MSD Servo Drive Mehrachssystem

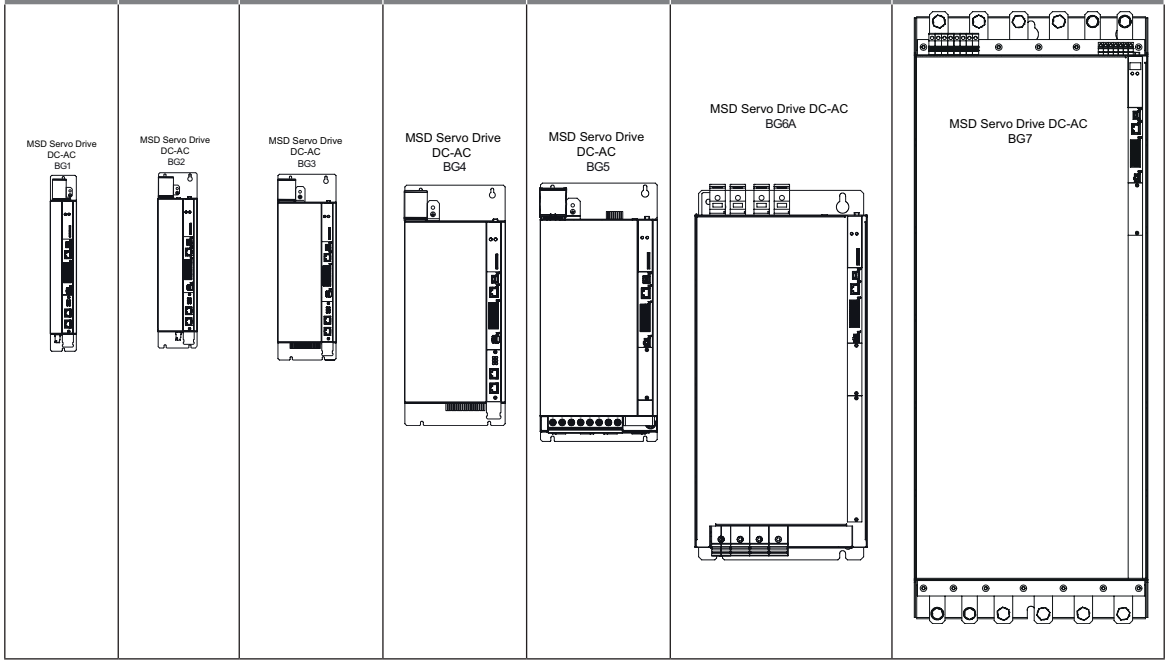
Betriebsanleitung



DC-AC Servoregler

4 A bis 450 A Bemessungsstrom

BG1	BG2	BG3	BG4	BG5	BG6A	BG7
G393-004 G393-006	G393-008 G393-012	G393-016/ G397-020 G393-020/ G397-025	G393-024 / G397-026 G393-032 / G397-035	G393-045 / G397-053 G393-060/ G397-070 G393-072/ G397-084	G393-090 / G397-110 G393-110 / G397-143 G393-143 / G397-170 G393-170 / G397-210	G397-250 G397-325 G397-450



MSD Servo Drive Mehrachssystem

Betriebsanleitung DC-AC-Servo Drive

Id.-Nr.: CA97554-002, Rev. 3.5

Stand: 09/2023

Gültig ab Firmware-Version: V2.20-01

Die deutsche Version ist die Originalausführung der Betriebsanleitung.

MSD Servo Drive Energieeffizientes Mehrachssystem

Bestehend aus DC-gespeisten Servoreglern und darauf abgestimmten Versorgungseinheiten bietet das MSD Mehrachssystem ein hohes Maß an Lösungskompetenz und Flexibilität.
Reduktion der Verdrahtung und Verkürzung der Montagezeiten sind ebenso leicht zu erfüllen wie resourcenschonender und kostenbewusster Betrieb.

Technische Änderungen vorbehalten

Der Inhalt unserer Dokumentation wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt und entspricht unserem derzeitigen Informationsstand.

Dennoch weisen wir darauf hin, dass die Aktualisierung dieses Dokuments nicht immer zeitgleich mit der technischen Weiterentwicklung unserer Produkte durchgeführt werden kann.

Informationen und Spezifikationen können jederzeit geändert werden. Bitte informieren Sie sich unter drives-support@moog.com über die aktuelle Version.

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeines 7
1.1 Zielgruppe 7
1.2 Voraussetzungen 7
1.3 Mitgeltende Dokumentation (Auszug) 7
1.4 Bestellschlüssel 8
1.5 Herstelldaten 9
1.6 Lieferumfang 9
1.7 Piktogramme 9
1.8 Haftungsausschluss 9
1.9 Entsorgung 9
1.10 Helpline/Support & Service 10
2 Sicherheit 11
2.1 Überblick 11
2.2 Maßnahmen zu Ihrer Sicherheit 11
2.3 Allgemeine Sicherheits- und Warnhinweise 12
2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung 12
2.4.1 Reparatur 13
2.5 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung 13
2.6 Verantwortlichkeit 13
2.7 Relevante Gesetze, angewendete Normen und Richtlinien 13
2.8 Konformitätserklärung 14
2.8.1 MSD Servo Drive DC-AC BG 1 bis 7 14
2.9 UK-Konformität geprüft (UKCA) 14
2.9.1 Richtlinien, Normen und Verordnungen 14
2.9.2 UKCA Konformitätserklärung 14
3 Geräteeinbau 15
3.1 Hinweise für den Geräteeinbau 15
3.2 Montage 16
3.3 Schaltschrankaufbau 16
3.3.1 Beispiel: 17
3.4 Wandmontage 18
3.5 Anordnung im Verbund 19
3.6 Montage DC-AC Servoregler Gehäusevariante Luftkühlung 21
3.6.1 Abmaße und Montageabstände 22
3.7 Montage DC-AC Servoregler Gehäusevariante Flüssigkeitskühlung 23
3.7.1 Abmaße und Montageabstände 24
3.8 Anschluss Kühlkreislauf 27
4 Installation 29
4.1 Hinweise für die Installation 29
4.2 EMV-gerechte Installation 30
4.2.1 Leitungstyp 30
4.2.2 Leitungsverlegung 30
4.2.3 Erdungsmaßnahmen 30
4.2.4 Schirmungsmaßnahmen 31
4.2.5 Externe Komponenten 32
4.3 Übersicht der Anschlüsse 32
4.3.1 Lageplan G393-004 (BG1) bis G393-032/G397-035 (BG4) 32
4.3.2 Lageplan G393-045/G397-053 (BG5) bis G393-170/G397-210 (BG6A) 34
4.3.3 Lageplan G397-250 bis G397-450 (BG7) 36
4.4 Schutzleiteranschluss 37
4.5 Potenzialtrennkonzept 38
4.6 Anschluss Steuerversorgung (+24 V DC) 40

4.7 Anschluss DC-Leistungsversorgung ... 41
4.7.1 Anschluss BG1 bis BG6A ... 41
4.7.2 Anschluss BG7 ... 42
4.8 Steueranschlüsse ... 44
4.8.1 Spezifikation der Steueranschlüsse ... 44
4.8.2 Bremsentreiber ... 46
4.9 Spezifikation USB-Schnittstelle ... 47
4.10 Spezifikation Ethernet-Schnittstelle ... 47
4.11 Option 1 ... 47
4.12 Option 2 ... 47
4.13 Geberanschluss ... 48
4.13.1 Geberanschluss der Synchronmotoren ... 48
4.13.2 Zuordnung Motor-/Geberleitung zum DC-AC Servoregler ... 48
4.13.3 Konfektionierte Geberleitungen ... 48
4.13.4 Resolveranschluss ... 49
4.13.5 Anschluss für hochauflösende Geber ... 50
4.14 Motoranschluss ... 51
4.14.1 Motoranschluss der Servomotoren ... 51
4.14.2 Konfektionierte Motorleitung ... 52
4.14.3 Schalten in der Motorleitung ... 54

5 Inbetriebnahme ... 55
5.1 Hinweise für die Inbetriebnahme ... 55
5.2 Erstinbetriebnahme ... 55
5.2.1 Steuerversorgung einschalten ... 56
5.2.2 Verbindung zwischen PC und DC-AC Servoregler ... 56
5.2.3 Parametereinstellung ... 56
5.2.4 Antrieb steuern mit Moog DriveAdministrator 5 ... 57
5.3 Serieninbetriebnahme ... 58
5.4 Integrierte Bedieneinheit ... 59
5.4.1 Funktion der Taster T1 und T2 ... 60
5.4.2 Display ... 60
5.4.3 Parametermenü (PA) ... 61
5.4.4 Ethernet IP-Adress-Menü (IP) ... 61
5.4.5 Feldbus-Adress-Menü (Fb) ... 62

6 Diagnose ... 65
6.1 Statusanzeige am Gerät ... 65
6.1.1 Gerätezustände ... 65
6.1.2 Fehlerdarstellung ... 65
6.2 Status- und Fehleranzeige im Moog DriveAdministrator 5 ... 66

7 Sicher abgeschaltetes Moment (STO) ... 69

8 Projektierung mit AC-AC Servoregler als Versorgung ... 71
8.1 Anordnung der Geräte und Komponenten ... 71
8.1.1 Geräteschutz ... 71
8.2 Schaltschrankanordnung mit AC-AC Servoregler als Versorgung ... 75

9 Projektierung ... 77
9.1 Übersicht und Vergleich der Mehrachssysteme ... 77
9.2 Anwendungsbeispiele ... 77
9.3 Betrieb mit Versorgungseinheit ... 78
9.4 Betrieb mit AC-AC Servoregler als Versorgung ... 79
9.5 Funktionelle Gegenüberstellung ... 80
9.6 Wirtschaftlichkeitsberechnung ... 80

9.7 Dimensionierung ... 81
9.7.1 Bestimmung der benötigten Antriebsleistung pro Achse ... 81
9.7.2 Auswahl der geeigneten Getriebe und Motoren ... 82
9.7.3 Auswahl der geeigneten DC-AC Servoregler ... 82
9.7.4 Auswahl der geeigneten Versorgungseinheit ... 82
9.7.5 Externe Komponenten ... 84
9.7.6 Auswahl des geeigneten AC-AC Servoregler als Versorgung ... 84
9.7.7 Externe Komponenten ... 86
10 Applikationsbeispiel ... 87
10.1 Verriegelung Versorgungseinheit und DC-AC Servoregler ... 87
A Anhang ... 89
A.1 Strombelastbarkeit ... 89
A.1.1 Strombelstbarkeit BG1 bis BG4, Luftkühlung ... 89
A.1.2 Strombelastbarkeit BG5 bis BG6A Luftkühlung ... 91
A.1.3 Strombelastbarkeit BG3 bis BG4 Flüssigkeitskühlung ... 93
A.1.4 Strombelastbarkeit BG5 bis BG6A, BG7 Flüssigkeitskühlung ... 94
A.2 Technische Daten ... 97
A.2.1 G393-004 bis G393-020 / G397-020 bis G397-025 ... 97
A.2.2 G393-024 bis G393-072 / G397-026 bis G397-084 ... 97
A.2.3 G393-090 bis G393-170 / G397-110 bis G397-210 ... 98
A.2.4 G397-250 bis G397-450 ... 98
A.3 Leistungsanschlüsse ... 99
A.4 Strombedarf der Steuerversorgung ... 100
A.5 Vorkonfektionierte DC-link Verbindungen ... 101
A.5.1 DC-Kopplung Versorgungseinheit und DC-AC Servoregler ... 101
A.5.2 DC-Kopplung DC-AC Servoregler und DC-AC Servoregler ... 102
A.5.3 DC-Kopplung AC-AC Servoregler und DC-AC Servoregler ... 103
A.6 Umgebungsbedingungen ... 104
A.7 Hydrologische Daten der Flüssigkeitskühlung ... 105
A.8 Überwachung der Kühlkörpertemperatur ... 106
Stichwortverzeichnis ... 107

1 Allgemeines

Die Produkt-CD Moog enthält die komplette Dokumentation die zur jeweiligen Produktreihe gehören. Zur Dokumentation einer Produktreihe gehören Betriebsanleitung (Hardware-Beschreibung), Geräte Hilfe (Software-Beschreibung) sowie weitere Benutzerhandbücher (z.B. Feldbus-Beschreibung) und Ausführungsbeschreibungen. Sie stehen in den Formaten PDF oder HTML zur Verfügung.

1.1 Zielgruppe

Liebe Anwenderin/lieber Anwender

Die Dokumentation ist Bestandteil des Gerätes und enthält wichtige Hinweise zum Betrieb und Service. Sie wendet sich an alle Personen, die Montage-, Installations-, Inbetriebnahme- und Servicearbeiten am Produkt ausführen.

1.2 Voraussetzungen

Voraussetzungen im Umgang mit den Moog Geräten:

- Die Dokumentation zu den Geräten ist leserlich, jeder Zeit zugänglich und über die gesamte Lebensdauer des Produktes aufzubewahren.
- Dokumentation zu Ihrem Gerät lesen und verstehen.
- Qualifizierung: Um Personen und Sachschäden zu vermeiden, darf nur qualifiziertes Personal mit elektrotechnischer Ausbildung am Gerät arbeiten.
- Erforderliche Kenntnisse:
  - Nationale Unfallverhütungsvorschriften (z.B. DGUV V3 in Deutschland)
  - Aufbau, Montage, Inbetriebnahme und Betrieb des Geräts

Arbeiten in anderen Bereichen wie beispielsweise Transport, Lagerung und Entsorgung darf nur dafür geschultes Personal ausführen.

HINWEIS
Diese Betriebsanleitung ist gültig für den DC-AC Servoregler des MSD Mehrachssystems (im folgenden DC-AC Servoregler genannt).

1.3 Mitgeltende Dokumentation (Auszug)

Dokument	Inhalt	Id.-Nr. Format
Modulares Mehrachs-Servoregler System-MSD - Bestellkatalog	Informationen, Bestellhinweise, Spezifikationen und technische Daten zu: MSD Einachs-Servoregler Compact, MSD Einachssystem, MSD Mehrachssystem, Sicherheitstechnik,Kommunikation, Technologie, Funktionspakete, Zubehör und Motoren	CDL 29950-en PDF
MSD Power Supply Unit Mehrachssystem-Betriebsanleitung	Sicherheit, Geräteeinbau, Installation, Inbetriebnahme, Diagnose, Spezifikationen, Zertifizierungen und geltende Normen, Technische Daten	CA97556-002 PDF
MSD Servo Drive - Geräte Hilfe	Beschreibung der Software-Funktionalität MSD Servo Drive, Firmware-Versionen: - MSD Einachs-Servoregler Compact ab V1.30-xx - MSD Einachssystem ab V123-xx - MSD Mehrachssystem ab V123-xx	CB40859-002 PDF und HTML
UL-Certification	Hinweise zu UL-gerechter Montage und Verwendung	CC36842-001
Programm Hilfe PC-Benutzersoftware Moog DriveAdminsitrator 5	Kontext-sensitive Hilfe für Moog DriveAdministrator der Version 5.x. grafische Bedien-Software zur Erst- und Serieninbetriebnahme, Bedienung, Diagnose und Projektverwaltung	CB50726-002 PDF
MSD Servo Drive AC-AC Servoregler Einachssystem - Betriebsanleitung	Sicherheit, Geräteeinbau, Installation, Inbetriebnahme, Diagnose, Spezifikationen, Zertifizierungen und geltende Normen, Technische Daten	CA65642-002 PDF
MSD Servo Drive Feldbussystem CANopen/EtherCAT - Benutzerhandbuch	Beschreibung und Parametrierung des MSD Servo Drive an den Feldbussystemen CANopen und EtherCAT	CA65647-002 PDF
MSD Servo Drive Feldbussysteme PROFIBUS/PROFINET - Benutzerhandbuch	Beschreibung und Parametrierung des MSD Servo Drive am PROFIBUS/PROFINET Feldbussystem	CA65645-002 PDF

HINWEIS:
Je nach Ausführung der Geräte, stehen weitere Beschreibungen und Handbücher aus den Bereichen, Sicherheitstechnik, Technologie- und Funktionspakete sowie Kommunikation zur Verfügung.

Bitte besuchen Sie unsere Download Seite unter www.moogsoftwaredownload.com/msd.html

MOOG Id.-Nr.: CA97554-002 09/2023

1.4 Bestellschlüssel

Das MSD Mehrachssystem hat die Artikelbezeichnung *G393-xxx-xxxxxxx und G397-xxx-xxxxxxx*. Diese gibt Ihnen Auskunft über die jeweilige Ausführungsvariante Ihres gelieferten Servoreglers. Die Bedeutung der einzelnen Stellen der Artikelbezeichnung können Sie dem folgenden Bestellschlüssel entnehmen.

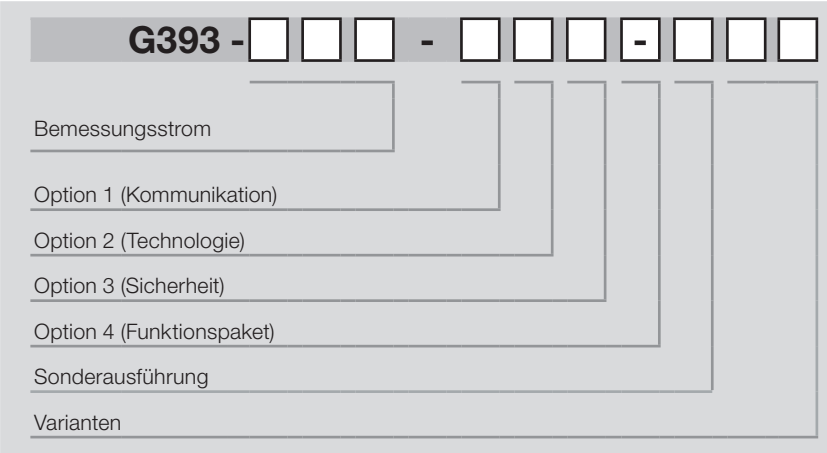


Bild 0.1 Bestellschlüssel MSD Servo Drive DC-AC (luftgehühlt)

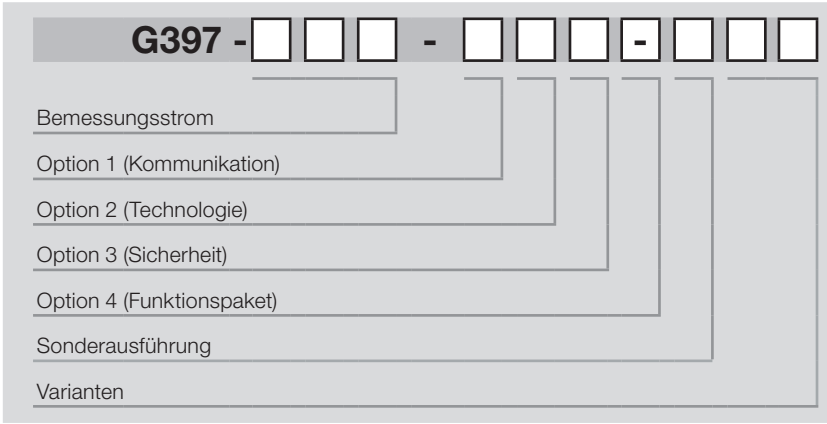


Bild 0.2 Bestellschlüssel MSD Servo Drive DC-AC (flüssig gekühlt)

1.5 Herstelldaten

Auf dem Typenschild der DC-AC Servoregler finden Sie die Seriennummer, aus der Sie nach folgendem Schlüssel das Herstelldatum ablesen können. An welcher Stelle das Typenschild auf dem MSD Servo Drive angebracht ist, finden Sie in den Lageplänen im Kap. 4.3, S. 32 für die jeweiligen Baugrößen BG1-BG7.

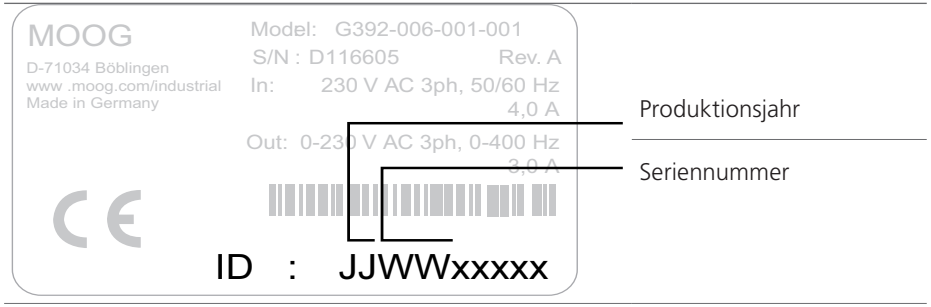


Bild 1.1 Typenschild Hardware DC-AC Servoregler

1.6 Lieferumfang

Zum Lieferumfang gehören:

- MSD Servo Drive DC-AC
- Klemmenbeipack für Steuer- und Leistungsklemmen (abhängig von Geräteleistung und -variante)
- Satz Durchführungstüllen (bei Geräten mit Flüssigkeitskühlung)
- Set mit Schirmanschluss Klemmen und Befestigungsmaterial
- Vorkonfektionierte DC-Link Verbindungen (bis einschließlich BG5)
- Produkt-CD mit Booklet

1.7 Piktogramme

Die in dieser Betriebsanleitung verwendeten Piktogramme bedeuten für den Benutzer folgendes:

HINWEIS

Nützliche Information oder Verweis auf andere Dokumente.

1.
(Ziffer)

HANDLUNGSANWEISUNG

Bearbeitungsschritt, die der Benutzer oder das System ausführt.

Die in dieser Betriebsanleitung verwendeten Piktogramme für "Sicherheits- und Warnhinweise" finden Sie im *Kapitel 2 Sicherheit*.

1.8 Haftungsausschluss

Die Beachtung der Dokumentation zu den Geräten von Moog ist Voraussetzung:

- für den sicheren Betrieb.
- um angegebene Leistungsmerkmale und Produkteigenschaften zu erreichen.

Für Personen-, Sach- oder Vermögensschäden, die durch Nichtachtung der Dokumentation entstehen, übernimmt Moog keine Haftung.

1.9 Entsorgung

Bitte beachten Sie aktuelle nationale Bestimmungen! Entsorgen Sie gegebenenfalls einzelne Teile, je nach Beschaffenheit und existierende länderspezifische Vorschriften, z.B. als:

- Elektroschrott
- Kunststoffe
- Metalle

Oder beauftragen Sie einen zertifizierten Entsorgungsbetrieb mit der Verschrottung

1.10 Helpline/Support & Service

Unsere Helpline hilft Ihnen schnell und zielgerichtet, falls Sie technische Fragen zu Ihrem Gerätes haben.

Anschrift: Moog GmbH
Hanns-Klemm-Straße 28
D-71034 Böblingen
Telefon: +49 7031 622-0
E-Mai: drives-support@moog.com

Suchen Sie Unterstützung im Servicefall, helfen Ihnen die Spezialisten von Moog gerne weiter:

Service: Bitte kontaktieren Sie uns unter

Telefon: +49 7031 622-0
E-Mail: info.germany@moog.com

2 Sicherheit

2.1 Überblick

Unsere Geräte entsprechen dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Bestimmungen, trotzdem können Gefahren entstehen. In diesem Kapitel:

- Informieren wir über Restrisiken und Gefahren, die von unseren Geräten bei bestimmungsgemäßer Verwendung ausgehen.
- Warnen wir vor vorhersehbarer Fehlanwendung unserer Geräte.
- Weisen wir auf die notwendige Sorgfalt und auf zu treffende Maßnahmen hin, um Risiken zu vermeiden.

2.2 Maßnahmen zu Ihrer Sicherheit

HINWEIS

Führen Sie die Installation und Inbetriebnahme Ihres Gerätes nur unter Beachtung der Dokumentation zur entsprechenden Gerätefamilie durch!

Unsere Geräte sind schnell und sicher zu betreiben. Zu Ihrer Sicherheit und zur sicheren Funktion Ihrer Maschine folgendes beachten:

1. **Sicherheitshinweise zu den Geräten beachten**:
   Beachten Sie alle Sicherheits- und Warnhinweise in der gesamten Dokumentation, die zur jeweiligen Gerätereihe gehören.

2. **Von elektrischen Antrieben gehen Gefahren aus:**
   - Durch elektrische Spannungen bis 480 V AC und bis 900 V DC
   - Auch 10 Min. nach Netz-Aus können noch gefährlich hohe Spannungen ≥50 V anliegen (Kondensatorladung). Deshalb auf Spannungsfreiheit prüfen! Siehe auch Warnschild auf der Frontseite des Gerätes.
   - Rotierende Teile
   - Automatisch startende Antriebe.
   - Heiße Bauteile und Oberflächen

3. **Schutz vor magnetischen und/oder elektromagnetischen Feldern bei Montage und Betrieb.**
   Personen mit Herzschrittmachern, metallischen Implantaten und Hörgeräten usw. ist der Zugang zu folgenden Bereichen untersagt:
   - Bereiche, in unmittelbarer Umgebung elektrischer Ausrüstungen!
   - Bereiche, in denen elektronische Bauteile und DC-AC Servoregler montiert, repariert und betrieben werden!
   - Bereiche, in denen Motoren montiert, repariert und betrieben werden! Besondere Gefahren gehen von Motoren mit Dauermagneten aus.

4. **Bei der Installation beachten:**
   - Anschlussbedingungen und technische Daten gemäß der Dokumentation und des Typenschilds einhalten!
   - Normen und Richtlinien zur elektrischen Installation, wie Leitungsquerschnitt, Schirmung, usw. einhalten!
   - Elektronische Bauteile und Kontakte nicht berühren! Elektrostatische Entladung kann Menschen schaden und Bauteile zerstören!
   - Schutzmaßnahmen und Schutzeinrichtungen gemäß den gültigen Vorschriften (z.B. IEC/EN 60204 oder IEC/EN 61800-5-1) einhalten!
   - Schutzmaßnahme „Gerät erden" einhalten!.

5. **Umgebungsbedingungen**
   - Beachten Sie die in der Betriebsanleitung unter "A Anhang" festgelegten Hinweise zu Transport, Lagerung und sachgemäßem Betrieb der Geräte.

2.3 Allgemeine Sicherheits- und Warnhinweise

GEFAHR!	**Verletzungsgefahr durch elektrische Spannung!**
	• **Fehlverhalten führt zu schweren Körperverletzungen oder Tod.** Beachten Sie Sicherheits- und Warnhinweise in diesem Dokument und auf dem Gerät.

WARNUNG!	**Verletzungsgefahr durch elektrische Spannung!**
	• **Fehlverhalten kann zu schweren Körperverletzungen oder Tod führen.** Beachten Sie Sicherheits- und Warnhinweise in diesem Dokument und auf dem Gerät.

VORSICHT!	**Verletzungsgefahr oder Beschädigung des Geräts durch Fehlbedienung!**
	• **Fehlverhalten kann zu leichten Körperverletzungen oder Sachschäden führen.** Beachten Sie Sicherheits- und Warnhinweise in diesem Dokument und auf dem Gerät.

WARNUNG!	**Verletzungsgefahr durch heiße Oberflächen und Bauteile!**
	• **Fehlverhalten kann zu schweren Verbrennungen führen.** Elektronische Bauteile können während des Betriebs heiß werden! Beachten Sie Sicherheits- und Warnhinweise in diesem Dokument und auf dem Gerät!

Vorsicht!	**Beschädigung durch elektrostatische Entladung!**
	• **Elektrostatische Entladung kann Bauteile zerstören.** Elektronische Bauteile und Kontakte nicht berühren! Beachten Sie Sicherheits- und Warnhinweise in diesem Dokument und auf dem Gerät!

GEFAHR!	**Verletzungsgefahr durch rotierende Teile am Motor!**
	• **Fehlverhalten führt zu schweren Körperverletzungen oder Tod.** Beachten Sie Sicherheits- und Warnhinweise in diesem Dokument.

Beachten Sie **spezielle Sicherheits- und Warnhinweise**, die hier im Dokument direkt vor einer spezifischen Handlung stehen und den Nutzer vor einer **konkreten Gefahr** warnen!

HINWEIS:

Die eingesetzten Piktogramme können auch allein mit Signalwort z.B. in Anschlussplänen verwendet sein, haben dennoch die gleiche Funktion wie der vollständige Warnhinweis.

GEFAHR	WARNUNG	VORSICHT
		

2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Unsere Geräte sind Einbaugeräte (Komponenten), bestimmt für ortsfeste elektrische Anlagen und Maschinen im industriellen und gewerblichen Umfeld.

CE Die Geräte der Baureihe MSD Servo Drive Mehrachssystems sind konform mit der **Maschinenrichtlinie 2006/42/EG**

Nach geltenden Normen geprüft und zertifiziert (siehe Konformitätserklärung im Kap. 2.8).

Die DC-AC Servoregler dürfen nur mit Versorgungseinheiten des MSD Servo Drive Mehrachssystems oder Antriebsgeräten des MSD Servo Drive Einachssystems kombiniert werden.

Bei Einbau in Maschinen ist die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die vollständige Maschine den Bestimmungen der Maschinenrichtlinie (2006/42/EG) entspricht; IEC/EN 60204 beachten.

Die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes ist nur bei Einhaltung der EMV-Richtlinie 2014/30/EU erlaubt.

Die Geräte erfüllen die Anforderungen der harmonisierten Produktnorm IEC/EN 61800-5-1.

2.4.1 Reparatur

Reparaturen nur von autorisierter Reparaturstelle vornehmen lassen. Eigenmächtige, unbefugte Eingriffe können zu Tod, Körperverletzungen und Sachschäden führen (Siehe vorangegangene Abschnitte). Die Gewährleistung durch Moog erlischt.

2.5 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Unsere Geräte sind:

- Nicht für den Einbau in Fahrzeuge bestimmt. Der Einsatz des Geräts in nicht ortsfesten Ausrüstungen gilt als außergewöhnliche Umweltbedingung und ist nur nach gesonderter Vereinbarung zulässig.
- Nicht für den Einbau in Umgebungen mit schädlichen Ölen, Säuren, Gasen, Dämpfen, Stäuben, Strahlungen, usw. bestimmt.
- Nicht für den Einsatz in besonderen Anwendungsgebieten (z.B. in explosions- bzw. feuergefährdeten Bereichen) zugelassen.
- Nicht für den Einsatz außerhalb eines Schaltschranks zugelassen
- Nicht für die artfremde Erzeugung von höherfrequenten Bord-Netzen zugelassen

2.6 Verantwortlichkeit

Elektronische Geräte sind nicht ausfallsicher. Der Errichter und/oder Betreiber einer vollständigen Maschine oder Anlage ist verantwortlich:

- Das bei Ausfall des Gerätes der Antrieb in einen sicheren Zustand geführt wird
- Für die Sicherheit von Personen und Maschinen
- Für die Funktionsfähigkeit der vollständigen Maschine
- Für die Risikobeurteilung der vollständigen Maschine oder Anlage nach EN ISO 12100 (früher DIN EN 1050) und EN ISO 13849-1 (früher DIN EN 954-1)

Beachten Sie in der EN 60204-1:2006 „Sicherheit von Maschinen" Das Thema „Elektrische Ausrüstung von Maschinen". Die dort festgelegten Sicherheitsanforderungen an elektrische Maschinen dienen der Sicherheit von Personen und Maschinen oder Anlagen.

Die Not-Aus-Funktion (gemäß IEC/EN 60204) schaltet die Spannungsversorgung einer Maschine ab, was zum unkontrollierten Austrudeln der Antriebe führt. Um Gefahren abzuwenden prüfen Sie, ob es zweckmäßig ist:

- Einzelne Antriebe in Betrieb zu halten
- Bestimmte Sicherheitsabläufe einzuleiten
- Eine Not-Halt-Funktion vorzusehen (Not-Halt-Funktion: Bewegungsstopp durch „Ausschalten der elektrischen Energiezufuhr" oder STO Safe Torque Off)

2.7 Relevante Gesetze, angewendete Normen und Richtlinien

Die von der Moog angewendeten Gesetze, Normen und Richtlinien entnehmen Sie der Konformitätserklärung.

HINWEIS:

Je nach Einsatzfall der Geräte gelten weitere Gesetze, Normen und Richtlinien die Aussagen zum Thema „Sicherheit" enthalten. Bitte wenden Sie sich ggf. an den Maschinen- oder Anlagenhersteller.

HINWEIS:

Wegen möglicher Ausgangsfrequenzen > 600 Hz fallen die Servoregler unter die Dual Use Verordnung (EU) Nr. 1382/2014 vom 22. Oktober 2014 Unternummer 3A225. Sie unterliegen damit der Ausfuhrgenehmigungspflicht in Nicht-EU Länder. Bitte beachten Sie die Hinweise in den Lieferpapieren.

2.8 Konformitätserklärung

2.8.1 MSD Servo Drive DC-AC BG 1 bis 7

EU Konformitätserklärung

GEMÄß EN ISO/IEC 17050-1 | SEITE 1 VON 1

DOKUMENT-NR. MRQ37051-001-REV. H (ORIGINAL)

Der Hersteller Moog GmbH	Hanns-Klemm-Str. 28 – 71034 Boeblingen - Germany +49 703 1 622 0 +49 703 1 622 100 info.germany@moog.com http://www.moog.de

ERKLÄRT IN ALLEINIGER VERANTWORTUNG, dass die folgenden Produkte in Übereinstimmung mit den Anforderungen aus der Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie) des Europäischen Parlaments und des Rates über Maschinen und der Richtlinie 2014/30/EU (EMV Richtlinie) des Europäischen Parlaments und des Rates zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit hergestellt wurden.

MODULARES MEHRACHS-SERVOREGLER SYSTEM (MSD)	
Produkttypen	G391/G393/G396/G397 BG 1 - 7 G394 C2 - C5
Folgende angeführte harmonisierte Normen wurden angewandt	EN ISO 13849-1:2008 + AC:2009 EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 EN 61800-3:2004 + A1:2012 EN 61800-5-1:2007 + A1:2017 EN 61800-5-2:2007 EN 61508 Anhänge 1-7:2010 EN ISO 13849:1997 EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010 (In Auszügen)
Leiter Qualitätswesen	R. Lehrke Richard Lehrke

01. März, 2023	Moog GmbH Boeblingen	Thomas Czeppel	Thomas Czeppel
Datum	Standort	Geschäftsführer	Unterschrift

Alle Rechte vorbehalten. Jegliche Weitergabe dieses Dokumentes oder Teilen davon an Dritte, oder die Verwendung der darin enthaltenen Informationen für andere Zwecke als für dieses Dokument ist nicht zulässig, es sei denn mit vorheriger und ausdrücklicher schriftlicher Genehmigung.

2.9 UK-Konformität geprüft (UKCA)

UKCA (UKCA = UK Conformity Assessed) ist die britische Produktkennzeichnung, die für bestimmte Produkte erforderlich ist, die in Großbritannien (England, Wales und Schottland) auf den Markt gebracht werden.

Vertretungsberechtigt ist:

Moog Controls Ltd.

Ashchurch Parkway

Tewkesbury

GL20 8TU

England

Bevollmächtigter zur Zusammenstellung der technischen Unterlagen ist Phil Williams, Moog Controls Ltd.

2.9.1 Richtlinien, Normen und Verordnungen

Die nachfolgende Tabelle bietet eine Zuordung der erfüllten EU Richtlinien zu den gültigen Richtlinen in Großbritannien.

Europäische Union (EU)	Großbritannien (UK)
2006/42/EG - Maschinenrichtlinie	Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008
2014/30/EU - Elektromagnetische Verträglichkeit	Electromagnetic Compatibility Regulations 2016
2011/65/EU - Beschränkung gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten	The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012

2.9.2 UKCA Konformitätserklärung

Die Konformitätserklärung des Produkts kann bei Moog angefordert werden.

3 Geräteeinbau

Die Geräte sind ausschließlich für den Einbau in einem ortsfesten Schaltschrank vorgesehen. Der Schaltschrank muss mindestens die Schutzart IP4X erfüllen. Bei Verwendung der Sicherheitsfunktion STO (Safe Torque Off) muss der Schaltschrank gemäß EN ISO 13849-2 eine Schutzart von IP54 oder höher aufweisen.

3.1 Hinweise für den Geräteeinbau

WARNUNG!	**Verletzungsgefahr durch heiße Oberflächen am Gerät (Kühlkörper)!**
	• **Fehlverhalten kann zu schweren Verbrennungen führen.** Das Gerät und speziell der Kühlkörper erwärmt sich stark im Betrieb und kann Temperaturen von bis zu +100 °C erreichen. Stellen Sie vor Arbeiten sicher, dass das Gerät abgekühlt ist. Bei Berührung besteht die Gefahr von Hautverbrennungen. Deshalb für Berührschutz sorgen. Halten Sie beim Einbau zu benachbarten Baugruppen einen entsprechenden Abstand ein.

VORSICHT!	**Beschädigung des Gerätes durch falsche Einbaubedingungen!**
	**Das Gerät kann zerstört werden.** Deshalb darf • keine Feuchtigkeit in das Gerät eindringen • in der Umgebungsluft keine aggressiver oder leitfähiger Stoffe sein • kein Fremdkörper wie Bohrspäne, Schrauben, Unterlegscheiben usw. in das Gerät fallen • keine Lüftungsöffnung abgedeckt sein

HINWEIS:

Die DC-AC Servoregler dürfen nicht in Bereichen installiert werden, in denen sie ständigen Erschütterungen ausgesetzt sind.

Weitere Informationen finden Sie in Tabelle A.34, im Anhang.

HINWEIS:

Für die Montage eines MSD Mehrachssystems sind unbedingt die Betriebsanleitungen der DC-AC Servoregler und der Versorgungseinheit bzw. des versorgenden AC-AC Servoreglers zu beachten.

Beachten Sie:

- Die Montageplatte muss gut geerdet sein.
- Das beste Ergebnis für eine EMV-gerechte Installation erreichen Sie mit einer chromatierten oder verzinkten Montageplatte. Bei lackierten Montageplatten muss die Lackschicht im Bereich der Kontaktfläche entfernt werden! Die Geräte BG1 bis BG4 und BG7 haben eine Rückwand aus Aluminium. Die Geräte BG5 und BG6A haben eine Rückwand aus verzinktem Stahlblech.
- Maximaler Verschmutzungsgrad 2 nach IEC/EN 60664-1. Weitere Informationen zu den Umgebungsbedingungen finden Sie in Tabelle A.32, im Anhang.
- Kühlluft muss ungehindert durch das Gerät strömen können.
- Bei der Montage in Schaltschränken mit Eigenkonvektion, d.h. die Verlustwärme wird über die Schaltschrankwände nach außen abgeführt, muss immer ein interner Umlüfter vorgesehen werden.

Falls Sie weitere Detailinformationen zur Montage benötigen, wenden Sie sich bitte an die Moog Helpline (siehe Kapitel „1.10 Helpline/Support & Service“).

HINWEIS:

Gemäß EN ISO 13849-2 muss bei Verwendung des Scherheitsfunktion STO (Safe Torque Off) der Schaltschrank eine Schutzart von IP54 oder höher aufweisen.

3.2 Montage

Schritt	Aktion	Anmerkung
1.	Reißen Sie die Position der Gewindelöcher und ggf. der Rohrstutzen auf der Montageplatte an.Bohren Sie Löcher und schneiden Sie für jede Befestigungsschraube ein Gewinde in die Montageplatte.	Beachten Sie die Montageabstände! Berücksichtigen Sie den Biegeradius der Anschlussleitungen! Maßbilder/Lochabstände siehe Bild 3.10, S. 22
2.	Montieren Sie den DC-AC Servoregler senkrecht auf der Montageplatte.	Montageabstände beachten! Kontakt
3.	Bei Geräten mit Flüssigkeitskühlung ist beim Eindrehen der Schlauchanschlüsse (nicht im Lieferumfang enthalten) in die Rohrstutzen mit einem 22 mm Maulschlüssel gegenzuhalten, um Schäden durch Torsion am Gerät zu vermeiden.	Achten Sie auf einen perfekt flüssigkeitsdichten Anschluss (z.B. mit Hilfe von Teflon Dichtband).
4.	Montieren Sie die weiteren Komponenten, wie z. B. Netzfilter, Netzdrossel, etc. auf der Montageplatte	Die Leitung zwischen Netz

HINWEIS:

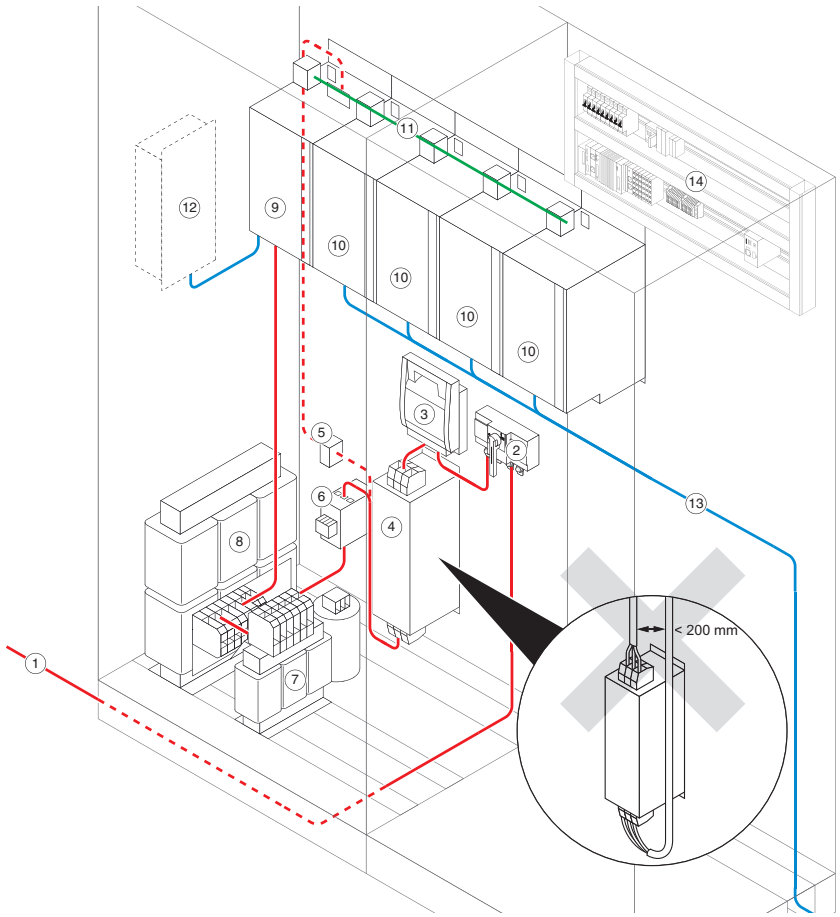
Schließen Sie den Vorlauf der Flüssigkeitskühlung bei den BG6A und BG7 Geräten an den gekennzeichneten Anschluss an (siehe Bild 3.19) an. Bei den Geräten der BG3 bis BG6 ist der Anschluss frei wählbar.

3.3 Schaltschrankaufbau

Die Platzierung der Komponenten im Schaltschrank hat wesentlichen Einfluss auf die ungestörte Anlagen- und Maschinenfunktion. Folgende Punkte sollten Sie bei Ihrer Planung berücksichtigen:

- Bewerten Sie die zum Einsatz kommenden Baugruppen hinsichtlich ihrer EMV-Verträglichkeit.
- Teilen Sie den Schaltschrank in Zonen unterschiedlichen Leistungs- und Störniveaus auf.
- Halten Sie bei störempfindlichen Geräten einen Mindestabstand von 200 mm zu folgenden Komponenten ein:
  - DC-AC Servoregler
  - Eingangs- und Ausgangsdrosseln, Transformatoren
  - Netz-, Motor-, DC-Leistungsversorgungs- und Bremswiderstandsleitungen (auch wenn geschirmt)
  - Relais und Schütze (auch wenn entstört)
- Verwenden Sie bei geringen Abständen zur Schirmung Trennbleche, die direkt und leitfähig auf der Montageplatte befestigt werden.
- Falls ein Motorschütz oder eine Motordrossel verwendet wird, sollte die Komponente direkt am DC-AC Servoregler platziert werden.
- Verwenden Sie in Schaltschränken keine Leuchtstofflampen, da sie hochfrequente Störungen aussenden.
- Versehen Sie Schütze, Relais, Magnetventile, geschaltete Induktivitäten und Kapazitäten mit Entstörgliedern.
- Das Netzfilter muss möglichst dicht und großflächig an der Einspeisestelle auf die Monatageplatte montiert werden. Die Montageplatte muss mit dem Zentralenerdungspunkt niederohmig verbunden sein. An der Netzeingangsseite des Filters dürfen keine ungefilterten Leitungen verlegt werden, damit keine Störungen eingekoppelt werden.

3.3.1 Beispiel:



1) *Netzleitung*
2) *Hauptschalter*
3) *Sicherungen*
4) *Netzfilter 1)*
5) *Leitungsschutzschalter*
6) *Netzschütz*
7) *Vordrossel mit angeschlossenem Kondensator*
8) *Hochsetzdrossel*
9) *MSD Power Supply Unit*
10) *MSD Servo Drive DC-AC*
11) *DC-Leistungsversorgung über DC-Link Leitung*
12) *Bremswiderstand*
13) *Motorleitungen*
14) *Steuerung 2)*

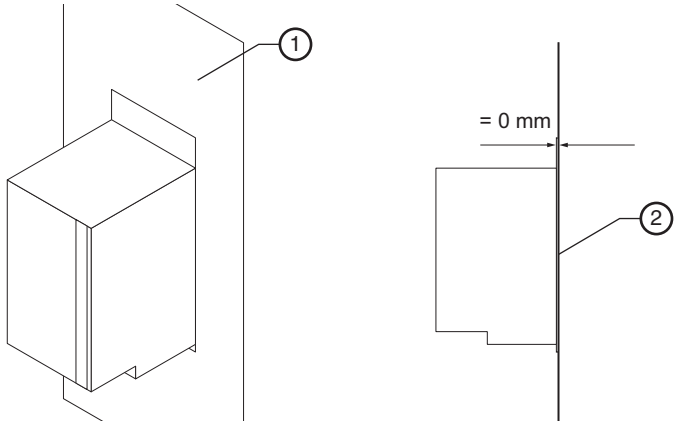
1) *Nicht entstörte Leitungen müssen mindestens mit einem Abstand von 200 mm zur Netzeingangsseite des Filters verlegt werden, damit keine Störungen eingekoppelt werden.*
2) Ordnen Sie die Steuerung getrennt vom Leistungsbereich an, um EMV-Koppelmechanismen zu vermeiden Steuer-, Signalleitungen und Leitungsschirme wurden zugunsten der Übersichtlichkeit weggelassen

Bild 3.1 Beispiel: Anordnung im Schaltschrank

MOOG Id.-Nr.: CA97554-002 09/2023

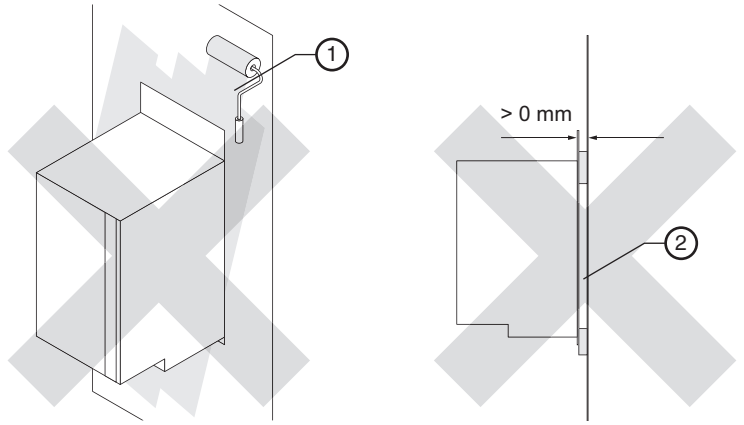
3.4 Wandmontage

- Verwenden Sie metallisch blanke Montageplatten.
- Die Rückwand des DC-AC Servoreglers muss einen guten Kontakt zur Schaltschrankmasse besitzen. Die Kontaktfläche muss metallisch blank sein, um eine gute Masseverbindung zur Schaltschrankmasse herzustellen. Es darf kein Luftspalt zwischen der Rückwand des DC-AC Servoreglers und der Schaltschrankwand bestehen.
- Die Sockel der Drosseln müssen einen guten Kontakt zur Schaltschrankmasse besitzen. Die Kontaktfläche muss metallisch blank sein, um eine gute Masseverbindung zur Schaltschrankmasse herzustellen.



1) Montageplatte metallisch blank
2) Flächiger Kontakt

Bild 3.2 Montage DC-AC Servoregler RICHTIG



1) Lack
2) Luftspalt

Bild 3.3 Montage DC-AC Servoregler FALSCH

3.5 Anordnung im Verbund

- Geräte unterschiedlicher Gehäusevarianten, wie Luftkühlung und Flüssigkeitskühlung, können in beliebiger Kombination nebeneinander montiert werden.
- Geräte der Gehäusevariante Flüssigkeitskühlung besitzen auf der Rückseite an Stelle des Kühlkörpers einen Abstandhalter. Dadurch ist die Verbindung zu Geräten der Gehäusevariante Luftkühlung mit Hilfe der vorkonfektionierten DC-Link Leitungen ohne zusätzliche Ausgleichsmaßnahmen bezüglich der Gerätetiefe möglich.
- Der Abstand zwischen den angereihten Geräten wird durch die mitgelieferten vorkonfektionierten Verbindungsleitungen vorgegeben und beträgt 2 mm.

HINWEIS
Eine Ausnahme bilden Geräte der Baugröße BG6A in der Gehäusevariante Luftkühlung. Der Montageabstand zwischen zwei BG6A Geräten beträgt 40 mm (siehe Bild 3.9).

HINWEIS
Verwenden Sie für die elektrische Kopplung der Geräte BG1 - BG5 ausschließlich die mitgelieferten DC-Link Verbindungen. Ist eine Verlängerung der Zwischenkreiskopplung unumgänglich, befolgen Sie unbedingt die Vorgaben in Kap. A.5, S. 106 .

- Die DC-AC Servoregler dürfen links und/oder rechts einer Versorgungseinheit angereiht werden. Achten Sie bei Anreihung unterschiedlicher Antriebsleistungen auf eine nach Leistung absteigende Anordnung (z. B. von links gesehen BG4-BG3-BG2-BG1). So wird eine gegenseitige thermische Beeinflussung minimiert. Die Versorgungseinheit muss immer auf der Seite des leistungsstärksten DC-AC Servoreglers angereiht werden.
  Bei Anreihung anderer Geräte an das Mehrachssystem ist darauf zu achten, dass sich die Geräte nicht thermisch beeinflussen.

Zulässige Anordnungen

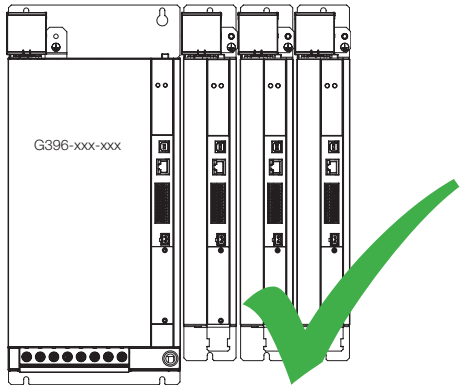


Bild 3.4 Beispiel einer zulässigen Anordnung: Anreihung von DC-AC Servoreglern mit gleicher Baugröße an einer Seite der Versorgungseinheit

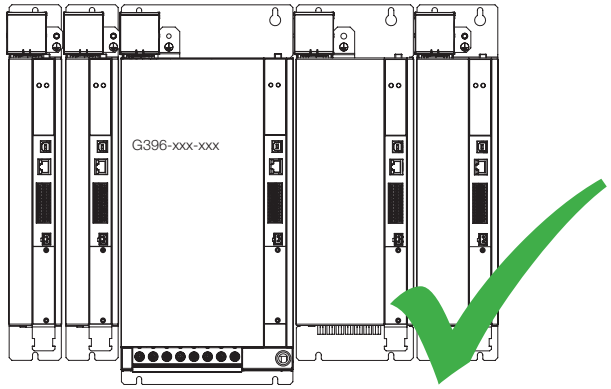


Bild 3.5 Beispiel einer zulässigen Anordnung: Anreihung von DC-AC Servoreglern mit gleicher bzw. absteigender Baugröße beidseitig der Versorgungseinheit

Nicht zulässige Anordnungen

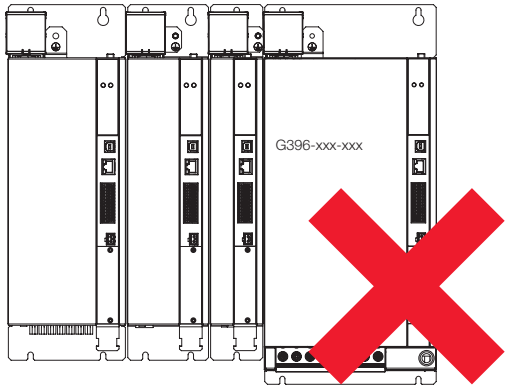


Bild 3.6 Beispiel einer nicht zulässigen Anordnung: Anreihung von DC-AC Servoreglern mit aufsteigender Baugröße

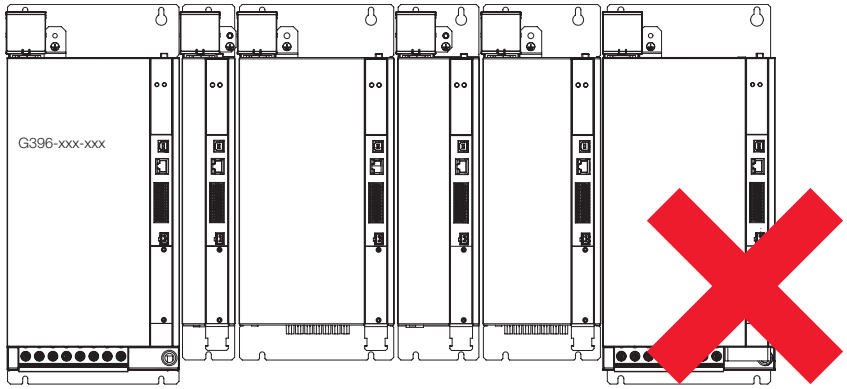


Bild 3.7 Beispiel einer nicht zulässigen Anordnung: Anreihung von DC-AC Servoreglern mit auf- und absteigenden Baugrößen

3.6 Montage DC-AC Servoregler Gehäusevariante Luftkühlung

Schritt	Aktion
1.	Ordnen Sie die Geräte von der Versorgungseinheit ausgehend rechts oder/und links nach Leistung sortiert in absteigender Reihenfolge an, um thermische Beeinflussung zu minimieren. • Richten Sie alle DC-AC Servoregler und die Versorgungseinheit BG5 auf einer Linie entlang der Geräteoberkante (siehe Linie A in Bild 3.8) aus, um die DC-Link Verbindungen durchführen zu können. • Richten Sie alle DC-AC Servoregler und die Versorgungseinheit BG6A auf einer Linie entlang der Geräte-Oberkante aus (siehe Linie A in Bild 3.9). Das ist notwendig, um die DC-Link Verbindungen durchführen zu können. Versetzen Sie die Montagebohrungen des DC-AC Servoreglers BG6A und der Versorgungseinheit BG6A um ca.20 mm nach unten (siehe rote Linie B in Bild 3.9).
2.	Reißen Sie die Position der Gewindelöcher auf der Montageplatte an. Bohren Sie Löcher in die Montageplatte und schneiden Sie für jede Befestigungsschraube ein Gewinde. Berücksichtigen Sie den Biegeradius der Anschlussleitungen! Lochabstände und Maßbilder siehe Tabelle 3.1, Bild 3.10 und Bild 3.11.
3.	Montieren Sie die DC-AC Servoregler senkrecht und aneinander gereiht auf der Montageplatte. Die Kontaktfläche muss metallisch blank sein. Verwenden Sie für die DC Leistungsversorgung die mitgelieferten vorkonfektionierten DC-Link Leitungen. Weiter geht's mit der elektrischen Installation in Kap. 4, S. 29.

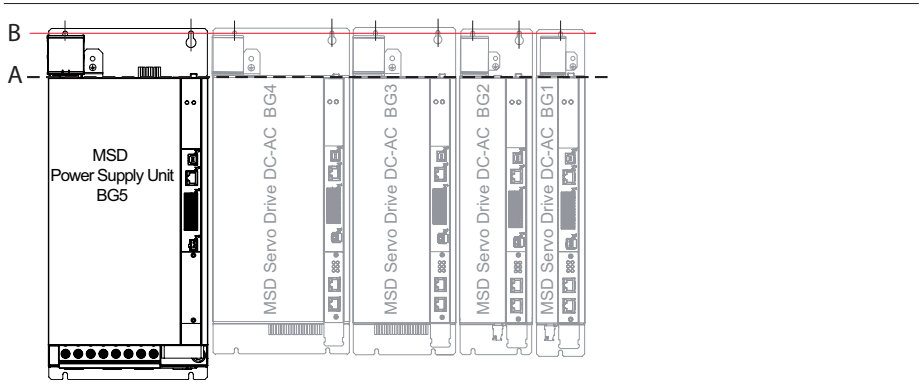


Bild 3.8 Ausrichtung DC-AC Servoregler an Versorgungseinheit BG5 (Beispiel)

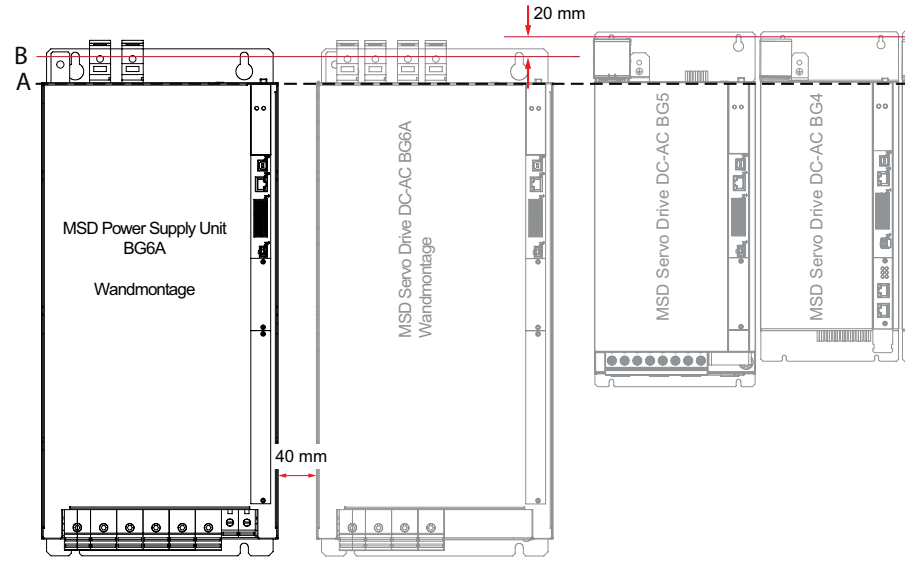


Bild 3.9 Ausrichtung DC-AC Servoregler an Versorgungseinheit BG6A (Beispiel)

3.6.1 Abmaße und Montageabstände

Baugröße	BG1	BG2	BG3	BG4	BG5	BG6A
Gerät	G393-004 G393-006	G393-008 G393-012	G393-016 G393-020	G393-024 G393-032	G393-045 G393-060 G393-072	G393-090 G393-110 G393-143 G393-170
Gewicht [kg]	3,4	4,9	6,5	7,5	13	32
B (Breite)	58,5	90	130	171	190	280
H (Höhe) [1]	295				345	540
T (Tiefe) [1]	224				238	322
A	29,25	50	80	120	150	200
C	382				406,5	581
C1	5				6	10
D	4,8				5,6	9,5
E	direkt anreihbar, max. 2					40 [2]
F [3]	≥100		≥150		≥180	
G [3]	≥270				≥300	≥500
H1	392				418,5	600
H2	38,5				15	20
Schrauben	2 x M4	4 x M4			4 x M5	4 x M8

1) ohne Klemmen/Stecker
2) Montageabstand BG6A zu anderen BG6A
3) Der Biegeradius der Anschlussleitungen ist zu berücksichtigen
alle Maße in mm

Tabelle 3.1 Abmaße und Montageabstände Gehäusevariante Luftkühlung

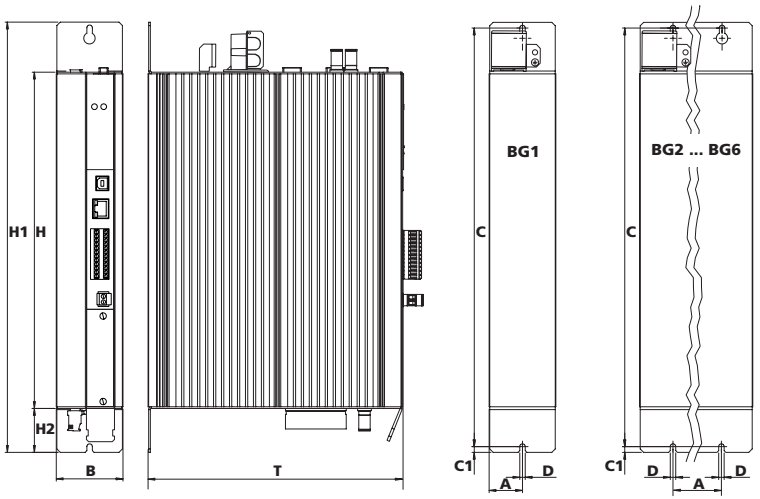


Bild 3.10 Maßzeichnung Gehäusevariante Luftkühlung

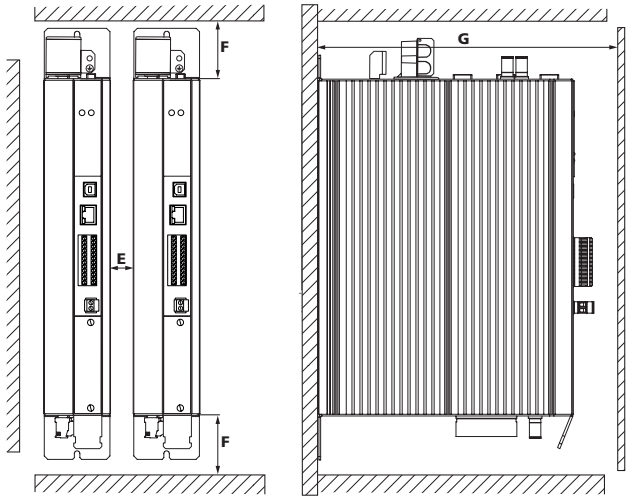


Bild 3.11 Montageabstände Gehäusevariante Luftkühlung

3.7 Montage DC-AC Servoregler Gehäusevariante Flüssigkeitskühlung

Schritt	Aktion
1.	Ordnen Sie die Geräte von der Versorgungseinheit ausgehend rechts und/oder links nach Leistung sortiert in absteigender Reihenfolge an, um thermische Beeinflussung zu minimieren. • Richten Sie alle DC-AC Servoregler und die Versorgungseinheit BG5 auf einer Linie entlang der Geräte-Oberkante aus (siehe Linie A in Bild 3.12). Das ist notwendig, um die DC-Leistungsversorgung mit den vorkonfektio nierten Leitungen durchführen zu können. • Richten Sie alle DC-AC Servoregler und die Versorgungseinheit BG6A auf einer Linie entlang der Geräte-Oberkante aus (siehe Linie A in Bild 3.13). Versetzen Sie die Montagebohrungen des DC-AC Servoregler BG6A und der Versorgungseinheit BG6 um ca.20 mm nach unten (siehe rote Linie B in Bild 3.13). Das ist notwendig, um die DC-Link Verbindungen durchführen zu können. • Richten Sie alle DC-AC Servoregler und die Versorgungseinheit BG7 auf einer Linie entlang der Geräte-Oberkante (siehe Linie A in Bild 3.14) aus. Versetzen Sie die Monta-gebohrungen der Versorgungseinheit BG7 um ca.28 mm und die des DC-AC Servoregler BG6A um ca. 20 mm nach unten (siehe rote Linie B in Bild 3.14). Zusätzlich muss seitlich (im Bild rechts der Versorgungseinheit BG7) ein Abstand von ≥ 40 mm eingehalten werden. Das ist notwendig, um die DC-Link Verbindung durchführen zu können. Vorgaben für die Montageabstände siehe Tabelle 3.2.
2.	Reißen Sie die Position der Gewindelöcher und der Rohrstutzen auf der Montageplatte an. Bohren Sie Löcher und schneiden Sie für jede Befestigungsschraube ein Gewinde in die Montageplatte. Berücksichtigen Sie den Biegeradius der Anschlussleitungen! Lochabstände und Maßbilder siehe Tabelle 3.2, Bild 3.15 und Bild 3.16.
3.	Montieren Sie die DC-AC Servoregler senkrecht und aneinander gereiht auf der Montageplatte. Die Kontaktfläche muss metallisch blank sein. Verwenden Sie für die DC Leistungsversorgung die mitgelieferten vorkonfektionierten DC-Link Leitungen.
4.	Beim Eindrehen der Schlauchanschlüsse (nicht im Lieferumfang enthalten) in die Rohrstutzen mit einem 22 mm Maulschlüssel gegenhalten, um Schäden durch Torsion am Gerät zu vermeiden. Achten Sie auf einen perfekt flüssigkeitsdichten Anschluss (z. B. mit einem Teflon-Dichtband). Weiter geht's mit der elektrischen Installation in Kap. 4, S. 29.

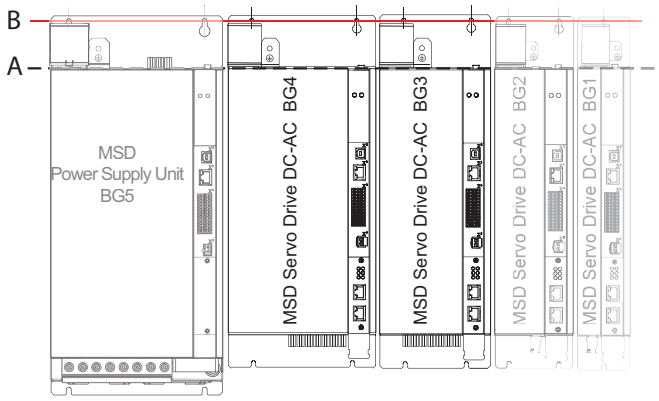


Bild 3.12 Ausrichtung DC-AC Servoregler an Versorgungseinheit BG5 (Beispiel)

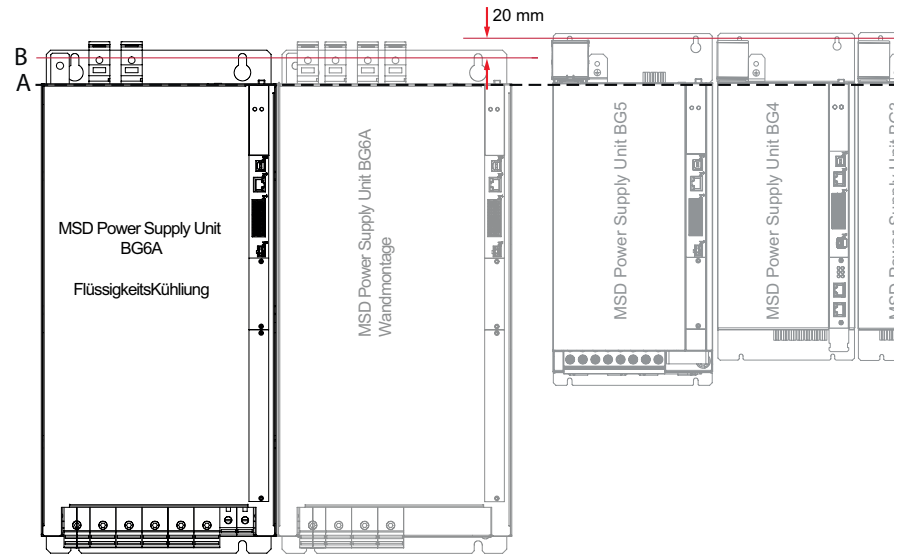


Bild 3.13 Ausrichtung DC-AC Servoregler an Versorgungseinheit BG6A (Beispiel)

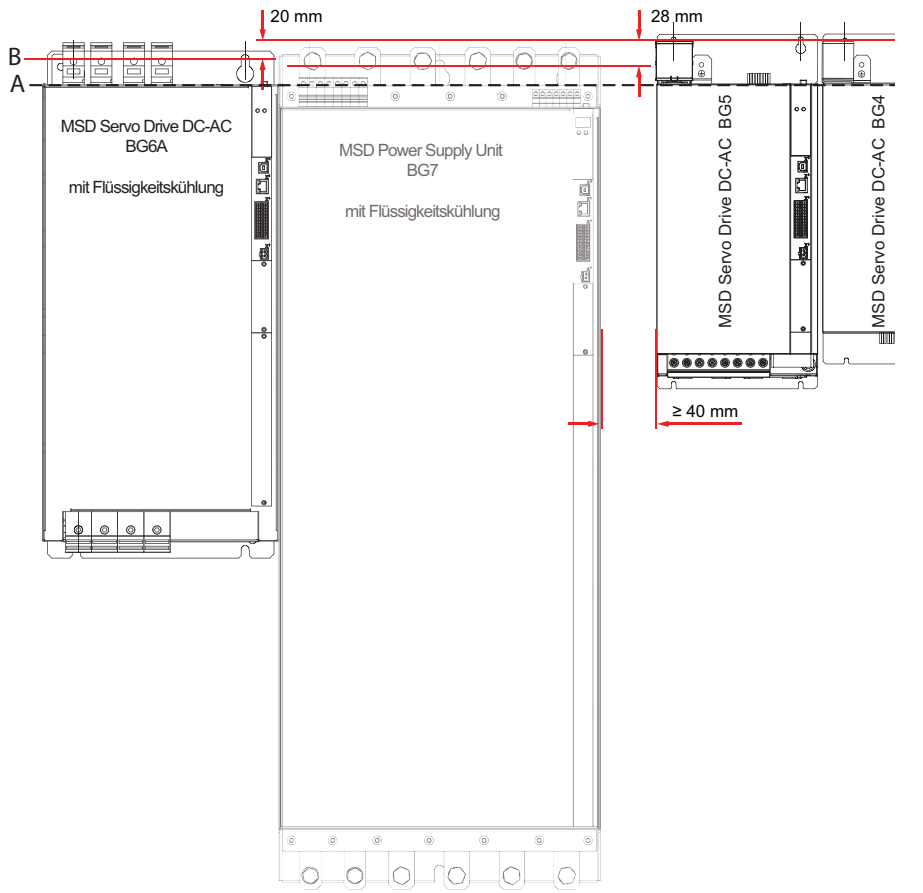


Bild 3.14 Ausrichtung DC-AC Servoregler an Versorgungseinheit BG7 (Beispiel)

3.7.1 Abmaße und Montageabstände

Baugröße	BG3		BG4		BG5	BG6A				BG7		
Gerät	G397-020	G397-025	G397-026	G397-035	G397-053	G397-070	G397-084	G397-110	G397-143	G397-170	G397-210	G397-250	G397-325	G397-450
Gewicht [kg]	6,5		7,5		13	32						90		
B (Breite)	130		171		190	280						380		
H (Höhe) [1]	295				345	540						855		
T (Tiefe) [1]	224				238	285						287		
A	80		120		150	200						150		
A1	10		25		40	65						29		
A2	60		70											
C	382				406,5	581						952		
C1	5				6	10						14		
D	4,8				6,5	9,5						12		
D1	48 (Bohrung für Rohrstutzen)													
E	direkt anreihbar, max. 2													
F [2]	≥150				≥180									
G [2]	≥300					≥500								
H1	392				418,5	600						979/ 995[3]		
H2	38,5				15	20						62		
H3	75		70		54	56,5						124		

alle Maße in mm

1) ohne Klemmen/Stecker,
2) Berücksichtigen Sie zusätzlich den Biegeradius der Anschlussleitungen
3) mit/ohne Stromschienen

Tabelle 3.2 Abmaße und Montageabstände Gehäusevariante Flüssigkeitskühlung

Baugröße	BG3	BG4	BG5	BG6A	BG7
Gerät	G397-020 G397-025	G397-026 G397-035	G397-053 G397-070 G397-084	G397-110 G397-143 G397-170 G397-210	G397-250 G397-325 G397-450
S [Zoll]	3/8 (Innengewinde)				
Schrauben	4 x M4		4 x M6	4 x M8	6 x M10
T1	74				

alle Maße in mm

1) ohne Klemmen/Stecker,
2) Berücksichtigen Sie zusätzlich den Biegeradius der Anschlussleitungen
3) mit/ohne Stromschienen

Tabelle 3.2 Abmaße und Montageabstände Gehäusevariante Flüssigkeitskühlung

HINWEIS:

Der in der Tabelle angegebene Mindestabstand gilt für Geräte gleicher Leistung. Bei Anreihung unterschiedlicher Antriebsleistungen ist auf eine nach Leistung absteigende Anordnung zu achten (z. B. von links gesehen BG4-BG3-BG2-BG1). So wird eine gegenseitige thermische Beeinflussung minimiert.
Die Versorgungseinheit muss immer auf der Seite des leistungsstärksten DC-AC Servoreglers angereiht werden.
Bei Anreihung anderer Geräte an das Mehrachssystem ist darauf zu achten, dass sich die Geräte nicht thermisch beeinflussen.

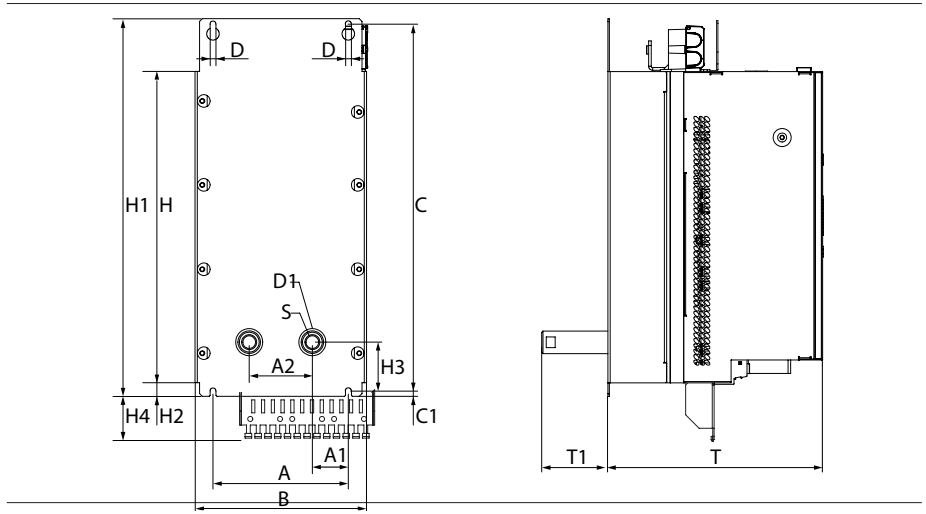


Bild 3.15 Maßzeichnung Gehäusevariante Flüssigkeitskühlung beispielhaft BG5

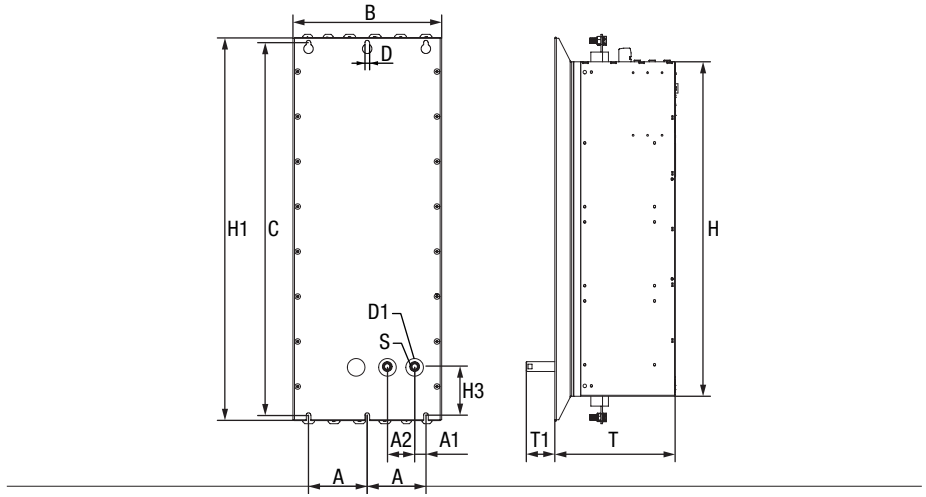


Bild 3.16 Maßzeichnung Gehäusevariante Flüssigkeitskühlung beispielhaft BG7

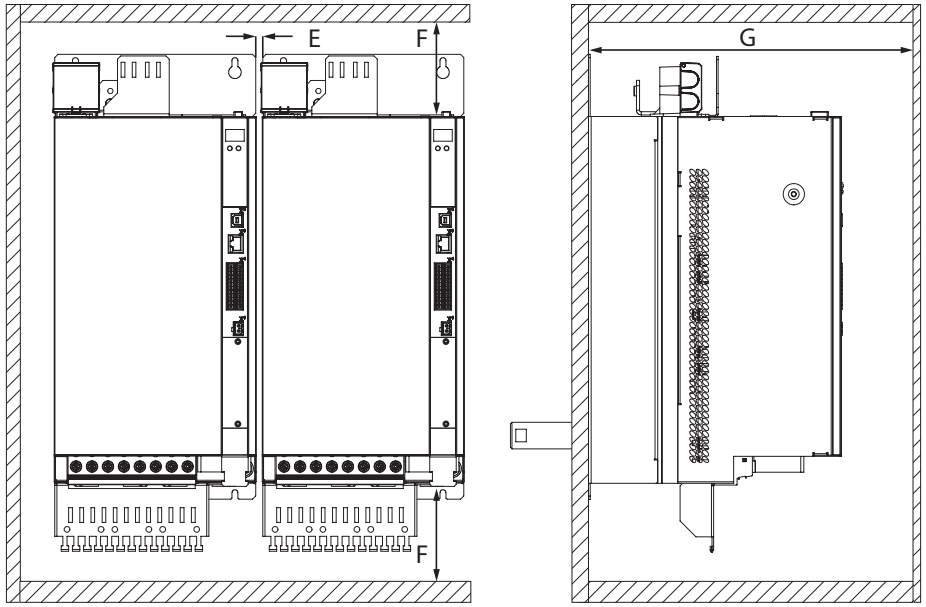


Bild 3.17 Montageabstand Gehäusevariante Flüssigkeitskühlung beispielhaft BG5

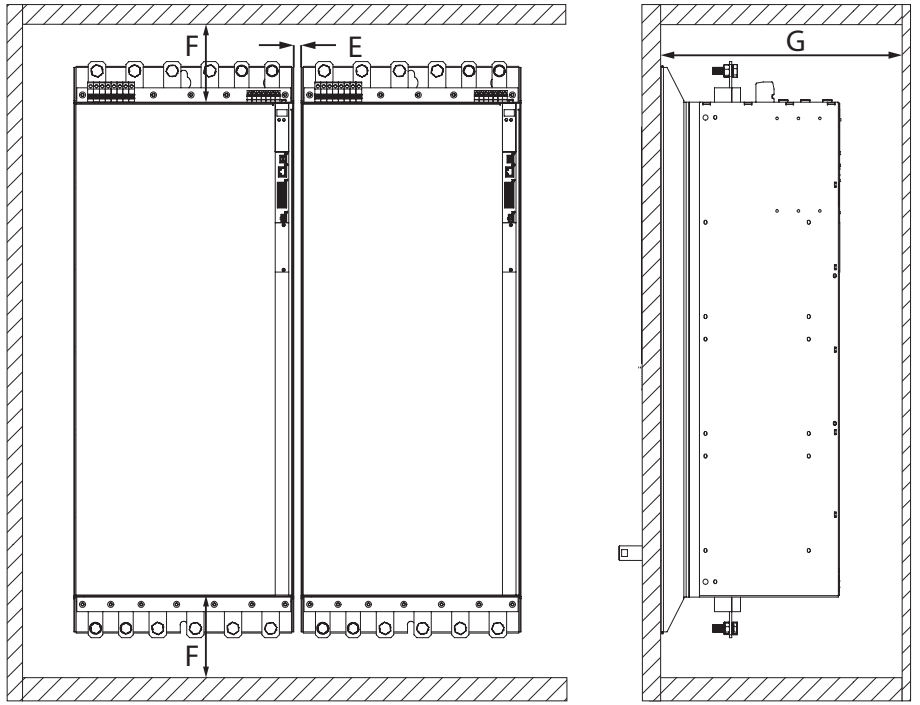


Bild 3.18 Montageabstand Gehäusevariante Flüssigkeitskühlung beispielhaft BG7

3.8 Anschluss Kühlkreislauf

WARNUNG!	Verletzungsgefahr durch heiße Kühlflüssigkeit!
	• **Fehlverhalten kann zu schweren Verbrennungen führen.** Das Kühlmittel erreicht im Betrieb hohe Temperaturen. Stellen Sie vor Arbeiten sicher, dass das Kühlmittel abgekühlt ist.

Die Geräte mit Flüssigkeitskühlung nehmen je nach Baugröße bis zu 0,5 l Kühlflüssigkeit auf. Nach dem Trennen der Anschlüsse kann Restflüssigkeit im Gerät verbleiben und beim Kippen auslaufen. Wir empfehlen die Verwendung einer tropffreien Flüssigkeitskupplung (nicht im Lieferumfang enthalten), um ein Auslaufen der Kühlflüssigkeit zu verhindern und das Trennen und Verbinden im befüllten Zustand zu ermöglichen.

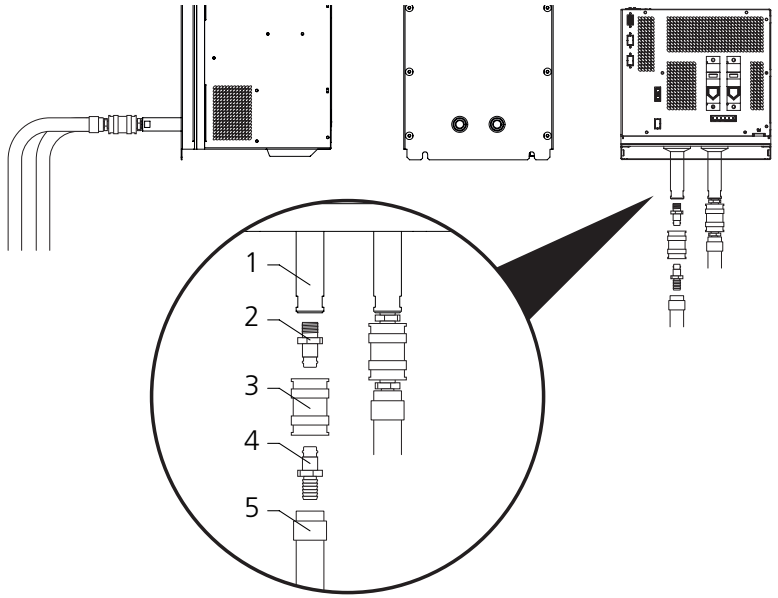


Bild 3.19 Anschluss Kühlkreislauf beispielhaft BG6A und BG7

1)	Flüssigkeitsanschluss mit 3/8 Zoll Innengewinde
2)	Tropffreier Schnellverschluss mit 3/8 Zoll Außengewinde
3)	Tropffreie Flüssigkeitskupplung
4)	Adapter für Schlauchanschluss
5)	PUR (Polyurethan) Schlauch mit Schelle

Bild 3.19 Anschluss Kühlkreislauf beispielhaft BG6A und BG7

HINWEIS:

Die Positionen 2 bis 5 sind nicht im Lieferumfang enthalten und sind separat zu bestellen (Anschlussset CB37132-001).

HINWEIS:

Im Kühlkreislauf keine Materialkombinationen mit Kontaktkorrosion verwenden wie beispielsweise Aluminium und Kupfer. Dies kann zu Leckagen und Verstopfungen der Kühlleitungen führen.

4 Installation

4.1 Hinweise für die Installation

Achten Sie bitte unbedingt vor und während der Installation auf die folgenden Warn- und Sicherheitshinweise.

GEFAHR!	**Verletzungsgefahr durch elektrische Spannung!**
	• **Fehlverhalten führt zu schweren Körperverletzungen oder Tod.** Elektrische Anschlüsse niemals unter Spannung verdrahten oder lösen! Vor jedem Eingriff ist das Gerät vom Netz zu trennen. Auch 30 Min. nach Netz-Aus können noch gefährlich hohe Spannungen ≥50 V anliegen (Kondensatorladung). Die Entladezeit hängt von den am Mehrachssystem angeschlossenen DC-AC Servoreglern ab. **Deshalb auf Spannungsfreiheit prüfen!** Erst wenn die Zwischenkreisspannung auf weniger als 50 V Restspannung abgesunken ist (zu messen bei BG1-BG6A an den Klemmen X11/L+ und L-, bei BG7 an den Klemmen X11/ZK- und X11/ZK+) darf am Gerät gearbeitet werden. Evtl. vorhandene, weitere ZK-Anschlüsse, sowie alle Motoranschlüsse sind untereinander und gegen Erde auf auf Spannungsfreiheit zu überprüfen. Gegebenenfalls sind alle Leistungsanschlüsse mit geeigneten Mitteln zu entladen. Ohne dass am Gerät optische oder akustische Signale /Zeichen erkennbar bzw. wahrnehmbar sind, kann gefährliche Spannung am Gerät anliegen (z. B. bei eingeschalteter Netzspannung an Klemme X11 und fehlender Steuerversorgung +24 V DC an X9/X10 bzw. X44)!

WARNUNG!	**Verletzungsgefahr durch heiße Oberflächen am Gerät (Kühlkörper)!**
	• **Fehlverhalten kann zu schweren Verbrennungen führen.** Das Gerät und speziell der Kühlkörper erwärmt sich stark im Betrieb und kann Temperaturen von bis zu +100 °C erreichen. Stellen Sie vor Arbeiten sicher, dass das Gerät abgekühlt ist. Bei Berührung besteht die Gefahr von Hautverbrennungen. Deshalb für Berührschutz sorgen. Halten Sie beim Einbau zu benachbarten Baugruppen einen entsprechenden Abstand ein.

WARNUNG!	**Verletzungsgefahr durch heiße Kühlflüssigkeit!**
	• **Fehlverhalten kann zu schweren Verbrennungen führen.** Das Kühlmittel erreicht im Betrieb hohe Temperaturen. Stellen Sie vor Arbeiten sicher, dass das Kühlmittel abgekühlt ist.

HINWEIS:

Für die Installation des gesamten MSD Servo Drive Mehrachsystems sind neben der vorliegenden Betriebsanleitung unbedingt auch die Anleitungen der Versorgungseinheit bzw. des versorgenden AC-AC Servorgeglers zu lesen.

4.2 EMV-gerechte Installation

4.2.1 Leitungstyp

- Verwenden Sie geschirmte Netz-, Motor- und Signalleitungen, wie in Bild 4.17, dargestellt. Verwenden Sie für alle geschirmten Anschlüsse Leitungen mit doppeltem Kupfergeflecht, das 60 bis 70 % Überdeckung aufweist.
- Müssen sehr große Leiterquerschnitte verlegt werden, können anstelle von geschirmten Kabeln auch geschirmte Einzeladern verwendet werden.
- Bei Strömen > 60 A und Ausgangsfrequenzen deutlich höher als 400 Hz sind geschirmte Einzeladern nicht zulässig. Bitte sprechen Sie hierfür unsere Applikationsspezialisten über die helpline an.

HINWEIS

Verwenden Sie für die elektrische Kopplung der Geräte ausschließlich die mitgelieferten DC-Link Verbindungen. Ist eine Verlängerung der Zwischenkreiskopplung unumgänglich, befolgen Sie unbedingt die Vorgaben in Kap. A.5, S. 106. Bei Verwendung von Verbindungsleitungen, die nicht den Vorgaben entsprechen, übernimmt Moog keine Garantie für einen stabilen und sicheren Betrieb.

4.2.2 Leitungsverlegung

Folgende Punkte sollten Sie bei der Verlegung der Leitungen berücksichtigen:

- Verlegen Sie Netz-, Motor- und Signalleitungen getrennt voneinander. Halten Sie einen Mindestabstand von 200 mm ein.
- Verwenden Sie bei geringeren Abständen zur Schirmung Trennbleche, die direkt und leitfähig auf der Montageplatte befestigt werden.
- Verlegen Sie die Leiter dicht an Massepotential. Bei Verwendung von Kabelkanälen aus Kunststoff müssen diese direkt auf den Montageplatten oder dem Rahmen befestigt werden. Freier Raum darf nicht überspannt werden, da die Leitungen sonst als Antenne wirken könnten.
- Verlegen Sie Motorleitungen ohne Unterbrechung (z.B. nicht über Klemmen) und führen Sie sie auf dem kürzesten Weg aus dem Schaltschrank.
- Falls ein Motorschütz oder eine Motordrossel verwendet wird, sollte die Komponente direkt am DC-AC Servoregler platziert und der Schirm des Motorkabels nicht zu früh abgesetzt werden.
- Vermeiden Sie unnötige Leitungslängen und „Reserveschleifen“.
- Verlegen Sie lange Leitungen an störunempfindlichen Stellen. Es können sonst zusätzliche Koppelstellen entstehen.
- Verdrillen Sie Leitungen des gleichen Stromkreises.
- Verlegen Sie die Signalleitungen idealerweise getrennt von Geberleitungen.
- Alle Signalleitungen sollten zusammengefasst und nach oben weggeführt werden.
- Vermeiden Sie Leitungsverlängerung über Klemmen.

4.2.3 Erdungsmaßnahmen

Alle geerdeten Punkte und Komponenten müssen möglichst nierderohmig und gut leitend auf direktem Weg an den zentralen Erdungspunkt (z.B. PE-Schiene, Hauptertde) geführt werden. Es entsteht dadurch ein Erdungssystem, das alle Anschlussstellen sternförmig mit dem Erdungspunkt verbindet. Dieser zentrale Erdungspunkt ist eindeutig zu definieren. Dieser Erdungspunkt kann mit einer EMV-gerechten Verbindung auf die gesamte Montageplatte ausgeweitet werden.

Folgende Punkte sollten Sie bei der Erdung berücksichtigen:

- Geerdete Flächen wirken als Schirmmaßnahmen und reduzieren im Umfeld elektromagnetische Felder. Deshalb sollten metallische Flächen über niederohmige HF-Verbindungen mit Masse verbunden werden. Unter EMV-Gesichtspunkten ist dabei nicht der Querschnitt der Leitung maßgebend, sondern die Oberfläche, auf der hochfrequente Ströme, bedingt durch den Skin-Effekt, abfließen können.
- Verbinden Sie die Schutzleiter der Komponenten sternförmig im Schaltschrank.
- Vermeiden Sie Steckverbindungen.
- Verbinden Sie auch die Wände und Türen des Schaltschranks mit Masse.
- Größere Öffnungen im Schaltschrank (Fenster, Lüfter, Display) verschlechtern die Schirmwirkung des Schrankes und müssen für den HF-Bereich zusätzlich mit Schirmungsmaßnahmen geschützt werden.
- Erden Sie Restadern auf einer Seite, damit keine elektrostatische Aufladung entsteht.

- Befreien Sie Kontaktstellen von Farbe und Korrosion und schließen Sie diese großflächig an.
- Die Verwendung von metalisierten Elementen ist lackierten Bauteilen vorzuziehen, somit entfällt auch das Abkratzen von Lackschichten.

Weitere Hinweise zum Schutzleiterquerschnitt siehe Kap. 4.4, S. 37.

4.2.4 Schirmungsmaßnahmen

Folgende Punkte sollten Sie bei den Schirmungsmaßnahmen berücksichtigen:

- Verwenden Sie geschirmte Netz-, Motor- und Signalleitungen wie in Bild 4.17, S. 43 dargestellt. Verwenden Sie für alle geschirmten Anschlüsse Leitungen mit doppeltem Kupfergeflecht, das 60 bis 70 % Überdeckung aufweist.
- Legen Sie den Schirm beidseitig und großflächig auf. Ein Verlängern des Schirmes durch einen Draht (Pigtail) zum Erdungspunkt verringert die Schirmwirkung um bis zu 90 %.

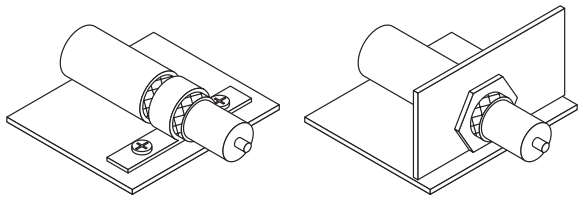


Bild 4.1 Schirmanschluss RICHTIG

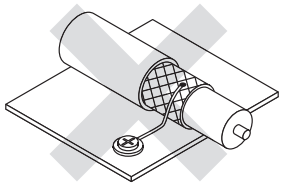


Bild 4.2 Schirmanschluss FALSCH - keine Verlängerung zum Erdungspunkt (Pigtail) verwenden

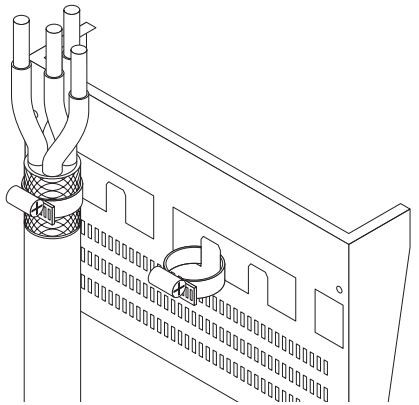


Bild 4.3 Schirmanschluss

- Setzen Sie den Schirm nicht zu früh ab.
- Schirme dürfen nicht zur Stromführung, z. B. als Ersatz des N oder PE-Leiters, verwendet werden.
- Die Schirmwirkung kann durch die Verlegung in Metallkanälen/-rohren verbessert werden.
- Schirme müssen mindestens einseitig aufgelegt werden. Eine Mehrfachauflegung wird empfohlen, sonst können bei weitläufigen Anlagen Potentialausgleichsströme fließen.

MOOG Id.-Nr.: CA97554-002 09/2023

4.2.5 Externe Komponenten

- Platzieren Sie größere Verbraucher in der Nähe der Einspeisung.
- Beschalten Sie Schütze, Relais, Magnetventile (geschaltete Induktivitäten) mit Löschgliedern. Die Beschaltung muss direkt an der jeweiligen Spule erfolgen.
- Geschaltete Induktivitäten sollten mindestens 200 mm von prozessgesteuerten Baugruppen entfernt sein.

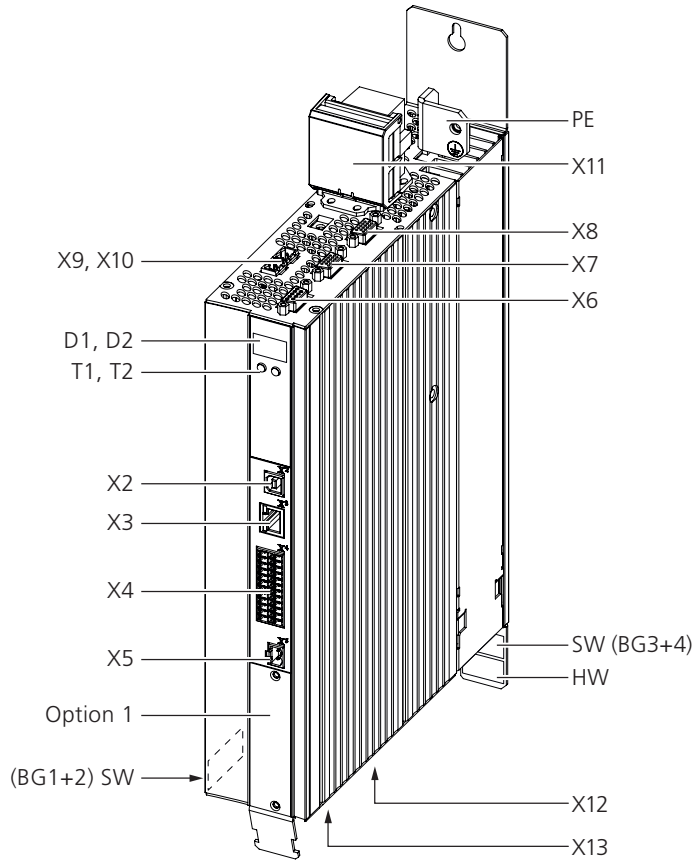
Falls Sie weitere Detailinformationen zur Installation benötigen, wenden Sie sich bitte an die Moog Helpline.

4.3 Übersicht der Anschlüsse

Schritt	Aktion
1.	Ermitteln Sie die für Ihr Gerät geltende Anschlussbelegung. Für G393-004 (BG1) bis G393-032/G397-035 (BG4) in Kap. 4.3.1, S. 32 Für G393-045/G397-053 (BG5) bis G393-170/G397-210 (BG6A) in Kap. 4.3.2, S. 34 Für G397-250 bis G397-450 (BG7) in Kap. 4.3.3, S. 36
2.	Schließen Sie alle benötigten Ein- und Ausgabeeinheiten an die Steueranschlüsse (Kap. 4.6, S. 40), die optionalen Schnittstellen (Kap. 4.11, S. 47) und/oder (Kap. 4.12, S. 47) und ggf. den Zwischenkreis an.
3.	Schließen Sie Geber (Kap. 4.13, S. 48) und Motor (Kap. 4.14, S. 51) an.
4.	Schließen Sie mit Hilfe der vorkonfektionierten Verbindungsleitungen (DC-L) den Schutzleiter (Kap. 4.4, S. 37) und die Versorgungsspannungen (Kap. 4.7, S. 41) an.
5.	Weiter geht's mit der Inbetriebnahme in Kap. 5, S. 55.

4.3.1 Lageplan G393-004 (BG1) bis G393-032/G397-035 (BG4)

Im Folgenden finden Sie den Lageplan, aus dem Sie die jeweilige Position der Stecker und Klemmen finden können. Zur besseren Orientierung haben wir die Bezeichnung der Stecker und Klemmen mit einem Kürzel versehen.



HW: Typenschild Hardware
SW: Typenschild Software

Bild 4.4 Lageplan G393-004 (BG1) bis G393-032/G397-035 (BG4) (beispielhaft G393-004 BG1)

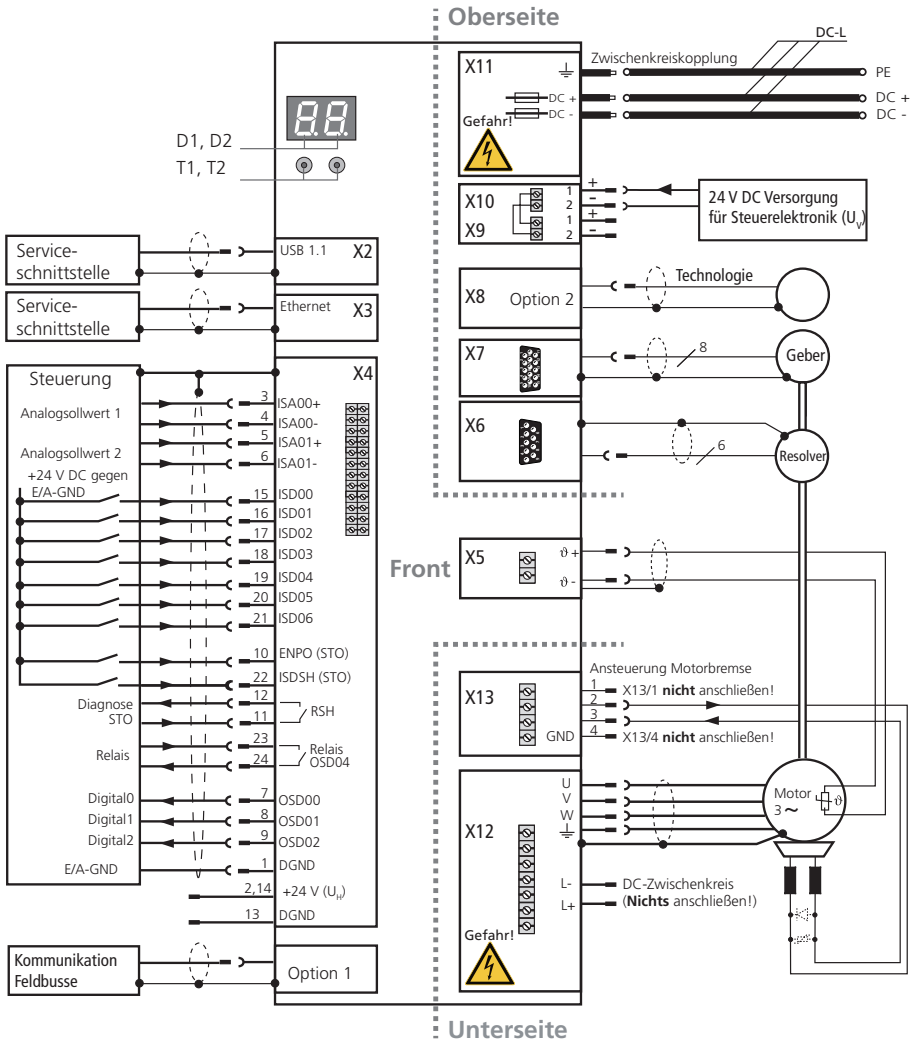


Bild 4.5 Anschlussplan G393-004 (BG1) bis G393-032/G397-035 (BG4)

Kürzel	Bezeichnung	Details
D1, D2	7-Segmentanzeige	Kap. 5.4.2
T1, T2	Taster	Kap. 5.4.1
X2	USB 1.1 Schnittstelle	Kap. 4.9
X3	Ethernet-Schnittstelle	Kap. 4.10
X4	Steueranschlüsse	Kap. 4.8
Option 1	Kommunikation	Kap. 4.11
X11	Anschluss DC-Versorgung	Kap. 4.7
DC-L	DC-Link Leitungen	Kap. A.5
PE	Anschluss Schutzleiter	Kap. 4.4
X9, X10	Anschluss Steuerversorgung	Kap. 4.6
X8 (Option 2)	Technologie	Kap. 4.12
X7	Anschluss hochauflösende Geber	Kap. 4.13
X6	Anschluss Resolver	Kap. 4.13.4
X5	Anschluss Motortemperatursensor	Kap. 4.14
X13	Anschluss Motorbremse	Kap. 4.8.2
X12	Anschluss Motor	Kap. 4.14

Tabelle 4.1 Legende Lageplan und Anschlussplan G393-004 (BG1) bis G393-032/G397-035 (BG4)

MOOG Id.-Nr.: CA97554-002 09/2023

4.3.2 Lageplan G393-045/G397-053 (BG5) bis G393-170/G397-210 (BG6A)

Im Folgenden finden Sie den Lageplan, in dem Sie die jeweilige Position der Stecker und Klemmen finden können. Zur besseren Orientierung haben wir die Bezeichnung der Stecker und Klemmen mit einem Kürzel versehen.

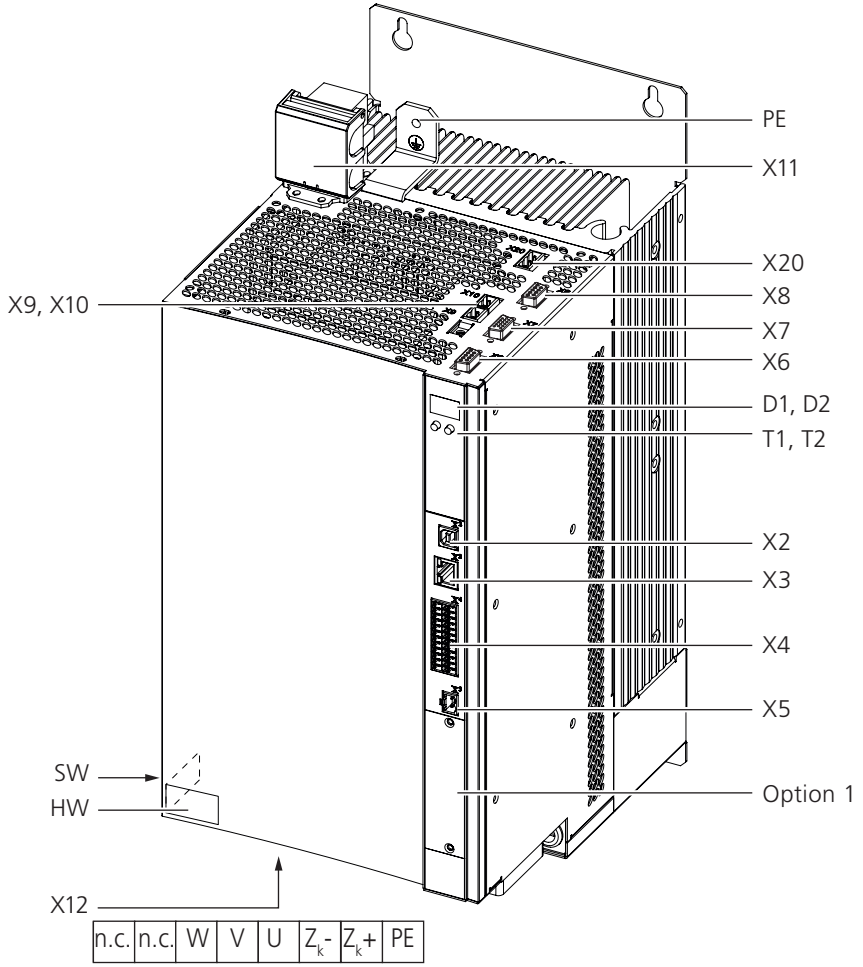


Bild 4.6 Lageplan G393-045/G397-053 bis G393-072/G397-084 (BG5, ohne Schirmbleche)

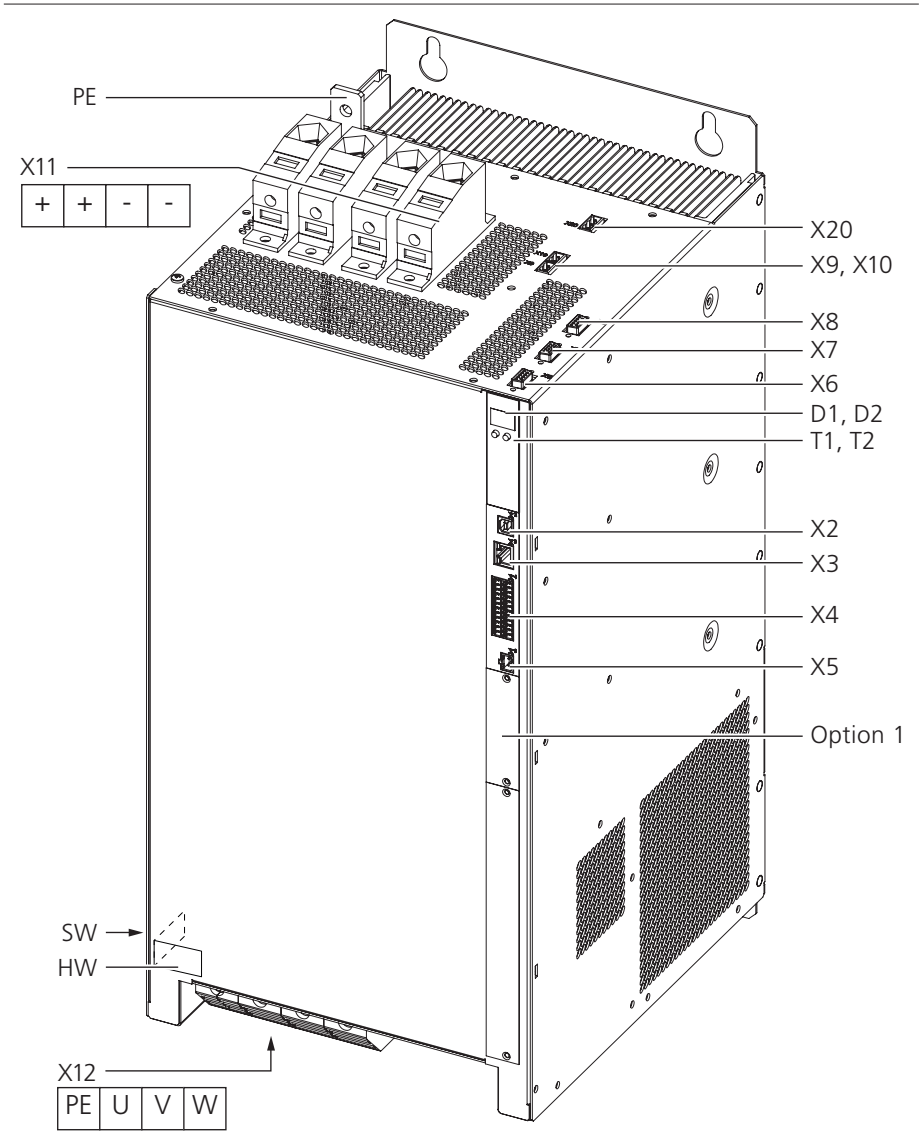
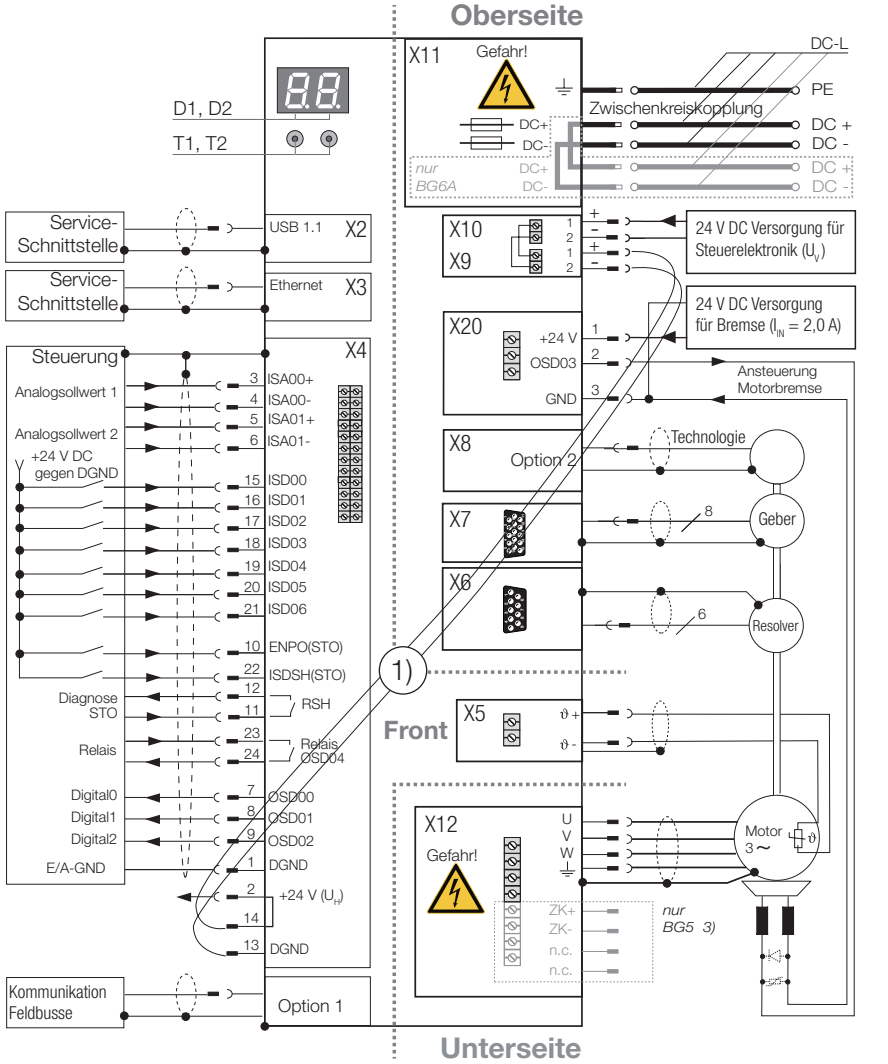


Bild 4.7 Lageplan G393-090/G397-110 bis G393-170/G397-210 (BG6A, ohne Schirmbleche)



1) Gilt nur für BG5, siehe auch Hinweis dazu.

Bild 4.8 Anschlussplan G393-045/G397-053 (BG5) bis G393-170/G397-210 (BG6A)

Kürzel	Bezeichnung	Details
D1, D2	7-Segmentanzeige	Kap. 5.4.2
T1, T2	Taster	Kap. 5.4.1
X2	USB 1.1 Schnittstelle	Kap. 4.9
X3	Ethernet-Schnittstelle	Kap. 4.10
X4	Steueranschlüsse	Kap. 4.8
Option 1	Kommunikation	Kap. 4.11
X11	Anschluss DC-Versorgung	Kap. 4.7
DC-L	DC-Link Leitungen	Kap. A.5
PE	Anschluss Schutzleiter	Kap. 4.4
X9, X10	Anschluss Steuerversorgung	Kap. 4.6
X8 (Option 2)	Technologie	Kap. 4.12
X7	Anschluss hochauflösende Geber	Kap. 4.13
X6	Anschluss Resolver	Kap. 4.13.4
X5	Anschluss Motortemperatursensor	Kap. 4.14
X20	Anschluss Motorbremse	Kap. 4.8.2
X12	Anschluss Motor	Kap. 4.14
HW	Typenschild Hardware	Bild 4.6
SW	Typenschild Software	Bild 4.7

Tabelle 4.2 Legende zum Anschlussplan G393-045/G397-053 (BG5) bis G393-170/G397-210 (BG6A)

HINWEIS:

Beim Anschluss der Steuerversorgung für BG5 gibt es eine Besonderheit. Achten Sie bitte darauf, dass zwischen X9/+ und X4/14 und zwischen X9/- und X4/13 eine Verbindung hergestellt wird. Dies ist erforderlich, um die digitalen Steuerein-/ausgänge mit Spannung (U_H) zu versorgen.

4.3.3 Lageplan G397-250 bis G397-450 (BG7)

Im Folgenden finden Sie den Lageplan, in dem Sie die jeweilige Position der Stecker und Klemmen finden können. Zur besseren Orientierung haben wir die Bezeichnung der Stecker und Klemmen mit einem Kürzel versehen.

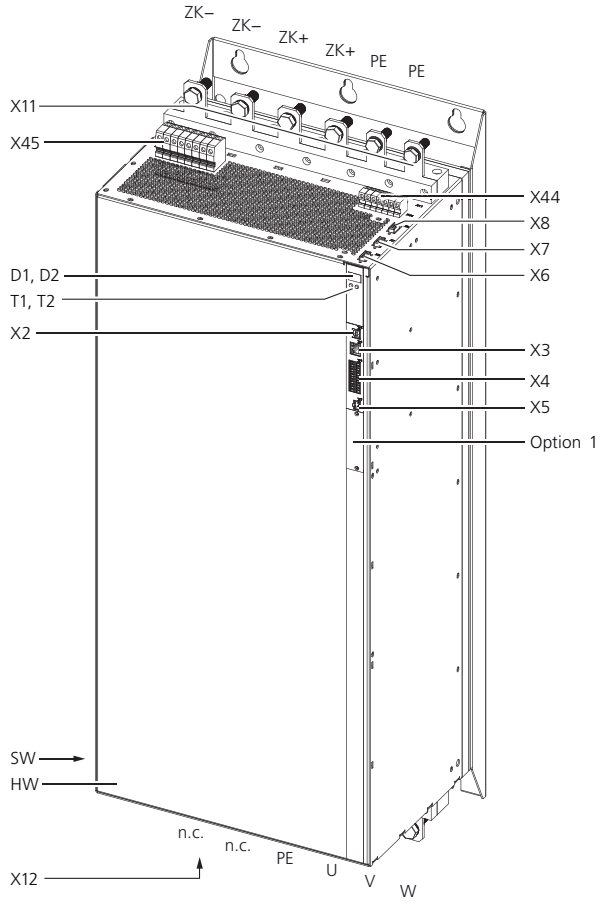


Bild 4.9 Lageplan G393-250 bis G393-450 (BG7, ohne Schirmbleche)

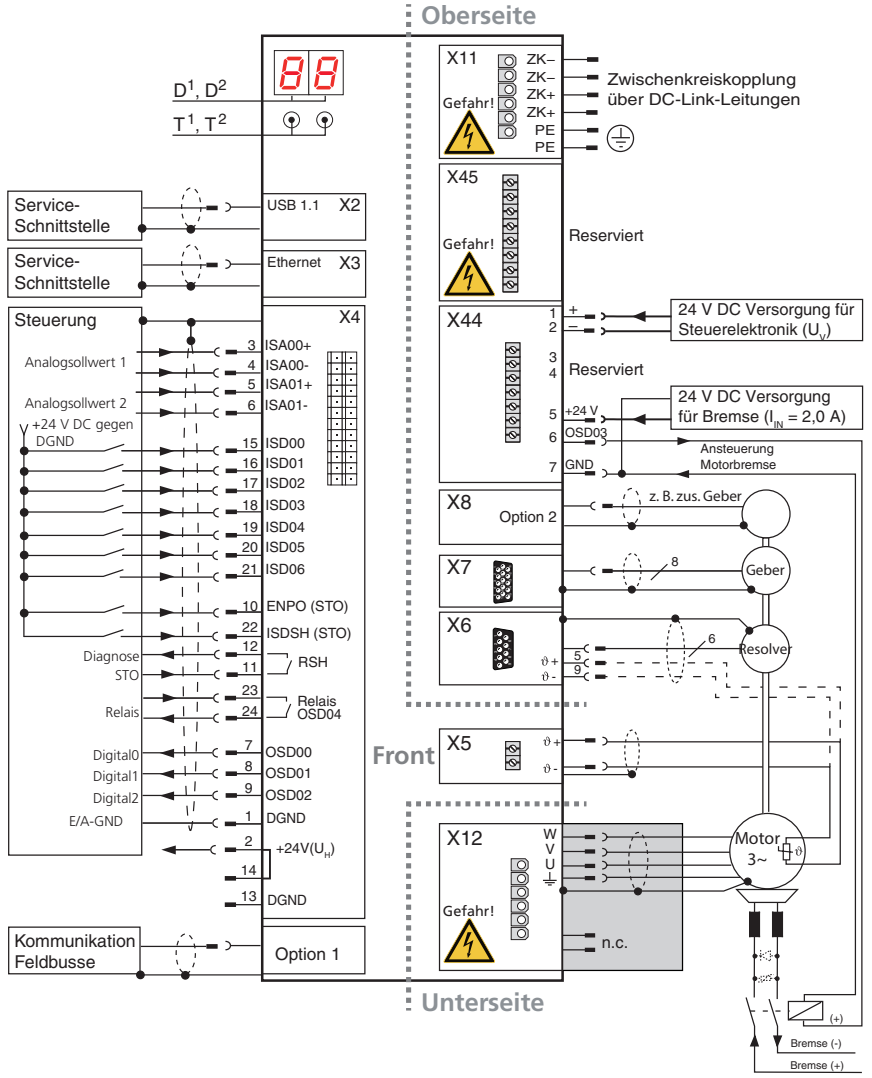


Bild 4.10 Anschlussplan G393-250 bis G393-450 (BG7)

Kürzel	Bezeichnung	Details
D1, D2	7-Segmentanzeige	Kap. 5.4.2
T1, T2	Taster	Kap. 5.4.1
X2	USB 1.1 Schnittstelle	Kap. 4.9
X3	Ethernet-Schnittstelle	Kap. 4.10
X4	Steueranschlüsse	Kap. 4.8
Option 1	Kommunikation	Kap. 4.11
X11	Anschluss DC-Versorgung	Kap. 4.7
DC-L	DC-Link Leitungen	Kap. A.5
PE	Anschluss Schutzleiter	Kap. 4.4
X44	Anschluss Steuerversorgung	Kap. 4.6
	Anschluss Motorbremse	Kap. 4.8.2
X8 (Option 2)	Technologie	Kap. 4.12
X7	Anschluss hochauflösende Geber	Kap. 4.13
X6	Anschluss Resolver	Kap. 4.13.4
X5	Anschluss Motortemperatursensor	Kap. 4.14
X12	Anschluss Motor	Kap. 4.14
HW	Typenschild Hardware	Bild 4.9
SW	Typenschild Software	Bild 4.9

Tabelle 4.3 Legende zum Anschlussplan (BG7)

4.4 Schutzleiteranschluss

Schritt	Aktion
1.	Erden Sie jeden DC-AC Servoregler! Für den PE-Anschluss gilt nach IEC/EN 61800-5-1 (da Ableitstrom >3,5 mA): • Verwenden Sie einen Schutzleiter mit gleichem Querschnitt wie die Netzleitungen, mindestens jedoch 10 mm² Kupfer. Berücksichtigen Sie außerdem die örtlichen sowie landesspezifischen Bestimmungen und Gegebenheiten. Bei Betrieb mit einer Versorgungseinheit: • G393-004 (BG1) bis G393-072/G397-084 (BG5) – Verbinden Sie die PE-Anschlüsse der DC-AC Servoregler und der Versorgungseinheit untereinander mit den vorkonfektionierten Leitungen. – Verbinden Sie die Versorgungseinheit mit der PE-Schiene (Haupterde) im Schaltschrank. • G393-090/G397-110 (BG6A) bis G397-450 (BG7) – Verbinden Sie jeden DC-AC Servoregler direkt mit der PE-Schiene (Haupterde) im Schaltschrank. – Verbinden Sie die Versorgungseinheit direkt mit der PE-Schiene (Haupterde) im Schaltschrank. Bei Betrieb mit einem AC-AC Servoregler als Versorgung: • G393-004 (BG1) bis G393-072/G397-084 (BG5) – Verbinden Sie die PE-Anschlüsse der DC-AC Servoregler untereinander mit den vorkonfektionierten Leitungen. Verbinden Sie den PE-Anschluss eines DC-AC Servoreglers NICHT mit dem PE-Anschluss des speisenden AC-AC Servoreglers, sondern direkt mit der PE-Schiene (Haupterde) im Schaltschrank. – Verbinden Sie den AC-AC Servoregler direkt mit der PE-Schiene (Haupterde) im Schaltschrank. • G393-090/G397-110 (BG6A) bis G397-450 (BG7) – Verbinden Sie jeden DC-AC Servoregler direkt mit der PE-Schiene (Haupterde) im Schaltschrank. – Verbinden Sie den AC-AC Servoregler direkt mit der PE-Schiene (Haupterde) im Schaltschrank.
2.	Verbinden Sie die Schutzleiteranschlüsse aller weiteren Komponenten, wie Netzfilter [1)] etc. sternförmig mit der PE-Schiene (Haupterde) im Schaltschrank. *1) Die Komponenten werden nur für die Versorgungseinheit benötigt.*

Ein Beispiel für die Schutzleiteranschlüsse finden Sie im Bild 4.17, S. 43.

4.5 Potenzialtrennkonzept

Die Steuerelektronik mit seiner Logik (µP), den Geberanschlüssen und den Ein- und Ausgängen ist vom Leistungsteil (Netzversorgung/ Zwischenkreis) galvanisch getrennt. Alle Steueranschlüsse sind als Sicherheitskleinspannungskreis (SELV/PELV) ausgeführt und dürfen nur mit solchen SELV- bzw. PELV-Spannungen entsprechend der jeweiligen Spezifikation betrieben werden. Dies bedeutet auf der Steuerseite einen sicheren Schutz vor elektrischem Schlag.

Die Steuerelektronik benötigt deshalb eine separate Steuerversorgung, die den Anforderungen an einen SELV/PELV entspricht.

Die nebenstehende Übersicht zeigt Ihnen detailliert die Potenzialbezüge der einzelnen Anschlüsse.

Durch dieses Konzept wird auch eine höhere Betriebssicherheit des DC-AC Servoreglers erreicht.

HINWEIS

Eine Besonderheit bzgl. Isolation und Trennung stellt die Klemme X5 (Anschlussbelegung) dar. Beachten Sie hierzu die Hinweise im 4.14, S. 51.

SELV = Safety Extra Low Voltage (Sicherheitskleinspannung)

PELV = Protective Extra Low Voltage (Schutzkleinspannung)

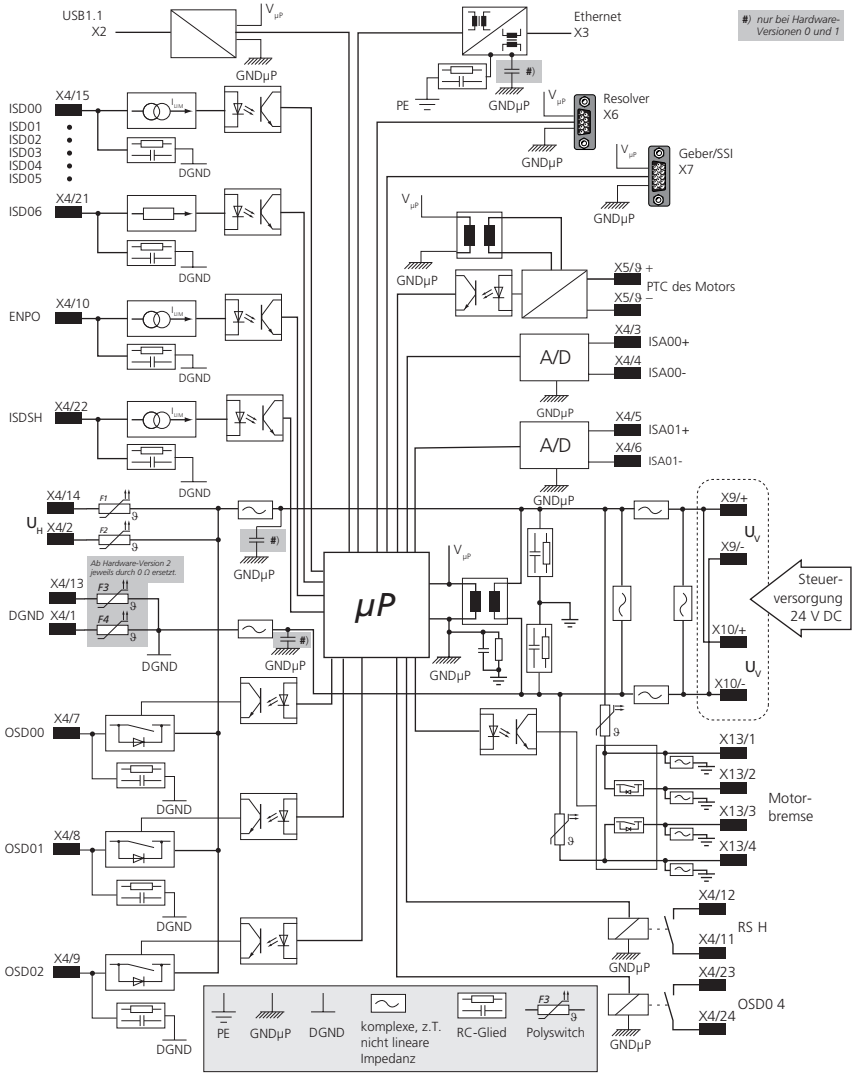
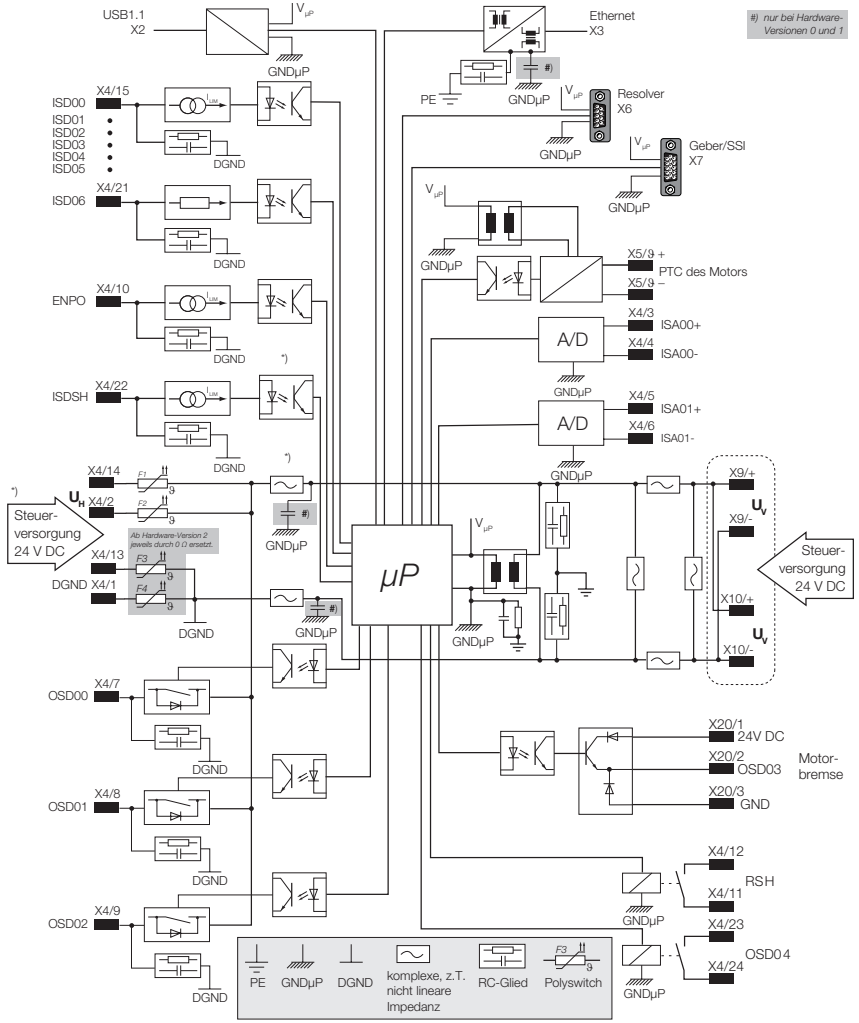


Bild 4.11 Potenzialtrennkonzept BG1 bis BG4



*) Bei BG5 die 24 V DC Steuerversorgung zusätzlich an Steuerklemmen anschließen.
Interne Verbindung ist nicht verfügbar.

Bild 4.12 Potenzialtrennkonzept BG5 und BG6A

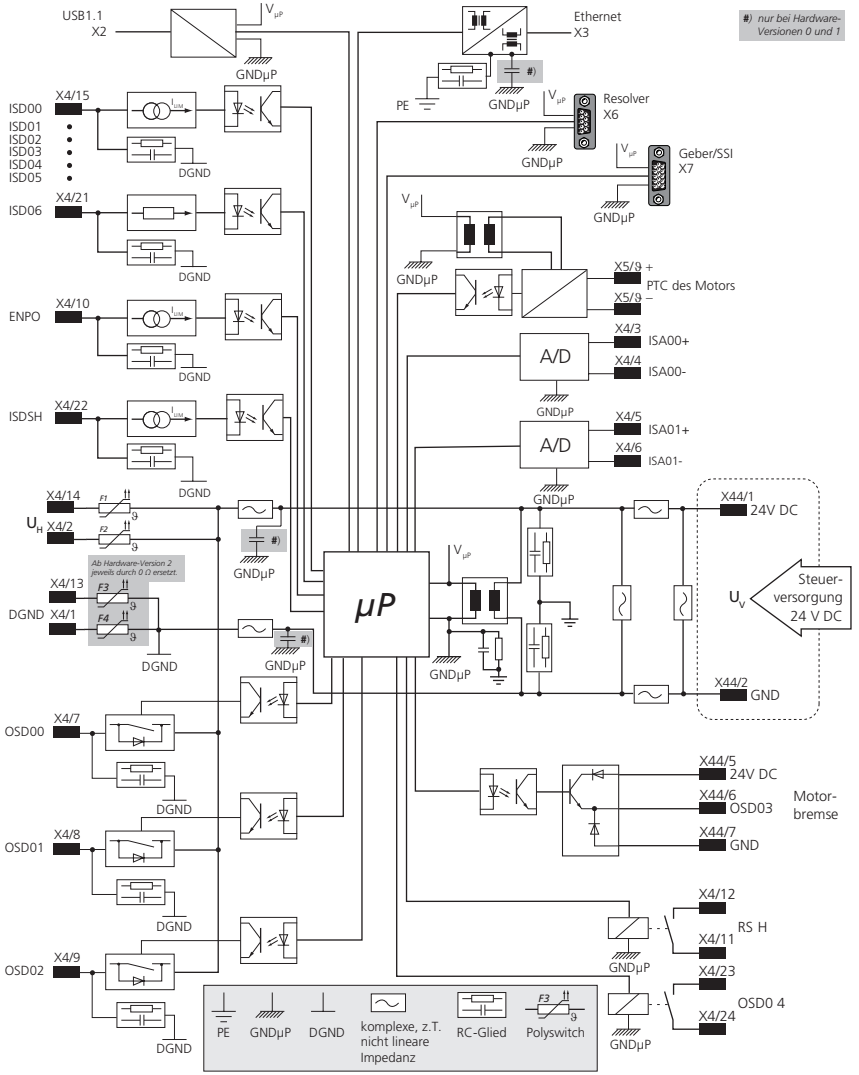


Bild 4.13 Potenzialtrennkonzept BG7

MOOG Id.-Nr.: CA97554-002 09/2023

4.6 Anschluss Steuerversorgung (+24 V DC)

Die Stromversorgung des DC-AC Servoreglers erfolgt getrennt für das Steuerteil und das Leistungsteil. In der Reihenfolge ist die Steuerversorgung immer **zuerst** anzuschließen, damit die Ansteuerung des DC-AC Servoreglers zunächst überprüft bzw. das Gerät auf die geplante Anwendung parametriert werden kann.

HINWEIS:

Dimensionieren Sie die Steuerversorgung entsprechend des maximalen Strombedarfs. Bitte beachten Sie die allgemeinen Verdrahtungsregeln zum Thema Leitungsschutz.

HINWEIS:

Bei den Baugrößen BG1 bis BG4 versorgt die externe Spannungsversorgung neben dem Steuerteil auch den Ausgang für die Motorhaltebremse. Ist dieser Ausgang aktiv, fließt über die Klemme X9 der Strom für das Steuerteil plus der Strom für die Motorhaltebremse zuzüglich weiterem Strombedarf für digitale Ein- und Ausgänge. Beachten Sie dies bei der Dimensionierung der Spannungsversorgung für den Steuerteil und beim Durchschleifen zu weiteren Geräten. Den Strombedarf der einzelnen Geräte finden Sie im Kap. A.4.

Benutzen Sie den Stecker nicht als „Schalter" für einen Reset.

G393-004 (BG1) bis G393-170/G307-210 (BG6A)

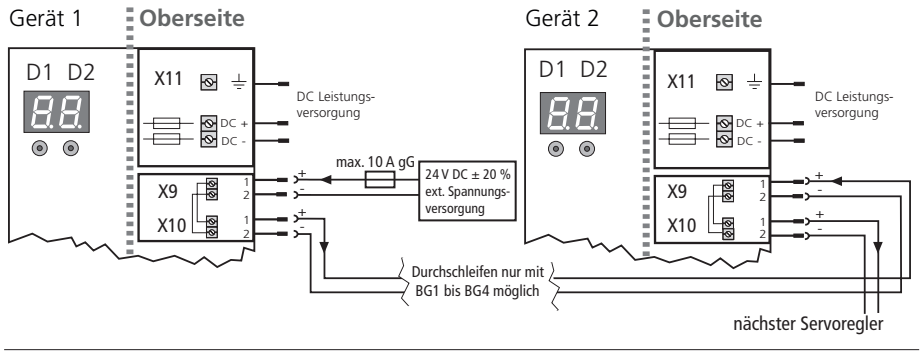


Bild 4.14 Anschluss Steuerversorgung

Klemme/Pin	Spezifikation
X9/1 = + X9/2 = -	• U_V = +24 V DC ±20% (BG5 und BG6A +20/-10%), stabilisiert und geglättet • max. Anlauf- und Dauerströme siehe Kap. A.4 • Vorsicherung für die Klemme max. 10 A • Verpolschutz intern • Das verwendete Netzteil muss über eine sichere Trennung zum Netz gemäß EN 50178 oder IEC/EN 61800-5-1 verfügen. • Intern mit X10 verschaltet
X10/1 = + X10/2 = -	• Intern mit X9 verschaltet

Tabelle 4.4 Spezifikation Steuerversorgung BG1 bis BG6A

HINWEIS:

Bitte achten Sie bei der Verdrahtung der 24 V Versorgung auf die Besonderheit bei BG5, siehe Anschlussplan Bild 4.8

G397-250 bis G397-450 (BG7)

Klemme/Pin	Spezifikation
X44/1 = + X44/2 = -	• U_V = +24 V DC ±10 %, stabilisiert und geglättet • max. Anlauf- und Dauerströme siehe Kap. A.4 • Vorsicherung für die Klemme max. 10 A • Verpolschutz intern • Das verwendete Netzteil muss über eine sichere Trennung zum Netz gemäß EN 50178 oder IEC/EN 61800-5-1 verfügen.

Tabelle 4.5 Spezifikation Steuerversorgung BG7

4.7 Anschluss DC-Leistungsversorgung

4.7.1 Anschluss BG1 bis BG6A

1. Stellen Sie sicher, dass alle DC-AC Servoregler in einer Linie angeordnet und aneinander gereiht sind.
Siehe Montagehinweise in Kap. 3

2. Benutzen Sie für die DC-Leistungsversorgung der DC-AC Servoregler BG1 bis BG5 die mitgelieferten vorkonfektionierten Verbindungsleitungen. Über die Klemmen X11 verbinden Sie alle (+) Anschlüsse miteinander und alle (–) Anschlüsse miteinander.
Die mitgelieferten vorkonfektionierten Verbindungsleitungen sind so lang wie das entsprechende Gerät breit ist.
Für die DC-AC Servoregler der BG6A sind entsprechend geeignete selbst konfektionierte DC-Verbindungsleitungen zu verwenden.

3. Nähere Informationen zum Netzanschluss der Versorgungseinheit finden Sie in der Betriebsanleitung MSD Power Supply Unit.

HINWEIS:

Die DC-AC Servoregler BG1 bis BG6A sind zum Geräteschutz intern mit Zwischenkreissicherungen ausgestattet (Details siehe A.2.

HINWEIS:

Stellen Sie in der Firmware der Servoregler vor der Inbetriebnahme den Wert der angeschlossenen Versorgungsspannung ein.

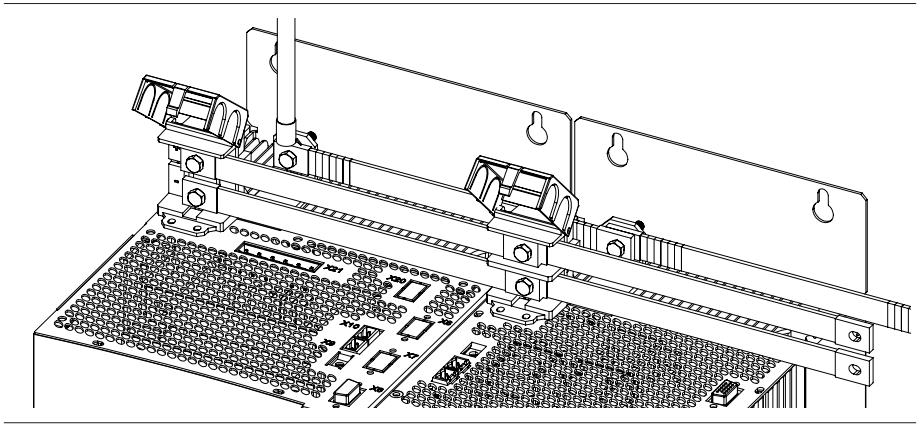


Bild 4.15 Detail: Anschluss DC-Leistungsversorgung BG5

MOOG Id.-Nr.: CA97554-002 09/2023

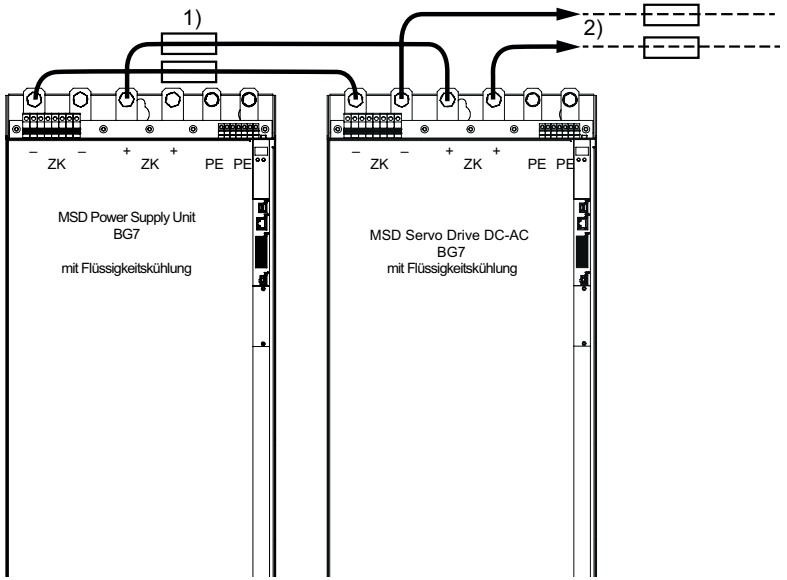
4.7.2 Anschluss BG7

HINWEIS:

Die DC-AC Servoregler BG7 benötigen zum sicheren Betrieb eine separate Absicherung in der DC-Einspeisung. Dies ist eine Voraussetzung für die CE-Konformität und die UL-Zetifizierung.

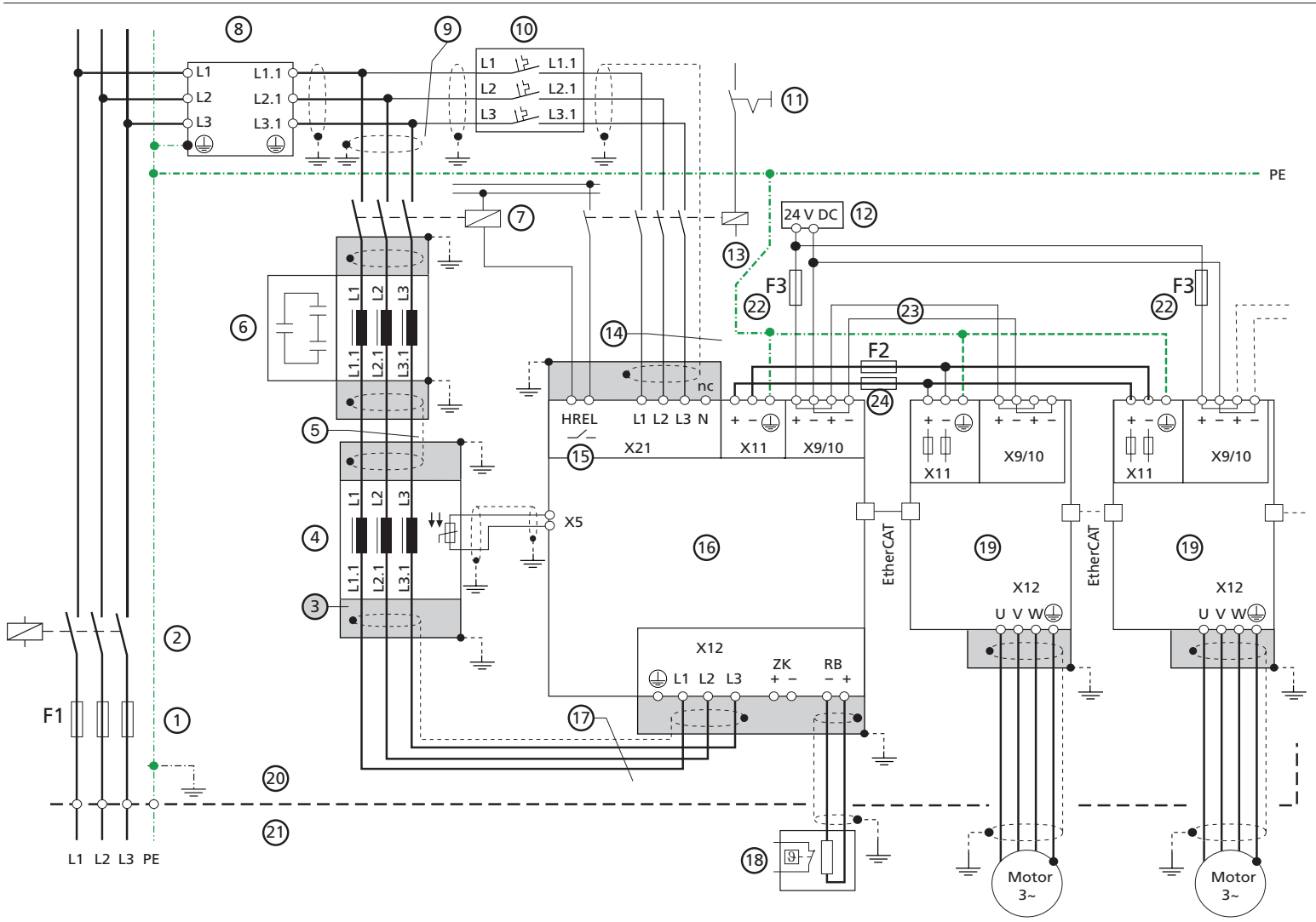
Typ	Spannung	Sicherungen		
		Strom	Spannung	Typ (Mersen)
G397-250	700 V DC	2 x 400 A	700 V DC	A70QS400-4 or -4k
G397-325	700 V DC	2 x 400 A		A70QS400-4 or -4k
G397-450	700 V DC	2 x 600 A		A70QS600-4 or -4k

Tabelle 4.6 Absicherung DC-Einspeisung für Servoregler BG7



1) erforderliche DC-Sicherung siehe Tabelle 4.6
2) Anschluss weiterer DC-AC Servoregler, Sicherungen vorsehen bei weiteren Geräten der BG7 oder bei Leitungs-querschnittsverjüngung zu Geräten kleinerer Baugröße

Bild 4.16 Schema Anschluss DC-Leistungsversorgung BG7



Legende

1) Netzsicherungen (F1)
2) Netzversorgung/Not-Aus
3) Schirmbleche (grau)
4) Hochsetzdrossel mit KTY-Temperatursensor
5) Ab >500 mm Leitungslänge sollten abgeschirmte Leitungen verwendet werden
6) Vordrossel mit Folienkondensator
7) Netzschütz (nach Vorladung durch HREL)
8) Netzfilter
9) Kurzschlussfeste Leitungen
10) Leitungsschutzschalter
11) Mehrachssystem Ein/Aus
12) Externe +24 V DC Steuerversorgung
13) Hilfsschütz (Vorladung/Synchronisation)
14) Anschluss Zwischenkreisvorladung und Netzsynchronisation
15) Potentialfreier Kontakt: 250 V AC/5 A oder 30 V DC/6 A (aktiv, wenn Vorladung abgeschlossen)
16) MSD Power Supply Unit BG6A
17) AC-Netzanschluss
18) Bremswiderstand
19) MSD Servo Drive DC-AC
20) Schaltschrank
21) Feld
22) F3 max. 10 A
23) Verfügbarer Versorgungsdsstrom siehe BA MSD Power Supply Unit Kap.4.6.1+ A.2
24) F2 DC-Sicherungen siehe BA MSD Power Supply Unit Kap.4.7.2

Bild 4.17 Anschluss Leistungs- und Steuerversorgung sowie Schutzleiter im Achsverbund (Beispiel)

MOOG Id.-Nr.: CA97554-002 09/2023

4.8 Steueranschlüsse

Schritt	Aktion
1.	Prüfen Sie, ob Ihnen bereits eine komplette Geräteeinstellung vorliegt, d.h. der Antrieb bereits projektiert ist.
2.	Wenn dies der Fall ist, gilt eine spezielle Belegung der Steuerklemmen. Erfragen Sie die Anschlussbelegung bitte unbedingt bei Ihrem Projekteur!
3.	Entscheiden Sie sich für eine Anschlussbelegung.
4.	Verdrahten Sie die Steuerklemmen mit abgeschirmten Leitungen. Unbedingt erforderlich sind: STO anfordern X4/22, ENPO X4/10 und ein Startsignal (bei Steuerung über Klemme). Leitungsschirme beidseitig flächig erden. Leitungsquerschnitte 0,2 bis 1,5 mm², bei Aderendhülsen mit Kunststoffhülse max. 0,75 mm²
5.	Lassen Sie noch alle Kontakte offen (Eingänge inaktiv).
6.	Kontrollieren Sie nochmals alle Anschlüsse!

4.8.1 Spezifikation der Steueranschlüsse

Bez.	Kl.	Spezifikation	Potentialtrennung
Analoge Eingänge			
ISA0+ ISA0– ISA1+ ISA1–	X4/3 X4/4 X4/5 X4/6	• U_{IN} = ±10 V DC • Auflösung 12 Bit; R_{IN} ca. 101 kΩ • Abtastzyklus der Klemme im „IP mode" 125 µs, sonst 1 ms • Toleranz: U ±1% v. Messbereichsendwert	nein
Digitale Eingänge			
ISD00 ISD01 ISD02 ISD03 ISD04	X4/15 X4/16 X4/17 X4/18 X4/19	• Standard-Eingang • Frequenzbereich <500 Hz • Abtastzyklus: 1 ms • Schaltpegel Low/High: ≤4,8 V / ≥18 V • I_{MAX} bei +24 V = 3 mA typ.	ja
ISD05 ISD06	X4/20 X4/21	Touchprobe (Messtaster) oder Standard-Eingang • Eingang für Touchprobe (Messtaster) zur schnellen Speicherung von Prozessdaten (z. B. Istposition) – Interne Signalverzögerung • Standard-Eingang – Frequenzbereich ≤500 Hz – Abtastzyklus: 1 ms • $U_{IN\ max}$ = +24 V DC +20 % • $I_{IN\ max}$ bei +24 V DC = 10 mA, R_{IN} = ca. 3 kΩ • Schaltpegel Low/High: ≤4,8 V / ≥18 V – Aktivierung über ISD05/ISD06 = 15 (PROBE)	ja

Hardware-Version 0..1		Min.	Max.	Typ.
ISD05	↓	3 µs	16 µs	8 µs
ISD05	↑	4 µs	27 µs	15 µs
ISD06	↓↑		2 µs	

ab Hardware-Version 2		Min.	Max.	Typ.
ISD05 + ISD06	↓↑		2 µs	

X4

REL	24	12	RSH
REL	23	11	RSH
ISDSH	22	10	ENPO
ISD06	21	9	OSD02
ISD05	20	8	OSD01
ISD04	19	7	OSD00
ISD03	18	6	ISA1-
ISD02	17	5	ISA1+
ISD01	16	4	ISA0-
ISD00	15	3	ISA0+
+24V	14	2	+24V
DGND	13	1	DGND

Tabelle 4.7 Spezifikation der Steueranschlüsse X4

Bez.	Kl.	Spezifikation		Potentialtrennung
ENPO	X4/10	• Deaktivieren der Wiederanlaufsperre (STO) und Freigabe der Endstufe = High-Pegel • OSSD-fähig (ab Hardware-Version 2) • Reaktionszeit ca. 10 ms • Schaltpegel Low/High: ≤4,8 V / ≥18 V • $U_{IN\,max}$ = +24 V DC +20% • I_{IN} bei +24 V DC = typ. 3 mA		ja
Digitale Ausgänge				
OSD00 OSD01 OSD02	X4/7 X4/8 X4/9	• keine Zerstörung im Kurzschlussfall (+24 V -> GND), Gerät kann sich jedoch kurzz. abschalten • I_{MAX} = 50 mA, SPS-kompatibel • Abtastzyklus der Klemme = 1ms • High-Side-Treiber		ja
STO („Safe Torque Off" = sicher abgeschaltetes Moment) *)				
ISDSH (STO)	X4/22	• Eingang „STO anfordern" = Low-Pegel • OSSD-fähig (ab Hardware-Version 2) • Schaltpegel Low/High: ≤4,8 V / ≥18 V • $U_{IN\,max}$ = +24 V DC +20% • I_{IN} bei +24 V DC = typ. 3 mA		ja
RSH RSH	X4/11 X4/12	Diagnose STO, beide Abschaltkanäle aktiv, ein Schließer mit selbstrückstellender Sicherung (Polyswitch) • 25 V / 200 mA AC, cos φ = 1 • 30 V / 200 mA DC, cos φ = 1	X4/12 X4/11	ja

*) Zertifizierung STO gilt nur für DC-AC Servoregler der BG1 bis BG6A.

X4

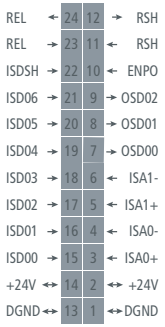


Tabelle 4.7 Spezifikation der Steueranschlüsse X4

Bez.	Kl.	Spezifikation		Potentialtrennung	
Relais-Ausgänge					
REL	X4/23 X4/24	Relais, 1 Schließer • 25 V / 1,0 A AC, cos φ = 1 • 30 V / 1,0 A DC, cos φ = 1 • Schaltverzögerung ca. 10 ms • Zykluszeit 1 ms	X4/23 X4/24	Ja	
Hilfsspannung					
+24 V	X4/2 X4/14	• Hilfsspannung zur Speisung der digitalen Steuereingänge • $U_H = U_V$-ΔU (ΔU typisch ca. 1,2 V), keine Zerstörung im Kurzschlussfall (+24 V -> GND), Gerät kann sich jedoch kurzzeitig abschalten. • I_{MAX} = 80 mA (pro Pin) mit selbstrückstellender Sicherung (Polyswitch)		ja	
Digitale Masse					
DGND	X4/1 X4/13	Bezugsmasse für +24 V, I_{MAX} = 80 mA (pro Pin), Hardware-Versionen 0..1 mit selbstrückstellender Sicherung (Polyswitch)		ja	

Tabelle 4.7 Spezifikation der Steueranschlüsse X4

HINWEIS

Hochohmige Abtrennung zur Gerätemasse

Bei zu großen Strömen über die Masseklemmen ist eine hochohmige Abtrennung zur Gerätemasse möglich. Dies kann u. U. zum Fehlverhalten des Antriebs führen. Um dies zu verhindern, sind Kreisströme in der Verdrahtung zu vermeiden.

HINWEIS:

Bedenken Sie, dass die Versorgungseinheit im Fehlerfall generatorische Energie der DC-AC Servoregler unter Umständen nicht mehr in das Netz zurückspeisen kann. Um bei einem länger andauernden generatorischen Betrieb eine Zerstörung des Bremswiderstandes der Versorgungseinheit zu verhindern, können die DC-AC Servoregler und die Versorgungseinheit über die Klemme X4 gegenseitig verriegelt werden. Weitere Hinweise und ein Schaltungsbeispiel finden Sie im Kap. 10.1, S. 87.

4.8.2 Bremsentreiber

G393-004 (BG1) bis G393-032/G397-035 (BG4)

Der Stecker X13 ist zum Anschluss einer Motorbremse vorgesehen.

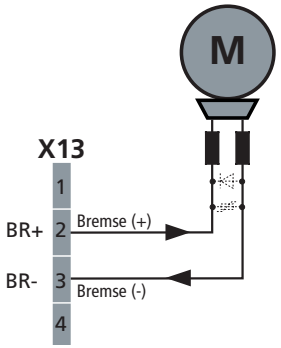
Bez.	Kl.	Spezifikation	Anschluss
+24 V BR+ BR– GND	X13/1 X13/2 X13/3 X13/4	• Kurzschlussfest • Spannungsversorgung erfolgt über die Steuerversorgung U_V an X9 oder X10 • $U_{BR} = U_V - \Delta U`$ ($\Delta U`$ typisch ca. 1,4 V) • Zur Ansteuerung einer Motorhalte-bremse bis I_{BR} = 2,0 A max., für Bremsen mit größerem Strombedarf, muss ein Relais vorgeschaltet werden. • Überstrom bewirkt Abschaltung • Auch als konfigurierbarer digitaler Ausgang nutzbar. • Abschaltbare Kabelbruchüberwachung <500 mA im Zustand „1“ (bis zum Relais)	

Tabelle 4.8 Spezifikation der Klemmenanschlüsse X13

G393-045/G397-053 (BG5) bis G393-170/G397-210 (BG6A)

Der Stecker X20 ist zum Anschluss einer Motorbremse vorgesehen.

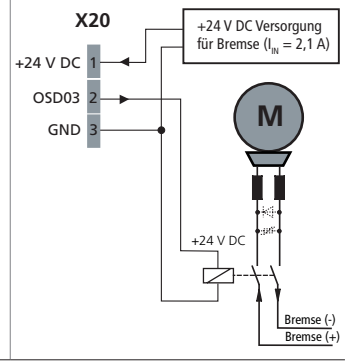
Bez.	Kl.	Spezifikation	Anschluss
+24 V OSD03 GND	X20/1 X20/2 X20/3	• Kurzschlussfest • Externe Spannungsversorgung +24 V DC (I_{IN} = 2,1 A) erforderlich • Zur Ansteuerung einer Motorhaltebremse bis I_{BR} = 2,0 A max., für Bremsen mit größerem Strombedarf, muss ein Relais vorgeschaltet werden • Überstrom bewirkt Abschaltung • Abschaltbare Kabelbruchüberwachung <200 mA typisch im Zustand „1“ (bis zum Relais)	

Tabelle 4.9 Spezifikation der Klemmenanschlüsse X20

G397-250 bis G397-450 (BG7)

Der Stecker X44 ist zum Anschluss einer Motorbremse vorgesehen.

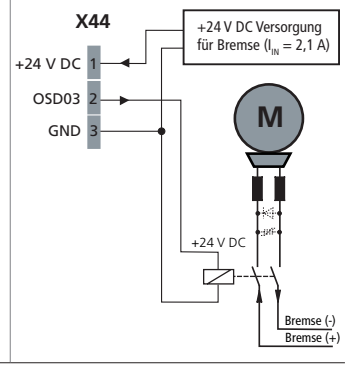
Bez.	Kl.	Spezifikation	Anschluss
+24 V OSD03 GND	X44/5 X44/6 X44/7	• Kurzschlussfest • Externe Spannungsversorgung +24 V DC (I_{IN} = 2,1 A) erforderlich • Zur Ansteuerung einer Motorhaltebremse bis I_{BR} = 2,0 A max., für Bremsen mit größerem Strombedarf, muss ein Relais vorgeschaltet werden • Überstrom bewirkt Abschaltung • Abschaltbare Kabelbruchüberwachung <200 mA typisch im Zustand „1“ (bis zum Relais)	

Tabelle 4.10 Spezifikation der Klemmenanschlüsse X44

4.9 Spezifikation USB-Schnittstelle

Die Service- und Diagnoseschnittstelle X2 ist als USB V1.1-Schnittstelle ausgeführt. Sie ist ausschließlich für den Anschluss eines PCs zur Inbetriebnahme, Service und Diagnose mit der Software Moog DriveAdministrator 5 geeignet.

Technische Spezifikation:

- USB 1.1 Standard - full speed device Schnittstelle
- Anschluss über handelsübliches USB-Schnittstellenkabel Typ A auf Typ B (siehe auch MSD Bestellkatalog)

4.10 Spezifikation Ethernet-Schnittstelle

Die Service- und Diagnoseschnittstelle X3 ist als Ethernet-Schnittstelle ausgeführt. Sie ist ausschließlich für den Anschluss eines PCs zur Inbetriebnahme, Service und Diagnose mit der Software Moog DriveAdministrator 5 geeignet.

Technische Spezifikation:

- Übertragungsrate 10/100 MBits/s BASE-T
- Übertragungsprofil IEEE802.3 konform
- Anschluss über handelsübliches Crosslink-Kabel (siehe auch MSD Bestellkatalog)

4.11 Option 1

Je nach Ausführungsvariante des DC-AC Servoreglers ist die Option 1 ab Werk mit verschiedenen Optionen ausgeführt. Feldbus-Optionen wie z. B. EtherCAT oder SERCOS stehen zur Verfügung.

Alle verfügbaren Optionen finden Sie im MSD Bestellkatalog. Im Benutzerhandbuch der jeweiligen Option erhalten Sie detaillierte Informationen zur Inbetriebnahme.

4.12 Option 2

Die Option 2 ist ab Werk mit verschiedenen Technologieoptionen ausrüstbar. Beispielsweise können hier zusätzliche oder spezielle Geber ausgewertet werden.

Alle verfügbaren Optionen finden Sie im MSD Bestellkatalog. Im Benutzerhandbuch der jeweiligen Option erhalten Sie detaillierte Informationen zur Inbetriebnahme.

4.13 Geberanschluss

Alle Geberanschlüsse befinden sich an der Oberseite des Gerätes.

4.13.1 Geberanschluss der Synchronmotoren

Bitte verwenden Sie zum Anschluss der Synchronmotoren die konfektionierte Motor- und Geberleitung von Moog.

4.13.2 Zuordnung Motor-/Geberleitung zum DC-AC Servoregler

Vergleichen Sie die Typenschilder der Komponenten. Stellen Sie unbedingt sicher, dass Sie die richtigen Komponenten gemäß einer Variante A, B oder C verwenden!

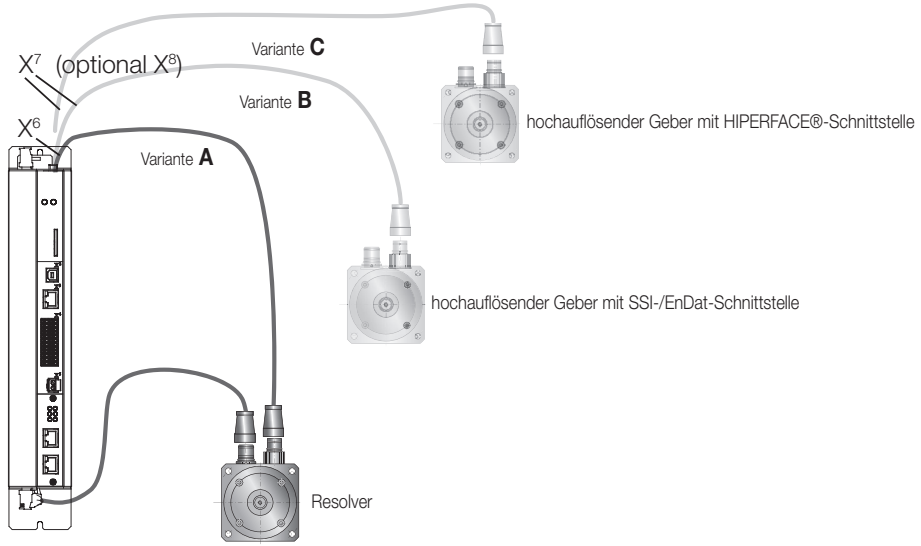


Bild 4.18 Zuordnung Motor-/Geberleitung

	Motor (mit eingebautem Geber)	Geberleitung	Anschluss des DC-AC Servoreglers
Variante A	mit Resolver ohne weitere Option	C08335-013-yyy	X6
Variante B	Sin/Cos-Multiturn-Geber mit SSI/EnDat-Schnittstelle	CA58876-002-yyy	X7
Variante C	Sin/Cos-Singleturn-Geber mit HIPERFACE®-Schnittstelle	CA58877-002-yyy	X7

Tabelle 4.11 Varianten von Motoren, Gebertyp und Geberleitung

HINWEIS:

Die Geberleitung darf nicht aufgetrennt werden, um z. B. die Signale über Klemmen im Schaltschrank zu führen. Die Rändelschrauben am D-Sub-Steckergehäuse sind fest zu verriegeln!

4.13.3 Konfektionierte Geberleitungen

Nur bei Verwendung der Moog-Systemleitung können die spezifizierten Angaben zugesichert werden.



Geberkabel	C08335	-	013	-	yyy
Konfektionierte Leitung					
Resolverkabel					
Geberkabel SSI, EnDat	CA58876		002		
Geberkabel Hiperface®	CA58877		002		
Gebersystem					
Version					
Kabellänge (m)					

1) yyy Länge in Metern; Standardlänge: 1 m, 5 m, 10 m, 15 m, 20 m, 50 m. Weitere Längen auf Anfrage

Geberleitung C08335-013-yyy[1)] Bestellschlüssel

Technische Daten

	C08335-013-yyy [1]	CA58876-002-yyy [1]	CA58877-002-yyy [1]
Feedback-System des Motors	Resolver	(Singleturn- / Multiturn-Geber mit SSI-/EnDat-Schnittstelle)	(Singleturn- / Multiturn-Geber mit HIPERFACE®-Schnittstelle)
Belegung reglerseitig (Sub-D-Stecker)	1 = S3 2 = S1 3 = S2 4 = n.c. 5 = PTC+ 6 = R1 7 = R2 8 = S4 9 = PTC-	1 = A- 2 = A+ 3 = VCC (+5 V) 4 = DATA+ 5 = DATA- 6 = B- 8 = GND 11 = B+ 12 = VCC (Sense) 13 = GND (Sense) 14 = CLK+ 15 = CLK- 7, 9, 10 = n.c.	1 = REFCOS 2 = +COS 3 = U_s 7 - 12 V 4 = Daten+ RS485 5 = Daten- RS485 6 = REFSIN 7 = Brücke zu PIN 12 8 = GND 11 = +SIN 12 = Brücke zu PIN 7 9, 10, 13, 14, 15 = n.c.
Energiekettenfähig	ja		
Mindestbiegeradius	90 mm	100 mm	90 mm
Temperaturbereich	-40 ... +85 °C	-35 ... +80 °C	-40 ... +85 °C
Leitungsdurchmesser ca.	8,8 mm		
Material des Außenmantels	PUR		
Beständigkeit	öl-, hydrolyse- u. mikrobenbeständig (VDE0472)		
Zulassungen	UL-Style 20233, 80 °C - 300 V, CSA-C22.2N.210-M90, 75 °C - 300 V FT1		

Tabelle 4.12 Technische Daten Geberleitung

4.13.4 Resolveranschluss

Ein Resolver wird am Steckplatz X6 (9-polige D-Sub Buchse) angeschlossen.

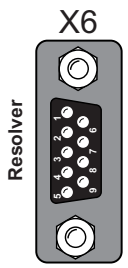
Abbildung	X6/Pin	Funktion
	1	Resolver S3 differentieller Eingang (Bezug zu Pin X6-2)
	2	Resolver S1 differentieller Eingang (Bezug zu Pin X6-1)
	3	Resolver S2 differentieller Eingang (Bezug zu Pin X6-8)
	4	Versorgungsspannung 5..12 V, intern verbunden mit X7/3
	5	ϑ+ (PTC, NTC, KTY Klixon) [1]
	6	Ref+ analoge Erregung
	7	Ref- analoge Erregung (Massebezugspunkt zu Pin 6)
	8	Resolver S4 differentieller Eingang (Bezug zu Pin X6-3)
	9	ϑ– (PTC, NTC, KTY Klixon) [1]

Tabelle 4.13 Pinbelegung X6

1) Beachten Sie unbedingt den Warnhinweis

VORSICHT!	Beschädigung des Gerätes durch falsche Isolierung der Motorwicklung!
	• **Fehlverhalten kann zur Beschädigung von Motor/Geräte führen** Der Motortemperatursensor (PTC, auch NTC, KTY und Klixon) muss gegenüber der Motorwicklung bei Anschluss an X5 mit einer Basisisolierung, bei Anschluss an X6 mit verstärkter Isolierung gemäß IEC/EN 61800-5-1 ausgeführt sein. Der Betrieb eines Motortemperaturwächters an X6 ist nur zulässig, wenn der DC-AC Servoregler aus einem AC-AC Servoregler (MSD Servo Drive AC-AC Einachssystem) gespeist wird (siehe Kap. „8 Projektierung mit AC-AC Servoregler als Versorgung“).

4.13.5 Anschluss für hochauflösende Geber

Die Schnittstelle X7 ermöglicht die Auswertung nachfolgend aufgeführter Gebertypen.

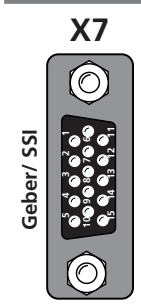
Abb.	Funktion
	Sin/Cos-Geber mit Nullimpuls z. B. Heidenhain ERN1381, ROD486
	Heidenhain Sin/Cos-Geber mit volldigitaler EnDat-Schnittstelle z. B. 13 Bit Singleturn-Geber (ECN1313.EnDat01) und 25 Bit Multiturn-Geber (EQN1325-EnDat01)
	Sin/Cos-Geber mit SSI-Schnittstelle z. B. 13 Bit Singleturn- und 25 Bit Multiturn-Geber (ECN413-SSI, EQN425-SSI)
	Sick-Stegmann Sin/Cos-Geber mit HIPERFACE® Schnittstelle Single- und Multiturn-Geber, z. B. SRS50, SRM50

Tabelle 4.14 Verwendbare Gebertypen an X7

HINWEIS:

- Der Einsatz von Gebern außerhalb des Moog-Lieferprogramms bedarf einer speziellen Freigabe durch Moog.
- Die maximale Signal-Eingangsfrequenz beträgt 500 kHz.
- Geber mit einer Spannungsversorgung von 5 V ±5% müssen über einen separaten Sensorleitungsanschluss verfügen. Die Sensorleitung dient der Erfassung der tatsächlichen Versorgungsspannung am Geber, womit dann eine Kompensation des Spannungsabfalls auf der Leitung erreicht wird. Nur durch Verwenden der Sensorleitung ist sichergestellt, dass der Geber mit der korrekten Spannung versorgt wird. Die Sensorleitung ist immer anzuschließen.

Der Leitungstyp ist laut Spezifikation des Motor- bzw. Geberherstellers zu wählen. Bitte achten Sie dabei auf folgende Rahmenbedingungen:

- Verwenden Sie grundsätzlich abgeschirmte Leitungen. Die Schirmung ist beidseitig aufzulegen.
- Die differentiellen Spursignale A/B, R oder CLK, DATA sind über paarig verdrillte Kabeladern zu verschalten.
- Die Geberleitung darf nicht aufgetrennt werden, um z. B. die Signale über Klemmen im Schaltschrank zu führen.

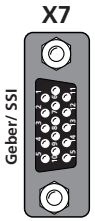
Abb.	X7 Pin	Sin/Cos und TTL	Sin/Cos-Absolutwertgeber SSI/EnDat	Absolutwertgeber EnDat (digital)	Absolutwertgeber HIPERFACE®	
	1	A-	A-	-	REFCOS	
	2	A+	A+	-	+COS	
	3	+5 V DC ±5%, $I_{OUT\,max}$ = 250 mA (150 mA bei Hardware-Versionen 0..1), Überwachung über Sensorleitung			7 bis 12 V (typ. 11 V) max. 100 mA	Die Summe der an X7/3 und X6/4 entnommenen Ströme darf den angegebenen Wert nicht überschreiten!
	4	-	Data +	Data +	Data +	
	5	-	Data -	Data -	Data -	
	6	B-	B-	-	REFSIN	
	7	-	-	-	U_s - Switch	
	8	GND	GND	GND	GND	
	9	R-	-	-	-	
	10	R+	-	-	-	
	11	B+	B+	-	+SIN	
	12	Sense +	Sense +	Sense +	U_s - Switch	
	13	Sense -	Sense -	Sense -	-	Nach dem Verbinden von Pin 7 mit Pin 12 stellt sich an X7, Pin 3 eine Spannung von 11,8 V ein!
	14	-	CLK+	CLK+	-	
	15	-	CLK -	CLK -	-	

Tabelle 4.15 Pinbelegung der Steckverbindung X7

HINWEIS:

Die Geberversorgung an X7/3 ist sowohl bei 5 V-Betrieb als auch bei 11 V-Betrieb kurzschlussfest. Der Regler bleibt weiter in Betrieb, sodass bei Auswertung der Gebersignale eine entsprechende Fehlermeldung generiert werden kann.

4.14 Motoranschluss

Schritt	Aktion
1.	Legen Sie den Leitungsquerschnitt gemäß den örtlichen sowie landesspezifischen Bestimmungen und Gegebenheiten fest. Dieser ist vom Nennstrom, der Verlegeart und der Umgebungstemperatur abhängig.
2.	Schließen Sie die geschirmte Motorleitung an die Klemmen X12/ U, V, W an und erden Sie den Motor an ⏚. Legen Sie den Schirm beidseitig auf, um die Störabstrahlung zu vermindern. Schirmanschlussblech des Motoranschlusses X12 mit beiden Schrauben befestigen.
3.	Verdrahten Sie den Temperaturwächter, falls vorhanden, an Klemme X5 mit separat geschirmten Leitungen und aktivieren Sie mittels Moog DriveAdministrator 5 die Temperaturauswertung. Legen Sie den Schirm beidseitig auf, um die Störabstrahlung zu vermindern.

VORSICHT!	**Beschädigung des Gerätes durch falsche Isolierung der Motorwicklung!**
⚠	• **Fehlverhalten kann zur Beschädigung von Motor/Geräte führen** Der Motortemperatursensor muss gegenüber der Motorwicklung bei Anschluss an X5 mit einer Basisisolierung, gemäß IEC/EN 61800-5-1 ausgeführt sein.

HINWEIS:

Tritt während des Betriebs ein Erd- oder Kurzschluss in der Motorleitung auf, wird die Endstufe gesperrt und eine Störmeldung abgesetzt.

4.14.1 Motoranschluss der Servomotoren

HINWEIS:

Bitte verwenden Sie zum Anschluss der Servomotoren eine konfektionierte Motorleitung von Moog.

G393-004 (BG1) bis G393-032/G397-035 (BG4)

HINWEIS

Empfohlene Anschlussmöglichkeit einer Motorbremse mit einem Motorbremsenstrom von max. 2 A siehe Bild 4.19.

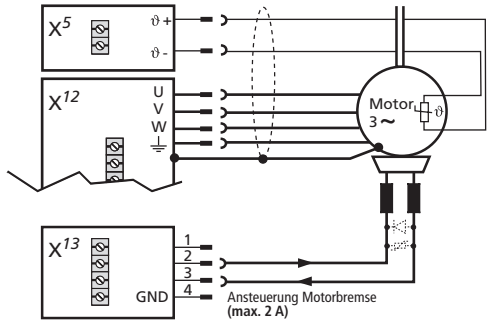


Bild 4.19 Anschluss des Motors bei BG1 bis BG4 (Motorbremse bis 2 A)

HINWEIS:

Anschlussmöglichkeit einer Motorbremse mit einem Motorbremsenstrom ab 2 A siehe Bild 4.20. Leitungsbrucherkennung ist nicht möglich.

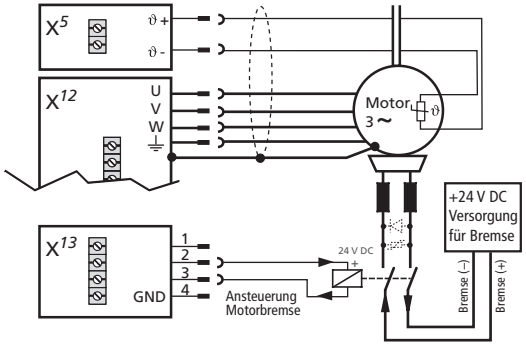


Bild 4.20 Anschluss des Motors bei BG1 bis BG4 (Motorbremse ab 2 A)

G393-045/G397-053 (BG5) bis G393-170/G397-210 (BG6A)

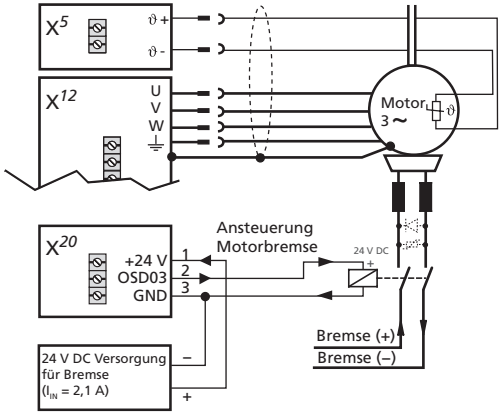


Bild 4.21 Anschluss des Motors für G393-045/G397-053 (BG5) bis G393-170/G397-210 (BG6A)

G397-250 bis G397-450 (BG7)

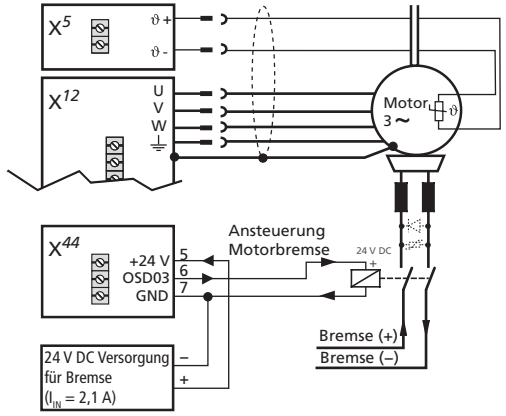


Bild 4.22 Anschluss des Motors für G397-250 bis G397-450 (BG7)

4.14.2 Konfektionierte Motorleitung



C08336	-	xxx	yyy[1]
Konfektionierte Motorleitung			
		Energiekettenfähigkeit	
			Leitungslänge (m)

1) yyy Länge in Metern; Standardlänge: 1 m, 5 m, 10 m, 15 m, 20 m, 50 m. Weitere Längen auf Anfrage

Motorleitung C08336-xxx-yyy	Bestellschlüssel

Technische Daten Motorleitung

Technische Daten	C08336-xxx-yyy[1),2)]		CB05708-xxx-yyy[1),2)]		CA44958-xxx-yyy[1),2)]		CB00076-xxx-yyy[1),2)]		CA98676-xxx-yyy[1),2)]	
Dauer-Nennstrom	10 A		TBD		44 A		61 A		82 A	
Leitungsquerschnitt	4 x 1,5 mm² + 2 x 1 mm²		4 x 4 mm² + 2 x 1,5 mm²		4 x 6 mm² + 2 x 1,5 mm²		4 x 10 mm² + 2 x 1,5 mm²		4 x 16 mm² + 2 x 1,5 mm²	
Temperaturbereich	-40 bis +125 °C		TBD		-50 bis +90 °C		TBD		TBD	
Adern	Steckerpin	Adern	Steckerpin	Adern	Steckerpin	Adern	Steckerpin	Adern	Steckerpin	Adern
	2	U	2	U	U	U	U	U	U	U
	4	VV	4	VV	V	VV	V	VV	V	VV
	1	WWW	1	WWW	W	WWW	W	WWW	W	WWW
	PE	gelb / grün	PE	gelb / grün	PE	gelb / grün	PE	gelb / grün	PE	gelb / grün
	5	Bremse + / weiß	5	Bremse + / weiß	+	Bremse - / weiß	+	Bremse + / weiß	+	Bremse + / weiß
	6	Bremse - / schwarz	6	Bremse - / schwarz	-	Bremse - / schwarz	-	Bremse - / schwarz	-	Bremse - / schwarz
	Steckergehäuse	Monitor	Steckergehäuse	Monitor	Steckergehäuse	Monitor	Steckergehäuse	Monitor	Steckergehäuse	Monitor
Steckertyp	Größe 1		Größe 1		Größe 1,5		Größe 1,5		Größe 1,5	

1) yyy steht für die Länge in Metern; Standardlängen: 1 m, 5 m, 10 m, 15 m, 20 m , 50 m. Weitere Längen auf Anfrage
2) xxx-001 für die Standardkonfiguration, weitere Optionen auf Anfrage

Tabelle 4.16 Technische Daten Motorleitung

HINWEIS:

Die Adern 5 und 6 (PTC) werden nur für Motoren benötigt bei denen der PTC des Motors nicht über die Geberleitung angeschlossen werden kann. Bei den Servomotoren mit Resolver erfolgt der Anschluss des PTC über die Resolverleitung.

4.14.3 Schalten in der Motorleitung

VORSICHT!	**Beschädigung des Gerätes durch Schalten in der Motorleitung!**
	• **Fehlverhalten kann zur Beschädigung des Gerätes führen** Grundsätzlich muss das Schalten in der Motorleitung im stromlosen Zustand und deaktivierter Endstufe erfolgen, da es sonst zu Problemen wie abgebrannte Schützkontakte oder Beschädigung der Endstufe kommen kann.

Um das stromfreie Einschalten zu gewährleisten, müssen Sie dafür sorgen, dass die Kontakte des Motoschützes vor der Freigabe der Endstufe des DC-AC Servoreglers geschlossen sind. Im Abschaltmoment des Schützes ist es notwendig, dass die Kontakte so lange geschlossen bleiben, bis die Endstufe des DC-AC Servoreglers abgeschaltet und der Motorstrom 0 ist. Das erreichen Sie, indem Sie in den Steuerungsablauf Ihrer Maschine entsprechende Sicherheitszeiten für das Schalten des Motorschützes vorsehen.

Trotz dieser Maßnahmen ist nicht auszuschließen, dass der DC-AC Servoregler beim Schalten in der Motorleitung auf Störung geht.

5 Inbetriebnahme

5.1 Hinweise für die Inbetriebnahme

Achten Sie bitte unbedingt vor und während der Installation auf die folgenden Achtungs- und Gefahrenhinweise.

WARNUNG!	**Verletzungsgefahr durch heiße Oberflächen am Gerät (Kühlkörper)!**
	• **Fehlverhalten kann zu schweren Verbrennungen führen.** Das Gerät und speziell der Kühlkörper erwärmt sich stark im Betrieb und kann Temperaturen von bis zu +100 °C erreichen. Stellen Sie vor Arbeiten sicher, dass das Gerät abgekühlt ist. Bei Berührung besteht die Gefahr von Hautverbrennungen. Deshalb für Berührschutz sorgen. Halten Sie beim Einbau zu benachbarten Baugruppen einen entsprechenden Abstand ein.

WARNUNG!	**Verletzungsgefahr durch heiße Kühlflüssigkeit!**
	• **Fehlverhalten kann zu schweren Verbrennungen führen.** Das Kühlmittel erreicht im Betrieb hohe Temperaturen. Stellen Sie vor Arbeiten sicher, dass das Kühlmittel abgekühlt ist.

VORSICHT!	**Beschädigung des Gerätes durch falsche Einbaubedingungen!**
	**Das Gerät kann zerstört werden.** Deshalb darf während des Betriebs • keine Feuchtigkeit in das Gerät eindringen • in der Umgebungsluft keine aggressiver oder leitfähiger Stoffe sein • kein Fremdkörber wie Bohrspäne, Schrauben, Unterlegscheiben usw. in das Gerät fallen • keine Lüftungsöffnung abgedeckt sein

5.2 Erstinbetriebnahme

Nachdem der DC-AC Servoregler entsprechend Kap. 3 eingebaut und entsprechend Kap. 4 mit allen benötigten Spannungsversorgungen und externen Komponenten verdrahtet worden ist, erfolgt die Erstinbetriebnahme in folgenden Schritten:

Schritt	Aktion
1.	Installieren und starten Sie die PC-Software Moog DriveAdministrator 5. Nähere Informationen finden Sie im Installationshandbuch Moog DriveAdministrator 5.
2.	Schalten Sie die Steuerversorgung ein (Kap. 5.2.1).
3.	Verbinden Sie den DC-AC Servoregler mit dem PC (Kap. 5.2.2).
4.	Stellen Sie die Parameter ein (Kap. 5.2.3).
5.	Testen Sie den Antrieb mit dem Moog DriveAdministrator 5 (Kap. 5.2.4).

HINWEIS:

Details bzgl. „STO" (sicher abgeschaltetes Moment) sind für die Erstinbetriebnahme nicht berücksichtigt. Alle Informationen zur Funktion „STO" finden Sie in dem 24-sprachigen Dokument „Beschreibung der Sicherheitsfunktion STO" (Id.-Nr. CB19388).

5.2.1 Steuerversorgung einschalten

Schritt	Aktion
2.	Schalten Sie zum Initialisieren und Parametrieren zunächst nur die +24 V Steuerversorgung ein. Schalten Sie noch **nicht** die Leistungsversorgung ein.

Displayanzeige nach Einschalten der Steuerversorgung

D1	D2	Aktion	Erklärung
		Einschalten der ext. +24 V Steuerversorgung	Initialisierung läuft
		Initialisierung abgeschlossen	Nicht einschaltbereit

Tabelle 5.1 Einschalt-Zustand des DC-AC Servoreglers bei Anschluss der +24 V DC Steuerversorgung

HINWEIS:

Details zur Steuerversorgung finden Sie in Kap. 4.6.
Details zur Displayanzeige finden Sie in Kap. 5.4.

5.2.2 Verbindung zwischen PC und DC-AC Servoregler

Schritt	Aktion
3.	Der PC kann über USB oder Ethernet (TCP/IP) mit dem DC-AC Servoregler verbunden werden. Verbinden Sie PC und DC-AC Servoregler jeweils mit dem entsprechenden Verbindungskabel.

HINWEIS:

- Initialisierung
  Die Kommunikation zwischen PC und DC-AC Servoregler kann erst erfolgen, wenn der DC-AC Servoregler seine Initialisierung abgeschlossen hat.
- USB-Treiber und TCP/IP-Konfiguration
  Falls der PC den angeschlossenen DC-AC Servoregler nicht erkennt, überprüfen Sie bitte den Treiber bzw. die Einstellungen der entsprechenden Schnittstelle (siehe Installationshandbuch Moog DriveAdministrator 5).

5.2.3 Parametereinstellung

Schritt	Aktion
4.	Für die Einstellungen des Antriebssystems steht im Moog DriveAdministrator 5 ein Erstinbetriebnahme-Assistent zur Verfügung. Starten Sie den Assistenten.

HINWEIS:

- Onlinehilfe
  Eine ausführliche Beschreibung des Moog DriveAdministrators 5 sowie des Erstinbetriebnahme-Assistenten finden Sie in der Onlinehilfe des Moog DriveAdministrator 5.
- Motordatensatz
  Bei Verwendung von Moog Servomotoren gibt es die aktuellste Version des Motordatensatzes auf Anfrage.

5.2.4 Antrieb steuern mit Moog DriveAdministrator 5

Schritt	Aktion
5.	Schalten Sie die Leistungsversorgung ein. Geben Sie anschließend die Endstufe frei und aktivieren Sie die Regelung. Der Antrieb sollte ohne angekoppelte Mechanik getestet werden.

GEFAHR!	**Verletzungsgefahr durch rotierende Teile am Motor!**
	• **Fehlverhalten kann zu schweren Körperverletzungen oder Tod führen.** Vor der Inbetriebnahme von Motoren mit Passfeder am Wellenende ist diese gegen Herausschleudern zu sichern, falls dies nicht durch Antriebselemente wie Riemenscheiben, Kupplungen o. Ä. verhindert wird.

VORSICHT!	**Beschädigung des Motors durch Fehlbedienung bei Motortestlauf!**
	• **Fehlverhalten kann zu erheblichen Sachschäden am Motor oder der Maschine führen.** • Wärend der Inbetriebnahme sind die Sicherheits-und Warnhinweise aus Kapitel 2 unbedingt einzuhalten. Wir weisen darauf hin, dass Sie selbst für den sicheren Ablauf verantwortlich sind. • Bevor Sie mit der Inbetriebnahme beginnen, muss sichergestellt sein, dass durch den Test die Maschine nicht beschädigt wird! Beachten Sie insbesondere Begrenzungen des Verfahrbereiches. • Bestimmte Motoren sind **nur** für den Betrieb am DC-AC Servoregler vorgesehen. Ein direkter Netzanschluss kann zur Zerstörung des Motors führen. • An den Motoren können hohe Oberflächentemperaturen auftreten. Es dürfen dort keine temperaturempfindlichen Teile anliegen oder befestigt werden, ggf. sind Schutzmaßnahmen gegen Berühren vorzusehen. • Um eine Überhitzung des Motors zu vermeiden, muss der eingebaute Temperatursensor auch schon wärend des Testlaufs an die Anschlüsse der Temperaturüberwachung des DC-AC Servoreglers angeschlossen sein. • Vor der Inbetriebnahme des Motors ist die einwandfreie Funktion der Motorhaltebremse (falls vorhanden) zu überprüfen. Motorhaltebremsen sind nur für eine begrenzte Anzahl von Notbremsungen ausgelegt. Ihr Einsatz als Arbeitsbremse ist unzulässig.

Displayanzeige nach Einschalten der Leistungsversorgung

D1	D2	Aktion	Reaktion	Erklärung
		Einschalten der Leistungsversorgung	Steuerung bereit, Endstufe bereit, Regelung deaktiviert	Gerät ist einschaltbereit

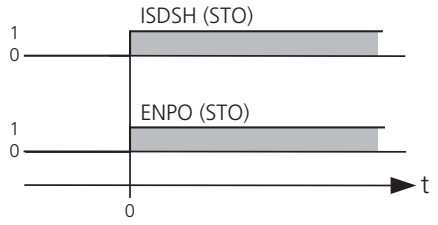
Tabelle 5.2 Anzeige D1, D2 nach dem Einschalten der Leistungsversorgung

HINWEIS:

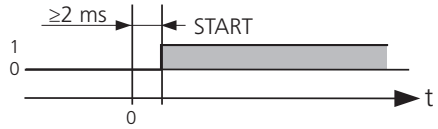
- Eingänge „ISDSH" und „ENPO"
  Für Schritt 1 aus Tabelle 5.3 müssen mindestens die beiden Eingänge „ISDSH" und „ENPO" der Klemme X4 beschaltet sein.
- Betriebsbereitschaft
  Bei Betrieb mit einem AC-AC Servoregler als Versorgung müssen alle DC-AC Servoregler des Systems im Zustand 2 (Betriebsbereit) sein, bevor die erste Achse startet.
- Handbetriebfenster
  Schritt 2 aus Tabelle 5.3 am besten über das Fenster „Handbetrieb" des Moog DriveAdministrator 5 ausführen. Details finden Sie in der Onlinehilfe.
- Konfiguration der Ein-/Ausgänge
  Falls Schritt 2 über die Eingänge der Klemme X4 erfolgen soll, sind die Quellen für „START DER REGELUNG" und Drehzahlsollwert entsprechend im Sachgebiet „Ein-/Ausgänge" des Moog DriveAdministrator 5 zu konfigurieren.

Einschaltreihenfolge für den Start des Antriebs

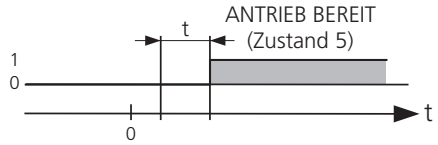
1. Sicherheitsfunktion „STO" durch Setzen der Eingänge „ISDSH" und „ENPO" deaktivieren



2. „START DER REGELUNG" frühestens 2 ms nach Schritt 1 aktivieren und Drehzahlsollwert vorgeben



3. Beobachten Sie Ihr System bzw. Ihre Anlage und überprüfen Sie das Antriebsverhalten.



t = motorabhängige Verzögerungszeit

Tabelle 5.3 Einschaltsequenz

Displayanzeige nach dem Start des Antriebs

D1	D2	Aktion	Reaktion	Erklärung
		„STO" und Endstufe „ENPO" freigegeben	Einschaltbereit	Endstufe bereit
VOR DEM SCHRITT „START" GEBEN WARNHINWEIS BEACHTEN!				
		„Start" gegeben	Antrieb bereit	Antrieb bestromt, Regelung aktiv

Tabelle 5.4 Anzeige D1, D2 während der Aktivierung des Motors

VORSICHT!	**Beschädigung Ihrer Anlage/Maschine durch unkontrollierte oder nicht angepasste Inbetriebanahme.**
	• **Fehlverhalten kann zu Sachschäden an Ihrer Anlage/Maschine führen.** Stellen Sie vor dem nächsten Schritt „Start geben" unbedingt sicher, einen plausiblen Sollwert über den analogen Eingang vorzugeben! Der eingestellte Sollwert wird nach dem Start der Motorregelung unmittelbar auf den Antrieb übertragen.

Details für die Anpassung des Antriebs an Ihre Applikation entnehmen Sie bitte der Onlinehilfe des Moog DriveAdministrator 5 sowie der Gerätehilfe.

5.3 Serieninbetriebnahme

Ein vorhandener Parameter-Datensatz kann mit dem Moog DriveAdministrator 5 auf andere DC-AC Servoregler übertragen werden. Details dazu finden Sie in der Onlinehilfe des Moog DriveAdministrator 5 bzw. in Kap. 5.4.

HINWEIS:

MSD PLC-Programme können nur mit dem Programmiersystem CODESYS auf einen DC-AC Servoregler geladen werden.

5.4 Integrierte Bedieneinheit

Über die geräteinterne Bedieneinheit ist eine Diagnose des DC-AC Servoreglers möglich. Die Bedieneinheit besteht aus folgenden Elementen, die alle an der Gerätevorderseite platziert sind:

- 2-stellige 7-Segmentanzeige (D1, D2)
- zwei Taster (T1, T2)

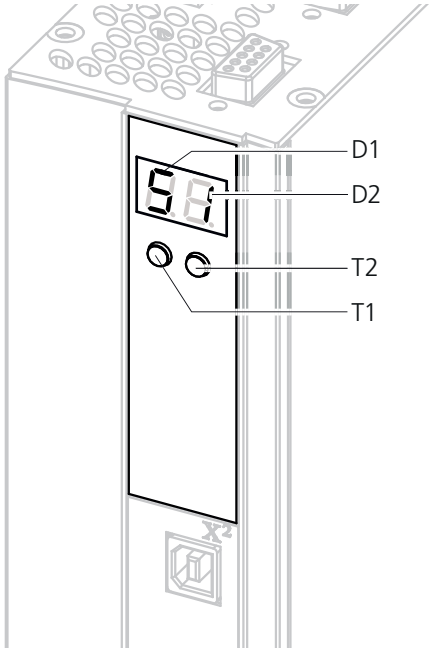


Bild 5.1 Integrierte Bedieneinheit

Folgende Funktionen bzw. Anzeigen sind verfügbar:

- Anzeige des Gerätezustandes (siehe Kap. 6.1.1)
  Der Gerätezustand wird nach dem Einschalten der Steuerversorgung angezeigt. Erfolgt 60 Sekunden keine Eingabe über die Tastatur, wird auf die Gerätezustandsanzeige zurückgeschaltet.
- Anzeige des Gerätefehlerzustandes (siehe Kap. 6.1.2)
  Bei Auftreten eines Gerätefehlers wird sofort auf die Anzeige des Fehlercodes umgeschaltet.
- Parametereinstellung (Anzeige „PA“) (siehe Kap. 5.4.3)
  Rücksetzen der Geräteparametrierung auf die Werkseinstellung
- Ethernet IP-Adresseinstellung (Anzeige „IP“) (siehe Kap. 5.4.4)
  Einstellung der Ethernet IP-Adresse sowie der Subnetzmaske
- Feldbus-Einstellungen (Anzeige „Fb“) (siehe Kap. 5.4.5)
  Einstellung z. B. der Feldbus-Adresse

5.4.1 Funktion der Taster T1 und T2

Über die Tastatur werden die unterschiedlichen Menüs aktiviert und die entsprechenden Funktionen gesteuert.

Taste	Funktion	Bemerkung
T1 (links)	• Aktivieren des Menüs (Verlassen der Gerätezustandsanzeige) • Rollieren durch die Menüs/Untermenüs • Einstellung von Werten - linke Segmentanzeige (D1)	Die Taste T1 kann beliebig lange gedrückt werden, da die Anzeige lediglich durch die verfügbaren Menüeinträge der jeweiligen Ebene rollt. Es werden keine Einstellungen verändert.
T2 (rechts)	• Auswahl des gewählten Menüs • Einstellung von Werten - rechte Segmentanzeige (D2)	Die Taste T2 darf **nicht** beliebig lange gedrückt werden, da die Anzeige ansonsten in der Menüstruktur sofort von einer Ebene zur nächsten absteigt und den am Ende erreichten Parameter verändert. Lassen Sie Taste T2 deshalb unbedingt nach jedem Wechsel der Anzeige los.
T1 und T2 gleichzeitig	• Menü Ebene nach oben • Auswahl übernehmen • Quittierung	Nach gleichzeitigem Drücken von T1 und T2 blinkt der übernommene Wert für fünf Sekunden. Während dieser Zeit kann das Speichern noch mit einem beliebigen Tastendruck abgebrochen werden, ohne den eingestellten Wert zu übernehmen. Andernfalls erfolgt nach fünf Sekunden die Speicherung des neuen Wertes.
Allgemein		• Die Betätigungsdauer der Taster, bis eine Aktion ausgeführt wird, beträgt etwa 1 Sekunde. • Erfolgt 60 Sekunden keine Benutzerakтion, wird auf die Gerätestatusanzeige zurückgeschaltet.

Tabelle 5.5 Funktion der Taster T1 und T2

5.4.2 Display

Die nachfolgende Tabelle definiert verschiedene Anzeigen und Statusinformationen über das Display.

Anzeige	Bedeutung
	Menüeinträge („PA" ist in diesem Fall beispielhaft, weitere mögliche Einträge siehe Kap. 5.4.4 und Kap. 5.4.5)
	[blinkende Dezimalpunkte] Ausgewählte Funktion in Aktion
	[zwei Striche] Eintrag/Funktion steht nicht zur Verfügung
	[OK] Aktion erfolgreich ausgeführt, keine Fehler
	[Error] • Aktion über Bedieneinheit **nicht** erfolgreich ausgeführt, „Er" blinkt im Wechsel mit Fehlernummer (siehe Kap. Kap. 5.4.3) • Anzeige Gerätefehler, „Er" blinkt im Wechsel mit Fehlernummer und Fehlerort
	Zahlenwerte („10" ist in diesem Fall beispielhaft) • Im Parametermenü (PA) werden Datensatz- und Fehlernummern **dezimal** angezeigt. • Alle anderen Werte werden **hexadezimal** angezeigt. In diesen Fällen stände die angezeigte 10 für den Dezimalwert 16.

Tabelle 5.6 Bedeutung der Anzeige

HINWEIS:

Erfolgt 60 s keine Eingabe über die Tastatur wird auf die Gerätezustandsanzeige zurückgeschaltet.

5.4.3 Parametermenü (PA)

Im Parametermenü stehen folgende Funktionen zur Verfügung:

- Rücksetzen der Geräteeinstellung auf Werkseinstellung

Menüebene 1	Menüebene 2	Parameter	Wertebereich	Bedeutung	Erklärung
PA	Pr	-	-	Parameter reset	Geräteeinstellung auf Werkseinstellung setzen.

Tabelle 5.7 Parametermenü

Fehlermeldungen im Rahmen von Benutzereingaben

Eine fehlgeschlagene Benutzeraktion wird mit einer Fehlermeldung angezeigt. Die Meldung besteht aus dem abwechselnden Anzeigen von „Er“ und der Fehlernummer.

HINWEIS:

Die Fehlermeldungen im Rahmen von Benutzereingaben sind nicht zu verwechseln mit Fehlermeldungen des Antriebs. Ausführliche Informationen zu den Fehlercodes und zum Fehlermanagement finden Sie in der Gerätehilfe.

Fehlernummer	Bedeutung
17	Parameter reset to factory settings failed
18	Parameter write access failed
19	Save parameter data set non volatile failed
20	Not all parameters written
21	Error while reset to factory settings

Tabelle 5.8 Fehlermeldungen im Rahmen von Benutzereingaben

5.4.4 Ethernet IP-Adress-Menü (IP)

Als Service- und Diagnoseschnittstelle steht eine Ethernet TCP/IP-Schnittstelle zur Verfügung. Die IP-Adresse ist werksseitig auf 192.168.39.5 eingestellt. Sie kann mit der PC-Software Moog DriveAdministrator 5 oder über das Display geändert werden.

Menüebene 1	Menüebene 2	Parameter	Wertebereich	Bedeutung	Erklärung
IP	Iu	b0	00..FF	IP address udate Byte 0	Einstellen von Byte 0 der IP-Adresse in hexadezimaler Darstellung (z. B. „05“ bei 192.168.39.**5**)
		b1	00..FF	IP address udate Byte 1	Einstellen von Byte 1 der IP-Adresse in hexadezimaler Darstellung (z. B. „27“ bei 192.168.**39**.5)
		b2	00..FF	IP address udate Byte 2	Einstellen von Byte 2 der IP-Adresse in hexadezimaler Darstellung (z. B. „A8“ bei 192.**168**.39.5)
		b3	00..FF	IP address udate Byte 3	Einstellen von Byte 3 der IP-Adresse in hexadezimaler Darstellung (z. B. „C0“ bei **192**.168.39.5)
	Ir	-	-	IP reset to factory setting	Rücksetzen der IP-Adresse auf Werkseinstellung (192.168.39.5)
	Su	b0	00..FF	Subnetzmaske udate Byte 0	Einstellen von Byte 0 der Subnetzmaske in hexadezimaler Darstellung (z. B. „00“ bei 255.255.255.**0**)
		b1	00..FF	Subnetzmaske udate Byte 1	Einstellen von Byte 1 der Subnetzmaske in hexadezimaler Darstellung (z. B. „FF“ bei 255.255.**255**.0)
		b2	00..FF	Subnetzmaske udate Byte 2	Einstellen von Byte 2 der Subnetzmaske in hexadezimaler Darstellung (z. B. „FF“ bei 255.**255**.255.0)
		b3	00..FF	Subnetzmaske udate Byte 3	Einstellen von Byte 3 der Subnetzmaske in hexadezimaler Darstellung (z. B. „FF“ bei **255**.255.255.0)
	Sr	-	-	Subnetzmaske reset to factory setting	Rücksetzen der Subnetzmaske auf Werkseinstellung (255.255.255.0)

Tabelle 5.9 IP-Adress-Menü

Beispielkonfiguration der Subnetzmaske

In diesem Beispiel wird die Subnetzmaske von 255.255.255.0 auf 122.255.255.0 geändert.

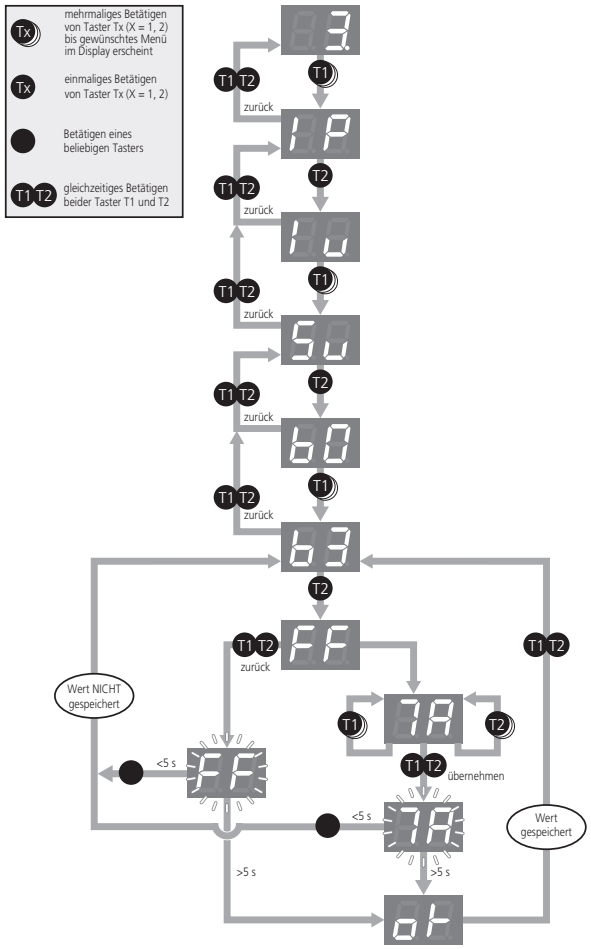


Bild 5.2 Beispielkonfiguration der Subnetzmaske

HINWEIS:

- Während der Blinkphase nach Schritt 7 kann das Speichern noch mit einem beliebigen Tastendruck abgebrochen werden, ohne den eingestellten Wert zu übernehmen. Andernfalls erfolgt nach fünf Sekunden die Speicherung des neuen Wertes.
- Die geänderte IP-Adresse wird erst nach einem Neustart der Steuerelektronik (+24-V-Reset) übernommen.

5.4.5 Feldbus-Adress-Menü (Fb)

Die unter diesem Menüpunkt zur Verfügung stehenden Funktionen hängen von der Kommunikationsoption des Gerätes ab. Detaillierte Informationen entnehmen Sie bitte der entsprechenden Ausführungsbeschreibung.

Menüebene 1	Menüebene 2	Parameter	Wertebereich	Bedeutung	Erklärung
Fb	Ad	-	00..xx oder - -	Field bus address	Einstellung der Feldbus-Adresse (nur bei eingesetzter Feldbus-Option), ansonsten Anzeige „- -" (der maximal einstellbare Wert hängt von der Option ab)
	Po	-	0..3 oder - -	Transmit power	Einstellung der Lichtwellenleistung (nur bei SERCOS II Option), ansonsten Anzeige „- -"

Tabelle 5.10 Feldbus-Adress-Menü

Beispielkonfiguration der Feldbus-Adresse

In diesem Beispiel wird die Feldbus-Adresse von 1 auf 23 gesetzt.

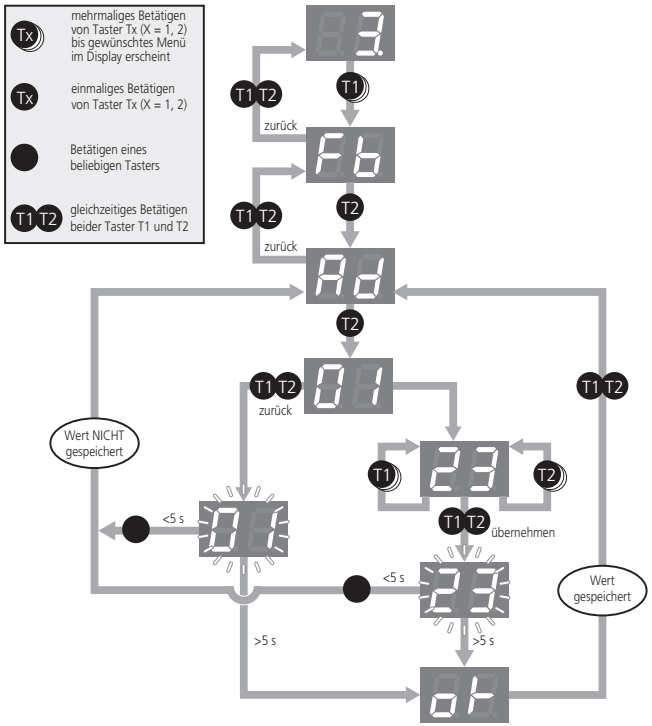


Bild 5.3 Beispielkonfiguration der Feldbus-Adresse

6 Diagnose

6.1 Statusanzeige am Gerät

Die Gerätezustände werden am Gerät über die 7-Segmentanzeige dargestellt.

6.1.1 Gerätezustände

Anzeige	Systemzustand
	Gerät im Resetzustand
	Selbstinitialisierung bei Geräteanlauf
 [1)]	Nicht einschaltbereit (keine Zwischenkreis-Spannung) [2)]
 [1)]	Einschaltsperre (Zwischenkreis in Ordnung, Endstufe nicht bereit) [2)]
	Einschaltbereit (Endstufe bereit)
	Eingeschaltet (Antrieb bestromt) [3)]
	Antrieb bereit (Antrieb bestromt und für Sollwertvorgabe bereit) [3)]
	Schnellhalt [3)]
	Fehlerreaktion aktiv [3)]

1) Es handelt sich um keine „sichere Anzeige" im Sinne der IEC/EN 61800-5-2.

*2) **S.** blinkt, wenn die Funktion STO (Safe Torque Off) aktiv ist, Anzeige erlischt wenn Funktion inaktiv ist.*

3) Der Punkt blinkt, wenn die Endstufe aktiv ist.

Tabelle 6.1 Gerätezustände

6.1.2 Fehlerdarstellung

Über die 7-Segmentanzeige werden im Einzelfall die Fehlercodes angezeigt. Jeder Fehlercode besteht aus der sich wiederholenden Sequenz → „Er" → Fehlernummer → Fehlerort.

Anzeige	Bedeutung
	Gerätefehler
↓ Anzeige wechselt nach ca. 1 s	
	Fehlernummer (dezimal) Beispiel: 05 = Überstrom
↓ Anzeige wechselt nach ca. 1 s	
	Fehlerort (dezimal) Beispiel: 01 = Hardwareüberwachung
↑ Anzeige springt nach ca. 1 s wieder auf ER	

Tabelle 6.2 Darstellung des Fehlercodes

HINWEIS:

- Fehler quittieren
  Die Fehler sind entsprechend ihrer programmierten Reaktion quittierbar (ER) oder nur durch 24 V-Reset zurückzusetzen (ER.). Fehler, die mit einem Punkt versehen sind, lassen sich erst zurücksetzen, wenn die Fehlerursache beseitigt worden ist.
- Fehlercode
  Ausführliche Informationen zu den Fehlercodes und zum Fehlermanagement finden Sie in der Gerätehilfe.

6.2 Status- und Fehleranzeige im Moog DriveAdministrator 5

Durch einen Mausklick auf die Schaltfläche „Gerätestatus“ in der Kopfleiste des Moog DriveAdministrator 5 öffnet sich das Fenster „Gerätestatus“.

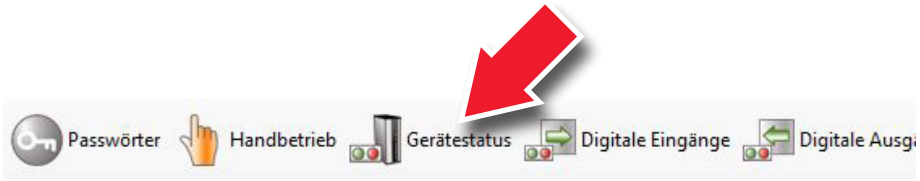


Bild 6.1 Schaltfläche „Gerätestatus“ in der Kopfleiste

Über die Schaltfläche „Fehlerhistorie...“ können Informationen zu den letzten 20 aufgetretenen Fehlern aufgerufen werden.

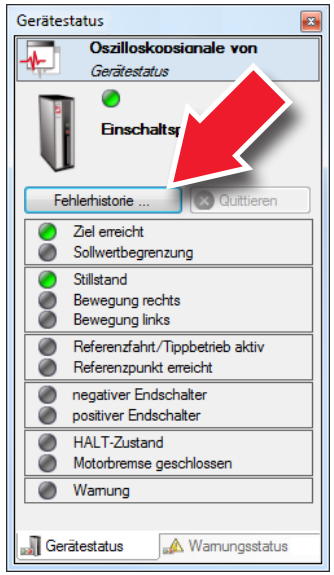


Bild 6.2 Fenster „Gerätestatus“

Beim Auftreten eines Fehlers erscheint unmittelbar ein „Pop-up“ Fenster, welches nähere Informationen zum aktuellen Fehler enthält.



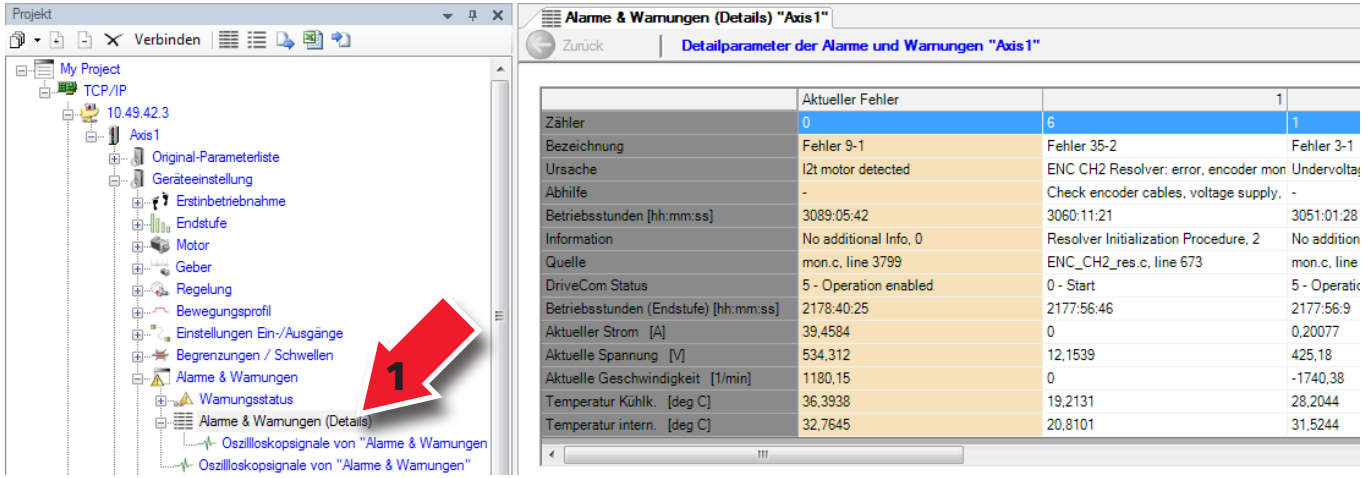
Bild 6.3 Fehlermeldung

Unter „Alarme & Warnungen (Details)“ befinden sich ausführliche Informationen zu einem aufgetretenen Fehler bzw. einer Warnung.

1. Klicken Sie doppelt auf „Alarme & Warnungen (Details)“.

HINWEIS:

Nähere Informationen finden Sie in der Programmhilfe des Moog DriveAdministrator 5.



	Aktueller Fehler	1	
Zähler	0	6	1
Bezeichnung	Fehler 9-1	Fehler 35-2	Fehler 3-1
Ursache	I2t motor detected	ENC CH2 Resolver: error, encoder mon	Undervolta
Abhilfe	-	Check encoder cables, voltage supply,	-
Betriebsstunden [hh:mm:ss]	3089:05:42	3060:11:21	3051:01:28
Information	No additional Info, 0	Resolver Initialization Procedure, 2	No addition
Quelle	mon.c, line 3799	ENC_CH2_res.c, line 673	mon.c, line
DriveCom Status	5 - Operation enabled	0 - Start	5 - Operatic
Betriebsstunden (Endstufe) [hh:mm:ss]	2178:40:25	2177:56:46	2177:56:9
Aktueller Strom [A]	39,4584	0	0,20077
Aktuelle Spannung [V]	534,312	12,1539	425,18
Aktuelle Geschwindigkeit [1/min]	1180,15	0	-1740,38
Temperatur Kühlk. [deg C]	36,3938	19,2131	28,2044
Temperatur intern. [deg C]	32,7645	20,8101	31,5244

Bild 6.4 Parameter 31 „Alarme & Warnungen (Details)“

7 Sicher abgeschaltetes Moment (STO)

HINWEIS:

Alle Informationen zur Funktion „STO“ finden Sie in dem 24-sprachigen Dokument „Beschreibung der Sicherheitsfunktion STO“ (Id.-Nr. CB19388).

8 Projektierung mit AC-AC Servoregler als Versorgung

HINWEIS

Eine Hilfestellung zur Auswahl der optimalen Betriebsart (mit Versorgungseinheit oder AC-AC Servoregler) finden Sie im Kap. 9.

Beim Aufbau eines Mehrachssystems mit AC-AC Servoreglern als Versorgung ist zwingend zusätzlich die „Betriebsanleitung MSD Servo Drive AC-AC Servoregler" (Id.-Nr. CA65642-002) zu beachten.

Bei dauerhaften generatorischen Betrieb einer oder mehrerer Achsen sind u. U. zusätzliche Maßnahmen notwendig. Bitte nehmen Sie dazu Kontakt mit unserem Support auf.

8.1 Anordnung der Geräte und Komponenten

Die Platzierung der Komponenten im Schaltschrank hat wesentlichen Einfluss auf die ungestörte Anlagen- und Maschinenfunktion des Mehrachssystems. Beachten Sie deshalb unbedingt die Punkte im Kap. 3 zur Montage und im Kap. 4.2 zur Installation eines Mehrachssystems.

8.1.1 Geräteschutz

Beachten Sie bei der Installation eines Mehrachssystems mit AC-AC Servoregler als Versorgung folgende Hinweise zum Geräteschutz:

Netzsicherungen

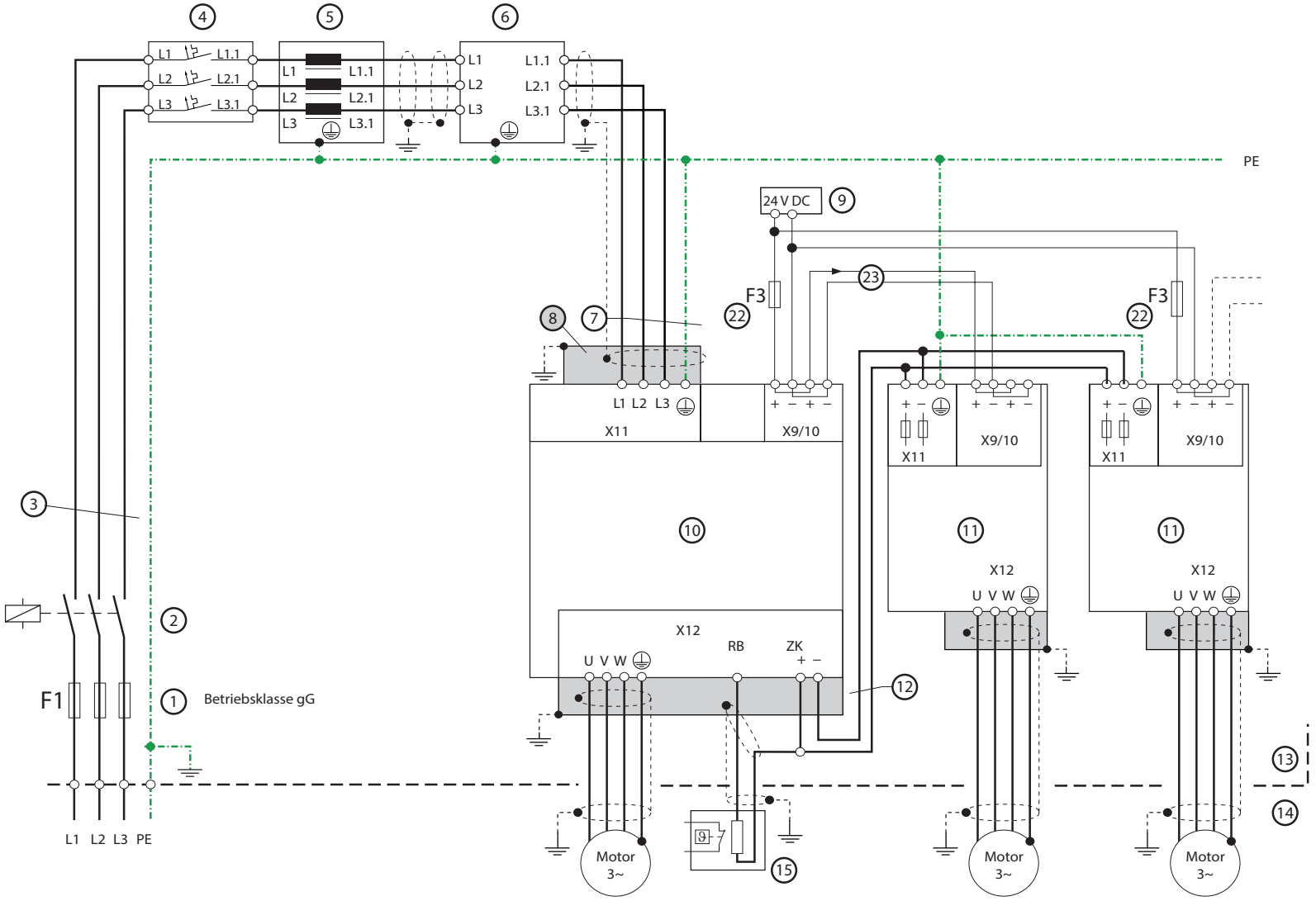
- G392-004 (BG1) bis G392-072/G395-084 (BG5)
  Die Netzsicherungen sind in jedem Fall zusätzlich zum Motorschutzschalter zu installieren und verhindern eine Zerstörung des Gerätes (z. B. bei Bauteildefekt oder -überlastung). Verwenden Sie Netzsicherungen (Betriebsklasse gG), die den Servoregler allpolig vom Netz trennen. Weitere Details finden Sie in der Betriebsanleitung MSD Servo Drive AC-AC Servoregler (Id.-Nr. CA65642-002) im Kapitel „Installation".
- G392-090/ G395-110 (BG6) bis G395-450 (BG7)
  Statt Netzsicherungen der Betriebsklasse gG sind Halbleitersicherungen der Betriebsklasse gRL (gS) zu verwenden. Dieser Sicherungstyp bietet als Ganzbereichssicherung einen Schutz für das Geräte und die Verkabelung. Dadurch kann der Motorschutzschalter entfallen.

AC-AC Servoregler	SIBA-Artikelnummer	Bemessungsstrom	Größe
G392-090/ G395-110	2020934.125	125 A	NH 00
G392-110/ G395-143	2021134.160	160 A	NH 1
G392-143/ G395-170	2021134.200	200 A	NH 1
G392-170/ G395-210	2021134.250	250 A	NH 1
G395-250	2021234.315	315 A	NH 2
G395-325	2021234.400	400 A	NH 2
G395-450	2021234.500	500 A	NH 2

Tabelle 8.3 Empfohlene Netzsicherungen des Herstellers SIBA (www.siba-fuses.com)

Motorschutzschalter

- G392-004 (BG1) bis G392-072/G395-084 (BG5)
  Der Motorschutzschalter ist in jedem Fall zusätzlich zu den Netzsicherungen zu installieren. Er dient als Überlastschutz für Gerät, Netzdrossel und Netzfilter im Bereich bis zum zulässigen Überlastbereich. Der Nennstrom des Motorschutzschalters („Leistungsschalter für Anlagenschutz und Motorschutz" der Auslöseklasse CLASS 10, SIEMENS Baureihe SIRIUS 3RV10 oder SIRIUS 3RV20) ist entsprechend des kleinsten Nennstromes $I_{Nenn\ (f_sw\ und\ U_Netz)}$ der zum Einsatz kommenden Komponenten (Netzdrossel, Netzfilter, AC-AC Servoregler) zu wählen.
- G392-090/G395-110 (BG6) bis G395-450 (BG7)
  Der Motorschutzschalter kann entfallen, wenn statt Netzsicherungen der Betriebsklasse gG Halbleitersicherungen der Betriebsklasse gRL (gS) verwendet werden (siehe Kap. Tabelle 8.3).
- Bremswiderstand
  Der Bremswiderstand des AC-AC Servoreglers ist so zu dimensionieren, dass die generatorische Gesamtleistung des Mehrachssystems abgebaut werden kann. Bei der Dimensionierung der Anschlussleitungen des Bremswiderstandes ist zu beachten, dass im Fehlerfall ein sicheres Auslösen der netzseitigen Schutzorgane erfolgt. Es ist zu berücksichtigen, dass das Verhältnis der Ströme $I_{DC\text{-}Bus\ eff}$ / $I_{Netzseite\ eff}$ bis zu 1,4-fach beträgt.

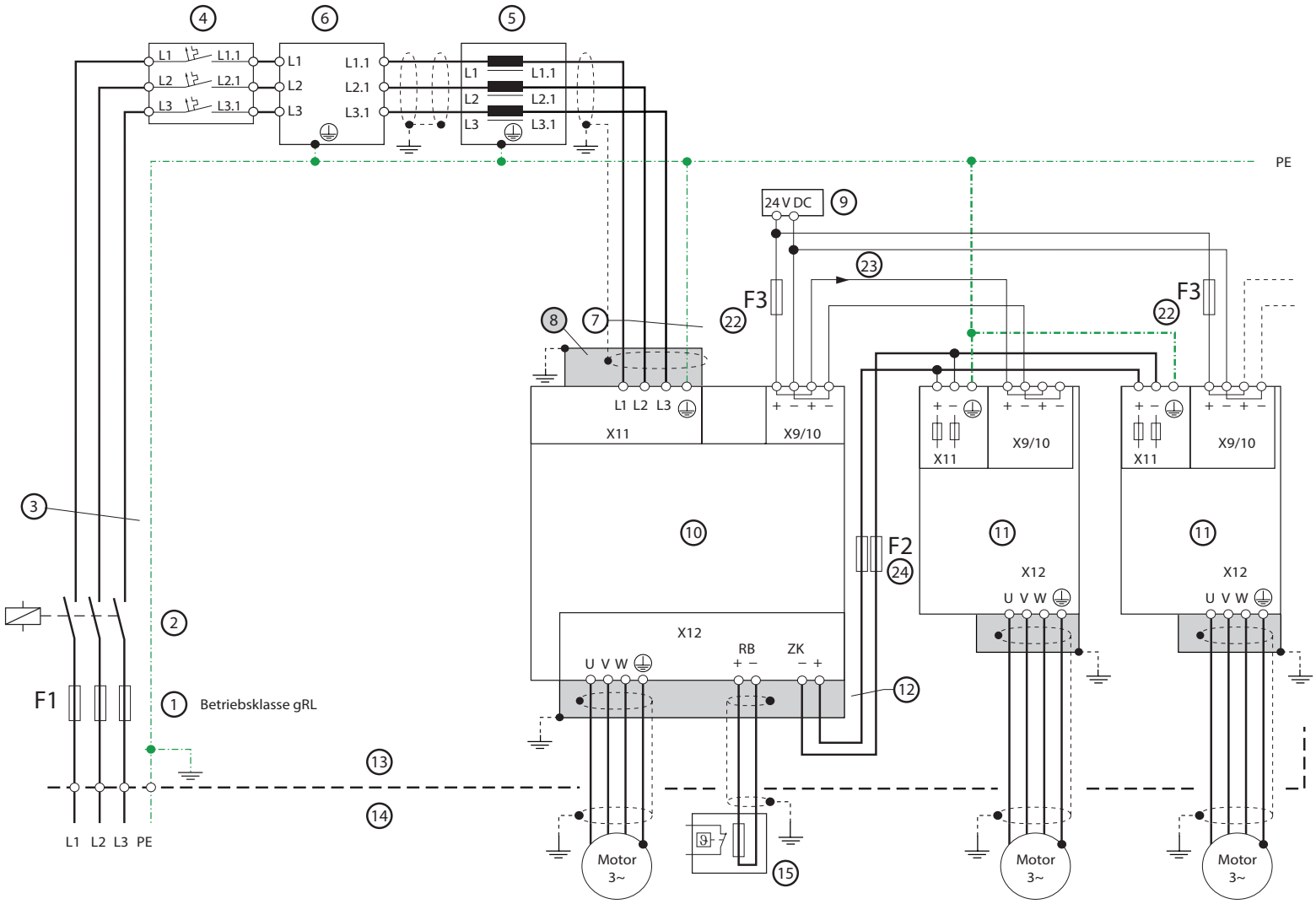


Legende

1. F1 Netzsicherungen [1], Typ gG
2. Netzversorgung/Not-Aus
3. kurzschlussfeste Leitungen
4. Motorschutzschalter [1]
5. Netzdrossel
6. Netzfilter
7. AC-Netzanschluss
8. Schirmbleche (grau)
9. Externe +24 V DC Steuerversorgung (abgesichert)
10. MSD Servo Drive AC-AC (BG1 bis BG5)
11. MSD Servo Drive DC-AC
12. Zwischenkreiskopplung
13. Schaltschrank
14. Feld
15. Bremswiderstand [1]
22. F3 10 A max.
23. verfügb. Versorgungsstrom siehe Anhang A.4

1) Beachten Sie die Vorgaben zum Geräteschutz in Kap. 8.1.1 !

Bild 8.1 Übersicht Anschlussplan für Betrieb mit Versorgung durch AC-AC Servoregler (BG1 bis BG5)

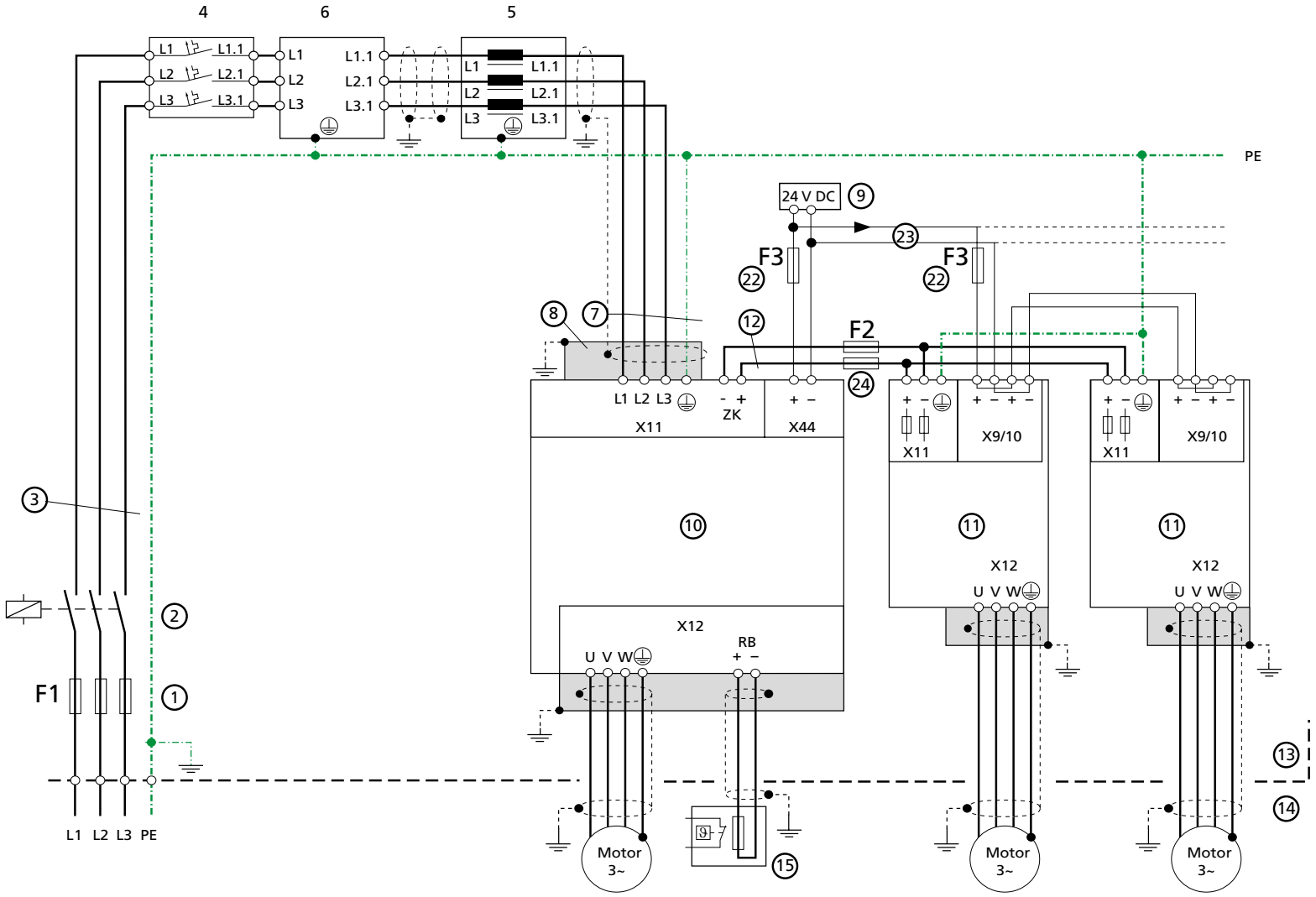


Legende

1. F1 Netzsicherungen [1], Typ gRL
2. Netzversorgung/Not-Aus
3. kurzschlussfeste Leitungen
4. Motorschutzschalter [1]
5. Netzdrossel
6. Netzfilter
7. AC-Netzanschluss
8. Schirmbleche (grau)
9. Externe +24 V DC Steuerversorgung (abgesichert)
10. MSD Servo Drive AC-AC (BG6/ BG6A)
11. MSD Servo Drive DC-AC
12. Zwischenkreiskopplung
13. Schaltschrank
14. Feld
15. Bremswiderstand [1]
22. F3 10 A max.
23. verfügb. Versorgungsstrom siehe Anhang A4
24. F2 DC-Sicherungen siehe BA MSD Power Supply Unit Kap. 4.8.2

1) Beachten Sie die Vorgaben zum Geräteschutz, Kap. 8.1.1!

Bild 8.2 Übersicht Anschlussplan für Betrieb mit Versorgung durch AC-AC Servoregler (BG6 bis BG6A)



Legende

1. F1 Netzsicherungen [1]. Typ gRL
2. Netzversorgung/Not-Aus
3. kurzschlussfeste Leitungen
4. Motorschutzschalter [1]
5. Netzdrossel
6. Netzfilter
7. AC-Netzanschluss
8. Schirmbleche (grau)
9. Externe +24 V DC Steuerversorgung (abgesichert)
10. MSD Servo Drive AC-AC (BG7)
11. MSD Servo Drive DC-AC
12. Zwischenkreiskopplung
13. Schaltschrank
14. Feld
15. Bremswiderstand [1]
22. F3 10 A max.
23. verfügb. Versorgungsstrom siehe Anhang A4
24. F2 DC-Sicherungen siehe BA MSD Power Supply Unit Kap. 4.8.2

1)Beachten Sie die Vorgaben zum Geräteschutz, Kap. 8.1.1!

Bild 8.3 Übersicht Anschlussplan für Betrieb mit Versorgung durch AC-AC Servoregler (BG7)

8.2 Schaltschrankanordnung mit AC-AC Servoregler als Versorgung

Die hier dargestellte Schaltschrankanordnung dient ausschließlich der Veranschaulichung. Sie garantiert nicht die allgemeine Eignung für eine bestimmte Anwendung oder die Erfüllung einzuhaltender Richtlinien. Prüfen und bewerten Sie in jedem Fall individuell den von Ihnen geplanten Aufbau im Hinblick auf die konkrete Anwendung sowie die für den Anlagenstandort geltenden Richtlinien. Moog übernimmt keine Gewähr für die Anwendbarkeit der folgenden Schaltschrankanordnung.

Kennzahl	Bedeutung
1	Netzleitung
2	Hauptschalter
3	Sicherung
4	Netzfilter
5	nicht vorhanden
6	Netzschütz
7	nicht vorhanden
8	nicht vorhanden
9	AC-AC Servoregler zur Mitversorgung der DC-AC Servoregler
10	DC-AC Servoregler
11	DC-Link Leistungsversorgung der Servoregler
12	Bremswiderstand ext. des AC-AC Servoreglers
13	Motorleitungen
14	Steuerung (übergeordnet)

Tabelle 8.4 Legende Schaltschrankanordnung

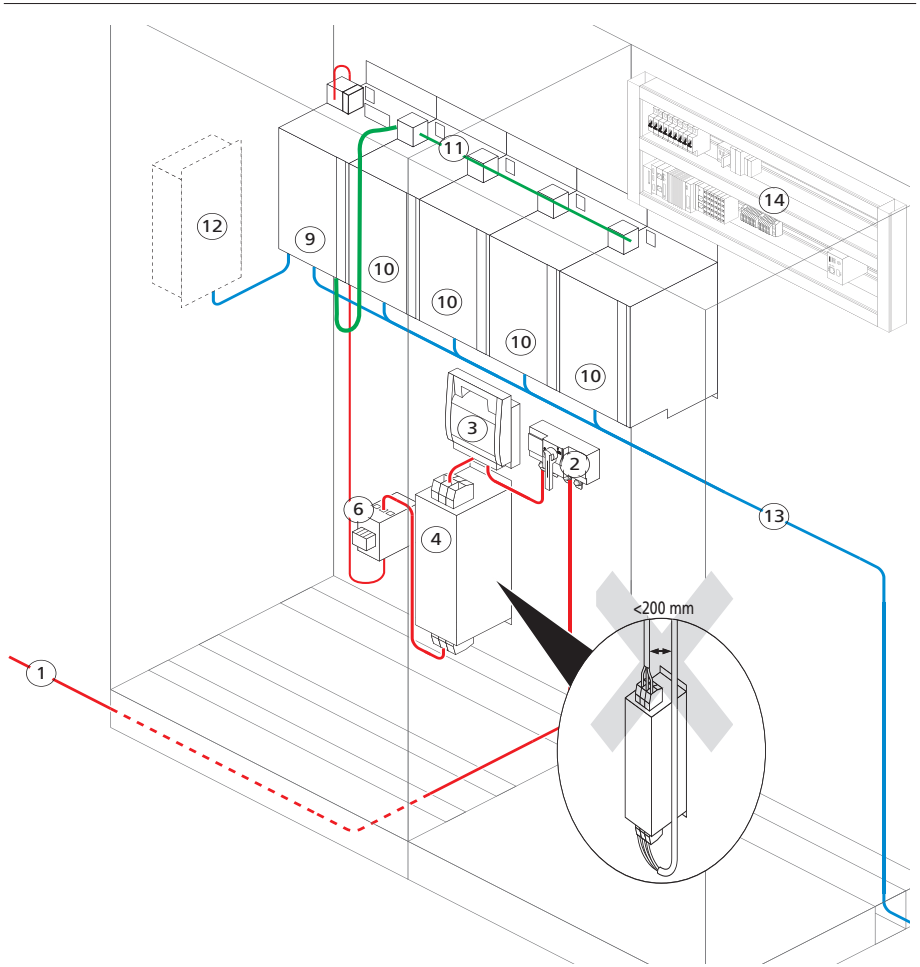


Bild 8.4 Schaltschrankanordnung Mehrachssystem mit Versorgung durch AC-AC Servoregler (ab BG5)

9 Projektierung

9.1 Übersicht und Vergleich der Mehrachssysteme

Diese Übersicht stellt die zwei möglichen Systemvarianten für MSD Mehrachssysteme vor: „Betrieb mit einer Versorgungseinheit“ und „Betrieb mit einem AC-AC Servoregler als Versorgung“. Sie hilft Ihnen, eine Abschätzung der für Ihre Anwendung optimalen Variante machen zu können. Es werden Aspekte wie Bauraum, Installationsaufwand, Anschaffungs- und Betriebskosten betrachtet.

- Die Ausführungen in diesem Kapitel beziehen sich ausschließlich auf Geräte und Komponenten der Produktfamilie MSD Servo Drive (ohne MSD Einachs-Servoregler Compact) von Moog. Der Betrieb mit Geräten oder Komponenten anderer Hersteller oder Produktfamilien ist nicht zulässig!
- Für jede Applikation sind mehrere Faktoren wie z. B. Summenleistung und Gleichzeitigkeitsfaktor individuell zu berücksichtigen, um einen sicheren Betrieb des Systems zu gewährleisten.
- Lassen Sie sich bei der Planung Ihrer Applikation in jedem Fall vom Moog Projektierungssupport beraten, der alle Parameter mit einer leistungsstarken Projektierungssoftware berücksichtigt.
- Die Inbetriebnahme eines MSD Mehrachssystems ist erst nach Prüfung der Dimensionierung durch den Moog Projektierungssupport zulässig!

9.2 Anwendungsbeispiele

Ihre Vorzüge gegenüber einem klassischen System aus mehreren AC-AC Servoreglern können die MSD Mehrachssysteme bei Anwendungen zeigen, die oft generatorischen Betrieb aufweisen. Je nachdem, wie lang die generatorischen Phasen sind und ob sich in diesen Phasen andere Achsen des Systems im motorischen Betrieb befinden, kann der Betrieb mit Versorgungseinheit oder AC-AC Servoregler als Versorgung sinnvoller sein.

9.3 Betrieb mit Versorgungseinheit

In dieser Systemvariante sind die DC-gespeisten AC-AC Servoregler an eine zentrale Versorgungseinheit angeschlossen.

Vorteile

- Generatorische Energie einer Achse steht über den zentralen Zwischenkreis den anderen Achsen zur Verfügung
- Überschüssige Energie im Zwischenkreis wird zentral über die Versorgungseinheit in das Versorgungsnetz zurückgespeist
- Sinusförmiger Netzstrom mit sehr geringen Oberschwingungen im Motor- und Generatorbetrieb
- Regelbarkeit des Leistungsfaktors auf cos φ = 1 (Blindstromkompensation)
- Gleiche Leistungswerte bei Motor- und Generatorbetrieb
- Das System kann mehr Achsen haben als bei Versorgung mit einem AC-AC Servoregler
- Je nach Projektierung der Versorgungseinheit können alle Achsen gleichzeitig mit Nennleistung betrieben werden
- Die Installation der Versorgungsleitungen zwischen Versorgungseinheit und DC-AC Servoregler erfolgt bequem und platzsparend über ein durchgehendes Schienensystem (BG1 bis BG5)
- Die Betriebskosten liegen unter denen eines Systems aus AC-AC Servoreglern bzw. mit AC-AC Servoregler als Versorgung
- Höhere Zwischenkreis-Spannung als bei einer entsprechenden AC-Einspeisung, dadurch können Motoren kleinerer Baugröße eingesetzt werden
- Geregelte Zwischenkreis-Spannung, dadurch müssen Netzspannungsschwankungen nicht mehr als Reserve im System berücksichtigt werden
- Durch höhere Zwischenkreis-Spannung lassen sich schwache Einspeisenetze kompensieren und maximale Motordrehmomente im Feldschwächbereich erreichen
- Vollständige Kompensation von Netzspannungseinbrüchen wegen der Fähigkeit der Spannungserhöhung
- Hohe Dynamik durch schnelle Änderungen des Energieflusses auf der Lastseite
- Bei Netzausfall ist Bremsen über eingebaute Bremschopper möglich

Nachteile

- Der Platzbedarf kann durch die Versorgungseinheit und deren externe Beschaltung unter Umständen größer sein als bei Betrieb mit AC-AC Servoregler als Versorgung oder einem System aus AC-AC Servoregler .
- Die Investitionskosten liegen über denen für ein System aus AC-AC Servoreglern bzw. mit AC-AC Servoregler als Versorgung.

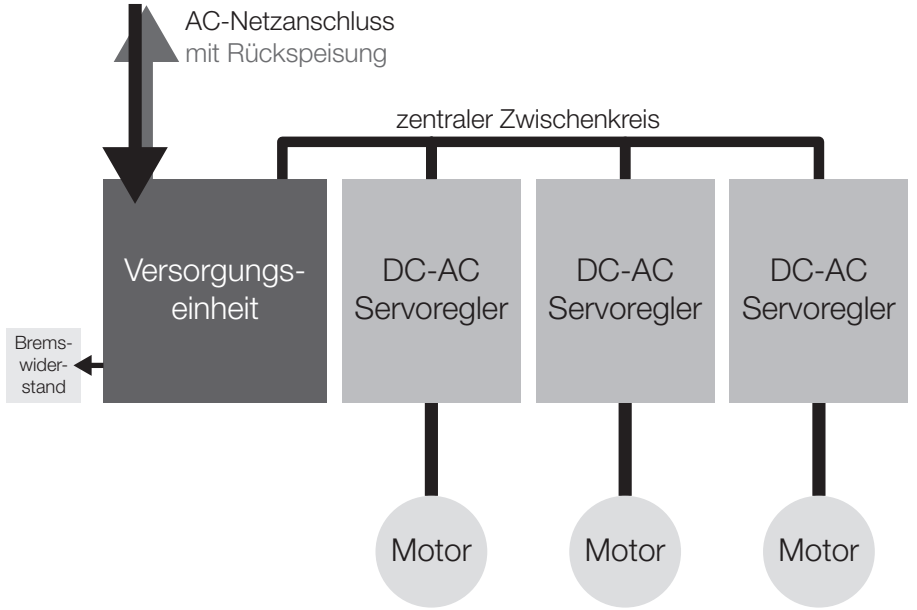


Bild 9.1 Blockschaltbild eines Mehrachssystems mit Versorgungseinheit und Netzrückspeisung

9.4 Betrieb mit AC-AC Servoregler als Versorgung

Vorteile

- Die Investitionskosten sind geringer als beim Betrieb mit einer Versorgungseinheit
- Da keine zusätzliche Versorgungseinheit benötigt wird, ist der Platzbedarf i. d. R. geringer als bei Betrieb mit Versorgungseinheit
- Generatorische Energie steht über den zentralen Zwischenkreis den anderen Achsen zur Verfügung
- Überschüssige Energie wird zentral über den Bremswiderstand des AC-AC Servoreglers abgebaut

Nachteile

- In dieser Systemvariante kann i.d.R. nicht gleichzeitig an allen Achsen die volle Nennleistung angefordert werden, da ansonsten der Zwischenkreis des AC-gespeisten AC-AC Servoreglers evtl. überlastet wird
- Der speisende AC-AC Servoregler muss eventuell überdimensioniert werden
- Generatorische Energie kann nicht in das Versorgungsnetz zurückgespeist, sondern nur über einen Bremswiderstand in Wärme umgewandelt werden
- Der Bremswiderstand muss ähnlich wie der AC-AC Servoregler eventuell überdimensioniert werden, wodurch seine Wärmeentwicklung zusätzlichen Aufwand für Installation und Klimatisierung verursacht
- Die Betriebskosten liegen über denen eines Systems aus AC-AC Servoreglern bzw. mit Versorgungseinheit
- Niedrigere Zwischenkreis-Spannung als bei Betrieb mit Versorgungseinheit
- Aufgrund der Gesamt-Zwischenkreiskapazität lassen sich weniger DC-AC Servoregler als bei der Versorgungseinheit anschließen

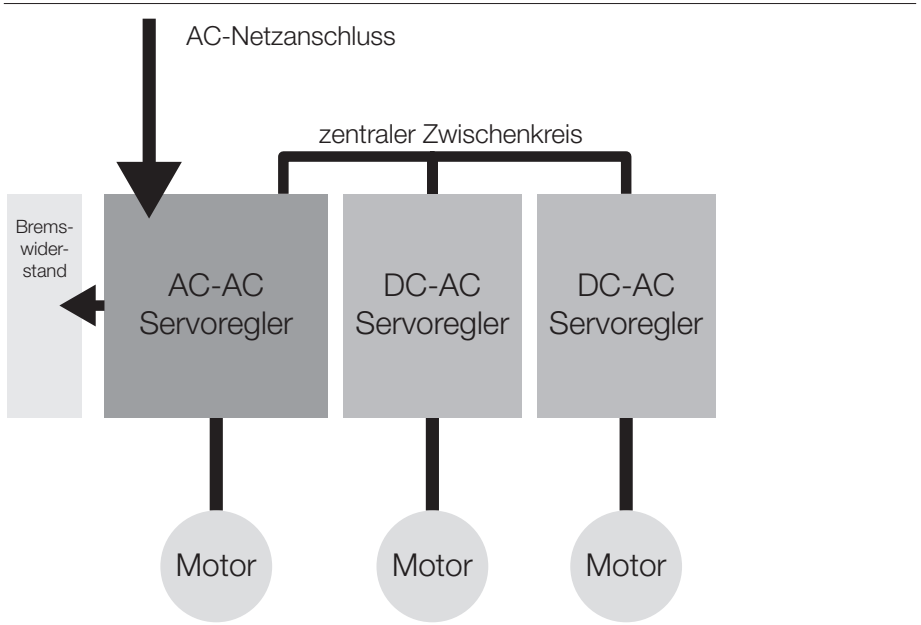


Bild 9.2 Blockschaltbild eines Mehrachssystems mit AC-AC Servoregler als Versorgung

9.5 Funktionelle Gegenüberstellung

Als Auswahlhilfe sind hier die technischen und funktionellen Unterschiede zwischen Betrieb mit AC-AC Servoregler als Versorgung und Betrieb mit Versorgungseinheit gegenüber gestellt.

Merkmal	AC-AC Servoregler als Versorgung	Versorgungs-einheit
Betrieb an weltweit verschiedensten Netzspannungen möglich	○ 1)	●
rückspeisefähig (sinusförmig)		●
Betrieb bei beliebigem Gleichzeitigkeitsfaktor möglich	○	●
Zwischenkreiskopplung über Schienensystem (BG1 - BG5)	○	●
Energieausgleich durch zentralen Zwischenkreis	●	●
geführtes Stillsetzen bei Netzausfall	●	●
benötigt externe Hochsetz- und Vordrossel		●
benötigt externen Bremswiderstand	●	○ 2)
Luftkühlung	●	●
Flüssigkeitskühlung	●	●
höhere Zwischenkreis-Spannung (650 V/770 V)		●
Blindstromkompensation		○
EtherCAT, SERCOS II & III, PROFINET IRT, VARAN, CANopen, PROFIBUS-DPV1	●	●
Sin/Cos-Geber, TTL-Encodersimulation/-geber	●	●

● = *zutreffend*, ○ = *teilweise zutreffend*

1) mit Spartrafo

2) ggf. für Notbetrieb bei Netzausfall

Tabelle 9.1 Funktionelle Gegenüberstellung

9.6 Wirtschaftlichkeitsberechnung

Neben den funktionellen Vorteilen bietet ein Mehrachssystem durch die Energieeinsparung auch ökologische und finanzielle Vorteile. Je nach Anwendung sind höhere Investitionskosten durch den reduzierten Stromverbrauch nach kurzer Zeit ausgeglichen.

Beispiel mit drei Achsen

	einzelne AC-Achsen	AC-AC Servoregler als Versorgung	Versorgungseinheit
Komponenten	3x G392-024/G395-024 3x Netzdrossel 3x Bremswiderstand	2x G393-024/G397-026 1x G392-060/G395-070 mit - Netzdrossel - Bremswiderstand	3x G393-024/G397-026 1x G396-050 1x MCS-Set
Investitionskosten	100%	108%	163%
Energieeinsparung 1)	-	5%	10%
Strompreis	0,1264 €/kWh 2)		
Betriebszeit	16 Stunden/Tag, 20 Tage/Monat		
Amortisation der Mehrkosten nach	**-**	**6 Monaten**	**23 Monaten**

1) gegenüber einzelnen AC-Achsen, dieser Wert ist individuell für jede Anwendung zu ermitteln

2) Bundesverband der Energie-Abnehmer e.V., Bundes-Strompreisvergleich I/2011 für mittelständische Industriekunden, durchschnittlicher Strompreis alte Bundesländer

Tabelle 9.2 Wirtschaftlichkeitsberechnung für drei Achsen

Beispiel mit sechs Achsen

	einzelne AC-Achsen	AC-AC Servoregler als Versorgung	Versorgungseinheit
Komponenten	6x G392-024/G395-024 6x Netzdrossel 6x Bremswiderstand	5x G393-024/G397-026 1x G392-143/G395-170 mit - Netzdrossel - Netzfilter - Bremswiderstand	6x G393-024/G397-026 1x G396-110 1x MCS-Set
Investitionskosten	100%	115%	142%
Energieeinsparung [1]	-	5%	10%
Strompreis	0,1264 €/kWh [2]		
Betriebszeit	16 Stunden/Tag, 20 Tage/Monat		
Amortisation der Mehrkosten nach	**-**	**11 Monaten**	**16 Monaten**

1) gegenüber einzelnen AC-Achsen, dieser Wert ist individuell für jede Anwendung zu ermitteln

2) Bundesverband der Energie-Abnehmer e.V., Bundes-Strompreisvergleich I/2011 für mittelständische Industriekunden, durchschnittlicher Strompreis alte Bundesländer

Tabelle 9.3 Wirtschaftlichkeitsberechnung für sechs Achsen

9.7 Dimensionierung

Dieser Abschnitt gibt Ihnen einen groben Überblick, wie Sie das MSD Mehrachssystem passend für Ihre Anwendung auslegen können. Für die Auslegung eines Mehrachssystems ist eine Vielzahl von Parametern zu berücksichtigen. Mit der Anleitung in diesem Kapitel können Sie zielgerichtet alle relevanten Daten für die Dimensionierung Ihrer Applikation zusammenstellen.

HINWEIS

Bei technischen Fragen zu Projektierung Ihrer Maschine oder Inbetriebnahme Ihres Gerätes hilft Ihnen unserer Helpline schnell und zielgerecht weiter (siehe Kapitel 1.10.)

9.7.1 Bestimmung der benötigten Antriebsleistung pro Achse

Zur Bestimmung der Antriebsleistung sind pro rotativer Achse folgende Angaben erforderlich:

- Maximales Drehmoment
- Effektives Drehmoment
- Maximale Drehzahl
- Getriebeübersetzung
  - Formel Effektives Drehmoment
    (bei abschnittsweise konstanten Momentverläufen):

$$M_{eff} = \sqrt{\frac{\sum M_i^2 \cdot t_i}{T}}$$

  - Formel Maximales Drehmoment:

$$M_{max} = M_{beschl} + \frac{1}{i} \frac{1}{n_{Getriebe}} M_{Last}$$

$$M_{beschl} = 2 \cdot \pi \frac{\Delta n}{\Delta t} (J_{Motor} + \frac{1}{i^2} J_{Last})$$

Zur Bestimmung der Antriebsleistung bei Linearmotoren sind pro Achse folgende Angaben erforderlich:

- Maximale Schubkraft
- Effektive Schubkraft
- Maximale Vorschubgeschwindigkeit

9.7.2 Auswahl der geeigneten Getriebe und Motoren

Die Auswahl der Getriebe erfolgt in Abhängigkeit der Anwendung entweder zur Erzielung der maximalen Dynamik oder für möglichst effizienten Dauerbetrieb.

– Formel Getriebeübersetzung (für optimale Dynamik):

$$i = \sqrt{\frac{J_{Last}}{J_{Motor}}}$$

– Formel Getriebeübersetzung (für gute Ausnutzung bei Dauerberieb):

$$i = \frac{n_N}{n_{Last}}$$

Motoren werden nach folgenden Kriterien ausgewählt:

- M_{max}
- n_{max}
- $M_{nenn} > M_{eff}$

Entsprechend der Anforderung Ihrer Applikation hinsichtlich absoluter Genauigkeit, wiederholbarer Genauigkeit, Robustheit und Ermittlung des Maschinennullpunktes, legen Sie das Gebersystem fest:

- Resolver
- Sin/Cos-Geber, Singleturn
- Sin/Cos-Geber, Multiturn

9.7.3 Auswahl der geeigneten DC-AC Servoregler

Nachdem die Motoren ausgewählt sind, werden dazu passend die DC-AC Servoregler nach folgenden Kriterien ausgewählt:

- Maximalstrom
- Nennstrom

9.7.4 Auswahl der geeigneten Versorgungseinheit

HINWEIS

Beachten Sie bei allen folgenden Dimensionierungsberechnungen immer auch die Betriebsanleitung der MSD Power Supply Unit (Id.-Nr. CA97556-002).

Zur Ermittlung der geeigneten Versorgungseinheit muss für alle Achsen ein Leistungs/Zeit-Diagramm über einen kompletten Maschinenzyklus vorliegen. Bild 9.3, S. 83 stellt dies beispielhaft dar.

Der Leistungsbedarf jeder einzelnen Achse wird zu jedem Zeitpunkt aufaddiert und liefert so das Leistungs-/Zeit-Diagramm der Versorgungseinheit. Daraus lassen sich folgende Kennwerte für die Versorgungseinheit ableiten:

- Nominale Speiseleistung
- Maximale Speiseleistung
- Nominale Rückspeiseleistung
- Maximale Rückspeiseleistung

Bei einem geringen Gleichzeitigkeitsfaktor im Achsverbund kann eventuell die größte Achse als AC-AC Servoregler gewählt werden und die Einspeisung für den gesamten Achsverbund übernehmen. Allerdings ist dann eine Rückspeisung ins Versorgungsnetz nicht möglich. Anfallende generatorische Energie muss über einen Bremswiderstand abgeleitet und in Wärme umgesetzt werden.

HINWEIS

Fällt das versorgende Spannungsnetz aus, so kann die Versorgungseinheit prinzipbedingt nicht mehr zurückspeisen. Wir empfehlen Ihnen daher für diesen besonderen Notfall, die Verwendung eines Bremswiderstandes, der von seiner Leistung für diesen einen Bremsvorgang ausgelegt sein sollte.

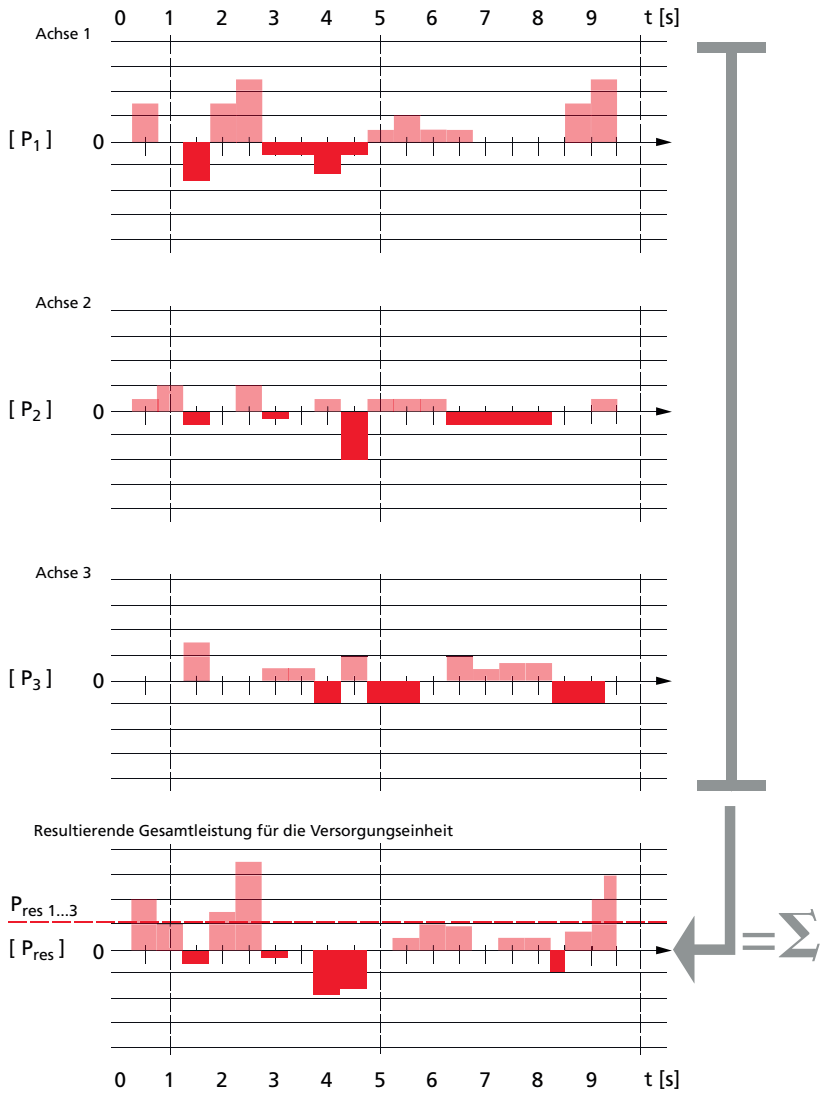


Bild 9.3 Zeit-/Leistungsdiagramm mit Versorgungseinheit

Vorladeschaltung und Zwischenkreis der Versorgungseinheit dürfen nicht überlastet werden. Daher dürfen Gesamt-Leistungsentnahme und Gesamt-Zwischenkreiskapazität aller Servoregler nicht die Grenzwerte der Versorgungseinheit überschreiten. Beachten Sie hierzu die Tabelle 9.4 und Tabelle 9.5:

Versorgungseinheit	Leistungsabgabe [kW]		Zwischenkreis-kapazität [µF]	max. Gesamt-Zwischenkreiskapa-zität [µF]
	Dauer	Spitze [1)]		
G396-026	26	52	900	10000
G396-050	50	94		
G396-075	75	127	4240	20000
G396-110	110	160		

1) für 10 s

Tabelle 9.4 Leistungsabgabe und Kapazitäten der Versorgungseinheiten

DC-AC Servoregler	Zwischenkreiskapazität [µF]	
	Luftkühlung	Flüssigkeitskühlung
G393-004	60	-
G393-006	60	-
G393-008	105	-
G393-012	105	-
G393-016 / G397-020	288	288
G393-020 / G397-025	288	288
G393-024 / G397-026	504	504
G393-032 / G397-035	504	504
G393-045 / G397-053	430	900
G393-060 / G397-070	900	900
G393-072 / G397-084	900	900
G393-090 / G397-110	1060	2120
G393-110 / G397-143	2120	2120
G393-143 / G397-170	3180	4240
G393-170 / G397-210	4240	4240

Tabelle 9.5 Zwischenkreiskapazitäten der DC-AC Servoregler

Berechnungsbeispiel: Speisung mit Versorgungseinheit

An eine Versorgungseinheit G396-075 sollen zwei DC-AC Servoregler G393-024/G397-026, zwei DC-AC Servoregler G393-060/G397-070 und ein DC-AC Servoregler G393-090 (Luftkühlung) angeschlossen werden.

Rechnung: 1 x 4240 µF + 2 x 504 µF + 2 x 900 µF + 1 x 1060 µF = 8108 µF

Resultat: Die Versorgungseinheit ist mit einer max. Gesamt-Zwischenkreiskapazität von 9200 µF ausreichend dimensioniert.

HINWEIS:

Beachten Sie, dass nicht nur die Zwischenkreiskapazitäten der DC-AC Servoregler sondern auch der Versorgungseinheit zu berücksichtigen ist.

9.7.5 Externe Komponenten

Beim Einsatz einer Versorgungseinheit benötigen Sie zusätzliche Komponenten:

- Netzanschluss-Set (bestehend aus Netzfilter, Vordrossel inkl. Kondensator, Hochsetzdrossel, EMV-Befestigungsmaterial)

Siehe dazu MSD Bestellkatalog (Id.-Nr.: CDL 29950-en).

9.7.6 Auswahl des geeigneten AC-AC Servoregler als Versorgung

Bei einem geringen Gleichzeitigkeitsfaktor im Achsverbund kann eventuell die größte Achse als AC-AC Servoregler gewählt werden und die Einspeisung für den gesamten Achsverbund übernehmen. Zur Ermittlung des geeigneten AC-AC Servoreglers muss für alle Achsen ein Leistungs-/Zeit-Diagramm über einen kompletten Lastzyklus vorliegen. Bild 9.4, S. 85 stellt dies beispielhaft dar.

Der Leistungsbedarf jeder einzelnen Achse (inkl. der AC-AC Servoregler-Achse) wird zu jedem Zeitpunkt aufaddiert und liefert so das Gesamtleistungs-/Zeit-Diagramm. Daraus lassen sich folgende Kennwerte ableiten:

- Nominale Aufnahmeleistung der AC-AC Servoregler-Achse
- Maximale Aufnahmeleistung der AC-AC Servoregler-Achse
- Nominale generatorische Energie
- Maximale generatorische Energie

Allerdings ist dann eine Rückspeisung ins Versorgungsnetz nicht möglich. Anfallende generatorische Energie muss über einen Bremswiderstand abgeleitet und in Wärme umgesetzt werden.

HINWEIS:

Details zur Dimensionierung des Bremswiderstandes finden Sie im Kap. 8.1.1, S. 71.

Zwischenkreisleistung und Gesamt-Zwischenkreiskapazität des AC-AC Servoreglers

Für eine erste Abschätzung, ob ein AC-AC Servoregler zur Versorgung weiterer DC-AC Servoregler ausreicht, kann die vom Zwischenkreis des AC-AC Servoreglers zur Verfügung stehende Leistung mit folgenden Formeln näherungsweise berechnet werden:

$$P_{Nenn} = \sqrt{3} \cdot U_{Netz} \cdot I_{Nenn\ (f_{sw}\ und\ U_{Netz})} \cdot 0{,}8$$

$$P_{Max} = \sqrt{3} \cdot U_{Netz} \cdot I_{Max\ (f_{sw}\ und\ U_{Netz})} \cdot 0{,}8$$

Dabei sind $I_{Nenn\ (fsw\ und\ U_Netz)}$ der Bemessungsstrom und $I_{MAX\ (fsw\ und\ U_Netz)}$ der Maximalstrom des AC-AC Servoreglers entsprechend der Schaltfrequenz der Endstufe und der Netzspannung.

VORSICHT!	**Beschädigung des Gerätes durch Überschreitung der Maximalleistung.**
	• **Das Gerät kann zerstört werden.** Die Leistungswerte verstehen sich als quadratischer Mittelwert über einen Lastzyklus. Die Maximalleistung darf zu keinem Zeitpunkt überschritten und nur für die angegebene Zeit entnommen werden, da sonst der AC-AC Servoregler zerstört wird.

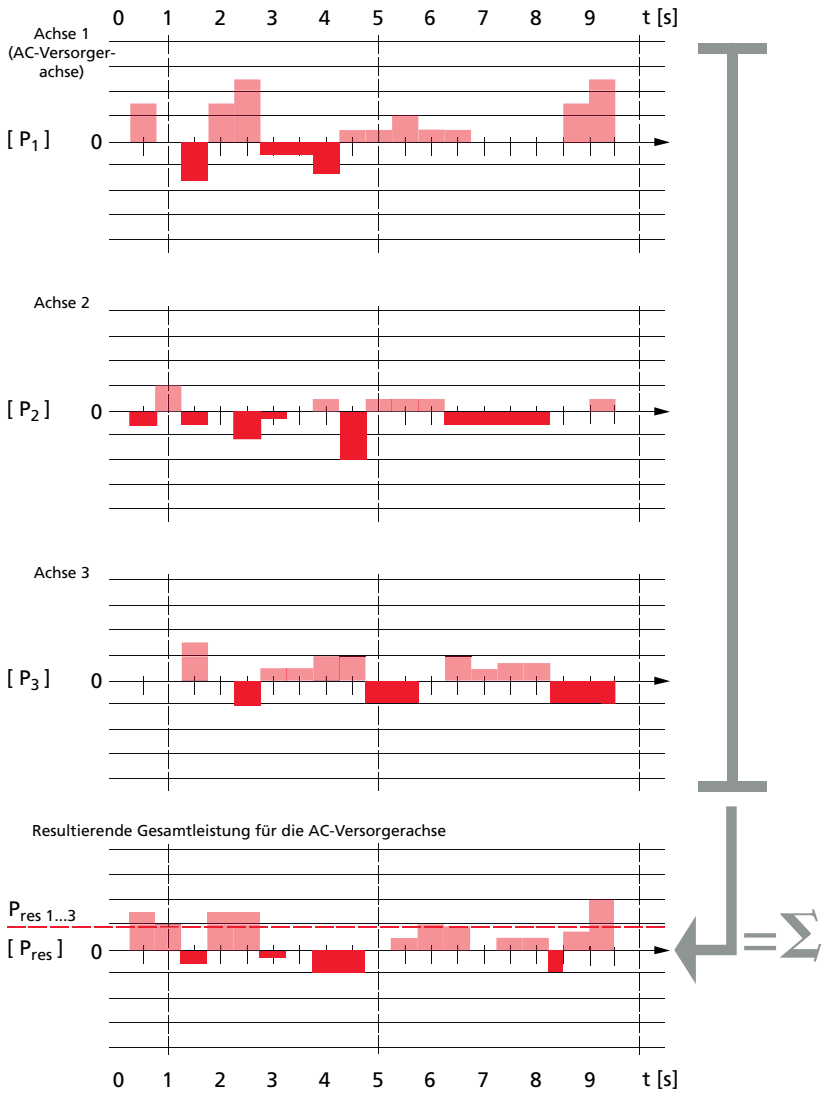


Bild 9.4 Zeit-/Leistungsdiagramm mit AC-AC Servoregler als Versorgung

Neben der Gesamt-Leistungsentnahme ist auch die Gesamt-Zwischenkreiskapazität des Achsverbundes zu betrachten. Die maximale Gesamt-Zwischenkreiskapazität des AC-AC Servoreglers darf nicht überschritten werden. Beachten Sie hierzu Tabelle 9.6 sowie Tabelle 9.5.

AC-AC Servoregler	interne Zwischenkreiskapazität [µF]		max. Gesamt-Zwischenkreiskapazität [µF]	
	Luftkühlung	Flüssigkeitskühlung	Netzspannung 400 V AC	Netzspannung 460 V AC oder 480 V AC
G392-004	400	-	800	800
G392-006	400	-	800	800
G392-008	725	-	1355	1355
G392-012	725	-	1355	1355
G392-016 / G395-020	1230	1230	2460	1734
G392-020 / G395-025	1230	1230	2460	1734
G392-024 / G395-026	2000	2000	2504	2000
G392-032 / G395-035	2000	2000	2504	2000
G392-045 / G395-053	430	430	5100	5100
G392-060 / G395-070	900	900	5100	5100
G392-072 / G395-084	900	900	5100	5100
G392-090 / G395-110	1060	2120	9200	9200
G392-110 / G395-143	2120	2120	9200	9200
G392-143 / G395-170	3180	4240	9200	9200
G392-170 / G395-210	4240	4240	9200	9200
G395-250	-	3600	60000	60000
G395-325	-	5400	60000	60000
G395-450	-	7200	60000	60000

Tabelle 9.6 Zwischenkreiskapazität und Maximale Gesamt-Zwischenkreiskapazität der AC-AC Servoregler

VORSICHT!	**Beschädigung Ihrer Anlage/Maschine durch unkontrollierte oder nicht angepasste Inbetriebanahme.**
	**Das Gerät kann zerstört werden.** • Einschaltreihenfolge beachten Die Netzspannung darf erst nach dem Einschalten der +24 V DC Versorgungsspannung für die Steuerelektronik und Abschluss der Initialisierungsphase eingeschaltet werden. • Leistungsklassen beachten An einen AC-AC Servoregler dürfen nur DC-AC Servoregler kleinerer oder gleicher Leistungsklasse angeschlossen werden. • Maximale Anzahl der Achsen beachten Es dürfen maximal sechs DC-AC Servoregler an einem speisenden AC-AC Servoregler betrieben werden. Bei höheren Anforderungen wenden Sie sich bitte an Ihren Projekteur.

Berechnungsbeispiel: Speisung aus einem AC-AC Servoregler

An einen AC-AC Servoregler G393-170/G395-210 sollen zwei DC-AC Servoregler G393-024/G397-026, zwei DC-AC Servoregler G393-060//G397-060 und ein DC-AC Servoregler G393-090 (Luftkühlung) angeschlossen werden.

Rechnung: 1 x 4240 µF + 2 x 504 µF + 2 x 900 µF + 1 x 1060 µF = 8108 µF

Resultat: Der AC-AC Servoregler ist mit einer max. Gesamt-Zwischenkreiskapazität von 9200 µF ausreichend dimensioniert.



HINWEIS:

Beachten Sie, dass nicht nur die Zwischenkreiskapazitäten der DC-AC Servoregler sondern auch des versorgenden AC-AC Servoreglers zu berücksichtigen ist.

9.7.7 Externe Komponenten

Beim Einsatz eines AC-AC Servoreglers als Versorgung benötigen Sie zusätzliche Komponenten:

- Netzfilter
- Netzdrossel
- Bremswiderstand
- EMV-Befestigungsmaterial
- ggf. Ferritringkerne über die Motorleitung

Siehe dazu MSD Bestellkatalog (Id.-Nr.: CDL 29950-en).

10 Applikationsbeispiel

10.1 Verriegelung Versorgungseinheit und DC-AC Servoregler

Das folgende Beispiel zeigt eine Möglichkeit, die Versorgungseinheit so mit den im Mehrachssystem verwendeten DC-AC Servoreglern zu verschalten, dass im Fehlerfall das gesamte Mehrachssystem abgeschaltet wird.

Im Normalfall speisen die DC-AC Servoregler im generatorischen Betrieb über die Versorgungseinheit in das öffentliche Netz zurück. Beim Ausfall der Versorgungseinheit oder des öffentlichen Netzes wird die Energie in den Bremswiderstand geleitet.
Zum Schutz vor einer Überlastung des Bremschoppers der Versorgungseinheit kann die Versorgungseinheit mit den DC-AC Servoreglern wie folgt verschaltet und konfiguriert werden. Sobald die Versorgungseinheit nicht mehr aktiv regelt, wird den DC-AC Servoreglern die Freigabe der Endstufe (ENPO) entzogen.

Schritt	Aktion	Anmerkung
1.	Verdrahten Sie die Versorgungseinheit mit den angeschlossenen DC-AC Servoreglern wie in Bild 10.1 dargestellt.	
2.	Weisen Sie dem Ausgang REL (X4/23,24) der Versorgungseinheit die Funktion „Regelung in Funktion" (Wert 2, OUTPUT_FS_ACTIV) zu.	Weitere Funktionen finden Sie in der Betriebsanleitung MSD Power Supply Unit.

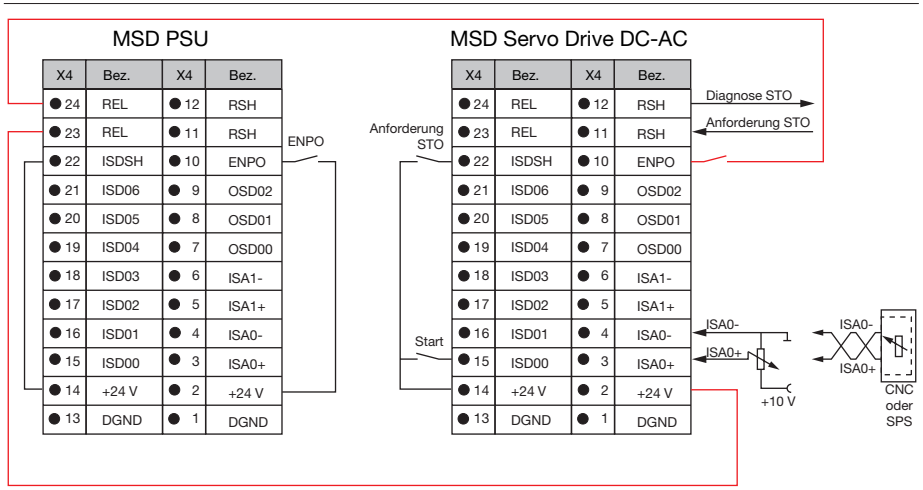


Bild 10.1 Verriegelung MSD Mehrachssystem (Beispiel)

A.1 Strombelastbarkeit

Der maximal zulässige Ausgangsstrom sowie der Spitzenstrom der DC-AC Servoregler sind abhängig von der DC-Versorgungsspannung, der Motorleitungslänge, der Endstufenschaltfrequenz, der Kühltechnikausführung und der Umgebungstemperatur. Ändern sich die Einsatzbedingungen, so ändert sich auch die maximal zulässige Strombelastbarkeit der Servoregler.

A.1.1 Strombelstbarkeit BG1 bis BG4, Luftkühlung

DC-AC Servoregler	Schaltfrequenz Endstufe [kHz]	Umgebungstemperatur [°C]	bei 565 V DC *)			bei 650 V DC*) **)			bei 678 V DC*)			bei 770V DC **)			für Zeit [s]
			Bemessungsstrom [A_{eff}]	Spitzenstrom 1) [A_{eff}] Bei Drehfeldfrequenz linear ansteigend 0 Hz	Spitzenstrom 1) [A_{eff}] Bei Drehfeldfrequenz linear ansteigend bis 5 Hz	Spitzenstrom 1) [A_{eff}] Aussetzbetrieb > 5 Hz	Bemessungsstrom [A_{eff}]	Spitzenstrom 1) [A_{eff}] Bei Drehfeldfrequenz linear ansteigend 0 Hz	Spitzenstrom 1) [A_{eff}] Bei Drehfeldfrequenz linear ansteigend bis 5 Hz	Spitzenstrom 1) [A_{eff}] Aussetzbetrieb > 5 Hz	Bemessungsstrom [A_{eff}]	Spitzenstrom 1) [A_{eff}] Bei Drehfeldfrequenz linear ansteigend 0 Hz	Spitzenstrom 1) [A_{eff}] Bei Drehfeldfrequenz linear ansteigend bis 5 Hz	Spitzenstrom 1) [A_{eff}] Aussetzbetrieb > 5 Hz	Bemessungsstrom [A_{eff}]	Spitzenstrom 1) [A_{eff}] Bei Drehfeldfrequenz linear ansteigend 0 Hz	Spitzenstrom 1) [A_{eff}] Bei Drehfeldfrequenz linear ansteigend bis 5 Hz	Spitzenstrom 1) [A_{eff}] Aussetzbetrieb > 5 Hz	
G393-004 (BG1)	4	40	5,3	8,4	8,4		5,3	8,4	8,4		5,3	8,4	8,4		5,1	8,1	8,1		10
	8		4,0	8,4	8,4		3,4	7,2	7,2		3,3	7,0	7,0		3,2	6,8	6,8		
	12		3,7	6,6	6,6		2,8	5,0	5,0		2,7	4,8	4,8		2,1	3,8	3,8		
	16		2,7	5,2	5,2		1,9	3,6	3,6		1,8	3,4	3,4		1,1	2,1	2,1		
G393-006 (BG1)	4	40	8,0	12,7	12,7		8,0	12,7	12,7		8,0	12,7	12,7		7,6	12,1	12,1		10
	8		6,0	12,7	12,7		5,1	10,8	10,8		5,0	10,6	10,6		4,8	10,2	10,2		
	12		5,5	9,9	9,9		4,2	7,5	7,5		4,0	7,2	7,2		3,2	5,7	5,7		
	16		4,0	7,7	7,7		2,9	5,6	5,6		2,7	5,2	5,2		1,6	3,1	3,1		
G393-008 (BG2)	4	40	9,3	15,9	15,9		8,5	14,6	14,6		8,5	14,6	14,6		8,0	13,7	13,7		10
	8		9,3	15,9	15,9		6,7	11,5	11,5		6,1	10,4	10,4		5,9	10,1	10,1		
	12		6,7	9,4	9,4		5,6	7,9	7,9		5,4	7,6	7,6		5,3	7,4	7,4		
	16		5,5	7,7	7,7		4,1	5,8	5,8		3,9	5,5	5,5		3,7	5,2	5,2		

1) bei max. 70% Vorlast

2) Abschaltung gemäß I²t-Charakteristik

Alle Angaben gültig für eine Motorleitungslänge ≤10 m

**) bei Versorgung durch AC-AC Servoregler Einachssystem*

***) bei Versorgung durch eine aktive Versorgungseinheit*

Tabelle A.1 Bemessungs- und Spitzenstrom G393-004 bis G393-032 (Luftkühlung)

DC-AC Servoregler	Schaltfrequenz Endstufe [kHz]	Umgebungstemperatur [°C]	bei 565 V DC *)			bei 650 V DC*) **)			bei 678 V DC*)			bei 770V DC **)			für Zeit [s]
			Bemessungsstrom [A_{eff}]	Spitzenstrom 1) [A_{eff}]		Bemessungsstrom [A_{eff}]	Spitzenstrom 1) [A_{eff}]		Bemessungsstrom [A_{eff}]	Spitzenstrom 1) [A_{eff}]		Bemessungsstrom [A_{eff}]	Spitzenstrom 1) [A_{eff}]		
				Bei Drehfeldfrequenz linear ansteigend	Aussetzbetrieb		Bei Drehfeldfrequenz linear ansteigend	Aussetzbetrieb		Bei Drehfeldfrequenz linear ansteigend	Aussetzbetrieb		Bei Drehfeldfrequenz linear ansteigend	Aussetzbetrieb	
				0 Hz	bis 5 Hz / > 5 Hz		0 Hz	bis 5 Hz / > 5 Hz		0 Hz	bis 5 Hz / > 5 Hz		0 Hz	bis 5 Hz / > 5 Hz	
G393-012 (BG2)	4	40	14,0	24,0	24,0	11,8	20,2	20,2	11,4	19,5	19,5	11,2	19,2	19,2	10
	8		14,0	24,0	24,0	10,0	17,1	17,1	9,2	15,8	15,8	8,8	15,1	15,1	
	12		10,0	14,1	14,1	8,4	11,8	11,8	8,1	11,4	11,4	7,9	11,1	11,1	
	16		8,2	11,5	11,5	6,2	8,7	8,7	5,8	8,2	8,2	5,5	7,7	7,7	
G393-016 (BG3)	4	40	20,0	33,6	33,6	20,0	33,6	33,6	20,0	33,6	33,6	20,0	33,6	33,6	10
	8		16,0	33,6	33,6	13,9	29,1	29,1	13,3	27,9	27,9	11,2	23,5	23,5	
	12		11,0	23,6	23,6	8,8	18,9	18,9	8,5	18,3	18,3	7,0	15,0	15,0	
	16		8,5	19,4	19,4	6,5	14,8	14,8	6,0	13,7	13,7	4,5	10,2	10,2	
G393-020 (BG3)	4	40	25,0	42,0	42,0	25,0	42,0	42,0	25,0	42,0	42,0	25,0	42,0	42,0	10
	8		20,0	42,0	42,0	17,4	36,5	36,5	16,6	34,8	34,8	14,0	29,4	29,4	
	12		13,8	29,6	29,6	11,0	23,6	23,6	10,0	21,5	21,5	7,5	16,1	16,1	
	16		10,0	22,8	22,8	7,4	16,8	16,8	6,5	14,8	14,8	5,0	11,4	11,4	
G393-024 (BG4)	4	40	30,0	48,0	48,0	26,0	41,6	41,6	26,0	41,6	41,6	26,0	41,6	41,6	10
	8		24,0	48,0	48,0	21,0	42,0	42,0	20,0	40,0	40,0	18,9	37,8	37,8	
	12		15,8	31,6	31,6	12,4	24,8	24,8	11,3	22,6	22,6	10,5	21,0	21,0	
	16		11,3	22,6	22,6	8,9	17,8	17,8	8,4	16,8	16,8	7,9	15,8	15,8	
G393-032 (BG4)	4	40	40,0	64,0	64,0	33,7	53,9	53,9	32,5	52,0	52,0	32,0	51,2	51,2	10
	8		32,0	64,0	64,0	28,0	56,0	56,0	26,7	53,4	53,4	25,2	50,4	50,4	
	12		21,0	42,0	42,0	16,5	33,0	33,0	15,0	30,0	30,0	14,0	28,0	28,0	
	16		15,0	30,0	30,0	11,9	23,8	23,8	11,2	22,4	22,4	10,5	21,0	21,0	

1) bei max. 70% Vorlast

2) Abschaltung gemäß I^2t-Charakteristik

Alle Angaben gültig für eine Motorleitungslänge ≤10 m

**) bei Versorgung durch AC-AC Servoregler Einachssystem*

***) bei Versorgung durch eine aktive Versorgungseinheit*

Tabelle A.1 Bemessungs- und Spitzenstrom G393-004 bis G393-032 (Luftkühlung)

A.1.2 Strombelastbarkeit BG5 bis BG6A Luftkühlung

DC-AC Servoregler	Schaltfrequenz Endstufe [kHz]	Umgebungstemperatur [°C]	bei 565 V DC *)				bei 650 V DC *) **)				bei 678 V DC *)				bei 770 V DC **)				Überlastfaktor [%]	für Zeit 2) [s]
			Bemessungsstrom [A_{eff}]	Spitzenstrom [A_{eff}] 1)			Bemessungsstrom [A_{eff}]	Spitzenstrom [A_{eff}] 1)			Bemessungsstrom [A_{eff}]	Spitzenstrom [A_{eff}] 1)			Bemessungsstrom [A_{eff}]	Spitzenstrom [A_{eff}] 1)				
				Bei Drehfeldfrequenz linear ansteigend		Aussetzbetrieb		Bei Drehfeldfrequenz linear ansteigend		Aussetzbetrieb		Bei Drehfeldfrequenz linear ansteigend		Aussetzbetrieb		Bei Drehfeldfrequenz linear ansteigend		Aussetzbetrieb		
				0 Hz	bis 5 Hz	> 5 Hz		0 Hz	bis 5 Hz	> 5 Hz		0 Hz	bis 5 Hz	> 5 Hz		0 Hz	bis 5 Hz	> 5 Hz		
G393-045 (BG5)	4	40	45	90	90		42	84	84		41	82	82		41	82	82		200	10
	8		45	90	90		42	84	84		41	82	82		41	82	82			
	12		45	90	90		42	84	84		41	82	82		37	74	74			
	16		42	84	84		39	78	78		38	76	76		34	64	68			
G393-060 (BG5)	4	40	60	120	120		56	111	111		54	108	108		54	108	108		200	10
	8		60	120	120		56	111	111		54	108	108		54	108	108			
	12		58	116	116		54	108	108		52	104	104		48	96	96			
	16		42	84	84		39	78	78		38	76	76		34	68	68			
G393-072 (BG5)	4	40	72	144	144		67	133	133		65	130	130		65	130	130		200	10
	8		72	144	144		67	133	133		65	130	130		65	130	130			
	12		58	116	116		54	108	108		52	104	104		48	96	96			
	16		42	84	84		39	78	78		38	76	76		34	68	68			

1) bei max. 70% Vorlast

2) Abschaltung gemäß I^2t-Charakteristik

Alle Angaben gültig für eine Motorleitungslänge ≤10 m

**) bei Versorgung durch AC-AC Servoregler Einachssystem*

***) bei Versorgung durch eine aktive Versorgungseinheit*

Tabelle A.2 Bemessungs- und Spitzenstrom G393-045 bis G393-170 (Luftkühlung)

MOOG Id.-Nr.: CA97554-002 09/2023

DC-AC Servoregler	Schaltfrequenz Endstufe [kHz]	Umgebungstemperatur [°C]	bei 565 V DC *)			bei 650 V DC *) **)			bei 678 V DC *)			bei 770 V DC **)			Überlastfaktor [%]	für Zeit 2) [s]
			Bemessungsstrom [A_{eff}]	Spitzenstrom [A_{eff}] 1)		Bemessungsstrom [A_{eff}]	Spitzenstrom [A_{eff}] 1)		Bemessungsstrom [A_{eff}]	Spitzenstrom [A_{eff}] 1)		Bemessungsstrom [A_{eff}]	Spitzenstrom [A_{eff}] 1)			
				Bei Drehfeldfrequenz linear ansteigend	Aussetzbetrieb		Bei Drehfeldfrequenz linear ansteigend	Aussetzbetrieb		Bei Drehfeldfrequenz linear ansteigend	Aussetzbetrieb		Bei Drehfeldfrequenz linear ansteigend	Aussetzbetrieb		
				0 Hz	bis 5 Hz > 5 Hz		0 Hz	bis 5 Hz > 5 Hz		0 Hz	bis 5 Hz > 5 Hz		0 Hz	bis 5 Hz > 5 Hz		
G393-090 (BG6A)	4	40	90	170	180	83	157	166	81	153	162	73	138	146	200	30
	8		90	134	180	83	124	166	81	121	162	73	109	146		
	12		90	107	144	83	99	133	81	96	130	73	86	117	160	
	16		72	86	115	67	80	107	65	77	104	59	70	94		
G393-110 (BG6A)	4	40	110	170	220	102	157	204	99	153	198	90	134	180	200	30
	8		110	134	165	102	125	153	99	121	149	90	109	135	150	
	12		90	107	144	83	99	133	81	96	130	73	86	117	160	
	16		72	86	115	67	80	107	65	77	104	59	70	94	160	
G393-143 (BG6A)	4	40	143	191	286	132	176	264	129	171	258	116	154	232	200	30
	8		143	152	215	132	140	198	129	137	194	116	122	174	150	
	12		115	122	172	106	112	159	104	109	156	94	98	141	150	
	16		92	98	138	85	91	128	83	87	125	75	78	138	150	
G393-170 (BG6A)	4	40	170	191	315	157	176	291	153	171	283	138	154	255	185	10
	8		170	152	221	157	140	204	153	137	199	138	122	179	130	
	12		136	122	163	126	112	151	122	109	146	110	98	132	120	
	16		109	98	131	101	91	121	98	87	118	88	78	106	120	

1) bei max. 70% Vorlast

2) Abschaltung gemäß I^2t-Charakteristik

Alle Angaben gültig für eine Motorleitungslänge ≤10 m

**) bei Versorgung durch AC-AC Servoregler Einachssystem*

***) bei Versorgung durch eine aktive Versorgungseinheit*

Tabelle A.2 Bemessungs- und Spitzenstrom G393-045 bis G393-170 (Luftkühlung)

A.1.3 Strombelastbarkeit BG3 bis BG4 Flüssigkeitskühlung

DC-AC Servoregler	Schaltfrequenz Endstufe [kHz]	Umgebungstemperatur [°C]	bei 565 V DC *)				bei 650 V DC *) **)				bei 678 V DC *)				bei 770 V DC **)				für Zeit[2] [s]
			Bemessungsstrom [A_{eff}]	Spitzenstrom [A_{eff}] [1]			Bemessungsstrom [A_{eff}]	Spitzenstrom [A_{eff}] [1]			Bemessungsstrom [A_{eff}]	Spitzenstrom [A_{eff}] [1]			Bemessungsstrom [A_{eff}]	Spitzenstrom [A_{eff}] [1]			
				Bei Drehfeldfrequenz linear ansteigend		Aussetzbetrieb		Bei Drehfeldfrequenz linear ansteigend		Aussetzbetrieb		Bei Drehfeldfrequenz linear ansteigend		Aussetzbetrieb		Bei Drehfeldfrequenz linear ansteigend		Aussetzbetrieb	
				0 Hz	bis 5 Hz	> 5 Hz		0 Hz	bis 5 Hz	> 5 Hz		0 Hz	bis 5 Hz	> 5 Hz		0 Hz	bis 5 Hz	> 5 Hz	
G397-020 (BG3)	4	40	20,0	33,6	33,6		20,0	33,6	33,6		20,0	33,6	33,6		20,0	33,6	33,6		10
	8		20,0	33,6	33,6		17,4	29,2	29,2		16,6	27,9	27,9		15,8	26,5	26,5		
	12		17,4	26,4	26,4		12,5	19,0	19,0		11,4	17,3	17,3		10,7	16,2	16,2		
	16		12,0	18,2	18,2		9,1	13,8	13,8		8,5	12,9	12,9		8,1	12,3	12,3		
G397-025 (BG3)	4	40	25,0	42,0	42,0		25,0	42,0	42,0		25,0	42,0	42,0		25,0	42,0	42,0		10
	8		25,0	42,0	42,0		21,8	36,6	36,6		20,8	34,9	34,9		19,8	33,2	33,2		
	12		21,8	33,1	33,1		15,6	23,7	23,7		14,3	21,7	21,7		13,4	20,3	20,3		
	16		15,0	22,8	22,8		11,4	17,3	17,3		10,6	16,1	16,1		10,1	15,3	15,3		
G397-026 (BG4)	4	40	30,0	48,1	48,1		26,0	41,6	41,6		26,0	41,6	41,6		26,0	41,6	41,6		10
	8		26,3	48,1	48,1		23,0	42,0	42,0		21,9	40,0	40,0		20,7	37,8	37,8		
	12		22,5	31,5	311,5		17,7	24,8	24,8		16,1	22,5	22,5		15,4	21,5	21,5		
	16		16,1	22,5	22,5		12,8	17,9	17,9		12,0	16,8	16,8		11,3	15,8	15,8		
G397-035 (BG4)	4	40	40,0	64,0	64,0		33,7	53,9	53,9		32,5	52,0	52,0		32,0	51,2	51,2		10
	8		35,0	64,0	64,0		30,6	55,9	55,9		29,2	53,4	53,4		27,6	50,5	50,5		
	12		30,0	42,0	42,0		23,6	33,0	33,0		21,4	30,0	30,0		20,5	28,7	28,7		
	16		21,4	29,9	30,0		17,0	23,8	23,8		16,0	22,4	22,4		15,0	21,0	21,0		

1) bei max. 70% Vorlast

2) Abschaltung gemäß I^2t-Charakteristik

Alle Angaben gültig für eine Motorleitungslänge ≤10 m

**) bei Versorgung durch AC-AC Servoregler Einachssystem*

***) bei Versorgung durch eine aktive Versorgungseinheit*

Tabelle A.3 Bemessungs-und Spitzenstrom G397-020 bis G397-035 (Flüssigkeitskühlung)

A.1.4 Strombelastbarkeit BG5 bis BG6A, BG7 Flüssigkeitskühlung

DC-AC Servoregler	Schalt-frequenz Endstufe [kHz]	Umge-bungs-tem-peratur [°C]	bei 565 V DC *)				bei 650 V DC *) **)				bei 678 V DC *)				bei 770 V DC **)				Über-last-faktor [%]	für Zeit[2] [s]
			Bemes-sungs-strom [A_{eff}]	Spitzenstrom [A_{eff}] [1]			Bemes-sungs-strom [A_{eff}]	Spitzenstrom [A_{eff}] [1]			Bemes-sungs-strom [A_{eff}]	Spitzenstrom [A_{eff}] [1]			Bemes-sungs-strom [A_{eff}]	Spitzenstrom [A_{eff}] [1]				
				Bei Drehfeld-frequenz linear ansteigend		Aussetz-betrieb		Bei Drehfeld-frequenz linear ansteigend		Aussetz-betrieb		Bei Drehfeld-frequenz linear ansteigend		Aussetz-betrieb		Bei Drehfeld-frequenz linear ansteigend		Aussetz-betrieb		
				0 Hz	bis 5 Hz	> 5 Hz		0 Hz	bis 5 Hz	> 5 Hz		0 Hz	bis 5 Hz	> 5 Hz		0 Hz	bis 5 Hz	> 5 Hz		
G397-053 (BG5)	4	40	53	90	90		49	83	83		48	82	82		48	82	82		170	30
	8		53	90	90		49	83	83		48	82	82		48	82	82			
	12		53	90	90		49	83	83		48	82	82		42	80	72			
	16		49	84	84		45	77	77		44	75	75		39	64	66			
G397-070 (BG5)	4	40	70	120	120		65	111	111		63	107	107		63	107	107		170	30
	8		70	120	120		65	111	111		63	107	107		63	107	107			
	12		68	116	116		63	107	107		61	104	104		55	94	94			
	16		49	84	84		45	77	77		44	75	75		39	66	66			
G397-084 (BG5)	4	40	84	144	144		78	133	133		76	130	130		76	130	130		170	30
	8		84	144	144		78	133	133		76	130	130		76	130	130			
	12		68	116	116		63	107	107		61	104	104		55	94	94			
	16		49	84	84		45	77	77		44	75	75		39	66	66			

1) bei max. 70% Vorlast

2) Abschaltung gemäß I^2t-Charakteristik

Alle Angaben gültig für eine Motorleitungslänge ≤10 m

**) bei Versorgung durch AC-AC Servoregler Einachssystem*

***) bei Versorgung durch eine aktive Versorgungseinheit*

Tabelle A.4 Bemessungs- und Spitzenstrom G397-053 bis G397-450 (Flüssigkeitskühlung)

DC-AC Servoregler	Schalt-frequenz Endstufe [kHz]	Umge-bungs-tem-peratur [°C]	bei 565 V DC *)				bei 650 V DC *) **)				bei 678 V DC *)				bei 770 V DC **)				Über-last-faktor [%]	für Zeit[2] [s]
			Bemes-sungs-strom [A_{eff}]	Spitzenstrom [A_{eff}] [1]			Bemes-sungs-strom [A_{eff}]	Spitzenstrom [A_{eff}] [1]			Bemes-sungs-strom [A_{eff}]	Spitzenstrom [A_{eff}] [1]			Bemes-sungs-strom [A_{eff}]	Spitzenstrom [A_{eff}] [1]				
				Bei Drehfeld-frequenz linear ansteigend		Aussetz-betrieb		Bei Drehfeld-frequenz linear ansteigend		Aussetz-betrieb		Bei Drehfeld-frequenz linear ansteigend		Aussetz-betrieb		Bei Drehfeld-frequenz linear ansteigend		Aussetz-betrieb		
				0 Hz	bis 5 Hz	> 5 Hz		0 Hz	bis 5 Hz	> 5 Hz		0 Hz	bis 5 Hz	> 5 Hz		0 Hz	bis 5 Hz	> 5 Hz		
G397-110 (BG6A)	4	40	110	205	220		102	190	204		99	185	198		90	167	180		200	30
	8		110	166	187		102	153	173		99	149	168		90	134	153		170	
	12		110	132	165		102	122	153		99	119	149		90	107	135		150	
	16		90	106	135		83	98	125		81	95	122		73	86	110		150	
G397-143 (BG6A)	4	40	143	231	286		132	214	264		129	207	258		116	186	232		200	30
	8		143	191	215		132	176	198		129	171	194		116	154	174		150	
	12		114	153	171		105	141	158		103	137	155		93	123	140		150	
	16		91	122	137		84	113	126		82	110	123		74	99	111		150	
G397-170 (BG6A)	4	40	170	231	340		157	214	314		153	207	306		138	186	276		200	10
	8		170	191	255		157	176	236		153	171	230		138	154	207		150	
	12		136	153	204		126	141	189		122	137	183		110	123	165		150	
	16		109	122	164		101	113	152		98	110	147		88	99	132		150	
G397-210 (BG6A)	4	40	210	231	336		194	214	310		189	207	302		170	185	272		160	10
	8		210	191	252		194	176	233		189	171	227		170	154	204		120	
	12		168	153	202		155	141	186		151	137	181		136	123	163		120	
	16		134	122	161		124	113	149		121	110	145		109	99	131		120	

1) bei max. 70% Vorlast

2) Abschaltung gemäß I^2t-Charakteristik

Alle Angaben gültig für eine Motorleitungslänge ≤10 m

**) bei Versorgung durch AC-AC Servoregler Einachssystem*

***) bei Versorgung durch eine aktive Versorgungseinheit*

Tabelle A.4 Bemessungs- und Spitzenstrom G397-053 bis G397-450 (Flüssigkeitskühlung)

DC-AC Servoregler	Schalt-frequenz Endstufe [kHz]	Umge-bungs-tem-peratur [°C]	bei 565 V DC *)				bei 650 V DC *) **)				bei 678 V DC *)				bei 770 V DC **)				Über-last-faktor [%]	für Zeit[2] [s]
			Bemes-sungs-strom [A_{eff}]	Spitzenstrom [A_{eff}] [1]			Bemes-sungs-strom [A_{eff}]	Spitzenstrom [A_{eff}] [1]			Bemes-sungs-strom [A_{eff}]	Spitzenstrom [A_{eff}] [1]			Bemes-sungs-strom [A_{eff}]	Spitzenstrom [A_{eff}] [1]				
				Bei Drehfeld-frequenz linear ansteigend		Aussetz-betrieb		Bei Drehfeld-frequenz linear ansteigend		Aussetz-betrieb		Bei Drehfeld-frequenz linear ansteigend		Aussetz-betrieb		Bei Drehfeld-frequenz linear ansteigend		Aussetz-betrieb		
				0 Hz	bis 5 Hz	> 5 Hz		0 Hz	bis 5 Hz	> 5 Hz		0 Hz	bis 5 Hz	> 5 Hz		0 Hz	bis 5 Hz	> 5 Hz		
G397-250 (BG7)	2	45	250	425			231	393			225	383			210	357			170	30
	4			375				347				337				315			150	
G393-325 (BG7)	2	45	325	552			301	511			293	497			273	464			170	30
	4			487				451				439				410			150	
G397-450 (BG7)	2	45	450	765			416	707			405	689			378	643			170	30
	4			675				624				607				567			150	

1) bei max. 70% Vorlast

2) Abschaltung gemäß I^2t-Charakteristik

Alle Angaben gültig für eine Motorleitungslänge ≤10 m

**) bei Versorgung durch AC-AC Servoregler Einachssystem*

***) bei Versorgung durch eine aktive Versorgungseinheit*

Tabelle A.4 Bemessungs- und Spitzenstrom G397-053 bis G397-450 (Flüssigkeitskühlung)

HINWEIS:

Die Abschalttemperatur bei flüssigkeitsgekühlten Geräten beträgt intern am Kühlkörper +90 °C. Das Gerät wird abgeschaltet und ist erst nach einer kurzen
Abkühlphase wieder betriebsbereit.

A.2 Technische Daten

A.2.1 G393-004 bis G393-020 / G397-020 bis G397-025

Baugröße		BG1		BG2		BG3	
Gerät		G393-004	G393-006	G393-008	G393-012	G393-016/ G397-020	G393-020/ G397-025
Ausgang motorseitig [1]							
Spannung		3-phasig $U_{ZK}/\sqrt{2}$					
Bemessungs-strom effektiv (I_N)	Luftkühlung	4 A	6 A	9,3 A	14 A	16 A	20 A
	Flüssigkeitskühlung	-	-	-	-	20 A	25 A
Spitzenstrom	Luftkühlung	siehe Tabelle A.1					
	Flüssigkeitskühlung	-	-	-	-	siehe Tabelle A.3	
Drehfeldfrequenz		0 ... 400 Hz					
Schaltfrequenz der Endstufe		4, 8, 12, 16 kHz					
DC-Eingang							
DC-Spannung (U_{ZK}) nominal [2]		565 V_{DC} / 650 V_{DC} / 678 V_{DC} / 770 V_{DC}					
Strom [3] [1]		1,1 · I_{Motor}					
interne DC Sicherung		25 A		50 A		63 A	
Geräteanschlussleistung [1] [3]		U_{ZK} · 1,1 · I_{Motor}					
Verlustleis-tung bei I_N und 8 kHz/ 565 V DC [3]	Luftkühlung	110 W	140 W	185 W	255 W	320 W	390 W
	Flüssigkeitskühlung	-	-	-	-	390 W	480 W
Zwischenkreis							
Kapazität		60 µF		105 µF		288 µF	

1) *Werte bezogen auf DC-Eingansspannung von 565 V DC und Schaltfrequenz 8 kHz*

2) *Erzeugt aus gleichgerichtetem TN-Netz mit geerdetem Sternpunkt und den Außenleiterspannungen 3 x 400 V AC, 3 x 460 V AC oder 3 x 480 V AC mit den dafür zugelassenen Geräten von Moog (MSD Servo Drive AC-AC oder Versorgungseinheit). Isolationsspannung gemäß IEC/EN 61800-5-1, Systemspannung 277 V, Überspannungskategorie III.*

3) *Näherungswerte*

Tabelle A.5 Technische Daten G393-004 bis G393-020 / G397-020 bis G397-025

A.2.2 G393-024 bis G393-072 / G397-026 bis G397-084

Baugröße		BG4		BG5		
Gerät		G393-024/ G397-026	G393-032/ G397-035	G393-045/ G397-053	G393-060/ G397-070	G393-072/ G397-084
Ausgang motorseitig[1]						
Spannung		3-phasig $U_{ZK}/\sqrt{2}$				
Bemessungsstrom effektiv (I_N)	Luftkühlung	24 A	32 A	45 A	60 A	72 A
	Flüssigkeitskühlung	26,3 A	35 A	53 A	70 A	84 A
Spitzenstrom	Luftkühlung	siehe Tabelle A.1		sieheTabelle A.2		
	Flüssigkeitskühlung	siehe Tabelle A.3		siehe Tabelle A.4		
Drehfeldfrequenz		0 ... 400 Hz				
Schaltfrequenz der Endstufe		4, 8, 12, 16 kHz				
DC-Eingang						
DC-Spannung (U_{ZK}) nominal [2]		565 V_{DC} / 650 V_{DC} / 678 V_{DC} / 770 V_{DC}				
Strom [1] [3]		1,1 · I_{Motor}				
DC Sicherung (intern)		100 A		200 A		
Geräteanschlussleistung [3]		U_{ZK} · 1,1 · I_{Motor}				
Verlustleistung bei I_N und 8 kHz [1] [3]	Luftkühlung	420 W	545 W	610 W	830 W	1010 W
	Flüssigkeitskühlung	455 W	595 W	690 W	930 W	1130 W
Zwischenkreis						
Kapazität	Luftkühlung	504 µF		430 µF	900 µF	
	Flüssigkeitskühlung			900 µF		

1) *Werte bezogen auf DC-Eingangsspannung von 565 V DCund Schaltfrequenz 8 kHz*

2) *Erzeugt aus gleichgerichtetem TN-Netz mit geerdetem Sternpunkt und den Außenleiterspannungen 3 x 400 V AC, 3 x 460 V AC oder 3 x 480 V AC mit den dafür zugelassenen Geräten von Moog (MSD Servo Drive AC-AC oder Versorgungseinheit). Isolationsspannung gemäß IEC/EN 61800-5-1, Systemspannung 277 V, Überspannungskategorie III.*

3) *Näherungswerte*

Tabelle A.6 Technische Daten G393-024 bis G393-072 / G397-026 bis G397-084

A.2.3 G393-090 bis G393-170 / G397-110 bis G397-210

Baugröße		BG6A			
Gerät		G393-090/ G397-110	G393-110/ G397-143	G393-143/ G397-170	G393-170/ G397-210
Ausgang motorseitig[1]					
Spannung		3-phasig $U_{ZK}/\sqrt{2}$			
Bemessungsstrom effektiv (I_N)	Luftkühlung	90 A	110 A	143 A	170 A
	Flüssigkeitskühlung	110 A	143 A	170 A	210 A
Spitzenstrom	Luftkühlung	siehe A.2			
	Flüssigkeitskühlung	siehe A.4			
Drehfeldfrequenz		0 ... 400 Hz			
Schaltfrequenz der Endstufe		4, 8, 12, 16 kHz			
DC-Eingang					
DC-Spannung (U_{ZK}) nominal [2]		565 V_{DC} / 650 V_{DC} / 678 V_{DC} / 770 V_{DC}			
Strom [1] [3]		$1{,}1 \cdot I_{Motor}$			185 A [4]
DC Sicherung (intern)		300 A		400 A	
Geräteanschlussleistung [3]		$U_{ZK} \cdot 1{,}1 \cdot I_{Motor}$			104 kW [4]
Verlustleistung bei I_N und 8 kHz [1] [3]	Luftkühlung	1300 W	1600 W	2100 W	2500 W
	Flüssigkeitskühlung	1500 W	1940 W	2380 W	2650 W
Zwischenkreis					
Kapazität	Luftkühlung	1060 µF	2120 µF	3180 µF	4240 µF
	Flüssigkeitskühlung	2120 µF	3180 µF	4240 µF	

1) Werte bezogen auf DC-Eingangsspannung von 565 V DCund Schaltfrequenz 8 kHz

2) Erzeugt aus gleichgerichtetem TN-Netz mit geerdetem Sternpunkt und den Außenleiterspannungen 3 x 400 V AC, 3 x 460 V AC oder 3 x 480 V AC mit den dafür zugelassenen Geräten von Moog (MSD Servo Drive AC-AC oder Versorgungseinheit). Isolationsspannung gemäß IEC/EN 61800-5-1, Systemspannung 277 V, Überspannungskategorie III.

3) Näherungswerte

4) zulässige max. Eingangssleistung (bei Flüssigkeitskühlung)

Tabelle A.7 Technische Daten G393-090 bis G393-170 / G397-0110 bis G397-210

A.2.4 G397-250 bis G397-450

Baugröße	BG7		
Gerät	G397-250	G397-325	G397-450
Ausgang motorseitig			
Spannung	3-phasig $U_{ZK}/\sqrt{2}$		
Bemessungsstrom effektiv (I_{Motor}) [1]	250 A	325 A	450 A
Spitzenstrom	siehe Tabelle A.4		
Drehfeldfrequenz	0 ... 400 Hz		
Schaltfrequenz der Endstufe	2 kHz, 4 kHz		
DC-Eingang			
DC-Spannung (U_{ZK}) nominal [2]	565 V_{DC} / 650 V_{DC} / 678 V_{DC} / 770 V_{DC}		
Strom [3] [1]	$1{,}1 \cdot I_{Motor}$		
Geräteanschlussleistung [3] [1]	$U_{ZK} \cdot 1{,}1 \cdot I_{Motor}$		
Verlustleistung bei I_{Motor} und 4 kHz/ 565 V_{DC}	3200 W	3800 W	5400 W
Zwischenkreis			
Kapazität	3600 µF	5400 µF	7200 µF

1) Werte bezogen auf DC-Eingangsspannung von 565 V DCund Schaltfrequenz 8 kHz

2) Erzeugt aus gleichgerichtetem TN-Netz mit geerdetem Sternpunkt und den Außenleiterspannungen 3 x 400 V AC, 3 x 460 V AC oder 3 x 480 V AC mit den dafür zugelassenen Geräten von Moog (MSD Servo Drive Versorgungseinheit oder MSD Servo Drive AC-AC). Isolationsspannung gemäß IEC/EN 61800-5-1, Systemspannung 277 V, Überspannungskategorie III.

3) Näherungswerte

Tabelle A.8 Technische Daten G397-250 bis G397-450 (Flüssigkeitskühlung)

A.3 Leistungsanschlüsse

Baugröße / Gerät		BG1 G393-004 G393-006	BG2 G393-008 G393-012	BG3 G393-016/G397-020 G303-020/G397-025	BG4 G393-024/G397-026 G393-032/G397-035	BG5 G393-045/G397-053 G393-060/G397-070 G303-072/G307-084
X11/ L+, L-	Schraubengröße	M5 Verwenden Sie die mitgelieferten Verbindungsleitungen.				
	Anzugsdrehmoment	2,5...4,5 Nm (22...39,8 lb-in)				
X11/PE	Schraubengröße	M5 Verwenden Sie ausschließlich die mitgelieferten Verbindungsleitungen.				
	Anzugsdrehmoment	2,5...4,5 Nm (22...39,8 lb-in)				
X12/ U, V, W, PE	Anschlussvermögen für Kabel [1]	0,25...4 mm² (AWG 24...AWG 10)		0,75...16 mm² (AWG 18...AWG 6)		max. 35 mm² (AWG 2)
	Anzugsdrehmoment	0,7...0,8 Nm (6,2...7 lb-in)		1,7...1,8 Nm (15...15,9 lb-in)		2,5...4,5 Nm (22...39,8 lb-in)

1) Flexibles Kabel mit Aderendhülse

Der Schutzleiterquerschnitt hängt vom Querschnitt des Außenleiters ab. Siehe Kap. 4.4, S. 37.

Der Mindestquerschnitt der Anschlussleitungen richtet sich nach den örtlichen Bestimmungen, Gegebenheiten und dem Nennstrom der Versorgungseinheit.

Tabelle A.9 Anschlussklemmen BG1 bis BG5

Baugröße / Gerät		BG6A G393-090/G397-110 G393-110/G397-143	BG6A G393-143/G397-170 G393-170/G397-210
X11/ ZK+,ZK-	Anschlussvermögen für Kabel [1]	Verwenden Sie geeignete, selbst konfektionierete DC-Link Verbindungsleitungen 35...95 mm² (AWG 2...AWG 3/0) [1]	
	Anzugsdrehmoment	25...30 Nm (221...265 lb-in)	
X11/PE	Schraubengröße für Ringkabelschuh	M8	
	Anzugsdrehmoment	2,5...4,5 Nm (22...39,8 lb-in)	
X12/ U, V, W, PE	Anschlussvermögen für Kabel [2]	35 ... 95 mm² (AWG 2...AWG 4/0)	50...150 mm² (AWG 3...AWG 5/0)
	Anzugsdrehmoment	15...20 Nm (132,7...177 lb-in)	25...30 Nm (221...265 lb-in)

1) Flexibles Kabel mit/ohne Aderendhülse

2) Flexibles Kabel mit Aderendhülse

Der Schutzleiterquerschnitt hängt vom Querschnitt des Außenleiters ab. Siehe Kap. 4.4, S. 37.

Der Mindestquerschnitt der Anschlussleitungen richtet sich nach den örtlichen Bestimmungen, Gegebenheiten und dem Nennstrom der Versorgungseinheit.

Tabelle A.10 Anschlussklemmen BG6A

Baugröße / Gerät		BG7 G397-250 G397-325 G397-450
X11/ ZK+, ZK-	Schraubengröße für Ringkabelschuh	M12
	Anzugsdrehmoment	25...30 Nm (221...265 lb-in)
X11/PE [1]	Schraubengröße für Ringkabelschuh	M10
	Anzugsdrehmoment	20...25 Nm (177...221 lb-in)
X12/ L1, L2, L3	Schraubengröße für Ringkabelschuh	M12
	Anzugsdrehmoment	25...30 Nm (221...265 lb-in)
X12/PE [1]	Schraubengröße für Ringkabelschuh	M12
	Anzugsdrehmoment	25...30 Nm (221...265 lb-in)
X12/ RB+, RB-	Schraubengröße für Ringkabelschuh	M10
	Anzugsdrehmoment	20...25 Nm (177...221 lb-in)

1) *Der Schutzleiterquerschnitt hängt vom Querschnitt des Außenleiters ab. Siehe Kap. 4.4, S. 37.*

Der Mindestquerschnitt der Anschlussleitungen richtet sich nach den örtlichen Bestimmungen, Gegebenheiten und dem Nennstrom der Versorgungseinheit.

Tabelle A.11 Anschluss Stromschienen BG7

A.4 Strombedarf der Steuerversorgung

Baugröße	BG1		BG2		BG3		BG4		BG5			BG6A			BG7		
Gerät	G393-004	G393-006	G393-008	G393-012	G393-016	G393-020	G393-024	G393-032	G393-045	G393-060	G393-072	G393-090	G393-110	G393-143	G393-170	G397-250	G397-325	G397-450
Wandmontage																		
max. Anlaufstrom	6 A								7 A			10 A			-			
Nennstrom	2 A								2,5 A			8 A			-			
Flüssigkeitskühlung																		
max. Anlaufstrom	-				6 A				7 A			8 A			4 A		
Nennstrom	-				2 A				2 A			2 A			2 A		

Tabelle A.12 Strombedarf der Steuerversorgung

A.5 Vorkonfektionierte DC-link Verbindungen

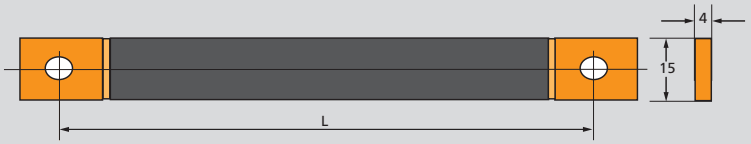
Typ	L	Querschnitt	Ausführung	Anschluss
DC-Link BG1	61,5 mm	20 mm²	Kupferflachgewebe mit Schrumpfschlauch doppelt überzogen	beidseitig Flachhülse mit Loch Ø 5,5 mm
DC-Link BG2	93 mm			
DC-Link BG3	133 mm			
DC-Link BG4	174 mm			
DC-Link BG5	193 mm			
Skizze				

Tabelle A.13 Technische Daten vorkonfektionierte Verbindungsleitungen

HINWEIS

Vorgaben für längere Leitungen

- Es sind für die elektrische DC-Kopplung der Geräte BG1 bis BG5 die mitgelieferten vorkonfektionierten Leitungen zu verwenden.
- Ist eine Verlängerung unumgänglich (z. B. zur Überbrückung eines Schaltschrankfeldes oder für einen zweiten Verbund von DC-AC Servoreglern), muss die Verbindung des Zwischenkreises folgendermaßen vorgenommen werden:
  - Leitungsquerschnitt >30 mm² (Kupfer)
  - Ein PE-Leiter gleichen Querschnittes ist mitzuführen und an den PE-Klemmen der beiden verbundenen Geräte anzuschließen.
  - Die drei Leiter (DC+, DC-, PE) sind zu bündeln und zu schirmen.
  - Eine Länge von 2 m darf nicht überschritten werden.
  - Pro Mehrachssystem darf nur eine Verlängerung durchgeführt werden.
  - Bei Querschnittsreduzierung oder Änderung der Verlegeart sind gegebenenfalls zum Leitungsschutz zusätzliche Absicherungen notwendig.

A.5.1 DC-Kopplung Versorgungseinheit und DC-AC Servoregler

Versorgungseinheit \ DC-AC Servoregler			BG1 G393-004 G393-006	BG2 G393-008 G393-012	BG3 G393-016/G397-020 G393-020/G397-025	BG4 G393-024/G397-026 G393-032/G397-035	BG5 G393-045/G397-053 G393-060/G397-070 G393-072/G397-084	BG6A G393-090/G397-110 G393-110/G397-143 G393-143/G397-170 G393-170/G397-210	BG7 G397-250 G397-325 G397-450
BG5	G396-026 G396-050	Kabel	Verwenden Sie die mitgelieferten vorkonfektionierten Verbindungsleitungen.					-	-
		Anzugsdrehmoment	2,5...4,5 Nm					-	-
BG6A	G396-075 G396-110	Kabel	Verwenden Sie geeignete, selbst konfektionierten DC-Link Verbindungsleitungen.					95 mm² (AWG 4/0)	-
		Anzugsdrehmoment	2,5...4,5 Nm					siehe Tabelle A.12	-
BG7	G396-250 G396-360	Min. Kabelquerschnitt	6 mm² (AWG 9), max. 1 m		16 mm² (AWG 5), max. 1 m		35 mm² (AWG 2)	95 mm² (AWG 4/0)	2x95 mm² [3] (AWG 4/0)
			Ringkabelschuh [1, 2] mit Loch Ø 5,3 mm.						
		Anzugsdrehmoment	2,5...4,5 Nm [1]					siehe Tabelle A.12	siehe Tabelle A.13

1) *Am DC-AC Servoregler*

2) *Bei Ringkabelschuhen ohne Isolation sind Quetschbereich und min. 20 mm der Leitungsisolation durchgängig mit Schrumpfschlauch zu isolieren.*

3) *bezogen auf DC-Spannung (U_{ZK}) 565 V_{DC}*

Tabelle A.14 DC-Kopplung Versorgungseinheit und DC-AC Servoregler: Kabel, Kabelquerschnitte und Anzugsdrehmomente

A.5.2 DC-Kopplung DC-AC Servoregler und DC-AC Servoregler

DC-AC Servoregler			BG1	BG2	BG3	BG4	BG5	BG6A	BG7
			G393-004 G393-006	G393-008 G393-012	G393-016/G397-020 G393-020/G397-025	G393-024/G397-026 G393-032/G397-035	G393-045/G397-053 G393-060/G397-070 G393-072/G397-084	G393-090/G397-110 G393-110/G397-143 G393-143/G397-170 G393-170/G397-210	G397-250 G397-325 G397-450
BG1	G393-004 G393-006	Kabel	Verwenden Sie die mitgelieferten vorkonfektionierten Verbindungsleitungen.					-	-
		Anzugs-drehmo-ment	2,5...4,5 Nm					-	-
BG2	G393-008 G393-012	Kabel	Verwenden Sie die mitgelieferten vorkonfektionierten Verbindungsleitungen.					-	-
		Anzugs-drehmo-ment	2,5...4,5 Nm					-	-
BG3	G393-016/ G397-020 G393-020/ G397-025	Kabel	Verwenden Sie die mitgelieferten vorkonfektionierten Verbindungsleitungen.					-	-
		Anzugs-drehmo-ment	2,5...4,5 Nm					-	-
BG4	G393-024/ G397-026 G393-032/ G397-035	Kabel	Verwenden Sie die mitgelieferten vorkonfektionierten Verbindungsleitungen.					-	-
		Anzugs-drehmo-ment	2,5...4,5 Nm					-	-
BG5	G393-045.1 G393-060.1 G393-072.1	Kabel	Verwenden Sie ausschließlich die mitgelieferten vorkonfektionierten Verbindungsleitungen.					-	-
		Anzugs-drehmo-ment	2,5...4,5 Nm					-	-

DC-AC Servoregler			BG1	BG2	BG3	BG4	BG5	BG6A	BG7
			G393-004 G393-006	G393-008 G393-012	G393-016/G397-020 G393-020/G397-025	G393-024/G397-026 G393-032/G397-035	G393-045/G397-053 G393-060/G397-070 G393-072/G397-084	G393-090/G397-110 G393-110/G397-143 G393-143/G397-170 G393-170/G397-210	G397-250 G397-325 G397-450
BG6A	G393-090.1 G393-110.1 G393-143.1 G393-170.1	Kabel	Ringkabelschuh [1, 2] mit Loch Ø 5,3 mm.					95 mm² (AWG 4/0)	-
		Anzugs-drehmo-ment	2,5...4,5 Nm					siehe Tabelle A.12	-
BG7	G397-250 G393-325.1 G397-450	Min. Kabelquer-schnitt	6 mm² (AWG 9), max. 1 m		16 mm² (AWG 5), max. 1 m		35 mm² (AWG 2)	95 mm² (AWG 4/0)	2x95 mm² [3] (AWG 4/0)
			Ringkabelschuh [1, 2] mit Loch Ø 5,3 mm.						
		Anzugs-drehmo-ment	2,5...4,5 Nm [1]					siehe Tabelle A.12	siehe Tabelle A.13

1) *Am DC-AC Servoregler*

2) *Bei Ringkabelschuhen ohne Isolation sind Quetschbereich und min. 20 mm der Leitungsisolation durchgängig mit Schrumpfschlauch zu isolieren.*

3) *bezogen auf DC-Spannung (U_{ZK}) 565 V_{DC}*

Tabelle A.15 DC-Kopplung DC-AC Servoregler und DC-AC Servoregler: Kabel, Kabelquerschnitte und Anzugsdrehmomente

A.5.3 DC-Kopplung AC-AC Servoregler und DC-AC Servoregler

AC-AC Servoregler		DC-AC Servoregler	BG1 G393-004 G393-006	BG2 G393-008 G393-012	BG3 G393-016/G397-020 G393-020/G397-025	BG4 G393-024/G397-026 G393-032/G397-035	BG5 G393-045/G397-053 G393-060/G397-070 G393-072/G397-084	BG6A G393-090/G397-110 G393-110/G397-143 G393-143/G397-170 G393-170/G397-210	BG7 G397-250 G397-325 G397-450
BG1	G392-004 G392-006	Kabel	-		-		-	-	-
		Anzugsdrehmoment	-		-		-	-	-
BG2	G392-008 G392-012	Kabel	-		-		-	-	-
		Anzugsdrehmoment	-		-		-	-	-
BG3	G392-016/ G395-016 G392-020/ G395-020	Kabel	-		-		-	-	-
		Anzugsdrehmoment	-		-		-	-	-
BG4	G392-024/ G395-024 G392-032/ G395-032	Kabel	6 mm² (AWG 9), max. 1 m		16 mm² (AWG 5), max. 1 m		-	-	-
			Ringkabelschuh [1, 2] mit Loch Ø 5,3 mm.						
		Anzugsdrehmoment	2,5...4,5 Nm [1]				-	-	-

1) *Am DC-AC Servoregler*

2) *Bei Ringkabelschuhen ohne Isolation sind Quetschbereich und min. 20 mm der Leitungsisolation durchgängig mit Schrumpfschlauch zu isolieren.*

3) *bezogen auf DC-Spannung (U_{ZK}) 565 V_{DC}*

Tabelle A.16 DC-Kopplung AC-AC Servoregler und DC-AC Servoregler: Kabel, Kabelquerschnitte und Anzugsdrehmomente

AC-AC Servoregler		DC-AC Servoregler	BG1 G393-004 G393-006	BG2 G393-008 G393-012	BG3 G393-016/G397-020 G393-020/G397-025	BG4 G393-024/G397-026 G393-032/G397-035	BG5 G393-045/G397-053 G393-060/G397-070 G393-072/G397-084	BG6A G393-090/G397-110 G393-110/G397-143 G393-143/G397-170 G393-170/G397-210	BG7 G397-250 G397-325 G397-450
BG5	G393-045.0 G393-060.0 G393-072.0	Kabel	6 mm² (AWG 9), max. 1 m		16 mm² (AWG 5), max. 1 m		35 mm² (AWG 2)	-	-
			Ringkabelschuh [1, 2] mit Loch Ø 5,3 mm.						
		Anzugsdrehmoment	2,5...4,5 Nm [1]					-	-
BG6A	G393-090.0 G393-110.0 G393-143.0 G393-170.0	Kabel	6 mm² (AWG 9), max. 1 m		16 mm² (AWG 5), max. 1 m		35 mm² (AWG 2)	95 mm² (AWG 4/0)	-
			Ringkabelschuh [1, 2] mit Loch Ø 5,3 mm.						
		Anzugsdrehmoment	2,5...4,5 Nm [1]					siehe Tabelle A.12	-
BG7	G393-250.0 G393-325.0 G393-450.0	Min. Kabelquerschnitt	6 mm² (AWG 9), max. 1 m		16 mm² (AWG 5), max. 1 m		35 mm² (AWG 2)	95 mm² (AWG 4/0)	2x95 mm² [3] (AWG 4/0)
			Ringkabelschuh [1, 2] mit Loch Ø 5,3 mm.						
		Anzugsdrehmoment	2,5...4,5 Nm [1]					siehe Tabelle A.12	siehe Tabelle A.13

1) *Am DC-AC Servoregler*

2) *Bei Ringkabelschuhen ohne Isolation sind Quetschbereich und min. 20 mm der Leitungsisolation durchgängig mit Schrumpfschlauch zu isolieren.*

3) *bezogen auf DC-Spannung (U_{ZK}) 565 V_{DC}*

Tabelle A.16 DC-Kopplung AC-AC Servoregler und DC-AC Servoregler: Kabel, Kabelquerschnitte und Anzugsdrehmomente

A.6 Umgebungsbedingungen

Umgebungsbedingungen	
Schutzart	Einbaugerät IP20 Ausnahmen: IP00 für alle Anschlussklemmen aller Baugrößen IP10 für BG2 Kühlkörperlüfter
Unfallverhütungsvorschrift	gemäß der örtlichen Bestimmungen (in Deutschland z. B. DGUV V3)
Montagehöhe	bis 1000 m ü. NN, darüber mit Leistungsreduzierung (1% pro 100 m, max. 2000 m ü. NN)
Verschmutzungsgrad nach IEC/EN 60664-1	2
Art der Montage	Einbaugerät, nur zur senkrechten Montage in einen Schaltschrank mit min. Schutzart IP4x, bei Verwendung der Sicherheitsfunktion STO min. IP54

Tabelle A.17 Umgebungsbedingungen

Klimabedingungen		
bei Transport	gemäß IEC/EN 61800-2, IEC/EN 60721-3-2 Klasse 2K3[1)]	
	Temperatur	-25 °C bis +70 °C
	Relative Luftfeuchte	95% bei max. +40 °C
bei Lagerung	gemäß IEC/EN 61800-2, IEC/EN 60721-3-1 Klasse 1K3 und 1K4[2)]	
	Temperatur	-25 °C bis +55 °C
	Relative Luftfeuchte	5 bis 95%

1) *Die absolute Luftfeuchte ist auf max. 60 g/m³ begrenzt. Das bedeutet z. B. bei 70 °C, dass die relative Luftfeuchte nur noch max. 40% betragen darf.*

2) *Die absolute Luftfeuchte ist auf max. 29 g/m³ begrenzt. Die in der Tabelle angegebenen Maximalwerte für Temperatur und relativer Luftfeuchte dürfen damit nicht gleichzeitig auftreten.*

3) *Die absolute Luftfeuchte ist auf max. 25 g/m³ begrenzt. Das bedeutet, dass die in der Tabelle angegebenen Maximalwerte für Temperatur und relativer Luftfeuchte nicht gleichzeitig auftreten dürfen.*

Tabelle A.18 Klimabedingungen

Klimabedingungen			
bei Betrieb	gemäß IEC/EN 61800-2, IEC/EN 60721-3-3 Klasse 3K3[3)]		
	Temperatur	Luftkühlung	**BG1** -10 °C bis +40 °C (4, 8, 12, 16 kHz) **BG2...BG4** -10 °C bis +40 °C (4, 8, 12, 16 kHz), bis 55 °C mit Leistungsreduzierung (4%/°C) **BG5 und BG6A** -10 °C bis +40 °C (4, 8, 12, 16 kHz), bis 55 °C mit Leistungsreduzierung (2%/°C)
		Flüssigkeitskühlung	**BG3 und BG4** -10 °C bis +40 °C (4, 8, 12, 16 kHz), bis 55 °C mit Leistungsreduzierung (4%/°C) **BG5 und 6a** -10 °C bis +40 °C (4, 8, 12, 16 kHz), bis 55 °C mit Leistungsreduzierung (2%/°C) **BG7** -10 °C bis +40 °C (2, 4 kHz und 8, 12, 16 kHz), bis 55 °C mit Leistungsreduzierung (2%/°C)
	Relative Luftfeuchte		5 bis 85% ohne Kondensation

1) *Die absolute Luftfeuchte ist auf max. 60 g/m³ begrenzt. Das bedeutet z. B. bei 70 °C, dass die relative Luftfeuchte nur noch max. 40% betragen darf.*

2) *Die absolute Luftfeuchte ist auf max. 29 g/m³ begrenzt. Die in der Tabelle angegebenen Maximalwerte für Temperatur und relativer Luftfeuchte dürfen damit nicht gleichzeitig auftreten.*

3) *Die absolute Luftfeuchte ist auf max. 25 g/m³ begrenzt. Das bedeutet, dass die in der Tabelle angegebenen Maximalwerte für Temperatur und relativer Luftfeuchte nicht gleichzeitig auftreten dürfen.*

Tabelle A.18 Klimabedingungen

Mechanische Bedingungen			
Schwingungsgrenzwert beim Transport	gemäß IEC/EN 61800-2, IEC/EN 60721-3-2 Klasse 2M1		
	Frequenz [Hz]	**Amplitude [mm]**	**Beschleunigung [m/s²]**
	2 ≤ f < 9	3,5	nicht anwendbar
	9 ≤ f < 200	nicht anwendbar	10
	200 ≤ f < 500	nicht anwendbar	15
Schockgrenzwert beim Transport	gemäß IEC/EN 61800-2, IEC/EN 60721-3-2 Klasse 2M1		
	Fallhöhe des verpackten Geräts max. 0,25 m		
Schwingungsgrenzen der Anlage[1)]	gemäß IEC/EN 61800-2, IEC/EN 60721-3-3 Klasse 3M1		
	Frequenz [Hz]	**Amplitude [mm]**	**Beschleunigung [m/s²]**
	2 ≤ f < 9	0,3	nicht anwendbar
	9 ≤ f < 200	nicht anwendbar	1

1) Hinweis: Die Geräte sind nur für einen ortsfesten Einsatz vorgesehen.

Tabelle A.19 Mechanische Bedingungen

VORSICHT!	**Beschädigung des Geräts durch Fehlbedienung!**
	• **Nicht beachten der Umgebungsbedingungen können zu Sachschäden führen.** • Keine ständigen Erschütterungen! Die Servoregler dürfen nicht in Bereichen installiert werden, in denen sie ständigen Erschütterungen ausgesetzt sind. • Schaltschrank min. IP54 für STO! Gemäß EN ISO 13849-2 muss bei Verwendung der Sicherheitsfunktion STO (Safe Torque OFF) der Schaltschrank eine Schutzart von IP54 oder höher aufweisen.

A.7 Hydrologische Daten der Flüssigkeitskühlung

VORSICHT!	**Beschädigung des Gerätes durch Betauung der Kühlplatte.**
	• **Fehlverhalten kann zur Betauung der Kühlplatte und damit zur Zerstörung des Gerätes führen!** Die Temperatur der Kühlplatte darf nicht mehr als 10 °C unterhalb der Umgebungstemperatur liegen.



HINWEIS:

Durch den Kunden ist eine ausreichende Entwärmung des Kühlmediums vorzusehen.

Anforderungen	Grenzen	
Kühlmittelqualität	Empfohlen: Trinkwasser + Korrosionshemmer Korrosionsschutz durch: 10-20 % vol Ethylenglykol	
	Grenkonzentrationen:	
	Kalzium	< 50 ppm
	Magnesium	< 50 ppm
	Summe Erdalkali-Ionen	< 100 ppm
	Chloride	< 25 ppm
	Sulfate	< 25 ppm
Verschmutzung	Das Kühlmittel muss so rein wie möglich sein, um die Kanäle nicht zu verstopfen. Bei einer Schwebstoff-Konzentration von mehr als 15 mg/dm³ wird eine kontinuierliche Reinigung empfohlen.	
Kühlmitteltemperatur	Die Kühlmitteltemperatur kann zwischen +5 °C und +40 °C liegen. Dabei darf die Kühlmitteltemperatur nicht mehr als 10 °K unterhalb der Umgebungstemperatur liegen, um eine Betauung des Kühlkörpers zu vermeiden.	
Material des Kühlers und der Anschlüsse	Aluminium	

Tabelle A.20 Anforderungen Flüssigkeitskühlung

HINWEIS:

Im Kühlkreislauf keine Materialkombinationen mit Kontaktkorrosion verwenden wie beispielsweise Aluminium und Kupfer. Dies kann zu Leckagen und Verstopfungen der Kühlleitungen führen.

Baugröße / Gerät	BG3 G397-020 G397-025	BG4 G397-026 G397-035	BG5 G397-053 G397-070 G397-084	BG6A G397-110 G397-143 G397-170 G397-210	BG7 G397-250 G397-325 G397-450
Kühlmitteldruck (Nennwert / Maximalwert)	1 bar / 2 bar				
Kühlmitteldurchfluss Nennwert ca.	3 l pro min /		8 l pro min /	11 l pro min /	12 l pro min /
Maximalwert ca.	4 l pro min		11 l pro min	13 l pro min	14 l pro min

Tabelle A.21 Hydrologische Daten der Flüssigkeitskühlung

HINWEIS:

Durch den Anwender sind die Anforderungen an flüssigkeitgekühlte Geräte entsprechend IEC/EN 61800-5-1 sicher zu stellen.

A.8 Überwachung der Kühlkörpertemperatur

Bei Überschreitung der max. zulässigen Kühltemperatur, schalten die Servoregler mt Übertemperaturfehler ab.

Baugröße / Gerät	BG3 G397-020 G397-025	BG4 G397-026 G397-035	BG5 G397-053 G397-070 G397-084	BG6A G397-110 G397-143 G397-170 G397-210	BG7 G397-250 G397-325 G397-450
Abschaltung des Gerätes bei einer Kühlkörpertemperatur	+65 °C				+90 °C

Tabelle A.22 Dynamische Überwachung der Kühlkörpertemperatur

Sollte der Kühlmitteldurchfluss bei Geräten mit Flüssigkeitskühlung abreißen oder nicht zustande kommen, kann es zu einer Überhitzung der Leistungsendstufe kommen. Aus diesem Grund ist der Servoregler mit einer dynamischen Überwachung der Kühlkörpertemperatur ausgestattet, die den Servoregler bei Überschreitung eines zu hohen Temperaturgradienten abschaltet.

UL-Zertifizierung (BG1 bis BG7)

Die Beschschreibung aller Maßnahmen zur Einhalt der UL-Zertifizierung finden Sie in dem Dokument „UL-Certification“ (ID No: CC36842-001).

Stichwortverzeichnis

Symbole

7-Segmentanzeige 33, 35, 37, 59, 65

A

Ableitstrom 37
Abmaße 22, 24
Anschlüsse 23, 27, 32, 37, 38, 41, 44, 102
Anschlussplan 33, 35, 36, 37, 72, 73, 74
Ausgänge
  Digitale Ausgänge 45

B

Bedieneinheit 59, 60
Bemessungsstrom 84, 89–98
Bestellschlüssel 8, 48, 52
Bestimmungsgemäße Verwendung 12
Bremschopper 78
Bremsentreiber 46
Bremswiderstand 43, 71, 72, 73, 74, 75, 79, 80, 81, 82, 84, 86, 87

D

DC-Versorgung 33, 35, 37
DGUV A3 104
Diagnose 45, 47, 59, 65
Display 60, 61
Drehfeldfrequenz 98, 99, 100

E

Eingänge
  Analoge Eingänge 44
  Digitale Eingänge 44
Einschaltreihenfolge 58
Endstufe 45, 51, 57, 58, 65, 84, 87, 89, 91, 93, 94, 97, 98, 99, 100
Energiekettenfähig 49
EN ISO 13849 15
ENPO 44, 45, 57, 58, 87
Erstinbetriebnahme 55, 56
Ethernet 33, 35, 37, 47, 56, 59, 61
  IP-Adresse 59, 61
  IP-Adress-Menü 61
  Spezifikation Ethernet-Schnittstelle 47

F

Fehler 60, 65, 66, 68
  Fehlercode 65
  Fehlerdarstellung 65
  Fehlernummer 60, 61, 65
Feldbus-Option 62
  CANopen 80
  EtherCAT 47, 80
  Feldbus-Adress-Menü 62
  PROFIBUS 7, 80
  PROFINET 80
  SERCOS 47, 62, 80
  VARAN 80

G

Geber 32, 33, 35, 37, 47, 48, 49, 50, 80, 82
  EnDat 48, 49, 50
  Geberanschluss 38, 47
  Geberleitung 53
  Gebertyp 48
  HIPERFACE® 48, 49, 50
  Sin/Cos 48, 50, 80, 82
  SSI-Schnittstelle 48, 49, 50
Geräteanschlussleistung 98, 99, 100
Gerätezustandsanzeige 59, 60
Gültigkeit des Benutzerhandbuchs 7

H

Herstelldatum ... 9
Hydrologische Daten ... 107

I

IEC/EN 50178 ... 40
IEC/EN 60664 ... 15, 105
IEC/EN 61800 ... 37, 40, 49, 51, 65, 98, 99, 100, 105, 106
Inbetriebnahme ... 32, 41, 47, 55, 57, 77
Installation ... 21, 23, 71, 78, 79

K

Klimabedingungen ... 105
Kondensatorladung ... 11
Kreisströme ... 45
Kühlung
  Flüssigkeitskühlung ... 9, 23, 24, 80, 83, 85, 93, 94, 97, 98, 99, 107
  Kühlkörper ... 107
  Luftkühlung ... 80, 83, 84, 85, 86, 89, 91, 98, 99

L

Lageplan ... 32, 34, 36
Leitung
  Geberleitung ... 47, 48, 49
  Leitungsdurchmesser ... 49
  Leitungslänge ... 43, 52
  Leitungsquerschnitt ... 44, 53
  Leitungsschirm ... 44
  Leitungsschutz ... 40
  Leitungstyp ... 50
  Motorleitung ... 51, 52, 53, 54
    Motorleitungslänge ... 89, 91, 93, 94, 97
Leitungsquerschnitt ... 51
Leitungstyp ... 30
Leitungsverlegung ... 30
Lieferumfang ... 9, 23, 27

M

Maßnahmen zu Ihrer Sicherheit ... 11
Maßzeichnung ... 22
Mechanische Bedingungen ... 106
Mindestabstand ... 25
Montage ... 21, 23, 105
  Montageabstände ... 22, 23, 24
  Montageplatte ... 21, 23
Montageabstand
  Versorgungseinheit Gehäusevariante Flüssigkeitskühlung ... 26
Moog DriveAdministrator ... 47, 51, 56, 57, 58, 61, 68
Motor
  Motoranschluss ... 51
  Motorbremse ... 33, 35, 37, 46, 57
  Motordrossel ... 30
  Motorschütz ... 30
  Motortemperatursensor ... 33, 35, 37
    KTY ... 43
    PTC ... 49
  Synchronmotor ... 47

N

Netz
  Netzdrossel ... 71, 72, 73, 74, 80, 81, 86
  Netzfilter ... 37, 43, 71, 72, 73, 74, 75, 81, 84, 86
  Netzschütz ... 43, 75
  Netzsicherungen ... 43, 71, 72, 73, 74
  Netzversorgung ... 38, 43, 72, 73, 74
Not-Aus ... 43, 72, 73, 74
Nullimpuls ... 50

O

Option 1 ... 33, 35, 37, 47
Option 2 ... 33, 35, 37, 47

P

Parametermenü 60, 61
Parametrierung 7, 56
PE (Protective Earth)
  PE-Schiene 37
Potenzialtrennkonzept 38, 39
Projektierungssupport 77
PTC 53

R

Regelung 57, 58, 87
Relais-Ausgang 45
Resolver 33, 35, 37, 48, 49, 53, 82

S

Schaltschrank 15, 37, 43, 48, 50, 71, 72, 73, 74, 105
Schutzart 15, 105
Schutzkleinspannung 38
Schutzleiter 32, 33, 35, 37, 43
Seriennummer 9
Sicher abgeschaltetes Moment 45, 55
Sicherheit
  Sicherheitsfunktion 15, 55, 58, 69, 105
  Sicherheitskleinspannung 38
Speichern 60, 62
Spitzenstrom 89, 91, 93, 94, 97, 98, 99, 100
Sternpunkt 98, 99, 100
Steuerklemmen 33, 35, 37, 44
Steuerversorgung 33, 35, 37, 38, 40, 43, 46, 56, 59, 72, 73, 74, 102
STO (Safe Torque OFF)
  ISDSH 45, 57, 58
  STO 15, 44, 45, 55, 58, 65, 69, 105
Strombelastbarkeit 89
Subnetzmaske 59, 61, 62

T

T1, T2 (Taster) 33, 35, 37, 59
Technische Daten 49, 98, 99, 100, 102
TN-Netz 98, 99, 100
Typenschild 9, 35, 37

U

Überspannungskategorie 98, 99, 100
UKCA Konformitätserklärung 14
UL-Approbation 108
Umgebung
  Umgebungsbedingungen 105
  Umgebungstemperatur 89, 107
Umgebungstemperatur 51
USB 33, 35, 37, 47, 56

V

Verantwortlichkeit 13
Verschmutzungsgrad 105
Versorgungsspannung 41, 49, 50, 86, 89
Vorladeschaltung 83
Vorladung 43

W

Wandmontage 22, 102
Wiederanlaufsperre 45

X

X2 ..... 33, 35, 37, 47
X3 ..... 33, 35, 37, 47
X4 ..... 33, 35, 37, 44, 45, 57, 87
X5 ..... 33, 35, 37, 38, 51
X6 ..... 33, 35, 37, 48, 49, 50
X7 ..... 33, 35, 37, 48, 49, 50, 51
X8 ..... 33, 35, 37
X9 ..... 33, 35, 40, 46
X11 ..... 33, 35, 37, 41
X12 ..... 33, 35, 37, 51
X13 ..... 33, 46
X20 ..... 35, 46
X44 40

SCHAUEN SIE GENAU HIN.

Moog-Lösungen sind weltweit erhältlich. Weitere Informationen erhalten Sie auf unserer Webseite oder von der Moog-Niederlassung in Ihrer Nähe.

Australien
+61 3 9561 6044
Service + 61 3 8545 2140
info.australia@moog.com
service.australia@moog.com

Brasilien
+55 11 3572 0400
info.brazil@moog.com
service.brazil@moog.com

China
+86 21 2893 1600
Service +86 21 2893 1626
info.china@moog.com
service.china@moog.com

Deutschland
+49 7031 622 0
Service +49 7031 622 197
info.germany@moog.com
service.germany@moog.com

Frankreich
+33 1 4560 7000
Service +33 1 4560 7015
info.france@moog.com
service.france@moog.com

Großbritannien
+44 (0) 1684 858000
Service +44 (0) 1684 278369
info.uk@moog.com
service.uk@moog.com

Hong Kong
+852 2 635 3200
info.hongkong@moog.com

Indien
+91 80 4057 6666
Service +91 80 4057 6604
info.india@moog.com
service.india@moog.com

Irland
+353 21 451 9000
info.ireland@moog.com

Italien
+39 0332 421 111
Service 800 815 692
info.italy@moog.com
service.italy@moog.com

Japan
+81 46 355 3767
info.japan@moog.com
service.japan@moog.com

Kanada
+1 716 652 2000
info.canada@moog.com

Korea
+82 31 764 6711
info.korea@moog.com
service.korea@moog.com

Luxemburg
+352 40 46 401
info.luxembourg@moog.com

Niederlande
+31 252 462 000
info.thenetherlands@moog.com
service.netherlands@moog.com

Schweden
+46 31 680 060
info.sweden@moog.com

Singapur
+65 677 36238
Service +65 651 37889
info.singapore@moog.com
service.singapore@moog.com

Spanien
+34 902 133 240
info.spain@moog.com

Südafrika
+27 12 653 6768
info.southafrica@moog.com

Turkei
+90 216 663 6020
info.turkey@moog.com

USA
+1 716 652 2000
info.usa@moog.com
service.usa@moog.com

MOOG

Moog GmbH
Hanns-Klemm-Straße 28
D-71034 Böblingen
Telefon +49 7031 622 0

www.moog.com/industrial
drives-support@moog.com

Moog ist ein eingetragenes Warenzeichen der Moog, Inc. und ihrer Niederlassungen.Alle hierin aufgeführten Warenzeichen sind Eigentum der Moog Inc. und ihrer Niederlassungen.
Alle Rechte vorbehalten.
© 2023 Moog GmbH.

Technische Änderungen vorbehalten.

Der Inhalt unserer Dokumentation wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt und entspricht unserem derzeitigen Informationsstand.

Dennoch weisen wir darauf hin, dass die Aktualisierung dieses Dokuments nicht immer zeitgleich mit der technischen Weiterentwicklung unserer Produkte durchgeführt werden kann.

Informationen und Spezifikationen können jederzeit geändert werden.
Bitte informieren Sie sich unter
drives-support@moog.com über die aktuelle Version

Id.-Nr.: CA97554-002, Rev. 3.5

Stand: 09/2023

Gültig ab Firmware-Version: V2.20-01

Die deutsche Version ist die Originalausführung der Betriebsanleitung.