MSD Servo Drive

Betriebsanleitung

AC-AC Servoregler

Einachssystem

4 A bis 450 A

MSD Servo Drive Antriebe mit Anspruch

Die Modularität des MSD Servo Drive gewährleistet Ihnen eine optimale Einbindung in den Maschinenprozess. Ob über eine High-Speed Feldbus-Kommunikation mit der zentralen Multiachs-Maschinensteuerung oder mit dezentraler programmierbarer Motion Control Intelligenz im Servoregler, beides meistert der MSD Servo Drive mit Bravour.

MSD Servo Drive Betriebsanleitung

Einachssystem AC-AC Servoregler

CA65642-002 Rev. 5.4

Stand: 05/2025

Gültig ab Firmware-Version: V2.20-01

Die deutsche Version ist die Originalausführung der Betriebsanleitung.

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@mmog.com über die aktuelle Version.

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeines 7
1.1 Zielgruppe 7
1.2 Voraussetzungen 7
1.3 Mitgeltende Dokumentation 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 Warhinweise 12
2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung 12
2.4.1 Reparatur 12
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 AC-AC BG1 bis BG7 14

3 Geräteeinbau 15
3.1 Hinweise für die Montage 15
3.2 Montage 15
3.3 Abmaße bei Geräten mit Luftkühlung 16
3.3.1 Montageabstände 16
3.4 Abmaße bei Geräten mit Flüssigkeitskühlung 18
3.4.1 Montageabstände 18
3.5 Anschluss Kühlkreislauf 20

4 Installation 21
4.1 Hinweise für die Installation 21
4.2 EMV-gerechte Installation 21
4.2.1 Leitungstyp 21
4.2.2 Leitungsverlegung 21
4.2.3 Einsatz mit Netzdrossel 22
4.2.4 Einsatz mit internem Netzfilter 22
4.2.5 Einsatz mit externem Netzfilter 22
4.2.6 Erdungsmaßnahmen 22
4.2.7 Schirmungsmaßnahmen 23
4.2.8 Externe Komponenten 23
4.3 Übersicht der Anschlüsse BG1 bis BG4 24
4.3.1 Anschlussplan 25
4.4 Übersicht der Anschlüsse BG5 bis BG6A 26
4.4.1 Anschlussplan 27
4.5 Übersicht der Anschlüsse BG7 28
4.5.1 Anschlussplan 29

4.6 Anschluss Schutzleiter ... 30
4.7 Potenzialtrennkonzept ... 30
4.8 Anschluss der Versorgungsspannungen ... 32
4.8.1 Anschluss Steuerversorgung (24 V DC) ... 32
4.8.2 Anschluss Versorgung Leistungsteil (400/460/480 V AC) ... 33
4.8.3 AC-Netzversorgung BG1 bis BG4 ... 34
4.8.4 AC-Netzversorgung BG5 bis BG6A ... 35
4.8.5 AC-Netzversorgung BG7 ... 35
4.8.6 Anschlussplan Vorladung (nur BG7) ... 36
4.9 Steueranschlüsse ... 37
4.9.1 Spezifikation der Steueranschlüsse ... 37
4.9.2 Bremsentreiber ... 38
4.10 Spezifikation USB-Schnittstelle ... 39
4.11 Spezifikation Ethernet-Schnittstelle ... 39
4.12 Option 1 ... 39
4.13 Option 2 ... 40
4.14 Geberanschluss ... 40
4.14.1 Geberanschluss der Servomotoren ... 40
4.14.2 Zuordnung Motor-/Geberleitung zum Servoregler ... 40
4.14.3 Konfektionierte Geberleitungen ... 41
4.14.4 Resolveranschluss ... 41
4.14.5 Anschluss für hochauflö ende Geber ... 42
4.15 Motoranschluss ... 43
4.15.1 Motoranschluss der Servomotoren ... 43
4.15.2 Konfektionierte Motorleitung ... 44
4.15.3 Schalten in der Motorleitung ... 45
4.16 Bremswiderstand (RB) ... 45
4.16.1 Schutz bei Fehler im Bremschopper ... 45
4.16.2 Ausführung mit integriertem Bremswiderstand BG1 bis BG4 ... 46
4.16.3 Ausführung mit integriertem Bremswiderstand BG5 bis BG7 ... 46
4.16.4 Zur Berechnung der Dauerbremsleistung gehen Sie wie folgt vor: ... 47
4.16.5 Anschluss eines externen Bremswiderstandes ... 47

5 Inbetriebnahme ... 50
5.1 Hinweise für den Betrieb ... 50
5.2 Erstinbetriebnahme ... 50
5.2.1 Steuerversorgung einschalten ... 51
5.2.2 Verbindung zwischen PC und Servoregler ... 51
5.2.3 Parametereinstellung ... 51
5.2.4 Antrieb steuern mit Moog DriveAdministrator 5 ... 51
5.3 Serieninbetriebnahme ... 53
5.4 Integrierte Bedieneinheit ... 53
5.4.1 Funktion der Taster T1 und T2 ... 54
5.4.2 Display ... 55
5.4.3 Parametermenü (PA) ... 55
5.4.4 Ethernet IP-Adress-Menü (IP) ... 56
5.4.5 Feldbus-Adress-Menü (Fb) ... 57

6 Diagnose ... 58
6.1 Statusanzeige am Gerät ... 58
6.1.1 Gerätezustände ... 58
6.1.2 Fehlerdarstellung ... 58
6.2 Status- und Fehleranzeige im MDA5 ... 59

7 Sicher abgeschaltetes Moment (STO) ... 62

A Anhang 64
A.1 Strombelastbarkeit der Servoregler 64
A.1.1 G392-004A (Luftkühlung, 1 x 230 V AC) 64
A.1.2 Strombelastbarkeit BG1 bis BG4, Luftkühlung, dreiphasig 65
A.1.3 Strombelastbarkeit BG5 bis BG6A, Luftkühlung 67
A.1.4 Strombelastbarkeit BG3 bis BG4, Flüssigkeitskühlung 69
A.1.5 Strombelastbarkeit BG5 bis BG6A, Flüssigkeitskühlung 70
A.1.6 Strombelastbarkeit BG7, Flüssigkeitskühlung 72
A.2 Technische Daten MSD Servo Drive 73
A.2.1 G392-004A bis G392-016, Luftkühlung 73
A.2.2 G392-020 bis G392-072, Luftkühlung 74
A.2.3 G392-090 bis G392-170, Luftkühlung 75
A.2.4 G395-016 bis G395-070, Flüssigkeitskühlung 76
A.2.5 G395-084 bis G395-210, Flüssigkeitskühlung 77
A.2.6 G395-250 bis G395-450, Flüssigkeitskühlung 78
A.3 Leistungsanschlüsse 79
A.4 Strombedarf der Steuerversorgung 79
A.5 Umgebungsbedingungen 79
A.6 Zulässige Motorleitungslängen 81
A.7 Hydrologische Daten der Flüssigkeitskühlung 82
A.8 Überwachung der Kühlkörpertemperatur 82
A.9 UL-Zertifizierung 83

1 Allgemeines

Die Produkt-CD von Moog enthält die komplette Dokumentation die zur jeweiligen Produktreihe gehören. Zur Dokumentation einer Produktreihe gehören Betriebsanleitung (Hardware-Beschreibung), Geräte Hilfe (Softwarebeschreibung) sowie weitere Benutzerhandbücher (z.B. Feldbus-Beschreibung) und Ausführungsbeschreibungen. Sie stehen in den Formaten PDF, HTML oder chm 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 AC-AC Servoregler des MSD Einachssystems (im folgenden auch Servoregler oder MSD Servo Drive genannt).

1.3 Mitgeltende Dokumentation

Dokument	Inhalt	Id.-Nr. Format
MSD Servo Drive Einachs-Servoregler Compact- Betriebsanleitung	Sicherheit, Geräteeinbau, Installation, Inbetriebnahme, Diagnose, Spezifikationen, Zertifizierungen und geltende Normen, Technische Daten	CA97555-002 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 DC-AC Servoregler Mehrachssystem - Betriebsanleitung	Sicherheit, Geräteeinbau, Installation, Inbetriebnahme, Diagnose, STO, Betrieb mit AC-AC Servoregler als Versorgung, Projektierung, Applikationsbeispiel, Spezifikationen, Zertifizierungen und geltende Normen, Technische Daten	CA97554-002 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 Sercos II - Benutzerhandbuch	Sicherheit, Inbetriebnahme, Kommunikationsphasen, Parameterinterface, Fehler-, Warn- und Statusmeldungen, Betriebsarten, Wichtung, Referenzierung, Touchprobe, Parameterlisten	CA65648-002 PDF
MSD Servo Drive Sercos III - Benutzerhandbuch	Sicherheit, Montage und Anschluss, Inbetriebnahme und Konfiguration, Parametrierung, Datenübertragung, Normierung und Wichtung, Funktionalität, Fehlermeldung und Diagnose, Parameterlisten	CA97557-002 PDF
MSD Servo Drive Feldbussystem CANopen/ EtherCAT - Benutzerhandbuch	Sicherheit, Inbetriebnahme, Datenübertragung, Betriebsarten, Referenzierung, Parameter, Technische Daten	CA65647-002
MSD Servo Drive Feldbussysteme PROFIBUS/PROFINET Benutzerhandbuch	Beschreibung und Parametrierung des MSD Servo Drive am PROFIBUS/PROFINET Feldbus-System	CA65645-002 PDF
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 Servo Drive - Geräte Hilfe	Beschreibung der Software-Funktionalität MSD Servo Drive, Firmware-Versionen: - MSD Einachs-Servoregler Compact ab V1.30-xx - MSD Einachssystem ab V3.25-xx - MSD Mehrachssystem ab V3.25-xx	CB40859-002 PDF und HTML
Programm Hilfe PC-Benutzersoftware Moog DriveAdministrator 5	Kontext-sensitive Hilfe für Moog DriveAdministrator der Version 5.x. grafische PC-Benutzersoftware zur Erst- und Serieninbetriebnahme, Bedienung, Diagnose und Projektverwaltung	CA79186-002

1.4 Bestellschlüssel

Der MSD Servo Drive AC-AC hat die Artikelbezeichnung G392-xxx-xxx-xxx und G395-xxx-xxx-xxx. Diese gibt Ihnen Auskunft über die jeweilige Ausführungsvariante Ihres gelieferten MSD Servo Drive. Die Bedeutung der einzelnen Stellen der Artikelbezeichnung können Sie dem folgenden Bestellschlüssel entnehmen. Einen vollständigen Bestellschlüssel mit allen Werten finden Sie im MSD Servo Drive Bestellkatalog.

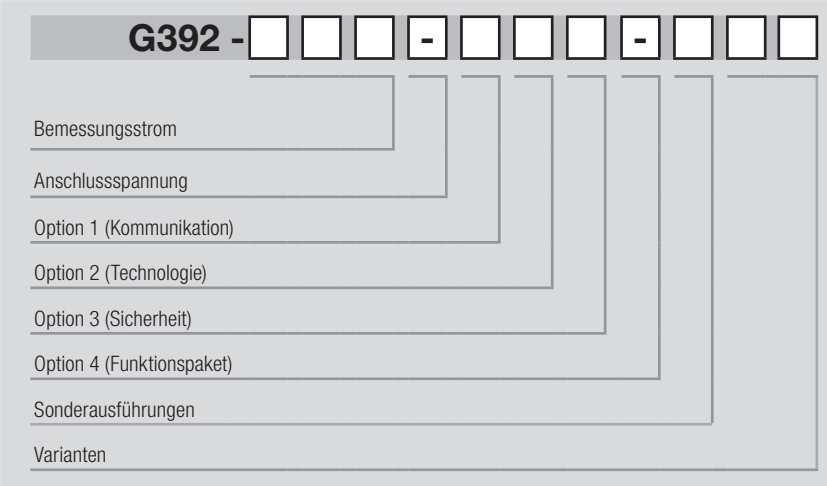


Bild 1.1 Bestellschlüssel MSD Servo Drive AC-AC (Luftkühlung)

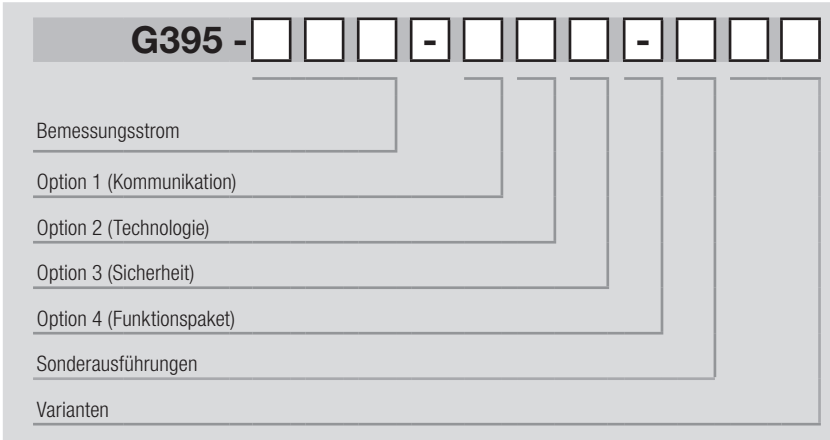


Bild 1.2 Bestellschlüssel MSD Servo Drive AC-AC (Flüssigkeitskühlung)

1.5 Herstelldaten

Auf dem Typenschild der 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 in den Lageplänen für die jeweiligen Baugrößen BG1 bis BG7.

Bild 1.3 Typenschild Hardware AC-AC Servoregler

1.6 Lieferumfang

Zum Lieferumfang gehören:

- MSD Servo Drive AC-AC
- Klemmenbeipack für Steuer- und Leistungsklemmen (abhängig von Geräteleistung und -variante)
- Set mit Schirmanschlussklemmen und Befestigungsmaterial
- Produkt-CD mit Bookled

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 Moog Geräten 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-Mail:	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

Ihr Gerät nur unter Beachtung der Dokumentation zur entsprechenden Gerätefamilie installieren und in Betrieb nehmen!

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 800 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 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 dien in der Betriebsanleitung unter "A Anhang" festgelegten Hinweise zu Transport, Lagerung und sachgemäßem Betrieb der Geräte.

2.3 Allgemeine Sicherheits- und Warhinweise

Von unseren Geräten können Gefahren ausgehen. Deshalb beachten Sie unbedingt die in diesem Dokument verwendeten 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!

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 sind konform mit der
Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
Nach geltenden Normen geprüft und zertifiziert (siehe Konformitätserklärung in Kapitel 2.8)

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.

Informationen zum Einbau Ihres Geräts finden Sie im Kapitel „3 Geräteeinbau“.

2.4.1 Reparatur

Reparaturen nur von autorisierter Reparaturstelle vornehmen lassen. Eigenmächtige, unbefugte Eingriffe können zu Tod, Körperverletzungen und Sachschäden führen (siehe vorangegangene Kapitel). 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 EN ISO 14121) 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 (gem. 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 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 Antriebsregler 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 AC-AC BG1 bis BG7

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 7031 622 0 +49 7031 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	G392/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 13850:2015 EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010 (In Auszügen)
Leiter Qualitätswesen	Richard Konse

01. März, 2023	Moog GmbH Boeblingen	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.

WHAT MOVES YOUR WORLD

MOOG

3 Geräteeinbau

Das Gerät ist ausschließlich für den Einbau in einem ortsfesten Schaltschrank vorgesehen. Der Schaltschrank muss mindestens die Schutzart IP4x erfüllen.

3.1 Hinweise für die Montage

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 Fremdkörber wie Bohrspäne, Schrauben, Unterlegscheiben usw. in das Gerät fallen • keine Lüftungsöffnung abgedeckt sein

Beachten Sie:

- Kühlluft muss ungehindert durch das Gerät strömen können.
- Bei der Montage in Schaltschränken mit Eigenkonvektion (= Verlustwärme wird über die Schaltschrankwände nach außen abgeführt) muss immer ein interner Lüfter vorgesehen werden.
- Die Montageplatte muss gut geerdet sein.
- Das Gerät ist ausschließlich für den senkrechten Einbau in Schaltschränken vorgesehen. Der Schaltschrank muss mind. die Schutzart IP4x erfüllen.
- 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 selbst haben eine Aluminium-Rückwand (BG1 bis BG2) bzw. eine Rückwand aus aluminisiertem/verzinktem Stahlblech (BG5 bis BG7).
- Maximaler Verschmutzungsgrad 2 nach IEC/EN 60664-1.
- Die Geräte dürfen nicht in Bereichen installiert werden, in denen sie ständigen Erschütterungen ausgesetzt sind. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Anhang, Tabelle A.20 .
- Das Gerät erwärmt sich im Betrieb und kann am Kühlkörper Temperaturen von bis zu +100 °C erreichen. Beachten Sie dies für benachbarte Komponenten.

HINWEIS

Gemäß EN ISO 13849-2 muss bei Verwendung der Sicherheitsfunktion 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 3.2 bis Bild 3.5
2.	Montieren Sie den Servoregler senkrecht auf der Montageplatte.	Montageabstände beachten! Kontaktfläche muss metallisch blank sein.
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 Teflon-Dichtband)!
4.	Montieren Sie die weiteren Komponenten, wie z. B. Netzfil er, Netzdrossel etc. auf der Montageplatte.	Die Leitung zwischen Netzfilter und Servoregler darf max. 30 cm lang sein.

Tabelle 3.1 Gerätemontage

HINWEIS:

Schließen Sie den Vorlauf der Flüssigkeitskühlung bei BG7 an den gekennzeichneten Anschluss an (Bild 3.6). Bei BG3 bis BG6A ist der Anschluss frei wählbar.

MOOG Id.-Nr.: CA65642-002 05/2025

3.3 Abmaße bei Geräten mit Luftkühlung

MSD Servo Drive AC-AC	BG1	BG2	BG3	BG4	BG5	BG6	BG6A
	G392-004A G392-004 G392-006	G392-008 G392-012	G392-016 G392-020	G392-024 G392-032	G392-045 G392-060 G392-072	G392-090 G392-110	G392-143 G392-170
Gewicht [kg]	3,4	4,9	6,5	7,5	13	28	32
B (Breite)	58,5	90	130	171	190	280	
H (Höhe)[1]	295				345	540	
T (Tiefe)[1]	224				238	242	322
A	29,25	50	80	120	150	200	
C	344,5				365	581	
C1	5				6	10	
D Ø	4,8				5,6	9,5	
Schrauben	2 x M4	4 x M4			4 x M5	4 x M8	
E	2				20	40	
F [2]	≥100		≥150		≥180		
G [2]	≥270				≥300		≥500
H1	355				382,5	600	
H2	38,5				15	20	

alle Maße in mm

1) ohne Klemmen, Stecker und Schirmbleche

2) Ggf. größere Biegeradien von Anschlussleitungen sind zu berücksichtigen.

Tabelle 3.2 Abmaße Gehäuse mit Luftkühlung, siehe Bild 3.1 und Bild 3.2

HINWEIS:

Der in der Tabelle angegebene Mindestabstand „E“ für die Baugrößen 1-4 gilt für Geräte gleicher Leistung. Bei Anreihung unterschiedlicher Antriebsleistungen ist auf eine nach Leistung gestaffelte Anordnung zu achten (z. B. von links gesehen BG4-BG3-BG2-BG1). So wird eine gegenseitige thermische Beeinflussung minimiert.

Bei Anreihung von MSD Servo Drives zu anderen Geräten ist darauf zu achten, dass sich die Geräte nicht thermisch beeinflussen.

3.3.1 Montageabstände

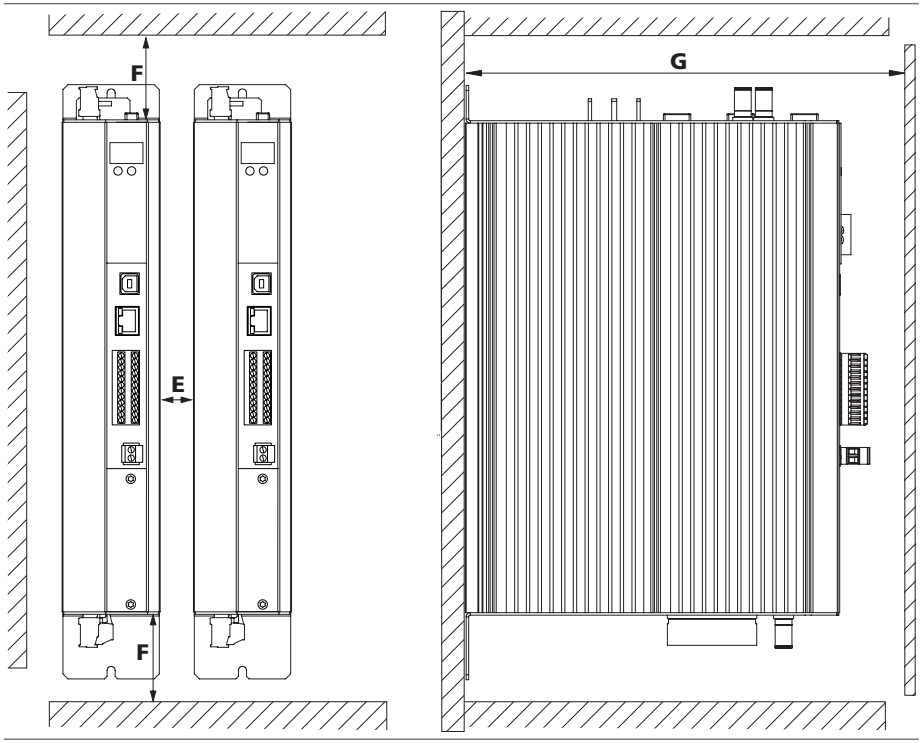


Bild 3.1 Montageabstände bei Luftkühlung, schematische Darstellung für BG1 bis BG6A

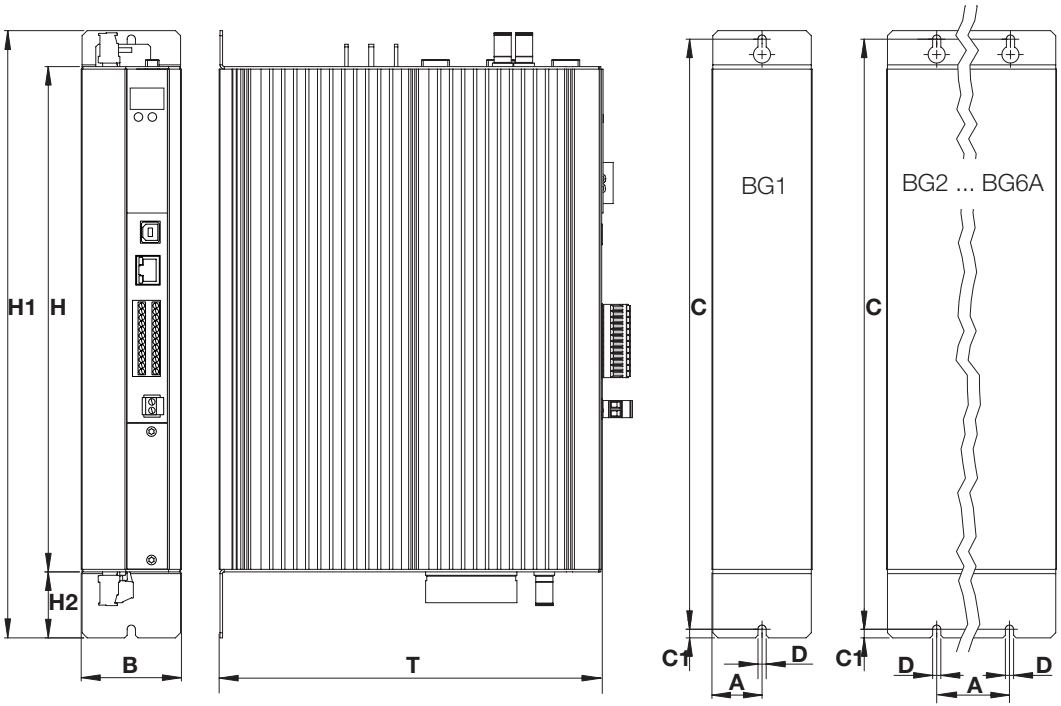


Bild 3.2 Maßzeichnung Gehäuse mit Luftkühlung, schematische Darstellung für BG1 bis BG6A

3.4 Abmaße bei Geräten mit Flüssigkeitskühlung

MSD Servo Drive AC-AC	BG3	BG4	BG5	BG6	BG6A	BG7
	G395-016 G395-020	G395-024 G395-032	G395-053 G395-070 G395-084	G395-110 G395-143	G305-170 G395-210	G395-250 G395-325 G395-450
Gewicht [kg]	6,5	7,5	16,5	31,5	41,1	100
B (Breite)	130	171	190	280		380
H (Höhe)[1]	295		345	540		855
T (Tiefe)[1]	224		198	202	282	287
A	80	120	148	200		150
A1	10	25	39	65		29
A2	60	70				
C	382		378	581		952
C1	5		8	10		14
H1	392		394	600		979/995 [3]
H2	38,5		16,5	20		62
H3	75	70	53,5	56,5		124
T1	74		74			
D Ø	4,8		7	9,5		12
Schrauben	4 x M4		4 x M6	4 x M8		6 x M10
S	3/8 Zoll (Innengewinde)					
D1 Ø	48 (Bohrung für Rohrstutzen)					
E	2					
F [2]	≥150		≥180			
G [2]	≥270		≥300		≥500	

alle Maße in mm

1) ohne Klemmen, Stecker und Schirmbleche

2) Ggf. größere Biegeradien von Anschlussleitungen sind zu berücksichtigen.

3) ohne/mit Klemmenabdeckungen und Schirmblechen

Tabelle 3.3 Abmaße Gehäuse mit Flüssigkeitskühlung, siehe Bild 3.3 bis Bild 3.5

HINWEIS:

Der in der Tabelle angegebene Mindestabstand „E“ gilt für Geräte gleicher Leistung. Bei Anreihung unterschiedlicher Antriebsleistungen ist auf eine nach Leistung gestaffelte Anordnung zu achten (z. B. von links gesehen BG4-BG3-BG2-BG1). So wird eine gegenseitige thermische Beeinflussung minimiert.

Bei Anreihung von MSD Servo Drives zu anderen Geräten ist darauf zu achten, dass sich die Geräte nicht thermisch beeinflussen.

3.4.1 Montageabstände

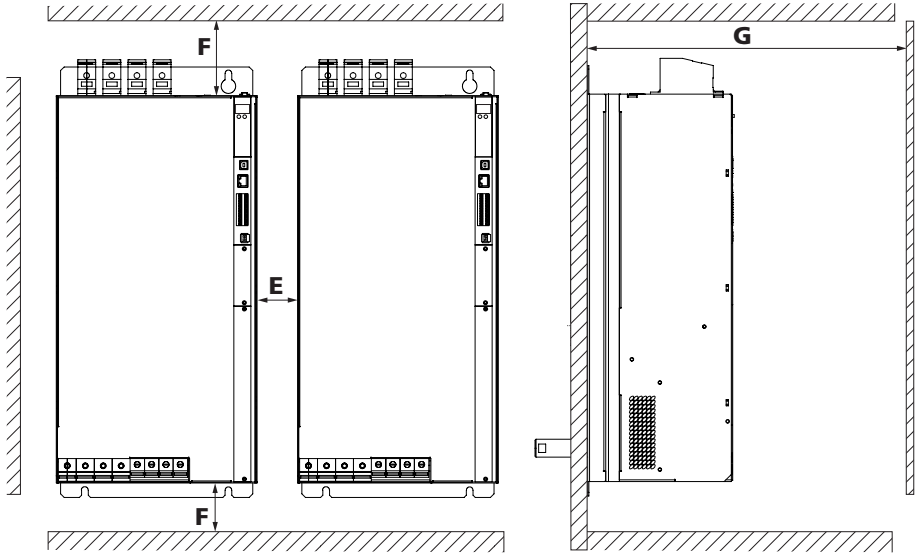


Bild 3.3 Montageabstände bei Flüssigkeitskühlung, schematische Darstellung für BG3 bis BG7

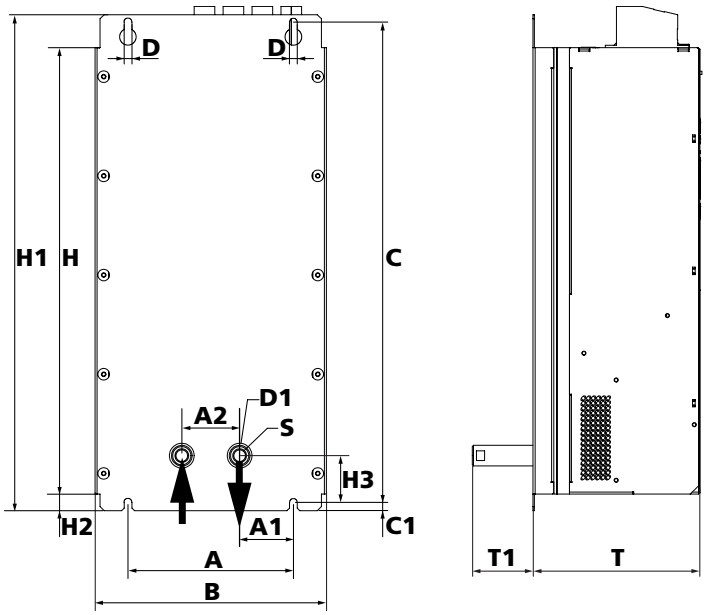


Bild 3.4 Maßzeichnung Gehäuse mit Flüssigkeitskühlung, schematische Darstellung für BG3 bis BG6A

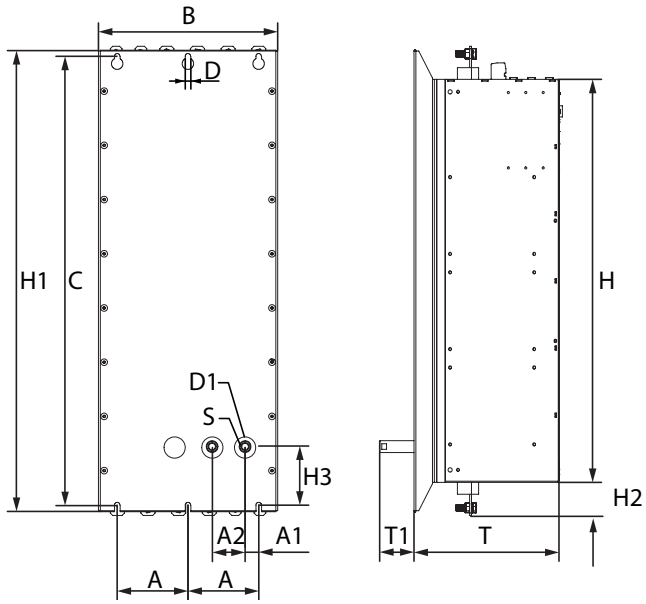
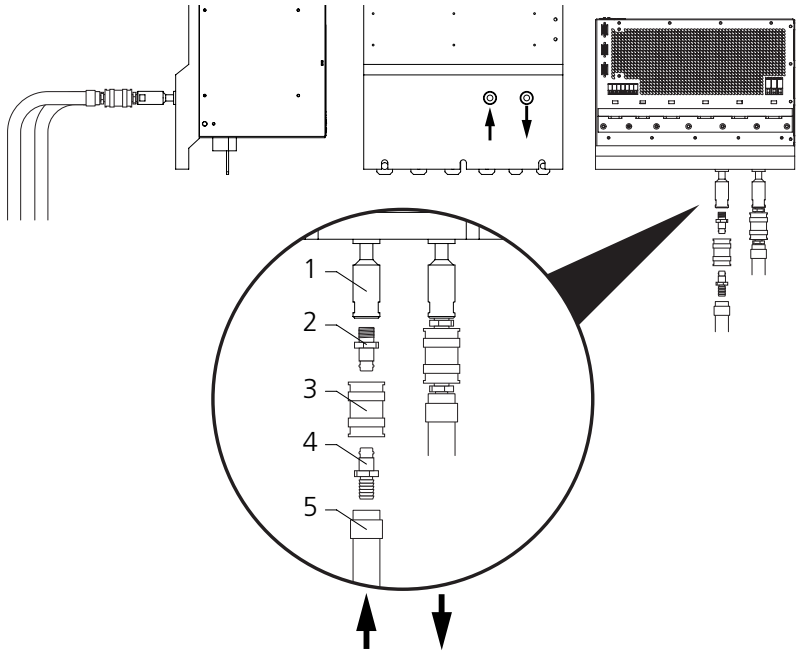


Bild 3.5 Maßzeichnung Gehäuse mit Flüssigkeitskühlung, schematische Darstellung für BG7

3.5 Anschluss Kühlkreislauf

Der MSD Servo Drive nimmt 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.



Legende

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

HINWEIS:

Punkt 2 bis 5 sind **nicht** im Lieferumfang enthalten. Sie finden diese im Anschlussset Kühlkreislauf (CB37132-001). Bitte separat dazu bestellen.

Bild 3.6 Anschluss Kühlkreislauf (hier: BG7)

HINWEIS:

Schließen Sie den Vorlauf der Flüssigkeitskühlung unbedingt an den in Bild 3.4, Bild 3.5 oder Bild 3.6 entsprechend gekennzeichneten Anschluss an.

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 10 Min. (BG1 bis BG4) / 30 Min. (BG5 bis BG7) nach Netz-Aus können noch gefährlich hohe Spannungen ≥50 V anliegen (Kondensatorladung). **Deshalb auf Spannungsfreiheit prüfen!** Erst wenn die Zwischenkreis-Spannung auf weniger als 50 V Restspannung abgesunken ist (zu messen bei BG1 bis 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.

4.2 EMV-gerechte Installation

4.2.1 Leitungstyp

- Verwenden Sie geschirmte Netz-, Motor- und Signalleitungen. 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. Bitte sprechen Sie unsere Applikationsspezialisten an der Helpline an.

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 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 Einsatz mit Netzdrossel

Die Verwendung von Netzdrosseln ist:

- erforderlich bei allen Geräten ab einschließlich Baugröße BG5
- erforderlich beim Einsatz des Servoreglers in rauen Industrienetzen
- empfohlen zur Erhöhung der Lebensdauer der Zwischenkreis-Kondensatoren

4.2.4 Einsatz mit internem Netzfilter

Die Servoregler BG1 bis BG5 sind mit integrierten Netzfiltern ausgerüstet. Mit dem von der Norm vorgeschriebenen Messverfahren halten die Servoregler die EMV-Schutzziele nach IEC/EN 61800-3 für „erste Umgebung“ (Wohnbereich C2) und „zweite Umgebung“ (Industriebereich C3) ein. Nähere Informationen dazu siehe Kapitel A.6.

HINWEIS:

Die hier beschriebenen Servoregler sind ein Produkt mit eingeschränkter Erhältlichkeit nach IEC/EN 61800-3. Sie können in Wohnbereichen Funkstörungen verursachen. In solch einem Fall kann es für den Betreiber erforderlich sein, entsprechende Maßnahmen zu ergreifen.

4.2.5 Einsatz mit externem Netzfilter

Für die Servoregler der BG6 und BG6A stehen externe Funkentstörfilter (CA71188-001 bis CA71190-001, CB09932-001) zur Verfügung. Mit dem vorgeschriebenen Messverfahren und dem externen Netzfilter halten auch diese Servoregler die EMV-Produktnorm IEC/EN 61800-3 für „Erste Umgebung“ (Wohnbereich C2) und „Zweite Umgebung“ (Industriebereich C3) ein.

Ob für Geräte der Baugröße BG7 ein externes Netzfilter benötigt wird, hängt von der Anschlussart und den örtlichen Gegebenheiten ab. Aus diesem Grund ist der Einsatz eines Netzfilters jeweils individuell zu betrachten und im Zuge der Projektierung zu entscheiden.

Um die Verwendung längerer Motorleitungen und die Einhaltung der EMV-Produktnorm IEC/EN 61800-3 für die „allgemeine Erhältlichkeit“ (Wohnbereich C1) zu erreichen, stehen für die Geräte mit internem Netzfilter (BG1 bis BG5) zusätzliche externe Netzfilter zur Verfügung.

4.2.6 Erdungsmaßnahmen

Alle geerdeten Punkte und Komponenten müssen möglichst nierderohmig und gut leitend auf direktem Weg an den zentralen Erdungspunkt (z.B. PE-Schiene, Haupterde) 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.
- Erden Sie Restadern auf mindestens einer Seite, damit keine elektrostatische Aufladung entsteht.
- Befreien Sie Kontaktstellen von Farbe und Korrosion und schließen Sie diese großflächig an.
- Die Verwendung von verzinnten, verzinkten, aluminisierten oder kadmierten Elementen ist lackierten Bauteilen vorzuziehen, somit entfällt auch das Abkratzen von Lackschichten. Steckverbindungen sind zu vermeiden bzw. im Stecker mehrere Kontakte für die Schirmverbindung zu verwenden.

Weitere Hinweise zum Schutzleiterquerschnitt siehe Kap. 4.6.

4.2.7 Schirmungsmaßnahmen

Folgende Punkte sollten Sie bei den Schirmungsmaßnahmen berücksichtigen:

- Verwenden Sie geschirmte Netz-, Motor- und Signalleitungen. 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 %.

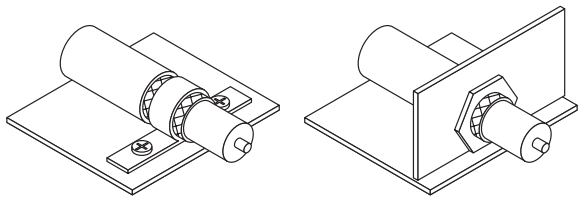


Bild 4.1 Schirmanschluss RICHTIG

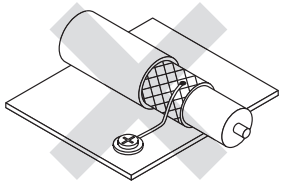


Bild 4.2 Schirmanschluss FALSCH - keine Verlängerung zum Erdungspunkt (Pigtail) verwenden

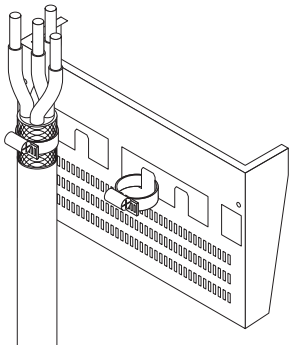


Bild 4.3 Schirmanschluss

- 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.

4.2.8 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 siehe Kap. 1.10.

4.3 Übersicht der Anschlüsse BG1 bis 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.

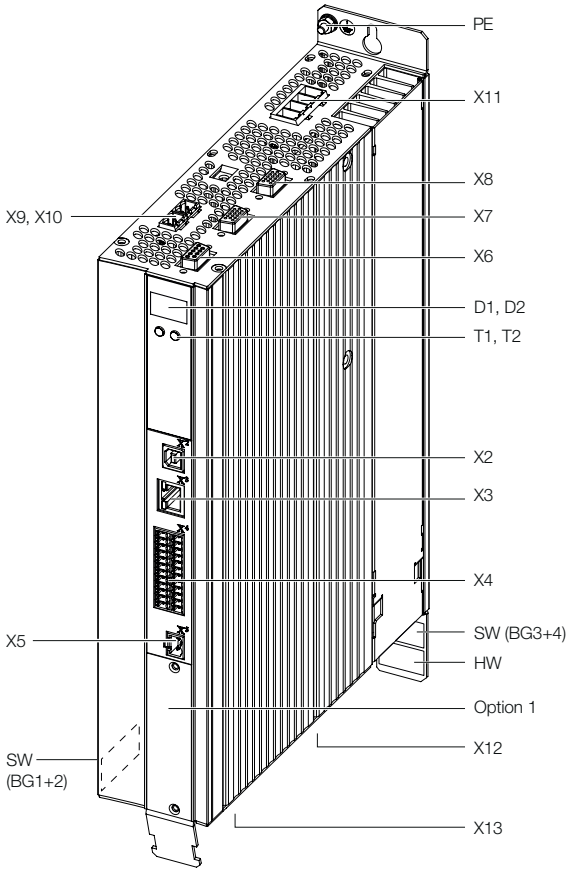


Bild 4.4 Lageplan BG1 bis BG4 (hier: BG1)

4.3.1 Anschlussplan

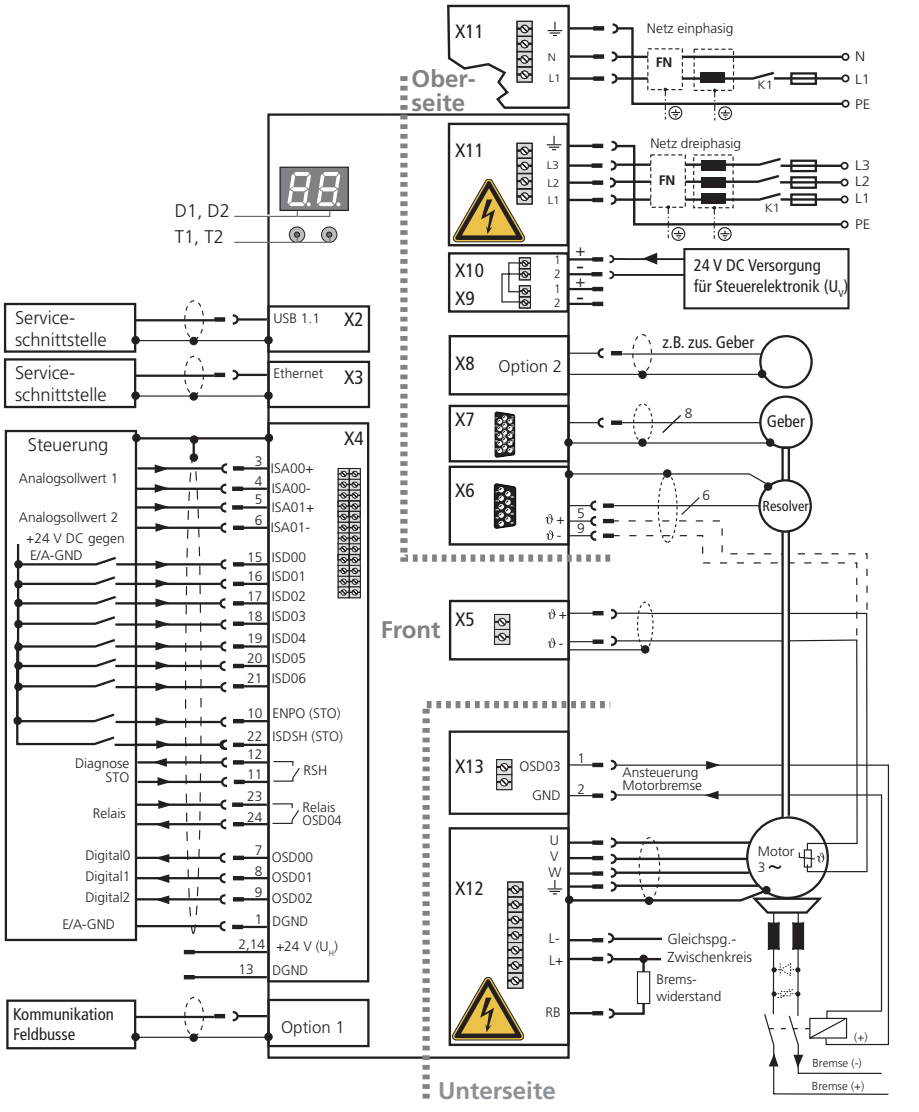


Bild 4.5 Anschlussplan BG1 bis BG4

Legende

Nummer	Bezeichnung
D1, D2	7-Segmentanzeige
T1, T2	Taster
X2	USB 1.1 Schnittstelle
X3	Ethernet-Schnittstelle
X4	Steuerklemmen
Option 1	Kommunikation
X11	Anschluss AC-Netzversorgung 1 x 230 V = G394-004A (BG1) 3 x 400/460/480 V G392-004/G395-016 bis G392-032/G395-032 (BG1 bis BG4)
PE	Anschluss Schutzleiter
X9, X10	Anschluss Steuerversorgung
X8 (Option 2)	Technologie
X7	Anschluss hochauflösende Geber
X6	Anschluss Resolver
X5	Anschluss Motortemperaturüberwachung
X13	Anschluss Motorbremse
X12	Anschluss Motor, Bremswiderstand und Zwischenkreis
HW	Typenschild Hardware
SW	Typenschild Software

Tabelle 4.1 Legende Anschlussplan BG1 bis BG4

4.4 Übersicht der Anschlüsse BG5 bis 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.

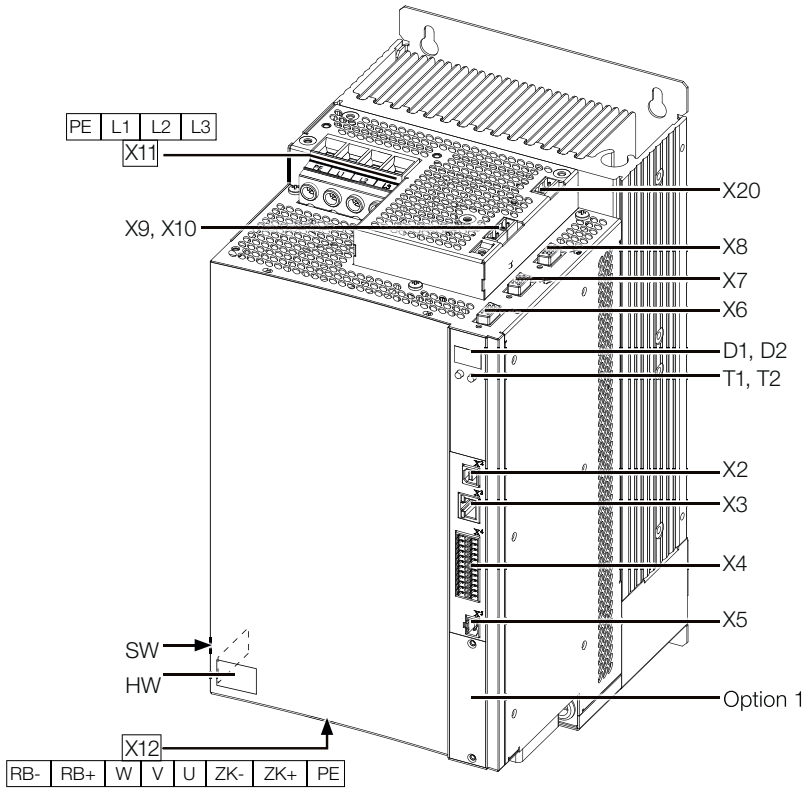


Bild 4.6 Lageplan BG5 (hier: Gehäusevariante Wandmontage)

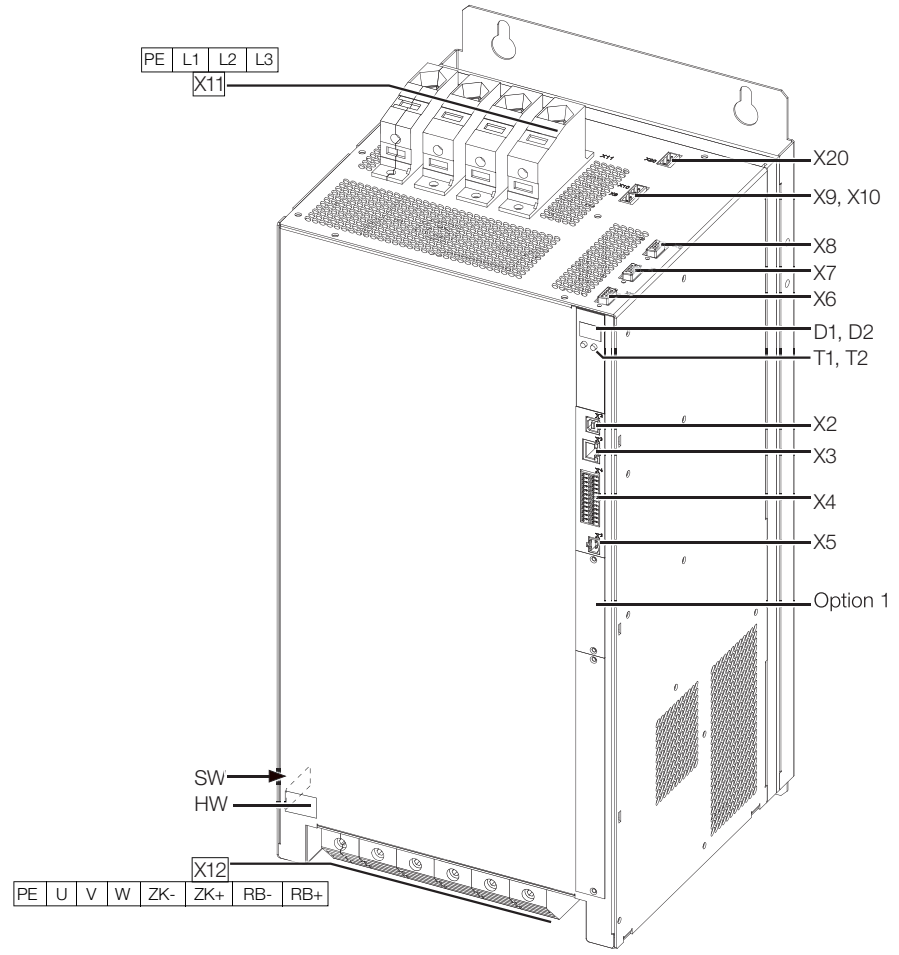


Bild 4.7 Lageplan BG6 und BG6A (hier: BG6A, Gehäusevariante Flüssigkeitskühlung)

4.4.1 Anschlussplan

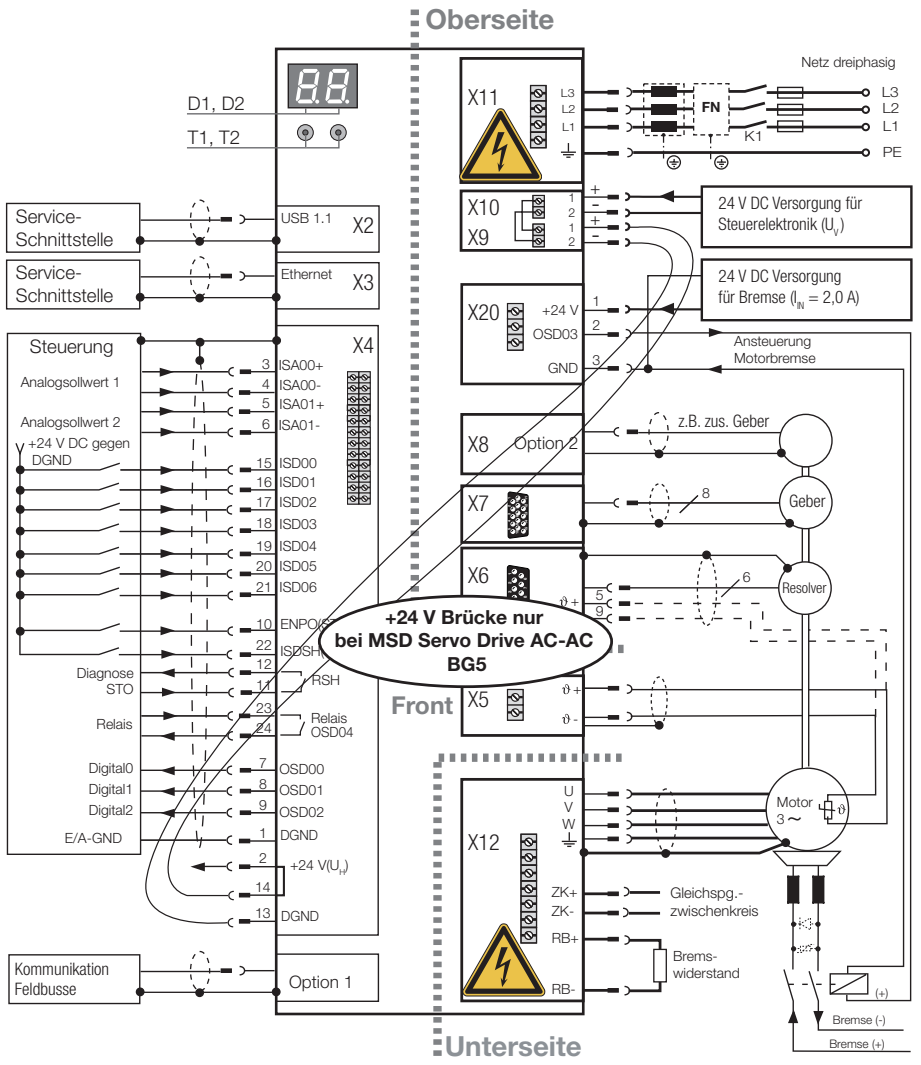


Bild 4.8 Anschlussplan BG5 bis BG6A

Anschluss der Steuerversorgung

HINWEIS:

Beim Anschluss der 24 V Steuerversorgung für MSD Servo Drive BG5 gibt es eine Besonderheit. Achten Sie bitte darauf, dass zwischen X9/+ und X4/14 sowie zwischen X9/- und X4/13 eine Verbindung hergestellt (U_H) wird.
Dies ist erforderlich, um die digitalen Steuerein-/ausgänge mit Spannung zu versorgen.

Legende

Nummer	Bezeichnung
D1, D2	7-Segmentanzeige
T1, T2	Taster
X2	USB 1.1 Schnittstelle
X3	Ethernet-Schnittstelle
X4	Steuerklemmen
Option 1	Kommunikation
X11	Anschluss AC-Netzversorgung 3 x 400/460/480 V G392-045/G395-053 bis G392-170/G395-210 (BG5 bis BG6A)
PE	Anschluss Schutzleiter
X9, X10	Anschluss Steuerversorgung
X20	Anschluss Motorbremse
X8 (Option 2)	Technologie
X7	Anschluss hochauflösende Geber
X6	Anschluss Resolver
X5	Anschluss Motortemperaturüberwachung
X12	Anschluss Motor, Bremswiderstand und Zwischenkreis
HW	Typenschild Hardware
SW	Typenschild Software

Tabelle 4.2 Legende zum Anschlussplan BG5 bis BG6A

4.5 Übersicht der Anschlüsse BG7

Der neben stehende Lageplan zeigt Ihnen die jeweilige Position der Stecker und klemmen. Zur besseren Orientierung haben wir die Bezeichnung der Stecker und Klemmen mit einem Kürzel versehen.

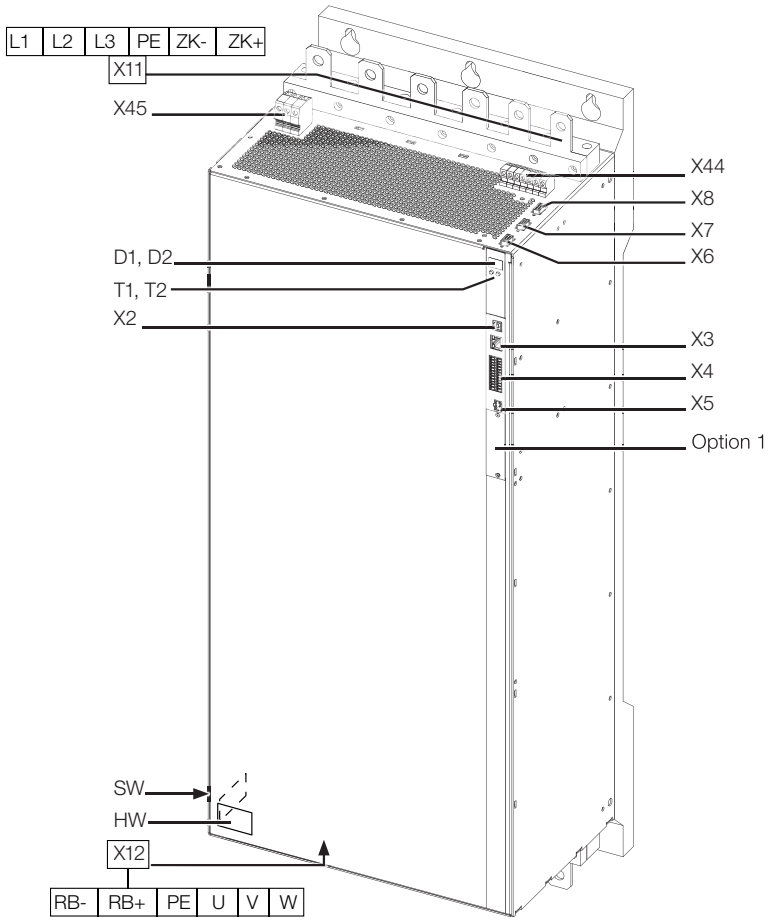


Bild 4.9 Lageplan BG7 (ohne Schirmbleche und Klemmenabdeckungen an X11 und X12)

4.5.1 Anschlussplan

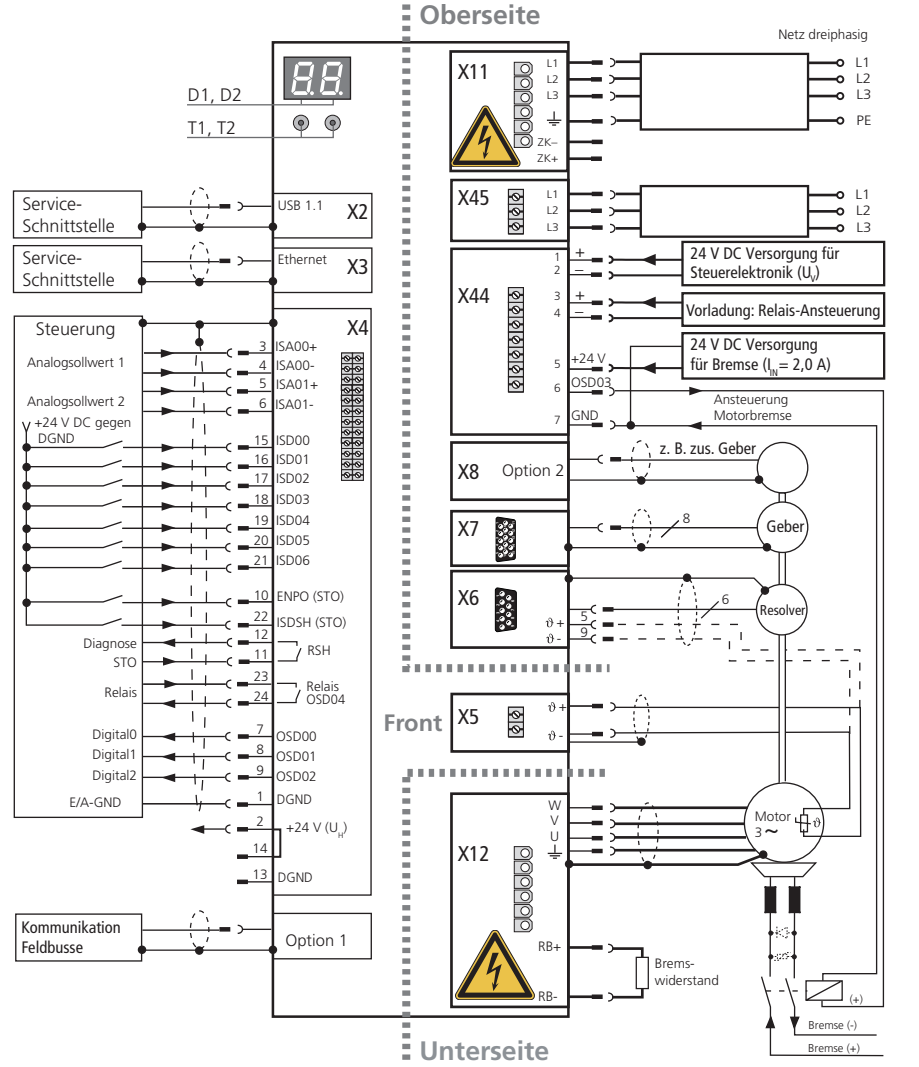


Bild 4.10 Anschlussplan BG7

Legende

Nr.	Bezeichnung
D1, D2	7-Segmentanzeige
T1, T2	Taster
X2	USB 1.1 Schnittstelle
X3	Ethernet-Schnittstelle
X4	Steuerklemmen
Option 1	Kommunikation
X11	Anschluss AC-Netzversorgung 3 x 400/460/480 V G395-250 bis G395-450 (BG7) und Anschluss Zwischenkreis
PE	Anschluss Schutzleiter
X45	Anschluss Zwischenkreis-Vorladung
X44	Anschluss Steuerversorgung, Vorladerelais und Motorbremse
X8 (Option 2)	Technologie
X7	Anschluss hochauflösende Geber
X6	Anschluss Resolver
X5	Anschluss Motortemperaturüberwachung
X12	Anschluss Motor und Bremswiderstand
HW	Typenschild Hardware
SW	Typenschild Software

Tabelle 4.3 Legende zum Anschlussplan BG7

4.6 Anschluss Schutzleiter

Schritt	Aktion	PE-Netzanschluss nach IEC/EN 61800-5-1
1.	Erden Sie jeden Servoregler! Verbinden Sie Anschluss ⏚ **sternförmig** und **großflächig** mit der PE-Schiene (Haupterde) im Schaltschrank.	Für den PE-Anschluss gilt (da Ableitstrom >3,5 mA): • Netzanschluss <10 mm² Kupfer: Schutzleiterquerschnitt mind. 10 mm² Kupfer oder zwei Leitungen mit dem Querschnitt der Netzleitungen verwenden (typ. BG1 bis BG4). • Netzanschluss ≥10 mm² Kupfer: Schutzleiterquerschnitt entsprechend des Querschnittes der Netzleitungen verwenden (für BG5 bis BG7). Es sind außerdem die örtlichen sowie landesspezifischen Bestimmungen und Gegebenheiten für Ausrüstungen mit hohmen Ableitstrom zu berücksichtigen.
2.	Verbinden Sie auch die Schutzleiteranschlüsse aller weiteren Komponenten, wie Netzdrossel, Filter, etc. **sternförmig** und **großflächig** mit der PE-Schiene (Haupterde) im Schaltschrank.	

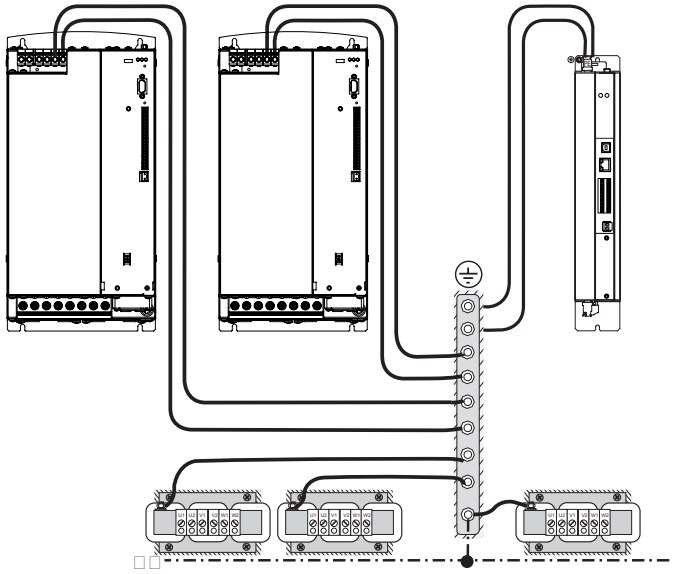


Bild 4.11 Sternförmige Verlegung des Schutzleiters

4.7 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.

Sie 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 Servoreglers erreicht.

HINWEIS:

Eine Besonderheit bzgl. Isolierung und Trennung stellt die Klemme X5 (PTC des Motors) dar. Beachten Sie hierzu die Hinweise im Kapitel 4.15.

SELV = Safety Extra Low Voltage (Sicherheitskleinspannung)

PELV = Protective Extra Low Voltage (Schutzkleinspannung)

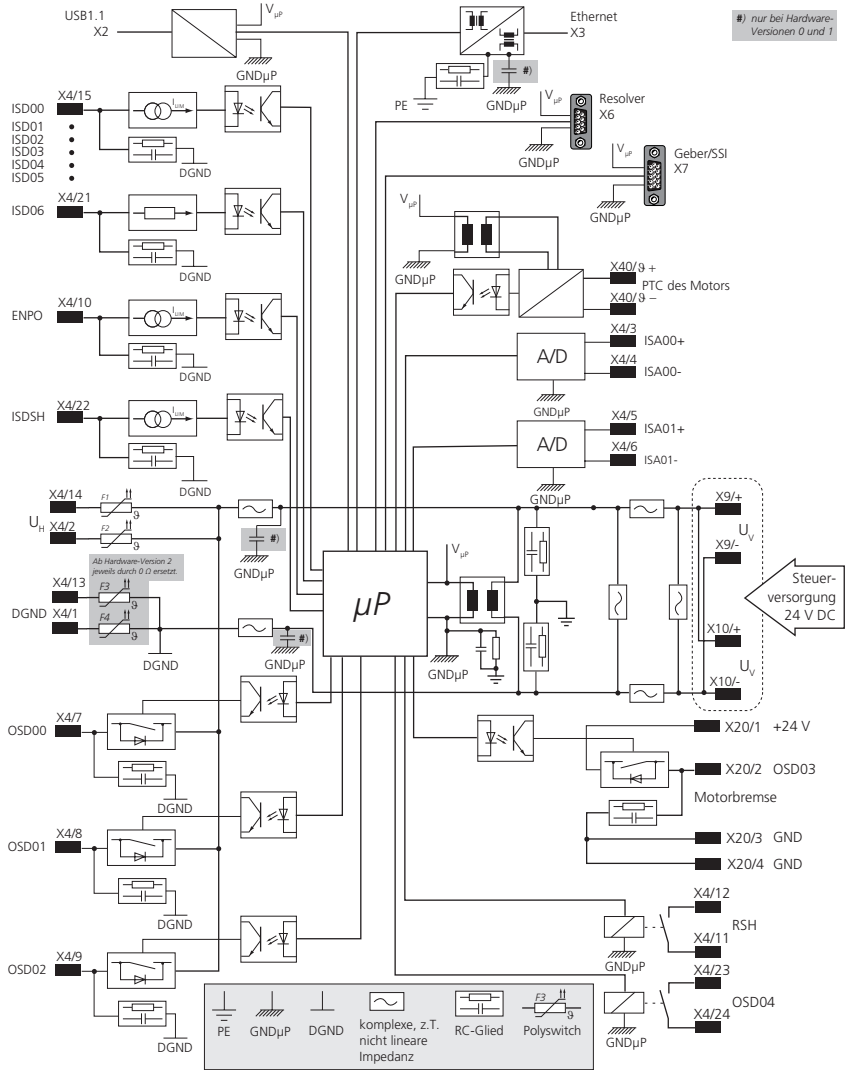
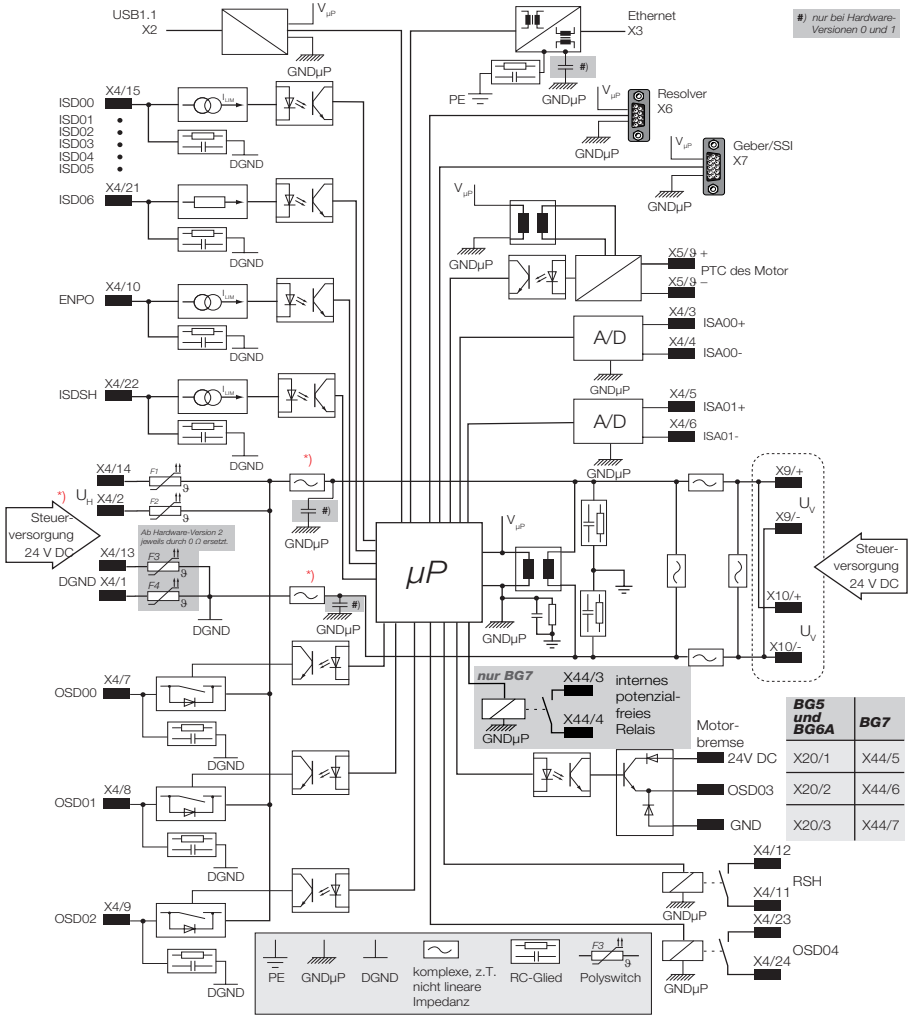


Bild 4.12 Potenzialtrennkonzept für BG1 bis BG4



BG5 und BG6A	BG7
X20/1	X44/5
X20/2	X44/6
X20/3	X44/7

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

Bild 4.13 Potenzialtrennkonzept BG5 bis BG7

4.8 Anschluss der Versorgungsspannungen

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

VORSICHT!	**Beschädigung des Geräts durch Fehlbedienung!**
	• **Fehlverhalten kann zur Beschädigung des Gerätes führen.** Erst nach Voreinstellung der verfügbaren Netzspannung in der Geräte-Firmware und einem Neustart des Gerätes (falls Netzspannung oder Schaltfrequenz geändert wurden) darf die Netzspannung für die Leistungsversorgung zugeschaltet werden..

4.8.1 Anschluss Steuerversorgung (24 V DC)

GEFAHR	**Verletzungsgefahr durch elektrische Spannung!**
	• **Fehlverhalten führt zu schweren Körperverletzungen oder Tod.** 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)! Vor dem Arbeiten am Gerät, muss deshalb an X11 auf Spannungsfreiheit geprüft werden.

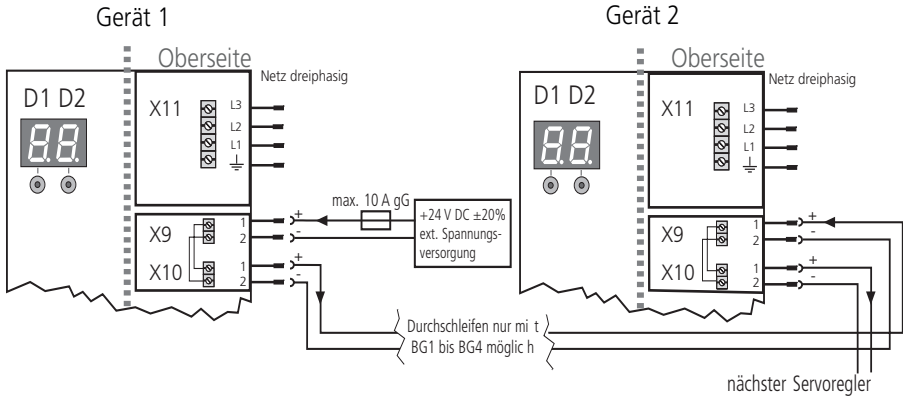


Bild 4.14 Anschluss Steuerversorgung BG1 bis BG6A

HINWEIS:

Generell ist durch geeignete Maßnahmen für entsprechenden Leitungsschutz zu sorgen. Den Anschluss Steuerversorung für BG7 finden Sie in Tabelle 4.5.

Steuerversorgung BG1 bis BG6A	
Klemme/Pin	**Spezifikation**
X9/1 = + X9/2 = -	• U_V = 24 V DC ±20 % (BG5 bis BG6A +20/-10 %), stabilisiert und geglättet • Strombedarf der Steuerversorgung siehe Tabelle A.17. • Strombelastbarkeit der Klemme dauerhaft max. 10 A (BG5 bis BG6A max. 8 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 = -	• Strombelastbarkeit der Klemme dauerhaft max. 10 A (BG5 bis BG6A max. 8 A) • Intern mit X9 verschaltet

Tabelle 4.4 Spezifikation Steuerversorgung BG1 bis BG6A

HINWEIS:

Bei den Baugrößen BG1 bis BG4 versorgt die externe 24 V Spannungsversorgung neben dem Steuerteil auch den Ausgang für die Motorbremse. Ist dieser Ausgang aktiv, fließt über die Klemme X9 der Strom für das Steuerteil plus der Strom für die Motorbremse 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.

HINWEIS:

Bei der Baugröße BG5 muss die externe +24V-Steuerspannung auch an die Steuerklemmen angeschlossen werden (siehe Bild 4.5).

Steuerversorgung BG7	
Klemme/Pin	**Spezifikation**
X44/1 = + X44/2 = -	• U_V = +24 V DC ±10 %, stabilisiert und geglättet • Strombedarf der Steuerversorgung siehe Tabelle A.17. • Strombelastbarkeit der Klemme dauerhaft 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

4.8.2 Anschluss Versorgung Leistungsteil (400/460/480 V AC)

Schritt	Aktion	Anmerkung
1.	Legen Sie den Leitungsquerschnitt fest, abhängig von Nennstrom und Umgebungstemperatur.	Leitungsquerschnitt gemäß den örtlichen sowie landesspezifischen Bestimmungen und Gegebenheiten.
2.	Verdrahten Sie den Servoregler entsprechend seiner Baugröße und Anschlussart. Verwenden Sie ab 0,3 m Leitungslänge abgeschirmte Leitung!	siehe Bild 4.15, Bild 4.16, Bild 4.17
3.	Verdrahten Sie ggf. die Netzdrossel	Reduziert die Spannungsverzerrungen (THD) im Netz und erhöht die Lebensdauer des Servoreglers.
4.	Installieren Sie einen Netz-Trenner K1 (Leistungsschalter, Schütz usw.).	AC-Netzversorgung noch **nicht einschalten!**
5.	Verwenden Sie Netzsicherungen (Betriebsklasse gG, die den Servoregler allpolig vom Netz trennen.	Zur Einhaltung der Gerätesicherheit gemäß IEC/EN 61800-5-1

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 10 Min. nach Netz-Aus können noch gefährlich hohe Spannungen ≥50 V anliegen (Kondensatorladung). Deshalb auf Spannungsfreiheit prüfen!..

VORSICHT!	**Verletzungsgefahr oder Beschädigung des Gerätes durch falsche FI-Schutzeinrichtung!**
	• **Fehlverhalten kann zu Körperverletzungen oder Sachschäden führen.** Sollte es durch örtliche Bestimmungen erforderlich sein, dass eine FI-Schutzeinrichtung vorzusehen ist, gilt Folgendes: Der Servoregler kann im Fehlerfall DC-Fehlerströme ohne Nulldurchgang erzeugen. Deshalb dürfen die Servoregler nur mit Fehlerstromschutzeinrichtung (RCDs) [1] Typ B für Wechselfehlerströme, pulsierenden und glatten Gleichfehlerströmen betrieben werden, die für Servoreglerbetrieb geeignet sind, siehe IEC 60755. Daneben können für Überwachungsaufgaben auch Differenzstromüberwachungsgeräte (RCMs) [2] eingesetzt werden..
1) engl.: residual current protective device 2) engl.: residual current monitor	

Beachten Sie:

Schalten der Netzspannung:

– Bei zu häufigem Schalten schützt sich das Gerät durch hochohmige Abkopplung vom Netz. Nach einer Ruhephase von einigen Minuten ist das Gerät wieder betriebsbereit.

TN- und TT-Netz: Der Betrieb ist zulässig, wenn:

– bei Einphasengeräten für 1 x 230 V AC das Einspeisenetz der maximalen Überspannungskategorie III gemäß IEC/EN 61800-5-1 entspricht.

– bei Dreiphasengeräten mit den Außenleiterspannungen 3 x 230 V AC, 3 x 400 V AC, 3 x 460 V AC und 3 x 480 V AC
der Sternpunkt des Einspeisenetzes **geerdet ist** und
das Einspeisenetz der maximalen Überspannungskategorie III gemäß IEC/EN 61800-5-1 bei einer Systemspannung (Außenleiter → Sternpunkt) von maximal 277 V gerecht wird.

IT-Netz: Der Betrieb ist nicht zulässig!

– Bei Erdschluss liegt etwa doppelte Spannungsbeanspruchung vor. Luft- und Kriechstrecken gemäß IEC/EN 61800-5-1 werden nicht mehr eingehalten.

– Der Anschluss der Servoregler über eine Netzdrossel ist zwingend erforderlich:
  – beim Einsatz des Servoreglers in Anwendungen mit Störgrößen, entsprechend der Umgebungsklasse 3, laut IEC/EN 61000-2-4 und darüber (raue Industrieumgebung).
  – zur Einhaltung der IEC/EN 61800-3, siehe Anhang.

– Weitere Informationen zur Strombelastbarkeit, technische Daten und Umgebungsbedingungen finden Sie im Anhang.

HINWEIS:

Bitte beachten Sie, dass der MSD Servo Drive für die Netzqualität Umgebungsklasse 3 (IEC/EN 61000-2-4) nicht ausgelegt ist. Zur Erreichung dieser Umgebungsklasse sind noch weitere Maßnahmen zwingend erforderlich! Für Details dazu wenden Sie sich bitte an Ihren Projekteur.

HINWEIS:

Der Mindestquerschnitt der Netzanschlussleitung richtet sich nach den örtlichen Bestimmungen und Gegebenheiten und dem Nennstrom des Servoreglers.

VORSICHT!	**Beschädigung des Geräts durch Fehlbedienung!**
	• **Fehlverhalten kann zur Beschädigung des Gerätes führen.** Erst nach Voreinstellung der verfügbaren Netzspannung in der Geräte-Firmware und einem Neustart des Gerätes (falls Netzspannung oder Schaltfrequenz geändert wurden) darf die Netzspannung für die Leistungsversorgung zugeschaltet werden..

4.8.3 AC-Netzversorgung BG1 bis BG4

Servoregler	Geräteanschlussleistung[1] [kVA]		Vorgeschr. Netzsicherung, Betriebsklasse gG [A]
	Mit Netzdrossel (4% u_K)	Ohne Netzdrossel	
G392-004A	1,6	2,2	1 x max. 16
G392-004	2,9	4,1	3 x max. 10
G392-006	4,4	6,3	3 x max. 16
G392-008	6,0	8,5	3 x max. 20
G392-012	9,1	13,0	3 x max. 25
G392-016 G395-016	12,0	16,2	3 x max. 32
G392-020 G395-020	15,0	20,1	3 x max. +40

1) Bei 3 x 400 V Netzspannung

Tabelle 4.6 Anschlussleistung und Netzsicherung (BG1 bis BG4)

Servoregler	Geräteanschlussleistung[1] [kVA]		Vorgeschr. Netzsicherung, Betriebsklasse gG [A]
	Mit Netzdrossel (4% u_K)	Ohne Netzdrossel	
G392-024 G395-024	18,2	24,7	3 x max. 50
G392-032 G395-032	24,2	32,7	3 x max. 63

1) Bei 3 x 400 V Netzspannung

Tabelle 4.6 Anschlussleistung und Netzsicherung (BG1 bis BG4)

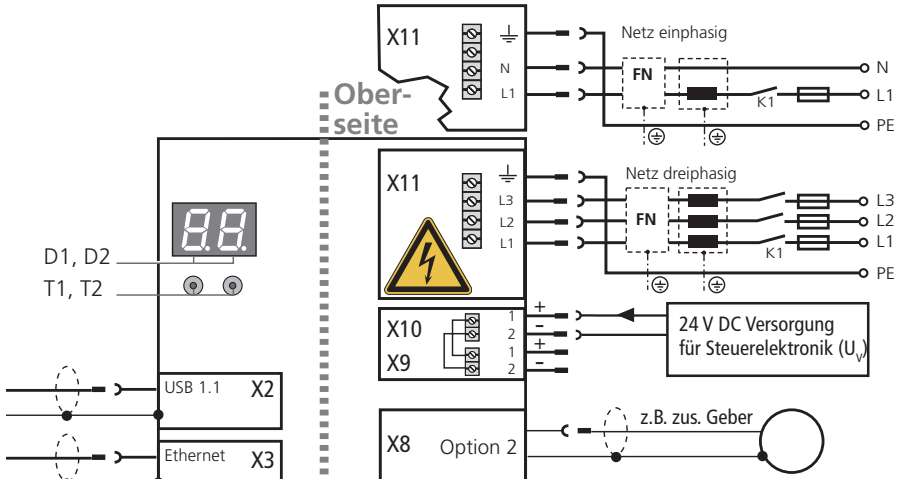


Bild 4.15 Anschlussbeispiel Steuer- /Netzversorgung für BG1 bis BG4

4.8.4 AC-Netzversorgung BG5 bis BG6A

Servoregler	Geräteanschlussleistung[1] [kVA]		Vorgeschr. Netzsicherung, Betriebsklasse gG [A]
	Mit Netzdrossel (2% u_K)	Ohne Netzdrossel	
G392-045 G395-053	31,2/36,7 [2]	*Bei Geräten der Baugrößen BG5 bis BG7 ist eine Netzdrossel zwingend erforderlich.*	3 x max. 63
G392-060 G395-070	41,6/48,5 [2]		3 x max. 80
G392-072 G395-084	50,0/52,6 [2]		3 x max. 100
G392-090 G395-110	62/76 [2]		3 x max. 125
G392-110 G395-143	76/99 [2]		3 x max. 160
G392-143 G395-170	99/118 [2]		3 x max. 200
G392-170 G395-210	118/128 [2]		3 x max. 224
G395-250	173		3 x max. 300
G395-325	225		3 x max. 400
G395-450	310		3 x max. 500

1) Bei 3 x 400 V Netzspannung
2) Zweiter Wert gilt für Geräte mit Wasserkühlung

Tabelle 4.7 Anschlussleistung und Netzsicherung (BG5 bis BG6A)

VORSICHT!	**Beschädigung des Geräts durch Fehlbedienung!**
	• **Fehlverhalten kann zur Beschädigung des Gerätes führen.** Bei Geräten der Baugrößen BG5 bis BG7 ist eine Netzdrossel zwingend erforderlich. Auf Grund einer anderen Vorladetechnologie in diesen Geräten ist außerdem darauf zu achten, dass die Netzdrossel zwischen Antriebsregler und Netzfilter installiert wird (siehe Bild 4.16).

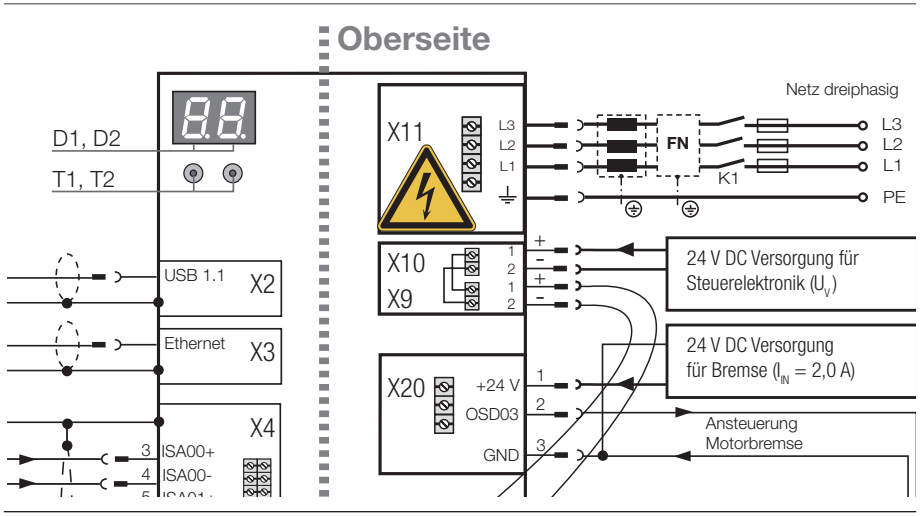


Bild 4.16 Anschlussbeispiel Steuer- /Netzversorgung für BG5 bis BG6A

4.8.5 AC-Netzversorgung BG7

Servoregler	Geräteanschlussleistung[1] [kVA]		Vorgeschr. Netzsicherung, Betriebsklasse gG [A]
	Mit Netzdrossel (2% u_K)	Ohne Netzdrossel	
G395-250	173	*Bei Geräten der Baugrößen BG5 bis BG7 ist eine Netzdrossel zwingend erforderlich.*	3 x max. 300
G395-325	225		3 x max. 400
G395-450	310		3 x max. 500

1) Bei 3 x 400 V Netzspannung

Tabelle 4.8 Anschlussleistung und Netzsicherung (BG7)

VORSICHT!	Beschädigung des Geräts durch Fehlbedienung!
	• **Fehlverhalten kann zur Beschädigung des Gerätes führen.** Bei Geräten der Baugrößen BG5 bis BG7 ist eine Netzdrossel zwingend erforderlich. Auf Grund einer anderen Vorladetechnologie in diesen Geräten ist außerdem darauf zu achten, dass die Netzdrossel zwischen Antriebsregler und Netzfilter installiert wird (siehe Bild 4.17).

4.8.6 Anschlussplan Vorladung (nur BG7)

Bezeichnung	Spezifikation		
	G395-250	G395-325	G395-450
Sicherungen 2, träge	Werte siehe Tabelle 4.10		
Netzfilter (optional)	300 A	400 A	500 A
Netzdrossel (U_k = 2 %)	250 A	325 A	450 A
K1	(z. B. Siemens 3RT10 65-6AP36)	(z. B. Siemens 3RT10 75-6AP36)	(z. B. Siemens 3RT10 76-6AP36)
K2	12 A / 5,5 kW / 24 V (z. B. Siemens 3RT10 17-1AB01)		
K3	7 A / 3 kW / 24 V (z. B. Siemens 3RT10 15-1AB01)		

Exeplarische Daten zu Abb. 4.14

Tabelle 4.9 Spezifikation der Anschluss-Peripherie

Verdrahten Sie die Vorladeschaltung entsprechend normgerecht mit kurzschlussfesten Leitungen. Die Anschlusswerte des internen Relais für die Klemmen X44/3, 4 betragen U_{max} = 30 V DC, I_{max} = 6 A. Verwenden Sie ein Hilfsschütz K3.

Steuerungsablauf

- **Vorladung des Zwischenkreises**
  Schalter S1 „Netzversorgung Ein“ wird eingeschaltet. Das Vorladeschütz K2 schließt und der Zwischenkreis wird über interne Vorladewiderstände an Klemme X45 vorgeladen. Das Hauptschütz K1 bleibt vorerst offen.
- **Vorladung abgeschlossen**
  Bei einer definierten Zwischenkreis-Spannung wird der Kontakt des internen Relais an Klemme X44/3,4 geschlossen. Das Hilfsschütz K3 schließt und schaltet das Hauptschütz K1 zu. Über ein Hilfskontakt (Öffner) an K1 wird das Vorladeschütz K2 geöffnet. Der MSD Servo Drive geht in Betriebsbereitschaft.
- **Ausschalten**
  Über den Schalter S1 „Netzversorgung Aus“ wird der Servoregler komplett vom Netz getrennt.

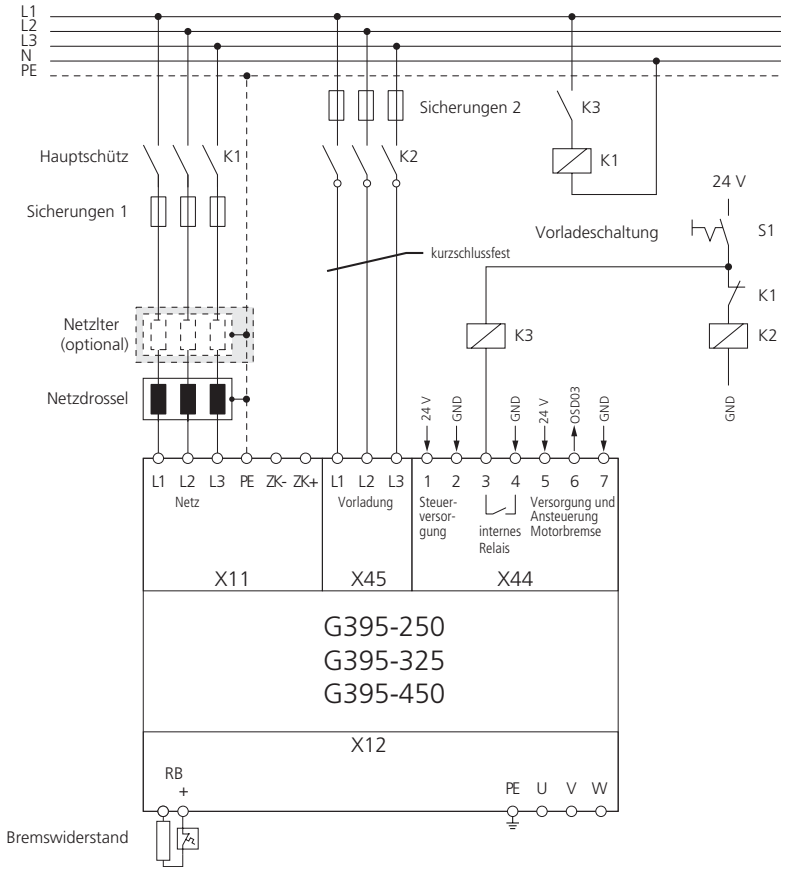


Bild 4.17 Anschluss Vorladung, Steuer- und Netzversorgung 3 x 230/400/460/480 V für BG7

VORSICHT!	Abschaltung der Vorladung!
	Um den Servoregler vor thermischer Überlastung zu schützen, ist darauf zu achten, dass die Vorladung des Zwischenkreises nicht länger als **2 Min.** eingeschaltet ist, ohne das der Hauptschütz aktiv ist. Die Vorladung des Zwischenkreises ist nicht für hohe Leistungsaufnahme während des Betriebs ausgelegt. **Bei Nichrtbeachtung kann das Geräts zerstört werden!**

4.9 Steueranschlüsse

Schritt	Aktion	Anmerkung
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: ISDSH (X4/22) und ENPO (X4/10)	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!	

4.9.1 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 • $U_{IN\,max}$ = +24 V DC +20 % • I_{max} bei 24 V = 3 mA typ. • Schaltpegel Low/High: ≤4,8 V / ≥18 V • Frequenzbereich <500 Hz • Abtastzyklus: 1 ms	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 Hardware-Version 0..1: ISD05 ↑ Min. 3 µs, Max. 16 µs, Typ. 8 µs; ISD05 ↓ Min. 4 µs, Max. 27 µs, Typ. 15 µs; ISD06 ↑↓ Max. 2 µs ab Hardware-Version 2: ISD05 + ISD06 ↑↓ Max. 2 µs – Aktivierung über ISD05/ISD06 = 15 (PROBE) • 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	ja
ENPO	X4/10	• Deaktivieren der Wiederanlaufsperre (STO) u. 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

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 4.10 Spezifikation der Steueranschlüsse X4

MOOG Id.-Nr.: CA65642-002 05/2025

Bez.	Kl.	Spezifikation		Potentialtrennung
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 = 1 ms • 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
Relaisausgang				
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	
Hilfsspannung				
+24 V	X4/2 X4/14	• Hilfsspannung zur Speisung der digitalen Eingänge • $U_H = U_V$-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

(*) STO Zertifizierung nur für BG1 bis BG6A

Tabelle 4.10 Spezifikation der Steueranschlüsse X4

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

HINWEIS:

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.

4.9.2 Bremsentreiber

Bei BG1 bis BG4 ist der Stecker X13 zum Anschluss einer Motorbremse vorgesehen.

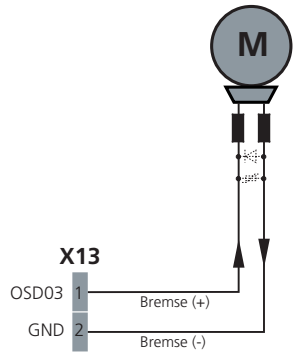
Bez.	Kl.	Spezifikation	Anschluss
OSD03 GND	X13/1 X13/2	• Kurzschlussfest • Spannungsversorgung erfolgt über die Steuerversorgung U_V an X9/X10. • $U_{BR} = U_V$-ΔU` (ΔU` typisch ca. 1,4 V) • Zur Ansteuerung einer Motorbremse bis I_{BR} = 2,0 A max., für Bremsen mit größerem Strombedarf, muss ein Relais vorgeschaltet werden. • Überstrom bewirkt Abschaltung • Auch als konfigurierbarer digitaler Ausgang nutzbar. • Abschaltbare Kabelbruchüberwachung <500 mA im Zustand „1“ (bis zum Relais)	

Tabelle 4.11 Spezifikation der Klemmenanschlüsse X13 (BG1 bis BG4)

Bei BG5 bis BG6A ist der Stecker X20 zum Anschluss einer Motorbremse vorgesehen.

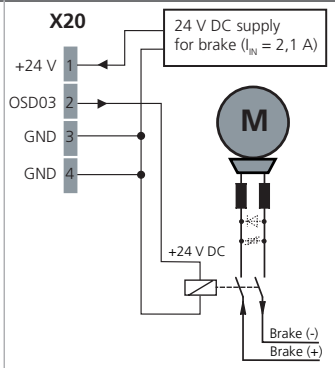
Bez.	Kl.	Spezifikation	Anschluss
+24 V OSD03 GND	X20/1 X20/2 X20/3	• Kurzschlussfest • Externe Spannungsversorgung +24 V DC (I_{IN} = 2,1 A) erforderlich • Zur Ansteuerung einer Motorbremse bis I_{BR} = 2,0 A max., für Bremsen mit größerem Strombedarf, muss ein Relais vorgeschaltet werden. • Überstrom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

Tabelle 4.12 Spezifikation der Klemmenanschlüsse X20 (BG5 bis BG6A)

Bei BG7 ist der Stecker X44 zum Anschluss einer Motorbremse vorgesehen.

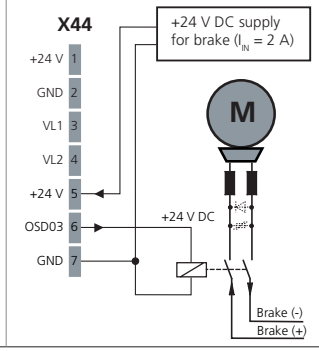
Bez.	Kl.	Spezifikation	Anschluss
+24 V OSD03 GND	X44/5 X44/6 X44/7	• Kurzschlussfest • Externe Spannungsversorgung +24 V DC (I_{IN} = 2,1 A) erforderlich • Zur Ansteuerung einer Motorbremse bis I_{BR} = 2,0 A max., für Bremsen mit größerem Strombedarf, muss ein Relais vorgeschaltet werden • Überstrom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

Tabelle 4.13 Spezifikation der Klemmenanschlüsse X44 (BG7)

4.10 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 Servo Drive Bestellkatalog)

4.11 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 compliant
- Anschluss über handelsübliches Crosslink-Kabel (siehe auch MSD Servo Drive Bestellkatalog)

4.12 Option 1

Je nach Ausführungsvariante des MSD Servo Drive ist die Option 1 ab Werk mit verschiedenen Optionen ausgeführt. Feldbus-Optionen wie z. B. EtherCAT, PROFIBUS oder SERCOS stehen zur Verfügung.

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

4.13 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 Servo Drive Bestellkatalog. Im Benutzerhandbuch der jeweiligen Option erhalten Sie detaillierte Informationen zur Inbetriebnahme.

4.14 Geberanschluss

Alle Geberanschlüsse befinden sich an der Oberseite des Gerätes.

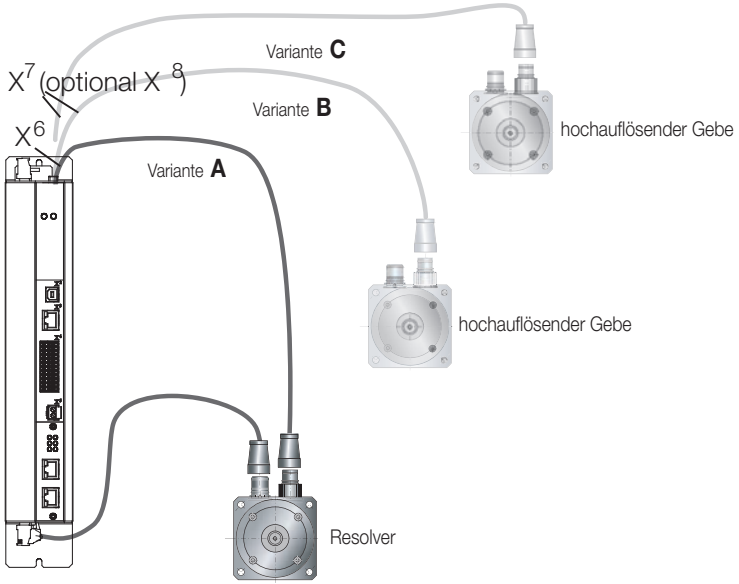


Bild 4.18 Zuordnung Motor-/Geberleitung

4.14.1 Geberanschluss der Servomotoren

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

4.14.2 Zuordnung Motor-/Geberleitung zum Servoregler

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

	Motor (mit eingebautem Geber)	Geberleitung	Anschluss des 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-Multiturn-Geber mit HIPERFACE®-Schnittstelle	CA58877-002-yyy	X7

Tabelle 4.14 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!

4.14.3 Konfektionierte Geberleitungen

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

Geberleitung	C08335	-	013	-	yyy
Konfektionierte Leitung					
Resolverleitung					
Geberleitung SSI, EnDat	CA58876		002		
Geberleitung Hiperface®	CA58877		002		
Gebersystem					
Version					
Leitungslänge (m)					

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

Geberleitung C08335-013-yyy[1)] Bestellschlüssel

Technische Daten

	C08335-013-yyy[1)]	CA58876-002-yyy[1)]	CA58877-002-yyy[1)]
Motoren mit Gebersystem	Resolver	G3, G5, G12.x (Singleturn- / Multiturn-Geber mit SSI-/EnDat-Schnittstelle)	G6, G6.x (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+ EIA485 5 = Daten- EIA485 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 bis +85 °C	-35 bis +80 °C	-+40 bis +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 4.15 Technische Daten Geberleitung

Tabelle 4.15 Technische Daten Geberleitung

4.14.4 Resolveranschluss

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

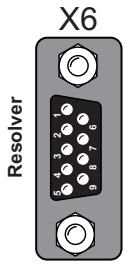
Abb.	X6/Pin	Funktion
	1	Resolver S3 differentieller Eingang (Bezug zu Pin X6-2)
	2	Resolver S1 differentieller Eingang (Bezug zu Pin X6-1)
	3	Resolver S2 differentieller Eingang (Bezug zu Pin X6-8)
	4	Versorgungsspannung 5..12 V, intern verbunden mit X7/3
	5	ϑ+ (PTC, NTC, KTY, Klixon) [1)]
	6	Ref+ analoge 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 4.16 Pinbelegung X6

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**, bei Anschluss an X6 oder X7 mit **verstärkter Isolierung** gemäß IEC/EN 61800-5-1 ausgeführt sein.

4.14.5 Anschluss für hochauflösende Geber

Die Schnittstelle X7 ermöglicht die Auswertung nachfolgend aufgeführter Gebertypen.

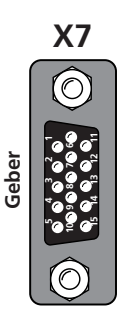
Abb.	Funktion
	**Sin/Cos-Geber mit Nullimpuls** z. B. Heidenhain ERN1381, ROD486
	Heidenhain Sin/Cos-Geber mit EnDat-Schnittstelle z. B. 13 Bit Singleturn-Geber (ECN1313.EnDat01) und 25 Bit Multiturn-Geber (EQN1325-EnDat01)
	Heidenhain Geber mit digitaler EnDat-Schnittstelle Single- oder Multiturn-Geber
	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 4.17 Verwendbare Gebertypen an X7

HINWEISE:

- Der Einsatz von Gebern außerhalb des Moog-Lieferprogramms bedarf einer speziellen Freigaben durch Moog.
- Die maximale Signal-Eingangsfrequenz beträgt 500 kHz.
- Geber mit einer Spannungsversorgung von 5 V ±5 % müssen über einen separaten Anschluss für eine Sensorleitung 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 Adern zu verschalten.
- Die Geberleitung darf nicht aufgetrennt werden, um z. B. die Signale über Klemmen im Schaltschrank zu führen.

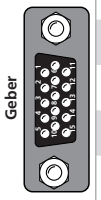
Abb.	X7 Pin	Sin/Cos und TTL	Sin/Cos-Absolutwertgeber SSI/EnDat	Absolutwertgeber EnDat (digital)	Absolutwertgeber HIPERFACE®	
	1	A-	A-	-	REFCOS	
	2	A+	A+	-	+COS	
	3	+5 V DC ±5 %, IOUT max = 250 mA (150 mA bei Hardware-Versionen 0..1), Überwachung über Sensorleitung			7 bis 12 V (typ. 11 V) max. 100 mA	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 4.18 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.

4.15 Motoranschluss

Schritt	Aktion	Anmerkung
1.	Legen Sie den Leitungsquerschnitt fest, abhängig von Nennstrom und Umgebungstemperatur.	Leitungsquerschnitt gemäß den örtlichen sowie landesspezifischen Bestimmungen und Gegebenheiten.
2.	Schließen Sie die geschirmte Motorleitung an die Klemmen X12/ U, V, W an und erden Sie den Motor an ⏚.	Abschirmung zur Verminderung der Störabstrahlung, Schirm beidseitig auflegen. Schirmanschlussblech des Motoranschlusses X12 mit **beiden** Schrauben befestigen.
3.	Verdrahten Sie den Temperatursensor PTC (falls vorhanden) an X5 mit separat geschirmten Leitungen und aktivieren Sie mittels Moog DriveAdministrator 5 die Temperaturauswertung.	Abschirmung zur Verminderung der Störabstrahlung, Schirm beidseitig auflegen.

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**, bei Anschluss an X6 oder X7 mit **verstärkter Isolierung** 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.

4.15.1 Motoranschluss der Servomotoren

HINWEIS:

Zum Anschluss der Servomotoren empfehlen wir unsere konfektionierte Motorleitungen (siehe Bestellkatalog Servomotoren).

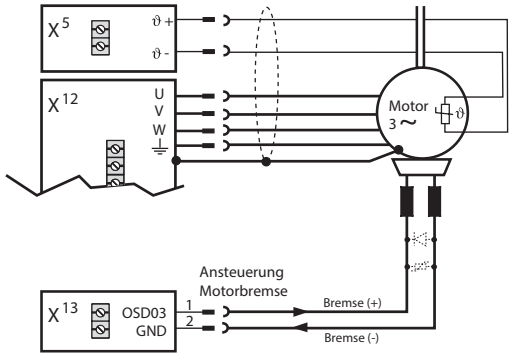


Bild 4.19 Anschluss des Motors bei BG1 bis BG4

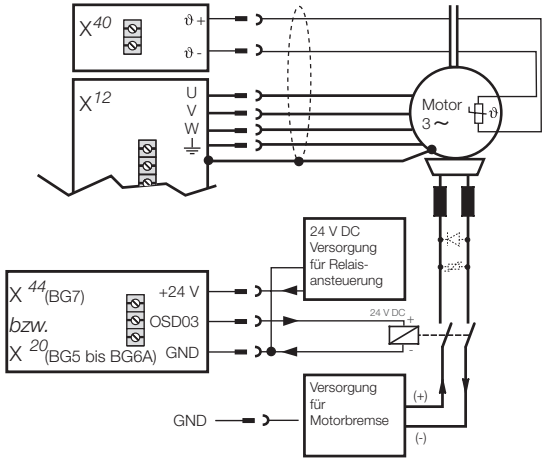
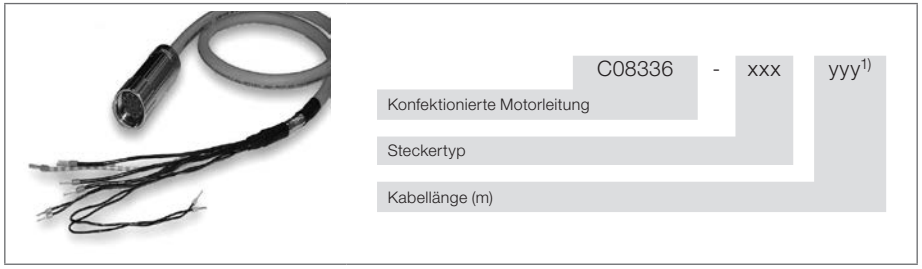


Bild 4.20 Anschluss des Motors bei BG5 bis BG7

4.15.2 Konfektionierte Motorleitung



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

Motorleitung C08336-xxx-yyy Bestellschlüssel

HINWEIS:

Die Adern 5 und 6 (PTC) werden nur für Motoren mit optischen Gebern benötigt (G12, G13, G6, G6M). Bei Servomotoren mit Resolver erfolgt der Anschluss des PTC über die Resolverleitung.

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 4.19 Technische Daten Motorleitung

4.15.3 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 Motorschützes vor der Freigabe der Endstufe des Servoreglers geschlossen sind. Im Abschaltmoment des Schützes ist es notwendig, dass die Kontakte so lange geschlossen bleiben, bis die Endstufe des 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 Servoregler beim Schalten in der Motorleitung auf Störung geht.

4.16 Bremswiderstand (RB)

Im generatorischen Betrieb, z. B. beim Abbremsen des Antriebs, speist der Motor Energie in den Servoregler zurück. Dadurch steigt die Spannung im Zwischenkreis (ZK). Wenn die Spannung die Einschaltschwelle überschreitet, wird der interne Bremschopper-Transistor eingeschaltet und die generatorische Energie über einen Bremswiderstand in Wärme umgesetzt.

Gerät	Netzspannung				
	1 x 230 V	3 x 230 V	3 x 400V	3 x 460V	3 x 480V
G392-004A	390 V DC	-	-	-	-
G392-004/G395-016 bis G392-032/G395-032	-	390 V DC	650 V DC	745 V DC	765 V DC
G392-045/G395-053 bis G392-170/G395-450	-	820 V DC	820 V DC	820 V DC	820 V DC

Tabelle 4.20 Bremschopper-Einschaltschwellen (Zwischenkreis-Spannung)

4.16.1 Schutz bei Fehler im Bremschopper

WARNUNG!	Verletzungsgefahr oder Beschädigungen durch heiße Oberflächen verursacht durch defekten Bremschopper!
	• **Fehlverhalten kann zu schweren Verbrennungen oder Beschädigung führen.** Im Falle einer Überlastung des Bremschoppers kann es passieren, dass der interne Bremschopper-Transistor dauernd eingeschaltet ist, was zur Überhitzung des Gerätes und des Bremswiderstandes führt. Es können Temperaturen von bis zu +250 °C erreicht werden. Um größeren Schaden zu vermeiden empfehlen wir die Aktivierung folgender Software-Funktion: Aktivieren Sie diese, indem Sie einen beliebigen digitalen Ausgang (Moog DriveAdministrator 5 ▶Sachgebiet „Konfiguration der Ein-/Ausgänge“ ▶Digitale Ausgänge ▶OSD00 bis OSD02) mit BC_FAIL(56) belegen. Im Fehlerfall schaltet dann der gewählte Ausgang von 24 V auf 0 V. Mit diesem Signal ist dafür zu sorgen, dass der Servoregler sicher vom Netz getrennt und die Endstufe getrennt wird. Für den Fall eines Mehrachsverbundes alle Endstufen deaktivieren.

4.16.2 Ausführung mit integriertem Bremswiderstand BG1 bis BG4

Für die Servoregler mit integriertem Bremswiderstand (Ausführung G392-xxx-xxx-xx2/xx4 und G395-xxx-xxx-xx2/xx4, nur verfügbar bis einschl. BG4) ist im Katalog nur die Spitzenbremsleistung angegeben. Die zulässige Dauerbremsleistung muss berechnet werden. Sie ist abhängig von der im Anwendungsfall vorliegenden effektiven Auslastung des Reglers.

VORSICHT!	**Beschädigung des Gerätes mit ingegriertem Bremswiderstand durch Anschluss eines ext. Bremswiderstandes!**
	• **Fehlverhalten kann zur Beschädigung des Gerätes führen** An den Servoreglern G392-008 bis G392-032/G395-032 mit integriertem Bremswiderstand darf kein zusätzlicher externer Bremswiderstand angeschlossen werden.

Prinzipiell ist der Servoregler thermisch so ausgelegt, dass bei Dauerbetrieb mit Nennstrom und maximaler Umgebungstemperatur kein Energieeintrag durch den internen Bremswiderstand zulässig ist.
Daher ist die Reglerausführung mit integriertem Bremswiderstand nur sinnvoll, wenn die effektive Auslastung des Servoreglers ≤80 % beträgt oder der Bremswiderstand für einmaligen Nothalt vorgesehen ist. Im Falle des Nothaltes kann nur die Wärmekapazität des Bremswiderstandes für einen einmaligen Bremsvorgang genutzt werden. Die zulässige Energie W_{IBr} entnehmen Sie bitte folgender Tabelle.

Gerät	Technologie	Nennwiderstand R_{BR}	Spitzenbremsleistung P_{PBr}	Impulsenergie W_{IBr}	K1
G392-004A	PTC	90 Ω	1690 W [1]	600 Ws	95 W
G392-004 G392-006			1690 W [2]		95 W
G392-008 G392-012	Drahtwiderstand		4700 W [3]	6000 Ws	230 W
G392-016/G395-016 G392-020/G395-020			6170 W [4]		360 W
G392-024/G395-024 G392-032/G395-032			6500 W [5]		480 W

1) Daten bezogen auf 1 x 230 V Netzspannung (BR-Einschaltschwelle 390 V_{DC})
2) Daten bezogen auf 3 x 230 V Netzspannung (BR-Einschaltschwelle 390 V_{DC})
3) Daten bezogen auf 3 x 400 V Netzspannung (BR-Einschaltschwelle 650 V_{DC})
4) Daten bezogen auf 3 x 460 V Netzspannung (BR-Einschaltschwelle 745 V_{DC})
5) Daten bezogen auf 3 x 480 V Netzspannung (BR-Einschaltschwelle 765 V_{DC})

Tabelle 4.21 Daten des integrierten Bremswiderstandes (Ausführung G392-xxx-xxx-xx2/xx4 und G395-xxx-xxx-xx2/xx4)

Wird der Antrieb nicht dauerhaft an seiner Leistungsgrenze betrieben, so kann die reduzierte Verlustleistung des Antriebs als Bremsleistung eingesetzt werden.

HINWEIS:
Die weitere Berechnung setzt den Einsatz des Servoreglers bei maximal zulässiger Umgebungstemperatur voraus. D. h. ein zusätzlicher Energieeintrag durch den internen Bremswiderstand durch eine niedrigere Umgebungstemperatur wird nicht berücksichtigt.

4.16.3 Ausführung mit integriertem Bremswiderstand BG5 bis BG7

Servoregler der Baugrößen 5 bis 7 in flüssigkeitsgekühlter Ausführung können optional mit einem integrierten Bremswiderstand ausgestattet werden. Die technischen Daten hierzu finden Sie im Kapitel A.2.

4.16.4 Zur Berechnung der Dauerbremsleistung gehen Sie wie folgt vor:

- Berechnung der effektiven Auslastung des Servoreglers in einem Taktzyklus T:

$$I_{eff} = \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T i^2\,dt}$$

- Bestimmung der zulässigen Dauerbremsleistung aus nicht genutzter Antriebsleistung:

$$P_{DBr} = \left(1 - \frac{I_{eff}}{I_N}\right) \times K1$$

Rahmenbedingungen

- Ein einzelner Bremsvorgang darf die maximale Impulsenergie des Bremswiderstandes nicht überschreiten.

$$W_{IBr} \geq P_{PBr} \times T_{Br}$$

- Die für das Gerät berechnete Dauerbremsleistung muss größer sein, als die effektive Bremsleistung eines Taktzyklusses des Antriebs.

$$P_{DBr} \geq \frac{1}{T} \times \int_0^T P_{PBr}\,dt_{Br}$$

Damit ergibt sich die minimal zulässige Zeit für den Taktzyklus T bei berechneter Dauerbremsleistung:

$$T = \frac{P_{PBr}}{P_{DBr}} \times \int_0^T dt_{Br}$$

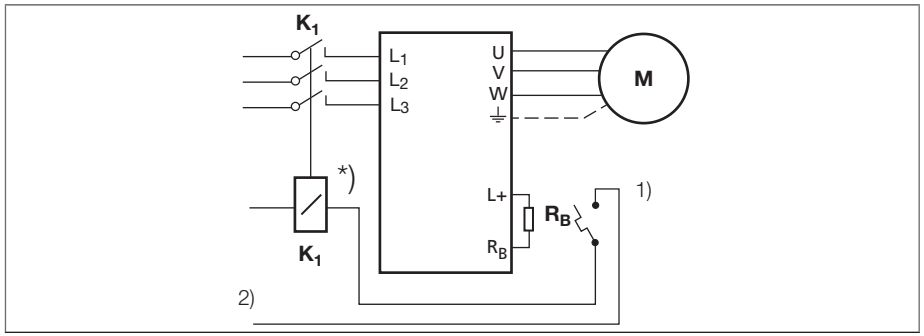
Die maximale Summen-Einschaltzeit des Bremswiderstandes in einem vorgegebenen Taktzyklus T bei berechneter Dauerbremsleistung ergibt sich zu:

$$T_{BrSum} = \frac{P_{DBr}}{P_{PBr}} \times T$$

4.16.5 Anschluss eines externen Bremswiderstandes

HINWEISE

- Die Montageanleitung des externen Bremswiderstandes muss unbedingt beachtet werden.
- Der Temperaturwächter (Bimetallschalter) am Bremswiderstand muss so verdrahtet werden, dass bei Überhitzung des Bremswiderstandes die Endstufe deaktiviert wird und der angeschlossene Servoregler vom Netz getrennt wird.
- Der minimal zulässige Anschlusswiderstand des Servoreglers darf nicht unterschritten werden, technische Daten siehe Kapitel A.2.
- Der Bremswiderstand ist mit einer geschirmten Leitung anzuschließen.



*) Je nach Schaltung des Temperaturwächters, der Art und Höhe der Steuerspannung,dem Leistungsbedarf des Netzschützes ist ggf. ein Hilfsschütz vorzusehen.

1) Temperaturschalter, Temperaturwächter, Bimetallschalter

2) Steuerspannung

Bild 4.21 Anschluss Bremswiderstand

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 10 Min. nach Netz-Aus können noch gefährlich hohe Spannungen ≥50 V anliegen (Kondensatorladung). Deshalb auf Spannungsfreiheit prüfen! Der Anschluss L+ (BG1 bis BG4) bzw. BR+ (BG5 bis BG7) ist fest auf Zwischenkreis-Potential (>300 V DC) geschaltet. Der Anschluss ist geräteintern nicht abgesichert.

WARNUNG!	Verletzungsgefahr durch heiße Oberflächen am ext. Bremswiderstand!
	• **Fehlverhalten kann zu schweren Verbrennungen führen.** Der Bremswiderstand erwärmt sich sehr stark im Betrieb und kann Temperaturen von bis zu +250 °C erreichen. Bei Berührung besteht die Gefahr von schweren Hautverbrennungen.

VORSICHT	Beschädigung des ext. Bremswiderstandes durch nicht vorhandene Temperaturüberwachung!
	• **Fehlverhalten kann zur Überhitzung des ext. Bremswiderstandes führen!** Der externe Bremswiderstand muss von der Steuerung überwacht werden. Die Temperaturüberwachung des Bremswiderstandes erfolgt über einen Temperaturwächter (Klixon). Bei Übertemperatur muss der Servoregler vom Netz getrennt werden.

Verfügbare Bremswiderstände (Auszug)

Bestellbezeichnung	Dauerbremsleistung	Widerstand [1]	Spitzenbremsleistung [2]	Schutzart	Wärmekapazität	Abbildung
CB09047-001	35 W	200 Ω	2800 W	IP54	0,21	Beispiel: CB09047-001
CB09048-001	150 W		2800 W	IP54	0,86	
CB09049-001	300 W		2800 W	IP54	1,026	
CA59737-001	35 W	90 Ω	6250 W	IP54	0,21	
CA59738-001	150 W		6250 W	IP54	0,86	
CA59739-001	300 W		6250 W	IP54	1,026	
CA59740-001	1000 W		6250 W	IP65	3,225	
CA59741-001	35 W	26 Ω	21600 W	IP54	0,21	
CA59742-001	150 W		21600 W	IP54	0,86	
CA59743-001	300 W		21600 W	IP54	1,026	
CA59744-001	1000 W		21600 W	IP65	3,225	
CB36901-001	300 W	20 Ω	27750 W	IP54	1,026	
CB36902-001	300 W	15 Ω	37000 W	IP54	1,026	

1) Toleranz ±10 %

2) ist die maximal mögliche Bremsleistung in Abhängigkeit von Einschaltdauer und Zykluszeit

Tabelle 4.22 Technische Daten - Bremswiderstände

HINWEIS:

Die genauen Spezifikationen der Bremswiderstände, insbesondere die Oberflächentemperatur, die max. Anschlussspannung und die Hochspannungsfestigkeit finden Sie im MSD Servo Drive Bestellkatalog.

Für detaillierte Informationen zur Auslegung der Bremswiderstände wenden Sie sich bitte an Ihren Projekteur.

5 Inbetriebnahme

5.1 Hinweise für den Betrieb

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

WARNUNG!	Verletzungsgefahr durch heiße Oberflächen am Gerät (Kühlkörper)!
	• **Fehlverhalten kann zu schweren Verbrennungen führen.** Das Gerät erwärmt sich stark im Betrieb und kann Temperaturen von bis zu +100 °C erreichen. Bei Berührung besteht die Gefahr von Hautverbrennungen. Deshalb für Berührschutz sorgen.

5.2 Erstinbetriebnahme

Nachdem der MSD Servo Drive entsprechend Kapitel 3. eingebaut und entsprechend Kapitel 4. mit allen benötigten Spannungsversorgungen und externen Komponenten verdrahtet worden ist, erfolgt die Erstinbetriebnahme in folgenden Schritten:

Schritt	Aktion	Anmerkung
1.	Installation und Start der PC-Software	siehe Installationshandbuch Moog DriveAdministrator 5
2.	Steuerversorgung einschalten	siehe 5.2.1
3.	Verbindung zwischen PC und Servoregler	siehe 5.2.2
4.	Parametereinstellung	siehe 5.2.3
5.	Antrieb mit Moog DriveAdministrator 5 steuern	siehe 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

2. Zum Initialisieren und Parametrieren zunächst nur die 24 V Steuerversorgung einschalten. Schalten Sie noch **nicht** die AC-Netzversorgung 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 Einschaltzustand des MSD Servo Drive (bei Anschluss der 24 V DC Steuerversorgung)

HINWEIS:

Details zur Steuerversorgung finden Sie in Kapitel *„4.8 Anschluss der Versorgungsspannungen“ auf Seite 32*

5.2.2 Verbindung zwischen PC und Servoregler

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

HINWEISE:

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

5.2.3 Parametereinstellung

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

HINWEISE:

- **Hilfesystem**
  Eine ausführliche Beschreibung des Moog DriveAdministrator 5 sowie des Erstinbetriebnahme-Assistenten finden Sie im Hilfesystem des Moog DriveAdministrator 5.
- **Motordatensatz**
  Bei Verwendung von Moog Servomotoren sind Motordatensätze verfügbar.

5.2.4 Antrieb steuern mit Moog DriveAdministrator 5

5. Schalten Sie die AC-Netzversorgung ein. Geben Sie anschließend die Endstufe frei und aktivieren Sie die Regelung. Der Antrieb sollte ohne angekoppelte Mechanik getestet werden.

WARNUNG!	**Verletzungsgefahr durch unkontrollierte Rotation!**
	• **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 Ihrer Anlage/Maschine durch unkontrollierte oder nicht angepasste Inbetriebanahme.**
	• **Fehlverhalten kann zu Sachschäden an Ihrer Anlage/Maschine führen.** Beachten Sie unbedingt die Begrenzungen des Fahrbereichs. Für den sicheren Ablauf sind Sie selbst verantwortlich. Die Firma Moog haftet in keinem Fall für entstandene Schäden

Wichtige Hinweise für den Einsatz von Motoren!

- Bestimmte Motoren sind für den Betrieb am 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 in die Wicklung eingebaute Temperatursensor an die Anschlüsse der Temperaturüberwachung des Servoreglers (X5 bzw. X6) angeschlossen sein.
- Vor der Inbetriebnahme des Motors ist die einwandfreie Funktion der Motorbremse (falls vorhanden) zu überprüfen. Motorhaltebremsen sind nur für eine begrenzte Anzahl von Notbremsungen ausgelegt. Ihr Einsatz als Arbeitsbremse ist unzulässig.

Displayanzeige nach Einschalten der AC-Netzversorgung

D1	D2	Aktion	Reaktion	Erklärung
5.	2.	Einschalten der AC-Netzversorgung	Steuerung bereit, Endstufe bereit, Regelung deaktiviert	Gerät ist einschaltbereit

Tabelle 5.2 Anzeige D1/D2 nach dem Einschalten der AC-Netzversorgung

HINWEISE:

- **Eingänge „ISDSH" und „ENPO"**
  Für Schritt 1 aus müssen mindestens die beiden Eingänge „ISDSH" und „ENPO" der Klemme X4 beschaltet sein.
- **Handbetriebfenster**
  Schritt 2 am besten über das Fenster „Handbetrieb" des Moog DriveAdministrator 5 ausführen, Details finden Sie iin der Programm-Hilfe.
- **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

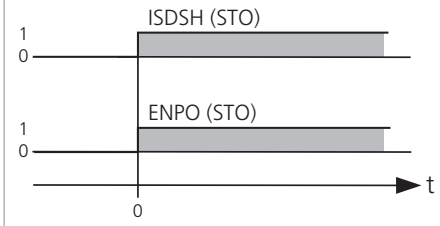
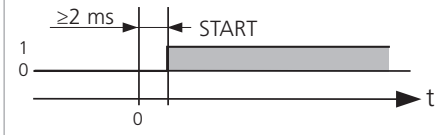
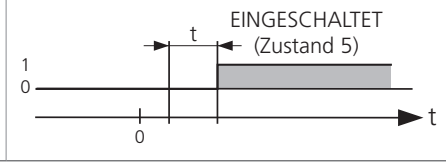
1. Sicherheitsfunktion „STO" durch Setzen der Eingänge „ISDSH" und „ENPO" deaktivieren	
2. „START DER REGELUNG" frühestens 2 ms nach Schritt 1 aktivieren und Drehzahlsollwert vorgeben	
3. Beobachten Sie Ihr System bzw. Ihre Anlage und Überprüfen Sie das Antriebsverhalten.	
t = motorabhängige Verzögerungszeit	

Bild 5.1 Einschaltreihenfolge

Displayanzeige nach 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	Eingeschaltet	Antrieb bestromt, Regelung aktiv

Tabelle 5.3 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 Schritt „Start” geben unbedingt sicher, dass ein plausibler Sollwert vorgegeben ist, denn der eingestellte Sollwert wird nach dem Start der Motorregelung unmittelbar auf den Antrieb übertragen und kann zu einer unerwarteten Beschleunigung des Antriebs führen.

Details für die Optimierung des Antriebs an Ihrer Applikation entnehmen Sie bitte der Programm-Hilfe des Moog DriveAdministrator 5 sowie der MSD Servo Drive Geräte Hilfe.

5.3 Serieninbetriebnahme

Ein vorhandener Parameter-Datensatz kann mit dem Moog DriveAdministrator 5 auf andere MSD Servo Drives AC-AC übertragen werden. Details dazu finden Sie in der Programm-Hilfe des Moog DriveAdministrator 5

HINWEIS:

MSD PLC-Programme können nur mit dem Programmiersystem CoDeSys auf einen MSD Servo Drive AC-AC geladen werden.

5.4 Integrierte Bedieneinheit

Über die geräteinterne Bedieneinheit ist eine Diagnose des MSD Servo Drive möglich. Die Bedieneinheit besteht aus folgenden Elementen, die alle an der Gerätevorderseite platziert sind:

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

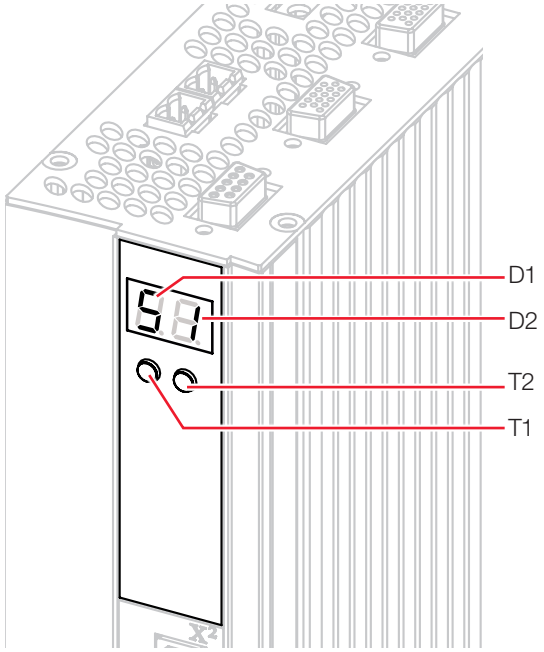


Bild 5.2 Integrierte Bedieneinheit

Folgende Funktionen bzw. Anzeigen sind verfügbar:

- Anzeige des Gerätezustandes
  Der Gerätezustand wird nach dem Einschalten der Steuerversorgung angezeigt.
  Erfolgt 60 Sekunden keine Eingabe über die Taster, wird auf die Gerätezustandsanzeige zurückgeschaltet.
- Anzeige der Gerätefehler siehe Kapitel *„6.2 Status- und Fehleranzeige im MDA5“ auf Seite 59*
  Bei Auftreten eines Gerätefehlers wird sofort auf die Anzeige des Fehlercodes umgeschaltet.
- Parametereinstellung (Anzeige „PA“)
- Ethernet-IP-Adresseinstellung (Anzeige „IP“)
  Einstellung der Ethernet IP-Adresse sowie der Subnetzmaske
- Feldbus-Einstellungen (Anzeige „Fb“)
  Einstellung z. B. der Feldbus-Adresse

5.4.1 Funktion der Taster T1 und T2

Über die Taster 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 Benutzeraktion, wird auf die Gerätestatusanzeige zurückgeschaltet.

Tabelle 5.4 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 Kapitel 5.2.1 und 5.4.2)
	[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 Kapitel 5.4.3) • Anzeige Gerätefehler, „Er“ blinkt im Wechsel mit Fehlernummer und Fehlerort (siehe „MSD Servo Drive Geräte Hilfe“)
	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 5.5 Bedeutung der Anzeige

HINWEIS:

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

5.4.3 Parametermenü (PA)

Im Parametermenü stehen folgende Funktionen zur Verfügung:

- Rücksetzen der Geräteeinstellung auf Werkseinstellung

Fehlernummern

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 „MSD Servo Drive Geräte Hilfe“.

Fehlernummer	Bedeutung
00	File System No Error
01	File System Any file system error
02	File System command rejected
03	File System function parameter invalid
04	File System create file error
05	File System open file error
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 5.6 Fehlernummern

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	Subnetmask udate Byte 0	Einstellen von Byte 0 der Subnetzmaske in hexadezimaler Darstellung (z. B. „00“ bei 255.255.255.**0**)
		b1	00..FF	Subnetmask udate Byte 1	Einstellen von Byte 1 der Subnetzmaske in hexadezimaler Darstellung (z. B. „FF“ bei 255.255.**255**.0)
		b2	00..FF	Subnetmask udate Byte 2	Einstellen von Byte 2 der Subnetzmaske in hexadezimaler Darstellung (z. B. „FF“ bei 255.**255**.255.0)
		b3	00..FF	Subnetmask udate Byte 3	Einstellen von Byte 3 der Subnetzmaske in hexadezimaler Darstellung (z. B. „FF“ bei **255**.255.255.0)
	Sr	-	-	Subnetmask reset to factory setting	Rücksetzen der Subnetzmaske auf Werkseinstellung (255.255.255.0)

Tabelle 5.7 IP-Adress-Menü

Beispielkonfiguration der Subnetzmaske

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

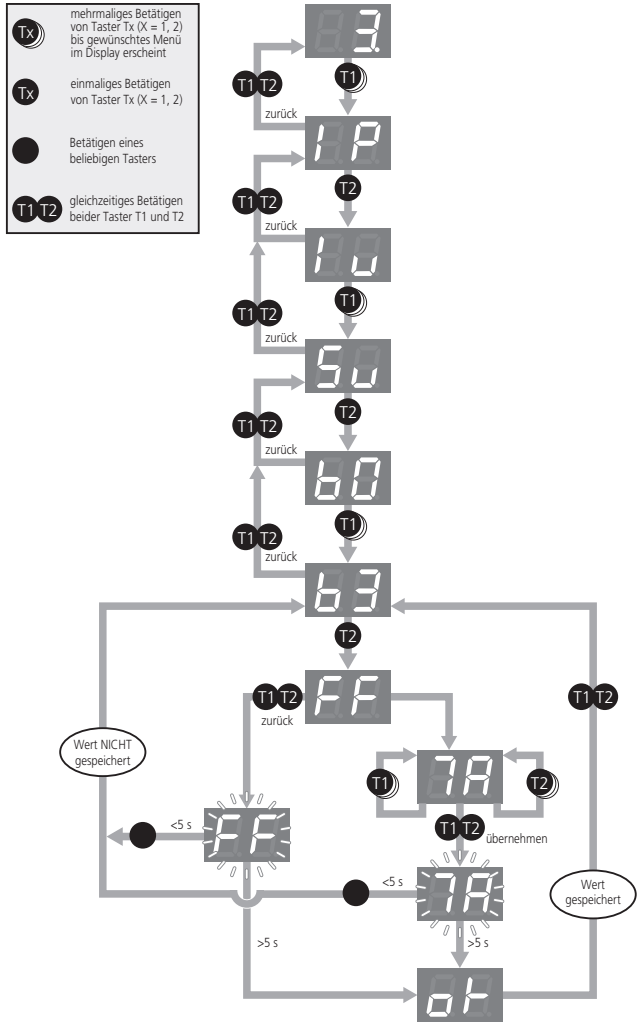


Bild 5.3 Beispielkonfiguration der Subnetzmaske

HINWEISE:

- Während der Blinkphasen 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.
- Ohne Neustart der Steuerelektronik wird eine geänderte IP-Adresse nicht übernommen.

5.4.5 Feldbus-Adress-Menü (Fb)

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

Menüebene 1	Menüebene 2	Para-meter	Werte-bereich	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 5.8 Feldbus-Adress-Menü

Beispielkonfi uration der Feldbus-Adresse

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

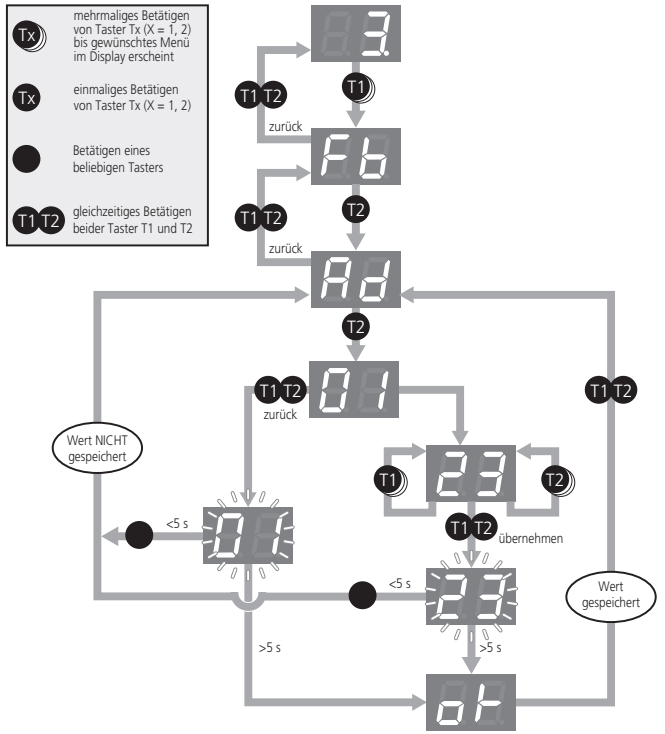


Bild 5.4 Beispielkonfiguration der Feldbus-Ad esse

MOOG Id.-Nr.: CA65642-002 05/2025

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
*)	Nicht einschaltbereit (keine Zwischenkreis-Spannung)[1)]
*)	Einschaltsperre (Zwischenkreis in Ordnung, Endstufe nicht bereit)[1)]
	Einschaltbereit (Endstufe bereit)
	Eingeschaltet (Antrieb bestromt)[2)]
	Antrieb bereit (Antrieb bestromt und für Sollwertvorgabe bereit) [2)]
	Schnellhalt [2)]
	Fehlerreaktion aktiv [2)]

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

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

2) 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 = Hardware-Überwachung
↑ Anzeige springt nach ca. 1 s wieder auf ER	

Tabelle 6.2 Darstellung des Fehlercodes

HINWEISE:

- **Fehler quittieren**
  Die Fehler sind entsprechend ihrer programmierten Reaktion quittierbar (ER) oder nur durch 24 V-Reset (X9/X10) 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 „MSD Servo Drive Geräte Hilfe".

6.2 Status- und Fehleranzeige im MDA5

Durch einen Mausklick auf die Schaltfläche „Gerätestatus“ in der Kopfleiste des MDA5 öffnet sich das Fenster „Gerätestatus“.

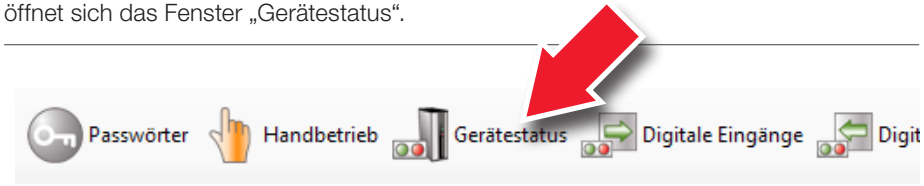


Bild 6.1 Schaltfläche „Gerätestatus“ in der Kopfleis

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

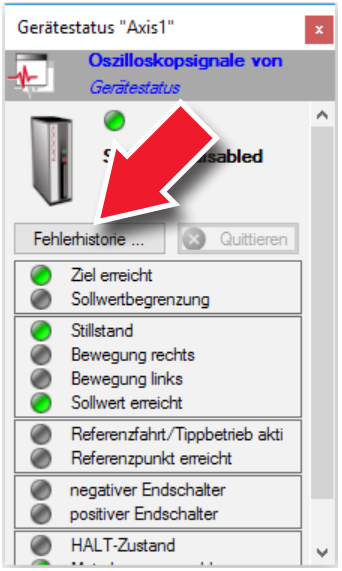


Bild 6.2 Fenster „Gerätestatus“

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

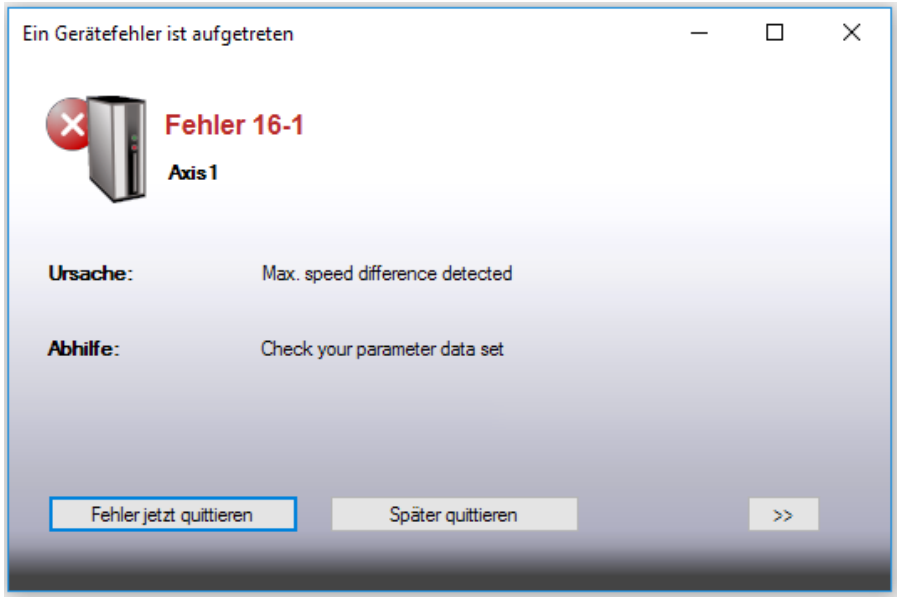


Bild 6.3 Fehlermeldung

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 Programm-Hilfe Moog DriveAdministrator 5.

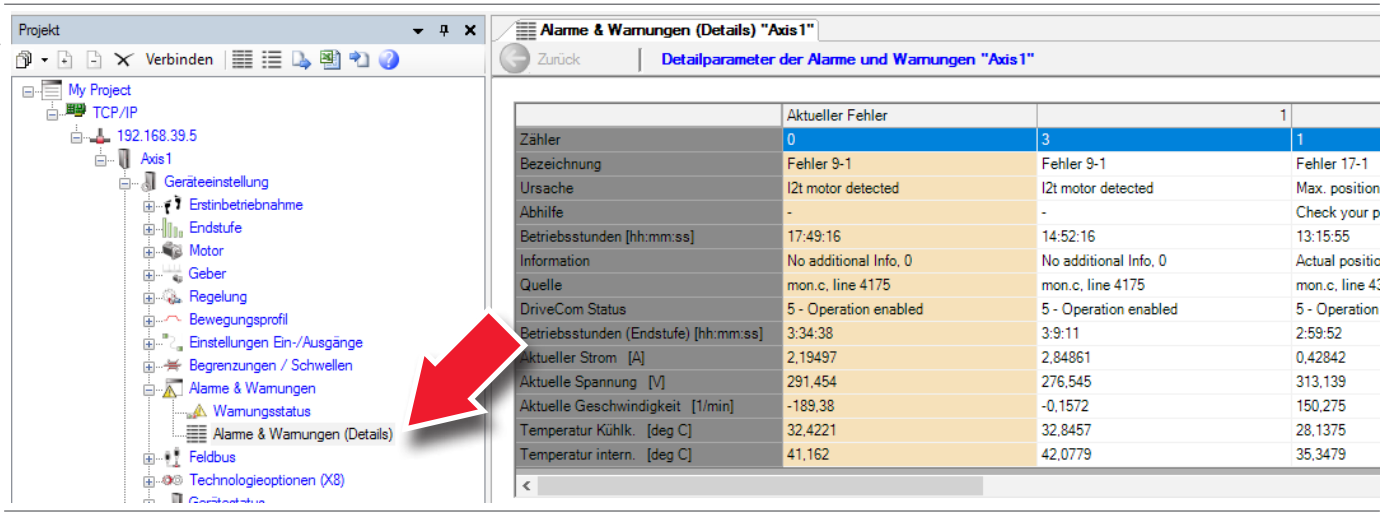


Bild 6.4 Parameter 31 „Alarme & Warnungen (Details)“

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).

7 Sicher abgeschaltetes Moment (STO)

Raum für eigene Notizen

MOOG Id.-Nr.: CA65642-002 05/2025

A Anhang

A.1 Strombelastbarkeit der Servoregler

Der maximal zulässige Ausgangsstrom sowie der Spitzenstrom des Servoreglers sind abhängig von der Netzspannung, 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 G392-004A (Luftkühlung, 1 x 230 V AC)

Servoregler	Schaltfrequenz der Endstufe	Umgebungstemperatur	Bemessungsstrom bei 230 V_{AC}	Spitzenstrom [A_{eff}] bei Drehfeldfrequenz linear ansteigend 0 bis 5 Hz		für Aussetzbetrieb	für Zeit [1]
	[kHz]	[°C]	[A_{eff}]	0 Hz	5 Hz	>5 Hz	[s]
G392-004A (BG1)	4	+45	4	8	8	8	10
	8	+40	4	8	8	8	
	12		3,7	7,4	7,4	7,4	
	16		2,7	5,4	5,4	5,4	

Angaben gelten bei einer Motorleitungslänge ≤10 m

1) Abschaltung gemäß I^2t-Charakteristik

Tabelle A.1 Bemessungs- und Spitzenstrom BG1 (Luftkühlung, einphasig)

A.1.2 Strombelastbarkeit BG1 bis BG4, Luftkühlung, dreiphasig

Servoregler	Schaltfrequenz der Endstufe	Umgebungstemperatur	bei Netzspannung 400 V		bei Netzspannung 460 V		bei Netzspannung 480 V		Überlastfaktor ≥ 5 Hz	für Zeit [1]
			Bemessungsstrom	Spitzenstrom [A_{eff}]	Bemessungsstrom	Spitzenstrom [A_{eff}]	Bemessungsstrom	Spitzenstrom [A_{eff}]		
	[kHz]	[°C]	[A_{eff}]	0 Hz bis ≥5 Hz	[A_{eff}]	0 Hz bis ≥5 Hz	[A_{eff}]	0 Hz bis ≥5 Hz	[%]	[s]
G392-004 (BG1)	4	+45 [2]	4	8	4	8	4	8	200	10
	8	+40	4	8	4	8	4	8		
	12		3,7	7,4	2,9	5,8	2,7	5,4		
	16		2,7	5,4	1,6	3,2	1,3	2,6		
G392-006 (BG1)	4	+45 [2]	6	12	6	12	6	12	200	10
	8	+40	6	12	6	12	6	12		
	12		5,5	11	4,4	8,8	4	8		
	16		4	8	2,4	4,8	1,9	3,8		
G392-008 (BG2)	4	+45	8	16	8	16	8	16	200	10
	8	+40	8	16	7,2	14,4	6,9	13,8		
	12		6,7	13,4	5,3	10,6	4,9	9,8		
	16		5	10	3,7	7,4	3,3	6,6		
G392-012 (BG2)	4	+45	12	24	12	24	12	24	200	10
	8	+40	12	24	10,8	21,6	10,4	20,8		
	12		10	20	8	16	7,4	14,8		
	16		7,6	15,2	5,6	11,2	5	10		
G392-016 (BG3)	4	+45	16	32	16	32	16	32	200	10
	8	+40	16	32	13,9	27,8	13,3	26,6		
	12		11	22	8,8	17,6	8	16		
	16		8	16	5,9	11,8	5,2	10,4		

Alle Angaben gelten bei einer Motorleitungslänge ≤10 m.

1) Abschaltung gemäß I^2t-Charakteristik

2) Für G392 BG1-Safety nur bis +40 °C zugelassen.

Tabelle A.2 Bemessungs- und Spitzenstrom BG1 bis BG4 (Luftkühlung, dreiphasig)

Servoregler	Schaltfrequenz der Endstufe	Umgebungstemperatur	bei Netzspannung 400 V		bei Netzspannung 460 V		bei Netzspannung 480 V		Überlastfaktor ≥ 5 Hz	für Zeit [1]
			Bemessungsstrom	Spitzenstrom [A_{eff}]	Bemessungsstrom	Spitzenstrom [A_{eff}]	Bemessungsstrom	Spitzenstrom [A_{eff}]		
	[kHz]	[°C]	[A_{eff}]	0 Hz bis ≥5 Hz	[A_{eff}]	0 Hz bis ≥5 Hz	[A_{eff}]	0 Hz bis ≥5 Hz	[%]	[s]
G392-020 (BG3)	4	+45	20	40	20	40	20	40	200	10
	8	+40	20	40	17,4	34,8	16,6	33,2		
	12		13,8	27,6	11	22	10	20		
	16		10	20	7,4	14,8	6,5	13		
G392-024 (BG4)	4	+45	24	48	24	48	24	48	200	10
	8	+40	24	48	21	42	20	40		
	12		15,8	31,6	12,4	24,8	11,3	22,6		
	16		11,3	22,6	9,2	18,4	8,4	16,8		
G392-032 (BG4)	4	+45	32	64	32	64	32	64	200	10
	8	+40	32	64	28	56	26,7	53,4		
	12		21	42	16,5	33	15	30		
	16		15	30	12,2	24,4	11,2	22,4		

Alle Angaben gelten bei einer Motorleitungslänge ≤10 m.

1) Abschaltung gemäß I^2t-Charakteristik

2) Für G392 BG1-Safety nur bis +40 °C zugelassen.

Tabelle A.2 Bemessungs- und Spitzenstrom BG1 bis BG4 (Luftkühlung, dreiphasig)

A.1.3 Strombelastbarkeit BG5 bis BG6A, Luftkühlung

Antriebsregler	Schalt-frequenz Endstufe	Umge-bungs-temperatur	bei Netzspannung 400 V				bei Netzspannung 460 V				bei Netzspannung 480 V				Überlast-faktor ≥5Hz	für Zeit [1]
			Bemes-sungs-strom	Spitzenstrom [Aeff] [2]			Bemes-sungs-strom	Spitzenstrom [Aeff] [2]			Bemes-sungs-strom	Spitzenstrom [Aeff] [2]				
				bei Drehfeld-frequenz linear ansteigend		bei Aus-setz-betrieb		bei Drehfeld-frequenz linear ansteigend		bei Aus-setz-betrieb		bei Drehfeld-frequenz linear ansteigend		bei Aus-setz-betrieb		
	[kHz]	[°C]	[Aeff]	0 Hz	bis 5 Hz	>5 Hz	[Aeff]	0 Hz	bis 5 Hz	>5 H z	[Aeff]	0 Hz	bis 5 Hz	>5 Hz	[%]	[s]
G392-045 (BG5)	4	+45	45	90	90		42	83	84		41	81	82		200	3/10 [3]
	8	+40	45	90	90		42	83	84		41	81	82			
	12	+40	45	90	90		42	83	84		41	81	82			
	16	+40	42	84	84		39	78	78		38	76	76			
G392-060 (BG5)	4	+45	60	120	120		56	111	112		54	108	108		200	3/10 [3]
	8	+40	60	120	120		56	111	112		54	108	108			
	12	+40	58	116	116		54	107	108		52	104	104			
	16	+40	42	84	84		39	78	78		38	76	76			
G392-072 (BG5)	4	+45	72	144	144		67	133	134		65	130	130		200	3/10 [3]
	8	+40	72	144	144		67	133	134		65	130	130			
	12 [4]	+40	58	116	116		54	107	108		52	104	104			
	16 [4]	+40	42	84	84		39	78	78		38	76	76			

Alle Angaben gelten bei einer Motorleitungslänge ≤10 m.

1) Abschaltung gemäß I^2t-Charakteristik

2) zulässiger Spitzenstrom bei max. 70 % Vorlast

3) 10 s bei Kühlkörpertemperatur <+45 °C

4) Für G392 BG5-Safety nur bis 8 kHz zulässig

Tabelle A.3 Bemessungs- und Spitzenstrom BG5 (Luftkühlung)

Antriebsregler	Schalt-frequenz Endstufe	Umge-bungs-temperatur	bei Netzspannung 400 V				bei Netzspannung 460 V				bei Netzspannung 480 V				Überlast-faktor ≥5Hz	für Zeit [1]
			Bemes-sungs-strom	Spitzenstrom [Aeff] [2]			Bemes-sungs-strom	Spitzenstrom [Aeff] [2]			Bemes-sungs-strom	Spitzenstrom [Aeff] [2]				
				bei Drehfeld-frequenz linear ansteigend		bei Aussetz-betrieb		bei Drehfeld-frequenz linear ansteigend		bei Aussetz-betrieb		bei Drehfeld-frequenz linear ansteigend		bei Aussetz-betrieb		
	[kHz]	[°C]	[Aeff]	0 Hz	bis 5 Hz	>5 Hz	[Aeff]	0Hz	bis 5 Hz	>5 Hz	[Aeff]	0 Hz	bis 5 Hz	>5 Hz	[%]	[s]
G392-090 (BG6)	4	+45	90	170	180		83	157	166		81	153	162		200	30
	8	+40	90	134	180		83	124	166		81	121	162		200	
	12	+40	90	107	144		83	99	133		81	95	130		160	
	16	+40	72	86	115		67	80	107		65	77	104		160	
G392-110 (BG6)	4	+45	110	170	220		102	157	204		99	153	198		200	30
	8	+40	110	134	165		102	124	153		99	121	149		150	
	12	+40	90	107	144		83	99	133		81	95	130		160	
	16	+40	72	86	115		67	80	107		65	77	104		160	
G392-143 (BG6A)	4	+45	143	191	286		132	176	264		129	170	258		200	30
	8	+40	143	152	215		132	140	198		129	136	194		150	
	12	+40	115	122	173		106	112	159		104	109	156		150	
	16	+40	92	98	138		85	91	128		83	87	125		150	
G392-170 (BG6A)	4	+45	170	191	323		157	176	298		153	170	291		190	10
	8	+40	170	152	221		157	140	204		153	136	199		130	
	12	+40	136	122	163		126	112	151		122	109	146		120	
	16	+40	109	98	131		101	91	121		98	87	118		120	

Alle Angaben gelten bei einer Motorleitungslänge ≤10 m.

1) Abschaltung gemäß I^2t-Charakteristik

2) zulässiger Spitzenstrom bei max. 70 % Vorlast

Tabelle A.4 Bemessungs- und Spitzenstrom BG6 und BG6A (Luftkühlung)

A.1.4 Strombelastbarkeit BG3 bis BG4, Flüssigkeitskühlung

HINWEIS:
Die Abschalttemperatur bei flüssigkeitsgekühlten Geräten beträgt (intern am Kühlkörper) +65 °C. Der Servoregler wird abgeschaltet und ist erst nach einer kurzen Abkühlphase wieder betriebsbereit.

Servoregler	Schaltfrequenz der Endstufe	Umgebungstemperatur	bei Netzspannung 400 V		bei Netzspannung 460 V		bei Netzspannung 480 V		Überlastfaktor ≥5 Hz	für Zeit [1]
			Bemessungsstrom	Spitzenstrom [A_{eff}]	Bemessungsstrom	Spitzenstrom [A_{eff}]	Bemessungsstrom	Spitzenstrom [A_{eff}]		
	[kHz]	[°C]	[A_{eff}]	0 Hz bis ≥5 Hz	[A_{eff}]	0 Hz bis ≥5 Hz	[A_{eff}]	0 Hz bis ≥5 Hz	[%]	[s]
G395-016 (BG3)	4	+45	16	32	16	32	16	32	200	10
	8	+40	16	32	13,9	27,8	13,3	26,6		
	12		11	22	8,8	17,6	8	16		
	16		8	16	5,9	11,8	5,2	10,4		
G395-020 (BG3)	4	+45	20	40	20	40	20	40	200	10
	8	+40	20	40	17,4	34,8	16,6	33,2		
	12		13,8	27,6	11	22	10	20		
	16		10	20	7,4	14,8	6,5	13		
G395-024 (BG4)	4	+45	24	48	24	48	24	48	200	10
	8	+40	24	48	21	42	20	40		
	12		15,8	31,6	12,4	24,8	11,3	22,6		
	16		11,3	22,6	9,2	18,4	8,4	16,8		
G395-032 (BG4)	4	+40	32	64	32	64	32	64	200	10
	8		32	64	28	56	26,7	53,4		
	12		21	42	16,5	33	15	30		
	16		15	30	12,2	24,4	11,2	22,4		

Alle Angaben gelten bei einer Motorleitungslänge ≤10 m.

1) Abschaltung gemäß I^2t-Charakteristik

2) Zulässiger Spitzenstrom bei max. 70 % Vorlast

Tabelle A.5 Bemessungs- und Spitzenstrom BG3 und BG4 (Flüssigkeitskühlung)

A.1.5 Strombelastbarkeit BG5 bis BG6A, Flüssigkeitskühlung

HINWEIS:

Die Abschalttemperatur bei flüssigkeitsgekühlten Geräten beträgt (intern am Kühlkörper) +65 °C. Der Servoregler wird abgeschaltet und ist erst nach einer kurzen Abkühlphase wieder betriebsbereit.

Servoregler	Schalt-frequenz Endstufe	Umge-bungs-tempera-tur	bei Netzspannung 400 V				bei Netzspannung 460 V				bei Netzspannung 480 V				Überlast-faktor ≥5Hz	für Zeit [1]
			Bemes-sungs-strom	Spitzenstrom [Aeff] [2]			Bemes-sungs-strom	Spitzenstrom [Aeff] [2]			Bemes-sungs-strom	Spitzenstrom [Aeff] [2]				
				bei Drehfeld-frequenz linear ansteigend		bei Aus-setz-betrieb		bei Drehfeld-frequenz linear ansteigend		bei Aus-setz-betrieb		bei Drehfeld-frequenz linear ansteigend		bei Aus-setz-betrieb		
	[kHz]	[°C]	" [Aeff] "	0 Hz	bis 5 Hz	>5 Hz	[Aeff]	0 Hz	bis 5 Hz	>5 Hz	[Aeff]	0 Hz	bis 5 Hz	>5 Hz	[%]	[s]
G395-053 (BG5)	4	+45	53	90	90		49	83	83		48	82	82		170	30
	8		53	90	90		49	83	83		48	82	82			
	12		53	90	90		49	83	83		48	82	82			
	16		49	83	83		45	77	77		44	75	75			
G395-070 (BG5)	4	+45	70	119	119		65	111	111		63	107	107		170	30
	8		70	119	119		65	111	111		63	107	107			
	12		68	116	116		63	107	107		61	104	104			
	16		49	83	83		45	77	77		44	75	75			
G395-084 (BG5)	4	+45	84	143	143		78	133	133		76	129	129		170	30
	8		84	143	143		78	133	133		76	129	129			
	12 [4]		68	116	116		63	107	107		61	104	104			
	16 [4]		49	83	83		45	77	77		44	75	75			

Alle Angaben gelten bei einer Motorleitungslänge ≤10 m.

1) Abschaltung gemäß I^2t-Charakteristik

2) Zulässiger Spitzenstrom bei max. 70 % Vorlast

4) Für G395 BG5-Safety nur bis 8kHz zugelassen.

Tabelle A.6 Bemessungs- und Spitzenstrom BG5 (Flüssigkeitsgekühlt)

Servoregler	Schalt-frequenz Endstufe	Umgebungs-temperatur	bei Netzspannung 400 V				bei Netzspannung 460 V				bei Netzspannung 480 V				Überlast-faktor ≥5Hz	für Zeit [1]
			Bemes-sungs-strom	Spitzenstrom [Aeff] [2]			Bemes-sungs-strom	Spitzenstrom [Aeff] [2]			Bemes-sungs-strom	Spitzenstrom [Aeff] [2]				
				bei Drehfeld-frequenz linear ansteigend		bei Aus-setz-betrieb		bei Drehfeld-frequenz linear ansteigend		bei Aus-setz-betrieb		bei Drehfeld-frequenz linear ansteigend		bei Aus-setz-betrieb		
	[kHz]	[°C]	[Aeff]	0 Hz	bis 5 Hz	>5 Hz	[Aeff]	0 Hz	bis 5 Hz	>5 Hz	[Aeff]	0 Hz	bis 5 Hz	>5 Hz	[%]	[s]
G395-110 (BG6)	4	+45	110	206	220		102	191	204		99	186	198		200	30
	8		110	166	187		102	154	173		99	150	168		170	
	12		110	133	165		102	123	153		99	120	149		150	
	16		90	106	135		83	99	125		81	96	122		150	
G395-143 (BG6)	4	+45	143	232	286		132	214	264		129	208	258		200	30
	8		143	192	215		132	177	198		129	172	194		150	
	12		114	153	171		105	142	158		103	138	155		150	
	16		91	123	137		84	114	126		82	111	123		150	
G395-170 (BG6A)	4	+45	170	232	340		157	214	314		153	208	306		200	10
	8		170	192	255		157	177	236		153	172	230		150	
	12		136	153	204		126	142	189		122	138	183		150	
	16		109	123	164		101	114	152		98	111	147		150	
G395-210 (BG6A)	4	+45	210	232	340		194	214	314		189	208	306		160	10
	8		210	192	255		194	177	236		189	172	230		120	
	12		168	153	204		155	142	189		151	138	183		120	
	16		134	123	164		124	114	152		121	111	147		120	

Alle Angaben gelten bei einer Motorleitungslänge ≤10 m.

1) Abschaltung gemäß I^2t-Charakteristik

2) Zulässiger Spitzenstrom bei 70 % Vorlast

Tabelle A.7 Bemessungs- und Spitzenstrom BG6 und BG6A (Flüssigkeitskühlung)

A.1.6 Strombelastbarkeit BG7, Flüssigkeitskühlung

HINWEIS:

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

Servoregler	Schalt-frequenz Endstufe	Umge-bungs-tempera-tur	bei Netzspannung 400 V				bei Netzspannung 460 V				bei Netzspanung 480 V				Überlast-faktor ≥5Hz	für Zeit [1]
			Bemes-sungs-strom	Spitzenstrom [Aeff] [2]			Bemes-sungs-strom	Spitzenstrom Aeff] [2]			Bemes-sungs-strom	Spitzenstrom [Aeff] 2)				
				bei Drehfeld-frequenz linear ansteigend		bei Aussetz-betrieb		bei Drehfeld-frequenz linear ansteigend		bei Aussetz-betrieb		bei Drehfeld-frequenz linear ansteigend		bei Aussetz-betrieb		
	[kHz]	[°C]	[Aeff]	0 Hz	bis 5 Hz	>5 Hz	[Aeff]	0 Hz	bis 5 Hz	>5 Hz	[Aeff]	0 Hz	bis 5 Hz	>5 Hz	[%]	[s]
G395-250 (BG7)	2	+40	250	425			231	393			225	383			170	30
	4		250	375			231	346			225	338			150	
G395-325 (BG7)	2	+40	325	552			300	511			293	498			170	30
	4		325	487			300	451			293	440			150	
G395-450 (BG7)	2	+40	450	765			416	707			405	689			170	30
	4		450	675			416	624			405	608			150	

Alle Angaben gelten bei einer Motorleitungslänge ≤10 m.

1) Abschaltung gemäß I^2t-Charakteristik

2) Zulässiger Spitzenstrom bei max. 70 % Vorlast

Tabelle A.8 Bemessungs- und Spitzenstrom BG7 (Flüssigkeitsgekühlt)

A.2 Technische Daten MSD Servo Drive

A.2.1 G392-004A bis G392-016, Luftkühlung

Technische Daten \ Bezeichnung	G392-004A	G392-004	G392-006	G392-008	G392-012	G392-016
Ausgang motorseitig [1]						
Spannung [4]	1-phasig U_{Netz}	3-phasig U_{Netz}				
Bemessungsstrom effektiv (I_N)	4 A	4 A	6 A	8 A	12 A	16 A
Spitzenstrom	siehe A.1.1	siehe A.1.2				
Drehfeldfrequenz	0 bis 400 Hz					
Schaltfrequenz der Endstufe	4, 8, 12, 16 kHz					
Eingang netzseitig						
Netzspannung	1 x 230 V ±10 %	(3 x 230 V/ 3 x 400 V/ 3 x 460 V/ 3 x 480 V) ±10 %				
Geräteanschlussleistung [1] (mit Netzdrossel)	2,2 kVA	2,9 kVA	4,4 kVA	6 kVA	9,1 kVA	12 kVA
Strom [1] (mit Netzdrossel)	9,5 A [2]	4,2 A	6,4 A	8,7 A	13,1 A	17,3 A
Unsymmetrie der Netzspannung	-	±3 % max.				
Frequenz	50/60 Hz ±10 %					
Verlustleistung bei I_N [1]	85 W	96 W	122 W	175 W	240 W	330 W

1) Werte bezogen auf Netzspannung 3 x 400 V_{eff} (bei G392-004A: 1 x 230 Veff) und Schaltfrequenz der Endstufe 8 kHz

2) ohne Netzdrossel

3) Anschluss eines ext. Bremswiderstandes ist bei Geräten mit int. Bremswiderstand (Ausf. G392-xxx-xxx-xx2/xx4) nicht zulässig!

4) Bei der Antriebsauslegung ist zu berücksichtigen, dass sich die maximale Ausgangsspannung in Abhängigkeit von der Wirkleistung reduziert.

Tabelle A.9 Technische Daten G392-004A bis G392-016, Luftkühlung

Technische Daten \ Bezeichnung	G392-004A	G392-004	G392-006	G392-008	G392-012	G392-016
Zwischenkreis						
Kapazität	1740 µF	400 µF		725 µF		1230 µF
Bremschopper-Einschaltschwelle [1]	390 V DC	650 V DC				
Minimaler Ohmscher Widerstand eines extern installierten Bremswiderstandes [3]	72 Ω			39 Ω		20 Ω
Bremschopper-Spitzenleistung mit externem Bremswiderstand [1]	2,1 kW	5,9 kW		11 kW		21 kW
Optional: interner Bremswiderstand	PTC (175 Ω)			90 Ω		
Bremschopper-Spitzenleistung mit internem Bremswiderstand	siehe „Tabelle 4.21 Daten des integrierten Bremswiderstandes (Ausführung G392-xxx-xxx-xx2/xx4 und G395-xxx-xxx-xx2/xx4)“					

1) Werte bezogen auf Netzspannung 3 x 400 V_{eff} (bei G392-004A: 1 x 230 Veff) und Schaltfrequenz der Endstufe 8 kHz

2) ohne Netzdrossel

3) Anschluss eines ext. Bremswiderstandes ist bei Geräten mit int. Bremswiderstand (Ausf. G392-xxx-xxx-xx2/xx4) nicht zulässig!

4) Bei der Antriebsauslegung ist zu berücksichtigen, dass sich die maximale Ausgangsspannung in Abhängigkeit von der Wirkleistung reduziert.

Tabelle A.9 Technische Daten G392-004A bis G392-016, Luftkühlung

HINWEIS:

Weitere Informationen zur Bremschopper-Einschaltschwelle finden Sie auch im Kapitel „4.6 Anschluss Schutzleiter“

A.2.2 G392-020 bis G392-072, Luftkühlung

Technische Daten \ Bezeichnung	G392-020	G392-024	G392-032	G392-045	G392-060	G392-072
Ausgang motorseitig [1]						
Spannung [2]	3-phasig U_{Netz}					
Bemessungsstrom effektiv (I_N)	20 A	24 A	32 A	45 A	60 A	72 A
Spitzenstrom	siehe A.1.2			siehe A.1.3		
Drehfeldfrequenz	0 bis 400 Hz					
Schaltfrequenz der Endstufe	4, 8, 12, 16 kHz					
Eingang netzseitig						
Netzspannung	(3 x 230 V/ 3 x 400 V/ 3 x 460 V/ 3 x 480 V) ±10 %					
Geräteanschlussleistung [1] (mit Netzdrossel)	15 kVA	18,2 kVA	24,2 kVA	31,2 kVA	41 kVA	50 kVA
Strom [1] (mit Netzdrossel)	21,6 A	26,2 A	34,9 A	45 A	60 A	72 A
Unsymmetrie der Netzspannung	±3 % max.					
Frequenz	50/60 Hz ±10 %					
Verlustleistung bei I_N [1]	400 W	475 W	515 W	610 W	830 W	1010 W
Zwischenkreis						
Kapazität	1230 µF	2000 µF		430 µF	900 µF	
Bremschopper-Einschaltschwelle	650 V DC [1]			820 V DC		

1) Werte bezogen auf Netzspannung 3 x 400 V_{eff} und Schaltfrequenz der Endstufe 8 kHz

2) Bei der Antriebsauslegung ist zu berücksichtigen, dass sich die maximale Ausgangsspannung in Abhängigkeit von der Wirkleistung reduziert.

3) Anschluss eines ext. Bremswiderstandes ist bei Geräten mit int. Bremswiderstand (Ausf. G392-xxx-xxx-xx2/xx4) nicht zulässig!

Tabelle A.10 Technische Daten G392-020 bis G392-072, Luftkühlung

Technische Daten \ Bezeichnung	G392-020	G392-024	G392-032	G392-045	G392-060	G392-072
Minimaler Ohmscher Widerstand eines extern installierten Bremswiderstandes	20 Ω [3]	12 Ω [3]		18 Ω		13 Ω
Bremschopper-Spitzenleistung mit externem Bremswiderstand	21 kW [1]	35 kW [1]		37 kW		52 kW
Optional: interner Bremswiderstand	90 Ω			-		
Bremschopper-Spitzenleistung mit internem Bremswiderstand	siehe „Tabelle 4.21 Daten des integrierten Bremswiderstandes (Ausführung G392-xxx-xxx-xx2/xx4 und G395-xxx-xxx-xx2/xx4)“			-		

1) Werte bezogen auf Netzspannung 3 x 400 V_{eff} und Schaltfrequenz der Endstufe 8 kHz

2) Bei der Antriebsauslegung ist zu berücksichtigen, dass sich die maximale Ausgangsspannung in Abhängigkeit von der Wirkleistung reduziert.

3) Anschluss eines ext. Bremswiderstandes ist bei Geräten mit int. Bremswiderstand (Ausf. G392-xxx-xxx-xx2/xx4) nicht zulässig!

Tabelle A.10 Technische Daten G392-020 bis G392-072, Luftkühlung

HINWEIS:

Weitere Informationen zu Bremschoppern finden Sie auch im Kapitel „4.16 Bremswiderstand (RB)“

A.2.3 G392-090 bis G392-170, Luftkühlung

Technische Daten / Bezeichnung	G392-090	G392-110	G392-143	G392-170
Ausgang motorseitig [1]				
Spannung [2]	3-phasig U_{Netz}			
Bemessungsstrom effektiv (I_N)	90 A	110 A	143 A	170 A
Spitzenstrom	siehe A.1.3			
Drehfeldfrequenz	0 bis 400 Hz			
Schaltfrequenz der Endstufe	4, 8, 12, 16 kHz			
Eingang netzseitig				
Netzspannung	(3 x 230 V/ 3 x 400 V/ 3 x 460 V/ 3 x 480 V) ±10 %			
Geräteanschlussleistung [1] (mit Netzdrossel)	62 kVA	76 kVA	99 kVA	118 kVA
Strom [1] (mit Netzdrossel)	90 A	110 A	143 A	170 A
Unsymmetrie der Netzspannung	±3 % max.			
Frequenz	50/60 Hz ±10 %			
Verlustleistung bei I_N [1]	1300 W	1600 W	2100 W	2500 W
Zwischenkreis				
Kapazität	1060 µF	2120 µF	3180 µF	4240 µF
Bremschopper-Einschaltschwelle	820 V DC			

1) Werte bezogen auf Netzspannung 3 x 400 V_{eff} und Schaltfrequenz der Endstufe 8 kHz

2) Bei der Antriebsauslegung ist zu berücksichtigen, dass sich die maximale Ausgangsspannung in Abhängigkeit von der Wirkleistung reduziert.

Tabelle A.11 Technische Daten G392-090 bis G392-170, Luftkühlung

Technische Daten / Bezeichnung	G392-090	G392-110	G392-143	G392-170
Minimaler Ohmscher Widerstand eines extern installierten Bremswiderstandes	12 Ω	10 Ω	8,5 Ω	6,5 Ω
Bremschopper-Spitzenleistung mit externem Bremswiderstand	56 kW	67 kW	79 kW	103 kW
Optional: interner Bremswiderstand	-	-	-	-
Bremschopper-Spitzenleistung mit internem Bremswiderstand	-	-	-	-

1) Werte bezogen auf Netzspannung 3 x 400 V_{eff} und Schaltfrequenz der Endstufe 8 kHz

2) Bei der Antriebsauslegung ist zu berücksichtigen, dass sich die maximale Ausgangsspannung in Abhängigkeit von der Wirkleistung reduziert.

Tabelle A.11 Technische Daten G392-090 bis G392-170, Luftkühlung

HINWEIS:

Weitere Informationen zum Bremschopper und zu Bremswiderständen fin en Sie auch im Kapitel „4.16 Bremswiderstand (RB)“

A.2.4 G395-016 bis G395-070, Flüssigkeitskühlung

Technische Daten \ Bezeichnung	G395-016	G395-020	G395-024	G395-032	G395-053	G395-070
Ausgang motorseitig [1]						
Spannung [2]	3-phasig U_{Netz}					
Bemessungsstrom effektiv (I_N)	16 A	20 A	24 A	32 A	53 A	70 A
Spitzenstrom	siehe A.1.4				siehe A.1.5	
Drehfeldfrequenz	0 bis 400 Hz					
Schaltfrequenz der Endstufe	4, 8, 12, 16 kHz					
Eingang netzseitig						
Netzspannung	(3 x 230 V/ 3 x 400 V/ 3 x 460 V/ 3 x 480 V) ±10 %					
Geräteanschlussleistung [1] (mit Netzdrossel)	12 kVA	15 kVA	18,2 kVA	24,2 kVA	36,7 kVA	48,5 kVA
Strom [1] (mit Netzdrossel)	17,3 A	21,6 A	26,2 A	34,9 A	53 A	70 A
Unsymmetrie der Netzspannung	±3 % max.					
Frequenz	50/60 Hz ±10 %					
Verlustleistung bei I_N [1]	330 W	400 W	475 W	515 W	690 W	930 W
Zwischenkreis						
Kapazität	1230 µF		2000 µF		430 µF	900 µF

1) Werte bezogen auf Netzspannung 3 x 400 V_{eff} und Schaltfrequenz der Endstufe 8 kHz

2) Bei der Antriebsauslegung ist zu berücksichtigen, dass sich die maximale Ausgangsspannung in Abhängigkeit von der Wirkleistung reduziert.

3) Anschluss eines ext. Bremswiderstandes ist bei Geräten mit int. Bremswiderstand (Ausf. G395-xxx-xxx-xx2/xx4) nicht zulässig!

4) Kühlleistung ausreichend auch bei optional internem Bremswiderstand

Tabelle A.12 Technische Daten G395-016 bis G395-070, Flüssigkeitskühlung

Technische Daten \ Bezeichnung	G395-016	G395-020	G395-024	G395-032	G395-053	G395-070
Bremschopper-Einschaltschwelle	650 V DC [1]				820 V DC	
Minimaler Ohmscher Widerstand eines extern installierten Bremswiderstandes	20 Ω		12 Ω		10 Ω [3]	
Bremschopper-Spitzenleistung mit externem Bremswiderstand	21 kW		35 kW		67 kW	
Optional: interner Bremswiderstand	-				20 Ω	10 Ω
Bremschopper-Dauerleistung mit internem Bremswiderstand	-				675 W	1350 W
Bremschopper-Spitzenleistung mit internem Bremswiderstand	-				34 kW	67 kW
Kühlerdaten						
Kühlmitteldruck (Nennwert / Maximalwert)	1 / 2 bar					
Kühlmitteldurchfluss [4] (Nennwert / Maximalwert)	3 / 4 l pro min				8 / 11 l pro min	
Vorlauf Kühlmitteltemperatur	Die Kühlmitteltemperatur kann zwischen +5 °C und +40 °C liegen. Dabei sollte jedoch die Kühlmitteltemperatur nicht mehr als 10 °K unterhalb der Umgebungstemperatur liegen, um eine Betauung des Kühlkörpers zu vermeiden.					

1) Werte bezogen auf Netzspannung 3 x 400 V_{eff} und Schaltfrequenz der Endstufe 8 kHz

2) Bei der Antriebsauslegung ist zu berücksichtigen, dass sich die maximale Ausgangsspannung in Abhängigkeit von der Wirkleistung reduziert.

3) Anschluss eines ext. Bremswiderstandes ist bei Geräten mit int. Bremswiderstand (Ausf. G395-xxx-xxx-xx2/xx4) nicht zulässig!

4) Kühlleistung ausreichend auch bei optional internem Bremswiderstand

Tabelle A.12 Technische Daten G395-016 bis G395-070, Flüssigkeitskühlung

A.2.5 G395-084 bis G395-210, Flüssigkeitskühlung

Technische Daten \ Bezeichnung	G395-084	G395-110	G395-143	G395-170	G395-210
Ausgang motorseitig [1]					
Spannung [6]	3-phasig U_{Netz}				
Bemessungsstrom effektiv (I_N)	84 A	110 A	143 A	170 A	210 A
Spitzenstrom	siehe A.1.5				
Drehfeldfrequenz	0 bis 400 Hz				
Schaltfrequenz der Endstufe	4, 8, 12, 16 kHz				
Eingang netzseitig					
Netzspannung	(3 x 230 V/ 3 x 400 V/ 3 x 460 V/ 3 x 480 V) ±10 %				
Geräteanschlussleistung (mit Netzdrossel)	52.6 kVA [2]	76 kVA	99 kVA	118 kVA	128 kVA [3]
Strom [1] (mit Netzdrossel)	76 A [2]	110 A	143 A	170 A	185 A [3]
Unsymmetrie der Netzspannung	±3 % max.				
Frequenz	50/60 Hz ±10 %				
Verlustleistung bei I_N [1]	1130 W	1500 W	1940 W	2380 W	2650 W

1) Werte bezogen auf Netzspannung 3 x 400 V_{eff} und Schaltfrequenz der Endstufe 8 kHz

2) Der Eingangsstrom muß auf 76 A begrenzt werden

3) Der Eingangsstrom muß auf 185 A begrenzt werden

4) Anschluss eines ext. Bremswiderstandes ist bei Geräten mit int. Bremswiderstand (Ausf. G395-xxx-xxx-xx2) nicht zulässig!

5) Kühlleistung ausreichend auch bei optional internem Bremswiderstand

6) Bei der Antriebsauslegung ist zu berücksichtigen, dass sich die maximale Ausgangsspannung in Abhängigkeit von der Wirkleistung reduziert.

Tabelle A.13 Technische Daten G395-084 bis G395-210, Flüssigkeitskühlung

Technische Daten \ Bezeichnung	G395-084	G395-110	G395-143	G395-170	G395-210
Zwischenkreis					
Kapazität	900 µF	2120 µF		4240 µF	
Bremschopper-Einschaltschwelle	820 V DC				
Minimaler Ohmscher Widerstand eines extern installierten Bremswiderstandes [4]	10 Ω	12 Ω	10 Ω	8,5 Ω	6,5 Ω
Bremschopper-Spitzenleistung mit externem Bremswiderstand	67 kW	56 kW	67 kW	79 kW	103 kW
Optional: interner Bremswiderstand	10 Ω	7,5 Ω		7,5 Ω	
Bremschopper-Dauerleistung mit internem Bremswiderstand	1350 W	2650 W		2650 W	
Bremschopper-Spitzenleistung mit internem Bremswiderstand	67 kW	90 kW		90 kW	
Kühlerdaten					
Kühlmitteldruck (Nennwert / Maximalwert)	1 / 2 bar				
Kühlmitteldurchfluss [5] (Nennwert /Maximalwert)	8 / 11 l pro min	11 / 13 l pro min			
Vorlauf Kühlmitteltemperatur	Die Kühlmitteltemperatur kann zwischen +5 °C und +40 °C liegen. Dabei sollte jedoch die Kühlmitteltemperatur nicht mehr als 10 °K unterhalb der Umgebungstemperatur liegen, um eine Betauung des Kühlkörpers zu vermeiden.				

1) Werte bezogen auf Netzspannung 3 x 400 V_{eff} und Schaltfrequenz der Endstufe 8 kHz

2) Der Eingangsstrom muß auf 76 A begrenzt werden

3) Der Eingangsstrom muß auf 185 A begrenzt werden

4) Anschluss eines ext. Bremswiderstandes ist bei Geräten mit int. Bremswiderstand (Ausf. G395-xxx-xxx-xx2) nicht zulässig!

5) Kühlleistung ausreichend auch bei optional internem Bremswiderstand

6) Bei der Antriebsauslegung ist zu berücksichtigen, dass sich die maximale Ausgangsspannung in Abhängigkeit von der Wirkleistung reduziert.

Tabelle A.13 Technische Daten G395-084 bis G395-210, Flüssigkeitskühlung

A.2.6 G395-250 bis G395-450, Flüssigkeitskühlung

Technische Daten / Bezeichnung	G395-250	G395-325	G395-450
Ausgang motorseitig [1]			
Spannung [2]	3-phasig U_{Netz}		
Bemessungsstrom effektiv (I_N)	250 A	325 A	450 A
Spitzenstrom	siehe A.1.6		
Drehfeldfrequenz	0 bis 400 Hz		
Schaltfrequenz der Endstufe	2, 4 kHz		
Eingang netzseitig			
Netzspannung	(3 x 230 V/ 3 x 400 V/ 3 x 460 V/ 3 x 480 V) ±10 %		
Geräteanschlussleistung (mit Netzdrossel)	173 kVA	225 kVA	310 kVA
Strom [1] (mit Netzdrossel)	250 A	325 A	450 A
Unsymmetrie der Netzspannung	±3 % max.		
Frequenz	50/60 Hz ±10 %		
Verlustleistung bei I_N [1]	3960 W	4800 W	6750 W
Zwischenkreis			
Kapazität	3600 µF	5400 µF	7200 µF
Bremschopper-Einschaltschwelle	820 V DC		
Minimaler Ohmscher Widerstand eines extern installierten Bremswiderstandes	3,2 Ω [3]	2,5 Ω [3]	1,7 Ω [3]
Bremschopper-Spitzenleistung mit externem Bremswiderstand	210 kW	269 kW	395 kW
Optional: interner Bremswiderstand	3,3 Ω		2,4 Ω
Bremschopper-Dauerleistung mit internem Bremswiderstand	5000 W		6800 W
Bremschopper-Spitzenleistung mit internem Bremswiderstand	204 kW		280 kW
Kühlerdaten			
Kühlmitteldruck (Nennwert / Maximalwert)	1 / 2 bar		
Kühlmitteldurchfluss [4] (Nennwert / Maximalwert)	12 / 14 l pro min		
Vorlauf Kühlmitteltemperatur	Die Kühlmitteltemperatur kann zwischen +5 °C und +40 °C liegen. Dabei sollte jedoch die Kühlmitteltemperatur nicht mehr als 10 °K unterhalb der Umgebungstemperatur liegen, um eine Betauung des Kühlkörpers zu vermeiden.		

1) Werte bezogen auf Netzspannung 3 x 400 V_{eff} und Schaltfrequenz der Endstufe 4 kHz

2) Bei der Antriebsauslegung ist zu berücksichtigen, dass sich die maximale Ausgangsspannung in Abhängigkeit von der Wirkleistung reduziert.

3) Anschluss eines ext. Bremswiderstandes ist bei Geräten mit int. Bremswiderstand (Ausf. G395-xxx-xxx-xx2) nicht zulässig!

4) Kühlleistung ausreichend auch bei optional internem Bremswiderstand

Tabelle A.14 Technische Daten G395-250 bis G395-450, Flüssigkeitskühlung

Tabelle A.14 Technische Daten G395-250 bis G395-450, Flüssigkeitskühlung

A.3 Leistungsanschlüsse

Merkmal	BG1 und BG2	BG3 und BG4	BG5	BG6 und 6A	
				90 - 110 A	143 - 170 A
Anschlussvermögen für Kabel (flexibel mit Aderendhülse)	0,25 bis 4 mm² (AWG 24 - AWG 10) *)	0,75 bis 16 mm² (AWG 18 - AWG 6)	max. 35 mm² (AWG 2)	35 bis 95 mm² (AWG 2 - AWG 4/0)	50 bis 150 mm² (AWG 3 - AWG 5/0)
Anzugsmoment (Nm)	0,7 bis 0,8	1,7 bis 1,8	2,5 bis 4,5	15 bis 20	25 bis 30

*) *Bei Aderendhülse ohne Kunststoffhülse bis 6 mm² möglich*

Tabelle A.15 Technische Daten Anschlussklemmen für Motorleitung BG1 bis BG6A

Merkmal	BG7
Schrauben für Ringkabelschuh	ZK-, ZK+, RB-, RB+: M10 L1-3, U, V, W: M12
Anzugsmoment (Nm)	M10-Schrauben: 20-25 M12-Schrauben: 25-30

Tabelle A.16 Technische Daten Anschlussschienen für Motorleitung BG7

A.4 Strombedarf der Steuerversorgung

Gehäusevariante	Baugröße	max. Anlaufstrom	Dauerstrom
Wandmontage	BG1 bis BG4	6 A	2 A
	BG5	7 A	2,5 A
	BG6 bis BG6A	10 A	0 A (10 A) [1]
Flüssigkeitskühlung	BG3 bis BG4	6 A	2 A
	BG5	7 A	2 A
	BG6 bis BG6A	8 A	0 A (2 A) [1]
	BG7	4 A	2 A

1) *Der Wert in Klammern gilt, solange die Spannungsversorgung für das Leistungsteil abgeschaltet ist. Wenn der Leistungsteil mit Spannung versorgt ist, übernimmt ein internes Hochvolt-Schaltnetzteil die Versorgung des Steuerteils.*

Tabelle A.17 Strombedarf der Steuerversorgung

A.5 Umgebungsbedingungen

Umgebungsbedingungen	MSD Servo Drive AC-AC
Schutzart	IP20 Ausnahmen: IP10 für BG2 IP00 generell für alle Anschlußklemmen aller Baugrößen
Unfallverhütungsvorschrift	gemäß der örtliche Bestimmungen (in Deutschland z. B. DGUV A3)
Montagehöhe	bis 1000 m ü. NN, oberhalb 1000 m ü. NN mit Leistungsreduzierung (1 % pro 100 m, max. 2000 m ü. NN)
Verschmutzungsgrad	2 gemäß IEC/EN 60664-1
Art der Montage	Einbaugerät, nur zur senkrechten Montage in einen Schaltschrank mit min. Schutzart IP4x, bei Verwendung der Sicherheitsfunktion STO min. IP54.

Tabelle A.18 Umgebungsbedingungen MSD Servo Drive

Klimabedingungen			MSD Servo Drive AC-AC
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 %
bei Betrieb	gemäß IEC/EN 61800-2, IEC/EN 60721-3-3 Klasse 3K3[3]		
	Temperatur	Luftkühlung	**BG1** -10 °C bis +45 °C (4 kHz) -10 °C bis +40 °C (8, 12, 16 kHz) **BG2 bis BG4** -10 °C bis +45 °C (4 kHz), bis +55 °C mit Leistungsreduzierung (5 % pro °C) -10 °C bis +40 °C (8, 12, 16 kHz), bis +55 °C mit Leistungsreduzierung (4 % pro °C) **BG5 bis BG6A** -10 °C bis +45 °C (4 kHz) -10 °C bis +40 °C (8, 12, 16 kHz), darüber bis +55 °C mit Leistungsreduzierung (2 % pro °C)
		Flüssigkeits-kühlung	**BG3 und BG4** -10 °C bis +45 °C (4 kHz), bis +55 °C mit Leistungsreduzierung (5 % pro °C) -10 °C bis +40 °C (8, 12, 16 kHz), bis +55 °C mit Leistungsreduzierung (4 % pro °C) **BG5 bis BG6A** -10 °C bis +45 °C (4, 8, 12, 16 kHz), bis +55 °C mit Leistungsreduzierung (2 % pro °C) **BG7** -10 °C bis +40 °C (2, 4, kHz), bis +55 °C mit Leistungsreduzierung (2 % pro °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.19 Klimabedingungen MSD Servo Drive

Mechanische Bedingungen			MSD Servo Drive AC-AC
Schwingungsgrenzen 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.20 Mechanische Bedingungen MSD Servo Drive

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. • Kühlungsbedingungen beachten! Es ist eine Zwangslüftung durch externe Luftströmung notwendig. Luft muss ungehindert durch das Gerät strömen können (Luftströmung mindestens 1,2 m/s). Sollte sich eine Temperaturabschaltung ergeben, so sind die Kühlbedingungen zu verbessern

A.6 Zulässige Motorleitungslängen

Details zum Thema „Elektromagnetische Verträglichkeit“ finden Sie auch im Kapitel „4.2 EMV-gerechte Installation“.
Nachfolgende Tabelle zeigt die zulässigen Motorleitungslängen unter Einhaltung der Norm IEC/EN 61800-3.

Schaltfrequenz	4 kHz		8 kHz		12 kHz		16 kHz	
	Kategorie							
Servoregler	C3	C2	C3	C2	C3	C2	C3	C2
G392-004A[1] G392-004[1]	40 m	20 m	40 m	15 m	40 m	10 m	40 m	8 m
G392-006[1]	40 m	20 m	40 m	15 m	40 m	10 m	40 m	8 m
G392-008[1]	40 m	20 m	40 m	15 m	40 m	10 m	40 m	10 m
G392-012[1]	40 m	20 m	40 m	15 m	40 m	10 m	40 m	10 m
G392-016[1] G395-016[1]	40 m	10 m	40 m	10 m	40 m	10 m	40 m	10 m
G395-020[1] G395-020[1]	40 m	10 m	40 m	10 m	40 m	10 m	40 m	10 m
G392-024[1] G395-024[1]	40 m	10 m	40 m	10 m	40 m	10 m	40 m	10 m
G392-032[1] G395-032[1]	40 m	10 m	40 m	10 m	40 m	10 m	40 m	10 m
G392-045[2] G395-053[2]	25 m	10 m	25 m	10 m	25 m	10 m	25 m	10 m
G392-060[2] G395-070[2]	25 m	10 m	25 m	10 m	25 m	10 m	25 m	10 m

C3 = „Zweite Umgebung“ (Industriebereich)

C2 = „Erste Umgebung“ (Wohnbereich)

1) Der Motorschirmanschluss befindet sich nicht auf dem Schirmblech, sondern direkt an den Geräteanschlussklemmen.

2) Zur Einhaltung der Norm müssen Netzdrosseln (uK = 4 % bis 32 A / uK = 2 % bei 45 bis 450 A) eingesetzt werden

3) Norm kann nur mit einem externen Filter eingehalten werden (kein interner Filter vorhanden)

4) Gilt auch bei einer Schaltfrequenz F_S=2 kHz

Tabelle A.21 Zulässige Motorleitungslängen

Schaltfrequenz	4 kHz		8 kHz		12 kHz		16 kHz	
	Kategorie							
Servoregler	C3	C2	C3	C2	C3	C2	C3	C2
G392-072[2] G395-084[2]	25 m	10 m	25 m	10 m	25 m	10 m	25 m	10 m
G392-090[2] [3] G395-110[2] [3]	25 m	10 m	25 m	10 m	25 m	10 m	25 m	10 m
G392-110[2] [3] G395-143[2] [3]	25 m	10 m	25 m	10 m	25 m	10 m	25 m	10 m
G392-143[2] [3] G395-170[2] [3]	25 m	10 m	25 m	10 m	25 m	10 m	25 m	10 m
G392-170[2] [3] G395-210[2] [3]	25 m	10 m	25 m	10 m	25 m	10 m	25 m	10 m
G395-250[2] [3] [4]	25 m	10 m						
G395-325[2] [3] [4]	25 m	10 m						
G395-450[2] [3] [4]	25 m	10 m						

C3 = „Zweite Umgebung“ (Industriebereich)

C2 = „Erste Umgebung“ (Wohnbereich)

1) Der Motorschirmanschluss befindet sich nicht auf dem Schirmblech, sondern direkt an den Geräteanschlussklemmen.

2) Zur Einhaltung der Norm müssen Netzdrosseln (uK = 4 % bis 32 A / uK = 2 % bei 45 bis 450 A) eingesetzt werden

3) Norm kann nur mit einem externen Filter eingehalten werden (kein interner Filter vorhanden)

4) Gilt auch bei einer Schaltfrequenz F_S=2 kHz

Tabelle A.21 Zulässige Motorleitungslängen

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 Wasserkühlers 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.22 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	BG3	BG4	BG5	BG6a	BG7
Kühlmitteldruck (Nennwert / Maximalwert)	1 bar / 2 bar				
Kühlmitteldurchfluss (Nennwert ca. / Maximalwert ca.)	3 l pro min / 4 l pro min		8 l pro min / 11 l pro min	11 l pro min / 13 l pro min	12 l pro min / 14 l pro min

Tabelle A.23 Hydrologische Daten der Flüssigkeitskühlung

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

A.8 Überwachung der Kühlkörpertemperatur

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

Baugröße	BG3	BG4	BG5	BG6A	BG7
Gerät	G395-016 G395-020	G395-024 G395-032	G395-053 G395-070 G395-084	G395-110 G395-143 G395-170 G395-210	G395-250 G395-325 G395-450
Abschaltung des Gerätes bei einer Kühltemperatur von	+65 °C				+90 °C

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.

A.9 UL-Zertifizierung

Die Beschreibung aller Maßnahmen zur Einhaltung der UL-Zertifizierung finden Sie in dem Dokument “UL-Certification” (ID No: CC36842-001).

Stichwortverzeichnis

Symbole

7-Segmentanzeige ..... 25, 27, 29, 53, 58. *Siehe auch* Display

A

Ableitstrom 30
Abmaße 16, 18
Anschlüsse 20, 24, 26, 28, 30, 37, 52, 79
Anschlussleistung. ..... *Siehe* Geräteanschlussleistung
Anschlussplan 25, 27, 29, 36
Anzugsmoment 79
Ausgänge. ..... *Siehe auch* Relaisausgang
  Digitale Ausgänge 38
Aussetzbetrieb 64

B

Bedieneinheit 53, 55
Bemessungsstrom 64, 73, 74, 75, 76, 77, 78
Bestellschlüssel 8
Bestimmungsgemäße Verwendung 12
BGV A3 79
Bremschopper 45, 73, 74, 75, 76, 77, 78
Bremsentreiber 38
Bremsleistung 46, 47, 48
Bremswiderstand 25, 27, 29, 46, 47, 48, 73–78

D

D1, D2. ..... *Siehe* 7-Segmentanzeige; *Siehe auch* Display
Dauerbremsleistung. ..... *Siehe* Bremsleistung
Diagnose 38, 39, 53, 58
Digitale Ausgänge. ..... *Siehe* Ausgänge: Digitale Ausgänge
Digitale Eingänge. ..... *Siehe* Eingänge: Digitale Eingänge
Display ..... 55, 56. *Siehe auch* 7-Segmentanzeige
Drehfeldfrequenz 64, 73, 74, 75, 76, 77, 78

E

Einbau. ..... *Siehe* Montage
Eingänge
  Analoge Eingänge 37
  Digitale Eingänge 37
Einschaltreihenfolge 52
EMV
  EMV-gerechte Installation 15
EN 50178 ..... 32, 33
EnDat. ..... *Siehe* Geber: EnDat
Endstufe 37, 43, 45, 47, 51, 52, 53, 58, 64, 65, 69–76
Energiekettenfähig 41
EN ISO 12100 13
EN ISO 13849 ..... 13, 15, 80
ENPO 37, 52, 53
Erschütterung 15
Erstinbetriebnahme 50, 51

F

Fehler
  Fehlercode 58
  Fehlernummer 55, 58
Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) 33
Feldbus-Option ..... 57. *Siehe auch* Option 1
  EtherCAT 39
  Feldbus-Adress-Menü 57
  PROFIBUS 7
  SERCOS 39, 57
Firmware 2
FI-Schutzeinrichtung 33
Flüssigkeitskühlung. ..... *Siehe* Kühlung: Flüssigkeitskühlung

G

Geber 25, 27, 29, 40, 41, 42
- EnDat 40, 41, 42
- Geberanschluss 40
- Gebertyp 40
- HIPERFACE® 40, 41, 42
- Sin/Cos 40, 42
- SSI 40, 41, 42

Geräteanschlussleistung 73–78
Gerätezustandsanzeige 54, 55
Gültigkeit des Benutzerhandbuchs 7

H

Hauptschütz 36
Helpline. ..... *Siehe auch* Support & Service
Herstelldatum 9
Hilfesystem 51
Hilfsschütz 36
Hydrologische Daten ..... 82. *Siehe auch* Kühlung

I

I²t 64, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 72
IEC 60755 33
IEC/EN 60204 ..... 11, 12, 13
IEC/EN 60664-1 ..... 15, 79
IEC/EN 60721 80
IEC/EN 61000 ..... 33, 34
IEC/EN 61800 ..... 11, 12, 22, 30, 32, 33, 41, 43, 58, 80, 81
Inbetriebnahme 39, 40, 50, 51, 52
Industriebereich 22, 81
Installation 15, 50
IP-Adress-Menü 56
ISDSH 37, 38, 52

K

Klimabedingungen 80
Kondensatorladung 11, 33, 48
Kreisströme 38
Kühlung
- Flüssigkeitskühlung 15, 18–20, 26, 69, 70, 72, 76–80, 82
- Kühlbedingungen 80
- Kühlflüssigkeit 20
- Kühlkörper 15, 69, 70, 72, 82
- Kühlkreislauf 20
- Kühlluft 15
- Luftkühlung 16, 17, 64, 65, 67, 73, 74, 75, 80

L

Lageplan 24, 26, 28
Leitung
- Geberleitung 40, 41
- Leitungsdurchmesser 41
- Leitungslänge 33
- Leitungsquerschnitt 33, 37, 43, 44
- Leitungsschirm 37
- Leitungsschutz 32
- Leitungstyp 42
- Motorleitung 43, 44, 45, 79
  - Motorleitungslänge 64, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 72
- Resolverleitung 44

Leitungstyp 21
Leitungsverlegung 21
Lieferumfang 9, 15, 20
Luftkühlung. ..... *Siehe* Kühlung: Luftkühlung

M

Maßnahmen zu Ihrer Sicherheit 11
Maßzeichnung 17, 19
Mechanische Bedingungen 80

Mindestabstand 16, 18
Montage 15, 79
Montageabstände 15, 16, 18
Montageplatte 15
Montageplatte 15
Moog DriveAdministrator 39, 43, 50, 51, 52, 53, 56
Motor
Motoranschluss 43
Motorbremse 25, 27, 29, 32, 38, 39, 52
Motordatensatz 51
Motordrossel 21
Motorschütz 21, 45
Motortemperaturfühler
Klixon 48
Motortemperatursensor
Klixon 41
KTY 41
PTC 41–45, 73
Motortemperaturüberwachung 25, 27, 29
Synchronmotor 40
Motorwicklung 41

N

Netz
Netzart
IT-Netz 33
TN-Netz 33
TT-Netz 33
Netzdrossel 15, 22, 30, 33, 34, 35, 36, 73, 74, 75, 76, 77, 78
Netzfilter 15, 22, 35, 36
Netzsicherung 33, 34
Netzversorgung 25, 27, 29, 30, 51, 52
Neustart 57
Nullimpuls 42

O

Option 1 ..... 25, 27, 29, 39. *Siehe auch* Feldbus-Option
Option 2 ..... 25, 27, 29, 40

P

Parametereinstellung 51, 54
Parametermenü 55
Parametrierung 7
PE (Protective Earth)
PE-Schiene 30
Potenzialtrennkonzept 30, 31
PROFIBUS 39
Programm-Hilfe 52, 53, 60

R

Regelung 51, 52, 53
Relais 36, 38, 39
Relaisausgang 38
Vorladerelais 29
Resolver 25, 27, 29, 40, 41, 44

S

Schalten in der Motorleitung 45
Schaltfrequenz 32, 34
Schaltschrank 15, 30, 40, 42, 79, 80
Schutzart 15, 48, 79, 80
Schutzkleinspannung 30
Schutzleiter 25, 27, 29, 30
Seriennummer 9
Service. ..... *Siehe* Support & Service
Serviceschnittstelle
Ethernet-Schnittstelle 25, 27, 29, 39
USB-Schnittstelle 39

Sicherheit
Gerätesicherheit ... 33
Sicherheitsfunktion ... 50, 52, 62, 79
Sicherheitskleinspannung ... 30
Sicherheitsfunktion ... 15, 80
Sin/Cos. ... *Siehe* Geber: Sin/Cos
Speichern ... 54, 57
Spitzenbremsleistung. ... *Siehe* Bremsleistung
Spitzenstrom ... 64, 65, 67
Sternpunkt ... 33
Steuerklemmen ... 25, 27, 29, 37
Steuerversorgung ... 25, 27, 29, 30, 32, 33, 38, 51, 54, 79
STO ... 37, 38, 50, 52, 53, 58, 62, 79
Stoppkategorien
Stopp-Kategorie 0 (STO) ... 15
Strombelastbarkeit ... 32, 33, 64, 67, 69, 70, 72
Subnetzmaske ... 54, 56
Support & Service. ... *Siehe auch* Helpline

T

T1, T2 (Taster) ... 53, 54
Taster. ... *Siehe* T1, T2 (Taster)
Technische Daten ... 41, 44, 47, 48, 73
Technologieoption. ... *Siehe* Option 2
TT-Netz. ... *Siehe* Netz: Netzart: TT-Netz
Typenschild ... 9, 25, 27, 29

U

Überspannungskategorie ... 33

UL-Approbation ... 83
Umgebung ... 22, 81
Umgebungsbedingungen ... 79
Umgebungsklasse ... 34
Umgebungstemperatur ... 33, 43, 46, 64, 76, 77, 78, 82
Umgebungsklasse 3 ... 34
Update. ... *Siehe* Firmware

V

Verantwortlichkeit ... 13
Verschmutzungsgrad ... 15, 79
Versorgung Leistungsteil ... 33
Versorgungsspannung ... 41, 42
Vorladung ... 29, 36
Vorladeschaltung ... 36
Vorladeschütz ... 36
Vorladewiderstände ... 36
Vorlauf (Kühlmittel) ... 15, 20, 76, 77, 78

W

Wandmontage ... 26, 79
Wiederanlaufsperre ... 37
Wohnbereich ... 22, 81

X

X2 ... 32, 39. *Siehe auch* Serviceschnittstelle: USB-Schnittstelle
X3 ... 39. *Siehe auch* Serviceschnittstelle: Ethernet-Schnittstelle
X4 ... 37, 38, 52
X5 ... 41, 43, 52. *Siehe auch* Motor: Motortemperatursensor
X6 ... 40–42, 41, 43, 52. *Siehe auch* Resolver
X7 ... 40–42, 41, 43. *Siehe auch* Geber
X9 ... 32, 38, 58. *Siehe auch* T1, T2 (Taster)
X11 ... 32. *Siehe auch* Netz: Netzversorgung
X12 ... 43
X13 ... 25, 38
X20 ... 27, 38, 39
X44 ... 29, 32, 33, 36, 39
X45 ... 29, 36. *Siehe auch* Vorladung

MOOG

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 6664
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
+35 2 +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

Türkei
+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.: CA65642-002, Rev. 5.4

Stand: 05/2025

Gültig ab Firmware-Version: V2.20-01

Die deutsche Version ist die Originalausführung der Betriebsanleitung.