A 1-phasig 30 V DC, 12 A	-
Ausgangsspannung	-	24 V
Ausgangsstrom	-	max. 2,5 A

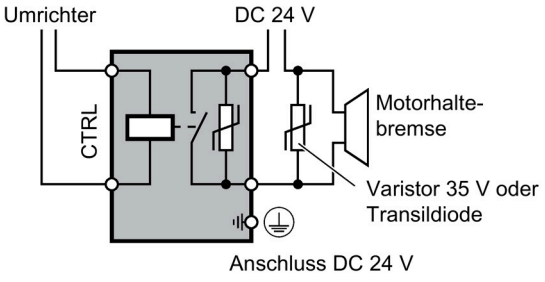
[1] Externe, gesteuerte Stromversorgung erforderlich. Empfohlene Spannung: 26 V DC

8.10.2 Anschlüsse und Schaltpläne

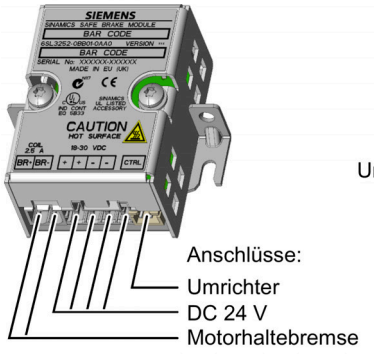
Brake Relay

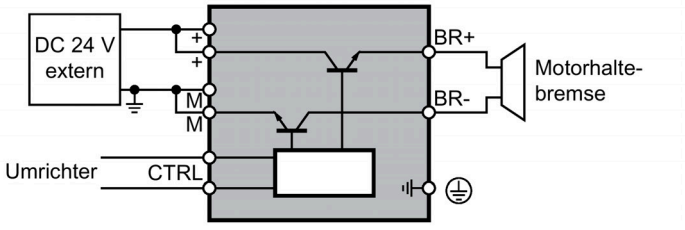






Safe Brake Relay





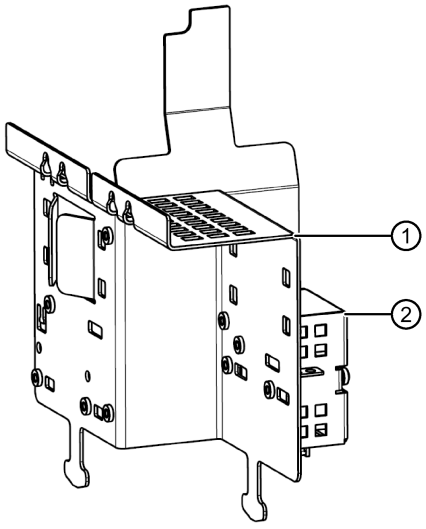
8.10.3 Brake Relay montieren und anschließen

Brake Relay montieren

- **FSA ... FSC**: Montieren Sie das Brake Relay neben das Power Module.
- **FSD ... FSG:** Montieren Sie das Brake Relay auf die Rückseite des unteren Schirmblechs. Befestigen Sie das Brake Relay, bevor Sie das Schirmblech montieren.

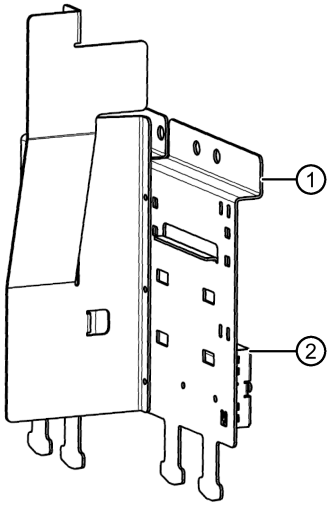
Schirmbleche montieren (Seite 39)

FSD/FSE



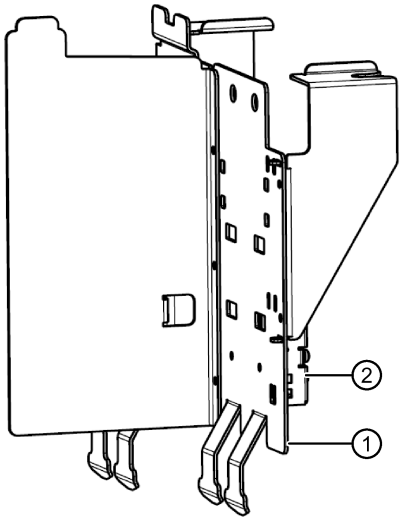
① Schirmbleche
② Brake Relay oder Safe Brake Relay

FSF



① Schirmbleche
② Brake Relay oder Safe Brake Relay

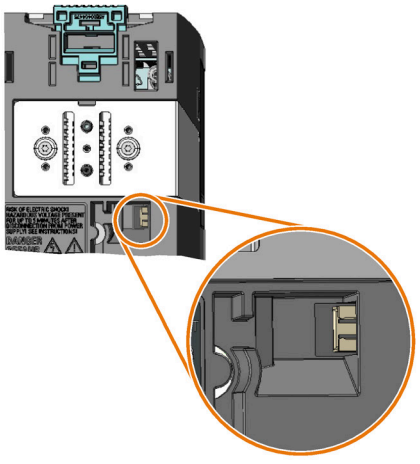
FSG



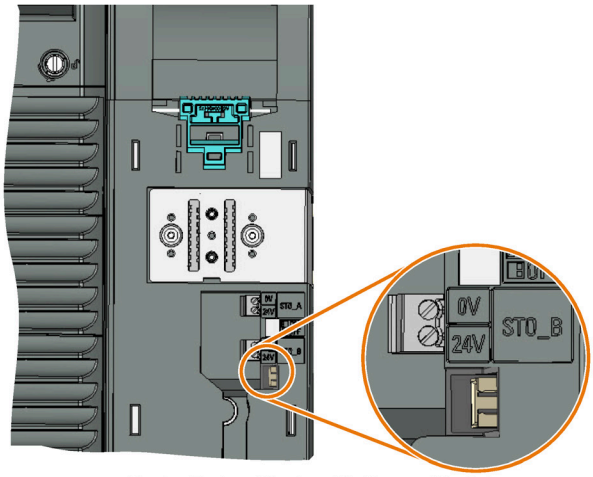
① Schirmbleche
② Brake Relay oder Safe Brake Relay

Brake Relay am Umrichter anschließen

Der Stecker für das Brake Relay befindet sich an der Vorderseite des Power Module. Verlegen Sie die Formkabel für das Brake Relay in der Kabelführung.



Brake Relay-Stecker für Power Module FSA ... FSC ohne STO-Klemmen



Brake Relay-Stecker für Power Module FSD ... FSF mit STO-Klemmen

8.11 Ausgangsdrossel

Ausgangsdrosseln reduzieren die Spannungsbelastung der Motorwicklungen und die Belastung des Umrichters durch kapazitive Umladeströme in den Leitungen.

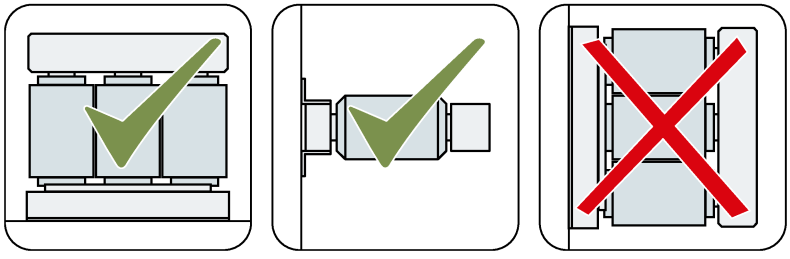
Bei Verwendung einer Ausgangsdrossel sind folgende Einschränkungen zu beachten:

- Die Ausgangsfrequenz darf 150 Hz nicht überschreiten.
- Die Pulsfrequenz darf nicht höher als 4 kHz sein.

ACHTUNG
Beschädigung der Ausgangsdrossel durch Überschreiten der maximalen Pulsfrequenz Die maximal zulässige Pulsfrequenz bei Verwendung der Ausgangsdrossel beträgt 4 kHz. Die Ausgangsdrossel kann bei Überschreitung der Pulsfrequenz beschädigt werden. • Bei Verwendung einer Ausgangsdrossel darf die Pulsfrequenz des Power Module nicht höher als 4 kHz sein.

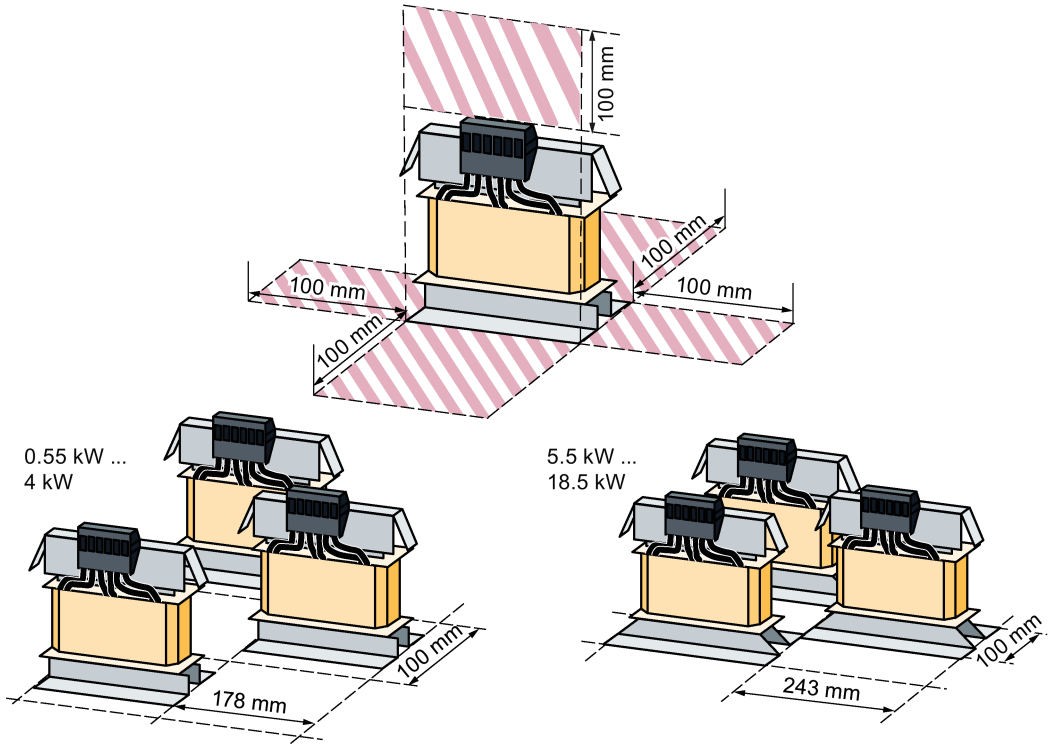
ACHTUNG
Beschädigung der Ausgangsdrossel bei Nichtaktivierung während der Inbetriebnahme Die Ausgangsdrossel kann bei Nichtaktivierung während der Inbetriebnahme beschädigt werden. • Aktivieren Sie die Ausgangsdrossel während der Inbetriebnahme über Parameter p0230. • Aktivieren Sie die Ausgangsdrossel während der Inbetriebnahme gemäß den elektrischen Spezifikationen.

Einbaulage



Abstände zu anderen Geräten

Halten Sie die schraffierten Bereiche frei von anderen Geräten oder Komponenten.



Mindestabstände der Ausgangsdrossel zu anderen Geräten, platzsparende Montagebeispiele

Maße, Bohrbilder und Gewichte für Umrichter FSA ... FSC

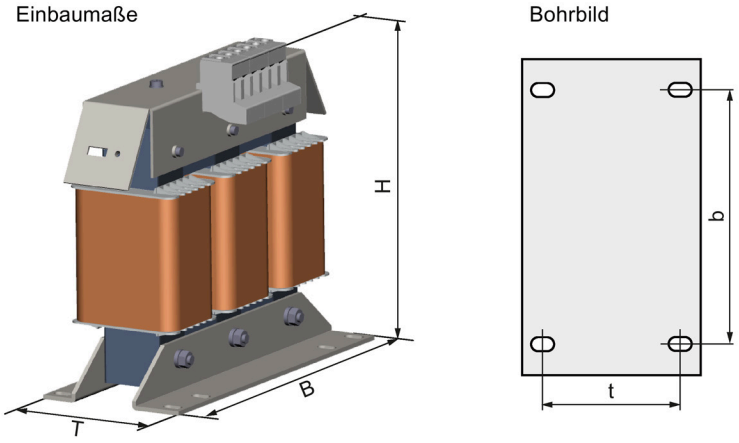


Tabelle 8- 8 Maße und Gewichte

Artikelnummer	Induktivität [mH]	Gesamtmaße [mm]			Bohrmaße [mm]		Befestigung / Drehmoment [Nm]	Gewicht [kg]
		B	H	T	b	t		
6SL3202-0AE16-1CA0	2,5	207	166	73	166	57	4 x M4 / 3	3,4
6SL3202-0AE18-8CA0	1,3	207	166	73	166	57	4 x M4 / 3	3,9
6SL3202-0AE21-8CA0	0,54	247	211	100	225	81	4 x M5 / 6	10,1
6SL3202-0AE23-8CA0	0,26	257	228	115	225	85	4 x M5 / 6	11,2

Die Ausgangsdrosseln sind in Schutzart IP20 ausgeführt.

Tabelle 8- 9 Anschlüsse zum Power Module und zum Motor

Artikelnummer	Anschluss	
	Power Module und Motor	PE
6SL3202-0AE16-1CA0 6SL3202-0AE18-8CA0	Schraubklemmen 4 mm^2 / 0,6 ... 0,8 Nm	Schraubbolzen M4 / 3 Nm
6SL3202-0AE21-8CA0	Schraubklemmen 10 mm^2 / 1,5 ... 1,8 Nm	Schraubbolzen M5 / 5 Nm
6SL3202-0AE23-8CA0	Schraubklemmen 16 mm^2 / 2 ... 4 Nm	Schraubbolzen M5 / 5 Nm

Abhängigkeitstabelle

Tabelle 8- 10 Abhängigkeitstabelle für Power Modules mit 200 V

Power Module			**Ausgangsdrossel**
Baugröße	**Artikelnummer**	**Leistung [kW]**	**Artikelnummer**
FSA FSA FSB	6SL3210-1PB13-0 . L0 6SL321 . -1PB13-8 . L0 6SL3210-1PB15-5 . L0	0,55 0,75 1,1	6SL3202-0AE16-1CA0
FSB	6SL3210-1PB17-4 . L0	1,5	6SL3202-0AE18-8CA0
FSB FSC FSC	6SL321 . -1PB21-0 . L0 6SL3210-1PB21-4 . L0 6SL321 . -1PB21-8 . L0	2,2 3 4	6SL3202-0AE21-8CA0
FSC FSC	6SL321 . -1PC22-2 . L0 6SL3210-1PC22-8 . L0	5,5 7,5	6SL3202-0AE23-8CA0

Tabelle 8- 11 Abhängigkeitstabelle für Power Modules mit 400 V

Power Module			**Ausgangsdrossel**
Baugröße	**Artikelnummer**	**Leistung [kW]**	**Artikelnummer**
FSA FSA FSA FSA FSA	6SL3210-1PE11-8 . L1 6SL3210-1PE12-3 . L1 6SL3210-1PE13-2 . L1 6SL3210-1PE14-3 . L1 6SL3210-1PE16-1 . L1	0,55 0,75 1,1 1,5 2,2	6SL3202-0AE16-1CA0
FSA	6SL321 . -1PE18-0 . L1	3	6SL3202-0AE18-8CA0
FSB FSB FSB	6SL3210-1PE21-1 . L0 6SL3210-1PE21-4 . L0 6SL321 . -1PE21-8 . L0	4 5,5 7,5	6SL3202-0AE21-8CA0
FSC FSC	6SL3210-1PE22-7 . L0 6SL321 . -1PE23-3 . L0	11 15	6SL3202-0AE23-8CA0

Abmessungen, Bohrbilder und Gewicht für Umrichter FSD ... FSG

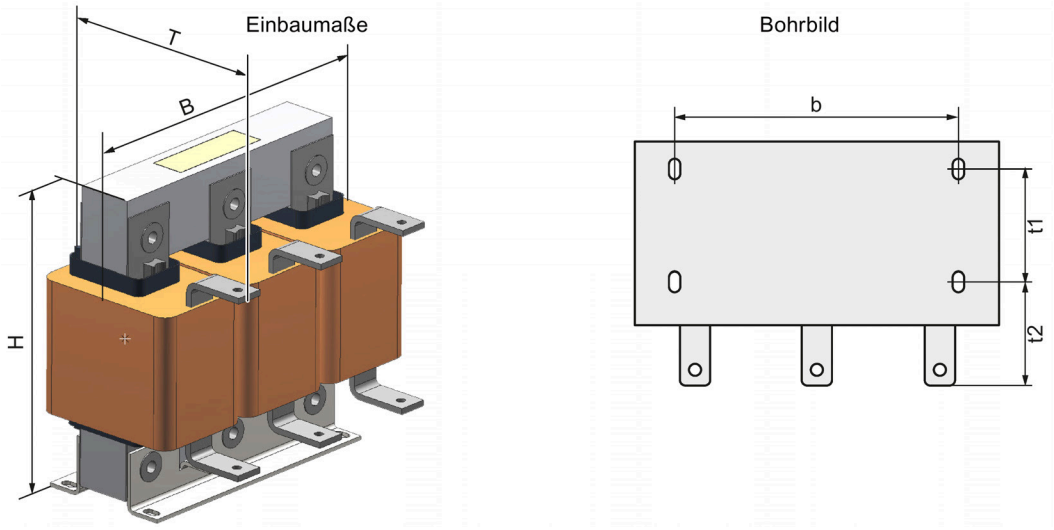


Bild 8-7 Abmessungen und Bohrbilder

Tabelle 8- 12 Maße und Gewichte

Artikelnummer	Induktivität [mH]	Gesamtmaße [mm]			Bohrmaße [mm]			Befestigung/ Drehmoment [Nm]	Gewicht [kg]
		B	H	T	b	t1	t2		
6SE6400-3TC07-5ED0	/	270	248	209	200	102	91,5	4 × M8 / 25	26,5
6SE6400-3TC14-5FD0	/	350	321	288	264	140	134	4 × M8 / 25	57
6SL3000-2BE32-1AA0	/	300	285	257	224	165	78	4 × M8 / 25	60
6SL3000-2BE32-6AA0	/	300	315	277	224	185	78	4 × M8 / 25	66
6SL3000-2BE33-2AA0	/	300	285	277	224	183	79	4 × M8 / 25	66
6SL3000-2BE33-8AA0	/	300	285	277	224	183	79	4 × M8 / 25	73
6SL3000-2BE35-0AA0	/	300	365	277	224	183	79	4 × M8 / 25	100
JTA:TEU2532-0FP00-4EA0 [1)]	1,5	264	255	131	249	101	/	4 × M6 / 10	18
JTA:TEU 9932-0FP00-4EA0 [1)]	1,2	264	270	159	129	129	/	4 × M6 / 10	26
JTA:TEU 9932-0FS00-0EA0 [1)]	0,9	310	370	182	289	142	/	4 × M8 / 25	42
JTA:TEU 9932-1FC00-1BA0 [1)]	0,53	400	320	193	379	150	/	4 × M8 / 25	66
JTA:TEU 9932-0FV00-1BA0 [1)]	0,37	400	355	193	379	150	/	4 × M8 / 25	90
JTA:TEU 4732-0FA00-0BA0 [1)]	0,22	460	430	251	356	212	/	4 × M12 / 50	162

[1)] Hersteller: mdexx Magnetronic Devices s.r.o.

Die Ausgangsdrosseln haben Schutzart IP00.

Tabelle 8- 13 Anschlüsse an das Power Module und den Motor

Artikelnummer	Anschluss	
	Motor Module und Motor	**PE**
6SE6400-3TC07-5ED0	Kabelschuh M6 / 6 Nm	Schraube M6 / 10 Nm
6SE6400-3TC14-5FD0	Kabelschuh M8 / 13 Nm	Schraube M8 / 25 Nm
6SL3000-2BE32-1AA0 6SL3000-2BE32-6AA0	Kabelschuh M10 / 25 Nm	Schraube M8 / 25 Nm
6SL3000-2BE33-2AA0	Kabelschuh M10 / 25 Nm	Schraube M8 / 25 Nm
6SL3000-2BE33-8AA0	Kabelschuh M10 / 50 Nm	Schraube M8 / 25 Nm
6SL3000-2BE35-0AA0	Kabelschuh M12 / 50 Nm	Schraube M8 / 25 Nm
JTA:TEU 2532-0FP00-4EA0	Schraubklemmen 16 mm^2	Schraubklemmen 16 mm^2
JTA:TEU 9932-0FP00-4EA0	Schraubklemmen 35 mm^2	Schraubklemmen 35 mm^2
JTA:TEU 9932-0FS00-0EA0	Schraubklemmen 50 mm^2	Schraubklemmen 50 mm^2
JTA:TEU 9932-1FC00-1BA0	Kabelschuh M8 / 13 Nm	Schraube M6 / 10 Nm
JTA:TEU 9932-0FV00-1BA0	Kabelschuh M10 / 25 Nm	Schraube M6 / 10 Nm
JTA:TEU 4732-0FA00-0BA0	Kabelschuh M10 / 25 Nm	Schraube M6 / 10 Nm

Abhängigkeitstabelle

Tabelle 8- 14 Abhängigkeitstabelle für Power Modules mit 200 V

Power Module			Ausgangsdrossel
Baugröße	**Artikelnummer**	**Leistung [kW]**	**Artikelnummer**
FSD FSD FSD	6SL3210-1PC24-2UL0 6SL3210-1PC25-4UL0 6SL321 . -1PC26-8UL0	11 15 18,5	6SE6400-3TC07-5ED0
FSE FSE FSF FSF FSF	6SL3210-1PC28-0UL0 6SL321 . -1PC31-1UL0 6SL3210-1PC31-3UL0 6SL3210-1PC31-6UL0 6SL321 . -1PC31-8UL0	22 30 37 45 55	6SE6400-3TC14-5FD0

Tabelle 8- 15 Abhängigkeitstabelle für Power Modules mit 400 V

Power Module			Ausgangsdrossel
Baugröße	**Artikelnummer**	**Leistung [kW]**	**Artikelnummer**
FSD FSD FSD FSD	6SL3210-1PE23-8 . L0 6SL3210-1PE24-5 . L0 6SL3210-1PE26-0 . L0 6SL321 . -1PE27-5 . L0	18,5 22 30 37	6SE6400-3TC07-5ED0
FSE FSE FSF FSF	6SL3210-1PE28-8 . L0 6SL321 . -1PE31-1 . L0 6SL3210-1PE31-5 . L0 6SL3210-1PE31-8 . L0	45 55 75 90	6SE6400-3TC14-5FD0
FSF	6SL3210-1PE32-1 . L0	110	6SL3000-2BE32-1AA0
FSF	6SL321 . -1PE32-5 . L0	132	6SL3000-2BE32-6AA0
FSG	6SL3210-1PE33-0 . L0	160	6SL3000-2BE33-2AA0
FSG	6SL3210-1PE33-7 . L0	200	6SL3000-2BE33-8AA0
FSG	6SL3210-1PE34-8 . L0	250	6SL3000-2BE35-0AA0

Tabelle 8- 16 Abhängigkeitstabelle für Power Modules mit 690 V

Power Module			**Ausgangsdrossel**
Baugröße	**Artikelnummer**	**Leistung [kW]**	**Artikelnummer**
FSD	6SL3210-1PH21-4 . L0 6SL3210-1PH22-0 . L0 6SL3210-1PH22-3 . L0	11 15 18,5	JTA:TEU 2532-0FP00-4EA0
	6SL3210-1PH22-7 . L0 6SL3210-1PH23-5 . L0 6SL3210-1PH24-2 . L0	22 30 37	JTA:TEU 9932-0FP00-4EA0
FSE	6SL3210-1PH25-2 . L0 6SL3210-1PH26-2 . L0	45 55	JTA:TEU 9932-0FS00-0EA0
FSF	6SL3210-1PH28-0 . L0 6SL3210-1PH31-0 . L0	75 90	JTA:TEU 9932-1FC00-1BA0
FSF	6SL3210-1PH31-2 . L0 6SL3210-1PH31-4 . L0	110 132	JTA:TEU 9932-0FV00-1BA0
FSG	6SL3210-1PH31-7CL0 6SL3210-1PH32-1CL0 6SL3210-1PH32-5CL0	160 200 250	JTA:TEU 4732-0FA00-0BA0

8.12 Sinusfilter

Sinusfilter begrenzen den Spannungsgradienten und die kapazitiven Ladeströme, die im Umrichterbetrieb generell auftreten. Daher sind bei Verwendung eines Sinusfilters längere geschirmte Motorzuleitungen möglich, und die Motoren erreichen die gleiche Lebensdauer wie im direkten Netzbetrieb.

Bei Verwendung eines Sinusfilters sind folgende Einschränkungen zu beachten:

- Der Betrieb ist nur mit Pulsfrequenzen von 4 kHz ... 8 kHz zulässig.

  Hinweis

  Der Betrieb mit einer Pulsfrequenz von 2 kHz überhitzt den Sinusfilter.

- Es ist sicherzustellen, dass auch die automatischen Pulsfrequenz-Reduzierungen deaktiviert sind.
- Die Ausgangsfrequenz darf 150 Hz nicht überschreiten.
- Betrieb und Inbetriebnahme dürfen nur bei angeschlossenem Motor erfolgen, da der Sinusfilter nicht leerlauffest ist.
- Eine Ausgangsdrossel ist nicht erforderlich.

ACHTUNG

Beschädigung des Sinusfilters bei Nichtaktivierung während der Inbetriebnahme

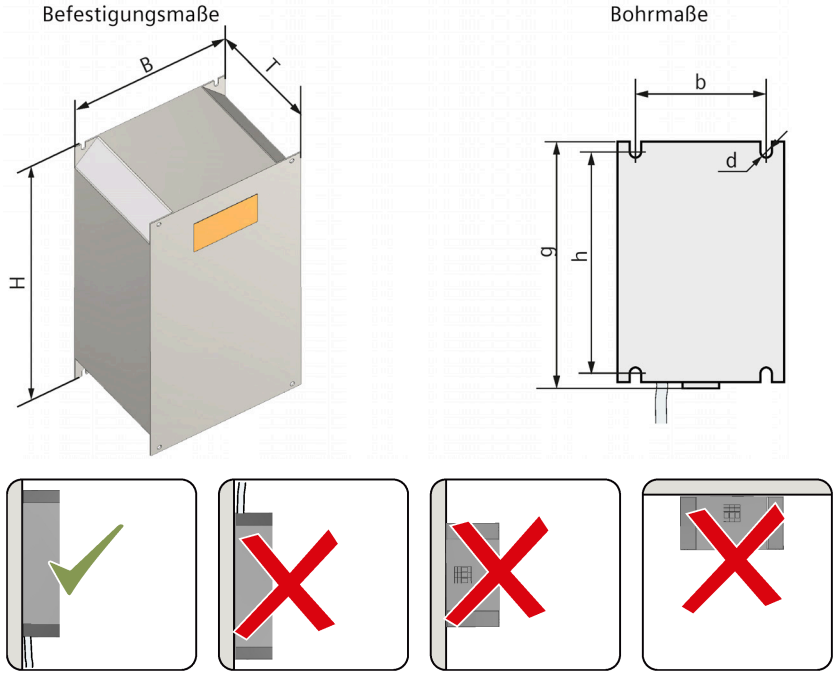
Der Sinusfilter kann bei Nichtaktivierung während der Inbetriebnahme beschädigt werden.

- Aktivieren Sie den Sinusfilter während der Inbetriebnahme über Parameter p0230.
- Aktivieren Sie den Sinusfilter während der Inbetriebnahme gemäß den elektrischen Spezifikationen.

Zuordnungstabelle

Power Module			Sinusfilter
Baugröße	**Artikelnummer**	**Leistung [kW]**	**Artikelnummer**
Power Module, 400 V			
FSA	6SL3210-1PE11-8 .L1 6SL3210-1PE12-3 .L1 6SL3210-1PE13-2 .L1	0,55 0,75 1,1	6SL3202-0AE20-3SA0
	6SL3210-1PE14-3 .L1 6SL3210-1PE16-1 .L1	1,5 2,2	6SL3202-0AE20-6SA0
	6SL321 .-1PE18-0 .L1	3,0	6SL3202-0AE21-1SA0
FSB	6SL3210-1PE21-1 .L0 6SL3210-1PE21-4 .L0	4,0 5,5	6SL3202-0AE21-4SA0
	6SL321 .-1PE21-8 .L0	7,5	6SL3202-0AE22-0SA0
FSC	6SL3210-1PE22-7 .L0 6SL321 .-1PE23-3 .L0	11 15	6SL3202-0AE23-3SA0

Abmessungen



Sinusfilter	Befestigungsmaße (mm)			Bohrmaße (mm)				Befestigung / Drehmoment (Nm)	Gewicht (kg)
	B	H	T	b	h	g	d		
6SL3202-0AE20-3SA0	76,5	200	110	56	187	202	4,8	4 x M4 / 2	2,6
6SL3202-0AE20-6SA0	76,5	200	110	56	187	202	4,8	4 x M4 / 2	3
6SL3202-0AE21-1SA0	153	270	100	133	258	286,5	4,8	4 x M4 / 2	6
6SL3202-0AE21-4SA0	153	270	100	133	258	286,5	4,8	4 x M4 / 2	10
6SL3202-0AE22-0SA0	189	336	140	167	323	351,5	5,5	4 x M5 / 3	12
6SL3202-0AE23-3SA0	189	336	140	167	323	351,5	5,5	4 x M5 / 3	23

Technische Daten

Sinusfilter	$P_{Verlust}$ [1]	Anschluss		Induktivität p0233 (mH)	Kapazität p0234 (µF)	Schutzart
		Power Module	Motor			
6SL3202-0AE20-3SA0	10	integriert 500 mm	Schraubklemmen 6 mm^2	14	0,56	IP00
6SL3202-0AE20-6SA0	20	integriert 500 mm	Schraubklemmen 6 mm^2	7	1,12	IP00
6SL3202-0AE21-1SA0	22	integriert 500 mm	Schraubklemmen 6 mm^2	3,5	2,2	IP00
6SL3202-0AE21-4SA0	36	integriert 500 mm	Schraubklemmen 6 mm^2	2,7	2,7	IP00
6SL3202-0AE22-0SA0	40	integriert 500 mm	Schraubklemmen 6 mm^2	2,4	3,3	IP00
6SL3202-0AE23-3SA0	65	integriert 500 mm	Schraubklemmen 10 mm^2	1,2	6,6	IP00

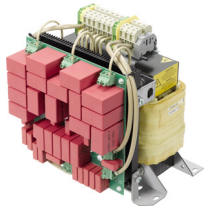
[1] Verlustleistung bei 50 Hz

Weitere Informationen

Weitere Informationen finden Sie im Internet:

Sinusfilter FSA-FSC
(https://cache.industry.siemens.com/dl/files/499/109778499/att_1051252/v2/G120_G120X_Sine_Wave_Filter_FSA_to_FSC_1120_en_de.pdf)

8.13 du/dt-Filter plus VPL



Zur Begrenzung von Spannungsspitzen steht eine Kombination aus du/dt-Filter und Spannungsspitzenbegrenzer (Voltage Peak Limiter, VPL) – du/dt-Filter plus VPL – zur Verfügung.

Bei Verwendung von du/dt-Filter plus VPL sind folgende Einschränkungen zu beachten:

- Die Ausgangsfrequenz darf 150 Hz nicht überschreiten.
- Die Pulsfrequenz darf nicht höher als 4 kHz sein.

ACHTUNG
Beschädigung der du/dt-Filter plus VPL bei Nichtaktivierung während der Inbetriebnahme Der du/dt-Filter plus VPL kann bei Nichtaktivierung während der Inbetriebnahme beschädigt werden. • Aktivieren Sie den du/dt-Filter plus VPL während der Inbetriebnahme über Parameter p0230. • Aktivieren Sie den du/dt-Filter plus VPL während der Inbetriebnahme gemäß den elektrischen Spezifikationen.

Weitere Informationen finden Sie im Internet:

- Spannungsbegrenzer und du/dt-Filter (https://www.mdexx.com/wpcontent/uploads/2019/11/BAF-18-001-76_Instruction_manual.pdf)

du/dt-Filter plus VPL für Power Modules PM240-2, 3 AC 400 V

Power Module		Leistung	du/dt-Filter plus VPL Hersteller: mdexx Magnetronic Devices s.r.o
FSD	6SL3210-1PE23-8 .L0	18,5 kW	JTA:TEF1203-0HB
	6SL3210-1PE24-5 .L0 6SL3210-1PE26-0 .L0	22 kW 30 kW	JTA:TEF1203-0JB
FSD FSE	6SL321 .-1PE27-5 .L0 6SL3210-1PE28-8 .L0	37 kW 45 kW	JTA:TEF1203-0KB
FSE FSF	6SL321 .-1PE31-1 .L0 6SL3210-1PE31-5 .L0	55 kW 75 kW	JTA:TEF1203-0LB
FSF	6SL3210-1PE31-8 .L0 6SL3210-1PE32-1 .L0 6SL321 .-1PE32-5 .L0	90 kW 110 kW 132 kW	JTA:TEF1203-0MB

du/dt-Filter plus VPL für Power Modules PM240-2, 3 AC 690 V

Power Module		**Leistung**	**du/dt-Filter plus VPL** **Hersteller: mdexx Magnetronic Devices s.r.o**
FSD	6SL3210-1PH21-4 .L0 6SL3210-1PH22-0 .L0 6SL3210-1PH22-3 .L0	11 kW 15 kW 18,5 kW	JTA:TEF1203-0GB
	6SL3210-1PH22-7 .L0 6SL3210-1PH23-5 .L0 6SL3210-1PH24-2 .L0	22 kW 30 kW 37 kW	JTA:TEF1203-0HB
FSE	6SL3210-1PH25-2 .L0 6SL3210-1PH26-2 .L0	45 kW 55 kW	JTA:TEF1203-0JB
FSF	6SL3210-1PH28-0 .L0 6SL3210-1PH31-0 .L0	75 kW 90 kW	JTA:TEF1203-0KB
	6SL3210-1PH31-2 .L0 6SL3210-1PH31-4 .L0	110 kW 132 kW	JTA:TEF1203-0LB
FSG	6SL3210-1PH31-7CL0 6SL3210-1PH32-1CL0 6SL3210-1PH32-5CL0	160 kW 200 kW 250 kW	JTA:TEF1203-0MB

Abmessungen

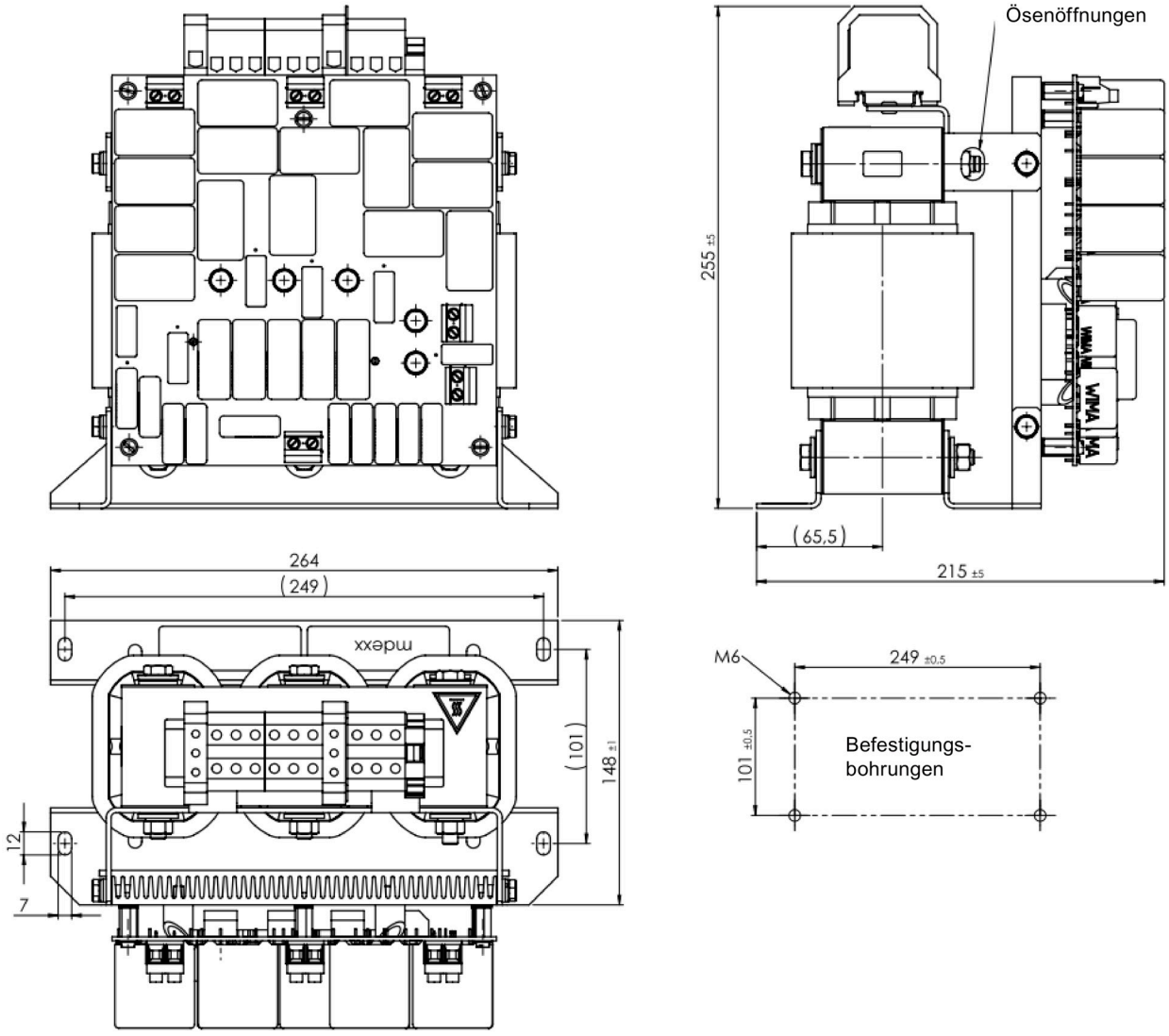


Bild 8-8 Abmessungen für JTA:TEF1203-0GB

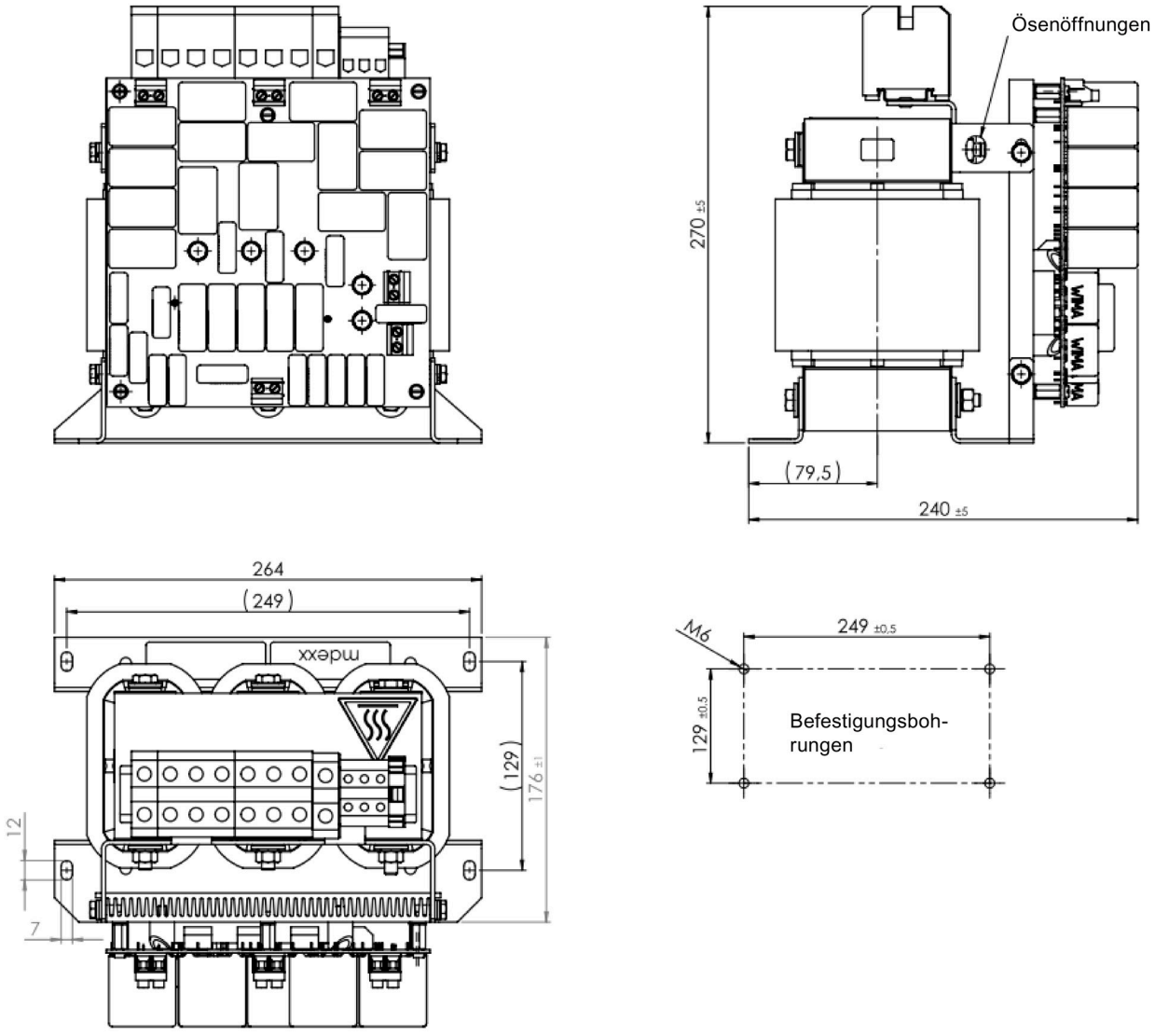


Bild 8-9 Abmessungen für JTA:TEF1203-0HB

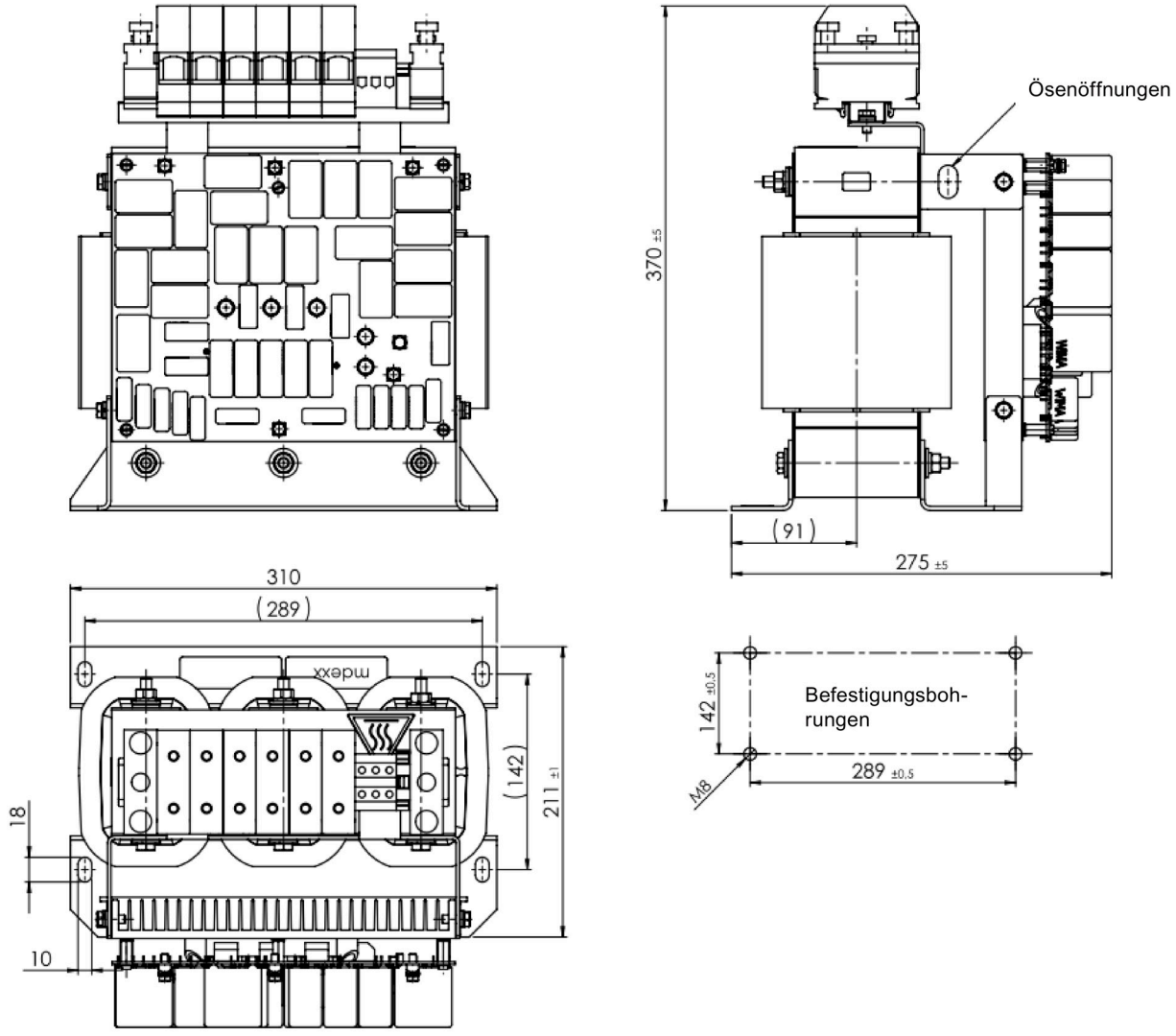


Bild 8-10 Abmessungen für JTA:TEF1203-0JB

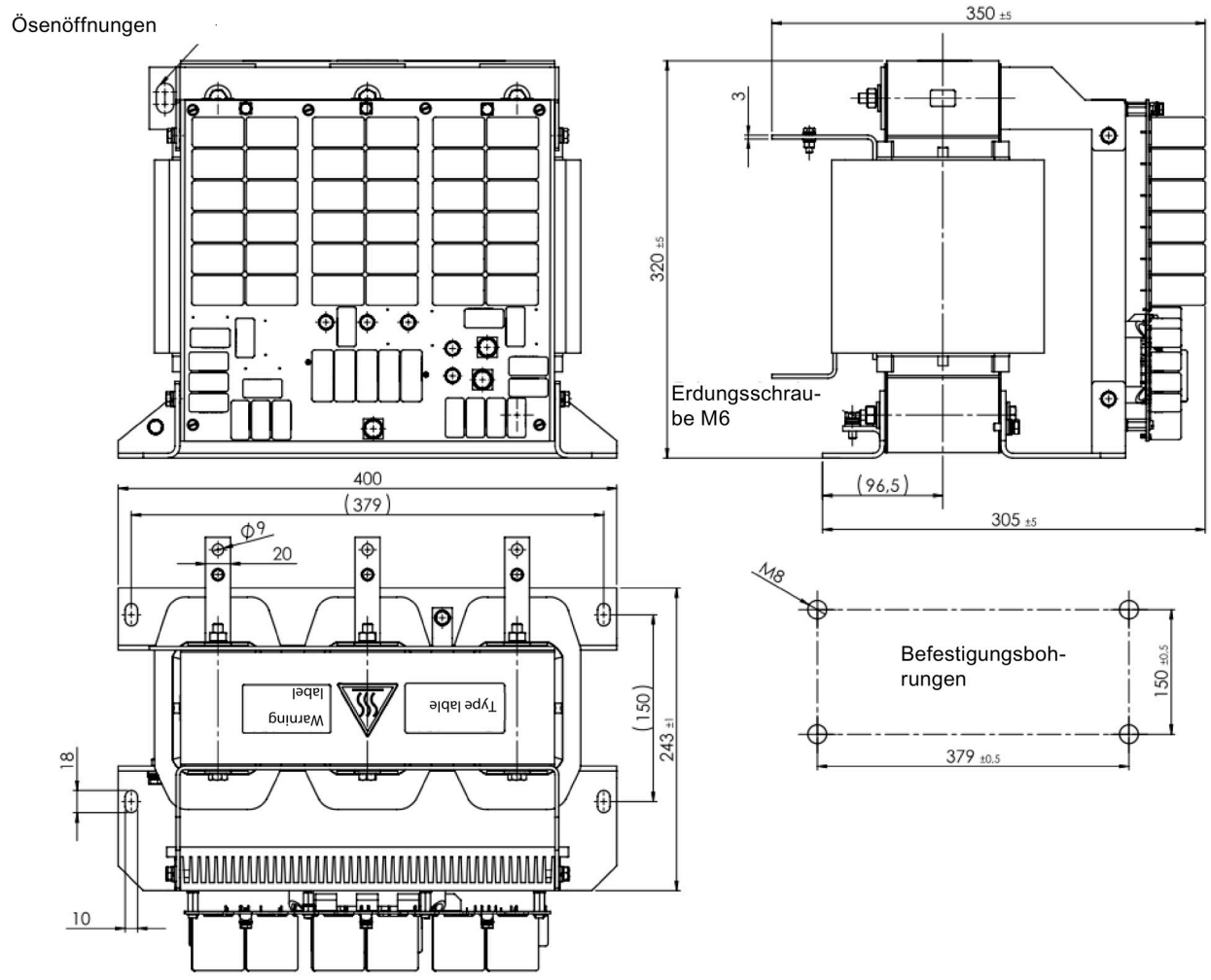


Bild 8-11 Abmessungen für JTA:TEF1203-0KB

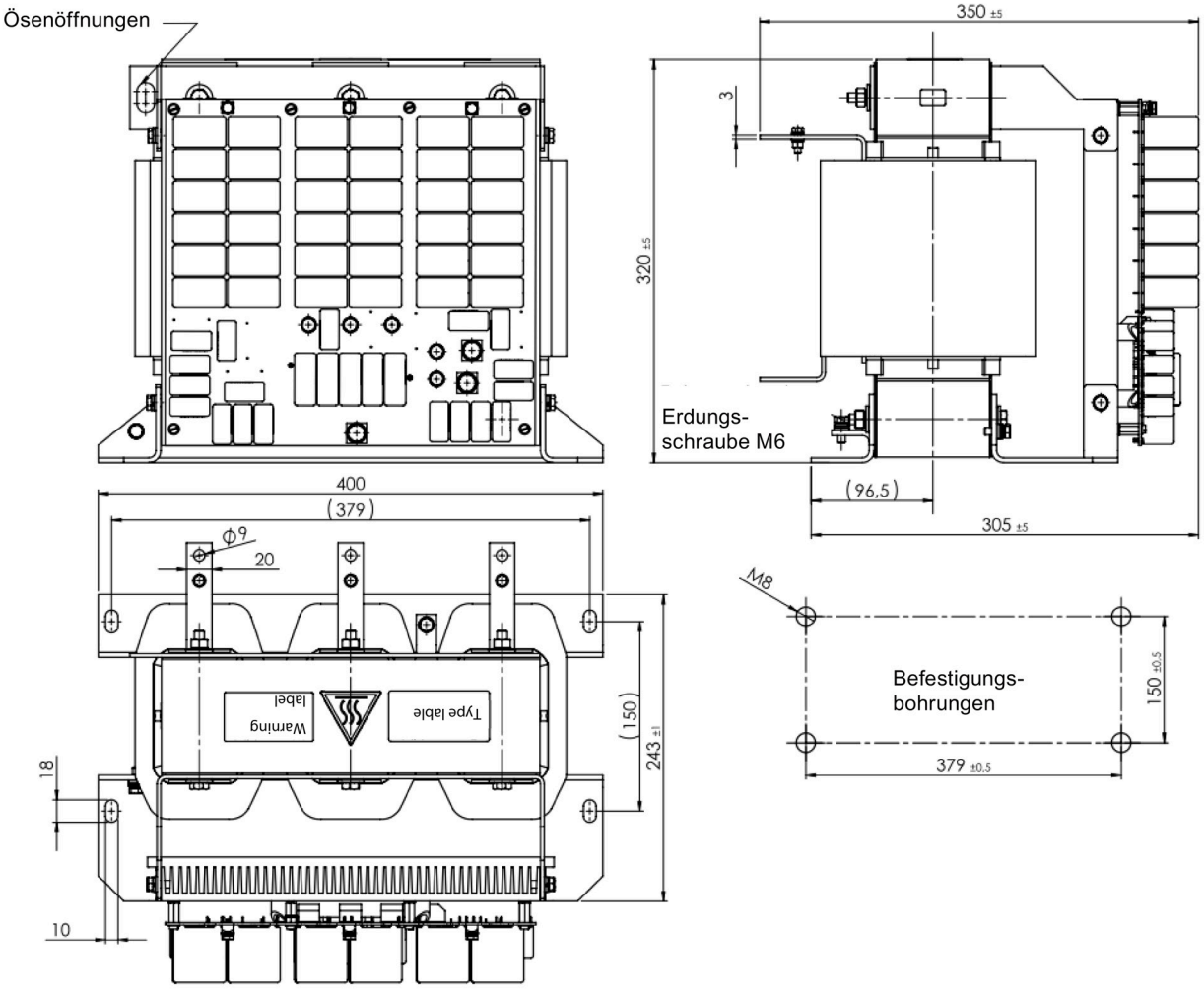


Bild 8-12 Abmessungen für JTA:TEF1203-0LB

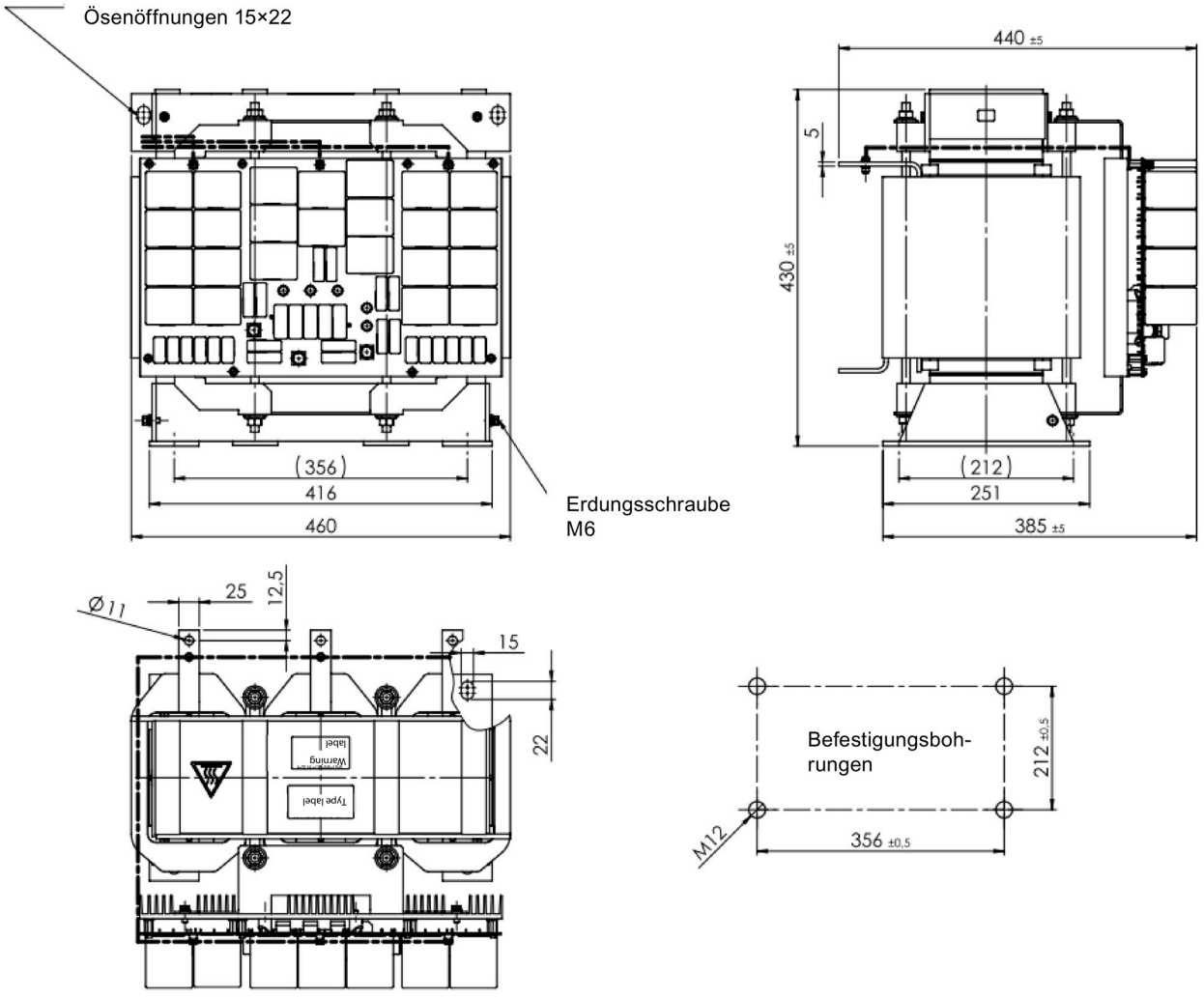


Bild 8-13 Abmessungen für JTA:TEF1203-0MB

Technische Daten

Artikelnummer JTA: TEF1203		**-0GB**	**-0HB**	**-0JB**
Bemessungsleistung		18,5 kW	37 kW	55 kW
Bemessungsspannung (verkettet)		690 V (+10 %)	690 V (+10 %)	690 V (+10 %)
Bemessungsausgangsstrom (effektiv)		24 A	44 A	64 A
Maximaler Ausgangsstrom (effektiv)		38 A	70 A	104 A
Induktivität (Toleranz ± 5 %)		1,5 mH	1,2 mH	0,9 mH
Wicklungswiderstand		3 × 20,9 mΩ	3 × 14,6 mΩ	3 × 10,24 mΩ
Nominale Pulsfrequenz		2 kHz	2 kHz	2 kHz
Maximale Pulsfrequenz		4 kHz	4 kHz	4 kHz
Maximale Pulsfrequenz Ausgangsstrom		14,4 A	26,4 A	38,4 A
Maximale Ausgangsfrequenz		150 Hz	150 Hz	150 Hz
Spannungsabfall		17,15 V	17,13 V	17,97 V
Bemessungszwischenkreisspannung		935 V	935 V	935 V
Maximaler Spannungsanstieg an Motorklemmen [1]		< 500 V/µs	< 500 V/µs	< 500 V/µs
Maximale Spitzenspannung an Motorklemmen (verkettet) [2]	bei 400 V	800 V	800 V	800 V
	bei 690 V	1350 V	1350 V	1350 V
Maximale Spitzenspannung an Motorklemmen (Leiter-Erde) [2]	bei 400 V	650 V	650 V	650 V
	bei 690 V	1100 V	1100 V	1100 V
Maximale Leitungslänge Filter - Motor (geschirmt / ungeschirmt)		350 m / 525 m	350 m / 525 m	350 m / 525 m
Klemmentyp		Schraubklemmen	Schraubklemmen	Schraubklemmen
Querschnitt Bemessungsklemme (Lastkreis)		16 mm²	35 mm²	50 mm²
Querschnitt Bemessungsklemme (Zwischenkreisrückspeisung) [3]		16 mm²	16 mm²	16 mm²
Schutzart [4]		IP00	IP00	IP00
Umgebungstemperatur [5]		-20°C bis 40°C	-20°C bis 40°C	-20°C bis 40°C
Gewicht		20 kg	29 kg	46 kg
Anschluss		Metrisch (mm² / Nm) Zöllig [AWG / lbf.in] Abisolierungslänge (mm)		
Netz-/Motorleitung		16 / 1,2 6 / 11,0 13	35 / 2,5 2 / 22 17	70 / 6,0 2/0 / 53 24
Zwischenkreis		16 / 1,2 6 / 11,0 13	16 / 1,2 6 / 11 13	16 / 1,2 6 / 11 13
Erdung		16 / 1,2 6 / 11,0 13	35 / 2,5 2 / 22 17	70 / 10,0 2/0 / 86 24

1) Spannungsanstieg nach IEC/TS 60034-17
2) Unter Bemessungszwischenkreisspannung
3) Kurzschlussfeste Verdrahtung erforderlich
4) Filter muss in Gehäuse eingebaut werden
5) Höhere Umgebungstemperaturen bis zu 60°C zulässig mit Strom-Derating bei 40°C im Bereich von 40...50°C mit 1,5 % pro 1K und im Bereich von 50...60°C mit 1,9 % pro 1K

Artikelnummer JTA: TEF1203		**-0KB**	**-0LB**	**-0MB**
Bemessungsleistung		90 kW	132 kW	250 kW
Bemessungsspannung (verkettet)		690 V (+10 %)	690 V (+10 %)	690 V (+10 %)
Bemessungsausgangsstrom (effektiv)		103 A	230 A	416 A
Maximaler Ausgangsstrom (effektiv)		160 A	70 A	104 A
Induktivität (Toleranz ± 5 %)		0,53 mH	0,37 mH	0,22 mH
Wicklungswiderstand		3 × 4,9 mΩ	3 × 3,25 mΩ	3 × 1,4 mΩ
Nominale Pulsfrequenz		2 kHz	2 kHz	2 kHz
Maximale Pulsfrequenz		4 kHz	4 kHz	4 kHz
Maximale Pulsfrequenz Ausgangsstrom		61,8 A	87,6 A	156 A
Maximale Ausgangsfrequenz		150 Hz	150 Hz	150 Hz
Spannungsabfall		17,2 V	17,1 V	18,0 V
Bemessungszwischenkreisspannung		935 V	935 V	935 V
Maximaler Spannungsanstieg an Motorklemmen [1]		< 500 V/µs	< 500 V/µs	< 500 V/µs
Maximale Spitzenspannung an Motorklemmen (verkettet) [2] [3]	bei 400 V	800 V	800 V	800 V
	bei 690 V	1350 V ... 1500 V	1350 V ... 1500 V	1350 V ... 1500 V
Maximale Spitzenspannung an Motorklemmen (Leiter-Erde) [2]	bei 400 V	650 V	650 V	650 V
	bei 690 V	1100 V	1100 V	1100 V
Maximale Leitungslänge Filter - Motor (geschirmt / ungeschirmt) [3]		450 m / 650 m 525 m / 800 m	450 m / 650 m 525 m / 800 m	450 m / 650 m 525 m / 800 m
Klemmentyp		Sammelschiene M8	Sammelschiene M10	Sammelschiene M10
Querschnitt Bemessungsklemme (Lastkreis)		95 mm²	120 mm²	2 × 120 mm² 1 × 185 mm²
Querschnitt Bemessungsklemme (Zwischenkreisrückspeisung) [4]		25 mm²	25 mm²	50 mm²
Schutzart [5]		IP00	IP00	IP00
Umgebungstemperatur [6]		-20°C bis 40°C	-20°C bis 40°C	-20°C bis 40°C
Gewicht		77 kg	97 kg	172 kg
Anschluss		Metrisch (mm² / Nm) Zöllig [AWG / lbf.in]		
Netz-/Motorleitung		95 / 13,0 3/0 / 115	120 (13,0) 4/0 / 115	2 × 120 / 13,0 2 × 4/0 / 115 185 / 13,0 6/0 / 13,0
Zwischenkreis		25 / 9,0 4 / 80	25 / 9,0 4 / 80	50 / 9,0 1 / 80
Erdung		50 / 6,0 1 / 53	70 / 6,0 2/0 / 53	95 / 6,0 3/0 / 53

1) Spannungsanstieg nach IEC/TS 60034-17
2) Unter Bemessungszwischenkreisspannung
3) Maximale Spitzenspannung an Motorklemmen < 1350 V bei Leitungslängen bis zu 450 m geschirmt bzw. 650 m ungeschirmt. Maximale Spitzenspannung an Motorklemmen < 1500 V bei Leitungslängen bis zu 525 m geschirmt bzw. 800 m ungeschirmt
4) Kurzschlussfeste Verdrahtung erforderlich
5) Filter muss in Gehäuse eingebaut werden
6) Höhere Umgebungstemperaturen bis zu 60°C zulässig mit Strom-Derating bei 40°C im Bereich von 40...50°C mit 1,5 % pro 1K und im Bereich von 50...60°C mit 1,9 % pro 1K

Anhang

A

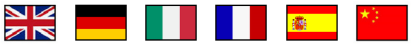
A.1 Handbücher/Betriebsanleitungen und technischer Support

A.1.1 Handbücher/Betriebsanleitungen für Ihren Umrichter

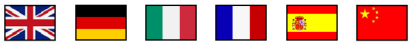
Handbücher/Betriebsanleitungen mit zusätzlichen Informationen, die heruntergeladen werden können:

- Montagehandbuch Power Module
  (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109482011)
  Power Module, Drosseln und Filter installieren. Technische Daten, Instandhaltung (dieses Handbuch)

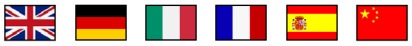
- Kompaktbetriebsanleitung CU230P-2
  (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109744767)
  Umrichter in Betrieb nehmen

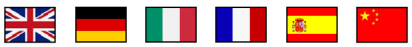
- Kompaktbetriebsanleitung CU240B/E-2
  (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109744768)
  Umrichter in Betrieb nehmen

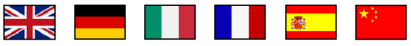
- Kompaktbetriebsanleitung CU250S-2
  (https://support.industry.siemens.com/cs/us/de/view/109782994)
  Umrichter in Betrieb nehmen.

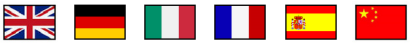
- Betriebsanleitung CU230P-2
  (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109782866)
  Umrichter installieren, in Betrieb nehmen und instand halten. Erweiterte Inbetriebnahme

- Betriebsanleitung CU240B/E-2
  (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109782865)
  Umrichter installieren, in Betrieb nehmen und instand halten. Erweiterte Inbetriebnahme



- Betriebsanleitung CU250S-2
  (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109482988)
  Umrichter installieren, in Betrieb nehmen und instand halten. Erweiterte Inbetriebnahme



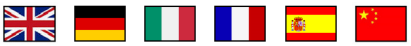
- Funktionshandbuch "Safety Integrated"
  (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109751320)
  PROFIsafe konfigurieren. Installation, Inbetriebnahme und Betrieb der integrierten, fehlersicheren Funktionen des Frequenzumrichters.

- Listenhandbuch CU230P-2
  (https://support.industry.siemens.com/cs/us/de/view/109782303)
  Parameterliste, Warnungen und Störungen. Grafische Funktionspläne

- Listenhandbuch CU240B/E-2
  (https://support.industry.siemens.com/cs/us/de/view/109782301)
  Parameterliste, Warnungen und Störungen. Grafische Funktionspläne

- Listenhandbuch CU250S-2
  (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109782287)
  Parameterliste, Warnungen und Störungen. Grafische Funktionspläne

- EMV-Aufbaurichtlinie
  (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/60612658)
  EMV-gerechter Schaltschrankbau, Potenzialausgleich und Leitungsverlegung

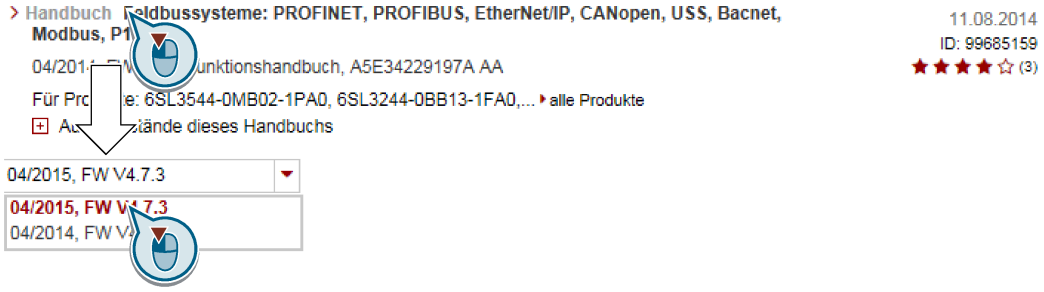


- Handbücher Zubehör
  (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/13225/man)
  Installationsbeschreibungen für Umrichterkomponenten, z. B. Netzdrosseln oder Netzfilter. Die gedruckten Installationsbeschreibungen werden mit den Komponenten ausgeliefert.

A.1.2 Handbücher zum Download:

Die neueste Ausgabe eines Handbuchs finden

Wenn es mehrere Ausgabestände eines Handbuchs gibt, wählen Sie die aktuellste Ausgabe:

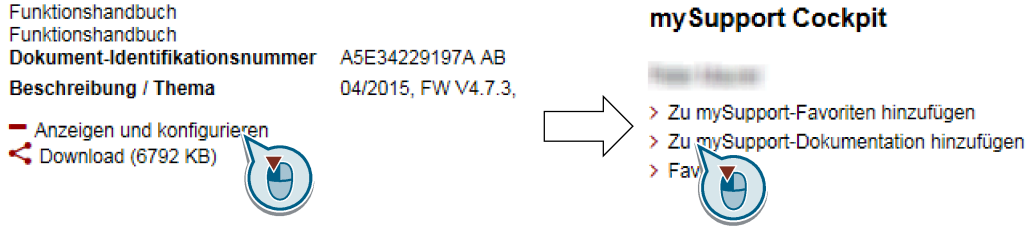


Ein Handbuch konfigurieren

Informationen zur Konfigurierbarkeit von Handbüchern finden Sie im Internet:

MyDocumentationManager
(https://www.industry.siemens.com/topics/global/de/planning-efficiency/documentation/Seiten/default.aspx?HTTPS=REDIR).

Wählen Sie "Anzeigen und konfigurieren" und fügen Sie das Handbuch Ihrer "mySupport-Dokumentation" hinzu:



Nicht alle Handbücher sind konfigurierbar.

Der Export des konfigurierten Handbuchs ist im RTF-, PDF- oder XML-Format möglich.

A.1.3 Projektierungsunterstützung

Katalog

Bestelldaten und technische Informationen für die Umrichter SINAMICS G.

Kataloge zum Download oder Online-Katalog (Industry Mall):

Alles über SINAMICS G120 (www.siemens.com/sinamics-g120)

SIZER

Projektierungstool für die Antriebe der Gerätefamilien SINAMICS, MICROMASTER und DYNAVERT T, Motorstarter sowie die Steuerungen SINUMERIK, SIMOTION und SIMATIC-Technology.

SIZER auf DVD:

Artikelnummer: 6SL3070-0AA00-0AG0

SIZER herunterladen (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/13434)

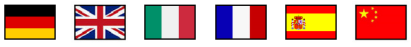
Technische Übersicht EMV – Elektromagnetische Verträglichkeit

Richtlinien und Normen, EMV-gerechter Schaltschrankbau

EMV-Übersicht (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/103704610)

Projektierungshandbuch EMV-Aufbaurichtlinie

EMV-gerechter Schaltschrankbau, Potentialausgleich und Leitungsverlegung



EMV-Aufbaurichtlinie (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/60612658)

A.1.4 Produkt Support

Überblick

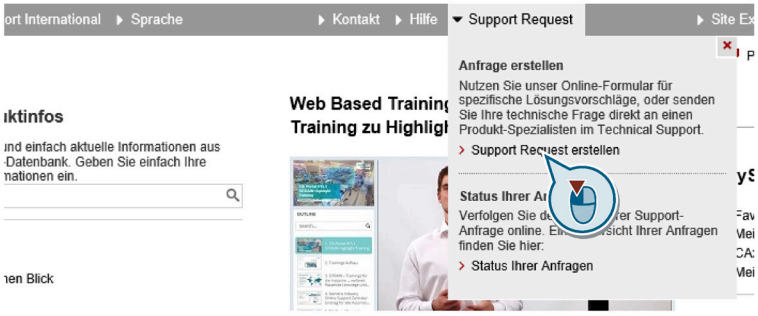
Weitere Informationen zum Produkt finden Sie im Internet:

Product support (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/)

Unter dieser URL finden Sie Folgendes:

- Aktuelle Produkt-Informationen (Produktmitteilungen)
- FAQ (häufig gestellte Fragen)
- Downloads
- Der Newsletter versorgt Sie ständig mit den neuesten Informationen zu Ihren Produkten.
- Der Knowledge Manager (Intelligente Suche) findet die richtigen Dokumente für Sie.
- Im Forum tauschen Anwender und Spezialisten weltweit Ihre Erfahrungen aus.
- Finden Sie Ihren Ansprechpartner für Automation & Drives vor Ort über unsere Ansprechpartner-Datenbank, unter dem Begriff "Kontakt & Partner".
- Informationen über Vor-Ort Service, Reparaturen, Ersatzteile und vieles mehr steht für Sie unter dem Begriff "Services" bereit.

Um eine technische Frage zu stellen, nutzen Sie das Online-Formular im Menü "Support Request":



A.2 Richtlinien und Standards

Für die Umrichter sind die folgenden Richtlinien und Normen relevant:

Europäische Niederspannungsrichtlinie

Die Umrichter erfüllen die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU, soweit sie in den Anwendungsbereich dieser Richtlinie fallen.

Europäische Maschinenrichtlinie

Die Umrichter erfüllen die Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42//EU, soweit sie in den Anwendungsbereich dieser Richtlinie fallen.

Die Umrichter wurden vollständig auf Einhaltung der wesentlichen Bestimmungen für Gesundheit und Sicherheit dieser Richtlinie bei Einsatz in einer typischen Maschinenanwendung bewertet.

Richtlinie 2011/65/EU

Der Umrichter erfüllt die Anforderungen der Richtlinie 2011/65/EU zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS).

Richtlinie der Europäischen Union über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE)

Die Umrichterreihe SINAMICS entspricht der Richtlinie 2012/19/EU im Hinblick auf Rücknahme und Recycling von Elektro- und Elektronik-Altgeräten.

Europäische EMV-Richtlinie

Durch vollständige Erfüllung der IEC/EN 61800-3 wird der Nachweis der Erfüllung der Richtlinie 2014/30/EU für den Umrichter erbracht.

UK-Konformitätserklärung

Die Umrichter und Motoren erfüllen die Anforderungen für den britischen Markt (England, Wales und Schottland).

Underwriters Laboratories (nordamerikanischer Markt)

Umrichter mit einem der links abgebildeten Prüfzeichen erfüllen die Anforderungen für den nordamerikanischen Markt als Komponente von Antriebsanwendungen und sind entsprechend registriert.

EMV-Anforderungen für Südkorea

Umrichter mit dem KC-Kennzeichen auf dem Typenschild erfüllen die EMV-Anforderungen für Südkorea.

Eurasian Conformity

Die Umrichter erfüllen die Anforderungen der Zollunion Russland/Weissrussland/Kasachstan (EAC).

Australien und Neuseeland (RCM, vormals C-Tick)

Umrichter mit dem abgebildeten Prüfzeichen erfüllen die EMV-Anforderungen für Australien und Neuseeland.

Spezifikation für Beständigkeit gegen Spannungsabfall von Halbleiter-Prozessausrüstung

Die Umrichter erfüllen die Anforderungen der Norm SEMI F47-0706.

Qualitätssysteme

Die Siemens AG verwendet ein Qualitätsmanagementsystem, das die Anforderungen der Normen ISO 9001 und ISO 14001 erfüllt.

DNV GL [1)]

Die Umrichter erfüllen die Anforderungen der Norm DNV GL für die Klassifikation – Schiffe, Offshore-Anlagen, Hochgeschwindigkeits- und Leichtfahrzeugtechnik.

[1)] Nicht zutreffend für Power Modules PM240-2 PT

Zertifikate zum Download

- EG-Konformitätserklärung:

  (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/58275445)

- Zertifikate zu relevanten Richtlinien, Baumusterprüfbescheinigungen, Herstellererklärungen und Prüfbescheinigungen für Funktionen der funktionalen Sicherheit ("Safety Integrated"):

  (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/13222/cert)

- UL-Zertifikate:

  (http://database.ul.com/cgi-bin/XYV/template/LISEXT/1FRAME/index.html)

  - FSA, FSB, FSC: 240 V — UL File E121068, Vol. 2 Sec. 29
  - FSA, FSB, FSC: 480 V — UL File E121068, Vol. 2 Sec. 27
  - FSD, FSE, FSF: 240 V / 480 V / 600 V — UL File E355661, Vol. 6 Sec. 4
  - FSG: 480 V / 600 V — UL File E355661, Vol. 6 Sec. 4

- DNV GL-Zertifikat:

  (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109776500/de)

Nicht relevante Normen

China Compulsory Certification

Die Umrichter fallen nicht in den Anwendungsbereich der China Compulsory Certification (CCC).

A.3 Abkürzungen

Abkürzung	Erläuterung
AC	Wechselstrom
CE	Communauté Européenne
CU	Control Unit
DC	Gleichstrom
DI	Digitaleingang
DIP-Schalter	DIP-Schalter sind kleine Schalter, meist auf Leiterplatten zum Anpassen der Grundeinstellungen eines Geräts.
DO	Digitalausgang
ECD	Ersatzschaltbild
EEC	Europäische Gemeinschaft
ELCB	Erdschluss-Schutzschalter
EMC	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)
EMI	Elektromagnetische Störungen
FS...	Baugröße ...
HO	Hohe Überlast
I/O	Ein-/Ausgang
IGBT	Bipolartransistor mit isolierter Steuerelektrode
LED	Leuchtdiode
LO	Leichte Überlast
NC	Ruhekontakt
NEMA	National Electrical Manufacturers Association
NO	Arbeitskontakt
OPI	Betriebsanleitung
PELV	Schutz durch Schutzkleinspannung
PM	Power Module
PPE	Personenschutzeinrichtungen
PT	Durchstecktechnik (Push-Through Technology)
RCCB	Fehlerstrom-Schutzschalter
RCD	Fehlerstrom-Schutzeinrichtung
RFI	Hochfrequenzstörung
SELV	Schutzkleinspannung
VPL	Voltage Peak Limiter, Komponente zum Begrenzen der Spannungsspitzen

Index

8

87-Hz-Kennlinie, 67

A

Abstände, 144
Anziehdrehmoment, 141
Aufstellhöhe, 115
Ausgangsdrossel
    Maßzeichnungen, 156, 158, 160

B

Betriebsanleitung, 175
Bohrbild, 141, 145, 158, 160
Brake Relay, 152
Bremswiderstand
    Abstände, 144
    Einbau, 144
    Maßzeichnungen, 145

D

Derating
    Aufstellhöhe, 115
Dreieckschaltung, 67

E

Einbau, 31
Elektrische Installation, 45
EMV, 24

F

Feldschwächung, 67
Fragen, 179
Funktionshandbuch, 175

G

Getting Started, 175
Grundlast, 80
Grundlastausgangsstrom, 80
Grundlasteingangsstrom, 80
Grundlastleistung, 80

H

High Overload, 81
Hotline, 179

I

Industry Mall, 178
IT-Netz, 48

K

Katalog, 178
Kategorie C2, 58
Kategorie C3, 58
Kennlinie 87 Hz, 67
Kommutierungseinbrüche, 140
Kühlung, 30

L

Lebensdauer des Lüfters, 72
Listenhandbuch, 175
Low Oberload, 81
Luftschranke, 30

M

Maßzeichnungen, 141, 145, 156, 158, 160
Montagehandbuch, 175

N

Netzart, 48
Netzdrossel
    Maßzeichnungen, 141
Neutralleiter, 48
Normen
    EN 61800-3, 180

O

Oberschwingungen, 120, 140
Oberschwingungsströme, 120

P

Projektierungsunterstützung, 178

S

Safe Brake Relay, 152
Schalthäufigkeit, 77
Schutzart, 21
Schutzleiter, 48
Sicherheitshinweise
    Elektrische Installation, 45
SIZER, 178
Sternschaltung (Y), 67
Stromverteilungssysteme, 48
Support, 179

T

Teillastbetrieb, 82
TN-Netz, 48
TT-Netz, 48

U

Überspannungsschutz, 140

W

Wartung
    Anschlussklemmen, 70
    Belüftung, 70
    Reinigung, 70
    Schmutz, 70
    Verunreinigung, 70

Weitere Informationen

SINAMICS-Umrichter:
www.siemens.com/sinamics

Industry Online Support (Service und Support):
www.siemens.com/online-support

Industry Mall:
www.siemens.com/industrymall

Siemens AG
Digital Industries
Motion Control
Postfach 3180
91050 ERLANGEN
Deutschland

Für weitere Info zu SINAMICS G120 den QR-Code scannen.