

## Installationshandbuch



## **GEWÄHRLEISTUNGS- UND HAFTUNGSAUSSCHLUSS**

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

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

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

Titelbild: Frequenzumrichter der Eaton PowerXL Baureihe

## **Support-Services**

### **Support-Services**

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

Das umfangreiche Angebot unserer Services ist nachstehend aufgeführt.

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

### **Website**

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

### **Adresse der Website**

[www.eaton.com/drives](http://www.eaton.com/drives)

### **EatonCare Kundendienstzentrum**

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

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

### **Technisches Ressourcenzentrum für Frequenzumrichter**

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

### **Kontakt für Kunden in Europa**

[eaton.com/aftersales](http://eaton.com/aftersales)

## Inhaltsverzeichnis

### SICHERHEIT

Vor Beginn der Installation	ix
Definitionen und Symbole	xii
Gefährliche Hochspannung	xii
DANGER 5 MIN	xii
Warn - und Gefahrenhinweise	xiii

### KAPITEL 1 – ÜBERBLICK ÜBER DIE POWERXL DG1 BAUREIHE

Gebrauch dieses Handbuchs	1
Erhalt und Kontrolle	1
Aktivierung der Batterie für Intervall-Kontrolle	1
Typenetikett	2
Kartonetiketten (USA und Europa)	2
Katalognummernsystem	3
Nennleistungen und Produktauswahl	4
DG1 Ersatzteile	9
DH1 Ersatzteile	12

### KAPITEL 2 – TECHNISCHE ÜBERLEGUNGEN

Einführung	16
Elektrisches Stromnetz	17
Eingangsspannung und Frequenz	17
Eingangsspannungsausgleich	17
Klirrfaktor (THD)	18
Blindleistungskompensationsgeräte	18

### KAPITEL 3 – PRODUKTÜBERSICHT

Komponentenidentifizierung	19
Auswahlkriterien	21
Ordnungsgemäße Verwendung	21
Wartung und Inspektion	22
Lagerung	22
Service und Gewährleistung	22

### KAPITEL 4 – SICHERHEIT UND SCHALTUNGEN

Sicherungen und Kabelquerschnitte	23
Kabel und Sicherungen	23
Reststromschutzschalter (FI-Schalter)	23
Ableitstrom	24
Eingangsschutz	24
EMV-Maßnahmen	25

### KAPITEL 5 – MOTOR UND ANWENDUNG

Motorauswahl	26
Motoren parallel anschließen	26
Paralleler Anschluss mehrerer Motoren an einen Frequenzumrichter	27
Bypass-Betrieb	29
Anschluss von EX-Motoren	29

## Inhaltsverzeichnis, Fortsetzung

### KAPITEL 6 – EINBAUANFORDERUNGEN

Warnungen und Vorsichtshinweise für Elektroinstallationen	30
Standard-Montageanleitung	30
Abmessungen	33
Standardmontage von Frequenzumrichtern	34
Verdrahtung FR6	39
Auswahl der Leistungsverdrahtung	40
Kabelauswahl: Strom- und Motorkabel	40
Installation von Leitungen (Netz) und Motorkabeln	40
Anzugsdrehmoment von Anschlüssen	41
Leitungsführung	43
Verkabeln des Frequenzumrichters	43
Montagehinweise für Gummitüllen	44
Steuerplatine	51
Safe torque off (STO)	52
Anschluss an Leistungsteil	52
Drehstrom-Eingangsanschluss	52
Klemmenbezeichnungen im Leistungsteil	52
Masseanschluss	52
Aufkleber „Gerät geändert“	53
Prüfen von Kabel- und Motorisolierung	53

### KAPITEL 7 – EMV-INSTALLATION

EMV-Maßnahmen im Steuerpult	54
Erdung	54
Schirmerdungssatz	54
Einbauanforderungen	55
Internationale EMV-Schutzkabelanforderungen	56
Installation in einem „corner-grounded“ Netzwerk und IT-System	57

### ANHANG A – TECHNISCHE DATEN UND SPEZIFIKATIONEN

Technische Daten	59
------------------	----

### ANHANG B – EINBAULEITLINIEN

Kabel- und Sicherungsgrößen	62
Temperatur-Deratings	67
Wärmeverlustraten	74
Dimensionierung Bremswiderstand	75
Wirkungsgrade	76

## Inhaltsverzeichnis, Fortsetzung

### ANHANG C – ABMESSUNGSGRAFIKEN

### ANHANG D – SICHERHEITSANWEISUNGEN FÜR UL UND CUL

UL - Normenkonformität . . . . .	94
Feldverkabelung . . . . .	97

### ANHANG E – STO-FUNKTION

Beschreibung der Sicherheitsfunktion . . . . .	104
Anforderung für Einbau, Inbetriebnahme, Wartung . . . . .	106
Anforderungen der Abnahmeprüfung . . . . .	106

### ANHANG F – UL-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

UL - Konformitätserklärung . . . . .	107
CE-Konformitätserklärung . . . . .	107

## Liste der Abbildungen

Abbildung 1. RTC-Batterieanschluss	1
Abbildung 2. Typenschild – DG1	2
Abbildung 3. Typenschild – DH1	2
Abbildung 4. Kartonetikett – DG1	2
Abbildung 5. Kartonetikett – DH1	2
Abbildung 6. Katalognummernsystem	3
Abbildung 7. Antriebssystem (PDS = Power Drive System)	15
Abbildung 8. Wechselstromnetzwerke mit geerdetem Nullpunkt (TN-/TT-Netzwerke)	16
Abbildung 9. Beschreibung der PowerXL Baureihe	18
Abbildung 10. Blockschaltbild, Elemente der PowerXL Frequenzumrichter	19
Abbildung 11. Auswahlkriterien	20
Abbildung 12. Kennzeichnung an den FI-Leistungsschaltern	22
Abbildung 13. EMV-Maßnahmen	24
Abbildung 14. Parallelanschluss	26
Abbildung 15. Beispiel für ein Motorschild	26
Abbildung 16. Stern- und Dreieckschaltungen	26
Abbildung 17. U/f-Kennlinie	27
Abbildung 18. Bypass-Motorsteuerung (Beispiel)	28
Abbildung 19. Montagefläche	30
Abbildung 20. Offene Frequenzumrichter FR0–FR6	31
Abbildung 21. Verdrahtungsplan FR6	37
Abbildung 22. Verdrahtung des Bremswiderstands	38
Abbildung 23. Abisolierlängen für Eingangsstrom- und Motorkabel	39
Abbildung 24. Erdungsverkabelung	42
Abbildung 25. Anordnung der Klemmenleiste	45
Abbildung 26. Einfacher Schaltplan der internen Steuerung	46
Abbildung 27. PowerXL Frequenzumrichter	47
Abbildung 28. Anschluss an Leistungsteil	48
Abbildung 29. Erdung	48
Abbildung 30. Erdung FR0	49
Abbildung 31. Aufkleber „Gerät geändert“	49
Abbildung 34. EMV-konforme Einrichtung – 230 V AC, 460/480 V AC, 600 V AC	51
Abbildung 35. Kabelbeschreibung	52
Abbildung 36. Position der EMV-Schraube in Baugröße 0	53
Abbildung 37. Position der EMV-Schraube in Baugröße 1 und Baugröße 3	53
Abbildung 38. Positionen der EMV- und MOV-Schrauben in Baugröße 2 und Baugröße 4	54
Abbildung 39. Positionen der EMV-Schrauben in Baugröße 5 und Baugröße 6	54
Abbildung 40. FR0 Abmessungsgrafik	77
Abbildung 41. FR1 Abmessungsgrafik	78
Abbildung 42. FR1 Abmessungsgrafik Flanschbefestigung	79
Abbildung 43. FR2 Abmessungsgrafik	80
Abbildung 44. FR2 Abmessungsgrafik Flanschbefestigung	81
Abbildung 45. FR3 Abmessungsgrafik	82
Abbildung 46. FR3 Abmessungsgrafik Flanschbefestigung	83
Abbildung 47. FR4 Abmessungsgrafik	84
Abbildung 48. FR4 Abmessungsgrafik Flanschbefestigung	85
Abbildung 49. FR5 Abmessungsgrafik	86

## Liste der Abbildungen

Abbildung 50. FR5 Abmessungsgrafik Flanschbefestigung .....	<b>87</b>
Abbildung 51. FR6 Abmessungsgrafik .....	<b>88</b>
Abbildung 52. FR6 Abmessungsgrafik Flanschbefestigung .....	<b>89</b>
Abbildung 53. Funktionsblockdiagramm .....	<b>100</b>
Abbildung 54. Zuverlässigkeitsblockdiagramm .....	<b>100</b>
Abbildung 55. STO-Klemmenleiste auf PowerXL Steuerplatine .....	<b>102</b>
Abbildung 56. Netzschaltbild Thermistor-STO .....	<b>102</b>

## Liste der Tabellen

Tabelle 1. Gebräuchliche Kürzel	1
Tabelle 2. Offene Ausführung IP20	4
Tabelle 3. Typ 1/IP21	4
Tabelle 4. Typ 12/IP54	5
Tabelle 5. Offene Ausführung IP20	5
Tabelle 6. Typ 1/IP21	6
Tabelle 7. Typ 12/IP54	6
Tabelle 8. Typ 1/IP21	7
Tabelle 9. Typ 12/IP54	7
Tabelle 10. Baugröße 0	8
Tabelle 11. Baugröße 1	8
Tabelle 12. Baugröße 2	8
Tabelle 13. Baugröße 3	9
Tabelle 14. Baugröße 4	9
Tabelle 15. Baugröße 5	10
Tabelle 16. Baugröße 6	11
Tabelle 17. Baugröße 0	11
Tabelle 18. Baugröße 1	11
Tabelle 19. Baugröße 2	12
Tabelle 20. Baugröße 3	12
Tabelle 21. Baugröße 4	13
Tabelle 22. Baugröße 5	13
Tabelle 23. Baugröße 6	14
Tabelle 24. Komponenten von Antriebssystemen	15
Tabelle 25. Elemente der PowerXL Frequenzumrichter	19
Tabelle 26. Wartungsmaßnahmen und -intervalle	21
Tabelle 27. EMV-Richtlinien für Motornetzkabel	24
Tabelle 28. Zuordnung von Frequenzumrichtern zum Beispielmotorkreis	27
Tabelle 29. Bypass-Motorsteuerung	28
Tabelle 30. Platzbedarf für die Montage von PowerXL Frequenzumrichtern und Luftstrom	30
Tabelle 31. Einbau-Abmessungen Frequenzumrichter	31
Tabelle 32. Anzugsdrehmoment	39
Tabelle 33. Abstand zwischen parallelen Motorkabeln	39
Tabelle 34. Maximale Länge des Motorstromkabels 230/480 V	39
Tabelle 35. Maximale Längen von Motorstromkabeln 575 V	39
Tabelle 36. Abisolier- und Kabellängen für Eingangsstrom- und Motorkabel	39
Tabelle 37. DG1 E/A-Anschlüsse	43
Tabelle 38. DH1 E/A-Anschlüsse	44
Tabelle 39. E/A-Spezifikationen	45
Tabelle 40. EMV-Kategorien 1. Umgebung 2. Umgebung gemäß EN 61800-3 (2004)	52
Tabelle 41. EMV-Richtlinien für Motorstromkabel	52
Tabelle 42. Kabelkategorien	52
Tabelle 43. PowerXL Baureihe	55
Tabelle 44. Nordamerikanische Kabel- und Sicherungsgrößen: Bemessungsdaten 208 V AC bis 240 V AC	58
Tabelle 45. Internationale Kabel- und Sicherungsgrößen: Bemessungsdaten 208 V AC bis 240 V AC	59
Tabelle 46. Nordamerikanische Kabel- und Sicherungsgrößen: Bemessungsdaten 440 V AC bis 500 V AC	60
Tabelle 47. Internationale Kabel- und Sicherungsgrößen: Bemessungsdaten 380 V AC bis 440 V AC	61

## Liste der Tabellen, Fortsetzung

Tabelle 48. Nordamerikanische Kabel- und Sicherungsgrößen: Bemessungsdaten 525 V AC bis 600 V AC	62
Tabelle 49. 230 V Temperatur-Deratings (VT)	64
Tabelle 50. 230 V Temperatur-Deratings (CT)	65
Tabelle 51. 480 V Temperatur-Deratings (VT)	66
Tabelle 52. 480 V Temperatur-Deratings (CT)	67
Tabelle 53. 600 V Temperatur-Deratings (VT)	68
Tabelle 54. 600 V Temperatur-Deratings (CT)	69
Tabelle 55. Wärmeverlustdaten 230 V	70
Tabelle 56. Wärmeverlustdaten 400 V	70
Tabelle 57. Wärmeverlustdaten 600 V	71
Tabelle 58. Leerlaufwärmeverlust FR0~FR6 230 V	71
Tabelle 59. Leerlaufwärmeverlust FR0~FR6 480 V	71
Tabelle 60. Leerlaufwärmeverlust FR1~FR6 575 V	71
Tabelle 61. Dimensionierungsdaten Bremswiderstand	71
Tabelle 62. Wirkungsgrad 230 V FR0-Xhp	72
Tabelle 63. Wirkungsgrad 230 V FR1-4hp	72
Tabelle 64. Wirkungsgrad 230 V FR2-10hp	72
Tabelle 65. Wirkungsgrad 230 V FR3-20hp	72
Tabelle 66. Wirkungsgrad 230 V FR4-40hp	73
Tabelle 67. Wirkungsgrad 230 V FR5-75hp	73
Tabelle 68. Wirkungsgrad 400 V FR0-Xhp	73
Tabelle 69. Wirkungsgrad 400 V FR1-7,5hp	73
Tabelle 70. Wirkungsgrad 400 V FR2-20hp	74
Tabelle 71. Wirkungsgrad 400 V FR3-40hp	74
Tabelle 72. Wirkungsgrad 400 V FR4-75hp	74
Tabelle 73. Wirkungsgrad 400 V FR5-150hp	74
Tabelle 74. Wirkungsgrad 575 V FR1-7,5hp	75
Tabelle 75. Wirkungsgrad 575 V FR2-20hp	75
Tabelle 76. Wirkungsgrad 575 V FR3-40hp	75
Tabelle 77. Wirkungsgrad 575 V FR4-75hp	76
Tabelle 78. Wirkungsgrad 575 V FR5-150hp	76
Tabelle 79. Schutzarten – 480-V-Frequenzumrichter	91
Tabelle 80. Schutzarten – 230-V-Frequenzumrichter	92
Tabelle 81. Schutzarten – 575-V-Frequenzumrichter	93
Tabelle 82. Erforderliches Drehmoment für Netz- und Motorverkabelung (480 V)	94
Tabelle 83. Erforderliches Drehmoment für Netz- und Motorverkabelung (230 V)	95
Tabelle 84. Erforderliches Drehmoment für Netz- und Motorverkabelung (575 V)	96
Tabelle 85. Erforderliches Drehmoment der Erdungsleitung (480 V)	97
Tabelle 86. Erforderliches Drehmoment der Erdungsleitung (230 V)	98
Tabelle 87. Erforderliches Drehmoment der Erdungsleitung (575 V)	99
Tabelle 88. Sicherheitsrelevante Parameter	100
Tabelle 89. Stromversorgung und Eingang/Ausgang	100
Tabelle 90. Umgebungs- und EMV-Bedingungen	101

## Sicherheit



**WARNUNG!**  
**GEFÄHRLICHE ELEKTRISCHE SPANNUNG!**

### Vor Beginn der Installation

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

# PowerXL Frequenzumrichter der DGI Baureihe

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

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

## Definitionen und Symbole

---

### WARNUNG

---

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



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

---

### WARNUNG

---

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

---

### VORSICHT

---

Weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, welche zu leichten oder mäßigen Verletzungen oder zu schwerer Beschädigung des Produkts führen kann, wenn sie nicht vermieden wird. Die unter ACHTUNG beschriebene Situation kann zu ernsthaften Folgen führen, wenn sie nicht vermieden wird. Wichtige Sicherheitsmaßnahmen sind unter

VORSICHT (sowie unter WARNUNG) beschrieben.  
**Gefährliche Hochspannung**

---

### WARNUNG

---

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

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

---

### WARNUNG

---

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

Beachten Sie die Warnhinweise!



**DANGER  
5 MIN**

---

### WARNUNG

---

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

---

### WARNUNG

---

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

## Warnungen und Vorsichtshinweise

 **WARNUNG**

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

 **WARNUNG**

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

 **WARNUNG**

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

 **WARNUNG**

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

 **WARNUNG**

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

 **WARNUNG**

Dieses Gerät weist während des Betriebs einen großen kapazitiven Ableitstrom auf, der dazu führen kann, dass Teile des Gehäuses über dem Erdungspotenzial liegen. Eine ordnungsgemäße Erdung, wie in diesem Handbuch beschrieben, ist erforderlich. Die Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmaßnahme kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

 **WARNUNG**

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

 **WARNUNG**

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

 **WARNUNG**

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

 **WARNUNG**

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

 **WARNUNG**

Vor dem Öffnen der Abdeckungen des Frequenzumrichters:

- Trennen Sie die gesamte Stromversorgung des Frequenzumrichters, einschließlich der möglicherweise vorhandenen externen Stromversorgung.
- Warten Sie mindestens fünf Minuten, nachdem alle Leuchten auf dem Bedienfeld erloscht sind. Dadurch können sich die Zwischenkreiskondensatoren entladen.
- Auch nach dem Ausschalten der Stromversorgung kann eine gefährliche Spannung in den Zwischenkreiskondensatoren verbleiben. Überprüfen Sie, ob die Kondensatoren vollständig entladen sind, indem Sie deren Spannung mit einem Multimeter messen, das auf die Messung von Zwischenkreisspannung eingestellt ist.

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

 **WARNUNG**

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

---

 **WARNUNG**

---

Der Betrieb dieses Geräts erfordert detaillierte Anweisungen zu Installation und Betrieb, die in der Installations-/Bedienungsanleitung, die für den Gebrauch mit diesem Produkt vorgesehen ist, verfügbar sind. Sie sollte jederzeit zusammen mit diesem Gerät aufbewahrt werden. Eine gedruckte Kopie dieser Informationen kann bei Literature Fulfillment bestellt werden.

---

 **WARNUNG**

---

Vor der Wartung des Frequenzumrichters:

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

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

---

 **WARNUNG**

---

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

---

 **WARNUNG**

---

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

Beachten Sie die Warnhinweise!



Heiße Oberfläche – Verbrennungsgefahr. NICHT BERÜHREN!

---

 **WARNUNG**

---

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

---

 **VORSICHT**

---

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

---

 **VORSICHT**

---

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

---

 **VORSICHT**

---

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

---

 **VORSICHT**

---

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

---

 **VORSICHT**

---

Installieren Sie diesen Frequenzumrichter in einem gut belüfteten Raum, der keinen extremen Temperaturen, hoher Luftfeuchtigkeit oder Kondensation ausgesetzt ist, und vermeiden Sie Orte, die direktem Sonnenlicht ausgesetzt sind oder hohe Konzentrationen von Staub, korrosivem Gas, explosivem Gas, brennbarem Gas, Schleifflüssigkeitsnebel usw. aufweisen. Eine unsachgemäße Installation kann zur Brandgefahr führen.

---

 **VORSICHT**

---

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

Der Anwender ist für die Einhaltung aller geltenden internationalen und nationalen elektrischen Normen zur

Schutzerdung aller Geräte verantwortlich.

---

 **VORSICHT**

---

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

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

---

 **VORSICHT**

---

Die Berührungsströme in diesem Frequenzumrichter sind größer als 3,5 mA (AC). Gemäß der Produktnorm IEC/EN 61800-5-1 muss ein zusätzlicher Geräteerdungsleiter mit demselben Querschnitt wie der ursprüngliche Schutzerdungsleiter angeschlossen werden oder der Querschnitt des Geräteerdungsleiters muss mindestens 10 mm<sup>2</sup> Cu betragen. Für den Frequenzumrichter dürfen nur Kupferleiter verwendet werden.

---

 **VORSICHT**

---

Entprellte Eingänge dürfen nicht im Sicherheitsschaltplan verwendet werden. Fehlerstromschutzschalter (FI-Schalter) dürfen nur zwischen der Wechselstromversorgung und dem Frequenzumrichter installiert werden.

---

 **VORSICHT**

---

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

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

---

 **VORSICHT**

---

Entprellte Eingänge dürfen nicht im Sicherheitsschaltplan verwendet werden. Eine Umschaltung zwischen Frequenzumrichter und Eingangsversorgung muss spannungsfrei erfolgen.

---

 **VORSICHT**

---

Entprellte Eingänge dürfen nicht im Sicherheitsschaltplan verwendet werden. Brandgefahr!

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

---

 **VORSICHT**

---

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

- Wenn der Frequenzumrichter in einem potenzialfreien Verteilernetzwerk verwendet werden soll, entfernen Sie die Schrauben an Varistor (MOV) und EMV. Siehe „Installation in einem ‚corner-grounded‘ Netzwerk“ auf **Seite 53** bzw. „Installation in einem IT-System“ auf **Seite 53**
- Trennen Sie den internen EMV-Filter, wenn Sie den Frequenzumrichter in einem IT-System installieren (ein nicht geerdetes Stromversorgungssystem oder ein hochohmig [über 30 Ohm] geerdetes Stromversorgungssystem). Andernfalls wird das System über die EMV-Filterkondensatoren mit dem Erdungspotenzial verbunden. Dies kann zu Gefahren oder Schäden am Frequenzumrichter führen.
- Trennen Sie den internen EMV-Filter, wenn Sie den Frequenzumrichter an einem sogenannten „corner grounded“ TN-System installieren, da andernfalls der Frequenzumrichter beschädigt wird.

---

**HINWEIS**

---

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

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

### Motoren- und Gerätesicherheit

---

 **VORSICHT**

---

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

---

 **VORSICHT**

---

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

---

 **VORSICHT**

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

---

 **VORSICHT**

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

---

 **VORSICHT**

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

---

 **VORSICHT**

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

---

 **VORSICHT**

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

---

 **VORSICHT**

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

---

 **VORSICHT**

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

---

 **VORSICHT**

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

---

 **VORSICHT**

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

---

 **VORSICHT**

### Unsachgemäßer Betrieb des Frequenzumrichters:

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

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

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

## Kapitel 1 – Überblick über die PowerXL DG1 Baureihe

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

### Gebrauch dieses Handbuchs

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

### Erhalt und Kontrolle

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

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

- Gummitüllen
- Erdungsschellen für Steuerleitungen
- Zusätzliche Erdungsschraube

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

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

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

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

**Note:** Bewahren Sie die Verpackung auf. Die auf den Schutzkarton gedruckte Schablone kann zum Markieren der Befestigungspunkte des PowerXL Frequenzumrichters an der Wand oder in einem Schrank verwendet werden.

### Aktivierung der Batterie für Intervall-Kontrolle

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

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

Abbildung 1. RTC-Batterieanschluss



Tabelle 1. Gebräuchliche Kürzel

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

# Kapitel 1 – Überblick über die PowerXL DG1 Baureihe

## Typenetikett

Abbildung 1. Typenetikett – DG1

**EATON**  
Powering Business Worldwide

Type: DG1-34038FB-C21C  
Style No.: 9702-3005-XX  
Article No.: 9702-3004-XX  
PowerXL™ DG1 VFD Factory ID: I

CT/VT		Input	Output
18.5KW/ 22KW	U(V~)	380-440 3Ø	0~Vin 3Ø
	F(Hz)	50/60 Hz	0-400 Hz
	I (A)	42.6	38/46
25HP/ 30HP	U(V~)	440-500 3Ø	0~Vin 3Ø
	F(Hz)	50/60 Hz	0-400 Hz
	I (A)	42.6	34/40

Enclosure Rating TYPE1 / IP21

User installation manual: MN040002EN  
Serial No.: XXXXXXXXXX

Contains EAN Code → [Barcode]  
Contains NAED Code → [Barcode]

Contains SN, PN, Type, Date → [QR Code]

Field installed conductors must be copper rated at 75°C  
XXXXXX www.eaton.com Made in China

Date Code → [XXXXXX]

## Kartonetiketten (USA und Europa)

Abbildung 3. Kartonetikett – DG1

**EATON**  
Powering Business Worldwide

Type: DG1-34038FB-C21C  
Style No.: 9702-3005-XX  
Article No.: 9702-3004-XX  
PowerXL™ DG1 VFD Factory ID: I

CT/VT		Input	Output
18.5KW/ 22KW	U(V~)	380-440 3Ø	0~Vin 3Ø
	F(Hz)	50/60 Hz	0-400 Hz
	I (A)	42.6	38/46
25HP/ 30HP	U(V~)	440-500 3Ø	0~Vin 3Ø
	F(Hz)	50/60 Hz	0-400 Hz
	I (A)	42.6	34/40

Enclosure Rating TYPE1 / IP21

User installation manual: MN040002EN  
Serial No.: XXXXXXXXXX

Contains EAN Code → [Barcode]  
Contains NAED Code → [Barcode]

Contains SN, PN, Type, Date → [QR Code]

N.W.: XX.XX KG G.W.: XX.XX KG  
XXXXXX www.eaton.com Made in China

Date Code → [XXXXXX]

Abbildung 2. Typenetikett – DH1

**EATON**  
Powering Business Worldwide

Type: DH1-343D3FN-N21C  
Style No.: 9712-1014-XX  
Article No.: 9712-1014-XX  
PowerXL™ DH1 VFD Factory ID: I

VT		Input	Output
1.1KW	U(V~)	380-440 3Ø	0~Vin 3Ø
	F(Hz)	50/60 Hz	0-400 Hz
	I (A)	3.1	3.3
1.5HP	U(V~)	440-500 3Ø	0~Vin 3Ø
	F(Hz)	50/60 Hz	0-400 Hz
	I (A)	3.1	3

Enclosure Rating TYPE1 / IP21

User installation manual: MN040002EN  
Serial No.: XXXXXXXXXX

Contains EAN Code → [Barcode]

Contains SN, PN, Type, Date → [QR Code]

Field installed conductors must be copper rated at 75°C  
XXXXXX www.eaton.com Made in China

Date Code → [XXXXXX]

Abbildung 4. Kartonetikett – DH1

**EATON**  
Powering Business Worldwide

Type: DH1-343D3FN-N21C  
Style No.: 9712-1014-XX  
Article No.: 9712-1014-XX  
PowerXL™ DH1 VFD Factory ID: I

VT		Input	Output
1.1KW	U(V~)	380-440 3Ø	0~Vin 3Ø
	F(Hz)	50/60 Hz	0-400 Hz
	I (A)	3.1	3.3
1.5HP	U(V~)	440-500 3Ø	0~Vin 3Ø
	F(Hz)	50/60 Hz	0-400 Hz
	I (A)	3.1	3

Enclosure Rating TYPE1 / IP21

User installation manual: MN040002EN  
Serial No.: XXXXXXXXXX

Contains EAN Code → [Barcode]

Contains SN, PN, Type, Date → [QR Code]

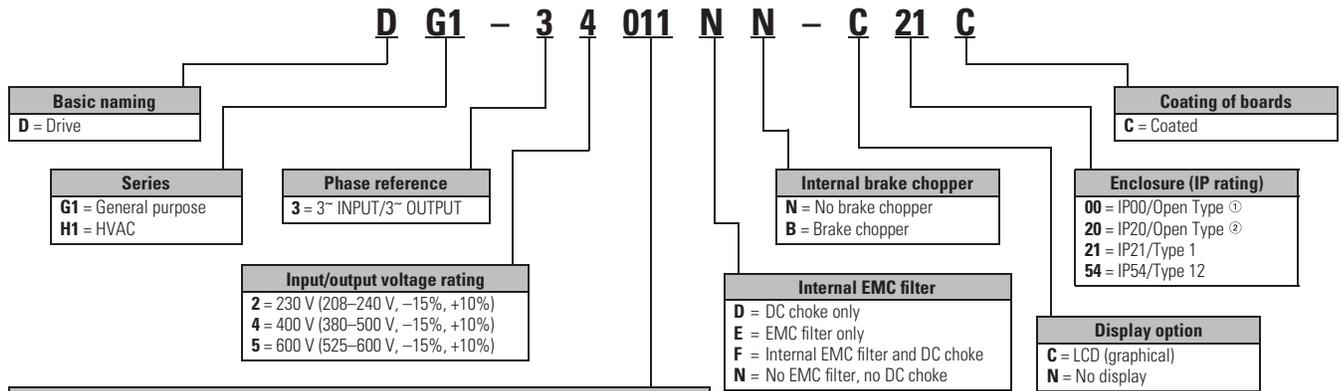
N.W.: XX.XX KG G.W.: XX.XX KG  
XXXXXX www.eaton.com Made in China

Date Code → [XXXXXX]

**Katalognummernsystem**

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

**Abbildung 5. Katalognummernsystem**



DG1—Output current rating (CT)		
208–240 V	380–500 V	525–600 V
3D7 = 3.7 A, 0.55 kW, 0.75 hp	2D2 = 2.2 A, 0.75 kW, 1 hp	3D3 = 3.3 A, 1.5 kW, 2 hp
4D8 = 4.8 A, 0.75 kW, 1 hp	3D3 = 3.3 A, 1.1 kW, 1.5 hp	4D5 = 4.5 A, 2.2 kW, 3 hp
6D6 = 6.6 A, 1.1 kW, 1.5 hp	4D3 = 4.3 A, 1.5 kW, 2 hp	7D5 = 7.5 A, 3.7 kW, 5 hp
7D8 = 7.8 A, 1.5 kW, 2 hp	5D6 = 5.6 A, 2.2 kW, 3 hp	010 = 10 A, 5.5 kW, 7.5 hp
011 = 11 A, 2.2 kW, 3 hp	7D6 = 7.6 A, 3 kW, 5 hp	013 = 13.5 A, 7.5 kW, 10 hp
012 = 12.5 A, 3 kW, 5 hp (VT)	9D0 = 9 A, 4 kW, 7.5 hp (VT)	018 = 18 A, 11 kW, 15 hp
017 = 17.5 A, 3.7 kW, 5 hp	012 = 12 A, 5.5 kW, 7.5 hp	022 = 22 A, 15 kW, 20 hp
025 = 25 A, 5.5 kW, 7.5 hp	016 = 16 A, 7.5 kW, 10 hp	027 = 27 A, 18.5 kW, 25 hp
031 = 31 A, 7.5 kW, 10 hp	023 = 23 A, 11 kW, 15 hp	034 = 34 A, 22 kW, 30 hp
048 = 48 A, 11 kW, 15 hp	031 = 31 A, 15 kW, 20 hp	041 = 41 A, 30 kW, 40 hp
061 = 61 A, 15 kW, 20 hp	038 = 38 A, 18.5 kW, 25 hp	052 = 52 A, 37 kW, 50 hp
075 = 75 A, 18.5 kW, 25 hp	046 = 46 A, 22 kW, 30 hp	062 = 62 A, 45 kW, 60 hp
088 = 88 A, 22 kW, 30 hp	061 = 61 A, 30 kW, 40 hp	080 = 80 A, 55 kW, 75 hp
114 = 114 A, 30 kW, 40 hp	072 = 72 A, 37 kW, 50 hp	100 = 100 A, 75 kW, 100 hp
143 = 143 A, 37 kW, 50 hp	087 = 87 A, 45 kW, 60 hp	125 = 125 A, 90 kW, 125 hp
170 = 170 A, 45 kW, 60 hp	105 = 105 A, 55 kW, 75 hp	144 = 144 A, 110 kW, 150 hp
211 = 211 A, 55 kW, 75 hp	140 = 140 A, 75 kW, 100 hp	208 = 208 A, 132 kW, 200 hp
248 = 248 A, 75 kW, 100 hp	170 = 170 A, 90 kW, 125 hp	
	205 = 205 A, 110 kW, 150 hp	
	245 = 245 A, 132 kW, 200 hp	

DH1—Output current rating (VT)		
208–240 V	380–500 V	525–600 V
4D8 = 4.8 A, 1.0 hp, 0.75 kW	3D3 = 3.3 A, 1.5 hp, 1.1 kW	4D5 = 4.5 A, 3 hp, 2.2 kW
6D6 = 6.6 A, 1.5 hp, 1.1 kW	4D3 = 4.3 A, 2.0 hp, 1.5 kW	7D5 = 7.5 A, 5.0 hp, 3.7 kW
7D8 = 7.8 A, 2.0 hp, 1.5 kW	5D6 = 5.6, 3.0 hp, 2.2 kW	010 = 10 A, 7.5 hp, 5.5 kW
011 = 11 A, 3.0 hp, 2.2 kW	7D6 = 7.6 A, 5.0 hp, 3 kW	013 = 13.5 A, 10 hp, 7.5 kW
012 = 12.5 A, – hp, 3.0 kW	9D0 = 9 A, 7.5 hp, 4 kW	018 = 18 A, 15 hp, 11 kW
017 = 17.5 A, 5.0 hp, 3.7 kW	012 = 12 A, 7.5 hp, 5.5 kW	022 = 22 A, 20 hp, 15 kW
025 = 25 A, 7.5 hp, 5.5 kW	016 = 16 A, 10 hp, 7.5 kW	027 = 27 A, 25 hp, 18.5 kW
031 = 31 A, 10 hp, 7.5 kW	023 = 23 A, 15 hp, 11 kW	034 = 34 A, 30 hp, 22 kW
048 = 48 A, 15 hp, 11 kW	031 = 31 A, 20 hp, 15 kW	041 = 41 A, 40 hp, 30 kW
061 = 61 A, 20 hp, 15 kW	038 = 38 A, 25 hp, 18.5 kW	052 = 52 A, 50 hp, 37 kW
075 = 75 A, 25 hp, 18.5 kW	046 = 46 A, 30 hp, 22 kW	062 = 62 A, 60 hp, 45 kW
088 = 88 A, 30 hp, 22 kW	061 = 61 A, 40 hp, 30 kW	080 = 80 A, 75 hp, 55 kW
114 = 114 A, 40 hp, 30 kW	072 = 72 A, 50 hp, 37 kW	100 = 100 A, 100 hp, 75 kW
143 = 143 A, 50 hp, 37 kW	087 = 87 A, 60 hp, 45 kW	125 = 125 A, 125 hp, 90 kW
170 = 170 A, 60 hp, 45 kW	105 = 105 A, 75 hp, 55 kW	144 = 144 A, 150 hp, 110 kW
211 = 211 A, 75 hp, 55 kW	140 = 140 A, 100 hp, 75 kW	208 = 208 A, 200 hp, 132 kW
261 = 261 A, 100 hp, 75 kW	170 = 170 A, 125 hp, 90 kW	250 = 250 A, 250 hp, 160 kW
312 = 312 A, 125 hp, 90 kW	205 = 205 A, 150 hp, 110 kW	
	261 = 261 A, 200 hp, 132 kW	
	310 = 310 A, 250 hp, 160 kW	

- ① IP00 FR7 und FR8 sind nicht für Produkte mit 230-V-Eingang und für PowerXL DH1 verfügbar.
- ② IP20 FR0 ist seit Juni 2018 für PowerXL DH1 erhältlich.

**Nennleistungen und Produktauswahl**

**FREQUENZUMRICHTER DER PowerXL Baureihe – FR0, 208–240**

**Tabelle 2. Offene Ausführung IP20**

Baugröße	Konstantes Drehmoment (CT)/ hohe Überlastbarkeit (I <sub>n</sub> )			Variables Drehmoment (VT)/ geringe Überlastbarkeit (I <sub>n</sub> )			DG1 Katalognummer	DH1 Katalognummer
	230 V, 50 Hz kW-Leistung	230 V, 60 Hz HP	Strom A	230 V, 50 Hz kW-Leistung	230 V, 60 Hz HP	Strom A		
FR0	0,55	0,75	3,7	0,75	1	4,8	DG1-323D7EB-C20C	DH1-324D8EB-C20C ①
	0,75	1	4,8	1,1	1,5	6,6	DG1-324D8EB-C20C	DH1-326D6EB-C20C ①
	1,1	1,5	6,6	1,5	2	7,8	DG1-326D6EB-C20C	DH1-327D8EB-C20C ①

① IP20 FR0 ist seit Juni 2018 erhältlich.

**FREQUENZUMRICHTER DER PowerXL Baureihe – FR1–FR6, 208–240**

**Tabelle 3. Typ 1/IP21**

Baugröße	Konstantes Drehmoment (CT)/ hohe Überlastbarkeit (I <sub>n</sub> )			Variables Drehmoment (VT)/ geringe Überlastbarkeit (I <sub>n</sub> )			DG1 Katalognummer	DH1 Katalognummer
	230 V, 50 Hz kW-Leistung	230 V, 60 Hz HP	Strom A	230 V, 50 Hz kW-Leistung	230 V, 60 Hz HP	Strom A		
FR1	0,55	0,75	3,7	0,75	1	4,8	DG1-323D7FB-C21C	DH1-324D8DN-C21C
	0,75	1	4,8	1,1	1,5	6,6	DG1-324D8FB-C21C	DH1-326D6DN-C21C
	1,1	1,5	6,6	1,5	2	7,8	DG1-326D6FB-C21C	DH1-327D8DN-C21C
	1,5	2	7,8	2,2	3	11	DG1-327D8FB-C21C	DH1-32011DN-C21C
	2,2	3	11	3	–	12,5	DG1-32011FB-C21C	DH1-32012DN-C21C
FR2	3	–	12,5	3,7	5	17,5	DG1-32012FB-C21C	DH1-32017DN-C21C
	3,7	5	17,5	5,5	7,5	25	DG1-32017FB-C21C	DH1-32025DN-C21C
	5,5	7,5	25	7,5	10	31	DG1-32025FB-C21C	DH1-32031DN-C21C
FR3	7,5	10	31	11	15	48	DG1-32031FB-C21C	DH1-32048DN-C21C
	11	15	48	15	20	61	DG1-32048FB-C21C	DH1-32061DN-C21C
FR4	15	20	61	18,5	25	75	DG1-32061FN-C21C	DH1-32075DN-C21C
	18,5	25	75	22	30	88	DG1-32075FN-C21C	DH1-32088DN-C21C
	22	30	88	30	40	114	DG1-32088FN-C21C	DH1-32114DN-C21C
FR5	30	40	114	37	50	143	DG1-32114FN-C21C	DH1-32143DN-C21C
	37	50	143	45	60	170	DG1-32143FN-C21C	DH1-32170DN-C21C
	45	60	170	55	75	211	DG1-32170FN-C21C	DH1-32211DN-C21C
FR6	55	75	211	75	100	261	DG1-32211FN-C21C	DH1-32261DN-C21C
	75	100	248	90	125	312	DG1-32248FN-C21C	DH1-32312DN-C21C

Tabelle 4. Typ 12/IP54

Baugröße	Konstantes Drehmoment (CT)/ hohe Überlastbarkeit (I <sub>n</sub> )			Variables Drehmoment (VT)/ geringe Überlastbarkeit (I <sub>n</sub> )			DG1 Katalognummer	DH1 Katalognummer
	230 V, 50 Hz kW-Leistung	230 V, 60 Hz HP	Strom A	230 V, 50 Hz kW-Leistung	230 V, 60 Hz HP	Strom A		
FR1	0,55	0,75	3,7	0,75	1	4,8	DG1-323D7FB-C54C	DH1-324D8DN-C54C
	0,75	1	4,8	1,1	1,5	6,6	DG1-324D8FB-C54C	DH1-326D6DN-C54C
	1,1	1,5	6,6	1,5	2	7,8	DG1-326D6FB-C54C	DH1-327D8DN-C54C
	1,5	2	7,8	2,2	3	11	DG1-327D8FB-C54C	DH1-32011DN-C54C
	2,2	3	11	3	–	12,5	DG1-32011FB-C54C	DH1-32012DN-C54C
FR2	3	–	12,5	3,7	5	17,5	DG1-32012FB-C54C	DH1-32017DN-C54C
	3,7	5	17,5	5,5	7,5	25	DG1-32017FB-C54C	DH1-32025DN-C54C
	5,5	7,5	25	7,5	10	31	DG1-32025FB-C54C	DH1-32031DN-C54C
FR3	7,5	10	31	11	15	48	DG1-32031FB-C54C	DH1-32048DN-C54C
	11	15	48	15	20	61	DG1-32048FB-C54C	DH1-32061DN-C54C
FR4	15	20	61	18,5	25	75	DG1-32061FN-C54C	DH1-32075DN-C54C
	18,5	25	75	22	30	88	DG1-32075FN-C54C	DH1-32088DN-C54C
	22	30	88	30	40	114	DG1-32088FN-C54C	DH1-32114DN-C54C
FR5	30	40	114	37	50	143	DG1-32114FN-C54C	DH1-32143DN-C54C
	37	50	143	45	60	170	DG1-32143FN-C54C	DH1-32170DN-C54C
	45	60	170	55	75	211	DG1-32170FN-C54C	DH1-32211DN-C54C
FR6	55	75	211	75	100	261	DG1-32211FN-C54C	DH1-32261DN-C54C
	75	100	248	90	125	312	DG1-32248FN-C54C	DH1-32312DN-C54C

## FREQUENZUMRICHTER DER PowerXL Baureihe – FR0, 380–500

Tabelle 5. Offene Ausführung IP20

Baugröße	Konstantes Drehmoment (CT)/ hohe Überlastbarkeit (I <sub>n</sub> )			Variables Drehmoment (VT)/ geringe Überlastbarkeit (I <sub>n</sub> )			DG1 Katalognummer	DH1 Katalognummer
	480 V, 50 Hz kW-Leistung	480 V, 60 Hz HP	Strom A	480 V, 50 Hz kW-Leistung	480 V, 60 Hz HP	Strom A		
FR0	0,75	1	2,2	1,1	1,5	3,3	DG1-342D2EB-C20C	DH1-343D3EB-C20C ①
	1,1	1,5	3,3	1,5	2	4,6	DG1-343D3EB-C20C	DH1-344D3EB-C20C ①
	1,5	2	4,3	2,2	3	5,6	DG1-344D3EB-C20C	DH1-345D6EB-C20C ①
	2,2	3	5,6	3	5	7,6	DG1-345D6EB-C20C	DH1-347D6EB-C20C ①

① IP20 FR0 ist seit Juni 2018 erhältlich.

**FREQUENZUMRICHTER DER PowerXL Baureihe – FR1–FR6, 380–500**

**Tabelle 6. Typ 1/IP21**

Baugröße	Konstantes Drehmoment (CT)/ hohe Überlastbarkeit (I <sub>μ</sub> )			Variables Drehmoment (VT)/ geringe Überlastbarkeit (I <sub>λ</sub> )			DG1 Katalognummer	DH1 Katalognummer
	400 V, 50 Hz kW-Leistung	460 V, 60 Hz HP	Strom A	400 V, 50 Hz kW-Leistung	460 V, 60 Hz HP	Strom A		
	FR1	0,75	1	2,2	1,1	1,5		
	1,1	1,5	3,3	1,5	2	4,3	DG1-343D3FB-C21C	DH1-344D3DN-C21C
	1,5	2	4,3	2,2	3	5,6	DG1-344D3FB-C21C	DH1-345D6DN-C21C
	2,2	3	5,6	3	5	7,6	DG1-345D6FB-C21C	DH1-347D6DN-C21C
	3	5	7,6	4	–	9	DG1-347D6FB-C21C	DH1-349D0DN-C21C
	4	–	9	5,5	7,5	12	DG1-349D0FB-C21C	DH1-34012DN-C21C
FR2	5,5	7,5	12	7,5	10	16	DG1-34012FB-C21C	DH1-34016DN-C21C
	7,5	10	16	11	15	23	DG1-34016FB-C21C	DH1-34023DN-C21C
	11	15	23	15	20	31	DG1-34023FB-C21C	DH1-34031DN-C21C
FR3	15	20	31	18,5	25	38	DG1-34031FB-C21C	DH1-34038DN-C21C
	18,5	25	38	22	30	46	DG1-34038FB-C21C	DH1-34046DN-C21C
	22	30	46	30	40	61	DG1-34046FB-C21C	DH1-34061DN-C21C
FR4	30	40	61	37	50	72	DG1-34061FN-C21C	DH1-34072DN-C21C
	37	50	72	45	60	87	DG1-34072FN-C21C	DH1-34087DN-C21C
	45	60	87	55	75	105	DG1-34087FN-C21C	DH1-34105DN-C21C
FR5	55	75	105	75	100	140	DG1-34105FN-C21C	DH1-34140DN-C21C
	75	100	140	90	125	170	DG1-34140FN-C21C	DH1-34170DN-C21C
	90	125	170	110	150	205	DG1-34170FN-C21C	DH1-34205DN-C21C
FR6	110	150	205	132	200	261	DG1-34205FN-C21C	DH1-34261DN-C21C
	132	200	245	160	250	310	DG1-34245FN-C21C	DH1-34310DN-C21C

**Tabelle 7. Typ 12/IP54**

Baugröße	Konstantes Drehmoment (CT)/ hohe Überlastbarkeit (I <sub>μ</sub> )			Variables Drehmoment (VT)/ geringe Überlastbarkeit (I <sub>λ</sub> )			DG1 Katalognummer	DH1 Katalognummer
	400 V, 50 Hz kW-Leistung	460 V, 60 Hz HP	Strom A	400 V, 50 Hz kW-Leistung	460 V, 60 Hz HP	Strom A		

## Kapitel 1 – Überblick über die PowerXL DG1 Baureihe

FR1	0,75	1	2,2	1,1	1,5	3,3	<b>DG1-342D2FB-C54C</b>	<b>DH1-343D3DN-C54C</b>
	1,1	1,5	3,3	1,5	2	4,3	<b>DG1-343D3FB-C54C</b>	<b>DH1-344D3DN-C54C</b>
	1,5	2	4,3	2,2	3	5,6	<b>DG1-344D3FB-C54C</b>	<b>DH1-345D6DN-C54C</b>
	2,2	3	5,6	3	5	7,6	<b>DG1-345D6FB-C54C</b>	<b>DH1-347D6DN-C54C</b>
	3	5	7,6	4	–	9	<b>DG1-347D6FB-C54C</b>	<b>DH1-349D0DN-C54C</b>
	4	–	9	5,5	7,5	12	<b>DG1-349D0FB-C54C</b>	<b>DH1-34012DN-C54C</b>
FR2	5,5	7,5	12	7,5	10	16	<b>DG1-34012FB-C54C</b>	<b>DH1-34016DN-C54C</b>
	7,5	10	16	11	15	23	<b>DG1-34016FB-C54C</b>	<b>DH1-34023DN-C54C</b>
	11	15	23	15	20	31	<b>DG1-34023FB-C54C</b>	<b>DH1-34031DN-C54C</b>
FR3	15	20	31	18,5	25	38	<b>DG1-34031FB-C54C</b>	<b>DH1-34038DN-C54C</b>
	18,5	25	38	22	30	46	<b>DG1-34038FB-C54C</b>	<b>DH1-34046DN-C54C</b>
	22	30	46	30	40	61	<b>DG1-34046FB-C54C</b>	<b>DH1-34061DN-C54C</b>
FR4	30	40	61	37	50	72	<b>DG1-34061FN-C54C</b>	<b>DH1-34072DN-C54C</b>
	37	50	72	45	60	87	<b>DG1-34072FN-C54C</b>	<b>DH1-34087DN-C54C</b>
	45	60	87	55	75	105	<b>DG1-34087FN-C54C</b>	<b>DH1-34105DN-C54C</b>
FR5	55	75	105	75	100	140	<b>DG1-34105FN-C54C</b>	<b>DH1-34140DN-C54C</b>
	75	100	140	90	125	170	<b>DG1-34140FN-C54C</b>	<b>DH1-34170DN-C54C</b>
	90	125	170	110	150	205	<b>DG1-34170FN-C54C</b>	<b>DH1-34205DN-C54C</b>
FR6	110	150	205	132	200	261	<b>DG1-34205FN-C54C</b>	<b>DH1-34261DN-C54C</b>
	132	200	245	160	250	310	<b>DG1-34245FN-C54C</b>	<b>DH1-34310DN-C54C</b>

## Frequenzumrichter der PowerXL Baureihe – FR1–FR6, 600 V

**Tabelle 8. Typ 1/IP21**

Baugröße	Konstantes Drehmoment (CT)/ hohe Überlastbarkeit (I <sub>h</sub> )			Variables Drehmoment (VT)/ geringe Überlastbarkeit (I <sub>v</sub> )			DG1 Katalognummer	DH1 Katalognummer
	600 V, 50 Hz kW-Leistung	600 V, 60 Hz HP	Strom A	600 V, 50 Hz kW-Leistung	600 V, 60 Hz HP	Strom A		
FR1	1,5	2	3,3	2,2	3	4,5	DG1-353D3FB-C21C	DH1-354D5DN-C21C
	2,2	3	4,5	3,7	5	7,5	DG1-354D5FB-C21C	DH1-357D5DN-C21C
	3,7	5	7,5	5,5	7,5	10	DG1-357D5FB-C21C	DH1-35010DN-C21C
FR2	5,5	7,5	10	7,5	10	13,5	DG1-35010FB-C21C	DH1-35013DN-C21C
	7,5	10	13,5	11	15	18	DG1-35013FB-C21C	DH1-35018DN-C21C
	11	15	18	15	20	22	DG1-35018FB-C21C	DH1-35022DN-C21C
FR3	15	20	22	18,5	25	27	DG1-35022FB-C21C	DH1-35027DN-C21C
	18,5	25	27	22	30	34	DG1-35027FB-C21C	DH1-35034DN-C21C
	22	30	34	30	40	41	DG1-35034FB-C21C	DH1-35041DN-C21C
FR4	30	40	41	37	50	52	DG1-35041FN-C21C	DH1-35052DN-C21C
	37	50	52	45	60	62	DG1-35052FN-C21C	DH1-35062DN-C21C
	45	60	62	55	75	80	DG1-35062FN-C21C	DH1-35080DN-C21C
FR5	55	75	80	75	100	100	DG1-35080FN-C21C	DH1-35100DN-C21C
	75	100	100	90	125	125	DG1-35100FN-C21C	DH1-35125DN-C21C
	90	125	125	110	150	144	DG1-35125FN-C21C	DH1-35144DN-C21C
FR6	110	150	144	132	200	208	DG1-35144FN-C21C	DH1-35208DN-C21C
	132	200	208	160	250	250	DG1-35208FN-C21C	DH1-35250DN-C21C

**Tabelle 9. Typ 12/IP54**

Baugröße	Konstantes Drehmoment (CT)/hohe Überlastbarkeit (I <sub>h</sub> )			Variables Drehmoment (VT)/geringe Überlastbarkeit (I <sub>v</sub> )			DG1 Katalognummer	DH1 Katalognummer
	600 V, 50 Hz kW-Leistung	600 V, 60 Hz HP	Strom A	600 V, 50 Hz kW-Leistung	600 V, 60 Hz HP	Strom A		
FR1	1,5	2	3,3	2,2	3	4,5	DG1-353D3FB-C54C	DH1-354D5DN-C54C
	2,2	3	4,5	3,7	5	7,5	DG1-354D5FB-C54C	DH1-357D5DN-C54C
	3,7	5	7,5	5,5	7,5	10	DG1-357D5FB-C54C	DH1-35010DN-C54C
FR2	5,5	7,5	10	7,5	10	13,5	DG1-35010FB-C54C	DH1-35013DN-C54C
	7,5	10	13,5	11	15	18	DG1-35013FB-C54C	DH1-35018DN-C54C
	11	15	18	15	20	22	DG1-35018FB-C54C	DH1-35022DN-C54C
FR3	15	20	22	18,5	25	27	DG1-35022FB-C54C	DH1-35027DN-C54C
	18,5	25	27	22	30	34	DG1-35027FB-C54C	DH1-35034DN-C54C
	22	30	34	30	40	41	DG1-35034FB-C54C	DH1-35041DN-C54C
FR4	30	40	41	37	50	52	DG1-35041FN-C54C	DH1-35052DN-C54C
	37	50	52	45	60	62	DG1-35052FN-C54C	DH1-35062DN-C54C
	45	60	62	55	75	80	DG1-35062FN-C54C	DH1-35080DN-C54C
FR5	55	75	80	75	100	100	DG1-35080FN-C54C	DH1-35100DN-C54C
	75	100	100	90	125	125	DG1-35100FN-C54C	DH1-35125DN-C54C
	90	125	125	110	150	144	DG1-35125FN-C54C	DH1-35144DN-C54C
FR6	110	150	144	132	200	208	DG1-35144FN-C54C	DH1-35208DN-C54C
	132	200	208	160	250	250	DG1-35208FN-C54C	DH1-35250DN-C54C

## DG1 Ersatzteile

Tabelle 10. Baugröße 0

Beschreibung	中文描述:	Katalognummer 230 V	Katalognummer 480 V	Katalognummer 600 V
Standard-Bedienfeld	DG1标准键盘	DXG-KEY-LCD	DXG-KEY-LCD	—
Steuermodul-Kit mit Bedienfeld	DG1控制模块及键盘套件	DXG-SPR-CTRLKIT	DXG-SPR-CTRLKIT	—
Steuermodul-Kit ohne Bedienfeld	DG1控制模块	DXG-SPR-CTRLBOARD	DXG-SPR-CTRLBOARD	—
Software-Kit (Software, Kabel, Handbuch)	DG1软件套件 (软件, 线缆, 说明书)	DXG-ACC-SOFTWARE	DXG-ACC-SOFTWARE	—
Hauptleistungsteil	FR0主功率板	DXG-SPR-2FROMPB	DXG-SPR-4FROMPB	—
Lüfterkit	FR0风扇	DXG-SPR-FROFAN	DXG-SPR-FROFAN	—
IGBT-Modul	IGBT模块	DXG-SPR-2FROIGBT	DXG-SPR-4FROIGBT	—
EMV-Kit	EMV套件	DXG-SPR-FROEMCKIT	DXG-SPR-FROEMCKIT	—

Tabelle 11. Baugröße 1

Beschreibung	中文描述:	Katalognummer 230 V	Katalognummer 480 V	Katalognummer 600 V
Standard-Bedienfeld	DG1 标准键盘	DXG-KEY-LCD	DXG-KEY-LCD	DXG-KEY-LCD
Steuermodul-Kit mit Bedienfeld	DG1 控制模块及键盘套件	DXG-SPR-CTRLKIT	DXG-SPR-CTRLKIT	DXG-SPR-CTRLKIT
Steuermodul-Kit ohne Bedienfeld	DG1 控制模块	DXG-SPR-CTRLBOARD	DXG-SPR-CTRLBOARD	DXG-SPR-CTRLBOARD
Software-Kit (Software, Kabel, Handbuch)	DG1 软件套件 (软件, 线缆, 说明书)	DXG-ACC-SOFTWARE	DXG-ACC-SOFTWARE	DXG-ACC-SOFTWARE
Standardabdeckung Typ 1/IP21	Typ1/IP21 前面板	DXG-SPR-FR1CVR	DXG-SPR-FR1CVR	DXG-SPR-FR1CVR
EMI-Platine	EMI 板	DXG-SPR-2FR1EB	DXG-SPR-4FR1EB	DXG-SPR-5FR1EB
Typ 12/IP54 Kit	Type12/IP54 套件	DXG-ACC-2FR1N12KIT	DXG-ACC-4FR1N12KIT	DXG-ACC-4FR1N12KIT
Hauptleistungsteil	FR1 主功率板	DXG-SPR-2FR1MPB	DXG-SPR-4FR1MPB	DXG-SPR-5FR1MPB
Abdeckung der Steuerplatine		DXG-SPR-BCOVER	DXG-SPR-BCOVER	DXG-SPR-BCOVER
Hauptlüfterkit ①		DXG-SPR-FR1FAN	DXG-SPR-FR1FAN	DXG-SPR-FR1FAN
Regellüfter		DXG-SPR-2FR1CF	DXG-SPR-4FR1CF	DXG-SPR-4FR1CF
Mittlere Gehäuseabdeckung		DXG-SPR-FR1MCC	DXG-SPR-FR1MCC	DXG-SPR-FR1MCC
Außengehäuse		DXG-SPR-FR10H	DXG-SPR-FR10H	DXG-SPR-5FR10H
UL-Installationsrohrplatte		DXG-SPR-FR1CPUL	DXG-SPR-FR1CPUL	DXG-SPR-FR1CPUL
IEC-Installationsrohrplatte		DXG-SPR-FR1CPIEC	DXG-SPR-FR1CPIEC	DXG-SPR-FR1CPIEC
Tülle Typ 12		DXG-SPR-FR1GRN12	DXG-SPR-FR1GRN12	DXG-SPR-FR1GRN12
Klemmenleiste		DXG-SPR-2FR1TB	DXG-SPR-FR1TB	DXG-SPR-FR1TB

Tabelle 12. Baugröße 2

Beschreibung	中文描述:	Katalognummer 230 V	Katalognummer 480 V	Katalognummer 600 V
Standard-Bedienfeld	DG1 标准键盘	DXG-KEY-LCD	DXG-KEY-LCD	DXG-KEY-LCD
Steuermodul-Kit mit Bedienfeld	DG1 控制模块及键盘套件	DXG-SPR-CTRLKIT	DXG-SPR-CTRLKIT	DXG-SPR-CTRLKIT
Steuermodul-Kit ohne Bedienfeld	DG1 控制模块	DXG-SPR-CTRLBOARD	DXG-SPR-CTRLBOARD	DXG-SPR-CTRLBOARD
Software-Kit (Software, Kabel, Handbuch)	DG1 软件套件 (软件, 线缆, 说明书)	DXG-ACC-SOFTWARE	DXG-ACC-SOFTWARE	DXG-ACC-SOFTWARE
Standardabdeckung Typ 1/IP21	Typ1/IP21 前面板	DXG-SPR-FR2CVR	DXG-SPR-FR2CVR	DXG-SPR-FR2CVR
EMI-Platine	EMI 板	DXG-SPR-2FR2EB	DXG-SPR-4FR2EB	DXG-SPR-5FR2EB
Typ 12/IP54 Kit	Typ1/IP54 套件	DXG-ACC-FR2N12KIT	DXG-ACC-FR2N12KIT	DXG-ACC-FR2N12KIT
Hauptleistungsteil	FR1 主功率板	DXG-SPR-2FR2MPB	DXG-SPR-4FR2MPB	DXG-SPR-5FR2MPB
Abdeckung der Steuerplatine		DXG-SPR-BCOVER	DXG-SPR-BCOVER	DXG-SPR-BCOVER

① Werkseitig empfohlene Ersatzteile.

# Kapitel 1 – Überblick über die PowerXL DG1 Baureihe

**Tabelle 12. Baugröße 2, Fortsetzung**

Beschreibung	中文描述:	Katalognummer 230 V	Katalognummer 480 V	Katalognummer 600 V
Hauptlüfterkit ①		DXG-SPR-FR2FAN	DXG-SPR-FR2FAN	DXG-SPR-FR2FAN
Regellüfter		DXG-SPR-FR2CF	DXG-SPR-FR2CF	DXG-SPR-FR2CF
Buskondensator		DXG-SPR-2FR2BC	DXG-SPR-4FR24BC	DXG-SPR-5FR24BC
IGBT-Modul		DXG-SPR-FR2IGBT	DXG-SPR-FR2IGBT	DXG-SPR-5FR2IGBT
Mittlere Gehäuseabdeckung		DXG-SPR-FR2MCC	DXG-SPR-FR2MCC	DXG-SPR-FR2MCC
Außengehäuse		DXG-SPR-FR20H	DXG-SPR-FR20H	DXG-SPR-5FR20H
UL-Installationsrohrplatte		DXG-SPR-FR2CPUL	DXG-SPR-FR2CPUL	DXG-SPR-FR2CPUL
IEC-Installationsrohrplatte		DXG-SPR-FR2CPIEC	DXG-SPR-FR2CPIEC	DXG-SPR-FR2CPIEC
Tülle Typ 12		DXG-SPR-FR2GRN12	DXG-SPR-FR2GRN12	DXG-SPR-FR2GRN12
Klemmenleiste		DXG-SPR-FR2TB	DXG-SPR-FR2TB	DXG-SPR-FR2TB

**Tabelle 13. Baugröße 3**

Beschreibung	中文描述:	Katalognummer 230 V	Katalognummer 480 V	Katalognummer 600 V
Standard-Bedienfeld	DG1 标准键盘	DXG-KEY-LCD	DXG-KEY-LCD	DXG-KEY-LCD
Steuermodul-Kit mit Bedienfeld	DG1 控制模块及键盘套件	DXG-SPR-CTRLKIT	DXG-SPR-CTRLKIT	DXG-SPR-CTRLKIT
Steuermodul-Kit ohne Bedienfeld	DG1 控制模块	DXG-SPR-CTRLBOARD	DXG-SPR-CTRLBOARD	DXG-SPR-CTRLBOARD
Software-Kit (Software, Kabel, Handbuch)	DG1 软件套件 (软件, 线缆, 说明书)	DXG-ACC-SOFTWARE	DXG-ACC-SOFTWARE	DXG-ACC-SOFTWARE
Standardabdeckung Typ 1/IP21	Typ1/IP21 前面板	DXG-SPR-FR3CVR	DXG-SPR-FR3CVR	DXG-SPR-FR3CVR
EMI-Platine	EMI 板	DXG-SPR-2FR3EB	DXG-SPR-4FR3EB	DXG-SPR-5FR3EB
Frequenzumrichterplatine	驱动板	DXG-SPR-2FR3DB	DXG-SPR-4FR3DB	DXG-SPR-5FR3DB
Hauptleistungsteil	FR1 主功率板	DXG-SPR-2FR3MPB	DXG-SPR-4FR3MPB	DXG-SPR-5FR3MPB
Abdeckung der Steuerplatine		DXG-SPR-BCOVER	DXG-SPR-BCOVER	DXG-SPR-BCOVER
Hauptlüfterkit ①		DXG-SPR-FR3FANKIT	DXG-SPR-FR3FANKIT	DXG-SPR-FR3FANKIT
Hauptlüfter		DXG-SPR-FR3FAN	DXG-SPR-FR3FAN	DXG-SPR-FR3FAN
Regellüfter		DXG-SPR-FR34CF	DXG-SPR-FR34CF	DXG-SPR-FR34CF
Buskondensator		DXG-SPR-FR3BC	DXG-SPR-FR3BC	DXG-SPR-5FR3BC
Ausgangsplatine		DXG-SPR-FR3OB	DXG-SPR-FR3OB	DXG-SPR-5FR3OB
Mittlere Gehäuseabdeckung		DXG-SPR-FR3MCC	DXG-SPR-FR3MCC	DXG-SPR-FR3MCC
Außengehäuse		DXG-SPR-FR30H	DXG-SPR-FR30H	DXG-SPR-FR30H
UL-Installationsrohrplatte		DXG-SPR-FR3CPUL	DXG-SPR-FR3CPUL	DXG-SPR-FR3CPUL
IEC-Installationsrohrplatte		DXG-SPR-FR3CPIEC	DXG-SPR-FR3CPIEC	DXG-SPR-FR3CPIEC
Tülle Typ 12		DXG-SPR-FR3GRN12	DXG-SPR-FR3GRN12	DXG-SPR-FR3GRN12
Klemmenleiste		DXG-SPR-FR3TB	DXG-SPR-FR3TB	DXG-SPR-FR3TB

**Tabelle 14. Baugröße 4**

Beschreibung	中文描述:	Katalognummer 230 V	Katalognummer 480 V	Katalognummer 600 V
Standard-Bedienfeld	DG1 标准键盘	DXG-KEY-LCD	DXG-KEY-LCD	DXG-KEY-LCD
Steuermodul-Kit mit Bedienfeld	DG1 控制模块及键盘套件	DXG-SPR-CTRLKIT	DXG-SPR-CTRLKIT	DXG-SPR-CTRLKIT
Steuermodul-Kit ohne Bedienfeld	DG1 控制模块	DXG-SPR-CTRLBOARD	DXG-SPR-CTRLBOARD	DXG-SPR-CTRLBOARD
Software-Kit (Software, Kabel, Handbuch)	DG1 软件套件 (软件, 线缆, 说明书)	DXG-ACC-SOFTWARE	DXG-ACC-SOFTWARE	DXG-ACC-SOFTWARE
Standardabdeckung Typ 1/IP21	Typ1/IP21 前面板	DXG-SPR-FR4CVR	DXG-SPR-FR4CVR	DXG-SPR-FR4CVR
EMI-Platine	EMI 板	DXG-SPR-4FR4EB	DXG-SPR-4FR4EB	DXG-SPR-5FR4EB

① Werkseitig empfohlene Ersatzteile.

**Tabelle 14. Baugröße 4, Fortsetzung**

<b>Beschreibung</b>	<b>中文描述:</b>	<b>Katalognummer 230 V</b>	<b>Katalognummer 480 V</b>	<b>Katalognummer 600 V</b>
Softstarter-Platine	软启动电路板	DXG-SPR-2FR4SB	DXG-SPR-4FR4SB	DXG-SPR-5FR4SB
Hauptleistungsteil	FR1 主功率板	DXG-SPR-2FR4MPB	DXG-SPR-4FR4MPB	DXG-SPR-5FR4MPB
Abdeckung der Steuerplatine		DXG-SPR-BCOVER	DXG-SPR-BCOVER	DXG-SPR-BCOVER
Hauptlüfterkit ①		DXG-SPR-FR4FANKIT	DXG-SPR-FR4FANKIT	DXG-SPR-FR4FANKIT
Hauptlüfter		DXG-SPR-FR4FAN	DXG-SPR-FR4FAN	DXG-SPR-FR4FAN
Regellüfter		DXG-SPR-FR34CF	DXG-SPR-FR34CF	DXG-SPR-FR34CF
Buskondensator		DXG-SPR-2FR4BC	DXG-SPR-4FR24BC	DXG-SPR-5FR24BC
IGBT-Modul		DXG-SPR-2FR4IGBT	DXG-SPR-4FR4IGBT	DXG-SPR-5FR4IGBT
Gleichrichtermodul		DXG-SPR-2FR4RM	DXG-SPR-4FR4RM	DXG-SPR-5FR4RM
Bremschoppermodul		DXG-SPR-2FR4BCM	DXG-SPR-4FR4BCM	DXG-SPR-5FR4BCM
Mittlere Gehäuseabdeckung		DXG-SPR-FR4MCC	DXG-SPR-FR4MCC	DXG-SPR-FR4MCC
Außengehäuse		DXG-SPR-FR40H	DXG-SPR-FR40H	DXG-SPR-5FR40H
UL-Installationsrohrplatte		DXG-SPR-FR4CPUL	DXG-SPR-FR4CPUL	DXG-SPR-FR4CPUL
IEC-Installationsrohrplatte		DXG-SPR-FR4CPIEC	DXG-SPR-FR4CPIEC	DXG-SPR-FR4CPIEC
Tülle Typ 12		DXG-SPR-FR4GRN12	DXG-SPR-FR4GRN12	DXG-SPR-FR4GRN12
Klemmenleiste		DXG-SPR-FR4TB	DXG-SPR-FR4TB	DXG-SPR-FR4TB

**Tabelle 15. Baugröße 5**

<b>Beschreibung</b>	<b>中文描述:</b>	<b>Katalognummer 230 V</b>	<b>Katalognummer 480 V</b>	<b>Katalognummer 600 V</b>
Standard-Bedienfeld	DG1 标准键盘	DXG-KEY-LCD	DXG-KEY-LCD	DXG-KEY-LCD
Steuermodul-Kit mit Bedienfeld	DG1 控制模块及键盘套件	DXG-SPR-CTRLKIT	DXG-SPR-CTRLKIT	DXG-SPR-CTRLKIT
Steuermodul-Kit ohne Bedienfeld	DG1 控制模块	DXG-SPR-CTRLBOARD	DXG-SPR-CTRLBOARD	DXG-SPR-CTRLBOARD
Software-Kit (Software, Kabel, Handbuch)	DG1 软件套件 (软件, 线缆, 说明书)	DXG-ACC-SOFTWARE	DXG-ACC-SOFTWARE	DXG-ACC-SOFTWARE
Standardabdeckung Typ 1/IP21	Typ1/IP21 前面板	DXG-SPR-FR5CVR	DXG-SPR-FR5CVR	DXG-SPR-FR5CVR
EMI-1-Platine	EMI-1 板	DXG-SPR-2FR5E1B	DXG-SPR-4FR5E1B	DXG-SPR-5FR5E1B
Hauptleistungsteil	FR1 主功率板	DXG-SPR-2FR5MPB	DXG-SPR-4FR5MPB	DXG-SPR-5FR5MPB
Abdeckung der Steuerplatine		DXG-SPR-BCOVER	DXG-SPR-BCOVER	DXG-SPR-BCOVER
Hauptlüfterkit ①		DXG-SPR-FR5FANKIT	DXG-SPR-FR5FANKIT	DXG-SPR-FR5FANKIT
Hauptlüfter		DXG-SPR-FR5FAN	DXG-SPR-FR5FAN	DXG-SPR-FR5FAN
Regellüfter		DXG-SPR-FR5CF	DXG-SPR-FR5CF	DXG-SPR-FR5CF
Buskondensator		DXG-SPR-FR5BC	DXG-SPR-FR5BC	DXG-SPR-5FR5BC
EMI-2-Platine		DXG-SPR-2FR5E2B	DXG-SPR-4FR5E2B	DXG-SPR-5FR5E2B
EMI-3-Platine		DXG-SPR-FR5E3B	DXG-SPR-FR5E3B	N. z.
IGBT-Modul		DXG-SPR-FR5IGBT	DXG-SPR-FR5IGBT	DXG-SPR-5FR5IGBT
Gleichrichtermodul		DXG-SPR-2FR5RM	DXG-SPR-4FR5RM	DXG-SPR-5FR5RM
Bremschoppermodul		DXG-SPR-2FR5BCM	DXG-SPR-4FR5BCM	DXG-SPR-5FR5BCM
Mittlere Gehäuseabdeckung		DXG-SPR-FR5MCC	DXG-SPR-FR5MCC	DXG-SPR-FR5MCC
Außengehäuse		DXG-SPR-FR50H	DXG-SPR-FR50H	DXG-SPR-FR50H
UL-Installationsrohrplatte		DXG-SPR-FR5CPUL	DXG-SPR-FR5CPUL	DXG-SPR-FR5CPUL
IEC-Installationsrohrplatte		DXG-SPR-FR5IECCP	DXG-SPR-FR5IECCP	DXG-SPR-FR5IECCP
Tülle Typ 12		DXG-SPR-FR5GRN12	DXG-SPR-FR5GRN12	DXG-SPR-FR5GRN12
Klemmenleiste (1-polig)		DXG-SPR-FR5TB1P	DXG-SPR-FR5TB1P	DXG-SPR-FR5TB1P
Klemmenleiste (3-polig)		DXG-SPR-FR5TB3P	DXG-SPR-FR5TB3P	DXG-SPR-FR5TB3P

① Werkseitig empfohlene Ersatzteile.

## Kapitel 1 – Überblick über die PowerXL DG1 Baureihe

**Tabelle 16. Baugröße 6**

Beschreibung	中文描述:	Katalognummer	Katalognummer	Katalognummer
		230 V	480 V	600 V
Standard-Bedienfeld	DG1 标准键盘	DXG-KEY-LCD	DXG-KEY-LCD	DXG-KEY-LCD
Steuermodul-Kit mit Bedienfeld	DG1 控制模块及键盘套件	DXG-SPR-CTRLKIT	DXG-SPR-CTRLKIT	DXG-SPR-CTRLKIT
Steuermodul-Kit ohne Bedienfeld	DG1 控制模块	DXG-SPR-CTRLBOARD	DXG-SPR-CTRLBOARD	DXG-SPR-CTRLBOARD
Software-Kit (Software, Kabel, Handbuch)	DG1 软件套件 (软件, 线缆, 说明书)	DXG-ACC-SOFTWARE	DXG-ACC-SOFTWARE	DXG-ACC-SOFTWARE
Hauptleistungsteil		DXG-SPR-2FR6MPB	DXG-SPR-4FR6MPB	DXG-SPR-5FR6MPB
Abdeckung der Steuerplatine		DXG-SPR-BCOVER	DXG-SPR-BCOVER	DXG-SPR-BCOVER
Standardabdeckung Typ 1/IP21		DXG-SPR-FR6CVR	DXG-SPR-FR6CVR	DXG-SPR-FR6CVR
Hauptlüfterkit		DXG-SPR-FR6FANKIT	DXG-SPR-FR6FANKIT	DXG-SPR-FR6FANKIT
Regellüfter		DXG-SPR-FR6CF	DXG-SPR-FR6CF	DXG-SPR-FR6CF
Buskondensator		DXG-SPR-FR6BC	DXG-SPR-FR6BC	DXG-SPR-5FR6BC
EMI-Platine		DXG-SPR-FR6EB	DXG-SPR-FR6EB	DXG-SPR-FR6EB
Softstarter-Platine		DXG-SPR-2FR6SB	DXG-SPR-4FR6SB	DXG-SPR-5FR6SB
Gleichrichter-Snubber-Platine		DXG-SPR-2FR6RSB	DXG-SPR-4FR6RSB	DXG-SPR-5FR6RSB
IGBT-Modul mit Frequenzumrichterplatine		DXG-SPR-2FR6IGBT	DXG-SPR-4FR6IGBT	DXG-SPR-5FR6IGBT
Gleichrichtermodul		DXG-SPR-FR6RM	DXG-SPR-FR6RM	DXG-SPR-5FR6RM
Mittlere Gehäuseabdeckung		DXG-SPR-FR6MCC	DXG-SPR-FR6MCC	DXG-SPR-FR6MCC
Außengehäuse		DXG-SPR-FR60H	DXG-SPR-FR60H	DXG-SPR-FR60H
UL-Installationsrohrplatte		DXG-SPR-FR6CPUL	DXG-SPR-FR6CPUL	DXG-SPR-FR6CPUL
IEC-Installationsrohrplatte		DXG-SPR-FR6CPIEC	DXG-SPR-FR6CPIEC	DXG-SPR-FR6CPIEC
Tülle Typ 12		DXG-SPR-FR6GRN12	DXG-SPR-FR6GRN12	DXG-SPR-FR6GRN12
Klemmenleiste (1-polig)		DXG-SPR-FR6TB1P	DXG-SPR-FR6TB1P	DXG-SPR-FR6TB1P
Klemmenleiste (3-polig)		DXG-SPR-FR6TB3P	DXG-SPR-FR6TB3P	DXG-SPR-FR6TB3P

## DH1 Ersatzteile

**Tabelle 17. Baugröße 0**

Beschreibung	Katalognummer	Katalognummer	Katalognummer
	230 V	480 V	575 V
Standard-Bedienfeld	DXH-KEY-LCD	DXH-KEY-LCD	—
Hauptsteuerplatine	DXH-SPR-CTRLBOARD	DXH-SPR-CTRLBOARD	—
Steuermodul-Kit mit Bedienfeld	DXH-SPR-CTRLKIT	DXH-SPR-CTRLKIT	—
Hauptlüfterkit	DXG-SPR-FR0FAN	DXG-SPR-FR0FAN	—
Hauptleistungsteil	DXG-SPR-2FR0MPB	DXG-SPR-4FR0MPB	—
EMI-Kit für C2	DXG-SPR-FR0EMCKIT	DXG-SPR-FR0EMCKIT	—

**Tabelle 18. Baugröße 1**

<b>Beschreibung</b>	<b>Katalognummer 230 V</b>	<b>Katalognummer 480 V</b>	<b>Katalognummer 575 V</b>
Standard-Bedienfeld	DXH-KEY-LCD	DXH-KEY-LCD	DXH-KEY-LCD
Steuermodul-Kit mit Bedienfeld	DXH-SPR-CTRLKIT	DXH-SPR-CTRLKIT	DXH-SPR-CTRLKIT
Hauptsteuerplatine	DXH-SPR-CTRLBOARD	DXH-SPR-CTRLBOARD	DXH-SPR-CTRLBOARD
Standardabdeckung	DXH-SPR-FR1CVR	DXH-SPR-FR1CVR	DXH-SPR-FR1CVR
EMI-Platine	DXG-SPR-2FR1EB	DXG-SPR-4FR1EB	DXG-SPR-5FR1EB
Typ 12/IP54 Kit	DXH-ACC-2FR1N12KIT	DXH-ACC-4FR1N12KIT	DXH-ACC-4FR1N12KIT
Hauptleistungsteil	DXH-SPR-2FR1MPB	DXH-SPR-4FR1MPB	DXG-SPR-5FR1MPB
Abdeckung der Steuerplatine	DXG-SPR-BCOVER	DXG-SPR-BCOVER	DXG-SPR-BCOVER
Hauptlüfterkit	DXG-SPR-FR1FAN	DXG-SPR-FR1FAN	DXG-SPR-FR1FAN
Regellüfter	DXG-SPR-2FR1CF	DXG-SPR-4FR1CF	DXG-SPR-4FR1CF
Mittlere Gehäuseabdeckung	DXG-SPR-FR1MCC	DXG-SPR-FR1MCC	DXG-SPR-FR1MCC
Außengehäuse	DXG-SPR-FR10H	DXG-SPR-FR10H	DXG-SPR-FR10H
UL-Installationsrohrplatte	DXG-SPR-FR1CPUL	DXG-SPR-FR1CPUL	DXG-SPR-FR1CPUL
IEC-Installationsrohrplatte	DXG-SPR-FR1CPIEC	DXG-SPR-FR1CPIEC	DXG-SPR-FR1CPIEC

**Tabelle 19. Baugröße 2**

<b>Beschreibung</b>	<b>Katalognummer 230 V</b>	<b>Katalognummer 480 V</b>	<b>Katalognummer 575 V</b>
Standard-Bedienfeld	DXH-KEY-LCD	DXH-KEY-LCD	DXH-KEY-LCD
Steuermodul-Kit mit Bedienfeld	DXH-SPR-CTRLKIT	DXH-SPR-CTRLKIT	DXH-SPR-CTRLKIT
Hauptsteuerplatine	DXH-SPR-CTRLBOARD	DXH-SPR-CTRLBOARD	DXH-SPR-CTRLBOARD
Standardabdeckung	DXH-SPR-FR2CVR	DXH-SPR-FR2CVR	DXH-SPR-FR2CVR
EMI-Platine	DXG-SPR-2FR2EB	DXG-SPR-4FR2EB	DXG-SPR-5FR2EB
Typ 12/IP54 Kit	DXH-ACC-FR2N12KIT	DXH-ACC-FR2N12KIT	DXH-ACC-FR2N12KIT
Hauptleistungsteil	DXH-SPR-2FR2MPB	DXH-SPR-4FR2MPB	DXG-SPR-5FR2MPB
Abdeckung der Steuerplatine	DXG-SPR-BCOVER	DXG-SPR-BCOVER	DXG-SPR-BCOVER
Hauptlüfterkit	DXG-SPR-FR2FAN	DXG-SPR-FR2FAN	DXG-SPR-FR2FAN
Regellüfter	DXG-SPR-FR2CF	DXG-SPR-FR2CF	DXG-SPR-FR2CF
Buskondensator	DXG-SPR-2FR2BC	DXG-SPR-4FR24BC	DXG-SPR-4FR24BC
Mittlere Gehäuseabdeckung	DXG-SPR-FR2MCC	DXG-SPR-FR2MCC	DXG-SPR-FR2MCC
Außengehäuse	DXG-SPR-FR20H	DXG-SPR-FR20H	DXG-SPR-FR20H
UL-Installationsrohrplatte	DXG-SPR-FR2CPUL	DXG-SPR-FR2CPUL	DXG-SPR-FR2CPUL
IEC-Installationsrohrplatte	DXG-SPR-FR2CPIEC	DXG-SPR-FR2CPIEC	DXG-SPR-FR2CPIEC

**Tabelle 20. Baugröße 3**

<b>Beschreibung</b>	<b>Katalognummer 230 V</b>	<b>Katalognummer 480 V</b>	<b>Katalognummer 575 V</b>
Standard-Bedienfeld	DXH-KEY-LCD	DXH-KEY-LCD	DXH-KEY-LCD
Steuermodul-Kit mit Bedienfeld	DXH-SPR-CTRLKIT	DXH-SPR-CTRLKIT	DXH-SPR-CTRLKIT
Hauptsteuerplatine	DXH-SPR-CTRLBOARD	DXH-SPR-CTRLBOARD	DXH-SPR-CTRLBOARD
Standardabdeckung	DXH-SPR-FR3CVR	DXH-SPR-FR3CVR	DXH-SPR-FR3CVR
EMI-Platine	DXG-SPR-2FR3EB	DXG-SPR-4FR3EB	DXG-SPR-5FR3EB
Abdeckung der Steuerplatine	DXG-SPR-BCOVER	DXG-SPR-BCOVER	DXG-SPR-BCOVER
Hauptlüfterkit	DXG-SPR-FR3FANKIT	DXG-SPR-FR3FANKIT	DXG-SPR-FR3FANKIT

**Tabelle 20. Baugröße 3, Fortsetzung**

<b>Beschreibung</b>	<b>Katalognummer 230 V</b>	<b>Katalognummer 480 V</b>	<b>Katalognummer 575 V</b>
Hauptlüfter	DXG-SPR-FR3FAN	DXG-SPR-FR3FAN	DXG-SPR-FR3FAN
Regellüfter	DXG-SPR-FR34CF	DXG-SPR-FR34CF	DXG-SPR-FR34CF
Buskondensator	DXG-SPR-FR3BC	DXG-SPR-FR3BC	DXG-SPR-FR3BC
Mittlere Gehäuseabdeckung	DXG-SPR-FR3MCC	DXG-SPR-FR3MCC	DXG-SPR-FR3MCC
Außengehäuse	DXG-SPR-FR30H	DXG-SPR-FR30H	DXG-SPR-FR30H
UL-Installationsrohrplatte	DXG-SPR-FR3CPUL	DXG-SPR-FR3CPUL	DXG-SPR-FR3CPUL
IEC-Installationsrohrplatte	DXG-SPR-FR3CPIEC	DXG-SPR-FR3CPIEC	DXG-SPR-FR3CPIEC
Frequenzumrichterplatine	DXH-SPR-2FR3DB	DXH-SPR-4FR3DB	DXG-SPR-5FR3DB
Ausgangsplatine	DXG-SPR-4FR30B	DXG-SPR-4FR30B	DXG-SPR-5FR30B

**Tabelle 21. Baugröße 4**

<b>Beschreibung</b>	<b>Katalognummer 230 V</b>	<b>Katalognummer 480 V</b>	<b>Katalognummer 575 V</b>
Standard-Bedienfeld	DXH-KEY-LCD	DXH-KEY-LCD	DXH-KEY-LCD
Steuermodul-Kit mit Bedienfeld	DXH-SPR-CTRLKIT	DXH-SPR-CTRLKIT	DXH-SPR-CTRLKIT
Hauptsteuerplatine	DXH-SPR-CTRLBOARD	DXH-SPR-CTRLBOARD	DXH-SPR-CTRLBOARD
Standardabdeckung	DXH-SPR-FR4CVR	DXH-SPR-FR4CVR	DXH-SPR-FR4CVR
EMI-Platine	DXG-SPR-2FR4EB	DXG-SPR-4FR4EB	DXG-SPR-5FR4EB
Hauptleistungsteil	DXH-SPR-2FR4MPB	DXH-SPR-4FR4MPB	DXG-SPR-5FR4MPB
Abdeckung der Steuerplatine	DXG-SPR-BCOVER	DXG-SPR-BCOVER	DXG-SPR-BCOVER
Hauptlüfterkit	DXG-SPR-FR4FANKIT	DXG-SPR-FR4FANKIT	DXG-SPR-FR4FANKIT
Hauptlüfter	DXG-SPR-FR4FAN	DXG-SPR-FR4FAN	DXG-SPR-FR4FAN
Regellüfter	DXG-SPR-FR34CF	DXG-SPR-FR34CF	DXG-SPR-FR34CF
Buskondensator	DXG-SPR-2FR4BC	DXG-SPR-4FR24BC	DXG-SPR-4FR24BC
Mittlere Gehäuseabdeckung	DXG-SPR-FR4MCC	DXG-SPR-FR4MCC	DXG-SPR-FR4MCC
Außengehäuse	DXG-SPR-FR40H	DXG-SPR-FR40H	DXG-SPR-FR40H
UL-Installationsrohrplatte	DXG-SPR-FR4CPUL	DXG-SPR-FR4CPUL	DXG-SPR-FR4CPUL
IEC-Installationsrohrplatte	DXG-SPR-FR4CPIEC	DXG-SPR-FR4CPIEC	DXG-SPR-FR4CPIEC
Softstarter-Platine	DXH-SPR-2FR4SB	DXH-SPR-4FR4SB	DXG-SPR-5FR4SB
IGBT-Modul	DXG-SPR-2FR4IGBT	DXG-SPR-4FR4IGBT	DXG-SPR-4FR4IGBT
Gleichrichtermodul	DXG-SPR-2FR4RM	DXG-SPR-4FR4RM	DXG-SPR-4FR4RM
Bremschoppermodul	DXG-SPR-2FR4BCM	DXG-SPR-4FR4BCM	DXG-SPR-4FR4BCM

**Tabelle 22. Baugröße 5**

<b>Beschreibung</b>	<b>Katalognummer 230 V</b>	<b>Katalognummer 480 V</b>	<b>Katalognummer 575 V</b>
Standard-Bedienfeld	DXH-KEY-LCD	DXH-KEY-LCD	DXH-KEY-LCD
Steuermodul-Kit mit Bedienfeld	DXH-SPR-CTRLKIT	DXH-SPR-CTRLKIT	DXH-SPR-CTRLKIT
Hauptsteuerplatine	DXH-SPR-CTRLBOARD	DXH-SPR-CTRLBOARD	DXH-SPR-CTRLBOARD
Standardabdeckung	DXH-SPR-FR5CVR	DXH-SPR-FR5CVR	DXH-SPR-FR5CVR
EMI-1-Platine	DXG-SPR-2FR5E1B	DXG-SPR-4FR5E1B	DXG-SPR-4FR5E1B
EMI-2-Platine	DXG-SPR-2FR5E2B	DXG-SPR-4FR5E2B	DXG-SPR-4FR5E2B
EMI-3-Platine	DXG-SPR-FR5E3B	DXG-SPR-FR5E3B	DXG-SPR-FR5E3B
Hauptleistungsteil	DXH-SPR-2FR5MPB	DXH-SPR-4FR5MPB	DXG-SPR-5FR5MPB
Abdeckung der Steuerplatine	DXG-SPR-BCOVER	DXG-SPR-BCOVER	DXG-SPR-BCOVER

**Tabelle 22. Baugröße 5, Fortsetzung**

<b>Beschreibung</b>	<b>Katalognummer 230 V</b>	<b>Katalognummer 480 V</b>	<b>Katalognummer 575 V</b>
Hauptlüfterkit	DXG-SPR-FR5FANKIT	DXG-SPR-FR5FANKIT	DXG-SPR-FR5FANKIT
Hauptlüfter	DXG-SPR-FR5FAN	DXG-SPR-FR5FAN	DXG-SPR-FR5FAN
Regellüfter	DXG-SPR-FR5CF	DXG-SPR-FR5CF	DXG-SPR-FR5CF
Buskondensator	DXG-SPR-FR5BC	DXG-SPR-FR5BC	DXG-SPR-FR5BC
Mittlere Gehäuseabdeckung	DXG-SPR-FR5MCC	DXG-SPR-FR5MCC	DXG-SPR-FR5MCC
Außengehäuse	DXG-SPR-FR50H	DXG-SPR-FR50H	DXG-SPR-FR50H
UL-Installationsrohrplatte	DXG-SPR-FR5CPUL	DXG-SPR-FR5CPUL	DXG-SPR-FR5CPUL
IEC-Installationsrohrplatte	DXG-SPR-FR5IECCP	DXG-SPR-FR5IECCP	DXG-SPR-FR5IECCP
IGBT-Modul	DXG-SPR-2FR5IGBT	DXG-SPR-4FR5IGBT	DXG-SPR-5FR5IGBT
Gleichrichtermodul	DXG-SPR-FR5RM	DXG-SPR-FR5RM	DXG-SPR-5FR5RM
Bremschoppermodul	DXG-SPR-2FR5BCM	DXG-SPR-4FR5BCM	DXG-SPR-4FR5BCM
DC-Klemmenkit	DXG-SPR-FR5DCKIT	DXG-SPR-FR5DCKIT	DXG-SPR-FR5DCKIT

**Tabelle 23. Baugröße 6**

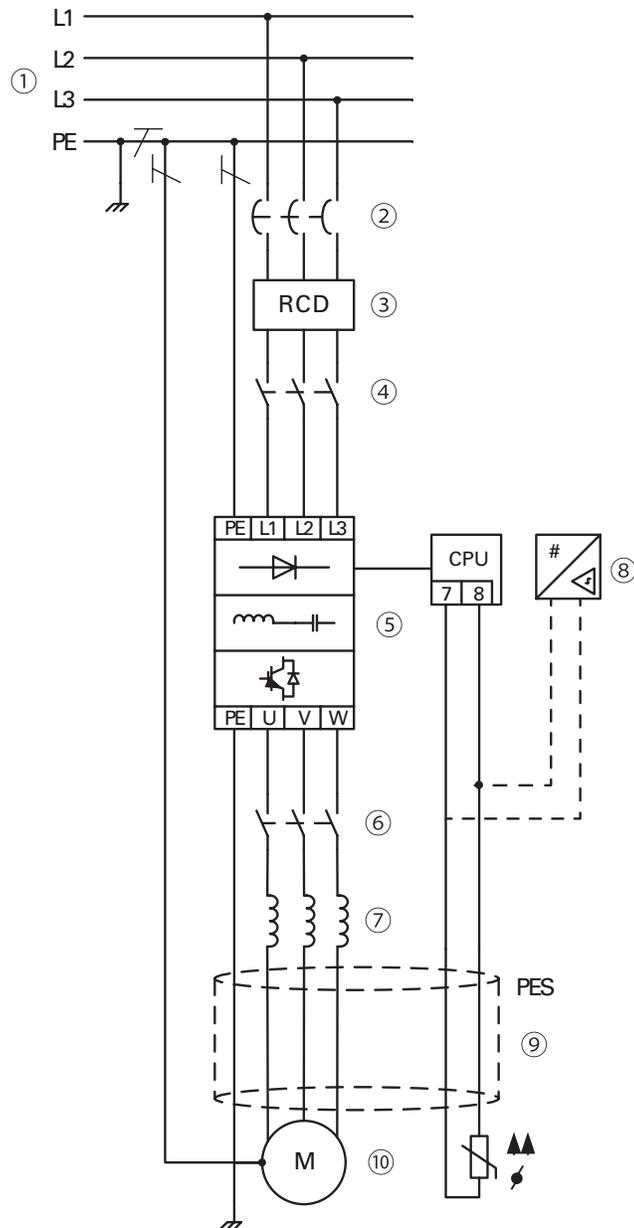
<b>Beschreibung</b>	<b>Katalognummer 230 V</b>	<b>Katalognummer 480 V</b>	<b>Katalognummer 575 V</b>
Standard-Bedienfeld	DXH-KEY-LCD	DXH-KEY-LCD	DXH-KEY-LCD
Steuermodul-Kit mit Bedienfeld	DXH-SPR-CTRLKIT	DXH-SPR-CTRLKIT	DXH-SPR-CTRLKIT
Hauptsteuerplatine	DXH-SPR-CTRLBOARD	DXH-SPR-CTRLBOARD	DXH-SPR-CTRLBOARD
Standardabdeckung	DXH-SPR-FR6CVR	DXH-SPR-FR6CVR	DXH-SPR-FR6CVR
EMI-Platine	DXG-SPR-FR6EB	DXG-SPR-FR6EB	DXG-SPR-FR6EB
Hauptleistungsteil	DXG-SPR-2FR6MPB	DXG-SPR-4FR6MPB	DXG-SPR-5FR6MPB
Abdeckung der Steuerplatine	DXG-SPR-BCOVER	DXG-SPR-BCOVER	DXG-SPR-BCOVER
Hauptlüfterkit	DXG-SPR-FR6FANKIT	DXG-SPR-FR6FANKIT	DXG-SPR-FR6FANKIT
Hauptlüfter	DXG-SPR-FR6FAN	DXG-SPR-FR6FAN	DXG-SPR-FR6FAN
Regellüfter	DXG-SPR-FR6CF	DXG-SPR-FR6CF	DXG-SPR-FR6CF
Buskondensator	DXG-SPR-FR6BC	DXG-SPR-FR6BC	DXG-SPR-FR6BC
Mittlere Gehäuseabdeckung	DXG-SPR-FR6MCC	DXG-SPR-FR6MCC	DXG-SPR-FR6MCC
Außengehäuse	DXG-SPR-FR60H	DXG-SPR-FR60H	DXG-SPR-FR60H
UL-Installationsrohrplatte	DXG-SPR-FR6CPUL	DXG-SPR-FR6CPUL	DXG-SPR-FR6CPUL
IEC-Installationsrohrplatte	DXG-SPR-FR6CPIEC	DXG-SPR-FR6CPIEC	DXG-SPR-FR6CPIEC
IGBT-Modul	DXG-SPR-2FR6IGBT	DXG-SPR-4FR6IGBT	DXG-SPR-5FR6IGBT
Gleichrichtermodul	DXG-SPR-FR6RM	DXG-SPR-FR6RM	DXG-SPR-FR6RM
Tüllenkit Typ 12	DXG-SPR-FR6GRN12	DXG-SPR-FR6GRN12	DXG-SPR-FR6GRN12
Softstarter-Platine	DXG-SPR-2FR6SB	DXG-SPR-4FR6SB	DXG-SPR-5FR6SB
Gleichrichter-Snubber-Platine	DXG-SPR-2FR6RSB	DXG-SPR-4FR6RSB	DXG-SPR-5FR6RSB
Klemmenleisten-Kit (1-polig)	DXG-SPR-FR6TB1P	DXG-SPR-FR6TB1P	DXG-SPR-FR6TB1P
Klemmenleisten-Kit (3-polig)	DXG-SPR-FR6TB3P	DXG-SPR-FR6TB3P	DXG-SPR-FR6TB3P

## Kapitel 2 – Technische Überlegungen

### Einführung

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

**Abbildung 6. Antriebssystem (PDS = Power Drive System)**



**Tabelle 24. Komponenten von Antriebssystemen**

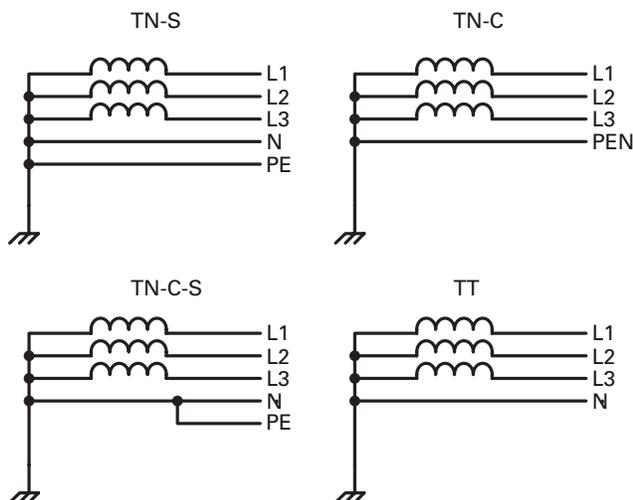
Artikelnr.	Beschreibung
1	Stromnetzkonfiguration, Eingangsspannung, Eingangsfrequenz, Wechselwirkungen mit PF-Korrektursystemen
2	Leistungsschutzschalter, Sicherungen, Kabelquerschnitte
3	Schutz von Personen und Tieren mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen
4	Eingangsschütz, Trennschalter
5	Frequenzumrichter: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

### Elektrisches Stromnetz

#### Eingangsanschluss und Konfiguration

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

**Abbildung 7. Wechselstromnetze mit geerdetem Nullpunkt (TN-/TT-Netze)**



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

Der Anschluss und Betrieb von Frequenzumrichtern mit asymmetrisch geerdeten TN-Netzen (phasengeerdetes Dreiecknetz „Grounded Delta“, USA) oder Neutralpunktungeerdeten oder hochohmig geerdeten (>30 Ohm) IT-Netzen sind nur bedingt zulässig. In diesen oben genannten Netzen muss der interne Störunterdrückungsfilter des Frequenzumrichters getrennt werden (Schrauben Sie die Schraube mit der Aufschrift „EMC“ ab, siehe „Installation in IT-System“ auf **Seite 53**). Dann ist die erforderliche Filterung für EMV (elektromagnetische Verträglichkeit) nicht mehr vorhanden (Degradierung zu Klasse T).

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

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

#### Eingangsspannung und Frequenz

Die standardisierten Eingangsspannungen (IEC 60038,

VDE017-1) für Energieversorger (EVU) garantieren folgende Bedingungen an den Übergangspunkten:

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

Das Toleranzband der PowerXL Frequenzumrichter berücksichtigt den Bemessungswert für Europa als (EU: ULN = 230 V/400 V, 50 Hz), Amerika als (USA: ULN = 240 V/480 V, 60 Hz) und Kanada als (CAN: ULN = 600 V, 60 Hz) Standardspannungen:

- 230 V, 50 Hz (EU) und 240 V, 60 Hz (USA) bei DG1/DH1-32\_
- 400 V, 50 Hz (EU) und 480 V, 60 Hz (USA) bei DG1/DH1-34\_
- 600 V, 60 Hz (CAN) bei DG1/DH1-35\_

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

- Geräteklasse 230 V (DG1/DH1-32\_): 208 V  $-15\%$  bis 240 V  $+10\%$  (177 V  $-0\%$  bis 264 V  $+0\%$ )
- Geräteklasse 400 V (DG1/DH1-34\_): 380 V  $-15\%$  bis 500 V  $+10\%$  (323 V  $-0\%$  bis 550 V  $+0\%$ )
- Geräteklasse 600 V (DG1/DH1-35\_): 525 V  $-15\%$  bis 600 V  $+10\%$  (446 V  $-0\%$  bis 660 V  $+0\%$ )

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

#### Eingangsspannungsausgleich

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

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

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

## Kapitel 2 – Technische Überlegungen

### Klirrfaktor (THD)

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

Nichtlineare Verbraucher (Erzeuger von Oberschwingungen) sind beispielsweise:

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

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

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

$U_1$  — *fundamental component*

$U_n$  — *n<sup>th</sup> order harmonic component*

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

Um die Berechnung von Oberschwingungen des Systems zu erleichtern, steht ein Tool zur Berechnung der Oberschwingungen unter [www.eaton.com/drives](http://www.eaton.com/drives) zur Verfügung.

### Blindleistungskompensationsgeräte

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

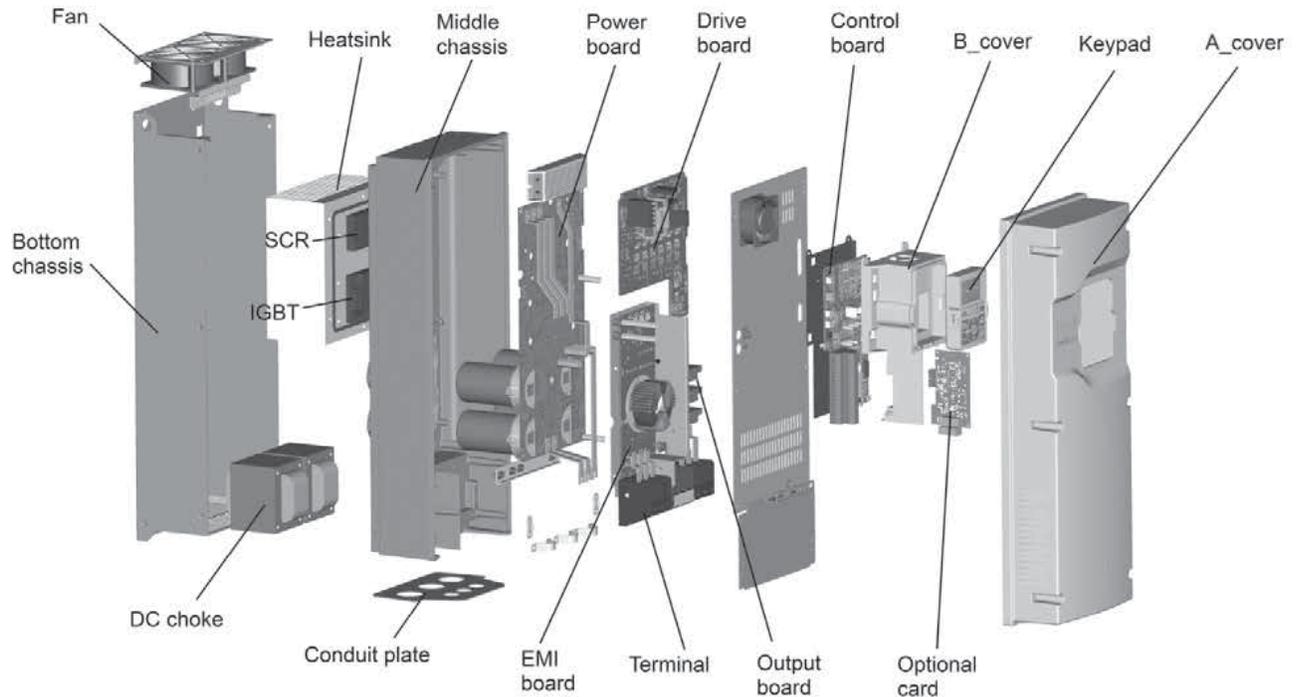
In Wechselstromnetzen mit nicht drosselten Blindstromkompensationsgeräten können Stromabweichungen zu einer Parallelresonanz und undefinierbaren Umstände führen.

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

## Kapitel 3 – Produktübersicht

### Komponentenidentifizierung

Abbildung 8. Beschreibung der PowerXL Baureihe



### Eigenschaften

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

Abbildung 9. Blockschaltbild, Elemente der PowerXL Frequenzumrichter

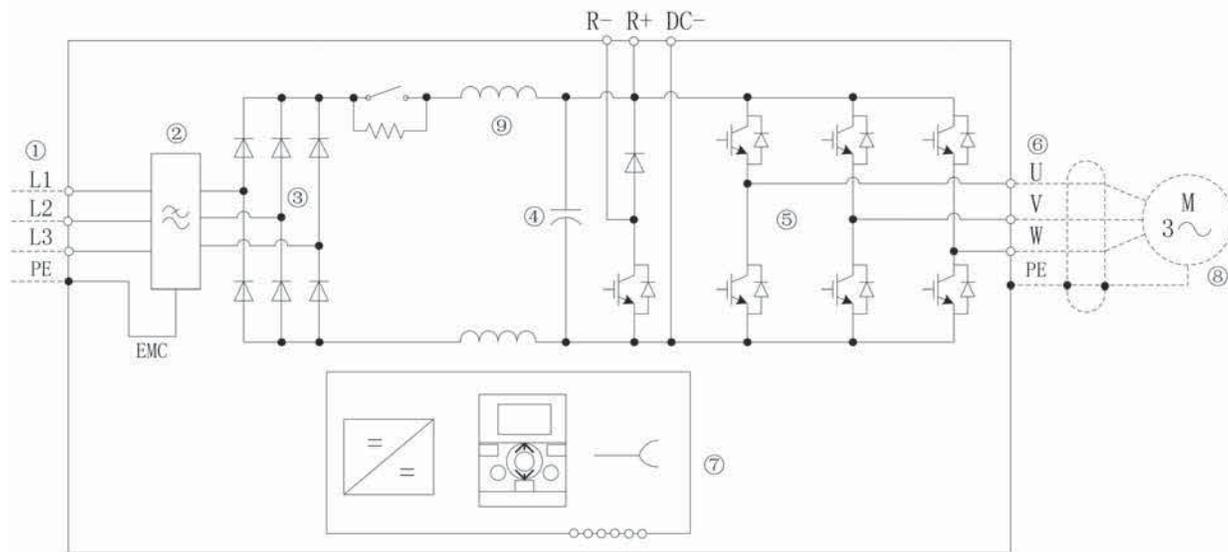


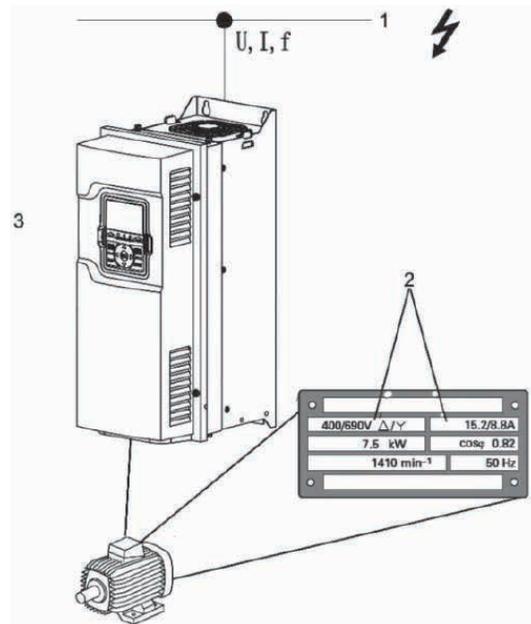
Tabelle 25. Elemente der PowerXL Frequenzumrichter

Artikelnr.	Beschreibung
1	Versorgung L1, L2, L3, PE, Eingangsversorgungsspannung $U_{in} = U_e$ bei 50/60 Hz: D_1-32: Klasse 230 V, Drehstrom-Eingangsanschluss (3 AC 230 V/240 V) D_1-34: Klasse 400 V, Drehstrom-Eingangsanschluss (3 AC 400 V/480 V) D_1-35: Klasse 600 V, Drehstrom-Eingangsanschluss (3 AC 600 V)
2	Interner Entstörfilter, Kategorie C2 gemäß IEC/EN 61800-3 EMV-Anschluss des internen Entstörfilters an PE
3	Gleichrichterbrücke, wandelt die Wechselspannung des elektrischen Netzes in Gleichspannung um
4	Zwischenkreis mit Ladewiderstand, Kondensator und Schaltnetzteil (SMPS = Switching Mode Power Supply, Schaltnetzteil): Zwischenkreisspannung UDC mit Drehstrom-Eingangsanschluss (3 AC): $U_{DC} = 1,41 \times U_{LN}$
5	Wechselrichter. Der IGBT-basierte Wechselrichter wandelt die Gleichspannung des Zwischenkreises (UDC) in eine Drehstrom-Wechselspannung (U2) mit variabler Amplitude und Frequenz (f2) um. Sinusförmige Pulsweitenmodulation (PWM) mit U/f-Steuerung kann auf eine Drehzahlregelung mit Schlupfkompensation umgeschaltet werden.
6	Motoranschluss U/T1, V/T2, W/T3 mit Ausgangsspannung U2 (0–100% $U_e$ ) und Ausgangsfrequenz f2 (0–400 Hz) Ausgangsstrom (I2): D_1-32: 3,7 A bis 248 A D_1-34: 2,2 A bis 245 A D_1-35: 3,3 A bis 208 A 100% bei einer Umgebungstemperatur von 50 °C (122 °F) mit einer Überlastkapazität von 150% für 60 s alle 600 s und einem Anlaufstrom von 200% für 2 s alle 20 s
7	Bedienteil mit Bedientasten, Grafikbildschirm, Steuerspannung, Steuersignalklemmen, Mikroschaltern und Schnittstelle für das PC-Schnittstellenmodul (Option)
8	Drehstrom-Asynchronmotor, variable Drehzahlregelung des Drehstrom-Asynchronmotors für zugeordnete Motorwellen-Leistungswerte (P2): D_1-32: 0,55 kW bis 75 kW (230 V, 50 Hz) oder 0,75 HP bis 100 HP (240 V, 60 Hz) D_1-34: 0,75 kW bis 132 kW (400 V, 50 Hz) oder 1 HP bis 200 HP (460 V, 60 Hz) D_1-35: 1,5 kW bis 132 kW (600 V, 50 Hz) oder 2 HP bis 200 HP (600 V, 60 Hz)
9	Zwischenkreisdrosseln zur Minimierung von Oberschwingungen

### Auswahlkriterien

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

Abbildung 10. Auswahlkriterien



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

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

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

Der parallele Anschluss mehrerer Motoren am Ausgang des Frequenzumrichters ist nur bei U/f-Kennliniensteuerung zulässig. Wenn Sie einen Motor an einen im Betrieb befindlichen Frequenzumrichter anschließen, zieht der Motor ein Vielfaches seines Bemessungsbetriebsstroms. Wenn Sie einen Frequenzumrichter auswählen, stellen Sie sicher, dass der Anlaufstrom plus die Summe der Ströme der laufenden Motoren den Bemessungsausgangsstrom des Frequenzumrichters nicht überschreitet.

Das Schalten an den Ausgang des Frequenzumrichters ist nur bei U/f-Kennliniensteuerung zulässig.

### Ordnungsgemäße Verwendung

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

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

Die CE-Kennzeichnung auf dem PowerXL Frequenzumrichter bestätigt, dass das Gerät bei Verwendung in einer typischen Antriebskonfiguration die Europäische Niederspannungsrichtlinie (LVD) und die EMV-Richtlinien (Richtlinie 2014/35/EU und Richtlinie 2014/30/EU) erfüllt.

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

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

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

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

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

Jede andere Verwendung stellt eine unzulässige Verwendung dar.

### Wartung und Inspektion

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

Wenn der PowerXL-Frequenzumrichter durch äußere Einflüsse beschädigt wird, wenden Sie sich an den technischen Kundendienst.

**Tabelle 26. Wartungsmaßnahmen und -intervalle**

Wartungsmaßnahme	Wartungsintervall
Reinigen der Lüftungsschlitze (Kühlschlitze)	Falls erforderlich
Prüfen der Lüfterfunktion	6–24 Monate (je nach Umgebung)
Filter in den Schaltschranktüren (siehe Herstellerangaben)	6–24 Monate (je nach Umgebung)
Prüfen der Anzugsdrehmomente der Klemmen (Steuersignalklemmen, Stromversorgungsklemmen)	Regelmäßig
Prüfen der Anschlussklemmen und aller metallischen Oberflächen auf Korrosion	6–24 Monate (je nach Umgebung)

### Lagerung

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

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

### Laden der Zwischenkreiskondensatoren

Nach längeren Lagerzeiten oder längeren Stillstandszeiten, bei denen keine Stromversorgung erfolgt (>12 Monate), müssen die Kondensatoren des Gleichspannungszwischenkreises kontrolliert aufgeladen werden, um Schäden zu vermeiden. Dazu muss der PowerXL Frequenzumrichter über zwei Zwischenkreis-Anschlussklemmen mit einem geregelten Gleichstrom-Netzteil mit Strom versorgt werden. Detaillierte Anweisungen erhalten Sie beim Werk.

### Service und Gewährleistung

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

Halten Sie beim Anruf die folgenden Informationen bereit:

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

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

Informationen zur Garantie finden Sie in den allgemeinen Geschäftsbedingungen.

## Kapitel 4 – Sicherheit und Schaltungen

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

### Sicherungen und Kabelquerschnitte

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



#### VORSICHT

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

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

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

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

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



#### VORSICHT

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

Die Berührungsströme in diesem Frequenzumrichter sind größer als 3,5 mA (AC). Gemäß der Produktnorm IEC/EN 61800-5-1 muss ein zusätzlicher Geräteerdungsleiter mit demselben Querschnitt wie der ursprüngliche Schutzerdungsleiter angeschlossen werden oder der Querschnitt des Geräteerdungsleiters muss mindestens 10 mm<sup>2</sup> Cu betragen.

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

### Kabel und Sicherungen

Die verwendeten Kabelquerschnitte und Leitungsschutzsicherungen müssen den örtlichen Normen entsprechen.

Für eine Installation nach UL-Richtlinien:

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

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

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

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

### Fehlerstromschutzschalter (FI-Schalter)

Fehlerstromschutzschalter (FI-Schalter): Fehlerstromschutzschalter, Reststromschutzschalter (FI-Schutzschalter).

Fehlerstromschutzschalter schützen Personen und Tiere vor vorhandenen unzulässig hohen Kontaktspannungen (jedoch nicht vor deren Entstehung). Sie verhindern gefährliche und in einigen Fällen tödliche Verletzungen durch elektrische Unfälle und dienen auch zur Brandverhütung.



#### VORSICHT

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

**Abbildung 12. Kennzeichnung an den FI-Schutzschaltern**



Frequenzumrichter arbeiten intern mit gleichgerichteten Wechselströmen. Tritt ein Fehler auf, können die Gleichströme die Auslösung eines FI-Schutzschalters vom Typ A blockieren und somit die Schutzfunktion deaktivieren.



**VORSICHT**

Entprellte Eingänge dürfen nicht im Sicherheitsschaltplan verwendet werden.

Fehlerstromschutzschalter (FI-Schalter) dürfen nur zwischen der Wechselstromversorgung und dem Frequenzumrichter installiert werden.

Während der Handhabung und beim Betrieb des Frequenzumrichters können sicherheitsrelevante Ableitströme auftreten, wenn der Frequenzumrichter nicht geerdet ist (aufgrund eines Fehlers).

Ableitströme zur Erde werden hauptsächlich durch Fremdkapazitäten bei Frequenzumrichtern, zwischen den Motorphasen und der Abschirmung des Motorkabels und über die Y-Kondensatoren des RFI-Filters verursacht. Die Größe des Ableitstroms hängt hauptsächlich von folgenden Faktoren ab:

- Länge des Motorkabels
- Abschirmung des Motorkabels
- Höhe der Schaltfrequenz des Wechselrichters
- Auslegung des RFI-Filters
- Erdungsmaßnahmen am Standort des Motors

Der Ableitstrom zur Erde ist bei einem Frequenzumrichter größer als 3,5 mA. Gemäß der Produktnorm IEC/EN 61800-5-1 muss ein zusätzlicher Geräteerdungsleiter (PE) mit demselben Querschnitt wie der ursprüngliche Schutzerdungsleiter angeschlossen werden oder der Querschnitt des Schutzerdungsleiters muss mindestens 10 mm<sup>2</sup> Cu betragen.

Fehlerstromschutzschalter müssen geeignet sein für:

- den Schutz von Installationen mit Gleichstromkomponente im Falle des Fehlerszenarios (FI-Schutzschalter vom Typ B)
- hohe Ableitströme
- kurze Entladungen von Impulsspitzen

### Ableitstrom



**VORSICHT**

Wie in **Tabelle 16** gezeigt, wurden die folgenden Ableitströme festgestellt. Diese Werte wurden unter normalen Betriebsbedingungen ohne äußere Einflüsse ermittelt. Die tatsächlichen Werte unterscheiden sich je nach zuvor erläuterten Bedingungen.

### Eingangsschütz

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

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

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

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

**EMV-Maßnahmen**

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

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

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

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

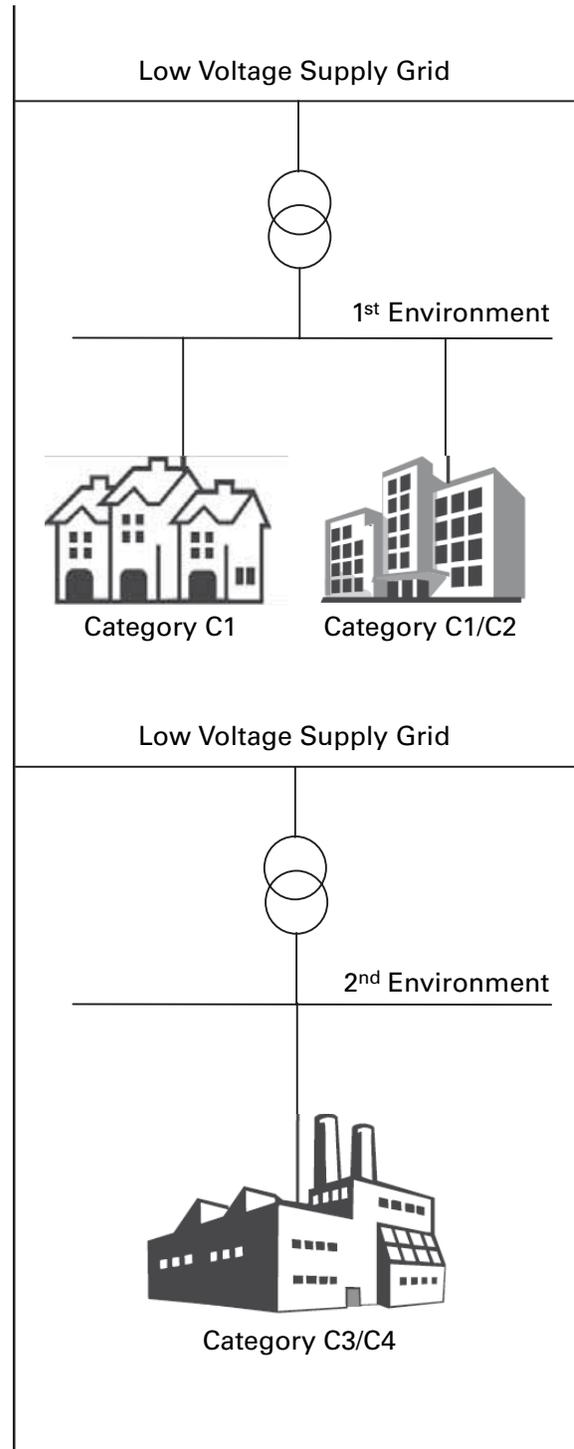
Eine Konformitätserklärung (CE) bezieht sich immer auf ein „typisches“ Antriebssystem (PDS). Die Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte und damit die Gewährleistung der elektromagnetischen Verträglichkeit liegt letztlich in der Verantwortung des Endbenutzers oder Anlagenbetreibers. Dieser Betreiber muss auch Maßnahmen ergreifen, um die Umweltemissionen zu minimieren oder zu beseitigen (siehe **Abbildung 13**). Er muss auch Mittel einsetzen, um die Störfestigkeit der Geräte des Systems zu erhöhen.

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

**Tabelle 27. EMV-Richtlinien für Motorstromkabel**

Position	Richtlinie
Produkt	IEC 61800-2
Sicherheit	UL 508C, IEC/EN 61800-5-1
EMV (bei Standardeinstellungen)	Störfestigkeit (EMS): IEC/EN 61800-3, 2. Umgebung Abgestrahlte und leitungsgebundene Emissionen (EMI): IEC/EN 61800-3
	Baureihe 230/480 V: Kategorie C1: Ist möglich, wenn ein externer Filter an den Frequenzumrichter angeschlossen ist. Bitte wenden Sie sich an das Werk. Kategorie C2: mit internem Filter max. 10 m Motorkabellänge FR0: erreicht mit 2 Umdrehungen auf einem Ferritkern und mittels Metallerdungsplatte Kategorie C3: mit internem Filter max. 50 m Motorkabellänge FR0: erreicht ohne Ferritkern und Metallplatte
	Baureihe 575 V: Kategorie C3: mit internem Filter max. 10 m Motorkabellänge

**Abbildung 13. EMV-Maßnahmen**



### Kapitel 5 – Motor und Anwendung

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

#### Motorauswahl

Allgemeine Empfehlungen zur Motorauswahl:

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

#### Motoren parallel anschließen

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

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

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



#### VORSICHT

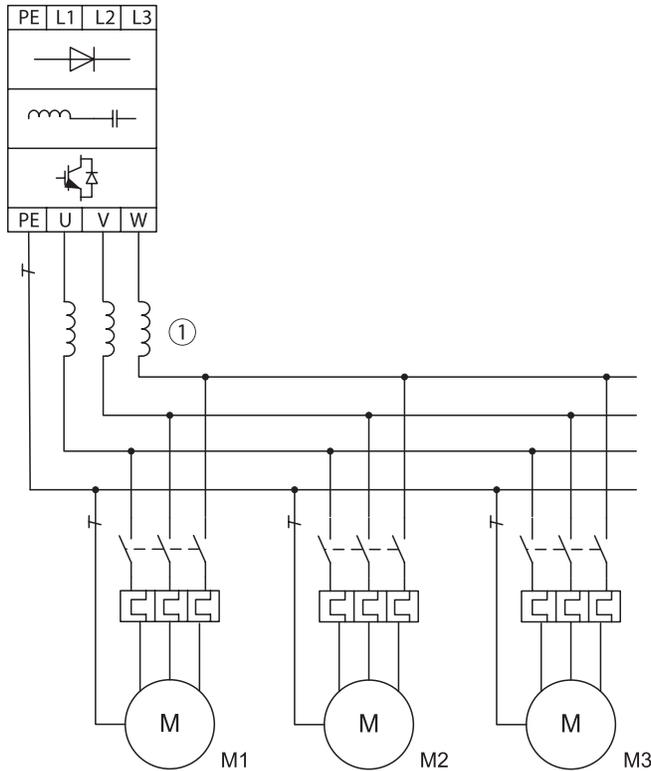
Entprellte Eingänge dürfen nicht im Sicherheitsschaltplan verwendet werden.

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

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

**Paralleler Anschluss mehrerer Motoren an einen Frequenzumrichter**

**Abbildung 14. Parallelanschluss**



Der Parallelanschluss von Motoren verringert den Lastwiderstand am Ausgang des Frequenzumrichters. Die gesamte Statorinduktivität ist niedriger und die Ableitkapazität der Leitungen größer. Dadurch ist die Stromverzerrung größer als in einem einmotorigen Stromkreis. Um die Stromverzerrung zu reduzieren, sollten Sie Motordrosseln (siehe ① in **Abbildung 14**) im Ausgang des Frequenzumrichters verwenden.

Die Stromaufnahme aller parallel geschalteten Motoren darf den Bemessungsausgangsstrom I<sub>2N</sub> des Frequenzumrichters nicht überschreiten.

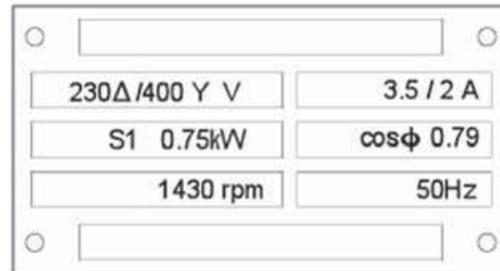
Der elektronische Motorschutz kann nicht verwendet werden, wenn der Frequenzumrichter mit mehreren parallel verbundenen Motoren betrieben wird. Sie müssen jedoch jeden Motor mit Thermistoren und/oder Motorschutzrelais schützen.

Der Einsatz eines Motorschutzschalters am Ausgang des Frequenzumrichters kann zu einer ungewollten Auslösung führen.

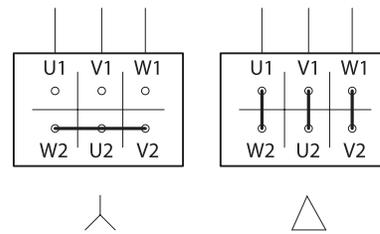
**Motor- und Schaltkreistyp**

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

**Abbildung 15. Beispiel für ein Motorschild**



**Abbildung 16. Stern- und Dreieckschaltungen**



Der Drehstrommotor mit dem Typenschild laut **Abbildung 15** kann in einer Stern- oder Dreieckschaltung betrieben werden. Die Betriebskennlinie wird in diesem Fall durch das Verhältnis von Motorspannung und Motorfrequenz bestimmt.

**87-Hz-Kennlinie**

Im Dreieckstromkreis mit 400 V und 87 Hz wurde der in **Abbildung 15** gezeigte Motor mit dreifacher Leistung (~1,3 kW) freigegeben.

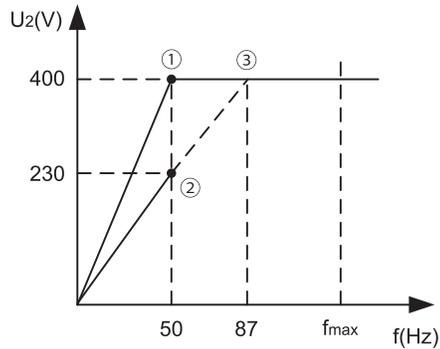
Aufgrund der höheren thermischen Belastung wird nur die nächsthöhere Motorleistung gemäß der Liste (1,1 kW) empfohlen. Der Motor (in diesem Beispiel) hat daher im Vergleich zur gelisteten Leistung (0,75 kW) immer noch eine 1,47-fach höhere Leistung.

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

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

**U/f-Kennlinie**

**Abbildung 17. U/f-Kennlinie**



**Tabelle 28** zeigt die Zuordnung der möglichen Frequenzumrichter in Abhängigkeit von der Eingangsspannung und der Art des Stromkreises.

**Tabelle 28. Zuordnung von Frequenzumrichtern zum Beispielmotorkreis (siehe Abbildung 17)**

<b>Frequenzumrichter</b>	<b>D 1-323D7FB</b>	<b>D 1-343D3FB</b>	<b>D 1-344D3FB</b>
Bemessungsbetriebsstrom	3,7 A	3,3 A	4,3 A
Eingangsspannung	3 AC, 230 V	3 AC, 400 V	3 AC, 400 V
Motorstromkreis	Dreieck	Stern	Dreieck
U/f-Kennlinie	②	①	③
Motorstrom	3,5 A	2,0 A	3,5 A
Motorspannung (Typenschild)	230 V	400 V	230 V
Motordrehzahl	1430 min-1	1430 min-1	2474 min-1 ④
Motorfrequenz	50 Hz	50 Hz	87 Hz ③

- Notes:**
- ① Sternschaltung: 400 V, 50 Hz.
  - ② Dreieckschaltung: 230 V, 50 Hz.
  - ③ Dreieckschaltung: 400 V, 87 Hz.
  - ④ Beachten Sie die zulässigen Grenzwerte des Motors.

**Bypass-Betrieb**

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

**VORSICHT**

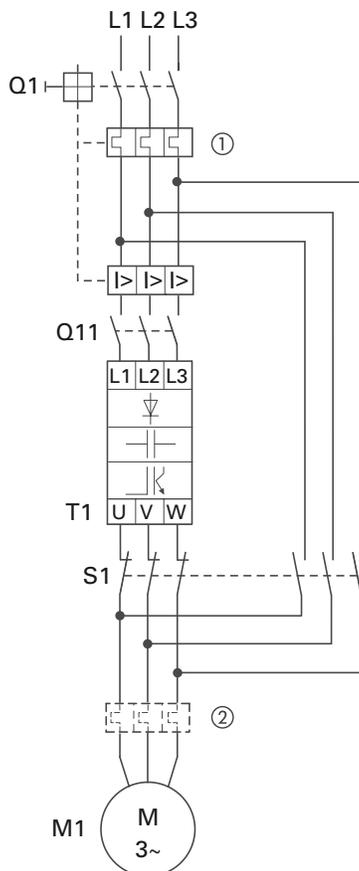
Entprellte Eingänge dürfen nicht im Sicherheitsschaltplan verwendet werden.

Eine Umschaltung zwischen Frequenzumrichter und Eingangsversorgung muss spannungsfrei erfolgen.

**WARNUNG**

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

**Abbildung 18. Bypass-Motorsteuerung (Beispiel)**



**Tabelle 29. Bypass-Motorsteuerung**

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

**VORSICHT**

Entprellte Eingänge dürfen nicht im Sicherheitsschaltplan verwendet werden.

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

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

**Anschluss von EX-Motoren**

Beachten Sie beim Anschluss explosionsgeschützter Motoren Folgendes:

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

### Kapitel 6 – Einbauanforderungen

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

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

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

#### Warnungen und Vorsichtshinweise für Elektroinstallationen

---

 **WARNUNG**

---

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

---

 **WARNUNG**

---

#### Stromschlaggefahr – Verletzungsgefahr!

---

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

---

 **VORSICHT**

---

Entprellte Eingänge dürfen nicht im Sicherheitsschaltplan verwendet werden.

Brandgefahr!

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

---

 **VORSICHT**

---

Entprellte Eingänge dürfen nicht im Sicherheitsschaltplan verwendet werden.

Gemäß der Produktnorm IEC/EN 61800-5-1 muss ein zusätzlicher Geräteerdungsleiter (PE) mit demselben Querschnitt wie der ursprüngliche Schutzerdungsleiter angeschlossen werden oder der Querschnitt des Geräteerdungsleiters muss mindestens 10 mm<sup>2</sup> Cu betragen.

---

 **WARNUNG**

---

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

#### Beachten Sie die Warnhinweise!

##### Standard-Montageanleitung

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

Bei der Montage eines Geräts über dem anderen darf der Luftauslass des unteren Geräts nicht in Richtung Einlassluft des oberen Geräts zeigen. Der Abstand zwischen dem oberen und unteren Gerät muss C + D betragen. Siehe **Abbildung 19** auf der nächsten Seite.

1. Messen Sie den Montageplatz aus, um sicherzustellen, dass der Mindestabstand um den Frequenzumrichter eingehalten wird. Die Abmessungen der Frequenzumrichter finden Sie in **Anhang C**
2. Stellen Sie sicher, dass die Montagefläche flach und stabil genug ist, um den Frequenzumrichter zu tragen, nicht brennbar und keinen übermäßigen Bewegungen oder Vibrationen ausgesetzt ist.

3. Stellen Sie sicher, dass die Mindestanforderungen für den Luftstrom Ihres Frequenzumrichters am Einbauort erfüllt sind.
4. Markieren Sie die Position der Montagebohrungen an der Montagefläche, indem Sie die Schablone auf dem Deckel der Lieferverpackung verwenden.
5. Befestigen Sie den Frequenzumrichter mithilfe von Befestigungselementen, die für den Frequenzumrichter und die Montagefläche geeignet sind, sicher an der Montagefläche. Verwenden Sie dabei alle vier Schrauben oder Bolzen.

### **Einbauabmessungen**

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

Abbildung 19. Montagefläche

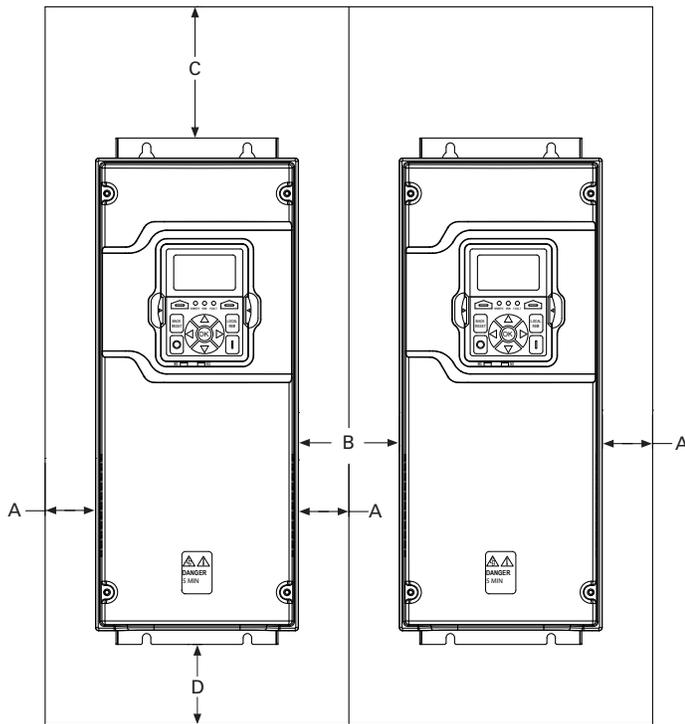


Tabelle 30. Platzbedarf für die Montage von PowerXL Frequenzumrichtern und Luftstrom

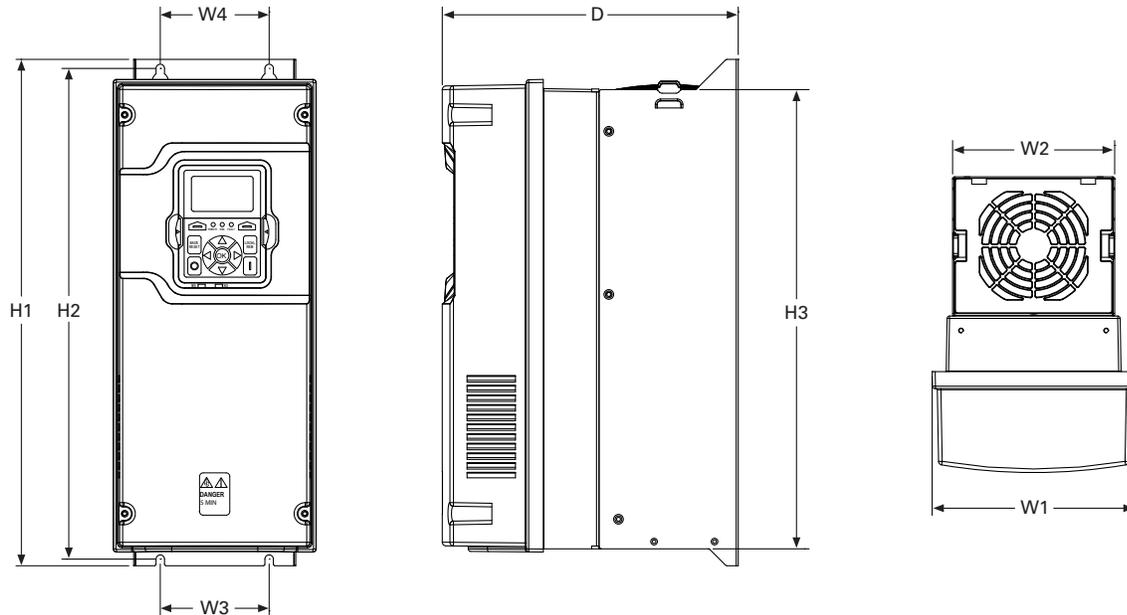
Bau- größe	A ① (Zoll) (mm)	B ① (Zoll) (mm)	C (Zoll) (mm)	D (Zoll) (mm)	Kühlluft erforderlich CFM (m³/h) ②
FR0	0	0	3,94 (100)	1,97 (50)	16,5 (28)
FR1 (IP21)	0,79 (20)	1,58 (40)	3,94 (100)	1,97 (50)	14 (24)
FR1 (IP54)	0	0	3,94 (100)	1,97 (50)	14 (24)
FR2 (IP21)	1,18 (30)	2,36 (60)	6,30 (160)	2,36 (60)	55 (94)
FR2 (IP54)	0	0	6,30 (160)	2,36 (60)	55 (94)
FR3	0	0	7,87 (200)	3,15 (80)	85 (144)
FR4	0	0	11,81 (300)	3,94 (100)	153 (260)
FR5	3,15 (80)	6,30 (160)	11,81 (300)	7,87 (200)	232 (395)
FR6	0	0	15,75 (400)	12,99 (330)	230 V: 435 (739) 480 und 575 V: 400 (679)

- Notes:** ① Es gelten oben genannten Richtlinien – es sei denn, es wurden Prüfungen durchgeführt, um eine Planung außerhalb dieser Empfehlungen zu validieren.  
 ② Die Mindestabstände A und B für Frequenzumrichter mit Gehäuse vom Typ 12 (IP54) betragen 0 mm (in).

**Abmessungen**

Ungefähre Abmessungen in mm

**Abbildung 20. Offene Frequenzumrichter FR0–FR6**



**Tabelle 31. Einbau-Abmessungen Frequenzumrichter**

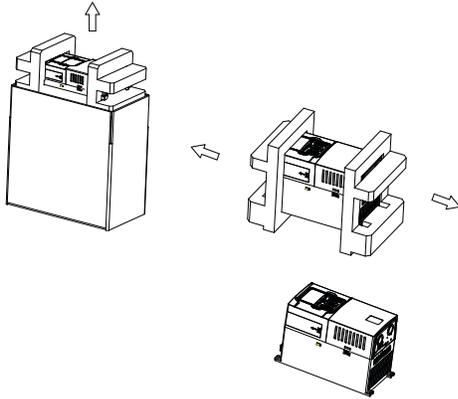
Ungefähre Abmessungen in Zoll (mm)

Baugröße	D	H1	H2	H3	W1	W2	W3	W4	Ø	Gewicht lb (kg)
FR0	6,83 (173,5)	10,58 (268,7)	10,16 (258,0)	9,54 (242,3)	5,00 (127,0)	4,97 (126,3)	4,26 (108,3)	4,26 (108,3)	0,28 (7,0)	4,41 (2,0)
FR1	7,91 (200,9)	12,87 (327,0)	12,28 (312,0)	11,50 (292,0)	6,02 (153,0)	4,80 (122,0)	3,94 (100,0)	3,94 (100,0)	0,28 (7,0)	14,33 (6,5)
FR2	9,63 (244,7)	16,50 (419,0)	15,98 (406,0)	14,96 (380,0)	6,61 (167,8)	5,28 (134,0)	3,54 (90,0)	3,54 (90,0)	0,28 (7,0)	23,37 (10,6)
FR3	10,44 (265,1)	21,97 (558,0)	21,46 (545,0)	20,41 (518,5)	8,06 (204,6)	7,24 (184,0)	4,92 (125,0)	4,92 (125,0)	0,35 (9,0)	49,82 (22,6)
FR4	11,57 (294,0)	24,80 (630,0)	24,31 (617,5)	23,26 (590,7)	9,36 (237,7)	9,13 (232,0)	8,07 (205,0)	8,07 (205,0)	0,35 (9,0)	77,60 (35,2)
FR5	13,41 (340,7)	34,98 (888,5)	29,65 (753,0)	27,83 (707,0)	11,34 (288,0)	11,10 (282,0)	8,66 (220,0)	8,66 (220,0)	0,35 (9,0)	154,32 (70,0)
FR6	14,61 (371)	40,75 (1035)	33,27 (845)	31,38 (797)	19,13 (486)	18,90 (480)	15,75 (400)	15,75 (400)	0,35 (9)	246,91 (112)

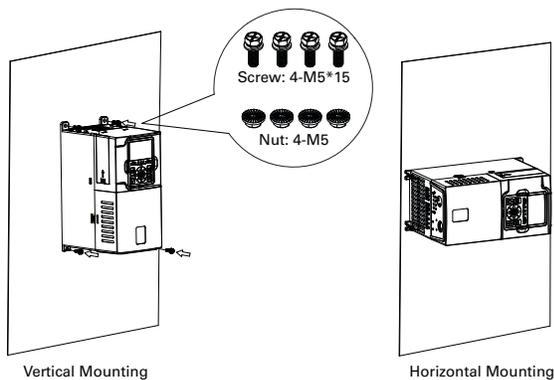
## Standardmontage von Frequenzumrichtern

### Montageanleitung FR0

**Schritt 1:** Heben Sie den Frequenzumrichter aus dem Karton und entfernen Sie die Verpackung.

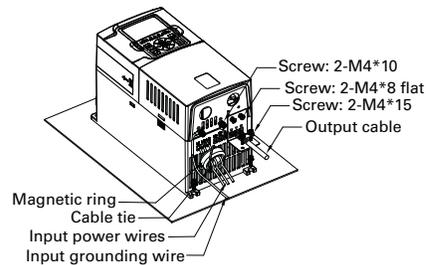


**Schritt 2:** Befestigen Sie den Frequenzumrichter mit vier M5x15-Schrauben und vier M5-Muttern an der Grundplatte. Die Bohrungsmaße auf der Grundplatte sollten die erforderlichen Abmessungen aufweisen (siehe die auf dem Außenkarton aufgedruckte Einbauschablone). Der Frequenzumrichter kann je nach Kundenwunsch vertikal oder horizontal montiert werden.



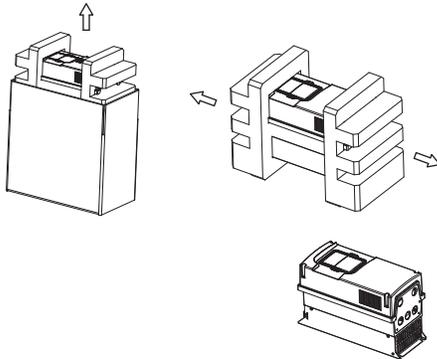
### Schritt 3:

1. EN-Version FR0 oder US-Version FR0 mit EMV-Kit.
  - a. **Eingangsanschluss:** Führen Sie die Leitungen L1, L2, L3 durch einen Magnetring und wickeln Sie sie einmal herum, fixieren Sie die Leitungen L1, L2, L3 und den Magnetring mit einem Kabelbinder und verbinden Sie die Leitungen L1, L2, L3 mit den Eingangsklemmen. Verbinden Sie die Eingangs-Erdungsleitung mit einer M4x10-Schraube mit der unteren Metallplatte.
  - b. **Ausgangsanschluss** Befestigen Sie mit zwei M4x8-Flachschrauben eine L-förmige EMV-Erdungsplatte an der Unterseite des Frequenzumrichters. Schließen Sie die Ausgangskabel U, V, W an die Ausgangsklemmen an. Verbinden Sie die Ausgangs-Erdungsleitung mit einer M4x10-Schraube mit der unteren Metallplatte. Befestigen Sie die Abschirmung des Ausgangskabels mit einer kleinen rechteckigen EMV-Erdungsplatte und zwei M4x15-Schrauben an der L-förmige EMV-Erdungsplatte.
2. US-Version FR0 ohne EMV-Kit: Es gibt keinen Magnetring und keine EMV-Erdungsplatten, es muss jedoch die Abschirmung des Ausgangskabels mit einer M4x10-Schraube an der unteren Metalloberfläche befestigt werden.

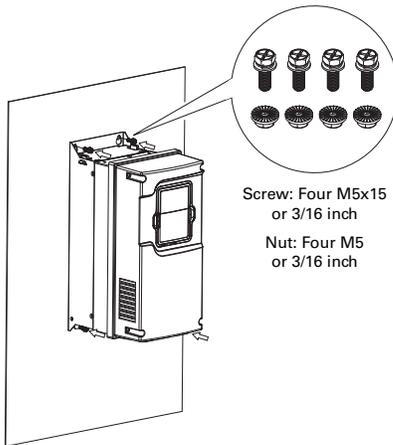


**Montageanleitung FR1**

**Schritt 1:** Heben Sie den Frequenzumrichter aus dem Karton. Entfernen Sie die Verpackung.

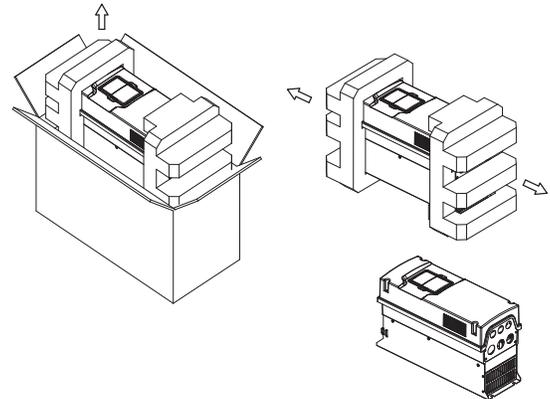


**Schritt 2:** Befestigen Sie den Frequenzumrichter mit vier M5x15- oder 3/16-Zoll-Schrauben und vier M5- oder 3/16-Zoll-Muttern an der Grundplatte. Die Bohrungsmaße auf der Grundplatte sollten die erforderlichen Abmessungen aufweisen (siehe die auf dem Außenkarton aufgedruckte Einbauschablone).

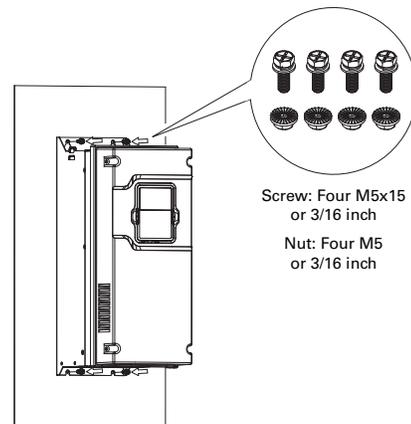


**Montageanleitung FR2**

**Schritt 1:** Heben Sie den Frequenzumrichter aus dem Karton. Entfernen Sie die Verpackung.

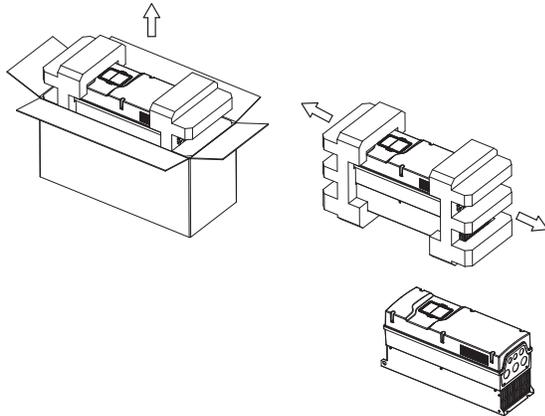


**Schritt 2:** Befestigen Sie den Frequenzumrichter mit vier M5x15- oder 3/16-Zoll-Schrauben und vier M5- oder 3/16-Zoll-Muttern an der Grundplatte. Die Bohrungsmaße auf der Grundplatte sollten die erforderlichen Abmessungen aufweisen (siehe die auf dem Außenkarton aufgedruckte Einbauschablone).

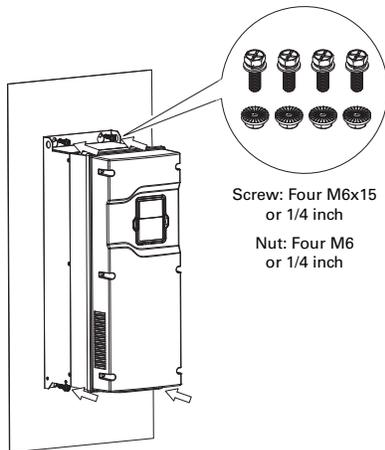


## Montageanleitung FR3

**Schritt 1:** Heben Sie den Frequenzumrichter aus dem Karton. Entfernen Sie die Verpackung.

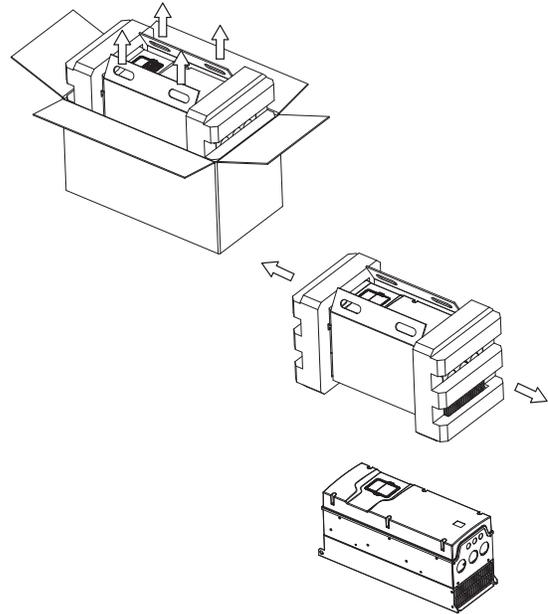


**Schritt 2:** Befestigen Sie den Frequenzumrichter mit vier M6x15- oder 1/4-Zoll-Schrauben und vier M6- oder 1/4-Zoll-Muttern an der Grundplatte. Die Bohrungsmaße auf der Grundplatte sollten die erforderlichen Abmessungen aufweisen (siehe die auf dem Außenkarton aufgedruckte Einbauschablone).

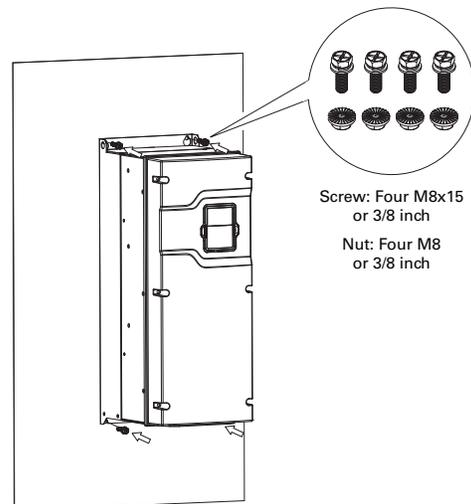


## Montageanleitung FR4

**Schritt 1:** Heben Sie den Frequenzumrichter mit der Pappe aus dem Karton. Entfernen Sie die Verpackung.

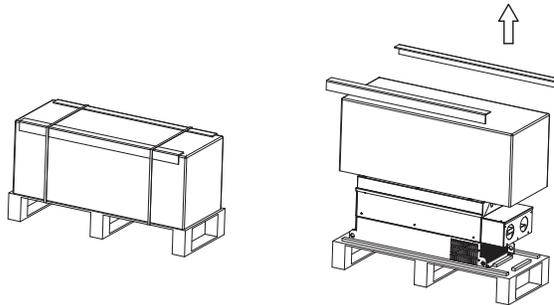


**Schritt 2:** Befestigen Sie den Frequenzumrichter mit vier M8x15- oder 3/8-Zoll-Schrauben und vier M8- oder 3/8-Zoll-Muttern an der Grundplatte. Die Bohrungsmaße auf der Grundplatte sollten die erforderlichen Abmessungen aufweisen (siehe die auf dem Außenkarton aufgedruckte Einbauschablone).

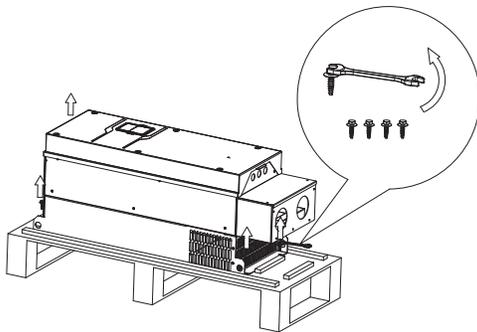


**Montageanleitung FR5**

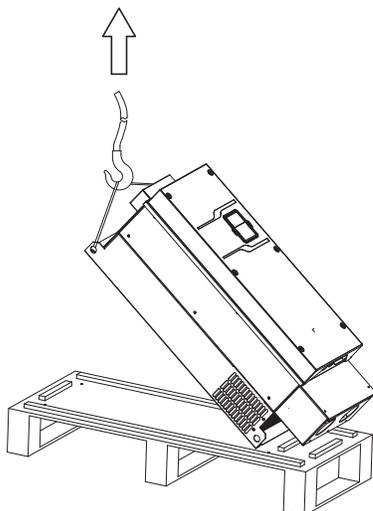
**Schritt 1:** Nehmen Sie den Frequenzumrichter aus dem Karton.



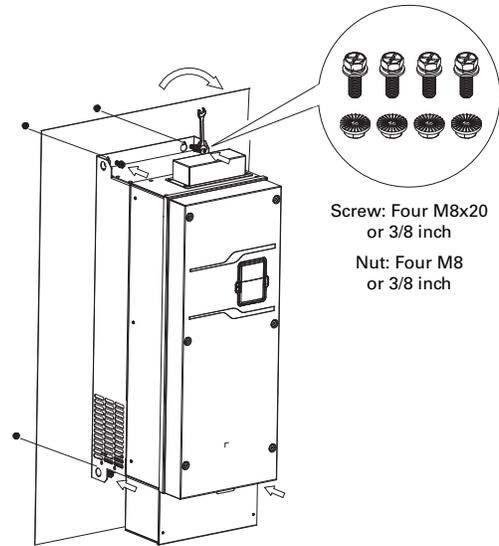
**Schritt 2:** Entfernen Sie die vier Schrauben (zur Befestigung des Frequenzumrichters an der Palette) mit einem M8- oder 3/8-Zoll-Schraubenschlüssel.



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



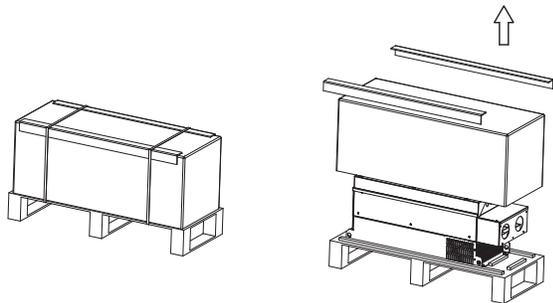
**Schritt 4:** Befestigen Sie den Frequenzumrichter mit vier M8x20- oder 3/8-Zoll-Schrauben und vier M8- oder 3/8-Zoll-Muttern mit einem M8- oder 3/8-Zoll-Schraubenschlüssel an der Grundplatte. Die Bohrungsmaße auf der Grundplatte sollten die erforderlichen Abmessungen aufweisen (siehe die auf dem Außenkarton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



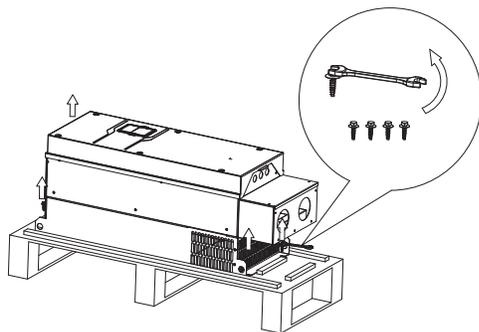
Screw: Four M8x20  
or 3/8 inch  
Nut: Four M8  
or 3/8 inch

### Montageanleitung FR6

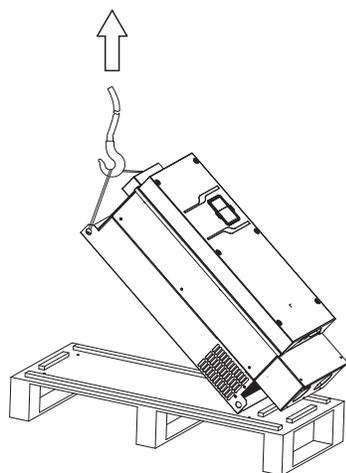
**Schritt 1:** Nehmen Sie den Frequenzumrichter aus dem Karton.



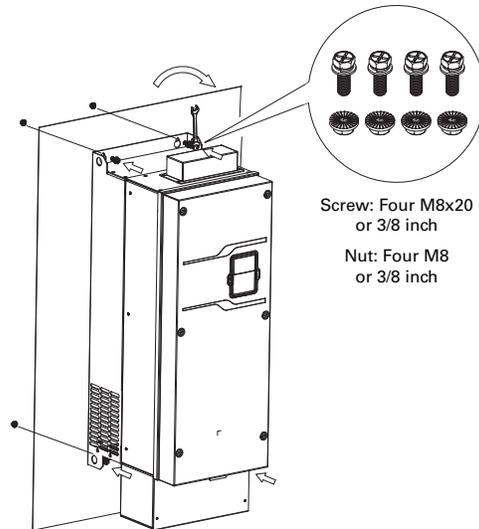
**Schritt 2:** Entfernen Sie die vier Schrauben (zur Befestigung des Frequenzumrichters an der Palette) mit einem M8- oder 3/8-Zoll-Schraubenschlüssel.



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



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



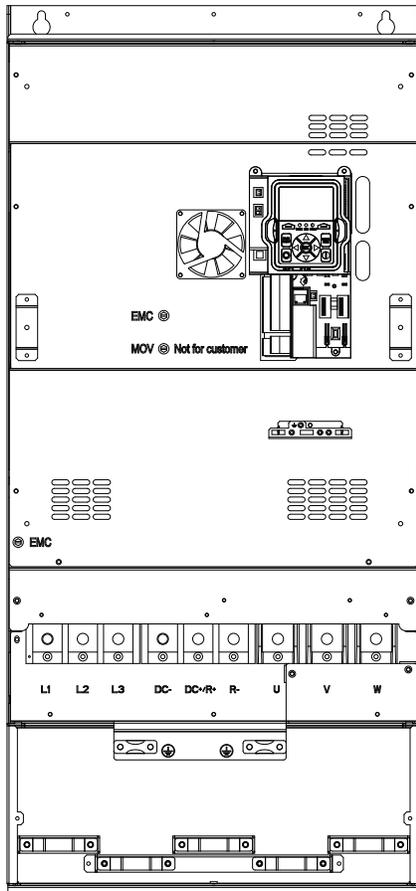
Screw: Four M8x20  
or 3/8 inch

Nut: Four M8  
or 3/8 inch

**Note:** Für die Befestigung wird ein Kabelschuh der TLK-Baureihe von KST empfohlen, es können aber auch andere Kabelschuhe verwendet werden. Die Kabelschuhbohrung zur Befestigung des FR6-Bolzens sollte 1/2 Zoll oder 13 mm betragen.

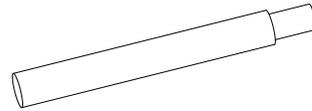
Verdrahtung FR6

Abbildung 21. Verdrahtungsplan FR6

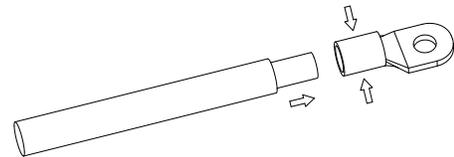


Verdrahtungsvorgang FR6

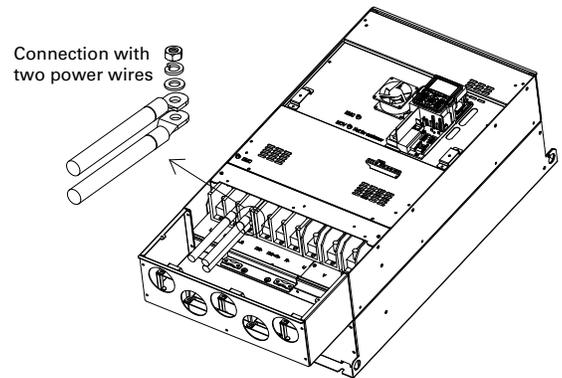
**Schritt 1:** Isolieren Sie das Netzkabel ab (Abisolierlänge gemäß **Tabelle 36**).



**Schritt 2:** Verbinden Sie das Netzkabel mit einem Kabelschuh. Drücken Sie den Kabelschuh und das Kabel mit einem Werkzeug fest zusammen.



**Schritt 3:** Schließen Sie das Netzkabel an die FR6-Klemmenleiste an und fixieren Sie das Kabel mit einer Mutter. Je nach Strompegel können an jedem Pol der Klemmenleiste ein oder zwei Netzkabel angeschlossen werden.



## Kapitel 6 – Einbauanforderungen

### Auswahl der Leistungsverdrahtung

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

### Kabelauswahl: Strom- und Motorkabel

- Verwenden Sie nur hitzebeständige Kupferkabel mit UL - Zertifizierung.
- 75 °C oder höher für alle bemessenen Einheiten.
- Nur außerhalb von Nordamerika: Für die Netzspannung/-leitungen sollten Kabel der Klasse 1 verwendet werden.
- In den folgenden Tabellen finden Sie Richtlinien zur Kabeldimensionierung.
  - Nordamerika 208 V bis 240 V: **Anhang B**
  - Nordamerika 380 V bis 500 V: **Anhang B**
  - Alle anderen Regionen 380 V bis 600 V: **Anhang B**

### Installation von Leitungen (Netz) und Motorkabeln

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

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

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

### Eingangsschutz

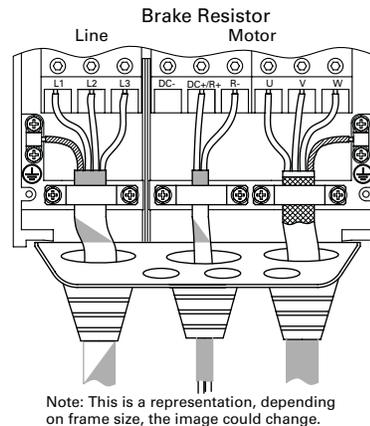
Eingangsschutzgeräte werden anhand des Eingangs- und Ausgangsstroms des PowerXL ausgelegt. Für UL und cUL/CSA siehe **Anhang D** für die richtige Dimensionierung. Für gG/gL (IEC 60269-1) siehe **Anhang B** für die richtige Dimensionierung.

Weitere Informationen zu den Anforderungen an den Eingangsschutz erhalten Sie beim Kundendienst.

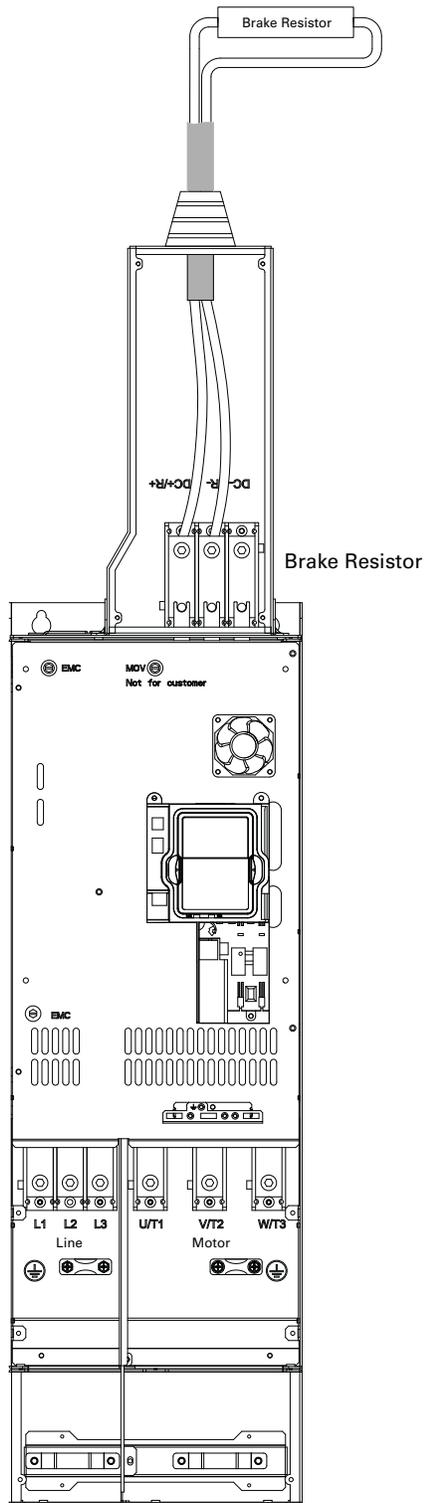
### Anschluss des Bremschoppers

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

Abbildung 22. Verdrahtung des Bremswiderstands



Ausführung FR5



Anzugsdrehmoment von Anschlüssen

Tabelle 32. Anzugsdrehmoment ①②

Bau- größe	Netzkabel In-Lb (Nm)	Erdungskabel In-Lb (Nm)	Steuerungsleitung ③ In-Lb (Nm)
FR0	5,3 (0,6)	14 (1,6)	4,5 (0,5)
FR1	5,3 (0,6)	10 (1,1)	4,5 (0,5)
FR2	15,6 (1,8)	10 (1,1)	4,5 (0,5)
FR3	40 (4,5)	10 (1,1)	4,5 (0,5)
FR4	95 (10,7)	14 (1,6)	4,5 (0,5)
FR5	354 (40)	35 (4,0)	4,5 (0,5)
FR6	480 (54,2)	35 (4,0)	4,5 (0,5)

- Notes:** ① Isolieren Sie die Motor- und Netzkabel wie in **Abbildung 23** dargestellt ab.  
 ② Es können sowohl UL- als auch IEC-Werkzeuge verwendet werden.  
 ③ Gilt für die Montage von Litzen, Volldrähten oder Aderendhülsen.

Tabelle 33. Abstand zwischen parallelen Motorkabeln

Leitungslänge	Abstand zwischen Kabeln
Unter 50 m (164 ft)	0,3 m (1 ft)
Unter 200 m (657 ft)	1,0 m (3 ft)

Tabelle 34. Maximale Länge des Motorstromkabels 230/480 V ①

Baugröße	Maximale Kabellänge
FR0	100 m (328 ft)
FR1	100 m (328 ft)
FR2	150 m (492 ft)
FR3	150 m (492 ft)
FR4	200 m (656 ft)
FR5	200 m (656 ft)
FR6	200 m (656 ft)

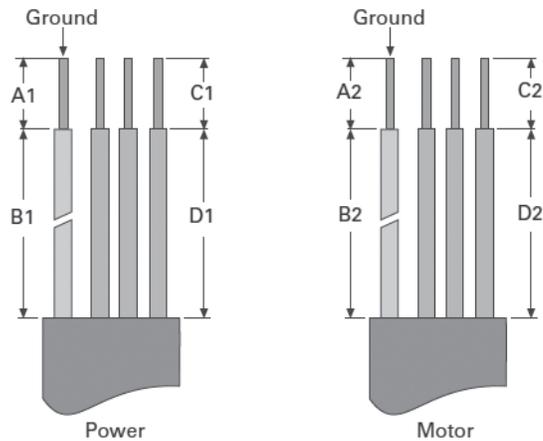
- Note:** ① Die obengenannten Längen sind ohne Berücksichtigung der EMV.

Tabelle 35. Maximale Längen von Motorstromkabeln 575 V

Baugröße	Maximale Kabellänge
FR1	
FR2	
FR3	
FR4	
FR5	
FR6	12,2 m (40 ft)

**Note:** Um die maximale Kabellänge zu erreichen, ist ein abgeschirmtes Frequenzumrichter-Kabel auf der Motorseite mit entsprechender Erdung und Kabelanordnung erforderlich.

**Abbildung 23. Abisolierlängen für Eingangsstrom- und Motorkabel**



**Tabelle 36. Abisolier- und Kabellängen für Eingangsstrom- und Motorkabel**

Bau- größe	Netzkabel in Zoll (mm)				Motorkabel in Zoll (mm)			
	A1	B1	C1	D1	A2	B2	C2	D2
FR0	0,39 (10)	5,12 (130)	0,39 (10)	5,12 (130)	0,39 (10)	3,15 (80)	0,39 (10)	1,97 (50)
FR1	0,39 (10)	1,77 (45)	0,39 (10)	1,38 (35)	0,39 (10)	1,77 (45)	0,39 (10)	1,38 (35)
FR2	0,59 (15)	1,77 (45)	0,59 (15)	1,77 (45)	0,59 (15)	1,57 (40)	0,59 (15)	1,57 (40)
FR3	0,59 (15)	1,57 (40)	0,59 (15)	1,97 (50)	0,59 (15)	1,57 (40)	0,59 (15)	1,97 (50)
FR4	0,98 (25)	2,56 (65)	0,98 (25)	4,72 (120)	0,98 (25)	2,56 (65)	0,98 (25)	4,72 (120)
FR5	1,10 (28)	6,10 (155)	1,10 (28)	9,45 (240)	1,10 (28)	6,10 (155)	1,10 (28)	9,45 (240)
FR6	0,98 (25)	4,72 (120)	0,98 (25)	7,87 (200)	0,98 (25)	4,72 (120)	0,98 (25)	7,87 (200)

### Leitungsführung

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

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

Vermeiden Sie es, Motorkabel neben oder parallel zu anderen Kabeln zu verlegen. Wenn Motorkabel mit anderen Leitungen verlegt werden müssen, muss der Abstand zwischen Motorkabeln und anderen Leitungen gemäß **Tabelle 33** eingehalten werden.

### Verkabeln des Frequenzumrichters

In **Tabelle 34** und **Tabelle 35** finden Sie maximale Kabellänge nach Baugröße.

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

### Hinweis zur Leistungsverdrahtung

Entsorgen Sie den Plastikbeutel mit dem Kabelzubehör nicht.

1. Entfernen Sie die A-Abdeckung, indem Sie (4) Schrauben entfernen und die A-Abdeckung von der Basis abnehmen.

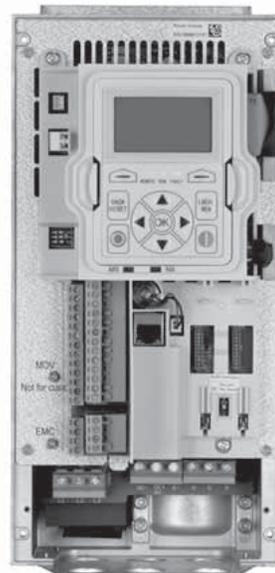


### Verdrahtungszubehör (im Lieferumfang des Antriebs enthalten)

- Europäische Gummitülle und flache Gummitülle (für IP54-Integrität)
- Modifikations-Etikett
- Abnehmbare Kabelklemme
- Befestigbares Erdungsband
- Befestigungsschrauben für Erdungsband

### Leistungsverdrahtung/Erdung

2. Entfernen Sie die Schutzplatte der Leistungsverdrahtung. Verwenden Sie die Tabellen für Strom-/Motorkabel in **Anhang B**.
3. Montieren Sie ansteckbare Erdungsklemmen (2 Stück), eine auf jeder Seite des Frequenzumrichters.
4. Führen Sie Motor- und Eingangsstromleitungen bzw. -kabel durch die Verkabelungsgrundplatte.
5. Wenn abgeschirmte Kabel verwendet werden, schließen Sie die Abschirmungen der Eingangsstrom- und Motorkabel an die Masse an.



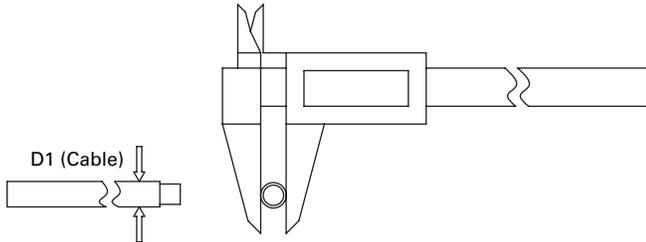
6. Verdrahten Sie die Stromversorgungsklemmen (L1, L2, L3), die Motorklemme (U, V, W) und die Erdungsklemmen gemäß **Abbildung 24**. Es wird empfohlen, dass Strom- und Motorleitungen in separaten Installationsrohren geführt werden.

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

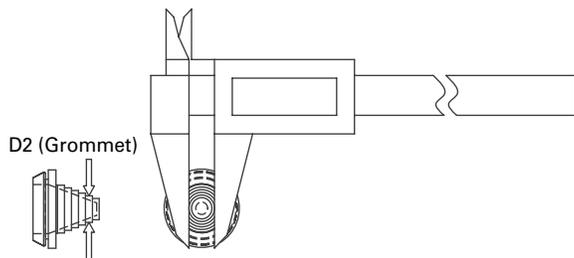
## Kapitel 6 – Einbauanforderungen

### Montagehinweise für Gummitüllen

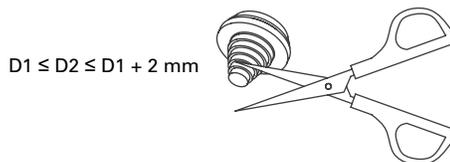
**Schritt 1:** Messen Sie den Außendurchmesser des Kabels (D1), das zum Verbinden an den Frequenzumrichter verwendet wird.



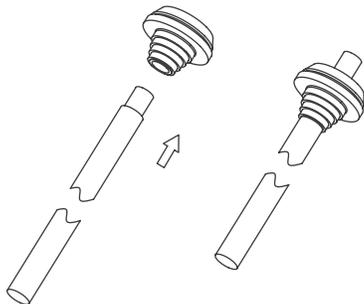
**Schritt 2:** Messen Sie den Außendurchmesser der Gummitülle (D2) und wählen Sie eine geeignete D2 ( $D1 \leq D2 \leq D1 + 2 \text{ mm}$ ) aus.



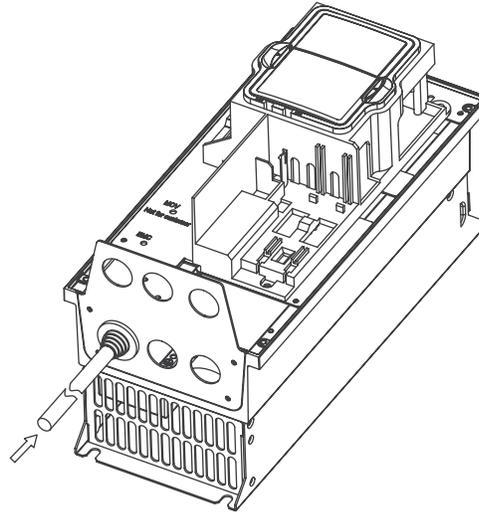
**Schritt 3:** Schneiden Sie die Gummitülle am ausgewählten Durchmesser ab.



**Schritt 4:** Führen Sie das Kabel durch die Gummitülle.



**Schritt 5:** Führen Sie die Gummitülle zusammen mit dem Kabel durch die Installationsrohrplatte.



**Schritt 6:** Befestigen Sie die Gummitülle und das Kabel mit einem selbstsichernden Kabelbinder.

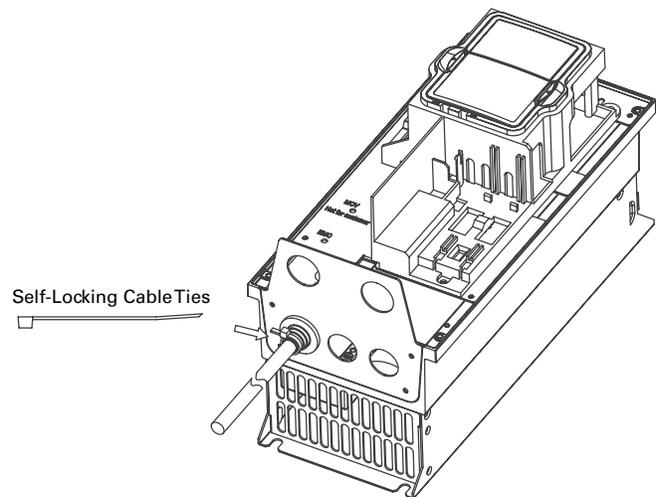
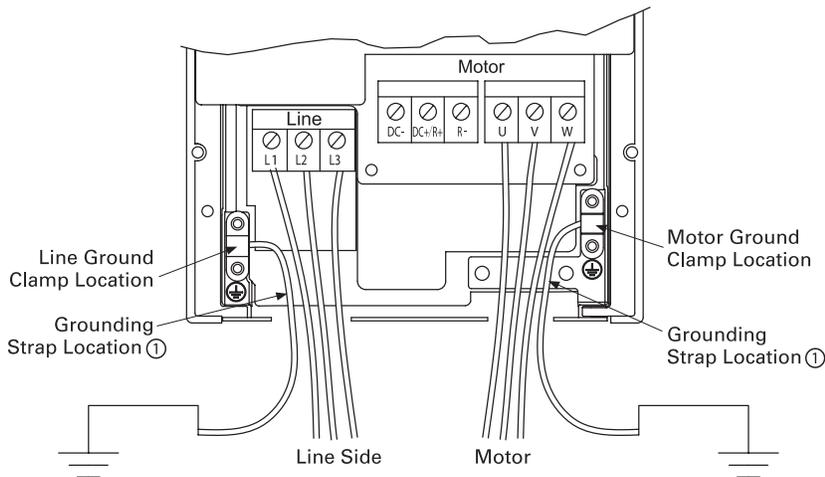


Abbildung 25. Erdungsverdrahtung

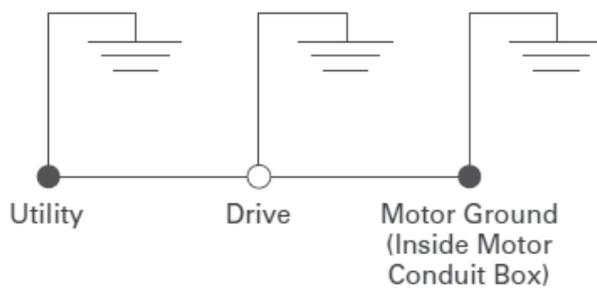


**Note:** Verbinden Sie Motorleitungen nicht mit R+ und R-. Dadurch wird die Anlage beschädigt.

**Note:** ① Das tatsächliche Layout kann je nach Baugröße geringfügig variieren.

#### Erdungsverdrahtung

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



#### **⚠ VORSICHT**

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

#### Steuerungsverdrahtung

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



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

8. Verkabeln Sie die Steuerung mit der Steuerplatine.

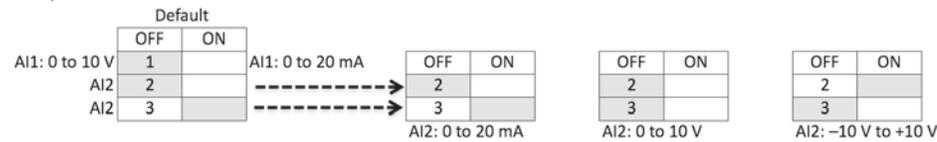
**Note:** In der Standardeinstellung ist der Frequenzumrichter für eine externe Verriegelung programmiert.

## Kapitel 6 – Einbauanforderungen

### E/A-Anschluss

- Führen Sie 240-V-AC-Netzkaabel und 24-V-DC-Steuerungsverkabelung in separatem Installationsrohr.
- Das Kommunikationskabel muss abgeschirmt sein.

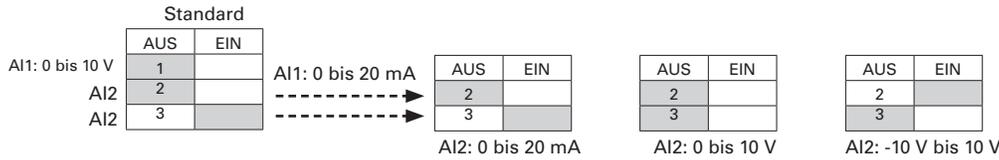
**Tabelle 37. DG1 E/A-Anschluss**



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

- ① Die obige Verdrahtung zeigt eine SINK-Konfiguration. Es ist sehr wichtig, dass CMA und CMB mit Masse verbunden sind (dargestellt durch gestrichelte Linie). Wenn eine SOURCE-Konfiguration gewünscht wird, verdrahten Sie 24 V mit CMA und CMB und schließen Sie die Eingänge gegen Masse. Wenn Sie die +10 V für AI1 verwenden, ist es wichtig, AI1 auf Masse zu verdrahten (siehe gestrichelte Linie). Bei Verwendung von +10 V für AI1 oder AI2 müssen die Klemmen 3, 5 und 6 miteinander gebrückt werden.
- ② AI1+ und AI2+ verwenden ein 10k-Potentiometer für 0–10 V.

**Tabelle 38. DH1 E/A-Anschluss**



Externe Verdrahtung	Pin	Signalbezeichnung	Signal	Standardeinstellung	Beschreibung
	1	+10 V	Ref.- Ausgangsspannung	-	10 VDC Versorgungsquelle
	2	AI1+ ①	Analogeingang 1	0–10 V	Spannungs-Drehzahlreferenz (programmierbar auf 4 mA bis 20 mA)
	3	AI1-	Analogeingang 1 Masse	-	Analogeingang 1 Bezugspotenzial (Masse)
	4	AI2+ ①	Analogeingang 2	4–20 mA	Strom-Drehzahlreferenz (programmierbar auf 0–10 V)
	5	AI2-	Analogeingang 2 Masse	-	Analogeingang 2 Bezugspotenzial (Masse)
	6	MASSE	E/A Signalmasse	-	E/A Masse für Referenz und Steuerung
	7	DIN5	Digitaleingang 5	f-Fix Auswahl B0	Stellt Frequenzgang auf f-Fix1
	8	DIN6	Digitaleingang 6	Fire Mode	Aktiviert Fire Mode
	9	DIN7	Digitaleingang 7/TI+	Bypass Start	Aktiviert den Bypass-Modus, warten auf Start des Frequenzumrichters
	10	DIN8	Digitaleingang 8/TI-	Auto erzwingen	Eingang zwingt Frequenzumrichter zu automatischer Steuerung
	11	CMB	DI5 bis DI8 Bezugspotenzial	Geerdet	Erlaubt Quelleneingang
	12	MASSE	E/A Signalmasse	-	E/A Masse für Referenz und Steuerung
	13	24 Vo	+24 VDC Ausgangswert	-	Steuerspannung Ausgangswert (100 mA max.)
	14	DO1	Digitalausgang 1	Bereit	Zeigt, dass der Frequenzumrichter betriebsbereit ist
	15	24 Vo	+24 VDC Ausgangswert	-	Steuerspannung Ausgangswert (100 mA max.)
	16	MASSE	E/A Signalmasse	-	E/A Masse für Referenz und Steuerung
	17	AO1+	Analogausgang 1	Ausgangsfrequenz	Zeigt Ausgangsfrequenz zum Motor 0–60 Hz (4–20 mA)
	18	AO2+	Analogausgang 2	Motorstrom	Zeigt Motorstrom des Motors 0–Vollast (4–20 mA)
	19	24 Vi	+24-VDC-Eingang	-	Externer Steuerspannungseingang
	20	DIN1	Digitaleingang 1	RUN vorwärts	Eingang startet Antrieb in Drehrichtung vorwärts (Start Enable)
	21	DIN2	Digitaleingang 2	RUN rückwärts	Eingang startet Antrieb in Drehrichtung rückwärts (Start Enable)
	22	DIN3	Digitaleingang 3	Externer Fehler	Eingang verursacht Fehler des Frequenzumrichters
	23	DIN4	Digitaleingang 4	Fehler-Reset	Eingang setzt aktive Fehler zurück
	24	CMA	DI1 bis DI4 Bezugspotenzial	Geerdet	Erlaubt Quelleneingang
	25	A	RS-485 Signal A/+	-	Netzwerk-Kommunikation (Modbus, BACnet)
	26	B	RS-485 Signal B/-	-	Netzwerk-Kommunikation (Modbus, BACnet)
	27	R3NO	Relais 3 normal offen	Fehler	Relaisausgang 3 zeigt: Frequenzumrichter ist in Fehlerzustand
	28	R1NC	Relais 1 normal geschlossen	Betrieb im Bypass	Relaisausgang 1 zeigt: Frequenzumrichter ist in Bypass-Betrieb
	29	R1CM	Relais 1 Bezugspotenzial		
	30	R1NO	Relais 1 normal offen		
	31	R3CM	Relais 3 Bezugspotenzial	Fehler	Relaisausgang 3 zeigt: Frequenzumrichter ist in Fehlerzustand
	32	R2NC	Relais 2 normal geschlossen	RUN	Relaisausgang 2 zeigt: Frequenzumrichter ist in Betriebszustand
	33	R2CM	Relais 2 Bezugspotenzial		
	34	R2NO	Relais 2 normal offen		

**Note:** Die obige Verdrahtung zeigt eine SINK-Konfiguration. Es ist wichtig, dass CMA und CMB auf Masse verdrahtet sind (siehe gestrichelte Linie). Wenn eine SOURCE-Konfiguration gewünscht wird, verdrahten Sie 24 V mit CMA und CMB und schließen Sie die Eingänge gegen Masse. Wenn Sie die +10 V für AI1 verwenden, ist es wichtig, AI1 auf Masse zu verdrahten (siehe gestrichelte Linie). Bei Verwendung von +10 V für AI1 oder AI2 müssen die Klemmen 3, 5 und 6 miteinander gebrückt werden.

① AI1+ und AI2+ unterstützen 10K-Potentiometer.

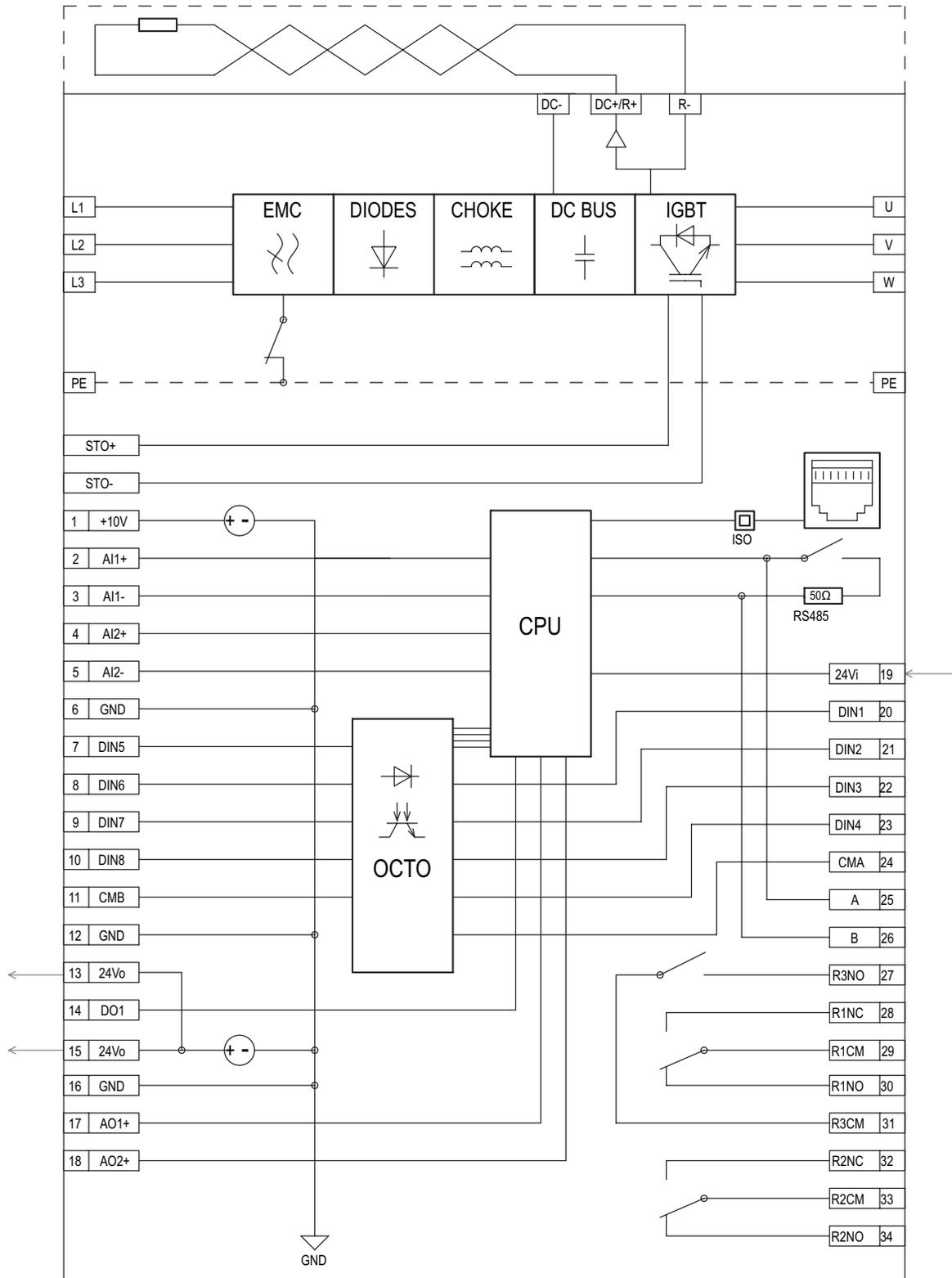
**Abbildung 25. Anordnung der Klemmenleiste**

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	31	32	33	34
DO1	24Vo	GND	AO1+	AO2+	24Vi	DIN1	DIN2	DIN3	DIN4	CMA	A+	B/-	R3CM	R2NC	R2CM	R2NO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	27	28	29	30
+10V	AI1+	AI1-	AI2+	AI2-	GND	DIN5	DIN6	DIN7	DIN8	CMB	GND	24Vo	R3NO	R1NC	R1CM	R1NO

**Tabelle 39. E/A-Spezifikationen**

Position	Spezifikation
Analogeingang 1	Wählbar für Spannungs- oder Stromreferenzsignal 0 bis 10 V, 0 (4) bis 20 mA; $R_i$ – 250 Ohm Differenzial
Analogeingang 2	Wählbar für Spannungs- oder Stromreferenzsignal 0 bis 10 V, –10 bis 10 V, 0 (4) bis 20 mA; $R_i$ – 250 Ohm Differenzial
Digitaleingänge (8)	Positive oder negative Logik; 18 bis 30 VDC, ein Eingang kann als Kaltleitereingang verwendet werden.
+24 V Ausgang	Hilfsspannung, +24 V $\pm$ 15%, gesamt max. 250 mA an Bord (mit optionalen Karten)
+10 VREF	Ausgangsreferenzspannung, +10 V +3%, max. Last 10 mA
Analogausgänge	0 (4) bis 20 mA; $R_o$ max. 500 Ohm 0 bis 10 V, 10 mA
Digitalausgang	Open-Collector-Ausgang, 50 mA/48 V für CE, 50 mA/36 V für UL
Relaisausgänge (3)	Programmierbare Relaisausgänge: 2 x Form c (Relais 1 und Relais 2) und 1 x Form A (Relais 3), Relais 3 kann als Kaltleiterausgang verwendet werden. Schaltvermögen: 24 V DC/6 A, 48 V DC/2 A, 240 V AC/6 A, 125 V DC/0,4 A

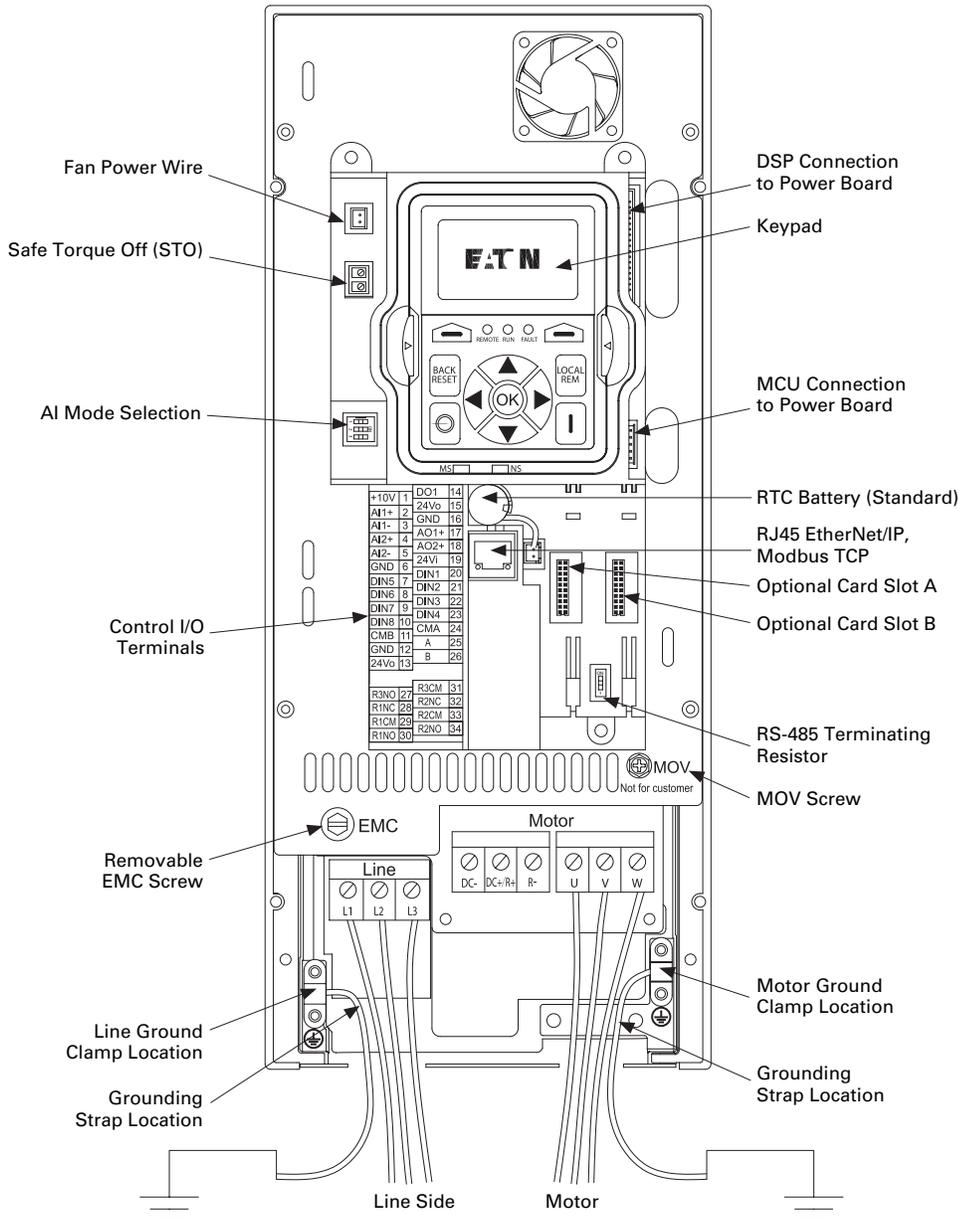
Abbildung 26. Einfacher Schaltplan der internen Steuerung



**Steuerplatine**

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

**Abbildung 27. PowerXL Frequenzumrichter**



**Note:** In dieser Darstellung sind die Positionen der Elemente abgebildet. Die Position kann je nach Baugröße geringfügig abweichen.

## Kapitel 6 – Einbauanforderungen

### Steuerungsverdrahtung

- Es wird empfohlen, alle Steuerungs-E/A-Verdrahtungen von den Netzleitungen und der Motorverkabelung zu trennen.
- Bei der Steuerverdrahtung muss es sich um abgeschirmte Twisted-Pair-Kabel handeln, um die EMV-Kategorien gemäß IEC/EN 61800-3 (2004) + A1 (2012) zu erfüllen.
- Führen Sie die 240-V-AC-Netz-kabel und +24-V-DC-Steuerungsverkabelung in separatem Installationsrohr.
- Steuerungs-E/A-Klemmen müssen mit 0,5 Nm (4,5 in-lb) festgezogen werden.
- Größe der Verdrahtung oder Aderendhülse: 28~12 (Sol) AWG, 30~12 (Str) AWG oder 0,2~2,5 mm<sup>2</sup>

### Safe torque off (STO)

#### Einzelheiten zu STO finden Sie in Anhang E.

Der PowerXL Baureihe ist standardmäßig mit der Funktion „Safe torque off“ (STO) ausgestattet und bietet:

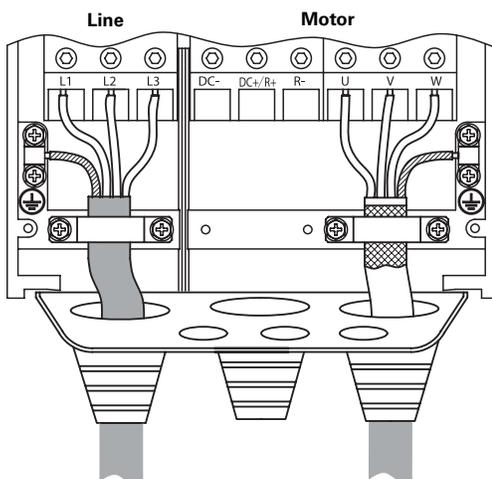
- Isolation von der Steuerplatine, wodurch das Auslösen des IGBT gestoppt wird
- Funktionale Sicherheit mit SIL1-Zertifizierung: IEC/EN 61800-5-2 und DIN EN ISO 13849 -1, Performance Level C

### Anschluss an Leistungsteil

Abbildung 28 zeigt die allgemeinen Anschlüsse für den Frequenzumrichter im Leistungsteil.

### Drehstrom-Eingangsanschluss

Abbildung 28. Anschluss an Leistungsteil



### Klemmenbezeichnungen im Leistungsteil

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

### Masseanschluss

Der Masseanschluss wird direkt mit den Kabelklemmplatten verbunden.

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

Der Frequenzumrichter muss immer über ein Erdungskabel (PE) mit dem Erdungspotenzial verbunden sein.

Abbildung 29. Erdung

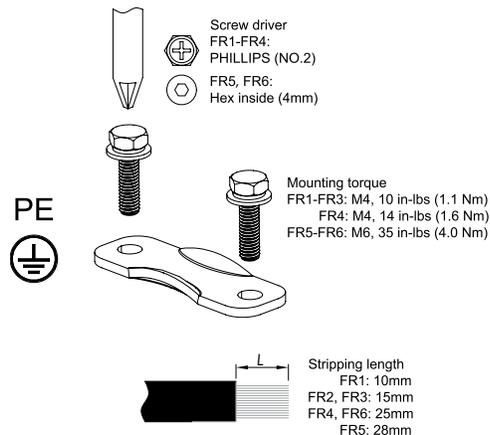
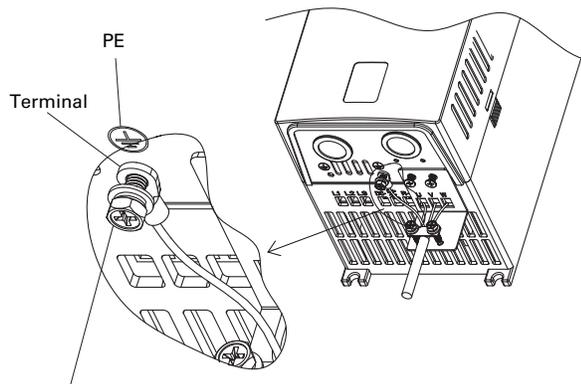


Abbildung 30. FR0-Erdung



Mounting torque  
FR0: M4\*10, 14 in-lb (1.6 Nm)



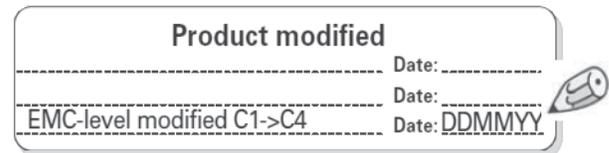
**VORSICHT**

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

**Note:** Schreiben Sie nach der Änderung „EMV-Klasse geändert“ auf den Aufkleber, der mit der PowerXL Baureihe mitgeliefert wurde (siehe **Abbildung 31**), und notieren Sie das Datum. Wenn nicht bereits geschehen, bringen Sie den Aufkleber in der Nähe des Typenschildes des Frequenzumrichters an.

**Aufkleber „Gerät geändert“**

Abbildung 31. Aufkleber „Gerät geändert“



**Prüfen von Kabel- und Motorisolierung**

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

### Kapitel 7 – EMV-Installation

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

Die Verantwortung für die Einhaltung der EMV-Grenzwerte des lokalen Systems und der Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit liegt beim Endbenutzer oder Systembetreiber. Dieser Betreiber muss auch Maßnahmen ergreifen, um die Umweltemissionen zu minimieren oder zu beseitigen (siehe Abbildung auf **Seite 49**). Er muss auch Mittel einsetzen, um die Störfestigkeit der Systemgeräte zu erhöhen.

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

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

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

- der Schutzleiter einen Querschnitt von mindestens  $10 \text{ mm}^2$  aufweisen
- der Schutzleiter über eine Stromkreisunterbrechung überwacht werden und die Stromversorgung bei Unterbrechung des Schutzleiterleiters automatisch getrennt werden; oder
- der zweite Schutzleiter muss montiert werden.

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

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

#### EMV-Maßnahmen im Steuerpult

Für eine EMV-kompatible Installation verbinden Sie alle metallischen Teile des Geräts und des Schaltschranks über breite Flächen und so, dass Hochfrequenzen geleitet werden. Grundplatten und Schranktüren sollten guten Kontakt haben und mit kurzen Litzen verbunden werden. Es wird empfohlen, die Verwendung von lackierten Oberflächen (eloxiert, verchromt) zu vermeiden. Eine Übersicht aller EMV-Maßnahmen finden Sie auf **Seite 49**.

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

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

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

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

#### Erdung

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

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

#### Schirmerdungssatz

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

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

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

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



## Internationale EMV-Schutzkabelanforderungen

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

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

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

**Tabelle 40. EMV-Kategorien 1. Umgebung 2. Umgebung gemäß EN 61800-3 (2004) ①**

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

- Notes:**
- ① Verwenden Sie für die Anforderungen der EMV-Klasse 2 an den FR0 PowerXL Frequenzumrichter einen bereitgestellten Ferritkern mit zweimal durchlaufenden Eingangsdrähten, sodass der Kern über eine Schleife verfügt.
  - ② Für Installationen in IT-Systemen ist es notwendig, den EMV-Schutz auf die EMV-Kategorie C4 zu ändern. Das Verfahren finden Sie auf der folgenden Seite.
  - ③ Für EMV-Kategorie C2 ist eine 360-Grad-Erdung der Abtrennung mit Kabelverschraubungen auf der Motorseite erforderlich. Das Verfahren finden Sie auf der folgenden Seite.

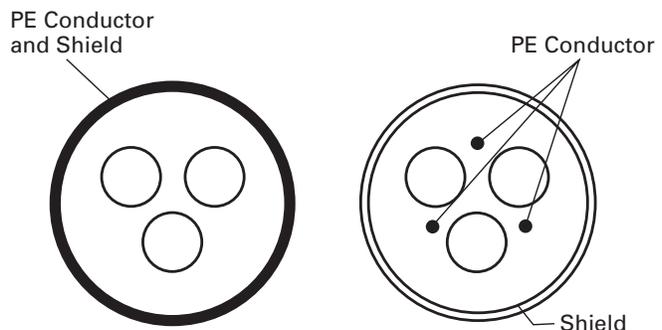
**Tabelle 41. EMV-Richtlinien für Motorstromkabel**

Position	Richtlinie
Produkt	IEC 61800-2
Sicherheit	UL 508C, IEC/EN 61800-5-1
EMV (bei Standardeinstellungen)	Störfestigkeit (EMS): IEC/EN 61800-3, 2. Umgebung Abgestrahlte und leitungsgebundene Emissionen (EMI): IEC/EN 61800-3 Baureihe 230/480 V: Kategorie C1: Ist möglich, wenn ein externer Filter an den Frequenzumrichter angeschlossen ist. Bitte wenden Sie sich an das Werk. Kategorie C2: mit internem Filter max. 10 m Motorkabellänge (FR0: erreicht mit 2 Umdrehungen auf einem Ferritkern und mittels Metallerdungsplatte) Kategorie C3: mit internem Filter max. 50 m Motorkabellänge (FR0: erreicht ohne Ferritkern und Metallplatte) Baureihe 575 V: Kategorie C3: mit internem Filter max. 10 m Motorkabellänge

**Tabelle 42. Kabelkategorien**

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

**Abbildung 35. Kabelbeschreibung**



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

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

Dazu muss die EMV-Schutzklasse zu Kategorie C4 geändert werden. Dabei wird die integrierte EMV-Schraube mit einem einfachen Verfahren entfernt, das unten beschrieben ist.

Zusätzlich muss bei FR2 und FR4 die MOV-Schraube entfernt werden, siehe **Abbildung 38**.



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



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

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



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

Entfernen Sie die Hauptabdeckung des AC-Frequenzumrichters und entfernen Sie je nach Baugröße die EMV-/MOV-Schrauben (siehe **Abbildung 36–Abbildung 39**). Sobald die Schraube entfernt wurde, kann sie wieder verbunden werden, um den EMV-Schutz wiederherzustellen.

Abbildung 36. Position der EMV-Schraube in Baugröße 0

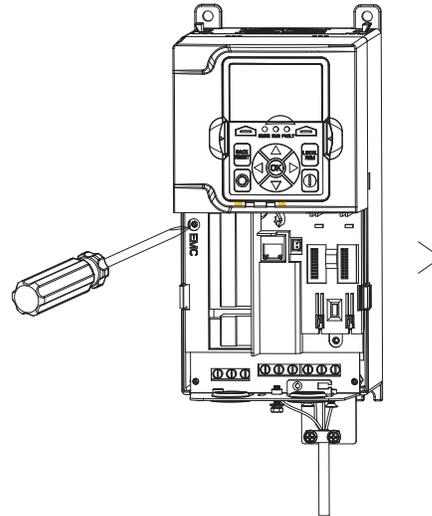


Abbildung 37. Position der EMV-Schraube in Baugröße 1 und Baugröße 3

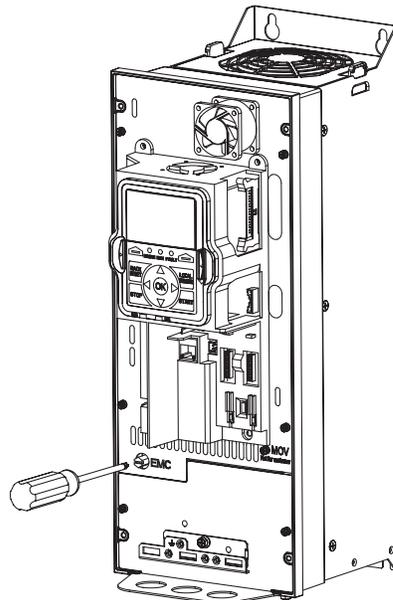


Abbildung 38. Positionen der EMV- und MOV-Schrauben in Baugröße 2 und Baugröße 4

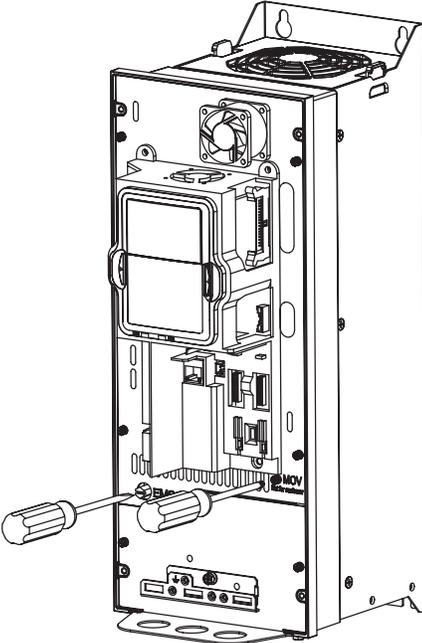
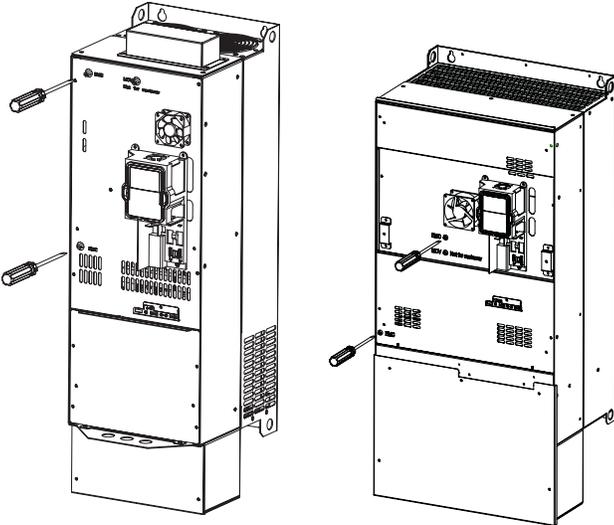


Abbildung 39. Position der EMV-Schrauben in Baugröße 5 und Baugröße 6



## Anhang A – Technische Daten und Spezifikationen

### Technische Daten

**Tabelle 43. PowerXL Baureihe**

<b>Eigenschaft</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Spezifikation</b>
Eingangsbemessungsdaten	Eingangsspannung $U_{in}$	208 V bis 240 V, 380 V bis 500 V, 525 V bis 600 V, –15 bis 10%
	Eingangsfrequenz	50 Hz bis 60 Hz (Abweichung bis 45 Hz bis 66 Hz)
	Anschluss an Leistung	Einmal pro Minute oder weniger
	Startverzögerung	3 s (FR0 bis FR2), 4 s (FR3), 5 s (FR4), 6 s (FR5 und FR6)
	Kurzschlussfestigkeit	100 kAIC (Sicherungen und Leistungsschalter)
Ausgangsbemessungsdaten	Ausgangsspannung	0 bis $U_{in}$
	Kontinuierlicher Ausgangsstrom	$I_L$ : Umgebungstemperatur maximal 40 °C, bis zu 60 °C mit Derating, Überlast 1,1 x $I_L$ (1 min/10 min) $I_H$ : Umgebungstemperatur maximal 50 °C, bis 60 °C mit Derating, Überlast 1,5 x $I_H$ (1 min/10 min)
	Überlaststrom	150% bzw. 110% (1 min/10 min)
	Anfänglicher Ausgangsstrom	200% (2 s/20 s) basierend auf dem Bemessungsstrom des Frequenzumrichters auf dem Typenschild $I_H$ .
	Ausgangsfrequenz	0–400 Hz (Standard)
	Frequenzauflösung	0,01 Hz
Regeleigenschaften	Regelverfahren	Frequenzregelung Drehzahlregelung Drehzahlregelung (OL) Drehmomentregelung (OL)
	Schaltfrequenz	Bereich 230 V / 480 V: FR0–3: 1 kHz bis 12 kHz FR4–6: 1 kHz bis 10 kHz Standardeinstellung 230 V / 480 V: FR0–3: 4 kHz FR4–5: 3,6 kHz FR6: 2 kHz Bereich 600 V: FR1–6: 1 kHz bis 6 kHz Standardeinstellung 600 V: FR1–6: 1,5 kHz Automatisches Schaltfrequenz-Derating bei Überlast.
	Frequenzreferenz	Analogeingang: Auflösung 0,1 % (10 Bit), Genauigkeit +1% Analogausgang: Auflösung 0,1 % (10 Bit), Genauigkeit +1% Panel-Referenz: Auflösung 0,01 Hz
	f-Umax	20 Hz bis 400 Hz
	Beschleunigungszeit	0,1 s bis 3000 s
	Nachlaufzeit	0,1 s bis 3000 s
	Bremsmoment	Gleichstrombremse: 30% x Motornendrehmoment ( $T_n$ ) (ohne Bremschopper) Dynamisches Bremsen (mit optionalem Bremschopper mit externem Bremswiderstand): 100% Dauerbemessungsleistung
	Umgebungsbedingungen	Betriebsumgebungstemperatur
Lagertemperatur		–40 °C bis +70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit		0–95% relative Luftfeuchtigkeit nicht kondensierend, nicht korrosiv
Luftqualität:		Geprüft gemäß IEC 60068-2-60 Testschlüssel: Korrosionstest für strömendes Mischgas, Methode 1 (H2S [Schwefelwasserstoff] und SO2 [Schwefeldioxid]) Ausgelegt nach: IEC 60721-3-3, Gerät in Betrieb, Klasse 3C2 IEC 60721-3-3, Gerät in Betrieb, Klasse 3S2

## Anhang A – Technische Daten und Spezifikationen

**Table 43. PowerXL Baureihe**

<b>Eigenschaft</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Spezifikation</b>
Umgebungsbedingungen, Fortsetzung	Höhe	100% Lastkapazität (kein Derating) bis zu 1000 m (3280 ft); 1% Derating je 100 m (328 ft) über 1000 m (3280 ft); max. 3000 m (9842 ft) (2000 m für „corner-grounded“ Systeme) Für 600-V-Produkte beträgt die maximale Höhe unabhängig vom Hauptsystem 2000 m
	Schwingung: • EN 61800-5-1 • EN 60068-2-6	5–150 Hz Versatzamplitude: 1 mm (Spitze) bei 5 Hz bis 15,8 Hz (FR0–FR6) Maximale Beschleunigungsamplitude: 1 G bei 15,8 Hz bis 150 Hz (FR0–FR6)
	Stoß: • ISTA 1 A • EN 60068-2-27	Lagerung und Versand: maximal 15 G, 11 ms (in Verpackung)
	Überspannung	Überspannungskategorie III
	Verschmutzungsgrad	Verschmutzungsgrad 2
	Gehäuseklasse	FR0: Offene Ausführung / IP20 FR1–FR6: IP21/Typ 1 Standard im gesamten kW/HP-Bereich IP54/Typ 12 Option Hinweis: Bedienfeld oder Bedienfeldstopfen muss für Schutzart IP54/Typ 12 im Frequenzumrichter montiert werden.
	Störfestigkeit	Erfüllt IEC/EN 61800-3 (2004) + A1 (2012), erste und zweite Umgebung
	MTBF	FR0: 150.000 Stunden FR1: 165.457 Stunden FR2: 134.833 Stunden FR3: 102.515 Stunden FR4: 121.567 Stunden FR5: 108.189 Stunden FR6: 100.000 Stunden
	Lärm	FR0: 51,7 dB FR1: 51,2 dB FR2: 58,6 dB FR3: 61,0 dB FR4: 68,0 dB FR5: 69,1 dB FR6: 73,2 dB
	Normen	Sicherheit
EMV		IEC/EN 61800-3 (2004) + A1 (2012) Baureihe 230/480 V: Kategorie C2 Baureihe 575 V: Kategorie C3 Der Frequenzumrichter kann für IT-Netzwerke und „corner-grounded“ TN-Systeme modifiziert werden.
Elektrostatische Entladung		Zweite Umgebung, IEC 61000-4-2, 4 kV CD oder 8 kV AD, Kriterium B
Schnelle Transienten		Zweite Umgebung, IEC 61000-4-4, 2 kV/5 kHz, Kriterium B
Durchschlagfestigkeit		Primär zu sekundär: 230 V: 4240 VDC 480 V: 5100 VDC 600 V: 5100 VDC Primär zu Erde: 230 V: 2130 VDC 480 V: 2830 VDC 600 V: 3111 VDC
Zulassungen		CE, UL und cUL, EAC, RCM (C-Tick), RoHS (genauere Infos zu Zulassungen siehe Typenschild)
Netzwerk-Anschlüsse	DG1 an Bord: Ethernet/IP, Modbus® TCP, Modbus RTU, BACnet DH1 an Bord: Modbus TCP, BACnet/IP, Modbus RTU, BACnet	

**Table 43. PowerXL Baureihe**

<b>Eigenschaft</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Spezifikation</b>
Sicherheit/Schutz	Überspannungsschutz	Ja
	Überspannungsauslösungsgrenze	230-V-Frequenzumrichter: 456 V 480-V-Frequenzumrichter: 911 V 600-V-Frequenzumrichter: 1100 V
	Unterspannungsschutz	Ja
	Unterspannungsauslösungsgrenze	230-V-Frequenzumrichter: 211 V 480-V-Frequenzumrichter: 370 V 600-V-Frequenzumrichter: 550 V
	Erdschlusschutz	Ja, Standard:15 % Motor-Volllast Min.: 0 % Motor-Volllast Max.: 30 % Motor-Volllast
	Eingangsphasenüberwachung	Ja
	Motorphasenüberwachung	Ja
	Überstromsicherung	Ja
	Übertemperaturschutz des Geräts	Ja
	Motorüberlastschutz	Ja
	Motorkippschutz	Ja
	Motorunterlastschutz	Ja
	Zwischenkreis-Überspannungskontrolle	Ja
	Kurzschlusschutz von 24-V-Referenzspannungen	Ja
	Überspannungsschutz	Ja (Differenzmodus 2 kV; Gleichtakt 4 kV 230-V-Frequenzumrichter: 275 V AC, 10.000 A 600-V-Frequenzumrichter: 320 V AC, 8000 A 600-V-Frequenzumrichter: 385 V AC, 10.000 A
	Beschichtete Platinen	Ja (verhindert Korrosion)
RTC-Batterie	3,6-V-Lithium-Batterie (Able ER14250) ROHS-konform Befolgen Sie bei der Entsorgung die lokalen Recyclingvorschriften. 10.000 Stunden Lebensdauer *Nur aktiv, wenn die Stromversorgung entfernt wird	
Wirkungsgrad	Wirkungsgrad der Frequenzumrichter	230 V: FR0 = DG1-323D7EB-C20C:96,37% DG1-324D8EB-C20C:96,38 % DG1-326D6EB-C20C:96,31% FR1 = 96,7% FR2 = 97,4% FR3 = 97,2% FR4 = 97,4% FR5 = 97,7% FR6 = 97,5% 480 V:FR0 = DG1-342D2EB-C20C:97,23 % DG1-343D3EB-C20C:97,33 % DG1-344D3EB-C20C:97,27 % DG1-345D6EB-C20C:97,15% FR1 = 97,7% FR2 = 97,9% FR3 = 97,7% FR4 = 98,0% FR5 = 98,2% FR6 = 97,9% 600 V: FR1 = 98,1% FR2 = 98,2% FR3 = 97,7% FR4 = 98,3% FR5 = 98,6% FR6 = 98,5%

## Anhang B – Einbauleitlinien

### Kabel- und Sicherungsgrößen

Siehe **Seite 40** für Leitlinien zum Abisolieren von Kabeln.

**Tabelle 44. Nordamerikanische Kabel- und Sicherungsgrößen: Nennwerte 208 V AC bis 240 V AC**

Baugröße	CT-Amp- Suffix	VT-Amp- Suffix	208 V Eingan- gsstrom (CT/IH)	208 V Eingan- gsstrom (VT/IL)	NEC	NEC	Strom (CT/ IH) bei 50 °C	Strom (VT/ IL) bei 40 °C	Empf- ohlene Sicherun- gsleistung	NEC Leitungsgröße (AWG)		Klemmengröße (AWG)	
					Motor Ampere- Wert bei 230 V	Motor Ampere- Wert bei 208 V				Leitung und Motor	Erdung	Leitung und Motor	Erdung
<b>FR0</b>	3D7	4D8	4,3	5,6	4,2	4,6	3,7	4,8	10	14	14	26–10	18–10
	4D8	6D6	5,6	7,6	6	6,6	4,8	6,6	10	14	14	26–10	18–10
	6D6	7D8	7,6	9	6,8	7,5	6,6	7,8	15	14	14	26–10	18–10
<b>FR1</b>	3D7	4D8	3,2	4,4	4,2	4,6	3,7	4,8	10	14	14	24–10	18–10
	4D8	6D6	4,4	6,1	6,0	6,6	4,8	6,6	10	14	14	24–10	18–10
	6D6	7D8	6,1	7,2	6,8	7,5	6,6	7,8	10	14	14	24–10	18–10
	7D8	011	7,2	10,2	9,6	10,6	7,8	11	15	14	14	24–10	18–10
	011	012	10,2	11,6	—	—	11	12,5	15	12	12	24–10	18–10
<b>FR2</b>	012	017	10,2	16,3	15,2	16,7	12,5	17,5	20	10	10	20–6	12–6
	017	025	16,2	23,2	22	24,2	17,5	25	30	8	10	20–6	12–6
	025	031	23,1	29	28	30,8	25	31	35	8	10	20–6	12–6
<b>FR3</b>	031	048	28,7	44,2	42	46,2	31	48	60	6	6	6–2	14–4
	048	061	44,4	56	54	59,4	48	61	80	4	6	6–2	14–4
<b>FR4</b>	061	075	56,4	64,6	68	74,8	61	75	100	3	4	6–1/0	10–1/0
	075	088	69,4	78	80	88	75	88	110	2	4	6–1/0	10–1/0
	088	114	81,4	94,3	104	114	88	114	125	1/0	3	6–1/0	10–1/0
<b>FR5</b>	114	143	105,5	129	130	143	114	143	175	3/0	3	1/0–350 kcmil	8–250 kcmil
	143	170	132,3	157	154	169	143	170	200	4/0	3	1/0–350 kcmil	8–250 kcmil
	170	211	157,3	189	192	211	170	211	250	300	3	1/0–350 kcmil	8–250 kcmil
<b>FR6</b>	211	261	196,3	242,8	248	273	211	261	400	2*2/0	3	2*(1/0–300 kcmil)	3–300 kcmil
	248	312	230,7	290,3	312	343	248	312	400	2*4/0	3	2*(1/0–300 kcmil)	3–300 kcmil

- Notes:**
- ① Die Netzleitungsgröße und die Größe des Motorkabels wird gemäß UL508C Tabelle 40.3 für Kupferleiter mit einer Nennleistung von 75 °C gewählt. Nur mit Kupferleitung mit einer Nenntemperatur von 75 °C verwenden. Die Größenanforderungen für andere Leitungstypen sind im National Electrical Code, ANSI/NFPA 70, definiert.
  - ② Die Größe des Erdungsleiters wird gemäß UL508C Tabelle 6.4 über die maximale Bemessungsleistung des Überstromschutzes vor dem Antrieb bestimmt.
  - ③ Wenn „Power Cubes“ oder Bypass verwendet werden, wird eine UL-gelistete Sicherung der Klasse RK5, J, T oder eine gleichwertige Sicherung empfohlen.

Tabelle 45. Internationale Kabel- und Sicherungsgrößen: Nennwerte 208 V AC bis 240 V AC

Bau- größe	CT-Amp- Suffix	VT-Amp- Suffix	208 V Eingan- gsstrom (CT/IH)	208 V Eingan- gsstrom (VT/IL)	Strom (CT/IH) bei 50 °C	Strom (VT/IL) bei 40 °C	Sicherung Wert (gG/gL)	Netz und Motor Kabel Cu (mm <sup>2</sup> )	Kabelgröße Klemmen Haupt Klemme Cu (mm <sup>2</sup> )	Erdung Klemme Cu (mm <sup>2</sup> )
FR0	3D7	4D8	4,3	5,6	3,7	4,8	10	3*1,5+1,5	0,2–6 Volldraht oder 0,2–4 Litze	0,75–6
	4D8	6D6	5,6	7,6	4,8	6,6	10	3*1,5+1,5	0,2–6 Volldraht oder 0,2–4 Litze	0,75–6
	6D6	7D8	7,6	9	6,6	7,8	16	3*1,5+1,5	0,2–6 Volldraht oder 0,2–4 Litze	0,75–6
FR1	3D7	4D8	3,2	4,4	3,7	4,8	6	3*1,5+1,5	0,2–6 Volldraht oder 0,2–4 Litze	0,75–6
	4D8	6D6	4,4	6,1	4,8	6,6	10	3*1,5+1,5	0,2–6 Volldraht oder 0,2–4 Litze	0,75–6
	6D6	7D8	6,1	7,2	6,6	7,8	16	3*1,5+1,5	0,2–6 Volldraht oder 0,2–4 Litze	0,75–6
	7D8	011	7,2	10,2	7,8	11	16	3*1,5+1,5	0,2–6 Volldraht oder 0,2–4 Litze	0,75–6
	011	012	10,2	11,6	11	12,5	16	3*1,5+1,5	0,2–6 Volldraht oder 0,2–4 Litze	0,75–6
FR2	012	017	10,2	16,3	12,5	17,5	20	3*4+4	0,5–16	4–16
	017	025	16,2	23,2	17,5	25	32	3*4+4	0,5–16	4–16
	025	031	23,1	29	25	31	32	3*6+6	0,5–16	4–16
FR3	031	048	28,7	44,2	31	48	50	3*16+16	16–35	2,5–25
	048	061	44,4	56	48	61	63	3*16+16	16–35	2,5–25
FR4	061	075	56,4	64,6	61	75	80	3*25+16	16–50	6–50
	075	088	69,4	78	75	88	100	3*35+16	16–50	6–50
	088	114	81,4	94,3	88	114	125	3*50+25	16–50	6–50
FR5	114	143	105,5	129	114	143	160	3*70+35	50–185	10–120
	143	170	132,3	157	143	170	200	3*95+50	50–185	10–120
	170	211	157,3	189	170	211	250	3*150+95	50–185	10–120
FR6	211	261	196,3	242,8	211	261	400	2*(3*70+35)	2*(50–150)	35–150
	248	312	230,7	290,3	248	312	400	2*(3*95+50)	2*(50–150)	35–150

- Notes:** ① Die Größe der Netzleitungs- und Motorkabel wird gemäß IEC 60364-5-52:2009 Tabelle B.52.4 für Kupferleiter mit PVC-Isolierung mit der Verdrahtungsbedingung einer Luft-Umgebungstemperatur von 30 °C und der Einbaumethode „B2“ (Kabel in Installationsrohren und Kabelkanälen) gewählt. Für andere Verdrahtungsbedingungen beachten Sie bitte die Norm IEC60364-5-52:2009 für geeignete Kabelgrößen.
- ② Die Größe des Erdungsleiters wird durch den Querschnitt der Phasenleiter gemäß IEC/EN61800-5-1:2007 Tabelle 5 bestimmt. Wenn also die Größe des Phasenleiters geändert wird, sollte auch die Größe des Erdungsleiters entsprechend geändert werden.
- ③ Wenn „Power Cubes“ oder Bypass verwendet werden, wird eine Sicherung der Klasse gG/gL empfohlen.

Tabelle 46. Nordamerikanische Kabel- und Sicherungsgrößen: Nennwerte 440 V AC bis 500 V AC

Baugröße	CT-Amp- Suffix	VT-Amp- Suffix	460 V		NEC Motor Bemessun- gsstrom bei 460 V	Strom (CT/IH) bei 50 °C	Strom (VT/IL) bei 40 °C	Empfohlene Sicherun- gsleistung	NEC Leitungsgröße (AWG)		Klemmengröße (AWG)	
			Eingan- gsstrom (CT/IH)	Eingan- gsstrom (VT/IL)					Leitung und Motor	Erdung	Leitung und Motor	Erdung
FR0	2D2	3D3	2,6	3,8	3	2,1	3	10	14	14	26–10	18–10
	3D3	4D3	3,8	4,3	3,4	3	3,4	10	14	14	26–10	18–10
	4D3	5D6	4,3	6	4,8	3,4	4,8	10	14	14	26–10	18–10
	5D6	7D6	6	9,6	7,6	4,8	7,6	15	14	14	26–10	18–10
FR1	2D2	3D3	2	2,8	3,0	2,1	3,0	10	14	14	26–10	18–10
	3D3	4D3	2,8	3,2	3,4	3,0	3,4	10	14	14	26–10	18–10
	4D3	5D6	3,2	4,5	4,8	3,4	4,8	10	14	14	26–10	18–10
	5D6	7D6	4,5	7,1	7,6	4,8	7,6	10	14	14	26–10	18–10
	7D6	9D0	7,1	8,4	—	7,6	7,6	15	14	14	26–10	18–10
	9D0	012	8,4	10,2	11	7,6	11	15	14	14	26–10	18–10
FR2	012	016	10,2	13	14	11	14	20	12	12	20–6	12–6
	016	023	13	19,6	21	14	21	30	10	10	20–6	12–6
	023	031	19,5	25,2	27	21	27	35	8	8	20–6	12–6
FR3	031	038	25,1	31,7	34	27	34	50	6	8	6–2	14–4
	038	046	31,6	37	40	34	40	60	6	8	6–2	14–4
	046	061	37,2	48,1	52	40	52	80	4	6	6–2	14–4
FR4	061	072	48,3	59,3	65	52	65	100	4	4	6–1/0	10–1/0
	072	087	60,4	70,3	77	65	77	110	3	4	6–1/0	10–1/0
	087	105	71,6	87,6	96	77	96	125	1	3	6–1/0	10–1/0
FR5	105	140	89,2	114,4	124	96	124	175	2/0	3	1/0–350 kcmil	8–250 kcmil
	140	170	115,3	144	156	124	156	200	3/0	3	1/0–350 kcmil	8–250 kcmil
	170	205	145	166,1	180	156	180	250	250 kcmil	3	1/0–350 kcmil	8–250 kcmil
FR6	205	261	169,8	226,4	240	180	240	400	2*2/0	3	2*(1/0– 300 kcmil)	3–300 kcmil
	245	310	226,4	284,9	302	240	302	400	2*4/0	3	2*(1/0– 300 kcmil)	3–300 kcmil

- Notes:**
- ① Die Netzleitungsgröße und die Größe des Motorkabels wird gemäß UL508C Tabelle 40.3 für Kupferleiter mit einer Nennleistung von 75 °C gewählt. Nur mit Kupferleitung mit einer Nenntemperatur von 75 °C verwenden. Die Größenanforderungen für andere Leitungstypen sind im National Electrical Code, ANSI/NFPA 70, definiert.
  - ② Die Größe des Erdungsleiters wird gemäß UL508C Tabelle 6.4 über die maximale Bemessungsleistung des Überstromschutzes vor dem Antrieb bestimmt.
  - ③ Wenn „Power Cubes“ oder Bypass verwendet werden, wird eine UL-gelistete Sicherung der Klasse RK5, J, T oder eine gleichwertige Sicherung empfohlen.

Tabelle 47. Internationale Kabel- und Sicherungsgrößen: Nennwerte 380 V AC bis 440 V AC

Bau- größe	CT-Amp- Suffix	VT-Amp- Suffix	400 V	400 V	Strom (CT/IH) bei 50 °C	Strom (VT/IL) bei 40 °C	Sicherung Wert (gG/gL)	Netz- und Motorkabel Cu (mm <sup>2</sup> )	Kabelgröße Klemmen	
			Eingan- gsstrom (CT/IH)	Eingan- gsstrom (VT/IL)					Haupt Klemme Cu (mm <sup>2</sup> )	Erdung Klemme Cu (mm <sup>2</sup> )
FR0	2D2	3D3	2,7	4,3	2,2	3,3	6	3*1,5+1,5	0,2–6 Volldraht oder 0,2–4 Litze	0,75–6
	3D3	4D3	4,3	5,5	3,3	4,3	10	3*1,5+1,5	0,2–6 Volldraht oder 0,2–4 Litze	0,75–6
	4D3	5D6	5,5	7,1	4,3	5,6	10	3*1,5+1,5	0,2–6 Volldraht oder 0,2–4 Litze	0,75–6
	5D6	7D6	7,1	9,6	5,6	7,6	16	3*1,5+1,5	0,2–6 Volldraht oder 0,2–4 Litze	0,75–6
FR1	2D2	3D3	2,0	3,1	2,2	3,3	6	3*1,5+1,5	0,2–6 Volldraht oder 0,2–4 Litze	0,75–6
	3D3	4D3	3,1	4	3,3	4,3	6	3*1,5+1,5		0,75–6
	4D3	5D6	4	5,2	4,3	5,6	10	3*1,5+1,5		0,75–6
	5D6	7D6	5,2	7,1	5,6	7,6	16	3*1,5+1,5		0,75–6
	7D6	9D0	7,1	8,4	7,6	9	16	3*1,5+1,5		0,75–6
	9D0	012	8,4	11,2	9	12	16	3*1,5+1,5		0,75–6
FR2	012	016	11,2	15	12	16	20	3*4+4	0,5–16	4–16
	016	023	14,9	21,5	16	23	25	3*4+4	0,5–16	4–16
	023	031	21,4	29	23	31	32	3*6+6	0,5–16	4–16
FR3	031	038	28,8	35,2	31	38	40	3*16+16	16–35	2,5–25
	038	046	35,3	42,6	38	46	50	3*16+16	16–35	2,5–25
	046	061	42,8	55,7	46	61	63	3*16+16	16–35	2,5–25
FR4	061	072	56,7	65,7	61	72	80	3*25+16	16–50	6–50
	072	087	66,9	79,4	72	87	100	3*35+16	16–50	6–50
	087	105	80,9	97	87	105	125	3*50+25	16–50	6–50
FR5	105	140	97,6	129	105	140	160	3*70+35	50–185	10–120
	140	170	130,1	157	140	170	200	3*95+50	50–185	10–120
	170	205	158,0	189	170	205	250	3*120+70	50–185	10–120
FR6	205	261	193,4	246,2	205	261	400	2*(3*70+35)	2*(50–150)	35–150
	245	310	231,1	292,4	245	310	400	2*(3*95+50)	2*(50–150)	35–150

- Notes:** ① Die Größe der Netzleitungs- und Motorkabel wird gemäß IEC 60364-5-52:2009 Tabelle B.52.4 für Kupferleiter mit PVC-Isolierung mit der Verdrahtungsbedingung einer Luft-Umgebungstemperatur von 30 °C und der Einbaumethode „B2“ (Kabel in Installationsrohren und Kabelkanälen) gewählt. Für andere Verdrahtungsbedingungen beachten Sie bitte die Norm IEC60364-5-52:2009 für geeignete Kabelgrößen.
- ② Die Größe des Erdungsleiters wird durch den Querschnitt der Phasenleiter gemäß IEC/EN61800-5-1:2007 Tabelle 5 bestimmt. Wenn also die Größe des Phasenleiters geändert wird, sollte auch die Größe des Erdungsleiters entsprechend geändert werden.
- ③ Wenn „Power Cubes“ oder Bypass verwendet werden, wird eine Sicherung der Klasse gG/gL empfohlen.

Tabelle 48. Nordamerikanische Kabel- und Sicherungsgrößen: Nennwerte 525 V AC bis 600 V AC ① ②

Baugröße	CT-Amp- Suffix	VT-Amp- Suffix	NEC Motor Ampere-			NEC Leitungsgröße (AWG)		Klemmengröße (AWG)				
			575 V Eingan- gsstrom (CT/IH)	575 V Eingan- gsstrom (VT/IL)	Wert bei 575 V	Strom (CT/IH) bei 50 °C	Strom (VT/IL) bei 40 °C	Empfohlene Sicherung- leistung ③	Netz und Motor	Netz und Motor	Erdung	
FR1	3D3	4D5	3,1	4,2	3,9	3,3	4,5	10	14	14	26-10	18-10
	4D5	7D5	4,2	7	6,1	4,5	7,5	10	14	12	26-10	18-10
	7D5	010	7	9,3	9	7,5	10	15	14	10	26-10	18-10
FR2	010	013	9,3	12,5	11	10	13,5	20	12	10	20-6	12-6
	013	018	12,5	16,7	17	13,5	18	30	10	10	20-6	12-6
	018	022	16,7	20,4	22	18	22	35	10	8	20-6	12-6
FR3	022	027	20,4	25,2	27	22	27	40	6	8	6-2	14-4
	027	034	25,1	31,7	32	27	34	45	6	8	6-2	14-4
	034	041	31,6	38,2	41	34	41	50	6	6	6-2	14-4
FR4	041	052	38,1	48,1	52	41	52	70	4	6	6-1/0	10-1/0
	052	062	48,3	57,4	62	52	62	80	4	6	6-1/0	10-1/0
	062	080	57,6	73	77	62	80	125	2	4	6-1/0	10-1/0
FR5	080	100	74,4	91,3	99	80	100	150	1/0	4	1/0-350 kcmil	8-250 kcmil
	100	125	93	114,1	125	100	125	175	2/0	4	1/0-350 kcmil	8-250 kcmil
	125	144	116,2	132,9	144	125	144	200	3/0	4	1/0-350 kcmil	8-250 kcmil
FR6	144	208	140,4	202,8	192	144	208	400	2*1/0	3	2*(1/0-300 kcmil)	3-300 kcmil
	208	250	202,8	243,8	242	208	250	400	2*2/0	3	2*(1/0-300 kcmil)	3-300 kcmil

- Notes:** ① Die Netzleitungsgröße und die Größe des Motorkabels wird gemäß UL 508C Tabelle 40.3 für Kupferleiter mit einer Nennleistung von 75 °C gewählt. Nur mit Kupferleitung mit einer Nenntemperatur von 75 °C verwenden. Die Größenanforderungen für andere Leitungstypen sind im National Electrical Code, ANSI/NFPA 70, definiert.
- ② Die Größe des Erdungsleiters wird gemäß UL 508C Tabelle 6.4 über die maximale Bemessungsleistung des Überstromschutzes vor dem Antrieb bestimmt.
- ③ Wenn „Power Cubes“ oder Bypass verwendet werden, wird eine UL-gelistete Sicherung der Klasse RK5, J, T oder eine gleichwertige Sicherung empfohlen.

### Temperatur-Deratings

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

### Verfahren

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

Für ein ordnungsgemäßes Derating der PowerXL Frequenzumrichter befolgen Sie die folgenden Schritte.

- Suchen Sie die Derating-Tabelle (**Tabelle 49–Tabelle 54**) für die entsprechende Spannung und Drehmoment.  
z. B.) 480 V, variables Drehmoment = **Tabelle 8**
- Suchen Sie in der Tabelle die Zeilen für die Anwendungstemperatur und die Spalte für die Schaltfrequenz.  
z. B.) Bereich 50 °C, Spalte 4 kHz
- Sehen Sie sich alle Baugrößen an und suchen Sie die Baugröße für Ihre erforderliche Stromstärke.  
z. B.) FR1 = 9 A  
FR2 = 25 A  
FR3 = 51,8 A ← das ist die für 37 A benötigte Baugröße.  
FR4 = 89,9 A  
FR5 = 66,1 A
- Nehmen Sie den Derating-Prozentwert für diese Baugröße und gehen Sie zu den Katalogtabellen (**Tabelle 2–Tabelle 7**). Vermindern Sie jede Option dieser Baugröße, um den richtigen Frequenzumrichter zu finden.  
z. B.) Der Derating-Prozentwert beträgt 84,9%.  
DG1-34031FB-C21C: normal 38 A, verringert auf 84,9% = 32,3 A  
DG1-34038FB-C21C: normal 46 A, verringert auf 84,9% = 39,1 A ← dies ist der zu wählende Frequenzumrichter.  
DG1-34046FB-C21C: normal 61 A, verringert auf 84,9% = 51,8 A

## Anhang B – Einbauleitlinien

**Tabelle 49. 230 V Temperatur-Deratings (VT)**

Die Schattierung gibt die standardmäßige Schaltfrequenz für jede Baugröße an.

Variables Drehmoment (VT)/ geringe Überlast (I <sub>1</sub> )		Maximaler Bemessungsstrom (A), Prozentsatz des Bemessungsstroms												
		Schaltfrequenz												
Temperatur	Baugröße	1 kHz	2 kHz	3 kHz	3,6 kHz	4 kHz	5 kHz	6 kHz	7 kHz	8 kHz	9 kHz	10 kHz	12 kHz	
40 °C	FR0	7,8 A (100%)	7,8 A (100%)	7,8 A (100%)	7,8 A (100%)	7,8 A (100%)	7,8 A (100%)	7,8 A (100%)	7,8 A (100%)	7,8 A (100%)	7,8 A (100%)	7,8 A (100%)	7,8 A (100%)	
	FR1	12,5 A (100%)	12,5 A (100%)	12,5 A (100%)	12,5 A (100%)	12,5 A (100%)	12,5 A (100%)	12,5 A (100%)	12,5 A (100%)	12,1 A (96,8 %)	11,7 A (93,6 %)	11,3 A (90,4 %)	10,9 A (87,2 %)	10,1 A (80,8 %)
	FR2	31 A (100%)	31 A (100%)	31 A (100%)	31 A (100%)	31 A (100%)	31 A (100%)	31 A (100%)	31 A (100%)	30,1 A (97,3 %)	29,3 A (94,6 %)	28,5 A (91,9 %)	27,6 A (89,2 %)	26 A (83,8 %)
	FR3	61 A (100%)	61 A (100%)	61 A (100%)	61 A (100%)	61 A (100%)	61 A (100%)	61 A (100%)	61 A (100%)	61 A (100%)	61 A (100%)	61 A (100%)	61 A (100%)	61 A (100%)
	FR4	114 A (100%)	114 A (100%)	114 A (100%)	114 A (100%)	112,8 A (98,9 %)	109,8 A (96,3 %)	106,9 A (93,8 %)	104 A (91,2 %)	99,6 A (87,4 %)	95,3 A (83,6 %)	91 A (79,8 %)	—	—
	FR5	211 A (100%)	211 A (100%)	211 A (100%)	211 A (100%)	206,5 A (97,8 %)	195,3 A (92,5 %)	184,1 A (87,2 %)	173 A (81,9 %)	165,3 A (78,3 %)	157,6 A (74,7 %)	150 A (71 %)	—	—
	FR6	312 A (100%)	312 A (100%)	312 A (100%)	—	300 A (96,2 %)	288 A (92,3 %)	276 A (88,5 %)	264 A (84,6 %)	252 A (80,8 %)	240 A (76,9 %)	228 A (73,1 %)	—	—
50 °C	FR0	7,8 A (100%)	7,8 A (100%)	7,8 A (100%)	7,8 A (100%)	7,8 A (100%)	7,8 A (100%)	7,8 A (100%)	7,7 A (98,7 %)	7,6 A (97,4 %)	7,5 A (96,2 %)	7,4 A (94,9 %)	7,2 A (92,3 %)	
	FR1	10,5 A (84 %)	10,5 A (84 %)	10,5 A (84 %)	10,5 A (84 %)	10,5 A (84 %)	10,5 A (84 %)	10,5 A (84 %)	10,1 A (80,8 %)	9,7 A (77,6 %)	9,3 A (74,4 %)	8,9 A (71,2 %)	8,1 A (64,8 %)	
	FR2	27 A (87 %)	27 A (87 %)	27 A (87 %)	27 A (87 %)	27 A (87 %)	27 A (87 %)	27 A (87 %)	26,1 A (84,4 %)	25,3 A (81,7 %)	24,5 A (79 %)	23,6 A (76,3 %)	22 A (70,9 %)	
	FR3	57 A (93,4 %)	57 A (93,4 %)	57 A (93,4 %)	57 A (93,4 %)	57 A (93,4 %)	57 A (93,4 %)	57 A (93,4 %)	57 A (93,4 %)	57 A (93,4 %)	57 A (93,4 %)	55,6 A (91,2 %)	53 A (86,8 %)	
	FR4	100 A (87,7 %)	100 A (87,7 %)	100 A (87,7 %)	100 A (87,7 %)	98,8 A (86,6 %)	95,8 A (84,1 %)	92,9 A (81,5 %)	90 A (78,9 %)	86,6 A (76 %)	83,3 A (73 %)	80 A (70,1 %)	—	
	FR5	170 A (80,5 %)	170 A (80,5 %)	170 A (80,5 %)	170 A (80,5 %)	166,1 A (78,7 %)	156,4 A (74,1 %)	146,7 A (69,5 %)	137 A (64,9 %)	126,6 A (60 %)	116,3 A (55,1 %)	106 A (50,2 %)	—	
	FR6	260 A (83,3 %)	250 A (80,1 %)	240 A (76,9 %)	—	230 (73,7%)	220 (70,5 %)	210 (67,3 %)	200 (64,1 %)	190 (60,9 %)	180 (57,7 %)	170 A (54,5 %)	—	
60 °C	FR0	7,8 A (100%)	7,8 A (100%)	7,8 A (100%)	7,8 A (100%)	7,8 A (100%)	7,8 A (100%)	7,8 A (100%)	7,5 A (96,2 %)	7,2 A (92,3 %)	6,9 A (88,5 %)	6,6 A (84,6 %)	6 A (76,9 %)	
	FR1	8,5 A (68 %)	8,5 A (68 %)	8,5 A (68 %)	8,5 A (68 %)	8,5 A (68 %)	8,5 A (68 %)	8,5 A (68 %)	8,2 A (65,8 %)	7,9 A (63,7 %)	7,7 A (61,6 %)	7,4 A (59,4 %)	6,9 A (55,2 %)	
	FR2	23 A (74,1 %)	23 A (74,1 %)	23 A (74,1 %)	23 A (74,1 %)	23 A (74,1 %)	23 A (74,1 %)	23 A (74,1 %)	22 A (70,9 %)	21 A (67,7 %)	20 A (64,5 %)	19 A (61,2 %)	17 A (54,8 %)	
	FR3	50 A (81,9 %)	50 A (81,9 %)	50 A (81,9 %)	50 A (81,9 %)	50 A (81,9 %)	50 A (81,9 %)	50 A (81,9 %)	49 A (80,3 %)	48 A (78,6 %)	47 A (77 %)	45,6 A (74,8 %)	43 A (70,4 %)	
	FR4	85 A (74,5 %)	85 A (74,5 %)	85 A (74,5 %)	85 A (74,5 %)	83,7 A (73,4 %)	80,4 A (70,5 %)	77,2 A (67,7 %)	74 A (64,9 %)	71 A (62,2 %)	68 A (59,6 %)	65 A (57 %)	—	
	FR5	135 A (63,9 %)	135 A (63,9 %)	135 A (63,9 %)	135 A (63,9 %)	131,9 A (62,5 %)	124,2 A (58,9 %)	116,6 A (55,2 %)	109 A (51,6 %)	101,1 A (47,9 %)	93,3 A (44,2 %)	85,5 A (40,5 %)	—	
	FR6	248 A (79,5 %)	233 A (74,7 %)	218 (69,9 %)	—	203 A (65,1 %)	188 A (60,3 %)	173 A (55,4 %)	158 A (50,6 %)	143 A (45,8 %)	128 A (41 %)	113 A (36,2 %)	—	

Tabelle 50. 230 V Temperatur-Deratings (CT)

Die Schattierung gibt die standardmäßige Schaltfrequenz für jede Baugröße an.

Temperatur	Baugröße	Maximaler Bemessungsstrom (A), Prozentsatz des Bemessungsstroms											
		Schaltfrequenz											
		1 kHz	2 kHz	3 kHz	3,6 kHz	4 kHz	5 kHz	6 kHz	7 kHz	8 kHz	9 kHz	10 kHz	12 kHz
40 °C	FR0	6,6 A (100%)	6,6 A (100%)	6,6 A (100%)	6,6 A (100%)	6,6 A (100%)	6,6 A (100%)	6,6 A (100%)	6,6 A (100%)	6,6 A (100%)	6,6 A (100%)	6,6 A (100%)	6,6 A (100%)
	FR1	11 A (100%)	11 A (100%)	11 A (100%)	11 A (100%)	11 A (100%)	11 A (100%)	11 A (100%)	11 A (100%)	11 A (100%)	11 A (100%)	10,7 A (97,2 %)	10,1 A (91,8 %)
	FR2	25 A (100%)	25 A (100%)	25 A (100%)	25 A (100%)	25 A (100%)	25 A (100%)	25 A (100%)	25 A (100%)	25 A (100%)	25 A (100%)	25 A (100%)	25 A (100%)
	FR3	48 A (100%)	48 A (100%)	48 A (100%)	48 A (100%)	48 A (100%)	48 A (100%)	48 A (100%)	48 A (100%)	48 A (100%)	48 A (100%)	48 A (100%)	48 A (100%)
	FR4	87 A (100%)	87 A (100%)	87 A (100%)	87 A (100%)	87 A (100%)	87 A (100%)	87 A (100%)	87 A (100%)	87 A (100%)	83,6 A (96,1 %)	80,3 A (92,3 %)	77 A (88,5 %)
	FR5	170 A (100%)	170 A (100%)	170 A (100%)	170 A (100%)	170 A (100%)	170 A (100%)	170 A (100%)	170 A (100%)	163,3 A (96 %)	156,6 A (92,1 %)	150 A (88,2 %)	—
	FR6	248 A (100%)	248 A (100%)	248 A (100%)	—	248 A (100%)	248 A (100%)	248 A (100%)	238 A (95,9 %)	228 A (91,9 %)	218 A (87,9 %)	208 A (83,8 %)	—
50 °C	FR0	6,6 A (100%)	6,6 A (100%)	6,6 A (100%)	6,6 A (100%)	6,6 A (100%)	6,6 A (100%)	6,6 A (100%)	6,6 A (100%)	6,6 A (100%)	6,6 A (100%)	6,6 A (100%)	6,6 A (100%)
	FR1	11 A (100%)	11 A (100%)	11 A (100%)	11 A (100%)	11 A (100%)	10,7 A (97,7 %)	10,5 A (95,4 %)	10,1 A (91,8 %)	9,7 A (88,1 %)	9,3 A (84,5 %)	8,9 A (80,9 %)	8,1 A (73,6 %)
	FR2	25 A (100%)	25 A (100%)	25 A (100%)	25 A (100%)	25 A (100%)	25 A (100%)	25 A (100%)	24,5 A (98 %)	24 A (96 %)	23,5 A (94 %)	23 A (92 %)	22 A (88 %)
	FR3	48 A (100%)	48 A (100%)	48 A (100%)	48 A (100%)	48 A (100%)	48 A (100%)	48 A (100%)	48 A (100%)	48 A (100%)	48 A (100%)	48 A (100%)	48 A (100%)
	FR4	87 A (100%)	87 A (100%)	87 A (100%)	87 A (100%)	85,8 A (98,6 %)	82,8 A (95,2 %)	79,9 A (91,8 %)	77 A (88,5 %)	73,6 A (84,6 %)	70,3 A (80,8 %)	67 A (77 %)	—
	FR5	170 A (100%)	170 A (100%)	170 A (100%)	170 A (100%)	166,1 A (97,7 %)	156,4 A (92 %)	146,7 A (86,2 %)	137 A (80,5 %)	126,6 A (74,5 %)	116,3 A (68,4 %)	106 A (62,3 %)	—
	FR6	248 A (100%)	248 A (100%)	248 A (100%)	—	236 A (95,2 %)	224 A (90,3 %)	212 A (85,5 %)	200 A (80,6 %)	188 A (75,8 %)	176 A (71 %)	164 A (66,1 %)	—
60 °C	FR0	6,6 A (100%)	6,6 A (100%)	6,6 A (100%)	6,6 A (100%)	6,6 A (100%)	6,6 A (100%)	6,6 A (100%)	6,6 A (100%)	6,6 A (100%)	6,6 A (100%)	6,6 A (100%)	6,6 A (100%)
	FR1	9,2 A (83,6 %)	9,2 A (83,6 %)	9,2 A (83,6 %)	9,2 A (83,6 %)	9,2 A (83,6 %)	8,9 A (80,9 %)	8,6 A (78,1 %)	8,3 A (75,4 %)	8 A (72,7 %)	7,7 A (70 %)	7,4 A (67,2 %)	6,8 A (61,8 %)
	FR2	23 A (92 %)	23 A (92 %)	23 A (92 %)	23 A (92 %)	23 A (92 %)	23 A (92 %)	23 A (92 %)	22 A (88 %)	21 A (84 %)	20 A (80 %)	19 A (76 %)	17 A (68 %)
	FR3	44 A (91,6 %)	44 A (91,6 %)	44 A (91,6 %)	44 A (91,6 %)	44 A (91,6 %)	43,3 A (90,2 %)	42,8 A (89,3 %)	42,4 A (88,4 %)	42 A (87,5 %)	41,3 A (86,1 %)	40,8 A (85,1 %)	40 A (83,3 %)
	FR4	73 A (83,9 %)	73 A (83,9 %)	73 A (83,9 %)	73 A (83,9 %)	71,7 A (82,4 %)	68,4 A (78,7 %)	65,2 A (74,9 %)	62 A (71,2 %)	58,6 A (67,4 %)	55,3 A (63,6 %)	52 A (59,7 %)	—
	FR5	135 A (79,4 %)	135 A (79,4 %)	135 A (79,4 %)	135 A (79,4 %)	131,9 A (77,6 %)	124,2 A (73,1 %)	116,6 A (68,6 %)	109 A (64,1 %)	101,1 A (59,5 %)	93,3 A (54,9 %)	85,5 A (50,2 %)	—
	FR6	248 A (100%)	233 A (94 %)	218 A (87,9 %)	—	203 A (81,9 %)	188 A (75,8 %)	173 A (69,8 %)	158 A (63,7 %)	143 A (57,7 %)	128 A (51,6 %)	113 A (45,6 %)	—

## Anhang B – Einbauleitlinien

**Tabelle 51. 480 V Temperatur-Deratings (VT)**

Die Schattierung gibt die standardmäßige Schaltfrequenz für jede Baugröße an.

Variables Drehmoment (VT)/ geringe Überlast (I <sub>e</sub> )		Maximaler Bemessungsstrom (A), Prozentsatz des Bemessungsstroms											
		Schaltfrequenz											
Temperatur	Baugröße	1 kHz	2 kHz	3 kHz	3,6 kHz	4 kHz	5 kHz	6 kHz	7 kHz	8 kHz	9 kHz	10 kHz	12 kHz
40 °C	FR0	7,6 A (100%)	7,6 A (100%)	7,6 A (100%)	7,6 A (100%)	7,6 A (100%)	7,6 A (100%)	7,6 A (100%)	7,4 A (97,2 %)	7,2 A (94,3 %)	7 A (91,5 %)	6,7 A (88,6 %)	6,3 A (82,9 %)
	FR1	12 A (100%)	12 A (100%)	12 A (100%)	12 A (100%)	12 A (100%)	12 A (100%)	12 A (100%)	11,2 A (93,7 %)	10,5 A (87,5 %)	9,7 A (81,2 %)	9 A (75%)	7,5 A (62,5 %)
	FR2	31 A (100%)	31 A (100%)	31 A (100%)	31 A (100%)	31 A (100%)	31 A (100%)	31 A (100%)	29,5 A (95,1 %)	28 A (90,3 %)	26,5 A (85,4 %)	25 A (80,6 %)	22 A (70,9 %)
	FR3	61 A (100%)	61 A (100%)	61 A (100%)	61 A (100%)	61 A (100%)	61 A (100%)	61 A (100%)	58,2 A (95,4 %)	55,5 A (90,9 %)	52,7 A (86,4 %)	50 A (81,9 %)	44,5 A (72,9 %)
	FR4	105 A (100%)	105 A (100%)	105 A (100%)	105 A (100%)	102,7 A (97,8 %)	97,1 A (92,5 %)	91,5 A (87,1 %)	85,8 A (81,7 %)	80,2 A (76,4 %)	74,6 A (71 %)	69 A (65,7 %)	—
	FR5	205 A (100%)	205 A (100%)	205 A (100%)	205 A (100%)	199,6 A (97,3 %)	186,3 A (90,8 %)	173 A (84,3 %)	159,5 A (77,8 %)	146 A (71,2 %)	132,5 A (64,6 %)	119 A (58 %)	—
	FR6	310 A (100%)	310 A (100%)	310 A (100%)	—	290 A (93,5 %)	270 (87,1 %)	250 A (80,6 %)	230 A (74,2 %)	210 A (67,7 %)	190 A (61,3 %)	170 A (54,8 %)	—
50 °C	FR0	7,6 A (100%)	7,6 A (100%)	7,6 A (100%)	7,6 A (100%)	7,6 A (100%)	7,6 A (100%)	7,6 A (100%)	7,2 A (94,3 %)	6,7 A (88,6 %)	6,3 A (82,9 %)	5,9 A (77,2 %)	5 A (65,8 %)
	FR1	9 A (75%)	9 A (75%)	9 A (75%)	9 A (75%)	9 A (75%)	9 A (75%)	9 A (75%)	8,5 A (70,8 %)	8 A (66,6 %)	7,5 A (62,5 %)	7 A (58,3 %)	6 A (50 %)
	FR2	25 A (80,6 %)	25 A (80,6 %)	25 A (80,6 %)	25 A (80,6 %)	25 A (80,6 %)	25 A (80,6 %)	25 A (80,6 %)	24 A (77,4 %)	23 A (74,1 %)	22 A (70,9 %)	21 A (67,7 %)	19 A (61,2 %)
	FR3	51,8 A (84,9 %)	51,8 A (84,9 %)	51,8 A (84,9 %)	51,8 A (84,9 %)	51,8 A (84,9 %)	51,8 A (84,9 %)	51,8 A (84,9 %)	49,4 A (81 %)	47,1 A (77,2 %)	44,7 A (73,3 %)	42,4 A (69,5 %)	37,7 A (61,8 %)
	FR4	92 A (87,6 %)	92 A (87,6 %)	92 A (87,6 %)	92 A (87,6 %)	89,9 A (85,6 %)	84,7 A (80,7 %)	79,6 A (75,8 %)	74,4 A (70,9 %)	69,3 A (66 %)	64,1 A (61,1 %)	59 A (56,1 %)	—
	FR5	170 A (82,9 %)	170 A (82,9 %)	170 A (82,9 %)	170 A (82,9 %)	165 A (80,4 %)	152,5 A (74,3 %)	140 A (68,2 %)	127,5 A (62,1 %)	115 A (56 %)	102,5 A (50 %)	90 A (43,9 %)	—
	FR6	295 A (95,2 %)	275 A (88,7 %)	255 A (82,2 %)	—	235 A (75,8 %)	215 A (69,3 %)	195 A (62,9 %)	175 A (56,4 %)	155 A (50 %)	135 A (43,5 %)	115 A (37 %)	—
60 °C	FR0	7,6 A (100%)	7,6 A (100%)	7,6 A (100%)	7,6 A (100%)	7,6 A (100%)	7,6 A (100%)	7,6 A (100%)	7,1 A (93,4 %)	6,6 A (86,8 %)	6,1 A (80,3 %)	5,6 A (73,7 %)	4,6 A (60,5 %)
	FR1	7 A (58,3 %)	7 A (58,3 %)	7 A (58,3 %)	7 A (58,3 %)	7 A (58,3 %)	7 A (58,3 %)	7 A (58,3 %)	6,5 A (54,1 %)	6 A (50 %)	5,5 A (45,8 %)	5 A (41,6 %)	4 A (33,3 %)
	FR2	21 A (67,7 %)	21 A (67,7 %)	21 A (67,7 %)	21 A (67,7 %)	21 A (67,7 %)	21 A (67,7 %)	21 A (67,7 %)	20 A (64,5 %)	19 A (61,2 %)	18 A (58 %)	17 A (54,8 %)	15 A (48,3 %)
	FR3	43,5 A (71,3 %)	43,5 A (71,3 %)	43,5 A (71,3 %)	43,5 A (71,3 %)	43,5 A (71,3 %)	43,5 A (71,3 %)	43,5 A (71,3 %)	41,6 A (68,2 %)	39,8 A (65,2 %)	37 A (60,7 %)	34,3 A (56,2 %)	29,7 A (48,6 %)
	FR4	76 A (72,3 %)	76 A (72,3 %)	76 A (72,3 %)	76 A (72,3 %)	74,1 A (70,5 %)	69,4 A (66,1 %)	64,7 A (61,6 %)	60 A (57,2 %)	55,3 A (52,7 %)	50,6 A (48,2 %)	46 A (43,8 %)	—
	FR5	140 A (68,2 %)	140 A (68,2 %)	140 A (68,2 %)	140 A (68,2 %)	135,6 A (66,1 %)	124,6 A (60,8 %)	113,7 A (55,4 %)	102,8 A (50,1 %)	91,8 A (44,8 %)	80,9 A (39,4 %)	70 A (34,1 %)	—
	FR6	250 A (80,6 %)	230 A (74,2 %)	210 A (67,7 %)	—	190 A (61,3 %)	170 A (54,8 %)	150 A (48,4 %)	130 A (41,9 %)	110 A (35,5 %)	90 A (29 %)	70 A (22,6 %)	—

Tabelle 52. 480 V Temperatur-Deratings (CT)

Die Schattierung gibt die standardmäßige Schaltfrequenz für jede Baugröße an.

Temperatur	Konstantes Drehmoment (CT)/ hohe Überlast (I <sub>n</sub> )	Maximaler Bemessungsstrom (A), Prozentsatz des Bemessungsstroms												
		Baugröße	Schaltfrequenz											
		1 kHz	2 kHz	3 kHz	3,6 kHz	4 kHz	5 kHz	6 kHz	7 kHz	8 kHz	9 kHz	10 kHz	12 kHz	
40 °C	FR0	5,6 A (100%)	5,6 A (100%)	5,6 A (100%)	5,6 A (100%)	5,6 A (100%)	5,6 A (100%)	5,6 A (100%)	5,6 A (100%)	5,6 A (100%)	5,6 A (100%)	5,6 A (100%)	5,6 A (100%)	
	FR1	7,6 A (100%)	7,6 A (100%)	7,6 A (100%)	7,6 A (100%)	7,6 A (100%)	7,6 A (100%)	7,6 A (100%)	7,6 A (100%)	7,3 A (96 %)	7 A (92,1 %)	6,7 A (88,1 %)	6,4 A (84,2 %)	5,8 A (76,3 %)
	FR2	23 A (100%)	23 A (100%)	23 A (100%)	23 A (100%)	23 A (100%)	23 A (100%)	23 A (100%)	23 A (100%)	23 A (100%)	23 A (100%)	23 A (100%)	22 A (95,6 %)	20 A (86,9 %)
	FR3	46 A (100%)	46 A (100%)	46 A (100%)	46 A (100%)	46 A (100%)	46 A (100%)	46 A (100%)	46 A (100%)	46 A (100%)	46 A (100%)	44 A (95,6 %)	42 A (91,3 %)	38 A (82,6 %)
	FR4	87 A (100%)	87 A (100%)	87 A (100%)	87 A (100%)	87 A (100%)	87 A (100%)	87 A (100%)	87 A (100%)	82,5 A (94,8 %)	78 A (89,6 %)	73,5 A (84,4 %)	69 A (79,3 %)	—
	FR5	170 A (100%)	170 A (100%)	170 A (100%)	170 A (100%)	170 A (100%)	170 A (100%)	170 A (100%)	170 A (100%)	157,5 A (92,6 %)	145 A (85,2 %)	132,5 A (77,9 %)	120 A (70,5 %)	—
	FR6	245 A (100%)	245 A (100%)	245 A (100%)	—	245 A (100%)	245 A (100%)	230 A (93,8 %)	215 A (87,7 %)	200 A (81,6 %)	185 A (75,5 %)	170 A (69,4 %)	—	—
50 °C	FR0	5,6 A (100%)	5,6 A (100%)	5,6 A (100%)	5,6 A (100%)	5,6 A (100%)	5,6 A (100%)	5,6 A (100%)	5,6 A (100%)	5,6 A (100%)	5,6 A (100%)	5,6 A (100%)	5 A (89,3 %)	
	FR1	7,6 A (100%)	7,6 A (100%)	7,6 A (100%)	7,6 A (100%)	7,6 A (100%)	7,2 A (95,7 %)	6,9 A (91,4 %)	6,6 A (87,1 %)	6,2 A (82,8 %)	5,9 A (78,5 %)	5,6 A (74,2 %)	5 A (65,7 %)	
	FR2	23 A (100%)	23 A (100%)	23 A (100%)	23 A (100%)	23 A (100%)	22 A (95,6 %)	21 A (91,3 %)	20 A (86,9 %)	19 A (82,6 %)	18 A (78,2 %)	17 A (73,9 %)	15 A (65,2 %)	
	FR3	46 A (100%)	46 A (100%)	46 A (100%)	46 A (100%)	46 A (100%)	43,5 A (94,5 %)	41 A (89,1 %)	38,5 A (83,6 %)	36 A (78,2 %)	33,5 A (72,8 %)	31 A (67,3 %)	26 A (56,5 %)	
	FR4	87 A (100%)	87 A (100%)	87 A (100%)	87 A (100%)	85,2 A (97,9 %)	80,8 A (92,9 %)	76,5 A (87,9 %)	72,1 A (82,9 %)	67,7 A (77,8 %)	63,3 A (72,8 %)	59 A (67,8 %)	—	
	FR5	170 A (100%)	170 A (100%)	170 A (100%)	170 A (100%)	165 A (97 %)	152,5 A (89,7 %)	140 A (82,3 %)	127,5 A (75 %)	115 A (67,6 %)	102,5 A (60,2 %)	90 A (52,9 %)	—	
	FR6	245 A (100%)	245 A (100%)	245 A (100%)	—	227 A (92,6 %)	209 A (85,3 %)	191 A (77,9 %)	173 A (70,6 %)	155 A (63,2 %)	137 A (55,9 %)	119 A (48,6 %)	—	
60 °C	FR0	5,6 A (100%)	5,6 A (100%)	5,6 A (100%)	5,6 A (100%)	5,6 A (100%)	5,6 A (100%)	5,6 A (100%)	5,6 A (100%)	5,6 A (100%)	5,6 A (100%)	5,6 A (100%)	4,6 A (82,1 %)	
	FR1	7 A (92,1 %)	7 A (92,1 %)	7 A (92,1 %)	7 A (92,1 %)	7 A (92,1 %)	6,6 A (87,1 %)	6,2 A (82,2 %)	5,8 A (77,2 %)	5,4 A (72,3 %)	5,1 A (67,3 %)	4,7 A (62,4 %)	4 A (52,6 %)	
	FR2	18 A (78,2 %)	18 A (78,2 %)	18 A (78,2 %)	18 A (78,2 %)	18 A (78,2 %)	17 A (73,9 %)	16 A (69,5 %)	15 A (65,2 %)	14 A (60,8 %)	13 A (56,5 %)	12 A (52,1 %)	10 A (43,4 %)	
	FR3	37 A (80,4 %)	37 A (80,4 %)	37 A (80,4 %)	37 A (80,4 %)	37 A (80,4 %)	35 A (76 %)	33 A (71,7 %)	31 A (67,3 %)	29 A (63 %)	27 A (58,6 %)	25 A (54,3 %)	21 A (45,6 %)	
	FR4	76 A (87,3 %)	76 A (87,3 %)	76 A (87,3 %)	76 A (87,3 %)	74,1 A (85,2 %)	69,4 A (79,8 %)	64,7 A (74,4 %)	60 A (69 %)	55,3 A (63,6 %)	50,6 A (58,2 %)	46 A (52,8 %)	—	
	FR5	140 A (82,3 %)	140 A (82,3 %)	140 A (82,3 %)	140 A (82,3 %)	135,6 A (79,7 %)	124,6 A (73,3 %)	113,7 A (66,9 %)	102,8 A (60,4 %)	91,8 A (54 %)	80,9 A (47,6 %)	70 A (41,1 %)	—	
	FR6	240 A (97,9 %)	222 A (90,6 %)	204 A (83,3 %)	—	186 A (75,9 %)	168 A (68,6 %)	150 A (61,2 %)	132 A (53,9 %)	114 A (46,5 %)	96 A (39,2 %)	78 A (31,8 %)	—	

## Anhang B – Einbauleitlinien

**Tabelle 53. 600 V Temperatur-Deratings (VT)**

Die Schattierung gibt die standardmäßige Schaltfrequenz für jede Baugröße an.

Variables Drehmoment (VT)/ geringe Überlast (I <sub>u</sub> )		Maximaler Bemessungsstrom (A), Prozentsatz des Bemessungsstroms						
		Schaltfrequenz						
Temperatur	Baugröße	1 kHz	1,5 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	5 kHz	6 kHz
40 °C	FR1	10 A (100%)	10 A (100%)	10 A (100%)	10 A (100%)	8 A (80 %)	6 A (60 %)	4 A (40 %)
	FR2	22 A (100%)	22 A (100%)	22 A (100%)	22 A (100%)	19,5 A (88,6 %)	16,9 A (77,2 %)	14,5 A (65,9 %)
	FR3	41 A (100%)	41 A (100%)	41 A (100%)	41 A (100%)	37,9 A (92,6 %)	35 A (85,3 %)	32 A (78 %)
	FR4	80 A (100%)	80 A (100%)	80 A (100%)	80 A (100%)	70 A (87,5 %)	60 A (75 %)	50 A (62,5 %)
	FR5	144 A (100%)	144 A (100%)	144 A (100%)	123,9 A (86,1 %)	103,9 A (72,2 %)	83,9 A (58,3 %)	63,9 A (44,4 %)
	FR6	250 (100 %)	250 (100 %)	234 A (93,6 %)	202 A (80,8 %)	170 A (68 %)	138 A (55,2 %)	106 (42,4 %)
50 °C	FR1	8 A (80 %)	8 A (80 %)	8 A (80 %)	8 A (80 %)	6,5 A (65 %)	5 A (50 %)	3,5 A (35 %)
	FR2	18 A (81,8 %)	18 A (81,8 %)	18 A (81,8 %)	18 A (81,8 %)	16 A (72,7 %)	14 A (63,6 %)	12 A (54,5 %)
	FR3	34 A (82,9 %)	34 A (82,9 %)	34 A (82,9 %)	34 A (82,9 %)	31 A (75,6 %)	27,9 A (68,2 %)	25 A (60,9 %)
	FR4	70 A (87,5 %)	70 A (87,5 %)	70 A (87,5 %)	70 A (87,5 %)	59,6 A (74,5 %)	49,2 A (61,5 %)	38,8 A (48,5 %)
	FR5	125 A (86,8 %)	125 A (86,8 %)	125 A (86,8 %)	108 A (75 %)	90,9 A (63,1 %)	74 A (51,3 %)	56,9 A (39,5 %)
	FR6	208 (83,2 %)	208 (83,2 %)	192 A (76,8 %)	160 A (64 %)	128 A (51,2 %)	96 A (38,4 %)	64 (25,6 %)
60 °C	FR1	5,3 A (53 %)	5,3 A (53 %)	5,3 A (53 %)	5,3 A (53 %)	4,4 A (44 %)	3,5 A (35 %)	2,6 A (26 %)
	FR2	13 A (59,1 %)	13 A (59,1 %)	13 A (59,1 %)	13 A (59,1 %)	11 A (50 %)	9 A (40,9 %)	7 A (31,8 %)
	FR3	27 A (65,9 %)	27 A (65,9 %)	27 A (65,9 %)	27 A (65,9 %)	23 A (56,1 %)	18,9 A (46,3 %)	15 A (36,5 %)
	FR4	58 A (72,5 %)	58 A (72,5 %)	58 A (72,5 %)	58 A (72,5 %)	49,6 A (62 %)	41,2 A (51,5 %)	32,8 A (41 %)
	FR5	105 A (72,9 %)	105 A (72,9 %)	105 A (72,9 %)	90 A (62,5 %)	75 A (52 %)	60 A (41,6 %)	45 A (31,2 %)
	FR6	203 (81,2 %)	188 (75,2 %)	173 A (69,2 %)	143 A (57,2 %)	113 A (45,2 %)	83 A (33,2 %)	53 (21,2 %)

Tabelle 54. 600 V Temperatur-Deratings (CT)

Die Schattierung gibt die standardmäßige Schaltfrequenz für jede Baugröße an.

Temperatur	Baugröße	Maximaler Bemessungsstrom (A), Prozentsatz des Bemessungsstroms						
		Schaltfrequenz						
		1 kHz	1,5 kHz	2,5 kHz	3,5 kHz	4,5 kHz	5,5 kHz	6 kHz
40 °C	FR1	7,5 A (100%)	7,5 A (100%)	7,5 A (100%)	7,5 A (100%)	7,5 A (100%)	6 A (80 %)	4,5 A (60 %)
	FR2	18 A (100%)	18 A (100%)	18 A (100%)	18 A (100%)	18 A (100%)	16,2 A (90 %)	14,5 A (80,5 %)
	FR3	34 A (100%)	34 A (100%)	34 A (100%)	34 A (100%)	34 A (100%)	34 A (100%)	32 A (94,1 %)
	FR4	62 A (100%)	62 A (100%)	62 A (100%)	62 A (100%)	62 A (100%)	62 A (100%)	50 A (80,6 %)
	FR5	125 A (100%)	125 A (100%)	125 A (100%)	124 A (99,2 %)	104 A (83,2 %)	84 A (67,2 %)	64 A (51,2 %)
	FR6	208 (100 %)	208 (100 %)	208 (100 %)	181 (87 %)	154 (74 %)	127 (61,1 %)	113,5 (54,6 %)
50 °C	FR1	7,5 A (100%)	7,5 A (100%)	7,5 A (100%)	7,5 A (100%)	6 A (80 %)	4,5 A (60 %)	3 A (40 %)
	FR2	18 A (100%)	18 A (100%)	18 A (100%)	18 A (100%)	16 A (88,8 %)	14 A (77,7 %)	12 A (66,6 %)
	FR3	34 A (100%)	34 A (100%)	34 A (100%)	34 A (100%)	31 A (91,1 %)	28 A (82,3 %)	25 A (73,5 %)
	FR4	62 A (100%)	62 A (100%)	62 A (100%)	62 A (100%)	52,7 A (85 %)	43,4 A (70 %)	34,1 A (55 %)
	FR5	125 A (100%)	125 A (100%)	125 A (100%)	108 A (86,4 %)	91 A (72,8 %)	74 A (59,2 %)	57 A (45,6 %)
	FR6	208 (100 %)	208 (100 %)	176 (84,6 %)	144 (69,2 %)	112 (53,8 %)	80 (38,5 %)	64 (30,8 %)
60 °C	FR1	5,3 A (70,6 %)	5,3 A (70,6 %)	5,3 A (70,6 %)	5,3 A (70,6 %)	4,4 A (58,6 %)	3,5 A (46,6 %)	2,6 A (34,6 %)
	FR2	13 A (72,2 %)	13 A (72,2 %)	13 A (72,2 %)	13 A (72,2 %)	11 A (61,1 %)	9 A (50 %)	7 A (38,8 %)
	FR3	27 A (79,4 %)	27 A (79,4 %)	27 A (79,4 %)	27 A (79,4 %)	23 A (67,6 %)	19 A (55,8 %)	15 A (44,1 %)
	FR4	50,8 A (82 %)	50,8 A (82 %)	50,8 A (82 %)	50,8 A (82 %)	44 A (71 %)	37,2 A (60 %)	30,3 A (49 %)
	FR5	105 A (84 %)	105 A (84 %)	105 A (84 %)	90 A (72 %)	75 A (60 %)	60 A (48 %)	45 A (36 %)
	FR6	203 (97,6 %)	188 (90,4 %)	158 (76 %)	128 (61,5 %)	98 (47,1 %)	68 (32,7 %)	53 (25,5 %)

## Anhang B – Einbauleitlinien

### Wärmeverlustraten

**Tabelle 55. Wärmeverlustraten 230 V**

Bau- größe	CT-Amp- Suffix	VT-Amp- Suffix	230 V, 60 Hz	
			VT/I <sub>L</sub> (110%) P <sub>v</sub> (W)	CT/I <sub>H</sub> (150%) P <sub>v</sub> (W)
0	3D7	4D8	53	43
	4D8	6D6	73	50
	6D6	7D8	88	70
1	3D7	4D8	63	46
	4D8	6D6	78	60
	6D6	7D8	89	77
	7D8	011	108	86
2	011	012	129	103
	012	017	163	111
	017	025	229	165
3	025	031	315	214
	031	048	445	239
4	048	061	602	425
	061	075	689	524
5	075	088	830	689
	088	114	1167	830
	114	143	1077	810
6	143	170	1336	1077
	170	211	1724	1336
	211	261	2191	1698
	248	312	2736	2053

**Tabelle 56. Wärmeverlustraten 400 V**

Bau- größe	CT-Amp- Suffix	VT-Amp- Suffix	400 V, 50 Hz		460 V, 60 Hz	
			VT/I <sub>L</sub> (110%) P <sub>v</sub> (W)	CT/I <sub>H</sub> (150%) P <sub>v</sub> (W)	VT/I <sub>L</sub> (110%) P <sub>v</sub> (W)	CT/I <sub>H</sub> (150%) P <sub>v</sub> (W)
0	2D2	3D3	49	33	58	37
	3D3	4D3	61	46	73	53
	4D3	5D6	82	58	99	66
	5D6	7D6	115	77	139	90
1	2D2	3D3	59	49	56	48
	3D3	4D3	73	60	71	59
	4D3	5D6	86	75	83	71
	5D6	7D6	105	83	109	82
	7D6	9D0	130	103	112	99
2	9D0	012	167	129	156	104
	012	016	191	121	189	113
	016	023	293	168	242	169
	023	031	421	268	365	228
3	031	038	471	361	433	349
	038	046	575	433	499	394
	046	061	818	541	671	451
4	061	072	758	631	706	539
	072	087	914	758	851	706
	087	105	1217	914	1187	852
5	105	140	1289	918	1112	901
	140	170	1594	1289	1399	1112
	170	205	2024	1594	1759	1399
6	205	261	2620	1960	2340	1750
	245	310	3280	2420	3120	2330

Tabelle 57. Wärmeverlustdaten 600 V

Baugröße	CT Amp Suffix	VT Amp Suffix	600 V, 60 Hz	
			VT/I <sub>n</sub> (110%) P <sub>v</sub> (W)	CT/I <sub>n</sub> (150%) P <sub>v</sub> (W)
FR1	3D3	4D5	94	70
	4D5	7D5	118	92
	7D5	010	177	147
FR2	010	013	221	153
	013	018	303	221
	018	022	391	303
FR3	022	027	451	350
	027	034	512	363
	034	041	633	548
FR4	041	052	738	586
	052	062	884	743
	062	080	1187	894
FR5	080	100	1149	842
	100	125	1390	1055
	125	144	1627	1304
FR6	144	208	2502	1688
	208	250	3165	2506

Tabelle 58. Leerlaufwärmeverlust FR0~FR6 230 V

Baugröße	Wärmeverlust (W)					
	IP54-Version		IP21-Version		IP20-Version	
	Lüfterstart	Lüfterstart	Lüfterstart	Lüfterstart	Lüfterstart	Lüfterstart
FR0	—	—	—	—	11	8,45
FR1	17,56	15,33	17,56	15,33	—	—
FR2	30,46	18,97	28,23	16,62	—	—
FR3	46,16	18,15	46,16	18,15	—	—
FR4	74,28	17,1	74,28	17,1	—	—
FR5	87,17	19,32	87,17	19,32	—	—
FR6	299,29	59,17	299,29	59,17	—	—

Dimensionierung Bremswiderstand

Tabelle 61. Dimensionierungsdaten Bremswiderstand

Baugröße	230 V		460 V		600 V	
	Bremschopper Nennstrom bei 80 °C (A)	Minimaler Widerstand (Ohm)	Bremschopper Nennstrom bei 80 °C (A)	Minimaler Widerstand (Ohm)	Bremschopper Nennstrom bei 80 °C (A)	Minimaler Widerstand (Ohm)
FR0	20	30	18	63	—	—
FR1	30,0	30,0	25,0	63,0	26,0	100,0
FR2	78,0	20,0	78,0	42,0	41,0	30,0
FR3	100,0	10,0	100,0	14,0	100,0	18,0
FR4	200,0	3,3	200,0	6,5	200,0	9,0
FR5	400,0	1,4	450,0	3,3	400,0	7,0
FR6	600	1,4	600	3,3	450	2,5

Tabelle 59. Leerlaufwärmeverlust FR0~FR6 480 V

Baugröße	Wärmeverlust (W)					
	IP54-Version		IP21-Version		IP20-Version	
	Lüfterstart	Lüfterstart	Lüfterstart	Lüfterstart	Lüfterstart	Lüfterstart
FR0	—	—	—	—	13,9	11,4
FR1	20,49	17,33	17,56	15,1	—	—
FR2	29,76	19,5	24,89	15,75	—	—
FR3	46,63	24,12	46,63	24,12	—	—
FR4	79,67	24,42	79,67	24,42	—	—
FR5	102,83	30,74	102,83	30,74	—	—
FR6	305,9	62,45	305,9	62,45	—	—

Tabelle 60. Leerlaufwärmeverlust FR1~FR6 575 V

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

## Anhang B – Einbauleitlinien

### Wirkungsgrade

**Tabelle 62. Wirkungsgrad 230 V FR0-Xhp**

	230 V FR0-Xhp																	
	25% Drehmoment				50% Drehmoment				100% Drehmoment									
	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)
10% Drehzahl	0,15007	0,10759	0,04248	28,31%	0,40878	71,69 %	0,20843	0,17042	0,03801	18,24 %	0,5486	81,76 %	0,34187	0,2867	0,05517	16,14 %	0,6629	83,86 %
50% Drehzahl	0,39832	0,35507	0,04325	10,86 %	0,298	89,14 %	0,6099	0,56306	0,04684	7,68 %	0,451	92,32 %	1,07267	1,00629	0,06638	6,19 %	0,6678	93,81 %
90% Drehzahl	0,61219	0,56622	0,04597	7,51 %	0,259	92,49 %	0,96485	0,91007	0,05478	5,68 %	0,397	94,32 %	1,70079	1,63519	0,0656	3,86 %	0,60754	96,14 %
100% Drehzahl	0,6592	0,6094	0,0498	7,55 %	0,25	92,45 %	1,0525	0,99872	0,05378	5,11 %	0,391	94,89 %	1,8725	1,80729	0,06521	3,48 %	0,602	96,52 %

**Tabelle 63. Wirkungsgrad 230 V FR1-4hp**

	230 V FR1-4hp																	
	25% Drehmoment				50% Drehmoment				100% Drehmoment									
	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)
10% Drehzahl	0,189	0,136	0,053	28,04 %	0,469	71,89 %	0,277	0,216	0,061	22,02 %	0,603	77,89 %	0,514	0,43	0,084	16,34 %	0,74	83,65 %
50% Drehzahl	0,677	0,616	0,061	9,01 %	0,39	90,98 %	1,078	1,001	0,077	7,14 %	0,568	92,01 %	2,029	1,93	0,099	4,88 %	0,773	95,18 %
90% Drehzahl	1,169	1,105	0,064	5,47 %	0,386	94,54 %	1,994	1,913	0,081	4,06 %	0,581	95,95 %	3,53	3,412	0,118	3,34 %	0,762	96,61 %
100% Drehzahl	1,269	1,201	0,068	5,36 %	0,379	94,68 %	2,119	2,034	0,085	4,01 %	0,564	96,02 %	3,91	3,786	0,124	3,17 %	0,761	96,72 %

**Note:** Alle 10%-Drehzahlen bei 5 Hz.

**Tabelle 64. Wirkungsgrad 230 V FR2-10hp**

	230 V FR2-10hp																	
	25% Drehmoment				50% Drehmoment				100% Drehmoment									
	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)
10% Drehzahl	0,387	0,304	0,083	21,45 %	0,607	78,42 %	0,703	0,588	0,115	16,36 %	0,74	83,68 %	1,699	1,465	0,234	13,77 %	0,82	86,26 %
50% Drehzahl	1,488	1,376	0,112	7,53 %	0,561	92,46 %	2,77	2,659	0,111	4,01 %	0,769	96,00 %	5,637	5,391	0,246	4,36 %	0,866	95,64 %
90% Drehzahl	2,635	2,535	0,1	3,80 %	0,553	96,21 %	4,776	4,642	0,134	2,81 %	0,76	97,19 %	9,346	9,061	0,285	3,05 %	0,87	96,96 %
100% Drehzahl	2,847	2,746	0,101	3,55 %	0,638	96,45 %	5,222	5,073	0,149	2,85 %	0,817	97,15 %	10,556	10,225	0,331	3,14 %	0,871	96,86 %

**Note:** Alle 10%-Drehzahlen bei 5 Hz.

**Tabelle 65. Wirkungsgrad 230 V FR3-20hp**

	230 V FR3-20hp																	
	25% Drehmoment				50% Drehmoment				100% Drehmoment									
	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)
10% Drehzahl	0,732	0,589	0,143	19,54 %	0,605	80,33 %	1,448	1,241	0,207	14,30 %	0,777	85,74 %	2,085	1,798	0,287	13,76 %	0,761	86,22 %
50% Drehzahl	2,62	2,46	0,16	6,11 %	0,527	93,57 %	5,16	4,92	0,24	4,65 %	0,766	95,32 %	10,54	10,06	0,48	4,55 %	0,877	95,45 %
90% Drehzahl	4,656	4,464	0,192	4,12 %	0,521	95,88 %	8,836	8,56	0,276	3,12 %	0,745	96,87 %	17,55	17,001	0,549	3,13 %	0,869	96,86 %
100% Drehzahl	5,224	5,031	0,193	3,69 %	0,525	96,30 %	9,885	9,606	0,279	2,82 %	0,767	97,16 %	19,544	18,936	0,608	3,11 %	0,882	96,88 %

**Note:** Alle 10%-Drehzahlen bei 5 Hz.

**Tabelle 66. Wirkungsgrad 230 V FR4-40hp**

	230 V FR4-40hp																	
	25% Drehmoment				50% Drehmoment				100% Drehmoment									
	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)
10% Drehzahl	1,113	0,87	0,243	21,83 %	0,559	78,23 %	1,996	1,67	0,326	16,33 %	0,719	83,69 %	3,892	3,354	0,538	13,82 %	0,798	86,18 %
50% Drehzahl	4,628	4,34	0,288	6,22 %	0,572	93,78 %	9,195	8,772	0,423	4,60 %	0,7896	95,39 %	17,93	17,12	0,81	4,52 %	0,867	95,48 %
90% Drehzahl	8,046	7,735	0,311	3,87 %	0,565	96,13 %	16,095	15,622	0,473	2,94 %	0,784	97,06 %	32,156	31,208	0,948	2,95 %	0,872	97,05 %
100% Drehzahl	8,929	8,608	0,321	3,60 %	0,562	96,41 %	17,67	17,19	0,48	2,72 %	0,781	97,29 %	35,17	34,214	0,956	2,72 %	0,877	97,28 %

**Note:** Alle 10%-Drehzahlen bei 5 Hz.

**Tabelle 67. Wirkungsgrad 230 V FR5-75hp**

	230 V FR5-75hp																	
	25% Drehmoment				50% Drehmoment				100% Drehmoment									
	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)
10% Drehzahl	1,955	1,604	0,351	17,95 %	0,566	82,05 %	3,922	3,413	0,723	18,43 %	0,87027	86,23 %	8,176	7,279	0,897	10,97 %	0,792	89,03 %
50% Drehzahl	8,33	7,926	0,404	4,85 %	0,619	95,12 %	16,407	15,783	0,624	3,80 %	0,817	96,20 %	33,429	32,124	1,305	3,90 %	0,884	96,10 %
90% Drehzahl	14,539	14,086	0,453	3,12 %	0,611	96,89 %	28,707	27,989	0,718	2,50 %	0,814	97,50 %	57,974	56,471	1,503	2,59 %	0,887	97,41 %
100% Drehzahl	16,195	15,747	0,448	2,77 %	0,641	97,23 %	31,865	31,131	0,734	2,30 %	0,835	97,71 %	64,892	63,21	1,682	2,59 %	0,892	97,41 %

**Note:** Alle 10%-Drehzahlen bei 5 Hz.

**Tabelle 68. Wirkungsgrad 400 V FR0-Xhp**

	400 V FR0-Xhp																	
	25% Drehmoment				50% Drehmoment				100% Drehmoment									
	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)
10% Drehzahl	0,2597	0,2043	0,0554	21,33 %	0,4867	78,67 %	0,3677	0,3133	0,0544	14,79 %	0,5958	85,21 %	0,6045	0,5176	0,0869	14,38 %	0,692	85,62 %
50% Drehzahl	0,7224	0,665	0,0574	7,95 %	0,383	92,05 %	1,1296	1,0713	0,0583	5,16 %	0,5566	94,84 %	1,9884	1,906	0,0824	4,14 %	0,747	95,86 %
90% Drehzahl	1,2338	1,1782	0,0556	4,51 %	0,37	95,49 %	1,888	1,8193	0,0687	3,64 %	0,518	96,36 %	3,35	3,26	0,09	2,69 %	0,715	97,31 %
100% Drehzahl	1,3748	1,3103	0,0645	4,69 %	0,367	95,31 %	2,1335	2,0663	0,0672	3,15 %	0,526	96,85 %	3,7081	3,6179	0,0902	2,43 %	0,717	97,57 %

**Note:** Alle 10%-Drehzahlen bei 5 Hz.

**Tabelle 69. Wirkungsgrad 400 V FR1-75hp**

	400 V FR1-75hp																	
	25% Drehmoment				50% Drehmoment				100% Drehmoment									
	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)
10% Drehzahl	0,31	0,254	0,056	18,06 %	0,53	81,95 %	0,588	0,515	0,073	12,41 %	0,696	87,58 %	1,016	0,912	0,104	10,24 %	0,786	89,70 %
50% Drehzahl	1,02	0,957	0,063	6,18 %	0,486	93,86 %	1,803	1,716	0,087	4,83 %	0,695	95,28 %	3,494	3,37	0,124	3,55 %	0,846	96,44 %
90% Drehzahl	1,738	1,665	0,073	4,20 %	0,464	95,88 %	3,097	3	0,097	3,13 %	0,67	96,94 %	6,011	5,85	0,161	2,68 %	0,829	97,39 %
100% Drehzahl	1,934	1,861	0,073	3,77 %	0,481	96,25 %	3,448	3,356	0,092	2,67 %	0,69	97,33 %	6,366	6,213	0,153	2,40 %	0,83	97,60 %

**Note:** Alle 10%-Drehzahlen bei 5 Hz.

**Tabelle 70. Wirkungsgrad 400 V FR2-20hp**

	400 V FR2-20hp																	
	25% Drehmoment						50% Drehmoment						100% Drehmoment					
	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)
10% Drehzahl	0,7	0,572	0,128	18,29 %	0,531	81,66 %	1,392	1,216	0,176	12,64 %	0,708	87,33 %	2,414	2,156	0,258	10,69 %	0,797	89,31 %
50% Drehzahl	2,363	2,227	0,136	5,76 %	0,485	94,23 %	4,559	4,374	0,185	4,06 %	0,727	95,93 %	9,182	8,833	0,349	3,80 %	0,865	96,20 %
90% Drehzahl	3,971	3,819	0,152	3,83 %	0,461	96,16 %	7,85	7,64	0,21	2,68 %	0,708	97,41 %	15,482	15,096	0,386	2,49 %	0,855	97,51 %
100% Drehzahl	4,535	4,386	0,149	3,29 %	0,499	96,72 %	8,734	8,536	0,198	2,27 %	0,74	97,73 %	17,303	16,904	0,399	2,31 %	0,868	97,69 %

**Note:** Alle 10%-Drehzahlen bei 5 Hz.

**Tabelle 71. Wirkungsgrad 400 V FR3-40hp**

	400 V FR3-40hp																	
	25% Drehmoment						50% Drehmoment						100% Drehmoment					
	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)
10% Drehzahl	1,043	0,858	0,185	17,74 %	0,557	82,28 %	1,886	1,65	0,236	12,51 %	0,73	87,46 %	3,629	3,239	0,39	10,75 %	0,822	89,26 %
50% Drehzahl	4,666	4,451	0,215	4,61 %	0,581	95,38 %	9,156	8,834	0,322	3,52 %	0,793	96,48 %	18,174	17,534	0,64	3,52 %	0,872	96,49 %
90% Drehzahl	8,142	7,9	0,242	2,97 %	0,573	97,07 %	16,09	15,716	0,374	2,32 %	0,785	97,65 %	31,707	30,968	0,739	2,33 %	0,872	97,67 %
100% Drehzahl	8,982	8,742	0,24	2,67 %	0,59	97,32 %	17,734	17,359	0,375	2,11 %	0,794	97,87 %	34,785	34,04	0,745	2,14 %	0,877	97,86 %

**Note:** Alle 10%-Drehzahlen bei 5 Hz.

**Tabelle 72. Wirkungsgrad 400 V FR4-75hp**

	400 V FR4-75hp																	
	25% Drehmoment						50% Drehmoment						100% Drehmoment					
	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)
10% Drehzahl	1,735	1,426	0,309	17,81 %	0,588	82,17 %	3,5	3,05	0,45	12,86 %	0,779	87,38 %	7,026	6,227	0,799	11,37 %	0,837	88,63 %
50% Drehzahl	7,711	7,34	0,371	4,81 %	0,598	95,19 %	15,006	14,477	0,529	3,53 %	0,808	96,48 %	30,273	29,232	1,041	3,44 %	0,885	96,56 %
90% Drehzahl	13,543	13,153	0,39	2,88 %	0,593	97,12 %	26,318	25,758	0,56	2,13 %	0,799	97,87 %	52,871	51,724	1,147	2,17 %	0,886	97,83 %
100% Drehzahl	15,019	14,632	0,387	2,58 %	0,624	97,43 %	29,464	28,886	0,578	1,96 %	0,819	98,04 %	58,669	57,491	1,178	2,01 %	0,89	97,99 %

**Note:** Alle 10%-Drehzahlen bei 5 Hz.

**Tabelle 73. Wirkungsgrad 400 V FR5-150hp**

	400 V FR5-150hp																	
	25% Drehmoment						50% Drehmoment						100% Drehmoment					
	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)
10% Drehzahl	2,833	2,382	0,451	15,92 %	0,689	84,00 %	5,823	5,13	0,693	11,90 %	0,817	88,10 %	12,051	10,758	1,293	10,73 %	0,852	89,27 %
50% Drehzahl	14,992	14,456	0,536	3,58 %	0,745	96,43 %	32,798	31,858	0,94	2,87 %	0,899	97,13 %	64,38	62,431	1,949	3,03 %	0,919	96,97 %
90% Drehzahl	28,276	27,675	0,601	2,13 %	0,759	97,87 %	59,715	58,641	1,074	1,80 %	0,902	98,20 %	111,45	109,307	2,143	1,92 %	0,925	98,08 %
100% Drehzahl	30,607	30,022	0,585	1,91 %	0,763	98,09 %	63,925	62,905	1,02	1,60 %	0,904	98,41 %	120,93	118,876	2,054	1,70 %	0,926	98,30 %

**Note:** Alle 10%-Drehzahlen bei 5 Hz.

Tabelle 74. Wirkungsgrad 575 V FR1-7,5hp

	575 V FR1-7,5hp																	
	25% Drehmoment					50% Drehmoment					100% Drehmoment							
	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistung-Wirkungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistung-Wirkungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistung-Wirkungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)
10% Drehzahl	0,29	0,222	0,068	23,45 %	0,45	76,28 %	0,486	0,425	0,061	12,55 %	0,622	87,46 %	0,91	0,817	0,093	10,22 %	0,737	89,80 %
50% Drehzahl	1,175	1,111	0,064	5,45 %	0,44	94,56 %	2,099	2,024	0,075	3,57 %	0,644	96,43 %	4,008	3,898	0,11	2,74 %	0,803	97,42 %
90% Drehzahl	2,036	1,95	0,086	4,22 %	0,424	96,36 %	3,619	3,542	0,077	2,13 %	0,626	97,87 %	6,872	6,75	0,122	1,78 %	0,787	98,24 %
100% Drehzahl	2,23	2,161	0,069	3,09 %	0,457	96,83 %	4,415	4,058	0,357	8,09 %	0,672	97,88 %	8,01	7,871	0,139	1,74 %	0,816	98,25 %

Note: Alle 10%-Drehzahlen bei 5 Hz.

Tabelle 75. Wirkungsgrad 575 V FR2-20hp

	575 V FR2-20hp																	
	25% Drehmoment					50% Drehmoment					100% Drehmoment							
	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistung-Wirkungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistung-Wirkungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistung-Wirkungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)
10% Drehzahl	0,523	0,424	0,099	18,93 %	0,586	81,06 %	1,07	0,949	0,121	11,31 %	0,633	88,48 %	2,123	1,942	0,181	8,53 %	0,754	91,47 %
50% Drehzahl	2,906	2,791	0,115	3,96 %	0,509	96,05 %	4,895	4,751	0,144	2,94 %	0,693	97,05 %	9,638	9,401	0,237	2,46 %	0,845	97,40 %
90% Drehzahl	5,12	4,995	0,125	2,44 %	0,506	97,33 %	8,659	8,497	0,162	1,87 %	0,686	98,13 %	16,767	16,482	0,285	1,70 %	0,832	98,30 %
100% Drehzahl	5,601	5,477	0,124	2,21 %	0,533	97,74 %	9,51	9,35	0,16	1,68 %	0,715	98,32 %	18,33	18,04	0,29	1,58 %	0,842	98,41 %

Note: Alle 10%-Drehzahlen bei 5 Hz.

Tabelle 76. Wirkungsgrad 575 V FR3-40hp

	575 V FR3-40hp																	
	25% Drehmoment					50% Drehmoment					100% Drehmoment							
	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistung-Wirkungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistung-Wirkungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistung-Wirkungsfaktor-Ausgang (%)	Wirkungsgrad (%)
10% Drehzahl	1,869	1,582	0,287	15,36 %	0,569	84,63 %	3,331	2,964	0,367	11,02 %	0,732	88,97 %	6,443	5,835	0,608	9,44 %	0,826	90,56 %
50% Drehzahl	9,647	9,309	0,338	3,50 %	0,566	96,50 %	18,148	17,68	0,468	2,58 %	0,777	97,42 %	33,857	33,074	0,783	2,31 %	0,87	97,69 %
90% Drehzahl	16,319	15,945	0,374	2,29 %	0,551	97,71 %	30,83	30,33	0,5	1,62 %	0,759	98,40 %	60,187	59,266	0,921	1,53 %	0,866	98,47 %
100% Drehzahl	17,841	17,467	0,374	2,10 %	0,584	97,91 %	33,966	33,441	0,525	1,55 %	0,79	98,46 %	65,644	64,709	0,935	1,42 %	0,876	98,58 %

Note: Alle 10%-Drehzahlen bei 5 Hz.

## Anhang B – Einbauleitlinien

**Tabelle 77. Wirkungsgrad 575 V FR4-75hp**

	25% Drehmoment						50% Drehmoment						100% Drehmoment					
	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang	Wirkungsgrad (%)	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang	Wirkungsgrad (%)	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang	Wirkungsgrad (%)
10% Drehzahl	0,959	0,768	0,191	19,92 %	0,347	80,03 %	1,648	1,43	0,218	13,23 %	0,516	86,61 %	3,23	2,93	0,3	9,29 %	0,686	90,72 %
50% Drehzahl	4,49	4,27	0,22	4,90 %	0,318	95,01 %	7,994	7,728	0,266	3,33 %	0,514	96,80 %	15,82	15,45	0,37	2,34 %	0,745	97,66 %
90% Drehzahl	7,634	7,424	0,21	2,75 %	0,406	97,24 %	13,928	13,665	0,263	1,89 %	0,626	98,11 %	28,16	27,682	0,478	1,70 %	0,821	98,42 %
100% Drehzahl	8,35	8,13	0,22	2,63 %	0,485	97,31 %	15,371	15,1	0,271	1,76 %	0,703	98,23 %	31,148	30,664	0,484	1,55 %	0,846	98,45 %

**Note:** Alle 10%-Drehzahlen bei 5 Hz.

**Tabelle 78. Wirkungsgrad 575 V FR5-150hp**

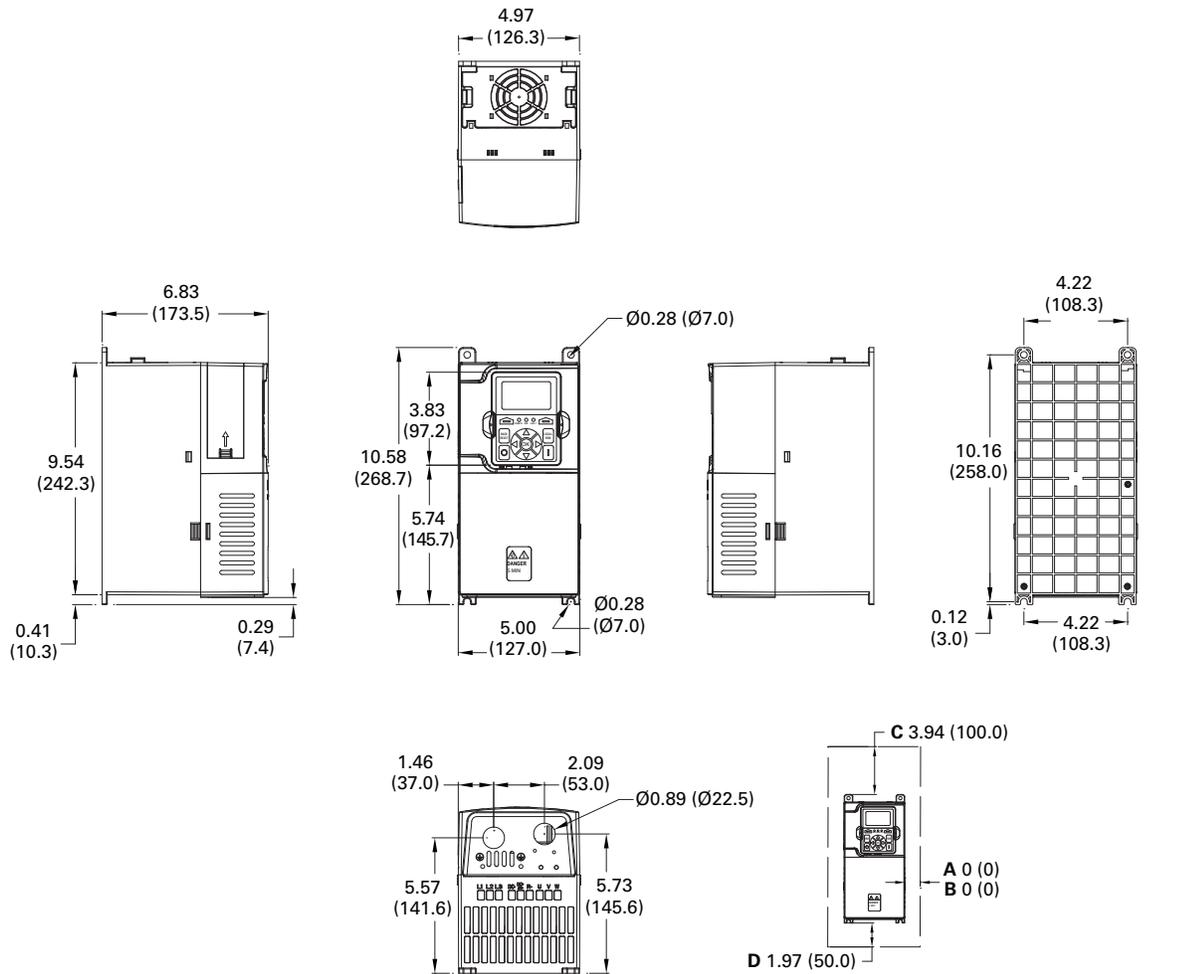
	25% Drehmoment						50% Drehmoment						100% Drehmoment					
	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang	Wirkungsgrad (%)	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang	Wirkungsgrad (%)	Pin (kW)	Pout (kW)	Ploss (kW)	Ploss (%)	Leistungsfaktor-Ausgang	Wirkungsgrad (%)
10% Drehzahl	3,157	2,692	0,465	14,73 %	0,594	85,30 %	5,838	5,19	0,648	11,10 %	0,753	88,91 %	11,696	10,562	1,134	9,70 %	0,826	90,30 %
50% Drehzahl	16,472	15,93	0,542	3,29 %	0,582	96,71 %	31,784	30,996	0,788	2,48 %	0,785	97,52 %	61,081	59,617	1,464	2,40 %	0,872	97,60 %
90% Drehzahl	28,182	27,596	0,586	2,08 %	0,569	97,92 %	54,26	53,42	0,84	1,55 %	0,773	98,45 %	105,47	103,875	1,595	1,51 %	0,866	98,49 %
100% Drehzahl	30,804	30,25	0,554	1,80 %	0,614	98,22 %	59,65	58,775	0,875	1,47 %	0,802	98,53 %	116,102	114,431	1,671	1,44 %	0,873	98,56 %

**Note:** Alle 10%-Drehzahlen bei 5 Hz.

## Anhang C – Abmessungsgrafiken

Ungefähre Abmessungen in Zoll (mm)

Abbildung 40. FR0 Abmessungsgrafik



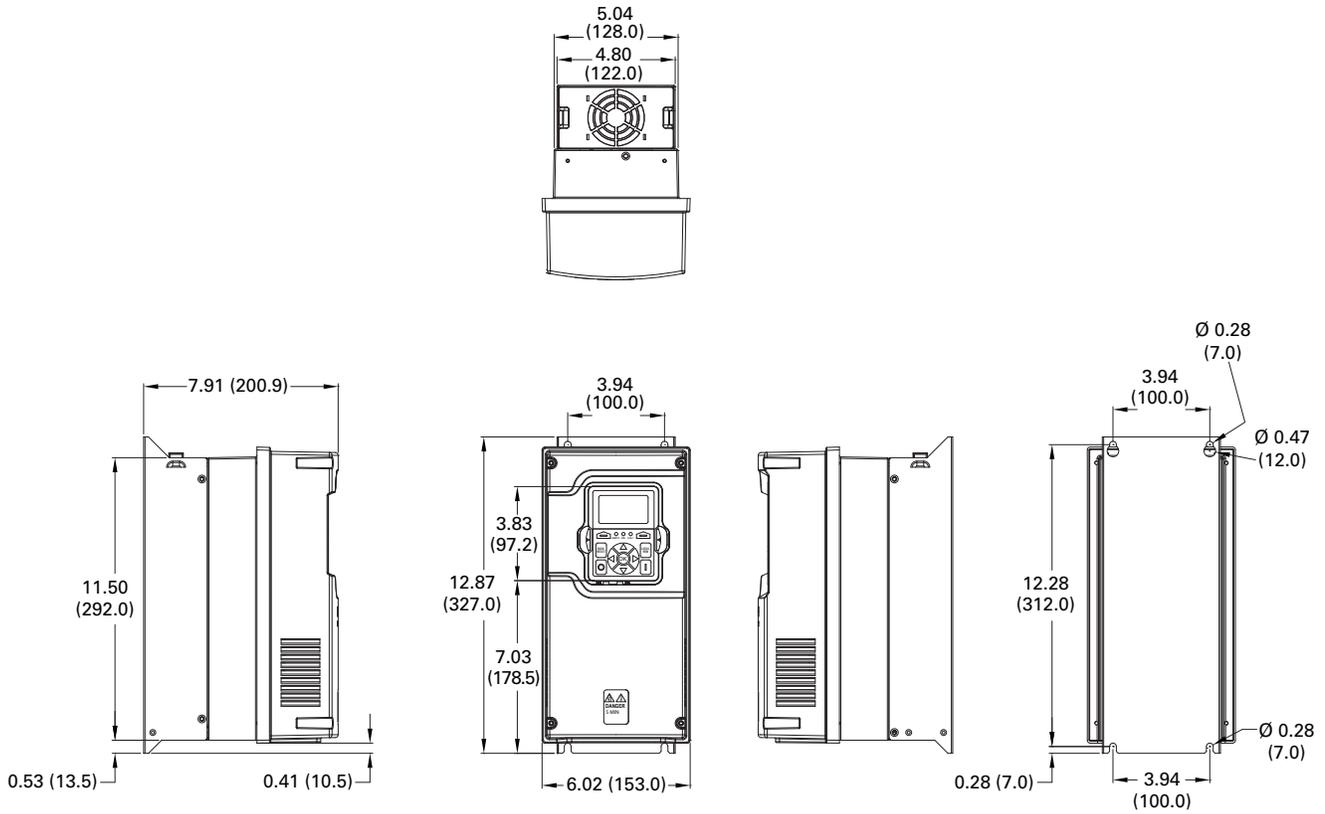
### Minimum Dimensions

- A = Air gap around drive  
(between drive and cabinet)
- B = Space between two drives
- C = Free space above drive
- D = Free space below drive

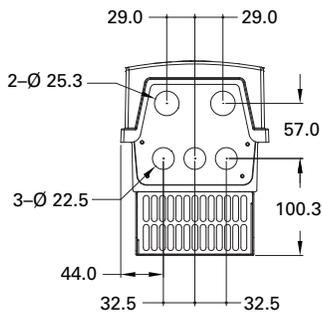
# Anhang C – Abmessungsgrafiken

Ungefähre Abmessungen in Zoll (mm)

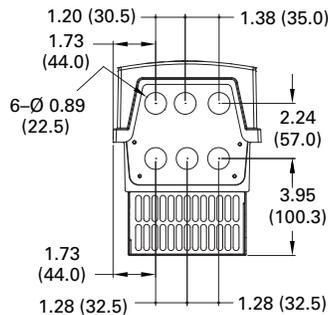
**Abbildung 41. FR1 Abmessungsgrafik**



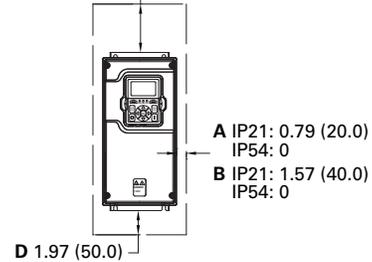
**IP21/IP54 Metric**



**Type 1/12 UL**



**C 3.94 (100.0)**

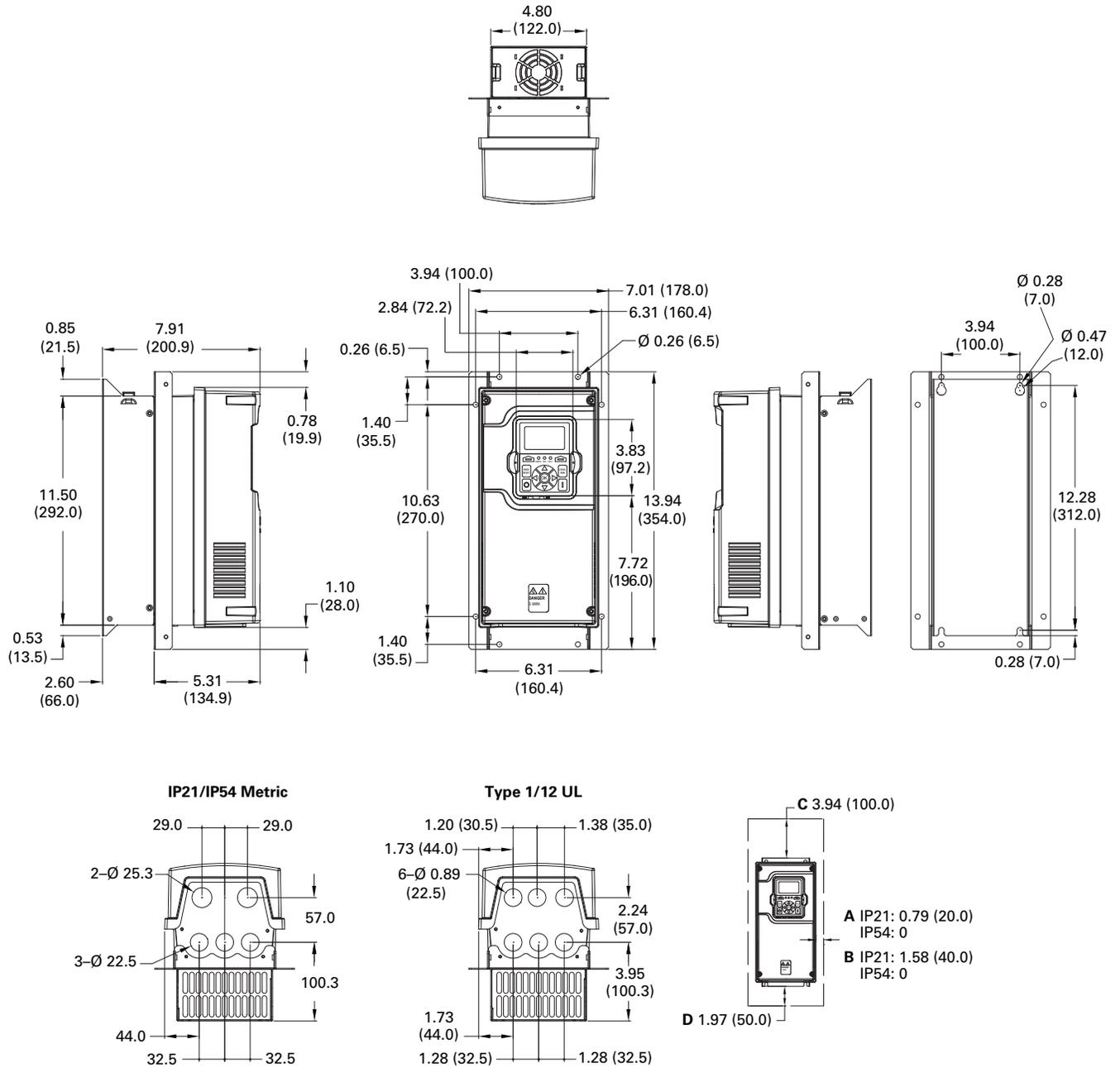


**Minimum Dimensions**

- A** = Air gap around drive (between drive and cabinet)
- B** = Space between two drives
- C** = Free space above drive
- D** = Free space below drive

Ungefähre Abmessungen in Zoll (mm)

Abbildung 42. FR1 Abmessungsgrafik Flanschbefestigung



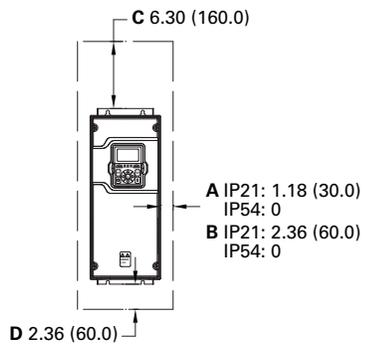
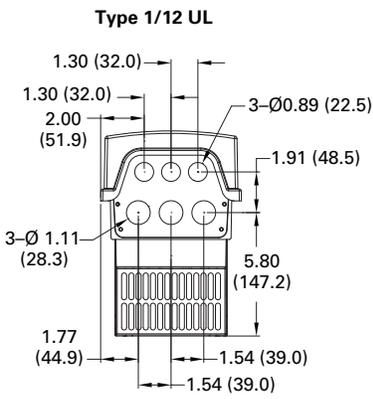
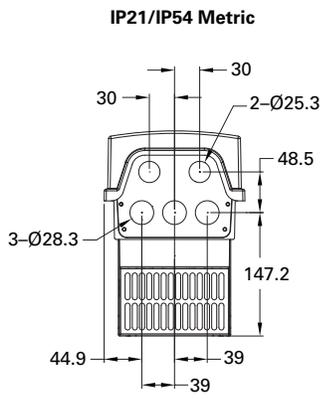
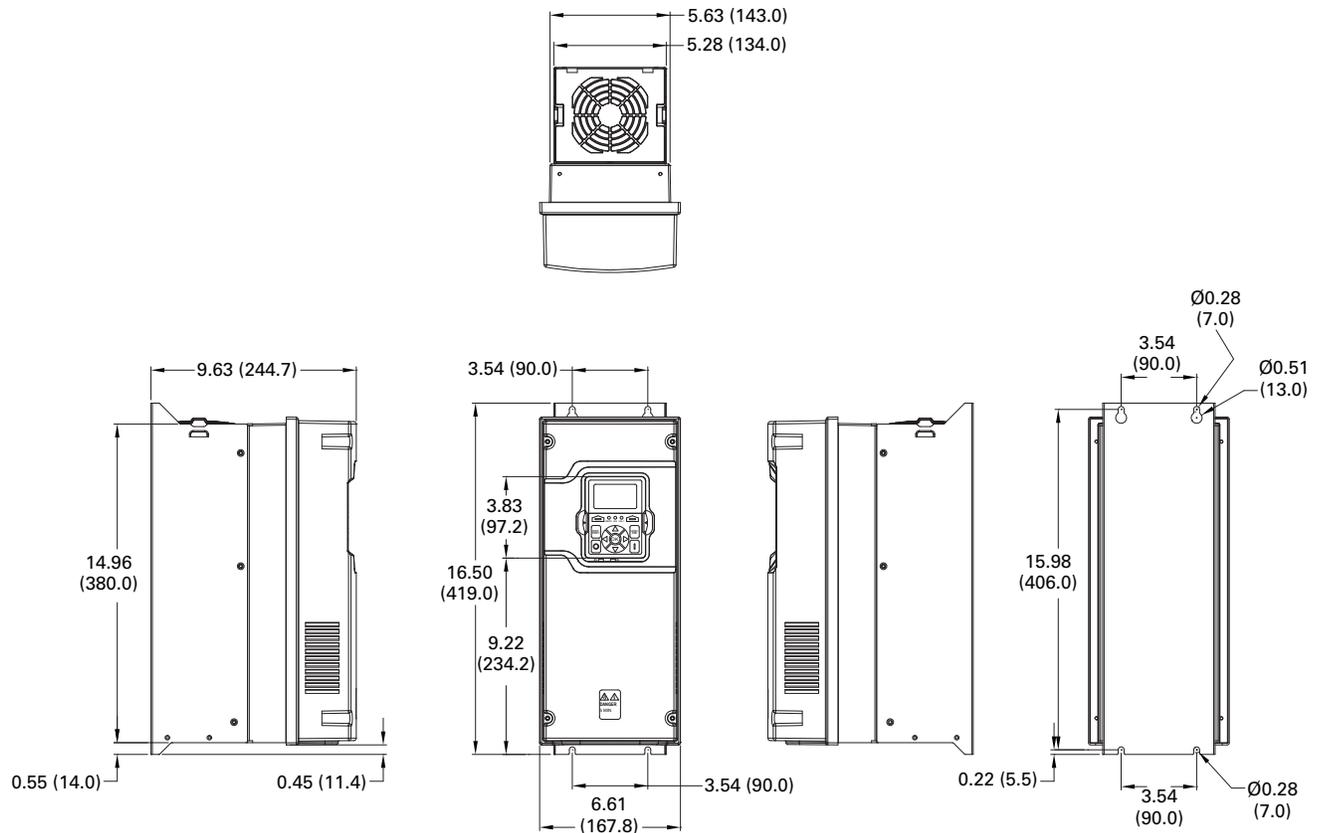
**Minimum Dimensions**

- A = Air gap around drive (between drive and cabinet)
- B = Space between two drives
- C = Free space above drive
- D = Free space below drive

# Anhang C – Abmessungsgrafiken

Ungefähre Abmessungen in Zoll (mm)

**Abbildung 43. FR2 Abmessungsgrafik**

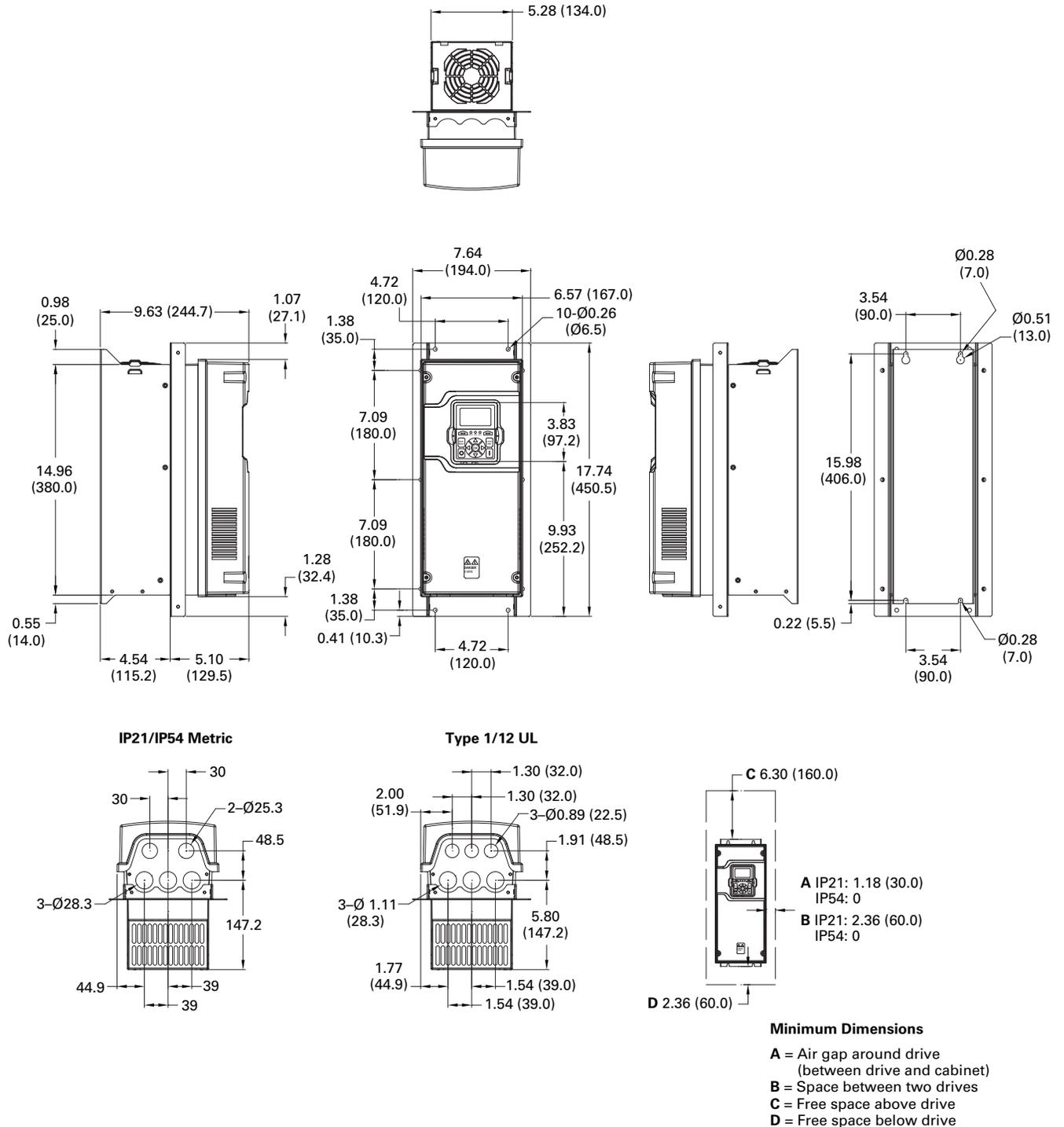


**Minimum Dimensions**

- A = Air gap around drive (between drive and cabinet)
- B = Space between two drives
- C = Free space above drive
- D = Free space below drive

Ungefähre Abmessungen in Zoll (mm)

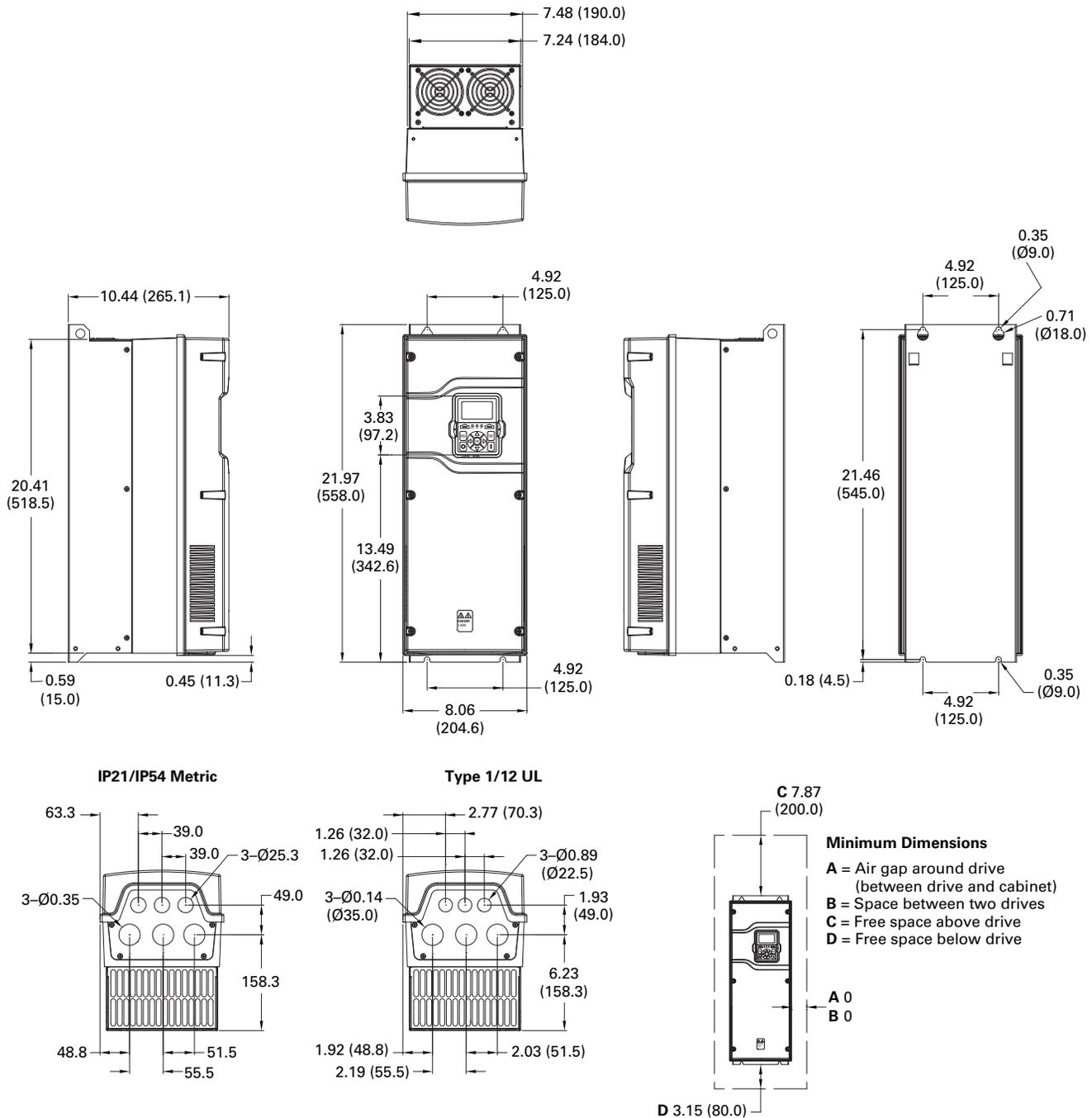
Abbildung 44. FR2 Abmessungsgrafik Flanschbefestigung



# Anhang C – Abmessungsgrafiken

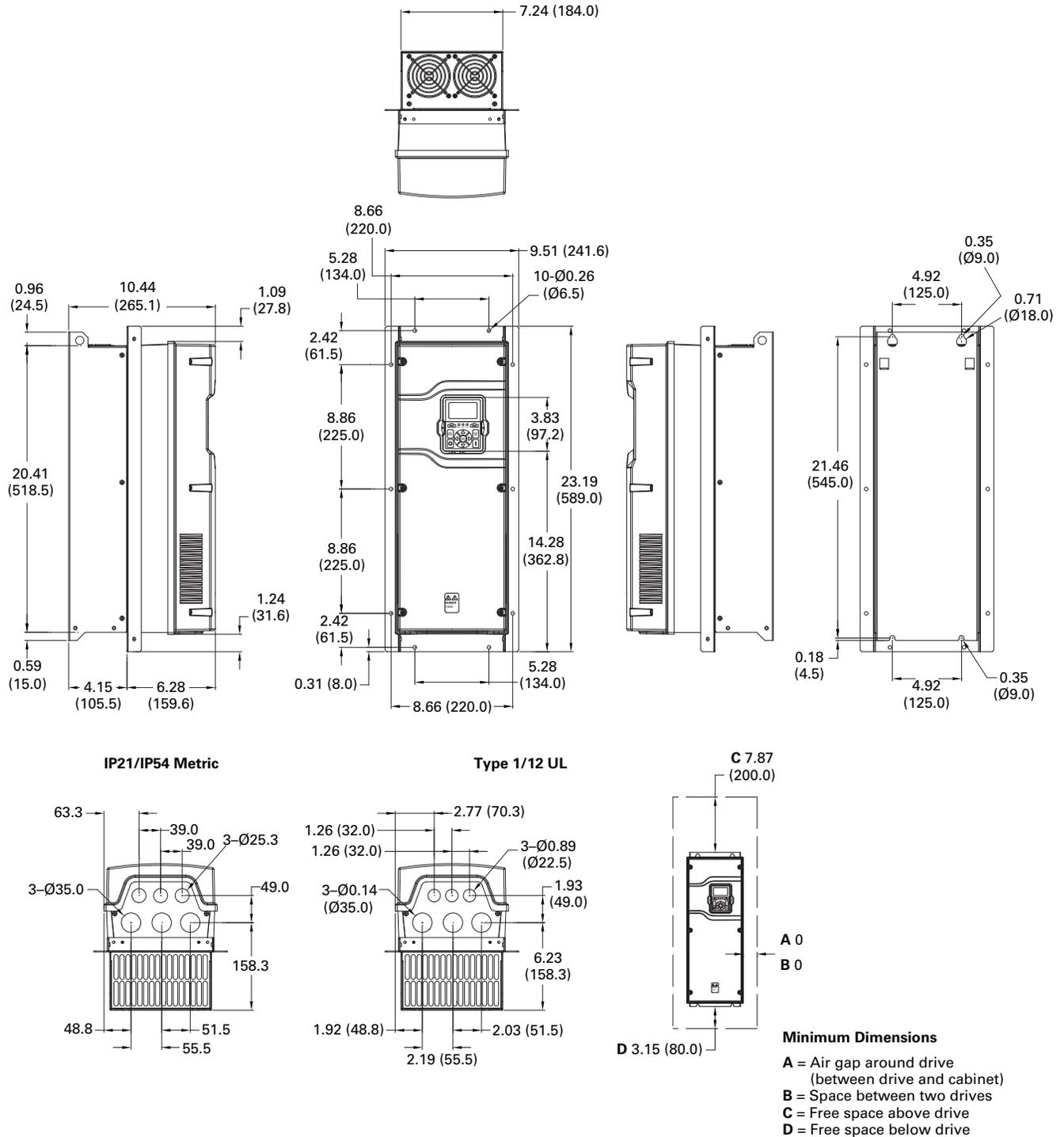
Ungefähre Abmessungen in Zoll (mm)

Abbildung 45. FR3 Abmessungsgrafik



Ungefähre Abmessungen in Zoll (mm)

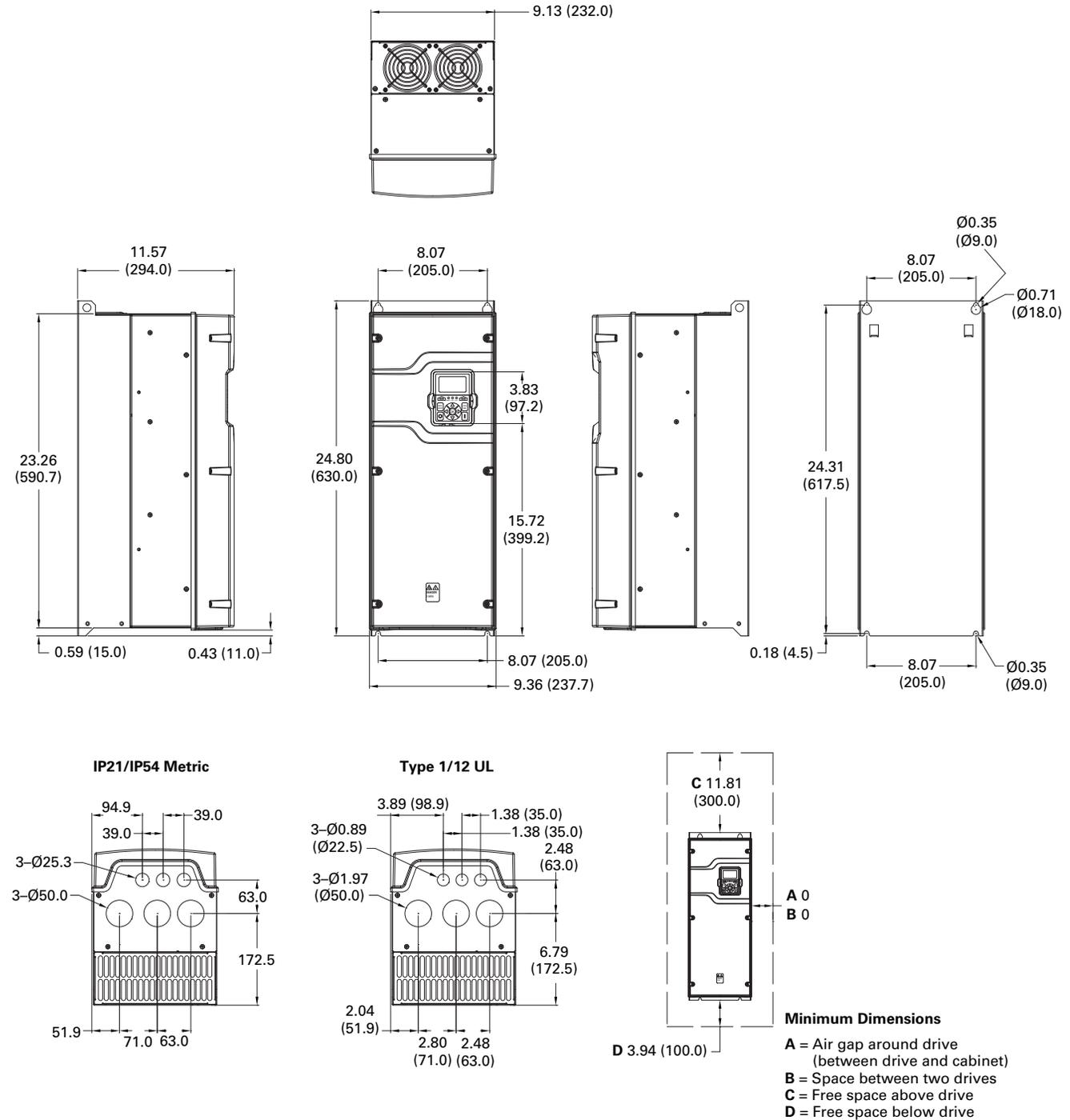
Abbildung 46. FR3 Abmessungsgrafik Flanschbefestigung



# Anhang C – Abmessungsgrafiken

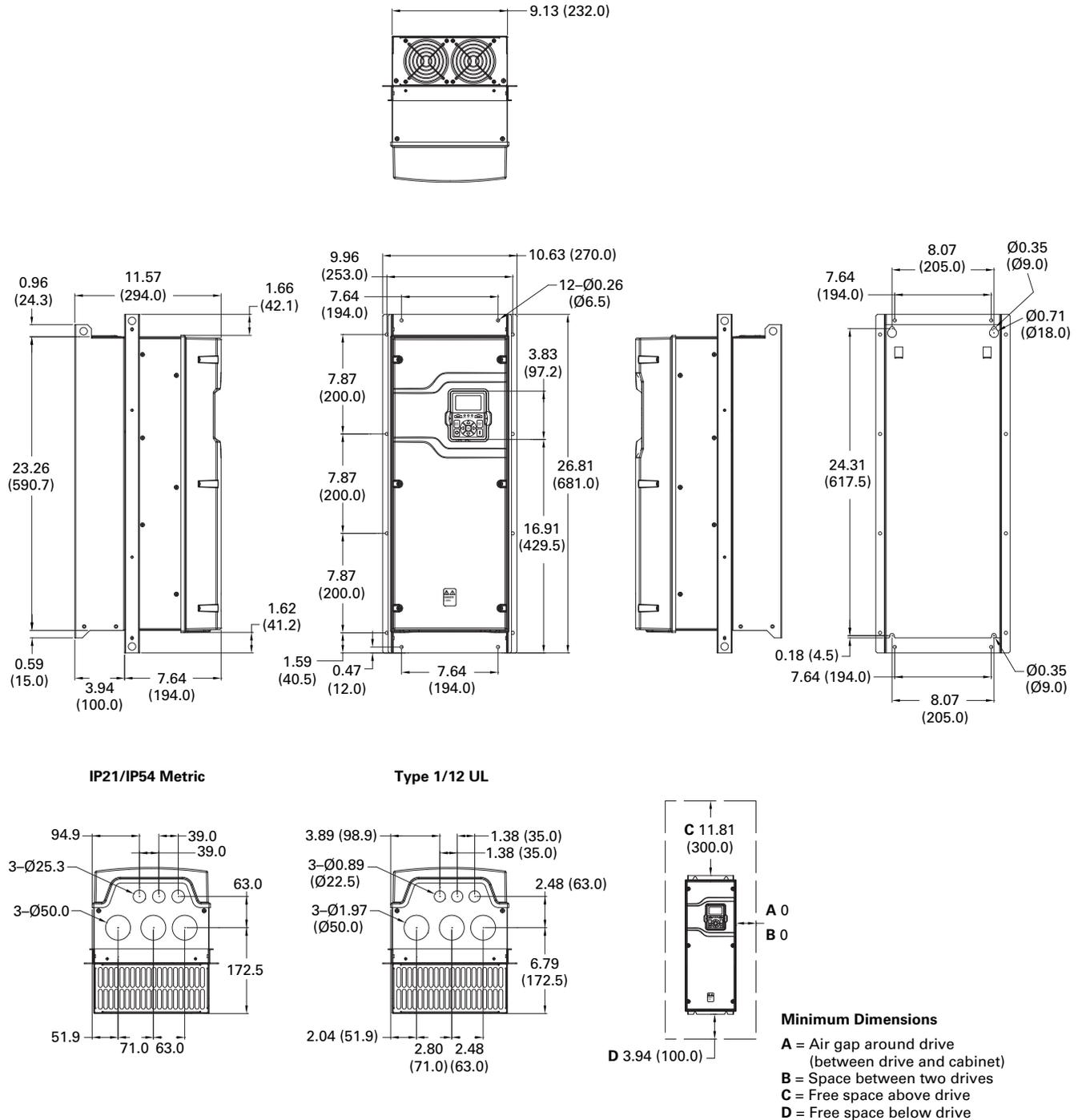
Ungefähre Abmessungen in Zoll (mm)

Abbildung 47. FR4 Abmessungsgrafik



Ungefähre Abmessungen in Zoll (mm)

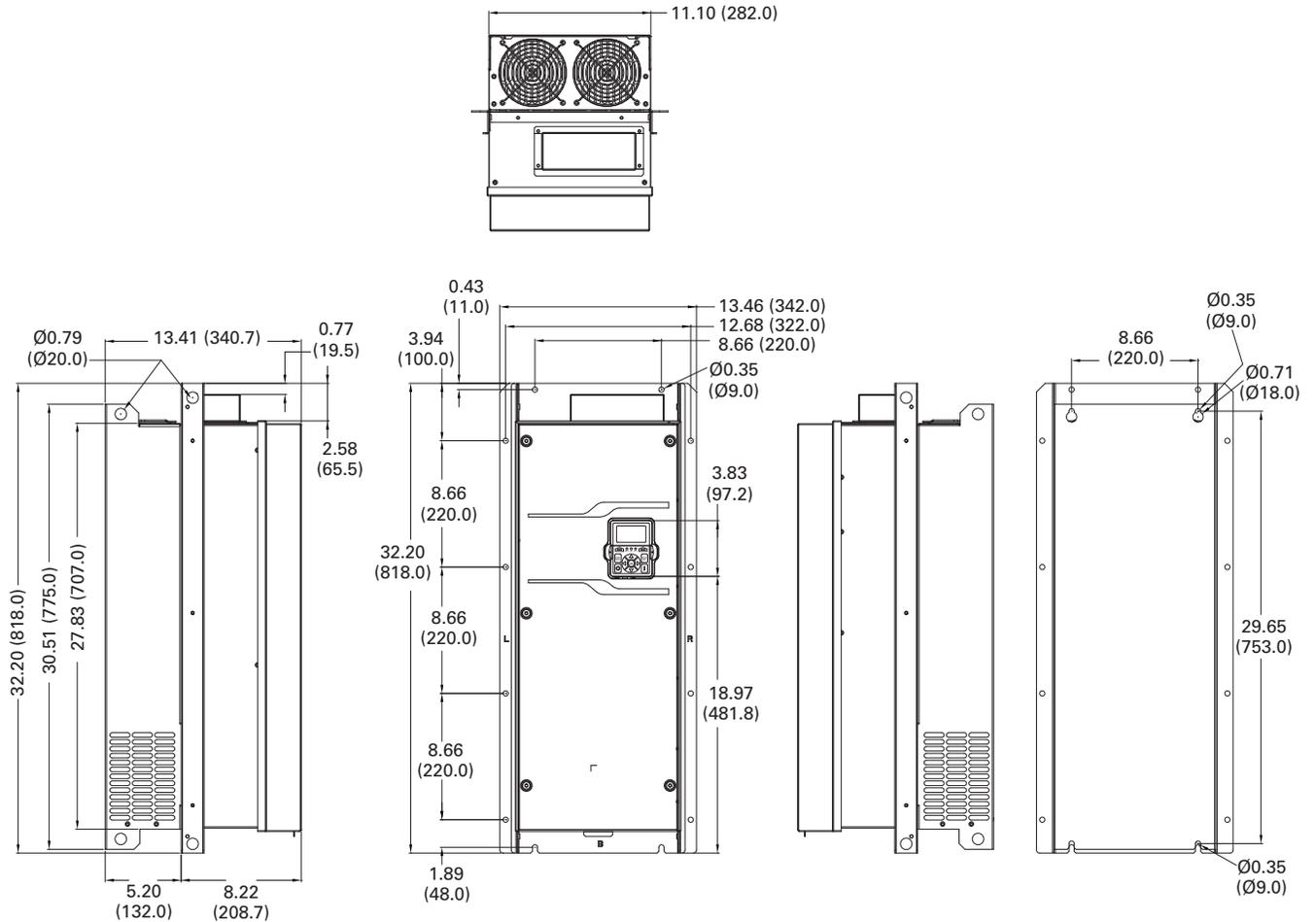
Abbildung 48. FR4 Abmessungsgrafik Flanschbefestigung



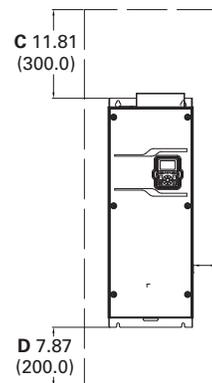
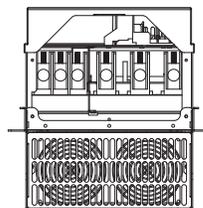


Ungefähre Abmessungen in Zoll (mm)

**Abbildung 50. FR5 Abmessungsgrafik  
Flanschbefestigung**



**IP21/IP54 Metric  
and Type 1/12 UL**



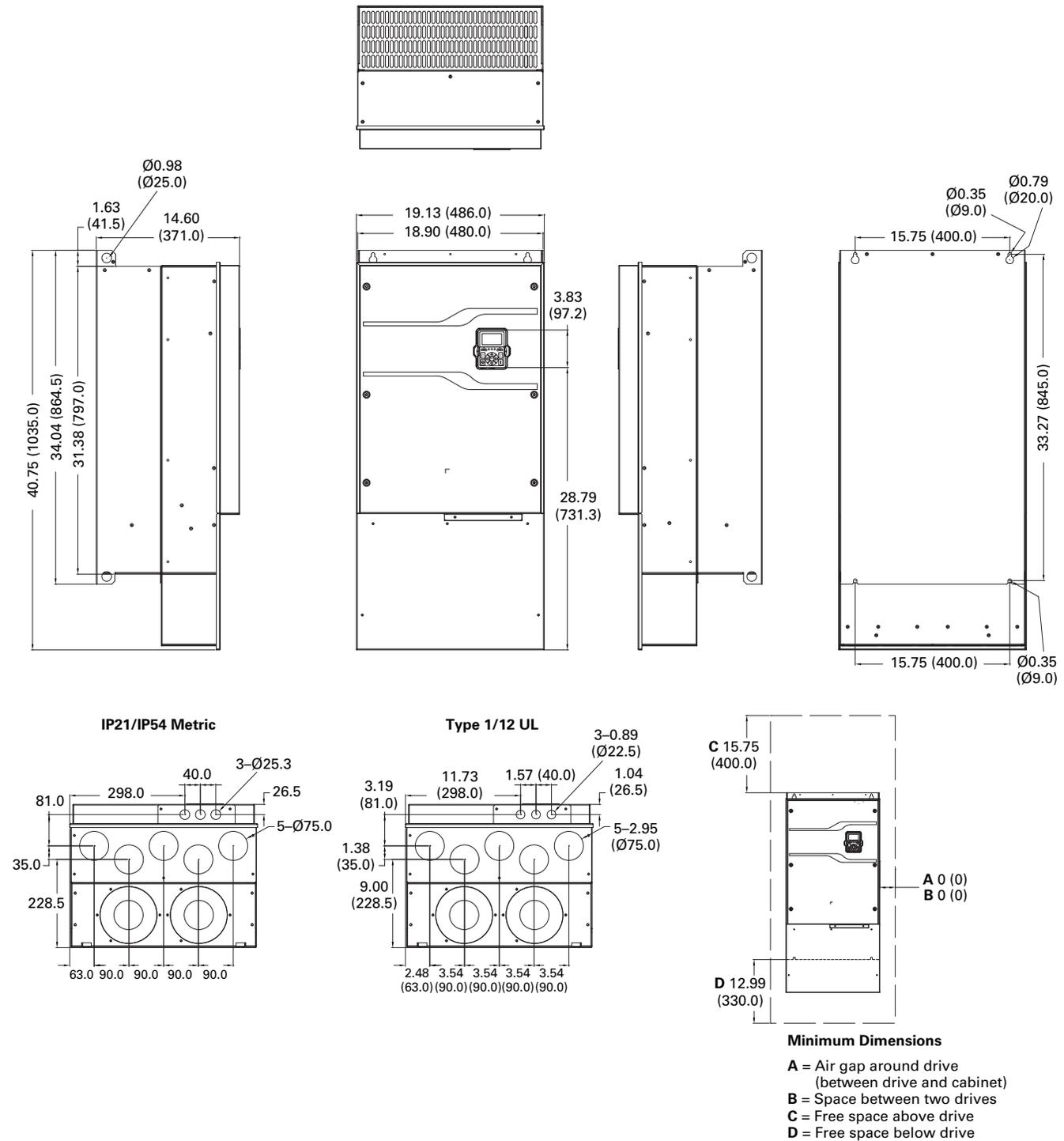
**Minimum Dimensions**

- A** = Air gap around drive
- B** = Space between two drives or drive and cabinet
- C** = Free space above drive
- D** = Free space below drive

# Anhang C – Abmessungsgrafiken

Ungefähre Abmessungen in Zoll (mm)

Abbildung 51. FR6 Abmessungsgrafik





### Anhang D – Sicherheitsanweisungen für UL und cUL



#### VORSICHT

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

#### UL-Normenkonformität

Dieser Frequenzumrichter wurde gemäß UL508C und CSA C22.2 Nr. 274-13 und CSA C22.2 Nr. 274-17 geprüft und erfüllt diese Anforderungen. Um die Einhaltung der Vorschriften bei der Verwendung dieses Frequenzumrichters oder bei der Verwendung in Kombination mit anderen Geräten zu gewährleisten, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein.

#### Allgemeines

Dieser Frequenzumrichter ist gemäß den in **Tabelle 24** aufgeführten Spezifikationen zu verwenden.

#### Überspannungskategorie

Um die Anforderungen der Normen CSA C22.2 Nr. 274-13 und CSA C22.2 Nr. 274-17 zu erfüllen, gilt für cUL-Anwendungen:

- Dieser Frequenzumrichter sollte in einer Umgebung der Überspannungskategorie III installiert werden.
- **Für Baureihe 480 V:** Es wird empfohlen, die Überspannungsunterdrückung auf der Leitungsseite dieses Geräts zu installieren und auf 500 V (Phase zu Masse) auszuliegen, geeignet für Überspannungskategorie III, um eine Bemessungsstoßspannungsfestigkeit von 6 kV zu erreichen.
- **Für Baureihe 230 V:** Es wird empfohlen, die Überspannungsunterdrückung auf der Leitungsseite dieses Geräts zu installieren und auf 240 V (Phase zu Masse) auszuliegen, geeignet für Überspannungskategorie III, um eine Bemessungsstoßspannungsfestigkeit von 4 kV zu erreichen.
- **Für Baureihe 575 V:** Es wird empfohlen, die Überspannungsunterdrückung auf der Leitungsseite dieses Geräts zu installieren und auf 600 V (Phase zu Masse) auszuliegen, geeignet für Überspannungskategorie III, um eine Bemessungsstoßspannungsfestigkeit von 6 kV zu erreichen.

#### Motorüberlastschutz und Übertemperaturschutz

Dieser Frequenzumrichter bietet einen Halbleiter-Motorüberlastschutz. Die Grenze des Halbleiter-Motorüberlastschutzes ist einstellbar. Weitere Informationen finden Sie im Anwendungshandbuch des Frequenzumrichters.

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

**Kurzschlusschutz der Abzweigstromkreise**

Ein integrierter elektronischer Kurzschlusschutz bietet keinen Schutz der Abzweigstromkreise. Der Schutz der Abzweigstromkreise muss gemäß dem National Electric Code und sämtlichen örtlichen Vorschriften umgesetzt werden.

Frequenzumrichter der 480-V-Baureihe sind für die Verwendung mit Schaltungen geeignet, die nicht mehr als 100,000 RMS symmetrische Leistung, maximal 500 Volt, liefern können, wenn sie durch die unten aufgeführten UL- und cUL/CSA-gelisteten Geräte mit einem AIC-Rating von mindestens 100 kA geschützt sind.

- Sicherungen der Klasse RK5, Klasse J, Klasse T oder gleichwertig
- Thermomagnetische Leistungsschalter
- Nur magnetische Leistungsschalter (Eaton Typ HMCP)  
Die empfohlenen Bemessungsdaten finden Sie in den folgenden Informationen. Siehe **Tabelle 79**.

**Tabelle 79. Schutzarten – 480-V-Frequenzumrichter**

Baugröße	DG1 Katalognummer	DH1 Katalognummer	Maximale Sicherungsbe- messungsdaten ①	Maximale thermomagnetische Leistungsschalter- Bemessungsdaten ①	Nur magnetische Leistungsschalter	
					Maximale Bemessungsdaten magnetische Leistungsschalter ①	Maximale Bemessungsdaten Eaton Typ HMCP ①
0	DG1-342D2EB-C20C	DH1-343D3EB-C20C ②	600 V, 10 A	480 V, 15 A	480 V, 7 A	HMCP007C0C
	DG1-343D3EB-C20C	DH1-344D3EB-C20C ②	600 V, 10 A	480 V, 15 A	480 V, 15 A	HMCP015E0C
	DG1-344D3EB-C20C	DH1-345D6EB-C20C ②	600 V, 15 A	480 V, 15 A	480 V, 15 A	HMCP015E0C
	DG1-345D6EB-C20C	DH1-347D6EB-C20C ②	600 V, 15 A	480 V, 15 A	480 V, 25 A	HMCP025D0C
1	DG1-342D2xx-xxxx	DH1-343D3XX-CXXC	600 V, 10 A	480 V, 15 A	480 V, 7 A	HMCP007C0C
	DG1-343D3xx-xxxx	DH1-344D3XX-CXXC	600 V, 10 A	480 V, 15 A	480 V, 15 A	HMCP015E0C
	DG1-344D3xx-xxxx	DH1-345D6XX-CXXC	600 V, 15 A	480 V, 15 A	480 V, 15 A	HMCP015E0C
	DG1-345D6xx-xxxx	DH1-347D6XX-CXXC	600 V, 15 A	480 V, 15 A	480 V, 25 A	HMCP025D0C
	DG1-347D6xx-xxxx	DH1-349D0XX-CXXC	600 V, 15 A	480 V, 15 A	480 V, 25 A	HMCP025D0C
	DG1-349D0xx-xxxx	DH1-34012XX-CXXC	600 V, 15 A	480 V, 15 A	480 V, 25 A	HMCP025D0C
2	DG1-34012xx-xxxx	DH1-34016XX-CXXC	600 V, 35 A	480 V, 35 A	480 V, 50 A	HMCP050K2C
	DG1-34016xx-xxxx	DH1-34023XX-CXXC	600 V, 60 A	480 V, 60 A	480 V, 70 A	HMCP070M2C
	DG1-34023xx-xxxx	DH1-34031XX-CXXC	600 V, 80 A	480 V, 80 A	480 V, 100 A	HMCP100R3C
3	DG1-34031xx-xxxx	DH1-34038XX-CXXC	600 V, 90 A	480 V, 90 A	480 V, 100 A	HMCP100R3C
	DG1-34038xx-xxxx	DH1-34046XX-CXXC	600 V, 100 A	480 V, 100 A	480 V, 100 A	HMCP100R3C
	DG1-34046xx-xxxx	DH1-34061XX-CXXC	600 V, 150 A	480 V, 150 A	480 V, 100 A	HMCP100R3C
4	DG1-34061xx-xxxx	DH1-34072XX-CXXC	600 V, 175 A	480 V, 175 A	480 V, 250 A	HMCP250W5C
	DG1-34072xx-xxxx	DH1-34087XX-CXXC	600 V, 200 A	480 V, 200 A	480 V, 250 A	HMCP250W5C
	DG1-34087xx-xxxx	DH1-34105XX-CXXC	600 V, 300 A	480 V, 300 A	480 V, 400 A	HMCP400W5C
5	DG1-34105xx-xxxx	DH1-34140XX-CXXC	600 V, 350 A	480 V, 350 A	480 V, 400 A	HMCP400N5C
	DG1-34140xx-xxxx	DH1-34170XX-CXXC	600 V, 400 A	480 V, 400 A	480 V, 400 A	HMCP400N5C
	DG1-34170xx-xxxx	DH1-34205XX-CXXC	600 V, 400 A	480 V, 400 A	480 V, 400 A	HMCP400N5C
6	DG1-34205xx-xxxx	DH1-34261XX-CXXC	600 V, 400 A	480 V, 400 A	480 V, 400 A	HMCP400N5C
	DG1-34245xx-xxxx	DH1-34310XX-CXXC	600 V, 400 A	480 V, 400 A	480 V, 400 A	HMCP400N5C

**Notes:** ① Diese Bemessungsdaten basieren auf der größten Kabelgröße für die jeweilige Baugröße. Überprüfen Sie bitte, ob Ihr Schutz für Ihre Kabelgröße geeignet ist. Die empfohlenen Sicherungen und Kabelgrößen finden Sie in Anhang B.  
② IP20 FR0 ist seit Juni 2018 erhältlich.

## Anhang D – Sicherheitsanweisungen für UL und cUL

Frequenzumrichter der 230-V-Baureihe sind für die Verwendung mit Schaltungen geeignet, die nicht mehr als 100,000 RMS symmetrische Leistung, maximal 240 Volt, liefern können, wenn sie durch die unten aufgeführten UL- und cUL/CSA-gelisteten Geräte mit einem AIC-Rating von mindestens 100 kA geschützt sind.

- Sicherungen der Klasse RK5, Klasse J, Klasse T oder gleichwertig
- Thermomagnetische Leistungsschalter
- Nur magnetische Leistungsschalter (Eaton Typ HMCP)

Die empfohlenen Bemessungsdaten finden Sie in den

folgenden Informationen. Siehe **Tabelle 80**.

**Tabelle 80. Schutzarten – 230-V-Frequenzumrichter**

Baugröße	DG1 Katalognummer	DH1 Katalognummer	Maximale Sicherungsbe- messungsdaten ①	Maximale thermomagnetische Leistungsschalter- Bemessungsdaten ①	Nur magnetische Leistungsschalter	
					Maximale Bemessungsdaten magnetische Leistungsschalter ①	Maximale Bemessungsdaten Eaton Typ HMCP ①
0	DG1-323D7EB-C20C	DH1-324D8EB-C20C ②	600 V, 15 A	480 V, 15 A	480 V, 15 A	HMCP015E0C
	DG1-324D8EB-C20C	DH1-326D6EB-C20C ②	600 V, 20 A	480 V, 20 A	480 V, 25 A	HMCP025D0C
	DG1-326D6EB-C20C	DH1-327D8EB-C20C ②	600 V, 20 A	480 V, 20 A	480 V, 25 A	HMCP025D0C
1	DG1-323D7xx-xxxx	DH1-324D8XX-CXXC	600 V, 15 A	480 V, 15 A	480 V, 15 A	HMCP015E0C
	DG1-324D8xx-xxxx	DH1-326D6XX-CXXC	600 V, 20 A	480 V, 20 A	480 V, 25 A	HMCP025D0C
	DG1-326D6xx-xxxx	DH1-327D8XX-CXXC	600 V, 20 A	480 V, 20 A	480 V, 25 A	HMCP025D0C
	DG1-327D8xx-xxxx	DH1-32011XX-CXXC	600 V, 30 A	480 V, 30 A	480 V, 30 A	HMCP030H1C
	DG1-32011xx-xxxx	DH1-32012XX-CXXC	600 V, 30 A	480 V, 30 A	480 V, 30 A	HMCP030H1C
2	DG1-32012xx-xxxx	DH1-32017XX-CXXC	600 V, 40 A	480 V, 40 A	480 V, 50 A	HMCP050K2C
	DG1-32017xx-xxxx	DH1-32025XX-CXXC	600 V, 40 A	480 V, 40 A	480 V, 50 A	HMCP050K2C
	DG1-32025xx-xxxx	DH1-32031XX-CXXC	600 V, 40 A	480 V, 40 A	480 V, 50 A	HMCP050K2C
3	DG1-32031xx-xxxx	DH1-32048XX-CXXC	600 V, 125 A	480 V, 125 A	480 V, 150 A	HMCP150U4C
	DG1-32048xx-xxxx	DH1-32061XX-CXXC	600 V, 150 A	480 V, 150 A	480 V, 150 A	HMCP150U4C
4	DG1-32061xx-xxxx	DH1-32075XX-CXXC	600 V, 200 A	480 V, 200 A	480 V, 250 A	HMCP250W5C
	DG1-32075xx-xxxx	DH1-32088XX-CXXC	600 V, 225 A	480 V, 225 A	480 V, 250 A	HMCP250W5C
	DG1-32088xx-xxxx	DH1-32114XX-CXXC	600 V, 300 A	480 V, 300 A	480 V, 400 A	HMCP400W5C
5	DG1-32114xx-xxxx	DH1-32143XX-CXXC	600 V, 400 A	480 V, 400 A	480 V, 400 A	HMCP400N5C
	DG1-32143xx-xxxx	DH1-32170XX-CXXC	600 V, 400 A	480 V, 400 A	480 V, 400 A	HMCP400N5C
	DG1-32170xx-xxxx	DH1-32211XX-CXXC	600 V, 400 A	480 V, 400 A	480 V, 400 A	HMCP400N5C
6	DG1-32211xx-xxxx	DH1-32261XX-CXXC	600 V, 400 A	480 V, 400 A	480 V, 400 A	HMCP400N5C
	DG1-32248xx-xxxx	DH1-32312XX-CXXC	600 V, 400 A	480 V, 400 A	480 V, 400 A	HMCP400N5C

**Notes:** ① Diese Bemessungsdaten basieren auf der größten Kabelgröße für die jeweilige Baugröße. Überprüfen Sie bitte, ob Ihr Schutz für Ihre Kabelgröße geeignet ist. Die empfohlenen Sicherungen und Kabelgrößen finden Sie in Anhang B.

② IP20 FR0 ist seit Juni 2018 erhältlich.

Frequenzumrichter der 575-V-Baureihe sind für die Verwendung mit Schaltungen geeignet, die nicht mehr als 100.000 RMS symmetrische Leistung, maximal 600 Volt, liefern können, wenn sie durch die unten aufgeführten UL- und cUL/CSA-gelisteten Geräte mit einem AIC-Rating von mindestens 100 kA geschützt sind.

- Sicherungen der Klasse RK5, Klasse J, Klasse T oder gleichwertig
- Thermomagnetische Leistungsschalter (siehe Hinweis unten)
- Strombegrenzungsschalter (nur für FR1–3)

**Note:** Bei Schutz durch UL- und cUL/CSA-gelistete thermomagnetische Leistungsschalter:

- FR0–3 sind nur für den Einsatz in einer Schaltung mit maximal 35.000 RMS symmetrischer Leistung, maximal 600 Volt, geeignet.
- FR4–6 sind nur für den Einsatz in einer Schaltung mit maximal 65.000 RMS symmetrischer Leistung, maximal 600 Volt, geeignet.

Die empfohlenen Bemessungsdaten finden Sie in den folgenden Informationen. Siehe **Tabelle 81**.

**Tabelle 81. Schutzarten – 575-V-Frequenzumrichter**

Baugröße	DG1 Katalognummer	DH1 Katalognummer	Maximale Sicherungsdaten <sup>①</sup>	Maximale thermomagnetische Leistungsschalter-Bemessungsdaten <sup>①</sup>	Maximale Strombegrenzungsschalter-Bemessungsdaten <sup>①</sup>
1	DG1-353D3xx-xxxx	DH1-354D5XX-CXXC	600 V, 10 A	600 V, 15 A	600 V, 15 A
	DG1-354D5xx-xxxx	DH1-357D5XX-CXXC	600 V, 20 A	600 V, 20 A	600 V, 20 A
	DG1-357D5xx-xxxx	DH1-35010XX-CXXC	600 V, 30 A	600 V, 30 A	600 V, 30 A
2	DG1-35010xx-xxxx	DH1-35013XX-CXXC	600 V, 35 A	600 V, 35 A	600 V, 35 A
	DG1-35013xx-xxxx	DH1-35018XX-CXXC	600 V, 60 A	600 V, 60 A	600 V, 60 A
	DG1-35018xx-xxxx	DH1-35022XX-CXXC	600 V, 80 A	600 V, 80 A	600 V, 80 A
3	DG1-35022xx-xxxx	DH1-35027XX-CXXC	600 V, 80 A	600 V, 90 A	600 V, 90 A
	DG1-35027xx-xxxx	DH1-35034XX-CXXC	600 V, 80 A	600 V, 100 A	600 V, 100 A
	DG1-35034xx-xxxx	DH1-35041XX-CXXC	600 V, 80 A	600 V, 150 A	600 V, 150 A
4	DG1-35041xx-xxxx	DH1-35052XX-CXXC	600 V, 150 A	600 V, 175 A	N. z.
	DG1-35052xx-xxxx	DH1-35062XX-CXXC	600 V, 150 A	600 V, 200 A	N. z.
	DG1-35062xx-xxxx	DH1-35080XX-CXXC	600 V, 150 A	600 V, 300 A	N. z.
5	DG1-35080xx-xxxx	DH1-35100XX-CXXC	600 V, 200 A	600 V, 225 A	N. z.
	DG1-35100xx-xxxx	DH1-35125XX-CXXC	600 V, 200 A	600 V, 225 A	N. z.
	DG1-35125xx-xxxx	DH1-35144XX-CXXC	600 V, 200 A	600 V, 300 A	N. z.
6	DG1-35144xx-xxxx	DH1-35208XX-CXXC	600 V, 400 A	600 V, 400 A	N. z.
	DG1-35208xx-xxxx	DH1-35250XX-CXXC	600 V, 400 A	600 V, 400 A	N. z.

**Notes:** ① Diese Bemessungsdaten basieren auf der größten Kabelgröße für die jeweilige Baugröße. Überprüfen Sie bitte, ob Ihr Schutz für Ihre Kabelgröße geeignet ist. Die empfohlenen Sicherungen und Kabelgrößen finden Sie in Anhang B.

② IP20 FR0 ist seit Juni 2018 erhältlich.

### Feldverkabelung

- Die vor Ort installierten Leitungen für diesen Frequenzumrichter sollten für 75 °C geeignete Kupferleitungen oder höher sein.
- Die Gehäuseöffnungen für den Anschluss von Installationsrohren vor Ort müssen durch UL-gelistete Kabelverschraubungen mit der gleichen Typeinstufung wie das Gehäuse (Typ 1/Typ 12) verschlossen werden.

## Anhang D – Sicherheitsanweisungen für UL und cUL

### Netz- und Motorverkabelung

- Das erforderliche Drehmoment, der Typ und der Größenbereich von Leitungen und Motorkabel für Frequenzumrichter der 480-V-Baureihe sind in **Tabelle 82** aufgeführt.

**Tabelle 82. Erforderliches Drehmoment für Netz- und Motorverkabelung (480 V)**

DG1 Katalognummer	DH1 Katalognummer	Klemmenart	Erforderliches Drehmoment (in-lb)	Erforderliches Kabelbereich
<b>FR0</b>				
DG1-342D2EB-C20C	DH1-343D3EB-C20C ①	L1, L2, L3, DC+, DC-, R+, R-, U, V, W	5,3	14–10 AWG
DG1-343D3EB-C20C	DH1-344D3EB-C20C ①		5,3	14–10 AWG
DG1-344D3EB-C20C	DH1-345D6EB-C20C ①		5,3	14–10 AWG
DG1-345D6EB-C20C	DH1-347D6EB-C20C ①		5,3	14–10 AWG
<b>FR1</b>				
DG1-342D2xx-xxxx	DH1-343D3XX-XXXX	L1, L2, L3, DC+, DC-, R+, R-, U, V, W	5,3	14–10 AWG
DG1-343D3xx-xxxx	DH1-344D3XX-XXXX		5,3	14–10 AWG
DG1-344D3xx-xxxx	DH1-345D6XX-XXXX		5,3	14–10 AWG
DG1-345D6xx-xxxx	DH1-347D6XX-XXXX		5,3	14–10 AWG
DG1-347D6xx-xxxx	DH1-349D0XX-XXXX		5,3	14–10 AWG
DG1-349D0xx-xxxx	DH1-34012XX-XXXX		5,3	14–10 AWG
<b>FR2</b>				
DG1-34012xx-xxxx	DH1-34016XX-XXXX	L1, L2, L3, DC+, DC-, R+, R-, U, V, W	15,6	12–6 AWG
DG1-34016xx-xxxx	DH1-34023XX-XXXX		15,6	10–6 AWG
DG1-34023xx-xxxx	DH1-34031XX-XXXX		15,6	8–6 AWG
<b>FR3</b>				
DG1-34031xx-xxxx	DH1-34038XX-XXXX	L1, L2, L3, DC+, DC-, R+, R-, U, V, W	40	6–2 AWG
DG1-34038xx-xxxx	DH1-34046XX-XXXX		40	6–2 AWG
DG1-34046xx-xxxx	DH1-34061XX-XXXX		40	4–2 AWG
<b>FR4</b>				
DG1-34061xx-xxxx	DH1-34072XX-XXXX	L1, L2, L3, DC+, DC-, R+, R-, U, V, W	95	4–1/0 AWG
DG1-34072xx-xxxx	DH1-34087XX-XXXX		95	3–1/0 AWG
DG1-34087xx-xxxx	DH1-34105XX-XXXX		95	1–1/0 AWG
<b>FR5</b>				
DG1-34105xx-xxxx	DH1-34140XX-XXXX	L1, L2, L3, DC+, DC-, R+, R-, U, V, W	354	2/0 AWG–350 kcmil
DG1-34140xx-xxxx	DH1-34170XX-XXXX		354	3/0 AWG–350 kcmil
DG1-34170xx-xxxx	DH1-34205XX-XXXX		354	250–350 kcmil
<b>FR6</b>				
DG1-34205xx-xxxx	DH1-34261XX-XXXX	L1, L2, L3, DC+, DC-, R+, R-, U, V, W	480	2*(2/0–300 kcmil)
DG1-34245xx-xxxx	DH1-34310XX-XXXX		480	2*(4/0–300 kcmil)
<b>Alle Baugrößen (FR0–FR6)</b>				
<b>Alle Modelle</b>		Steuerklemmenleiste	4,5	28–12 (Sol) AWG 30–12 (Str) AWG

**Note:** ① IP20 FR0 ist seit Juni 2018 erhältlich.

- Das erforderliche Drehmoment, der Typ und der Größenbereich von Leitungen und Motorkabel für Frequenzumrichter der 230-V-Baureihe sind in **Tabelle 83** aufgeführt.

**Tabelle 83. Erforderliches Drehmoment für Netz- und Motorverkabelung (230 V)**

DG1 Katalognummer	DH1 Katalognummer	Klemmenart	Erforderliches Drehmoment (in-lb)	Erforderliches Kabelbereich
<b>FRO</b>				
DG1-323D7EB-C20C	DH1-324D8EB-C20C ①	L1, L2, L3, DC+, DC-, R+, R-, U, V, W	5,3	14–10 AWG
DG1-324D8EB-C20C	DH1-326D6EB-C20C ①		5,3	14–10 AWG
DG1-326D6EB-C20C	DH1-327D8EB-C20C ①		5,3	14–10 AWG
<b>FR1</b>				
DG1-323D7xx-xxxx	DH1-324D8XX-XXXX	L1, L2, L3, DC+, DC-, R+, R-, U, V, W	5,3	14–10 AWG
DG1-324D8xx-xxxx	DH1-326D6XX-XXXX		5,3	14–10 AWG
DG1-326D6xx-xxxx	DH1-327D8XX-XXXX		5,3	14–10 AWG
DG1-327D8xx-xxxx	DH1-32011XX-XXXX		5,3	14–10 AWG
DG1-32011xx-xxxx	DH1-32012XX-XXXX		5,3	12–10 AWG
<b>FR2</b>				
DG1-32012xx-xxxx	DH1-32017XX-XXXX	L1, L2, L3, DC+, DC-, R+, R-, U, V, W	15,6	10–6 AWG
DG1-32017xx-xxxx	DH1-32025XX-XXXX		15,6	8–6 AWG
DG1-32025xx-xxxx	DH1-32031XX-XXXX		15,6	8–6 AWG
<b>FR3</b>				
DG1-32031xx-xxxx	DH1-32048XX-XXXX	L1, L2, L3, DC+, DC-, R+, R-, U, V, W	40	6–2 AWG
DG1-32048xx-xxxx	DH1-32061XX-XXXX		40	4–2 AWG
<b>FR4</b>				
DG1-32061xx-xxxx	DH1-32075XX-XXXX	L1, L2, L3, DC+, DC-, R+, R-, U, V, W	95	3–1/0 AWG
DG1-32075xx-xxxx	DH1-32088XX-XXXX		95	2–1/0 AWG
DG1-32088xx-xxxx ②	DH1-32114XX-XXXX		95	1/0 AWG ¹
<b>FR5</b>				
DG1-32114xx-xxxx	DH1-32143XX-XXXX	L1, L2, L3, DC+, DC-, R+, R-, U, V, W	354	3/0 AWG–350 kcmil
DG1-32143xx-xxxx	DH1-32170XX-XXXX		354	4/0 AWG–350 kcmil
DG1-32170xx-xxxx	DH1-32211XX-XXXX		354	300–350 kcmil
<b>FR6</b>				
DG1-32211xx-xxxx	DH1-32261XX-XXXX	L1, L2, L3, DC+, DC-, R+, R-, U, V, W	480	2*(2/0–300 kcmil)
DG1-32248xx-xxxx	DH1-32312XX-XXXX		480	2*(4/0–300 kcmil)
<b>Alle Baugrößen (FRO–FR6)</b>				
<b>Alle Modelle</b>		Steuerklemmenleiste	4,5	28–12 (Sol) AWG 30–12 (Str) AWG

**Notes:** ① IP20 FRO ist seit Juni 2018 erhältlich.

② Die Größe der Netz- und Motorverkabelung für DG1-32088xx-xxxx/DH1-320114xx-xxxx kann nur 1/0 AWG betragen.

## Anhang D – Sicherheitsanweisungen für UL und cUL

- Das erforderliche Drehmoment, der Typ und der Größenbereich von Leitungen und Motorkabel für Frequenzumrichter der 575-V-Baureihe sind in **Tabelle 84** aufgeführt.

**Tabelle 84. Erforderliches Drehmoment für Netz- und Motorverkabelung (575 V)**

DG1 Katalognummer	DH1 Katalognummer	Klemmenart	Erforderliches Drehmoment (in-lb)	Erforderlicher Kabelbereich
<b>FR1</b>				
DG1-353D3xx-xxxx	DH1-354D5XX-XXXX	L1, L2, L3, DC+, DC-, R+, R-, U, V, W	5,3	14–10 AWG
DG1-354D5xx-xxxx	DH1-357D5XX-XXXX		5,3	14–10 AWG
DG1-357D5xx-xxxx	DH1-35010XX-XXXX		5,3	14–10 AWG
<b>FR2</b>				
DG1-35010xx-xxxx	DH1-35013XX-XXXX	L1, L2, L3, DC+, DC-, R+, R-, U, V, W	15,6	12–6 AWG
DG1-35013xx-xxxx	DH1-35018XX-XXXX		15,6	10–6 AWG
DG1-35018xx-xxxx	DH1-35022XX-XXXX		15,6	10–6 AWG
<b>FR3</b>				
DG1-35022xx-xxxx	DH1-35027XX-XXXX	L1, L2, L3, DC+, DC-, R+, R-, U, V, W	40	6–2 AWG
DG1-35027xx-xxxx	DH1-35034XX-XXXX		40	6–2 AWG
DG1-35034xx-xxxx	DH1-35041XX-XXXX		40	6–2 AWG
<b>FR4</b>				
DG1-35041xx-xxxx	DH1-35052XX-XXXX	L1, L2, L3, DC+, DC-, R+, R-, U, V, W	95	4–1/0 AWG
DG1-35052xx-xxxx	DH1-35062XX-XXXX		95	4–1/0 AWG
DG1-35062xx-xxxx	DH1-35080XX-XXXX		95	2–1/0 AWG
<b>FR5</b>				
DG1-35080xx-xxxx	DH1-35100XX-XXXX	L1, L2, L3, DC+, DC-, R+, R-, U, V, W	354	1/0 AWG–350 kcmil
DG1-35100xx-xxxx	DH1-35125XX-XXXX		354	2/0 AWG–350 kcmil
DG1-35125xx-xxxx	DH1-35144XX-XXXX		354	3/0 AWG–350 kcmil
<b>FR6</b>				
DG1-35144xx-xxxx	DH1-35208XX-XXXX	L1, L2, L3, DC+, DC-, R+, R-, U, V, W	480	2*(1/0–300 kcmil)
DG1-35208xx-xxxx	DH1-35250XX-XXXX		480	2*(2/0–300 kcmil)
<b>Alle Baugrößen (FR1–FR6)</b>				
<b>Alle Modelle</b>		Steuerklemmenleiste	4,5	28–12 (Sol) AWG, 30–12 (Str) AWG

**Erdung**

- Das erforderliche Drehmoment, der Typ und der Größenbereich von Erdungsleitungen für Frequenzumrichter der 480-V-Baureihe sind in **Tabelle 85** aufgeführt.

**Tabelle 85. Erforderliches Drehmoment der Erdungsleitung (480 V)**

DG1 Katalognummer	DH1 Katalognummer	Klemmenart	Erforderliches Drehmoment (in-lb)	Erforderliches Kabelbereich
<b>FR0</b>				
DG1-342D2EB-C20C	DH1-343D3EB-C20C ①	Erdungsklemme	14	14–10 AWG
DG1-343D3EB-C20C	DH1-344D3EB-C20C ①		14	14–10 AWG
DG1-344D3EB-C20C	DH1-345D6EB-C20C ①		14	14–10 AWG
DG1-345D6EB-C20C	DH1-347D6EB-C20C ①		14	14–10 AWG
<b>FR1</b>				
DG1-342D2xx-xxxx	DH1-343D3XX-XXXX	Erdungsklemme	10	14–10 AWG
DG1-343D3xx-xxxx	DH1-344D3XX-XXXX		10	14–10 AWG
DG1-344D3xx-xxxx	DH1-345D6XX-XXXX		10	14–10 AWG
DG1-345D6xx-xxxx	DH1-347D6XX-XXXX		10	14–10 AWG
DG1-347D6xx-xxxx	DH1-349D0XX-XXXX		10	14–10 AWG
DG1-349D0xx-xxxx	DH1-34012XX-XXXX		10	14–10 AWG
<b>FR2</b>				
DG1-34012xx-xxxx	DH1-34016XX-XXXX	Erdungsklemme	10	12–6 AWG
DG1-34016xx-xxxx	DH1-34023XX-XXXX		10	10–6 AWG
DG1-34023xx-xxxx	DH1-34031XX-XXXX		10	8–6 AWG
<b>FR3</b>				
DG1-34031xx-xxxx	DH1-34038XX-XXXX	Erdungsklemme	10	8–4 AWG
DG1-34038xx-xxxx	DH1-34046XX-XXXX		10	8–4 AWG
DG1-34046xx-xxxx	DH1-34061XX-XXXX		10	6–4 AWG
<b>FR4</b>				
DG1-34061xx-xxxx	DH1-34072XX-XXXX	Erdungsklemme	14	4–1/0 AWG
DG1-34072xx-xxxx	DH1-34087XX-XXXX		14	4–1/0 AWG
DG1-34087xx-xxxx	DH1-34105XX-XXXX		14	3–1/0 AWG
<b>FR5</b>				
DG1-34105xx-xxxx	DH1-34140XX-XXXX	Erdungsklemme	35	3 AWG–250 kcmil
DG1-34140xx-xxxx	DH1-34170XX-XXXX		35	3 AWG–250 kcmil
DG1-34170xx-xxxx	DH1-34205XX-XXXX		35	3 AWG–250 kcmil
<b>FR6</b>				
DG1-34205xx-xxxx	DH1-34261XX-XXXX	Erdungsklemme	35	3–300 kcmil
DG1-34245xx-xxxx	DH1-34310XX-XXXX		35	3–300 kcmil

**Note:** ① IP20 FR0 ist seit Juni 2018 erhältlich.

## Anhang D – Sicherheitsanweisungen für UL und cUL

- Das erforderliche Drehmoment, der Typ und der Größenbereich von Erdungsleitungen für Frequenzumrichter der 230-V-Baureihe sind in **Tabelle 86** aufgeführt.

**Tabelle 86. Erforderliches Drehmoment der Erdungsleitung (230 V)**

DG1 Katalognummer	DH1 Katalognummer	Klemmenart	Erforderliches Drehmoment (in-lb)	Erforderliches Kabelbereich
<b>FR0</b>				
DG1-323D7EB-C20C	DH1-324D8EB-C20C ①	Erdungsklemme	14	14–10 AWG
DG1-324D8EB-C20C	DH1-326D6EB-C20C ①		14	14–10 AWG
DG1-326D6EB-C20C	DH1-327D8EB-C20C ①		14	14–10 AWG
<b>FR1</b>				
DG1-323D7xx-xxxx	DH1-324D8XX-XXXX	Erdungsklemme	10	14–10 AWG
DG1-324D8xx-xxxx	DH1-326D6XX-XXXX		10	14–10 AWG
DG1-326D6xx-xxxx	DH1-327D8XX-XXXX		10	14–10 AWG
DG1-327D8xx-xxxx	DH1-32011XX-XXXX		10	14–10 AWG
DG1-32011xx-xxxx	DH1-32012XX-XXXX		10	12–10 AWG
<b>FR2</b>				
DG1-32012xx-xxxx	DH1-32017XX-XXXX	Erdungsklemme	10	10–6 AWG
DG1-32017xx-xxxx	DH1-32025XX-XXXX		10	10–6 AWG
DG1-32025xx-xxxx	DH1-32031XX-XXXX		10	10–6 AWG
<b>FR3</b>				
DG1-32031xx-xxxx	DH1-32048XX-XXXX	Erdungsklemme	10	6–4 AWG
DG1-32048xx-xxxx	DH1-32061XX-XXXX		10	6–4 AWG
<b>FR4</b>				
DG1-32061xx-xxxx	DH1-32075XX-XXXX	Erdungsklemme	14	4–1/0 AWG
DG1-32075xx-xxxx	DH1-32088XX-XXXX		14	4–1/0 AWG
DG1-32088xx-xxxx	DH1-32114XX-XXXX		14	3–1/0 AWG
<b>FR5</b>				
DG1-32114xx-xxxx	DH1-32143XX-XXXX	Erdungsklemme	35	3 AWG–250 kcmil
DG1-32143xx-xxxx	DH1-32170XX-XXXX		35	3 AWG–250 kcmil
DG1-32170xx-xxxx	DH1-32211XX-XXXX		35	3 AWG–250 kcmil
<b>FR6</b>				
DG1-32211xx-xxxx	DH1-32261XX-XXXX	Erdungsklemme	35	3–300 kcmil
DG1-32248xx-xxxx	DH1-32312XX-XXXX		35	3–300 kcmil

**Note:** ① IP20 FR0 ist seit Juni 2018 erhältlich.

- Das erforderliche Drehmoment, der Typ und der Größenbereich von Erdungsleitungen für Frequenzumrichter der 575-V-Baureihe sind in **Tabelle 87** aufgeführt.

**Tabelle 87. Erforderliches Drehmoment der Erdungsleitung (575 V)**

DG1 Katalognummer	DH1 Katalognummer	Klemmenart	Erforderliches Drehmoment (in-lb)	Erforderlicher Kabelbereich
<b>FR1</b>				
DG1-353D3xx-xxxx	DH1-354D5XX-XXXX	Erdungsklemme	10	14–10
DG1-354D5xx-xxxx	DH1-357D5XX-XXXX		10	12–10
DG1-357D5xx-xxxx	DH1-35010XX-XXXX		10	10
<b>FR2</b>				
DG1-35010xx-xxxx	DH1-35013XX-XXXX	Erdungsklemme	10	10–6
DG1-35013xx-xxxx	DH1-35018XX-XXXX		10	10–6
DG1-35018xx-xxxx	DH1-35022XX-XXXX		10	8–6
<b>FR3</b>				
DG1-35022xx-xxxx	DH1-35027XX-XXXX	Erdungsklemme	10	8–4
DG1-35027xx-xxxx	DH1-35034XX-XXXX		10	8–4
DG1-35034xx-xxxx	DH1-35041XX-XXXX		10	6–4
<b>FR4</b>				
DG1-35041xx-xxxx	DH1-35052XX-XXXX	Erdungsklemme	14	6–1/0
DG1-35052xx-xxxx	DH1-35062XX-XXXX		14	6–1/0
DG1-35062xx-xxxx	DH1-35080XX-XXXX		14	4–1/0
<b>FR5</b>				
DG1-35080xx-xxxx	DH1-35100XX-XXXX	Erdungsklemme	35	4 AWG–250 kcmil
DG1-35100xx-xxxx	DH1-35125XX-XXXX		35	4 AWG–250 kcmil
DG1-35125xx-xxxx	DH1-35144XX-XXXX		35	4 AWG–250 kcmil
<b>FR6</b>				
DG1-35144xx-xxxx	DH1-35208XX-XXXX	Erdungsklemme	35	3–300 kcmil
DG1-35208xx-xxxx	DH1-35250XX-XXXX		35	3–300 kcmil

## Anhang E – STO-Funktion

### Beschreibung der Sicherheitsfunktion

#### Sicherheitsfunktion und sicherer Zustand

Die STO-Funktion (Safe torque off) des PowerXL Wechselstrom-Frequenzumrichters ist nur mittels Hardware implementiert, es ist keine Software zur Ausführung der STO-Funktion erforderlich.

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

#### Sicherheitsfunktion

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

#### Sicherer Zustand

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

#### Systemreaktionszeit

Die Zeit vom Drücken des Not-Stopp-Schalters bis zur ausgeschalteten Motorstromversorgung beträgt  $\leq 1$  ms.

**Tabelle 88. Sicherheitsrelevante Parameter**

Betriebsmodus	FR0	FR1-FR6
Betriebsmodus	Hohe Nachfrage	Hohe Nachfrage
Sicherheitsintegritätslevel	SIL 1 / SIL CL 1	SIL 1 / SIL CL 1
Systematische Leistungsfähigkeit	SC 1	SC 1
Sicherheitsarchitektur	1001	1001
Kategorie	1	1
Performance Level	c	c
HFT	0	0
SFF jedes Elements	> 78%	> 60 %
PFDAVG	5,07E-03 (bei PTI=20 Jahre, 5,07% von SIL1)	8,60E-03 (bei PTI=20 Jahre, 8,6% von SIL1)
PFH	5,79E-08 (0,58% von SIL1)	9,82E-08 (1% von SIL1)
MTTFd	1,00E+05 Jahre (hoch)	1162 Jahre (hoch)
Prüfintervall (PTI)	20 Jahre	20 Jahre
MRT	0 Stunden	0 Stunden
MTTR	0 Stunden	0 Stunden
$\lambda$ (Gesamtausfälle)	—	944,04 FIT
$\lambda_s$ (sichere Ausfälle)	—	845,25 FIT
$\lambda_{DD}$ (gefährliche erkannte Fehler)	—	0,00 FIT
$\lambda_{DU}$ (gefährliche nicht erkannte Fehler)	—	98,21 FIT

**Note:** 1 FIT =  $10^{-9}$ /h.

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

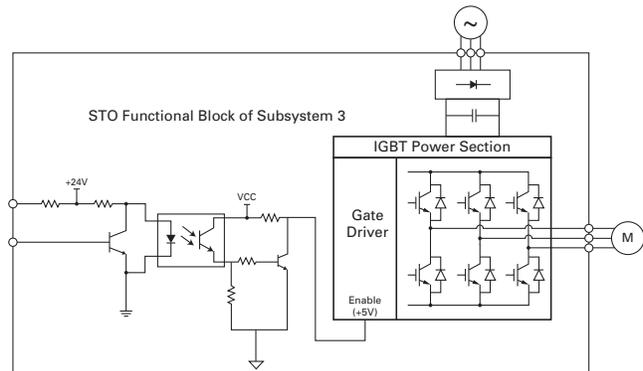
- Die Ausfallrate jeder Komponente basiert auf der Siemens SN29500-Datenbank.
- Die Ausfallraten der Komponenten sind über die gesamte Lebensdauer des Geräts konstant.
- Betrieb bei einer maximalen Umgebungstemperatur von 60 °C.
- Die Gleichverteilung wird für das Verhältnis der Fehlermodi jeder Komponente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

### INFORMATION

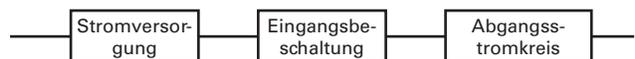
Die oben genannten Parameter werden ohne Berücksichtigung der Ausfallraten externer Geräte berechnet – z. B. Tasten, Stromversorgung usw.

### Sicherheitsarchitektur und Zuverlässigkeitsblockdiagramm

**Abbildung 53. Funktionsblockdiagramm**



**Abbildung 54. Zuverlässigkeitsblockdiagramm**



**Tabelle 89. Stromversorgung und Eingang/Ausgang**

<b>Stromversorgung</b>	Baureihe 230 V: 150–450 VDC
	Baureihe 480 V: 300–900 VDC
	Baureihe 575 V: 450–1100 VDC
Überspannungskategorie	III
STO-Eingangssignalspannung ohne Bedarf	5 VDC ~ 18 VDC
STO-Eingangssignalspannung bei Bedarf	< 0,55 VDC

**Tabelle 90. Umgebungs- und EMV-Bedingungen**

**Umwelt**

Betriebsumgebungstemperatur	-10 °C (14 °F), kein Frost (bis -25 °C) +40 °C IL (110% OL für 1 min) +50 °C IH (150% OL für 1 min) Derating bis 55 °C, bis 60 °C mit zusätzlichen Maßnahmen (z. B. Entfernen der Abdeckung)
Lagertemperatur	-40 °C (-40 °F) bis 70 °C (158 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	0 bis 95% rel. Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend, nicht korrosiv, kein tropfendes Wasser
Luftqualität	Chemische Dämpfe: EN60721-3-3, Gerät in Betrieb, Klasse 3C2; Mechanische Partikel: EN60721-3-3, Gerät in Betrieb, Klasse 3S2
Höhe	230 V und 480 V 100% Last-Kapazität (kein Derating) bis 1000 m (3280 ft); 1% Derating für jede 100 m (328 ft) über 1000 m (3280 ft); Max. 3000 m (9842 ft) „Corner-grounded“ TN-Systeme (in einem TN-Erdungssystem ist einer der Punkte im Generator oder Transformator mit der Erde verbunden, in der Regel der Sternpunkt in einem Drehstromnetz. Der Körper des elektrischen Geräts ist über diesen Erdungsanschluss am Transformator mit der Erde verbunden.) und IT-Systeme bis maximal 2000 m (6561 ft).  575 V 100% Last-Kapazität (kein Derating) bis 1000 m (3280 ft); 1% Derating für jede 100 m (328 ft) über 1000 m (3280 ft); Max. 2000 m (6561 ft)
Schwingung	IEC/EN 61800-5-1, EN 60068-2-6; 3 bis 150 Hz, Versatzamplitude 1 mm (Spitze) bei 3 bis 15,8 Hz, Max. Beschleunigungsamplitude 1 G bei 15,8 bis 150 Hz (in Verpackung)
Stoß	IEC/EN 61800-5-1, EN 60068-2-27 USV-Falltest (für entsprechende USV-Gewichte) Lagerung und Versand: max. 15 G, 11 ms (in Verpackung)
Gehäuseklasse	FR0: Offene Ausführung/IP20 FR1–FR6: NEMA Typ 1/IP21 NEMA Typ 12/IP54
<b>EMV</b>	
Störfestigkeit	EN/IEC 61800-3:2004+A1:2012, 2. Umgebung EN/IEC 61326-3-1:2017, 2. Umgebung
Strahlungsemissionen	EN/IEC 61800-3:2004+A1:2012 (einschließlich Transientenprüfung), 1. Umgebung
Leitungsgebundene Emissionen	IEC 61800-3:2004/A1:2012 – Kategorie C1: Müssen mit externem Filter zum Frequenzrichter möglich sein (Dies ist nicht Teil des Projekts. Wenn externe Filter verwendet werden, müssen die internen Filter deaktiviert werden, um Resonanzen zu vermeiden.) – Kategorie C2: mit internem Filter mindestens 10 m Motorkabellänge – Kategorie C3: mit internem Filter mindestens 50 m Motorkabellänge
IEC/EN 61000-3-2 und IEC/EN 61000-3-12 für Oberschwingungen (mit externen Maßnahmen)	
Die Änderung der EMV-Schutzklasse erfolgt durch Entfernen des integrierten Jumpers, wodurch der Erdungspfad getrennt wird.	

**Geltende Normen**

**IEC 61800-5-2:2016**

Elektrische drehzahlvariable Antriebssysteme  
Teil 5-2: Sicherheitsanforderungen – funktional

**IEC 61800-5-1:2007** (soweit zutreffend)

Elektrische drehzahlvariable Antriebssysteme  
Teil 5-1: Sicherheitsanforderungen – Elektrik, Wärme und Energie

**IEC 61800-3:2017** (soweit zutreffend)

Elektrische drehzahlvariable Antriebssysteme  
Teil 3: EMV-Anforderungen und spezifische Testmethoden

**IEC 61326-3-1:2017**

Elektrische Geräte für Mess-, Steuer- und Laboranwendungen – EMV-Anforderungen  
Teil 3-1: Anforderungen an die Störfestigkeit von sicherheitsrelevanten Systemen und für Geräte, die dazu bestimmt sind, sicherheitsrelevante Funktionen auszuführen (funktionale Sicherheit) – allgemeine industrielle Anwendungen

**IEC 62061:2015**

Maschinensicherheit – funktionale Sicherheit von sicherheitsrelevanten elektrischen, elektronischen und programmierbaren elektronischen Steuerungssystemen

**ISO 13849-1:2015**

Maschinensicherheit – sicherheitsrelevante Teile von Steuerungssystemen  
Teil 1: Allgemeine Konstruktionsprinzipien

**IEC 61508, Teile 1–7:2010**

Funktionale Sicherheit von elektrischen/elektronischen/programmierbaren elektronischen sicherheitsrelevanten Systemen



## Anhang F – UL-Konformitätserklärung

### UL-Konformitätserklärung

Zertifikatnummer: E134360

Berichtsreferenz: E354803

Ausgestellt an: Eaton Corp

Gemäß UL 508C, Leistungsumrichter und CSA C22.2 Nr. 274-13 und CSA C22.2 Nr. 274-17, Antriebe mit Drehzahlregelung. Weitere Einzelheiten finden Sie im UL-Bericht.

### CE-Konformitätserklärung

Gemäß folgenden Normen:

2014/35/EU, Niederspannungsrichtlinie

2014/30/EU, EMV-Richtlinie

2011/65/EU, RoHS-Richtlinie

basierend auf der Konformität mit europäischen Normen:

EN 61800-5-1:2007

EN 61800-3:2004 + A1:2012

EN 50581:2012

Weitere Informationen finden Sie unter [www.eaton.com/dg1](http://www.eaton.com/dg1) > Dokumentation > Zertifizierungen.

Weitere Informationen finden Sie unter [www.eaton.com/dh1](http://www.eaton.com/dh1) > Dokumentation > Zertifizierungen.



**Eaton**  
1000 Eaton Boulevard  
Cleveland, OH 44122  
United States  
Eaton.com

© 2021 Eaton  
Alle Rechte vorbehalten  
Publikationsnummer MN0400002DE  
März 2021

Eaton ist ein eingetragenes  
Warenzeichen.

Alle anderen Warenzeichen sind  
Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.