SIGMATEK

DIAS-Drive 310-23

Betriebsanleitung

Erstellungsdatum: 01.10.2013 | Versionsdatum: 07.10.2024 | Artikelnummer: 10-501-101-23D

Herausgeber: SIGMATEK GmbH & Co KG
A-5112 Lamprechtshausen
Tel.: +43/6274/4321
Fax: +43/6274/4321-18
Email: office@sigmatek.at
WWW.SIGMATEK-AUTOMATION.COM

Copyright © 2013
SIGMATEK GmbH & Co KG

Originalbetriebsanleitung

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder in einem anderen Verfahren) ohne ausdrückliche Genehmigung reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Inhaltliche Änderungen behalten wir uns ohne Ankündigung vor. Die SIGMATEK GmbH & Co KG haftet nicht für technische oder drucktechnische Fehler in diesem Handbuch und übernimmt keine Haftung für Schäden, die auf die Nutzung dieses Handbuches zurückzuführen sind.

DIAS-Drive 310-23

Dieses Handbuch beschreibt den Servoverstärker der DIAS-Drive Serie. Zusätzliche Informationen zu den Sicherheitsfunktionen sowie den vorhandenen Ein- und Ausgängen am verbauten VAC 013 Schnittstellenmodul finden Sie in dem entsprechenden Kapitel.

Die einzelnen Kapitel:

- Technische Daten
- Montage und Installation
- Beschreibung des Interfaces
- Einstellungen des Servoverstärkers
- Zubehör
- Transport, Lagerung, Wartung, Entsorgung

Verwendete Abkürzungen in diesem Handbuch

Kürzel	Bedeutung
AWG	American wire gauge, Amerikanische Kabelkodierung
BGND	Masse der 24 V Hilfs- und Bremsspannungsversorgung
CE	Communité Europeenne
CLOCK	Taktsignal
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
EN	Europäische Norm
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor
LED	Leuchtdiode
PELV	protected extra low voltage, Schutzkleinspannung
RES	Resolver
$R_{int.}$	Anschluss interner Bremswiderstand
R_{tr}	Anschluss Brems-Chopper
V AC	Wechselspannung
V DC	Gleichspannung

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeines 6

1.1 Verwendete Symbole in diesem Handbuch 6

1.2 Sicherheitshinweise 8

1.3 Bestandteile des Servoverstärkers 11

1.4 Europäische Richtlinien und Normen 12

1.5 Bestimmungsmäßige Verwendung 13

1.6 Nicht-Bestimmungsmäßige Verwendung 14

1.7 Blockschaltbild 15

1.7.1 Hardware 16

1.7.2 Konzept des DIAS-Drive 17

1.7.3 Software Funktionen 18

1.8 Technische Daten 19

1.9 Umgebungsbedingungen, Belüftung und Montage 21

1.10 Hilfsspannungsversorgung 21

2 Installation 22

2.1 Wichtige Hinweise 22

2.2 Aufbau des Schaltschranks 24

2.2.1 Anschlussplan und Pin-Belegung 24

2.2.2 Mechanischer Aufbau und Montage 26

2.2.3 Verlegung der Motor- und Steuerkabel 28

2.2.4 Steckerausführungen 29

2.2.5 Kabeltypen 29

2.2.6 Externe Absicherung 30

2.2.7 Möglichkeiten der Spannungsversorgung 31

2.2.8 Nutzung von Kühlaggregaten ... 32
2.2.9 Ein-/ Ausschaltverhalten des Servoverstärkers ... 34
2.2.10 Ansteuerung der Haltebremse ... 35
3 Anschlüsse ... 36
3.1 Hauptspannungsversorgung (X1B) ... 36
3.2 24 V-Hilfsspannungsversorgung – Versorgung der Haltebremse (X1A) ... 37
3.3 DC-link (X1B) ... 38
3.4 Externer Bremswiderstand (X1B) ... 38
3.5 Motoranschluss (X3, X4, X5) ... 39
3.5.1 Standard Konfiguration ... 39
3.5.2 Klassische Not-Stopp-Funktionen (Stopp-Kategorie 0) ... 40
3.5.3 Personell sichere Haltebrems-Ansteuerung ... 41
3.6 Feedback (X6, X7, X8) ... 42
3.6.1 Resolver Feedback ... 43
3.6.2 EnDAT® Impulsgeber ... 44
3.6.3 Hiperface® Impulsgeber ... 45
3.6.4 Sinus/Cosinus- & TTL-Encoder Feedback ... 46
4 Wartung ... 47
4.1 Austausch und Reparatur ... 47
5 Anhang ... 49
5.1 Transport, Lagerung und Entsorgung ... 49
5.2 Beseitigung von Fehlern ... 51
5.2.1 LED Anzeige ... 51
5.2.2 Verstärkerfehlfunktionen ... 52
5.2.3 Status Register ... 53

6 Zubehör DIAS-Drive 300 57

6.1 Schirmblech mit Zugentlastung 57

6.1.1 Montageanleitung 57

6.2 Befestigungsset 58

6.2.1 Montageanleitung 59

6.2.2 Abmessungen inkl. Befestigungsset 60

7 VARAN Interface für DIAS-Drive 3xx (VAC 013) 61

7.1 Einleitung 62

7.1.1 Zielgruppe/Zweck dieser Betriebsanleitung 62

7.1.2 Wichtige und referenzierende Dokumentationen 62

7.1.3 Lieferumfang 62

7.2 Grundlegende Sicherheitshinweise 63

7.2.1 Verwendete Symbole ..... **Fehler! Textmarke nicht definiert.**

7.2.2 Haftungsausschluss 63

7.2.3 Allgemeine Sicherheitshinweise 64

7.2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung 65

7.3 Normen und Richtlinien 66

7.3.1 Restrisiken 66

7.3.2 Sicherheit der Maschine oder Anlage 66

7.3.3 Richtlinien 66

7.4 Technische Daten 68

7.4.1 Allgemeines 68

7.4.2 Elektrische Anforderungen 68

7.4.3 Spezifikation der Eingänge 68

7.4.4 Relaisspezifikationen 69

7.4.5 Safety-Konformität 69

7.4.6 Sonstiges ... 70
7.4.7 Umgebungsbedingungen ... 70
7.5 Mechanische Abmessungen ... 71
7.5.1 Anschlussbelegung ... 72
7.5.2 Statusanzeigen ... 74
7.6 Zusätzliche Sicherheitshinweise ... 75
7.7 Zusätzliche Hinweise ... 77
7.7.1 „Sichere Wiederanlaufsperre“ STO (Safe Torque off) ... 77
7.7.2 Implementierung ... 78
7.7.3 Funktionsweise ... 80
7.8 Adressierung ... 88
7.9 Demontage, Austausch und Reparatur ... 92
7.10 Transport, Lagerung und Entsorgung ... 93
7.11 Schirmungsempfehlung VARAN ... 95
7.11.1 Leitungsführung vom Schaltschrank zu einer externen VARAN-Komponente ... 96
7.11.2 Leitungsführung außerhalb eines Schaltschrankes ... 97
7.11.3 Schirmung bei einer Leitungsführung innerhalb des Schaltschrankes ... 98
7.11.4 Anschluss von störungsbehafteten Komponenten ... 99
7.11.5 Schirmung zwischen zwei Schaltschränken ... 100

1 Allgemeines

1.1 Verwendete Symbole

Für die in den einschlägigen Anwenderdokumentationen verwendeten Warn-, Gefahren- und Informationshinweise werden folgende Symbole verwendet:

GEFAHR

Gefahr bedeutet, dass der Tod oder schwere Verletzungen **eintreten**, wenn die angegebenen Maßnahmen nicht getroffen werden.

⇨ Beachten Sie alle Hinweise, um Tod oder schwere Verletzungen zu vermeiden

WARNUNG

Warnung bedeutet, dass der Tod oder schwere Verletzungen eintreten **können**, wenn die angegebenen Maßnahmen nicht getroffen werden.

⇨ Beachten Sie alle Hinweise, um Tod oder schwere Verletzungen zu vermeiden

VORSICHT

Vorsicht bedeutet, dass mittelschwere bis leichte Verletzungen eintreten **können**, wenn die angegebenen Maßnahmen nicht getroffen werden.

⇨ Beachten Sie alle Hinweise, um mittelschwere bis leichte Verletzungen zu vermeiden.

Information

Liefert wichtige Hinweise über das Produkt, die Handhabung oder relevante Teile der Dokumentation, auf welche besonders aufmerksam gemacht werden soll.

Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung

Gefahrenzeichen für ESD-gefährdete Bauteile

Heiße Oberflächen

1.2 Sicherheitshinweise

Vor der Installation und Inbetriebnahme ist die vorliegende Dokumentation zu lesen. Falsches Handhaben des Servoverstärkers kann zu Personen- oder Sachschäden führen. Die technischen Daten und die Angaben zu den Anschlussbestimmungen (Typenschild und Dokumentation) sind unbedingt einzuhalten.

Nur qualifiziertes Fachpersonal darf Arbeiten wie Transport, Installation, Inbetriebnahme und Instandhaltung ausführen. Qualifiziertes Fachpersonal sind Personen, die mit Transport, Aufstellung, Montage, Inbetriebnahme und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechende Qualifikation verfügen.

Der Maschinenhersteller muss für die gesamte Maschine eine Sicherheitsanalyse erstellen. Durch geeignete Maßnahmen stellt er fest, dass durch unvorhergesehene Bewegungen keine Verletzungen an Menschen oder Beschädigungen der Anlage entstehen können.

Unsachgemäße Bedienung des Servoverstärkers oder Nichtbeachtung der unten angeführten Hinweise und unsachgemäße Handhabung der Sicherheitseinrichtung können Beschädigungen der Maschine, Personenschaden, elektrische Schläge oder im Extremfall den Tod verursachen.

Anmerkungen

Gefahr! Elektrischer Schlag

Eine Wartezeit von mindestens 5 Minuten ist nach der Trennung des Servoverstärkers von der Versorgungsspannung einzuhalten, bevor spannungsführende Geräteteile des Verstärkers (z.B. Klemmen) berührt werden dürfen oder Anschlüsse gelöst werden. Nach dem Abschalten der Versorgungsspannung können gefährliche Spannungen für bis zu 5 Minuten durch interne Kondensatoren anstehen. Zur Sicherheit ist die Spannung im Zwischenkreis zu messen und zu warten, bis ein Wert unter 40 Volt erreicht ist.

Die elektrischen Anschlüsse des Servoverstärkers dürfen nie unter Spannung gelöst werden. In ungünstigen Fällen können Lichtbögen entstehen und Personen und Kontakte schädigen.

Bei Verwendung eines Fehlerstromschutzschalters im Stromkreis muss in jedem Fall ein FI-Schalter vom Typ “B” benutzt werden. Wird ein FI-Schalter von Typ “A” benutzt, so besteht die Möglichkeit, dass dessen Funktion durch einen Gleichspannungs-Fehlerstrom gestört wird.

Nichtbeachtung der Anweisungen kann zum Tode, ernsthaften Verletzung oder Schäden der Maschinenanlage führen.

Warnung Generell

Die Nutzung des Servoverstärkers ist durch EN61800-3 definiert. Das Produkt kann im Wohnbereich zu EMV-Problemen führen. In diesem Fall müssen zusätzliche Filtermaßnahmen durch den Anwender getroffen werden.

Der Servoverstärker enthält elektrostatisch empfindliche Bauelemente, die durch unsachgemäße Handhabung beschädigt werden können. Vor der Berührung des Servoverstärkers ist der eigene Körper durch die Berührung eines geerdeten Gegenstandes mit leitfähiger Oberfläche zu entladen. Der Kontakt mit hochisolierenden Stoffen (Kunstfaser, Kunststofffolien etc.) ist zu vermeiden. Der Servoverstärker ist auf eine leitfähige Oberfläche zu stellen.

Das Öffnen des Gerätes ist unzulässig. Während des Betriebes sind alle Abdeckungen und Schaltschranktüren geschlossen zu halten. Es besteht die Gefahr von Tod oder schweren gesundheitlichen oder materiellen Schäden.

Während des Betriebes können Servoverstärker ihrer Schutzart entsprechend spannungsführende, blanke Teile besitzen. Steuer- und Leistungsanschlüsse können Spannung führen, auch wenn sich der Motor nicht dreht.

Der Schutzerdungsleiter des DIAS-Drives ist bei einem Festanschluss mit einem Querschnitt von mindestens 10 mm² (AWG 8) Cu oder 16 mm² (AWG 5) Al auszuführen.

Ist der Servoverstärker über eine Steckverbindung nach IEC 60309 angeschlossen, ist ein kleiner Querschnitt des Schutzerdungsleiters, mindestens jedoch 2,5 mm² (AWG 13) CU, zulässig, wenn dieser Teil eines mehradrigen Anschlusskabels ist. Eine geeignete Zugentlastung ist in diesem Fall vorzusehen.

Die +24 V-Hilfsspannungsversorgung, sowie die Spannungsversorgung +24 V-BR für die Haltebremse muss als Schutzkleinspannung (PELV) gemäß EN 60950 galvanisch getrennt sein.

Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmaßnahmen kann zu schweren Verletzungen und Maschinenschaden führen.

Achtung! Heiße Oberflächen

Während des Betriebs können an dem Kühlkörper des Servoverstärkers Temperaturen von über 80 °C (176 °F) erreicht werden. Vor der Berührung ist die Temperatur des Kühlkörpers zu prüfen und ggf. muss gewartet werden, bis diese unterhalb 40 °C (104 °F) liegt.

Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmaßnahmen kann zu schweren Verletzungen führen.

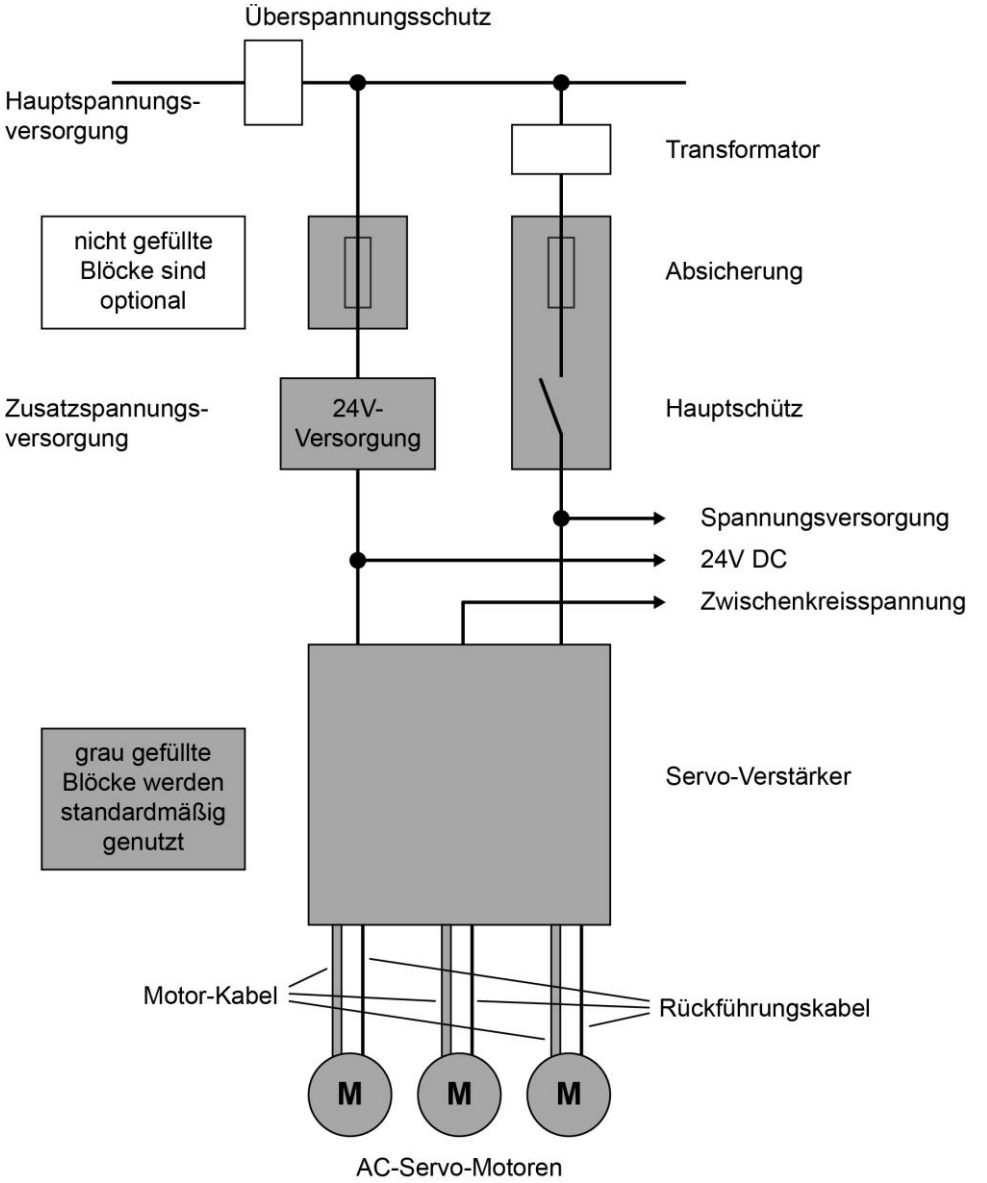
Warnung! Elektromagnetische Felder (EMF)

Lebensgefahr!

Durch die beim Betrieb des Servoverstärkers erzeugten elektromagnetischen Felder (EMF) sind insbesondere Personen mit Herzschrittmachern oder Implantaten gefährdet, wenn sie sich in unmittelbarer Nähe des Gerätes aufhalten.

Es muss deshalb sichergestellt werden, dass diese Personen den nötigen Abstand von mindestens 2 m einhalten.

1.3 Bestandteile des Servoverstärkers



1.4 Europäische Richtlinien und Normen

Servoverstärker sind Komponenten, die zum Einbau in elektrischen Anlagen/Maschinen im Industriebereich bestimmt sind. Beim Einbau in Maschinen/Anlagen ist die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes des Servoverstärkers solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine/Anlage den Bestimmungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und der EMV-Richtlinie 2014/30/EU entspricht.

Hinweis: Der Maschinenhersteller muss für die gesamte Maschine eine Sicherheitsanalyse erstellen. Durch geeignete Maßnahmen stellt er fest, dass durch unvorhergesehene Bewegungen keine Verletzungen oder Beschädigungen der Anlage entstehen können.

CE – Konformität

Bei Lieferungen von Servoverstärkern innerhalb der europäischen Gemeinschaft ist die Einhaltung der EMV-Richtlinie 2014/30/EU und der Niederspannungs-Richtlinie 2014/35/EU zwingend vorgeschrieben.

Der harmonisierte Standard EN 61800-5-1 (Elektrische Leistungsverstärkersysteme mit einstellbarer Drehzahl - Teil 5-1: Anforderungen an die Sicherheit elektrischer, thermischer und energetischer Anforderungen) wurde bei diesem Servoverstärker zur Niederspannungs-Richtlinie 2014/35/EU herangezogen.

Der harmonisierte Standard EN 61800-3 (Elektrische Leistungsverstärkersysteme mit einstellbarer Drehzahl - Teil 3: EMV-Produktnorm einschließlich spezieller Prüfverfahren) wurde bei diesem Servoverstärker zur EMV Richtlinie 2014/30/EU herangezogen.

Um die EMV Bedingungen bei der Installation erreichen zu können, enthält die Dokumentation genaue Informationen zu:

- Abschirmung
- Erdung
- Kabelverlegung im Schrank
- Filter (bei Bedarf)

Der Servoverstärker der DIAS-Drive Serie wurde mit den in dieser Dokumentation beschriebenen System-Komponenten und entsprechend definierter Konfiguration getestet. Jede Veränderung der in dieser Dokumentation beschrieben Konfiguration und Installation erfordert neue Messungen um sicher zu stellen, dass die Anforderungen erreicht werden.

1.5 Bestimmungsmäßige Verwendung

Der Servoverstärker der Firma SIGMATEK GmbH & Co KG wurde nach dem aktuellen Stand der Technik entwickelt und produziert. Das Produkt wurde vor der Auslieferung besonders in der Ausfallsicherheit getestet. Es handelt sich um eine Einbau-Komponente für elektrische Anlagen und kann nur als integraler Bestandteil betrieben werden. Vor der Installation müssen folgende Bedingungen zur bestimmungsmäßigen Verwendung erfüllt sein:

- Jeder Nutzer des Produktes hat die Sicherheitsanweisung der bestimmungsmäßigen und nicht-bestimmungsmäßigen Verwendung zu lesen und zu verstehen.
- Der Maschinenhersteller hat eine Sicherheitsanalyse für seine Maschine zu erstellen um sicher zu stellen, dass unvorhergesehene Bewegungen keine Verletzungen oder Schäden an Personen und Anlage verursachen können.
- Der Servoverstärker muss unter den in diese Dokumentation beschriebenen Montage- und Installationsbedingungen betrieben werden. Besonders die Umgebungs-bedingungen (Temperatur, Schutzklasse, Luftfeuchtigkeit, Spannungsversorgung, EMV und Montageposition) sind zu beachten.
- Der Betrieb ist nur in einem Schaltschrank mit **mindestens IP54** zulässig.
- Der Servoverstärker muss ohne mechanische oder elektrische Veränderungen im Originalzustand betrieben werden.
- Mechanisch- oder elektrisch-defekte, oder fehlerhafte Servoverstärker dürfen nicht montiert oder betrieben werden.
- Der Servoverstärker ist zur Regelung von synchronen Servo-, Linear- und Torquemotoren, sowie Asynchronmotoren in Frequenz-, Drehmoment-, Drehzahl- oder Lageregelung vorgesehen.
- Die angegebene Nennspannung des Motors muss mindestens so hoch sein wie die Netzanschlussspannung des Servoverstärkers (230 V, 400 V oder 480 V).
- Es dürfen nur Motoren in Stern-Schaltung verwendet werden.
- Das Produkt kann im Wohnbereich zu EMV-Störungen führen. In diesem Fall müssen zusätzliche Filtermaßnahmen durch den Anwender getroffen werden.

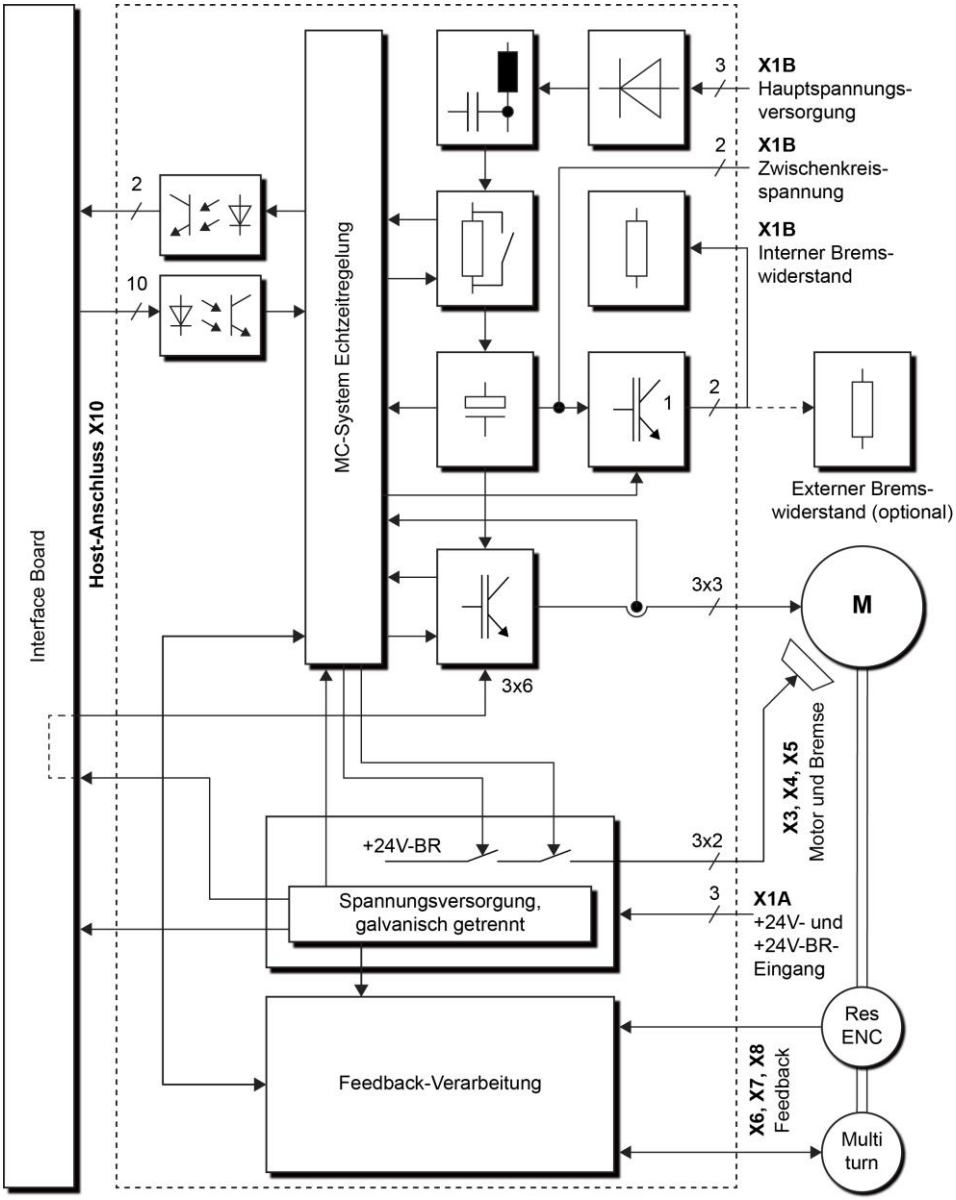
1.6 Nicht-Bestimmungsmäßige Verwendung

Wird ein Servoverstärker nach den in dieser Dokumentation beschriebenen Umweltbedingungen betrieben, ist dies „bestimmungsmäßige Verwendung“.

- Der Einphasenbetrieb ist nicht als Standard-Nutzung gestattet, für Inbetriebnahme und Demonstrationszwecke jedoch zulässig.
- Der Servoverstärker darf aufgrund der salzhaltigen und damit elektrisch leitfähigen Verschmutzungen nicht auf Schiffen (Seebetrieb) oder in Off-Shore Applikationen verwendet werden.
- Der Servoverstärker darf nicht unter anderen Umweltbedingungen, als sie in der Dokumentation beschrieben sind (zu heiß, ohne Schaltschrank, falsche Montage etc.) betrieben werden.

Besondere Vorsicht ist in Produktionsanlagen geboten, in denen leitfähiges Material wie Kohlefaser, Graphit, Späne von Gusseisen oder ähnliches vorkommt. In solchen Fällen muss der Schaltschrank hermetisch geschlossen (keine Zwangsbelüftung mit Luftfilter) oder außerhalb des Verschmutzungsbereichs aufgestellt sein. Besonders bei der Inbetriebnahme der Maschine ist durch offen stehende Schaltschranktüren die Gefahr besonders hoch. Verschmutzte Servoverstärker dürfen nicht mehr benutzt werden.

1.7 Blockschaltbild



1.7.1 Hardware

- Die Hauptspannungsversorgung ist mit einem Gleichrichter, Eingangsfilter und einer Ladeschaltung verbunden, welche den Ladestrom im Einschaltmoment reduziert.
- IGBT – Leistungsendstufe mit separater Strommessung (kurzschlussfest).
- Kurzschlussfester Brems-Chopper mit internem Bremswiderstand. Bei unzureichender Leistung kann der interne Widerstand abgeklemmt und durch einen externen ersetzt werden.
- Gleichspannungszwischenkreis zur Verbindung mit weiteren Verstärkern herausgeführt.
- Hilfsspannungsversorgung für die interne Versorgung.
- Separate Spannungsversorgung für die Haltebremsen.
- Auswertung von Resolver, EnDAT- und Hiperface-Gebern.
- Mikrocontroller System mit Kommunikation zum Interface

1.7.2 Konzept des DIAS-Drive

- Ein- und Dreiachsverstärker zur Reduzierung der Maschinenkosten. Dreiachsverstärker haben Vorteile durch Einsparung von Komponenten
- Auto-Range-Funktion zur Optimierung der Auflösung des Strom-Istwertes der 10 A-Achsen, in den verschiedenen Konfigurationen.
- Zwei verschiedene Montagemöglichkeiten.
  - Auf Montageplatte im Schaltschrank
  - Durchstecktechnik
- Großer Eingangsspannungsbereich von 3 x 230 $VAC_{-10\%}$ … 3 x 480 $VAC^{+10\%}$, gespeist aus TN-Netzen oder TT-Netzen mit geerdeten Neutralleiter, mit einem Maximalstrom von symmetrischen 5000 $A_{eff.}$
- TT-Netze ohne geerdeten Neutralleiter benötigen zusätzliche Maßnahmen.
- Ladeschaltung zur Begrenzung des maximalen Ladestroms im Einschaltmoment.
- Absicherung durch Anwender (Phasenausfall wird durch den Verstärker selbst überwacht).
- Ein-Phasenbetrieb möglich, z.B. zur Inbetriebnahme
- 24 V-Hilfsspannungsversorgung, galvanisch getrennt für die Eigenversorgung.
- Separater 24 Volt-Anschluss zur Versorgung der Haltebremse.
- Entstörfilter für Hauptspannungs-, 24 V-Hilfsversorgung und Versorgung der Haltebremse, Klasse A (industrielle Anwendung).
- Gehäuse mit Anschlussmöglichkeit für die Kabel-Abschirmung
- Schutzfunktionen gegen:
  - Unter- oder Überspannung im Zwischenkreis
  - mehrere Kurzschlussbedingungen
  - Phasenfehler der Hauptspannungsversorgung
  - Überhitzung des Bremswiderstandes
  - Übertemperatur (Kühlkörper, Umgebung und Motor)
- Der Überlastschutz ist in den Drive integriert. Der Laststrom ist auf 100 % vom Spitzenausgangsstrom begrenzt. Der thermische Motorschutz wird mit einer I^2T-Regelung realisiert.

Die integrierte kontaktlose Kurzschlussschaltung dient nicht als Branch-Circuit-Protection. Die Branch-Circuit-Protection muss nach Herstelleranweisungen sowie NEC (National Electric Code) und zusätzlichen lokalen Richtlinien erfolgen.

1.7.3 Software Funktionen

- Modifizierte Space-Vector-Modulation (SVM) Technik zur Reduzierung der Verluste der Leistungsendstufen.
- Feldorientierter Stromregler (Update alle 62,5 µs)
- Feedback-Auswertung und Drehzahlregler (Update alle 62,5 µs)
- Spline-Interpolation und Positionsregler (Update alle 62,5 µs)
- Volle Synchronisation bis in die Endstufe auf den Takt der Steuerung mit Zykluszeiten von 250 µs, 500 µs und 1 ms bis 8 ms
- Der Servoverstärker hat einen flüchtigen Datenspeicher. Nach dem Einschalten werden die Parameter über den Host zum Servoverstärker geladen.
- Die elektrische Drehfeldfrequenz ist ab FW-Version 1.82 auf 599 Hz begrenzt. Das Fehlerbit 18 wird gesetzt, wenn die Frequenz mehr als eine Sekunde über 599 Hz liegt. Der Drive wechselt dann in den Fehlerzustand. Ursache könnte eine zu hohe Drehzahl bei Motoren mit einer hohen Polzahl sein.

1.8 Technische Daten

	DIM	DIAS-Drive SDD310-23
Nennwerte		
Nenneingangsspannung (symmetrisch gegen Erde) max. 5000 A eff. (L1, L2, L3)	V_{AC}	3 x 230 $V_{-10\ \%}$ – 480 $V^{10\%}$, 45 – 65 Hz
Max. Spitzenstrom im Einschaltmoment (limitiert durch Ladeschaltung)	A	2,5
Nennleistung im S1 Betrieb	kVA	14
Nennzwischenkreisspannung	V_{DC}	290 – 680
Überspannungsschutz-Grenzwert für Zwischenkreisspannung	V_{DC}	450 – 900
Zusätzliche Spannungsversorgung +24 V	V_{DC}	22 – 30
Leistung der zus. Spannungsversorgung +24 V	W	35
Haltebremsen Spannungsversorgung +24 V-BR	V_{DC}	25 – 27
Max. Haltebremsenstrom pro Achse	A_{DC}	2
Haltebremsspannungsabfall bei Last +24 V-BR	V_{DC}	Max. 1 (bei 3 x 2 A Haltebremsstrom)
Max. Schaltenergie der Haltebremse	mJ	100
Nennstrom für Achse 1 (eff. +/- 3 %)	A_{rms}	10
Max. Stillstandsstrom für Achse 1 ab 500 ms	A_{rms}	7
Nennstrom für Achse 2 (eff. +/- 3 %)	A_{rms}	10
Max. Stillstandsstrom für Achse 2 ab 500 ms	A_{rms}	7
Nennstrom für Achse 3 (eff. +/- 3 %)	A_{rms}	10
Max. Stillstandsstrom für Achse 3 ab 500 ms	A_{rms}	7
Max. gesamter Dauerstrom aller Achsen (Kühlkörper)	A_{rms}	20
Spitzenausgangsstrom Achse 1 für max 5 s. (eff. +/- 3 %)	A_{rms}	20
Spitzenausgangsstrom Achse 2 für max 5 s. (eff. +/- 3 %)	A_{rms}	20
Spitzenausgangsstrom Achse 3 für max 5 s. (eff. +/- 3 %)	A_{rms}	20
Verlust der Leistungsendstufe (Addiere Durchschnittsstrom der 3 Achsen und multipliziere mit dem Faktor), ohne Verluste der Bremseinheit	W / A_{rms}	10
Ausgangsfrequenz der Leistungsendstufe	kHz	8
Maximaler Ausgangsstrom für 8 V – Feedbacksysteme an X6, X7, X8	mA	250
Minimaler Ausgangsstrom für 8 V – Feedbacksysteme an X6, X7, X8	mA	0
Maximaler Ausgangsstrom für 5 V – Feedbacksysteme an X6, X7, X8	mA	250
Minimaler Ausgangsstrom für 5 V – Feedbacksysteme an X6, X7, X8	mA	50
Maximaler Fehlerstrom	mA	15
PWM-Frequenz	kHz	8
Reglerfrequenz	kHz	16

Bremseinheit		
Kapazität der Zwischenkreisspannung	µF	700
Externer Bremswiderstand	Ω	25 – 50
Interner Bremswiderstand	Ω	25
Nennleistung des internen Bremswiderstandes	W	200
G-VMAINS = 230 (Nennversorgungsspannung = 230 V)		
Einschaltgrenzwert	V_{DC}	420
Switch-off level	V_{DC}	400
Überspannungsschutz	V_{DC}	450
Max. Nennleistung des externen Bremswiderstandes	W	750
Spitzenleistung des int. Bremswiderstandes (max. 1 s)	kW	6,5
G-VMAINS = 400 (Nennversorgungsspannung = 400 V)		
Einschaltgrenzwert	V_{DC}	730
Switch-off level	V_{DC}	690
Überspannungsschutz	V_{DC}	800
Max. Nennleistung des externen Bremswiderstandes	W	1200
Spitzenleistung des int. Bremswiderstandes (max. 1 s)	kW	21
G-VMAINS = 480 (Nennversorgungsspannung = 480 V)		
Einschaltgrenzwert	V_{DC}	850
Switch-off level	V_{DC}	810
Überspannungsschutz	V_{DC}	900
Max. Nennleistung des externen Bremswiderstandes	W	1500
Spitzenleistung des int. Bremswiderstandes (max. 1 s)	kW	27
Interne Absicherung		
Hilfsspannungsversorgung 24 V (+24 V zu BGND)	-	Elektronische Absicherung
Haltebremsenversorgung 24 V-BR (+24 V-BR zu BGND)	-	Elektronische Absicherung
Bremswiderstand	-	Elektronischer Schutz
Resolverspezifikation		
Erregerfrequenz f_{err}	kHz	8
Erregerspannung U_{Ref}	U_{eff}	4
Anzahl Pole m	-	2, 4, 6 … 32
Resolverspannung $U_{sin/cos, max}$	U_{eff}	2,2
Steckertypen		
Hilfsspannungsversorgung (X1A)	-	Combicon 5, 3-polig, 2.5 mm²
Spannungsversorgung (X1B)	-	Power Combicon 7.62, 8-polig, 4 mm²
Feedback (X6, X7, X8)	-	Sub-D 25-polig (weiblich)
Motor (X3, X4, X5)	-	Power Combicon 7.62, 6-polig, 4 mm²

Abmessungen		
Höhe mit / ohne Steckverbindungen	mm	472 / 378
Breite	mm	158
Tiefe	mm	240
Gewicht	kg	10
Allgemein		
Artikelnummer	09-501-101-23 09-501-101-23X (Leiterplatte mit Schutzlack)	
Normung	UL 508C, E336350	

1.9 Umgebungsbedingungen, Belüftung und Montage

Lagerungsbedingungen	⇨ Seite 49
Transportbedingungen	⇨ Seite 49
Umgebungstemperaturen im Betrieb	0 … +45 °C (32 … 113 °F) bei Nominalwerten +45 … 55 °C (113 … 131 °F) bei Leistungsreduktion um 2,5 % / K
Luftfeuchtigkeit	0-95 %, nicht kondensierend
Aufstellungshöhe über Meereshöhe	0-2000 m ohne Derating > 2000 m mit Derating der maximalen Umgebungstemperatur um 0,5 °C pro 100 m
Verschmutzungsgrad	2
Überspannungskategorie	III
Schutzklasse des Servoverstärkers	IP 20
Montageposition	⇨ Seite 26
Belüftung	Zwangsbelüftung mit interner Lüfterregelung

1.10 Hilfsspannungsversorgung

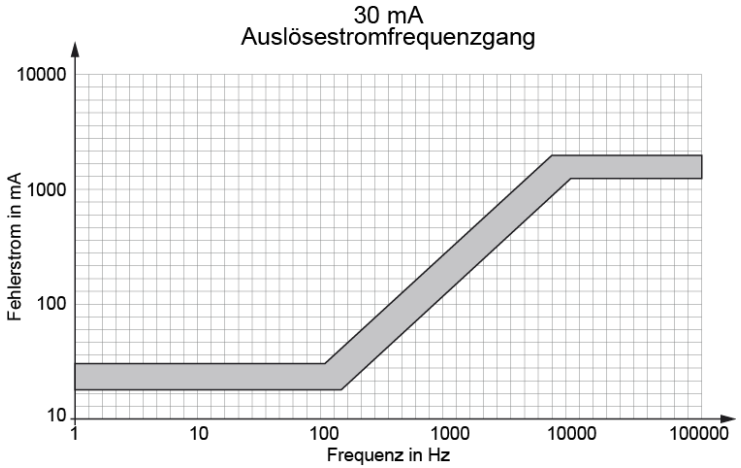
Das im Schaltschrank eingebaute Netzteil, welches die +24 Volt Hilfs- und Haltebremsspannung (+24 V-BR) versorgt, muss eine galvanisch getrennte Schutzkleinspannung (PELV) gemäß EN60950 ausgeben. Der Nennstrom muss auf Grund des Einschaltstroms im Einschaltmoment mindestens 5 A betragen.

2 Installation

2.1 Wichtige Hinweise

- Bei Verwendung eines Fehlerstromschutzschalters im Stromkreis muss in jedem Fall ein FI-Schalter vom Typ “B” benutzt werden. Wird ein FI-Schalter von Typ “A” benutzt, so besteht die Möglichkeit, dass dessen Funktion durch einen Gleichspannungs-Fehlerstrom gestört wird. Es können hochfrequente Ableitströme auftreten, die bei der Auswahl des FI berücksichtigt werden müssen (z.B. Schrack FID-B 4/XX/XX-B).

  Auslösediagramm:

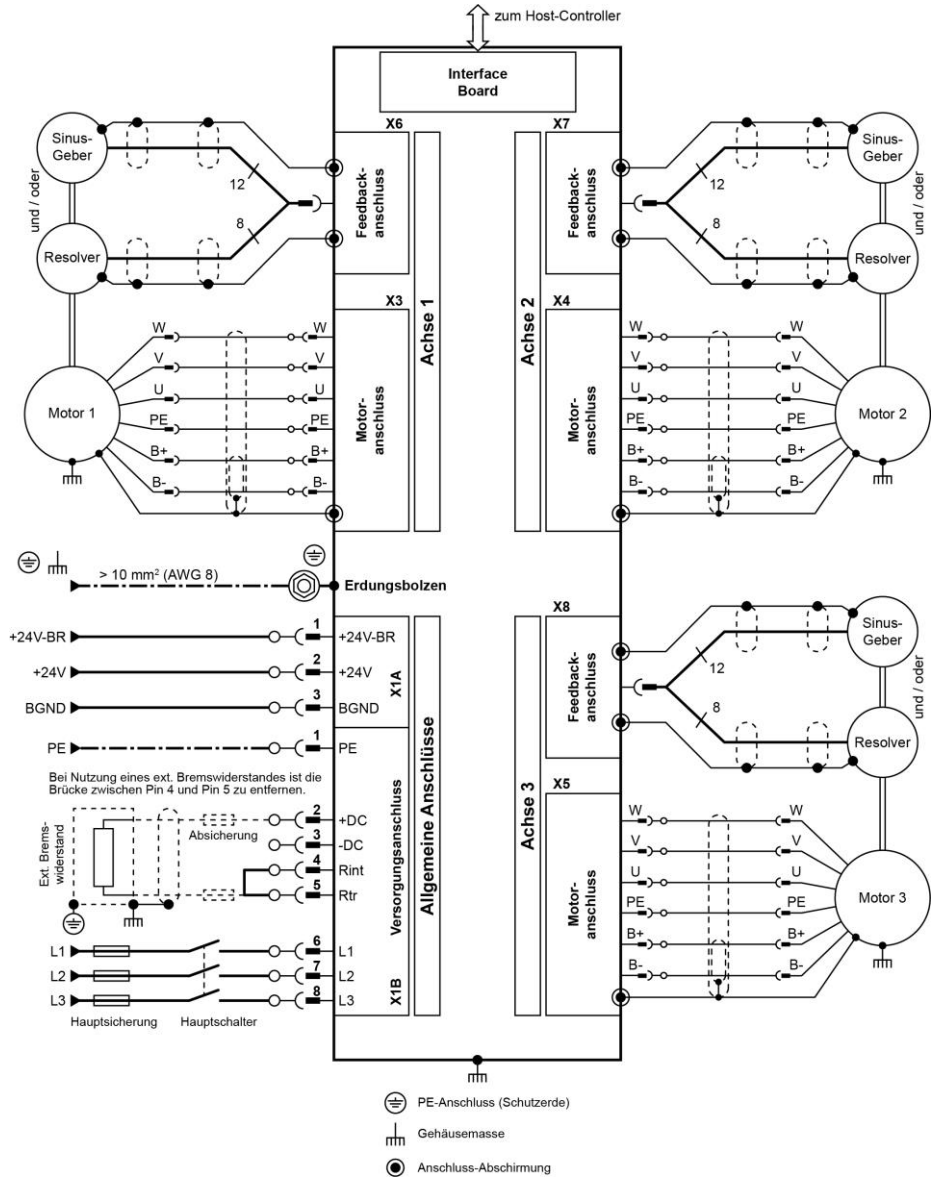


- Der Servoverstärker und der Motor müssen vorschriftsmäßig geerdet werden. Es müssen unbeschichtete Montageplatten im Schaltschrank verwendet werden.
- Die Erdung des DIAS-Drive muss mit einem Kabelquerschnitt von mindestens 10 mm² (8 AWG) an der Erdungsschraube erfolgen.
- Die Hauptspannungsversorgung des DIAS-Drive erfordert einen Festanschluss. Ist der Servoverstärker mit einem Steckeranschluss auf einem beweglichen Maschinenteil montiert, so ist die Erdung mit einem Leitungsquerschnitt von mindestens 10 mm² (8 AWG) zur Vermeidung des hohen Fehlerstromes (> 3,5 mA) auszuführen.
- Vor der Installation ist der Servoverstärker mechanisch zu prüfen. Falls z.B. Transportschäden festgestellt werden, darf der Verstärker nicht benutzt werden. Elektronische Komponenten dürfen nicht berührt werden.

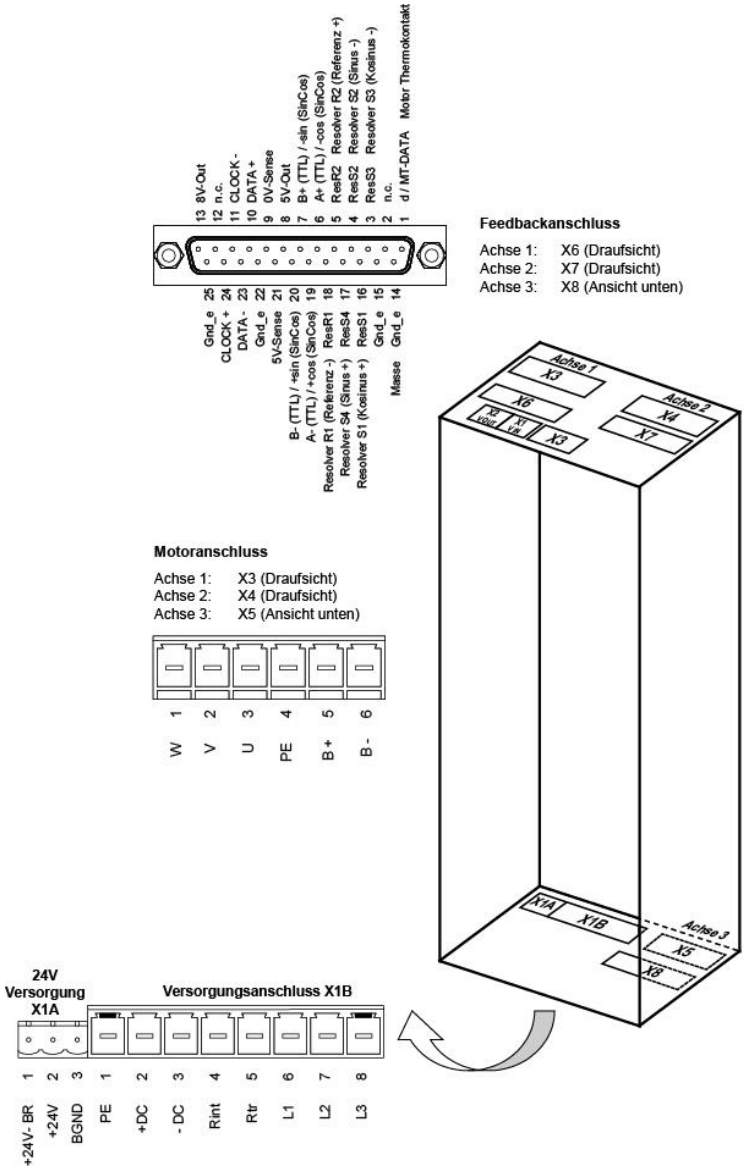
- Die Angaben der Nennspannungen und Nennströme von Servoverstärker und Motor müssen zusammenpassen. Der elektrische Anschluss muss dem Anschlussplan auf Seite 24 entsprechen.
- Die Hauptspannungsversorgung darf in keinem Fall die Nennwerte des Servoverstärkers überschreiten. Zu beachten sind **„Unterschiedliche Spannungsversorgungen“** auf Seite 31.
- Die externe Absicherung von Hauptspannungsversorgung, +24 V Hilfsspannungs- und Haltebremsenversorgung müssen den Angaben von **„Externe Absicherung“** auf Seite 30 entsprechen.
- Die Motor- und Steuerkabel sind mit einem Mindestabstand von 100 mm zu verlegen. Dies verbessert die Störbeeinflussung auf dem Steuerkabel, verursacht durch die hohe Störausstrahlung der Motorkabel. Es sind abgeschirmte Motor- und Feedbackkabel zu verwenden, bei denen der Schirm an beiden Kabelenden aufgelegt ist.
- Die vorschriftsmäßige Montageposition ist vertikal, wie auf Seite 26 beschrieben
- Der Luftstrom im Schaltschrank muss stets für ausreichend gekühlte und gefilterte Luft sorgen. Hinweise zu **den „Umgebungsbedingungen, Belüftung und Montage“** sind auf Seite 21.
- **Alle nachträglichen Veränderungen am Servoverstärker führen zum Verlust der Gewährleistungsansprüche**, mit Ausnahme der Parametereinstellungen.
- Bei der Inbetriebnahme des Servoverstärkers ist der Spitzenstrom zu prüfen. Besonders kleinere Motoren können schnell Schaden nehmen, wenn die Einstellungen am Servoverstärker zu hoch gewählt wurde (z.B. Ein 1 A-Motor an einem 10 A-Verstärker ohne Begrenzung auf 1 A).
- Hinweis: Das Masse-Zeichen in allen Anschlussplänen deutet an, dass für eine großflächige, elektrisch leitende Verbindung zwischen dem gekennzeichneten Gerät und der Montageplatte zu sorgen ist. Diese Verbindung soll die Ableitung von HF-Störungen ermöglichen und ist nicht mit dem PE-Zeichen zu verwechseln. (Schutzmassnahme nach EN 60204)
- Lagerdauer:
  < 1 Jahr: ohne Beschränkungen
  ≥ 1 Jahr: Die Zwischenkreis-Kondensatoren des Servoverstärkers müssen vor der Inbetriebnahme neu formiert werden. Dazu sind alle elektrischen Verbindungen zu lösen und der Servoverstärker für 30 Minuten mit 230 V Wechselspannung einphasig an den Klemmen L1 / L2 zu versorgen.

2.2 Aufbau des Schaltschranks

2.2.1 Anschlussplan und Pin-Belegung

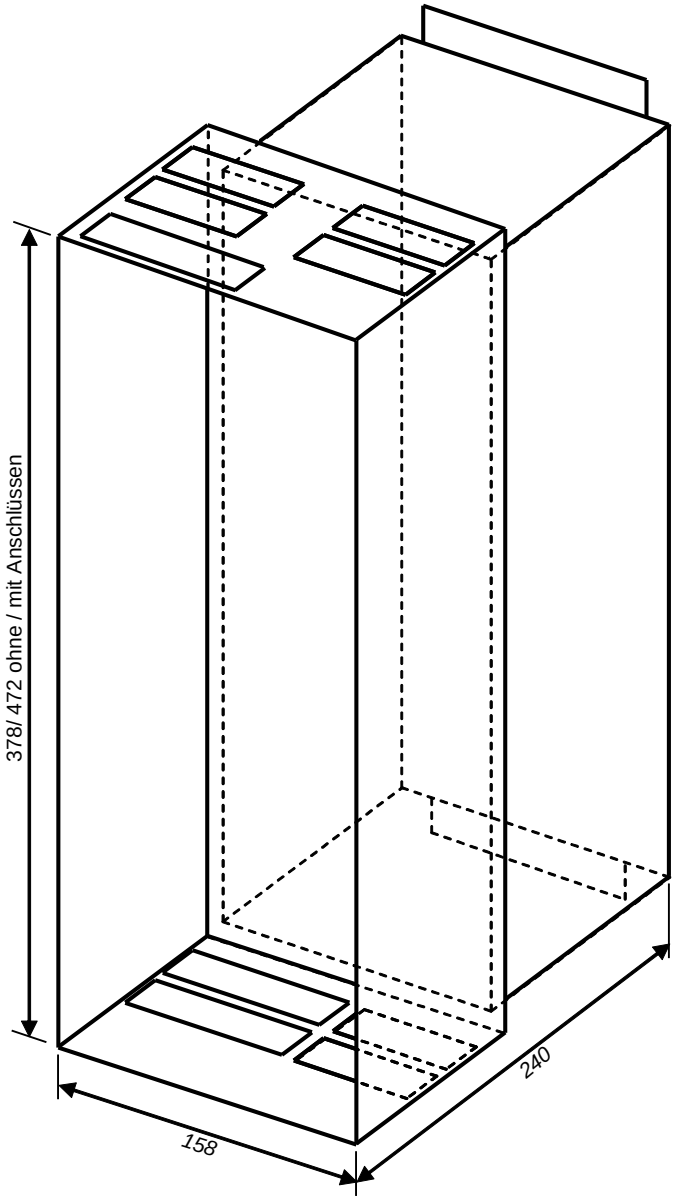


2.2.1.1 SDD 310-23

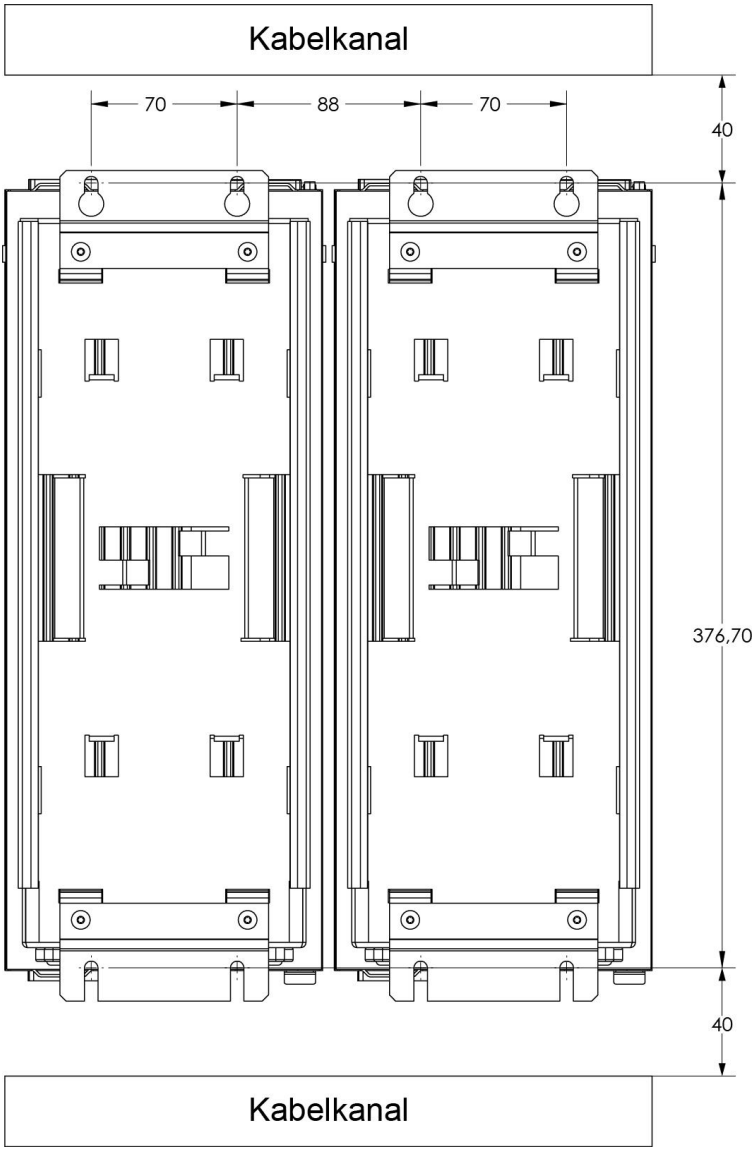


Verstärkertyp	Achse 1		Achse 2		Achse 3	
Kabel	Motor	Feedback	Motor	Feedback	Motor	Feedback
SDD310-23	X3	X6	X4	X7	X5	X8

2.2.2 Mechanischer Aufbau und Montage



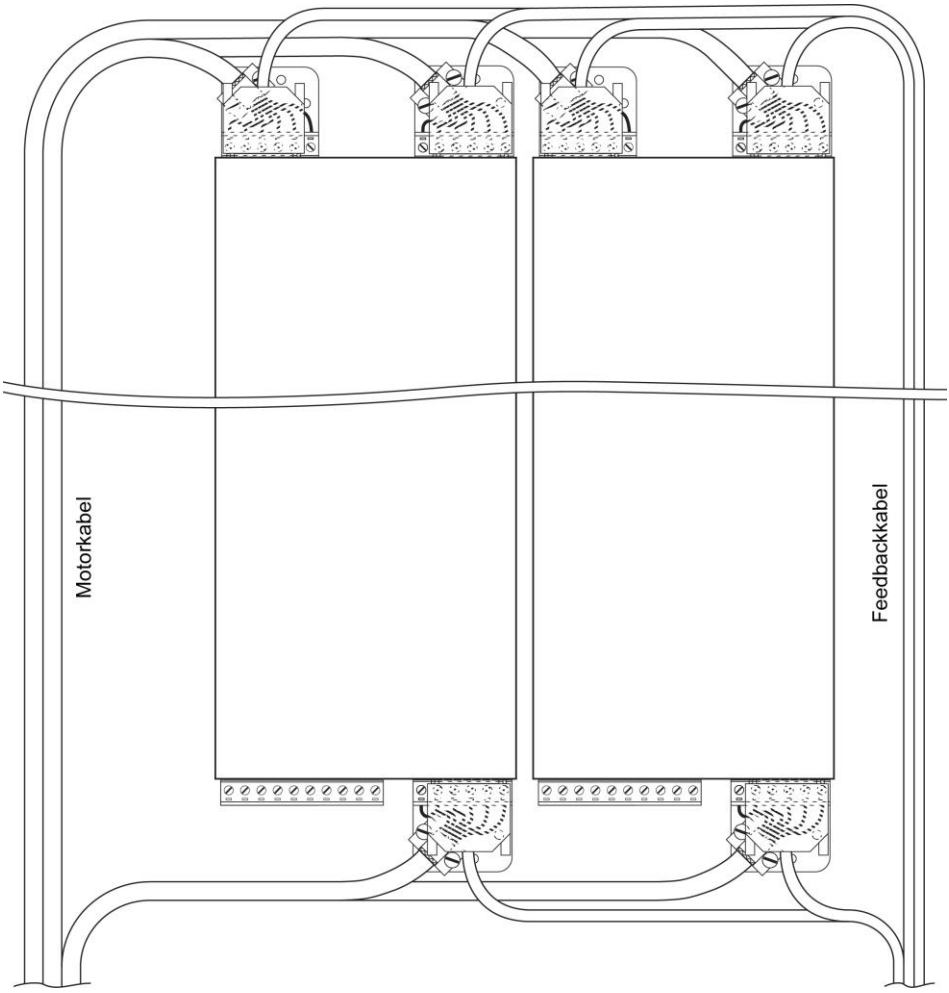
Die Zeichnung zeigt die Abmessungen des Servoverstärkers.



Die Kabelkanäle unter- und oberhalb des Servoverstärkers müssen die vorgegebenen Abstände einhalten. Auf diese Weise wird genügend Luft zum Kühlkörper geleitet.

Material:	4 x M5-Innensechskantschrauben DIN 912
Benötigtes Werkzeug:	4 mm Innensechskantschlüssel

2.2.3 Verlegung der Motor- und Steuerkabel



Hinweis: Die Motor- und Steuerkabel sind unbedingt separat zu verlegen. Die Spannungsanschlüsse an X1B sollten im Schaltschrank ebenfalls hauptsächlich durch Kabelkanäle auf der linken Seite verlegt werden.

2.2.4 Steckerausführungen

Alle Verbindungen zum Servoverstärker sind Steckverbindungen (Ausnahme: Erdungsbolzen). Auf diese Weise ist der Kabelanschluss vereinfacht und der Verstärker kann einfacher ausgetauscht werden. Zusätzlich wird so die Möglichkeit geschaffen, bei hohen Maschinenstückzahlen vorgefertigte Kabelsätze zu produzieren.

Nachfolgend die technischen Daten der verwendeten Steckverbinder:

Stecker	Typ	Zulässiger Kabelquerschnitt	Max. Anzugsdrehmoment
X1A	Phoenix MSTB 2,5 HC/3-ST	1-2,5 mm² (14-18 AWG)	0,3 Nm (2,25 inch lb)
X1B	Phoenix PC5/8-ST2-7,62	1-4 mm² (12-18 AWG)	1,3 Nm (12 inch lb)
X3, X4, X5	Phoenix PC5/6-ST2-7,62	1-2,5 mm² (14-18 AWG)	1,3 Nm (12 inch lb)
X6, X7, X8	D-Sub 25 mit Metallgehäuse	0,25-0,5 mm² (21-24 AWG)	gelötet oder gequetscht
Erdungsbolzen	M5	10 mm² (8 AWG)	3,5 Nm (31 inch lb)

2.2.5 Kabeltypen

Nach EN 60204 bzw. AWG: Nr. 310-16 der NEC, Spalte 60 °C oder 75 °C, wird empfohlen:

Signal		Cable rating
Wechselspannung	Maximum 4 mm² (12 AWG)	600 V,105 °C (221 °F)
Zwischenkreisspannung	Maximum 4 mm² (12 AWG)	1000 V,105 °C (221 °F)
Bremswiderstand	2,5 mm² (14 AWG)	1000 V,105 °C (221 °F)
Motorkabel	Maximum 2,5 mm² (14 AWG), abgeschirmt, max. 25 m, Kabelkapazität <150 pF/m	600 V,105 °C (221 °F)
Haltebremse	Min. 0,75 mm² (18 AWG), Bestandteil des Motorkabels, separat geschirmt, Spannungsverlust beachten	600 V,105 °C (221 °F)
Resolver mit Thermokontakt	4x2x0,25 mm² (24 AWG), paarweise verdrillt, geschirmt, max. 25 m, Kabelkapazität <120 pF/m	
EnDAT® Impulsgeber	7x2x0,25 mm² (24 AWG), paarweise verdrillt, geschirmt, max. 25 m, Kabelkapazität <120 pF/m	
+24 V and +24 V-BR Einspeisung	Maximal 2,5 mm² (14 AWG), (Spannungsverlust prüfen)	

Hinweis: Nur 60/75 °C Kupferleitungen verwenden!

2.2.6 Externe Absicherung

Die Wechselspannungs- und 24 V-Absicherung sind in der Auslegung, der Kundenanforderung an den Schaltkreis, entsprechend.

Signal	Sicherungen, Trägheit
Wechselspannungsversorgung (L1-L3) Eignet sich zur Verwendung bei einer Schaltung, die nicht mehr als 5000 rms symmetrische Ampere, max. 528 V liefern kann, bei einer RK5 Sicherung mit einen Nennstrom von 20 A.	Die Sicherungsgröße ist abhängig von der durchschnittlichen Leistungsaufnahme des angeschlossenen Servoverstärkers. Max. 20 A bei der Verwendung vom 4 mm² (12 AWG) (FRS-25.)
24 V DC Eingang (24 V,24 V-BR)	16 A träge bei 2,5 mm² (14 AWG) für die Steuerung
Externer Bremswiderstand	10 A zeitverzögert, 1200 V (z.B. SIBA 10 022 01, 3-poli-D-Fuse-Link) oder FRS-10

UL Anforderung:

Geeignet für den Einsatz in einem Stromkreis, der nicht mehr als 5000 rms symmetrische Ampere und maximal 528 Volt liefern kann, wenn er mit Sicherungen der Klasse RK5 mit 20 A abgesichert ist.

Der integrierte Halbleiterkurzschlussschutz bietet keinen Abzweigschutz. Der Schutz des Abzweigstromkreises muss in Übereinstimmung mit den Herstelleranweisungen, dem National Electrical Code und allen zusätzlichen örtlichen Vorschriften erfolgen.

2.2.7 Möglichkeiten der Spannungsversorgung

Die Hauptspannungsversorgung des DIAS-Drive erfordert einen Festanschluss. Ist der Servoverstärker mit einem Steckeranschluss auf einem beweglichen Maschinenteil montiert, so muss die Erdung auf Grund des hohen Fehlerstromes (> 3,5 mA) mit einem Leitungsquerschnitt von mindestens 10 mm² (8 AWG) ausgeführt sein.

Bei Verwendung eines Fehlerstromschutzschalters im Stromkreis muss in jedem Fall ein FI-Schalter vom Typ “B” benutzt werden. Wird ein FI-Schalter von Typ “A” benutzt, so besteht die Möglichkeit, dass dessen Funktion durch einen Gleichspannungs-Fehlerstrom gestört wird.

Hauptspannungs-versorgung (geerdet)

Der Servoverstärker kann ohne galvanische Trennung direkt an einer Spannungsversorgung mit geerdetem Sternpunkt angeschlossen werden.

Ungeerdete Hauptspannungs-versorgung

Wird der Servoverstärker in einem nicht-geerdeten System (IT-Netz) betrieben, so besteht die Gefahr der Beschädigung durch Überspannung. Ein Schutz gegen Überspannung kann durch folgende Maßnahmen erreicht werden:

- Nutzung eines galvanisch trennenden Transformators mit geerdetem Sternpunkt auf der Sekundärseite. Dies bietet den höchsten Schutz.
- Installation einer Überspannungsschutzeinrichtung in der Spannungsversorgung des Schaltschrankes.

Der Servoverstärker ist nach EN 61800-3 wie folgt geprüft:

- Periodische Überspannung zwischen Außenleitern (L1, L2, L3) und Gehäuse des Servoverstärkers dürfen 1000 V (Amplitude) nicht überschreiten.
- Gemäß EN 61800 dürfen Spannungsspitzen (< 50 µs) zwischen den Außenleitern 1000 V nicht überschreiten. Spannungsspitzen (< 50 µs) zwischen Außenleitern und Gehäuse dürfen 2000 V nicht überschreiten.

Hinweis: Ungeerdete Hauptspannungsversorgungen benötigen in jedem Fall einen zusätzlichen Überspannungsschutz.

Hochspannungs-versorgung

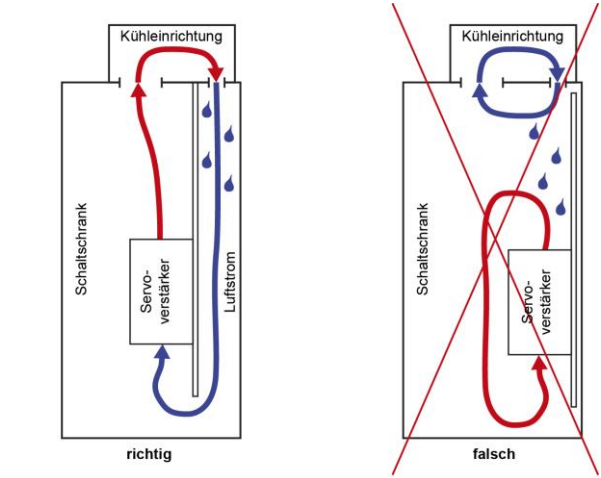
Übersteigt die Eingangsversorgungsspannung den angegebenen Maximalwert, so ist ein geeigneter Transformator zur Reduzierung vorzuschalten.

2.2.8 Nutzung von Kühlaggregaten

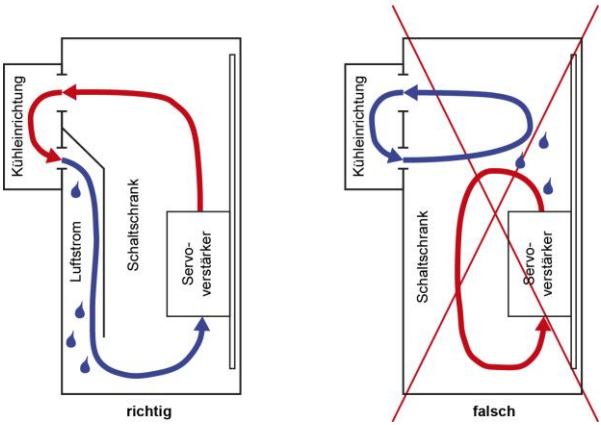
Der Servoverstärker arbeitet bis zu einer Umgebungstemperatur von 45 °C (55 °C mit reduzierter Leistung). Es kann gegebenenfalls der Betrieb eines Kühlaggregats notwendig sein.

Hinweis: In jedem Fall produzieren Kühlaggregate Kondenswasser. Wichtige Punkte müssen daher beachtet werden:

- Kühleinheiten müssen so montiert werden, dass Kondenswasser nicht in den Schaltschrank tropfen kann.
- Die Montage der Kühleinheiten muss so erfolgen, dass anfallendes Kondenswasser nicht auf elektrische, bzw. elektronische Bauteile verteilt wird.



Kühlaggregat oben im Schaltschrank



Kühlaggregat in der Schaltschranktür

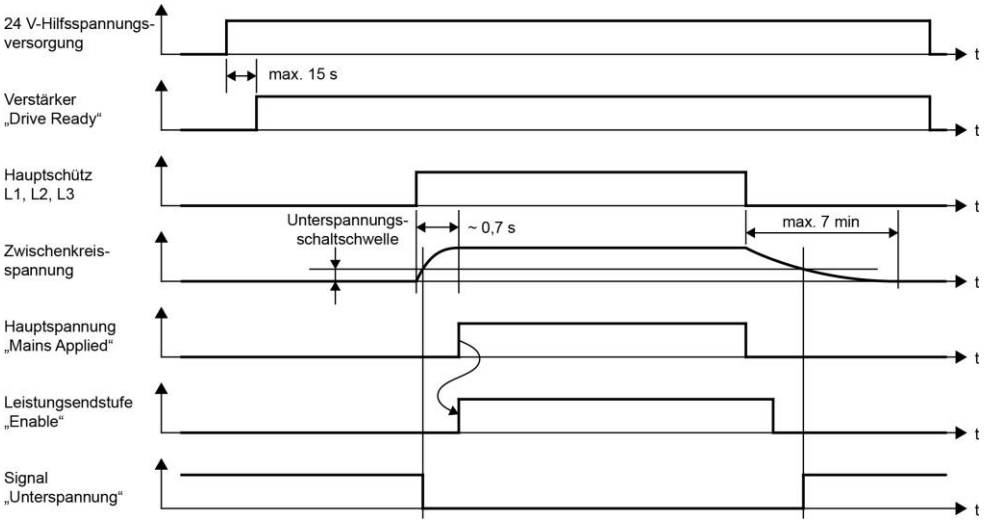
Schwitzwasser kann wie folgt ebenfalls vermieden werden

- Der Schaltpunkt des Temperaturreglers sollte kurz unterhalb der Gebäudetemperatur liegen.

- Bei feuchter Umgebungsluft sind im Schaltschrank ordnungsgemäße Dichtungen zu verwenden.
  Wenn elektronische Bauteile kälter als die Schrankschrankluft sind, kann Kondenswasser besonders während der Installation oder im Servicefall durch geöffnete Schaltschranktüren entstehen.

2.2.9 Ein-/ Ausschaltverhalten des Servoverstärkers

Das Ein- Ausschaltverhalten des Servoverstärkers ist unten angezeigt.



Fünf Sekunden nach dem Einschalten der 24 V-Hilfsspannungsversorgung (Startzeit des Mikrocontrollers) wird das “Drive ready” - Signal auf “high” gesetzt.

Das Bild zeigt den Fall, dass die 24 V–Hilfsspannungsversorgung bei Einschalten des Hauptschalters der Anlage eingeschaltet wird und die Hauptspannungsversorgung später zugeschaltet wird. Das muss aber nicht unbedingt so sein. Man kann die Hauptspannungsversorgung auch zeitgleich mit der 24 V–Hilfsspannungsversorgung einschalten.

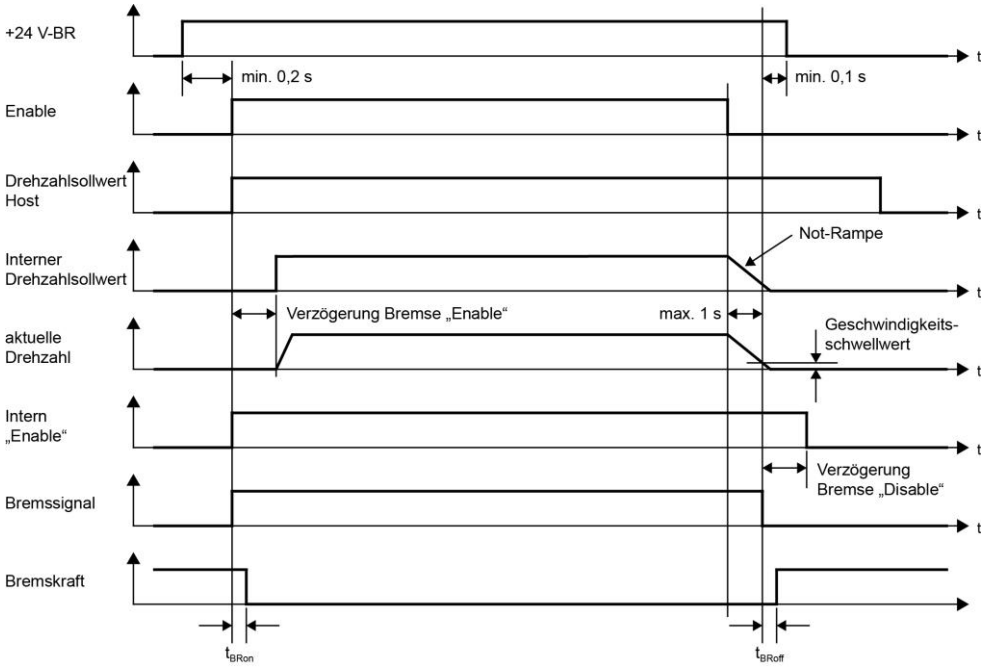
Empfangene Parameter müssen im Host-Controller gespeichert werden, da der Servoverstärker einen flüchtigen Arbeitsspeicher hat. Der Vorteil liegt hier im automatischen Datendownload der Programmdaten beim Verstärkerwechsel.

Wird die Hauptspannungsversorgung eingeschaltet, werden die Kondensatoren des Zwischenkreises geladen. Dafür werden ca. 0,7 Sekunden benötigt.

Wird die Hauptversorgungsspannung ausgeschaltet, bleibt die Zwischenstrom-kreisspannung erhalten und kann zum kontrollierten Bremsen des Motors genutzt werden. Wird der Motor abgebremst, wird die Energie in den Zwischenstromkreis zurückgespeist.

Hat der Motor gestoppt, so kann das Signal “enable” weggenommen werden. Nach 5 Minuten ist der Zwischenkreis entladen.

2.2.10 Ansteuerung der Haltebremse



Die Abbildung oben zeigt die Arbeitsweise der Haltebremse.

Eine Standard-Haltebremse mit 24 Volt Gleichspannung und maximal 2 Ampere kann direkt an dem Servoverstärker betrieben werden.

Der Stromkreis hat eine hohe Funktionssicherheit, bietet jedoch **keinen Personenschutz.**

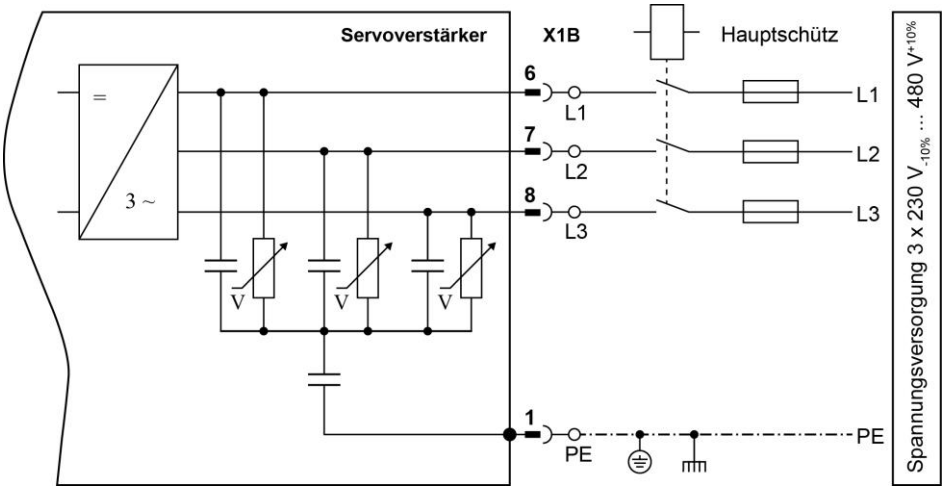
3 Anschlüsse

3.1 Hauptspannungsversorgung (X1B)

Der Anschluss der Hauptspannungsversorgung ist für Spannungen von 230 V bis 480 V Wechselspannung ausgelegt. Bei der Verwendung eines nicht geerdeten Netzes muss in der Hauptspannungsversorgung des Schaltschranks ein Überspannungsschutz montiert sein.

Hinweis: Wird innerhalb einer Gruppe von Verstärkern die Zwischenkreisspannung gebrückt, so muss die Eingangsspannung in dieser Gruppe ebenfalls gebrückt werden.

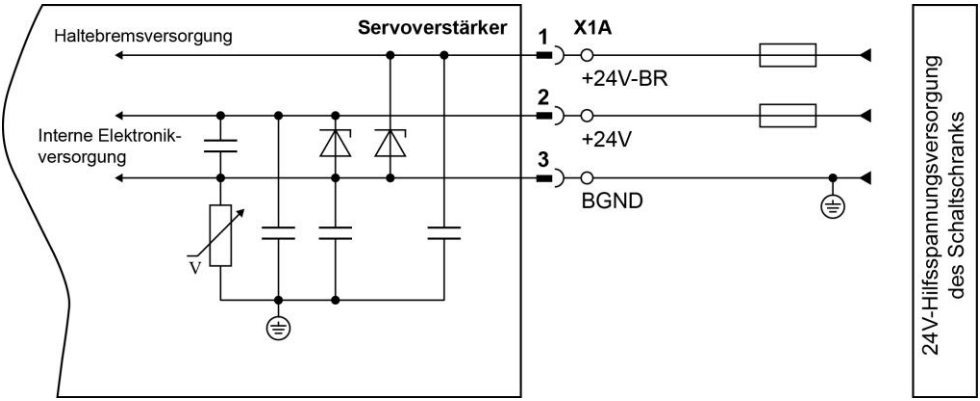
3-phasiger Anschluss:



3.2 24 V-Hilfsspannungsversorgung – Versorgung der Haltebremse (X1A)

Wird im Schaltschrank ein 24 V-Netzteil zur Versorgung der Relais, Schütze oder sonstiger Geräte benutzt, so kann dieses auch für den Servoverstärker genutzt werden (zu beachten ist der maximale Strom des Netzteils).
Um die Haltebremse unabhängig von der 24 V-Hilfsspannung abschalten zu können, hat der Verstärker einen zusätzlichen Eingang +24 V-BR.

Hinweis: Die Masse des 24 V-Netzteils muss in der Nähe des Netzteils geerdet werden.



3.3 DC-link (X1B)

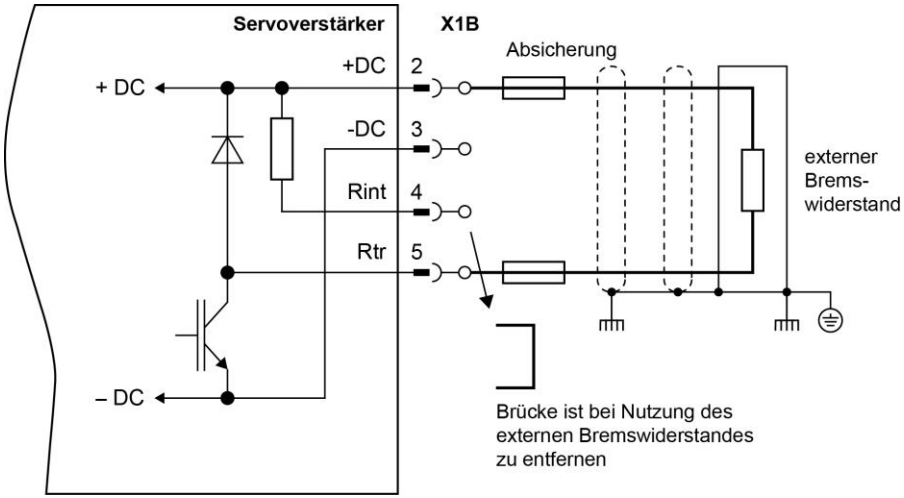
Zum Brücken der Zwischenkreisspannung mit anderen Servoverstärkern können die Anschlüsse X1B/2 (+DC) und 3 (-DC) genutzt werden.
Die Leistungsverteilung der Zwischenkreisspannung verschiedener Servoverstärker kann auf diese Weise erfolgen.

Hinweis: Wurde innerhalb einer Gruppe von Verstärkern die Zwischenkreisspannung gebrückt, so muss die Hauptversorgungsspannung in dieser Gruppe ebenfalls gebrückt werden.

3.4 Externer Bremswiderstand (X1B)

Bei unzureichender Leistung des internen Bremswiderstandes kann ein externer angeschlossen werden. Hierzu muss die Verbindung zwischen R_{int} (Klemme 4 von X1B) und R_{tr} (Klemme 5 von X1B) entfernt werden. Der externe Widerstand wird an den Klemmen 2 und 5 von X1B angeschlossen. Die Absicherung beider Anschlüsse des externen Bremswiderstandes ist zwingend erforderlich. Es müssen Sicherungen für 1000 VDC mit träger Auslösecharakteristik benutzt werden.

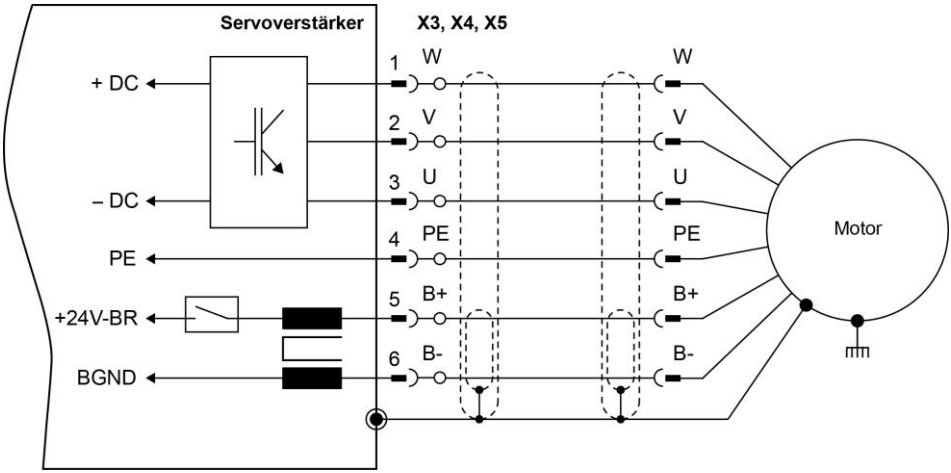
Hinweis: Die Absicherung des Bremswiderstandes dient nicht zum Schutz des Widerstandes, sondern schützt die angeschlossenen Kabel im Kurzschlussfall. Der Verstärker hat einen elektronischen Schutz für den Bremswiderstand.



3.5 Motoranschluss (X3, X4, X5)

3.5.1 Standard Konfiguration

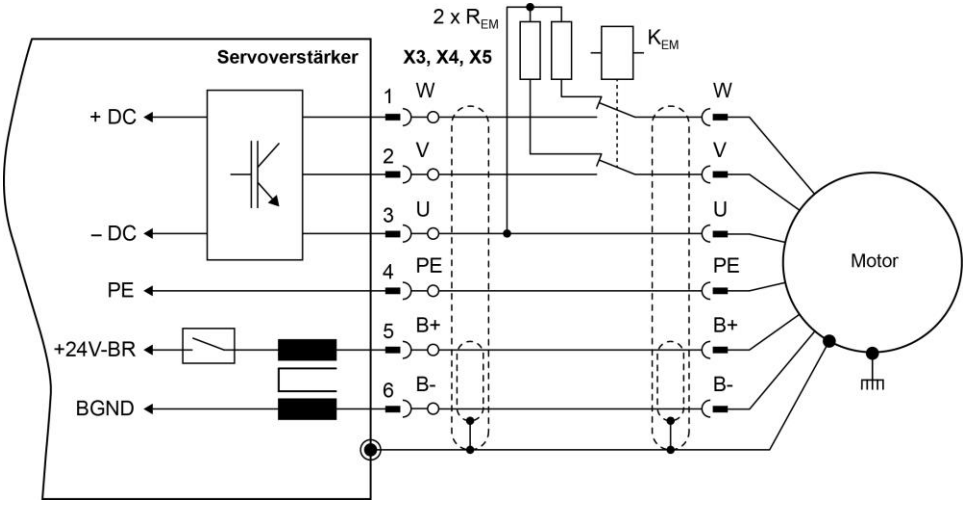
Die Kabellänge des Motors ist auf 25 m begrenzt. Bei der Verwendung längerer Kabel sind zusätzliche Entstördrosseln im Ausgang des Motors zu verwenden.



3.5.2 Klassische Not-Stopp-Funktionen (Stopp-Kategorie 0)

Die Kabellänge des Motors ist auf 25 m begrenzt. Bei der Verwendung längerer Kabel sind zusätzliche Entstördrosseln im Ausgang des Motors zu verwenden.

Hinweis: Das Schütz K_{EM} muss vor dem Enablen des Verstärkers eingeschaltet sein und darf erst frühestens 1 ms nach dem Disablen des Verstärkers ausgeschaltet werden.



Der Widerstandwert und die Leistung des Widerstandes R_{EM} werden nach folgenden Formeln berechnet:

$$R_{EM}[\Omega] = \frac{\max SPEED \cdot K_{Erms}}{I_{\max} \cdot 0.8} \qquad P_{EM}[W] = \frac{(I_{\max} \cdot 0.8)^2 \cdot R_{EM}}{10}$$

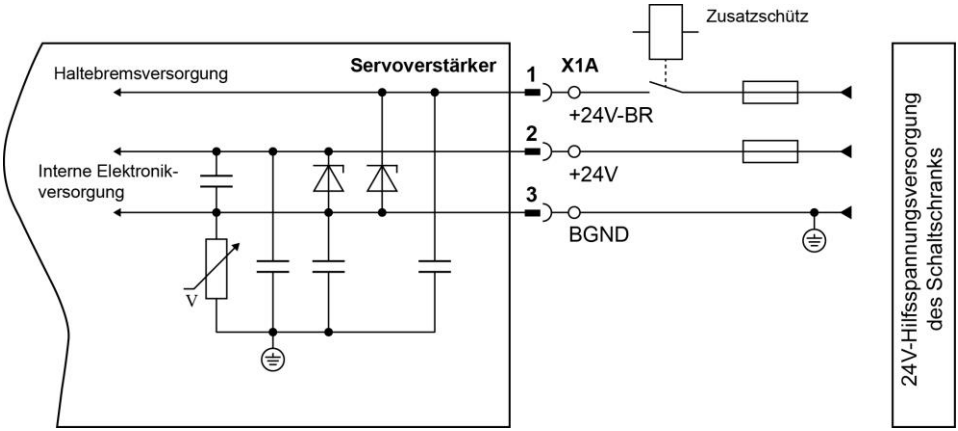
maxSPEED	maximale Umdrehung [Umin]
I_{max}	Maximal zulässiger Motorstrom [A]
K_{Erms}	Spannungskonstante des Motors [V*min]

3.5.3 Personell sichere Haltebrems-Ansteuerung

Der Servoverstärker verfügt über eine hohe Funktionssicherheit in der Ansteuerung der Haltebremse.

Wenn eine personell sichere Haltebrems-Ansteuerung benötigt wird, wird ein zusätzlicher Sicherheitskontakt im Spannungspfad +24 V-BR unter Einhaltung der Sicherheitsstandards benötigt.

Trotzdem besteht bei einem mechanischen Defekt der Haltebremse eine Verletzungsgefahr und/oder Gefahr der Beschädigung der Maschine.



3.6 Feedback (X6, X7, X8)

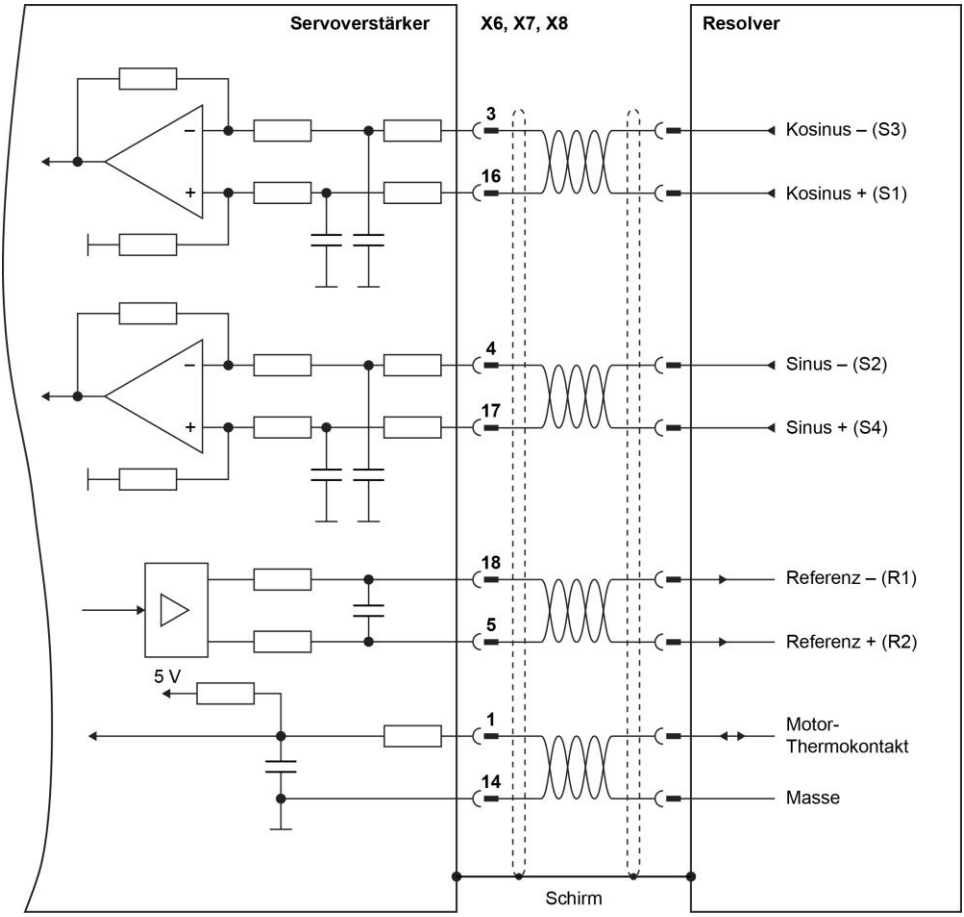
Der Servoverstärker hat verschiedene Feedbackeingänge für unterschiedliche Feedback-Geräte.

- Resolver Feedback mit Thermokontakt
- EnDAT® Geber (Single und Multiturn)
- Hiperface® Geber (Single und Multiturn)
- Sin/Cos & TTL Encoder

Für EnDAT, Hiperface, Sin/Cos und TTL-Gebersysteme wird aktuell eine maximale Anzahl an Rückführimpulsen von 8192 pro mechanischer Umdrehung unterstützt (M-RPULSE).

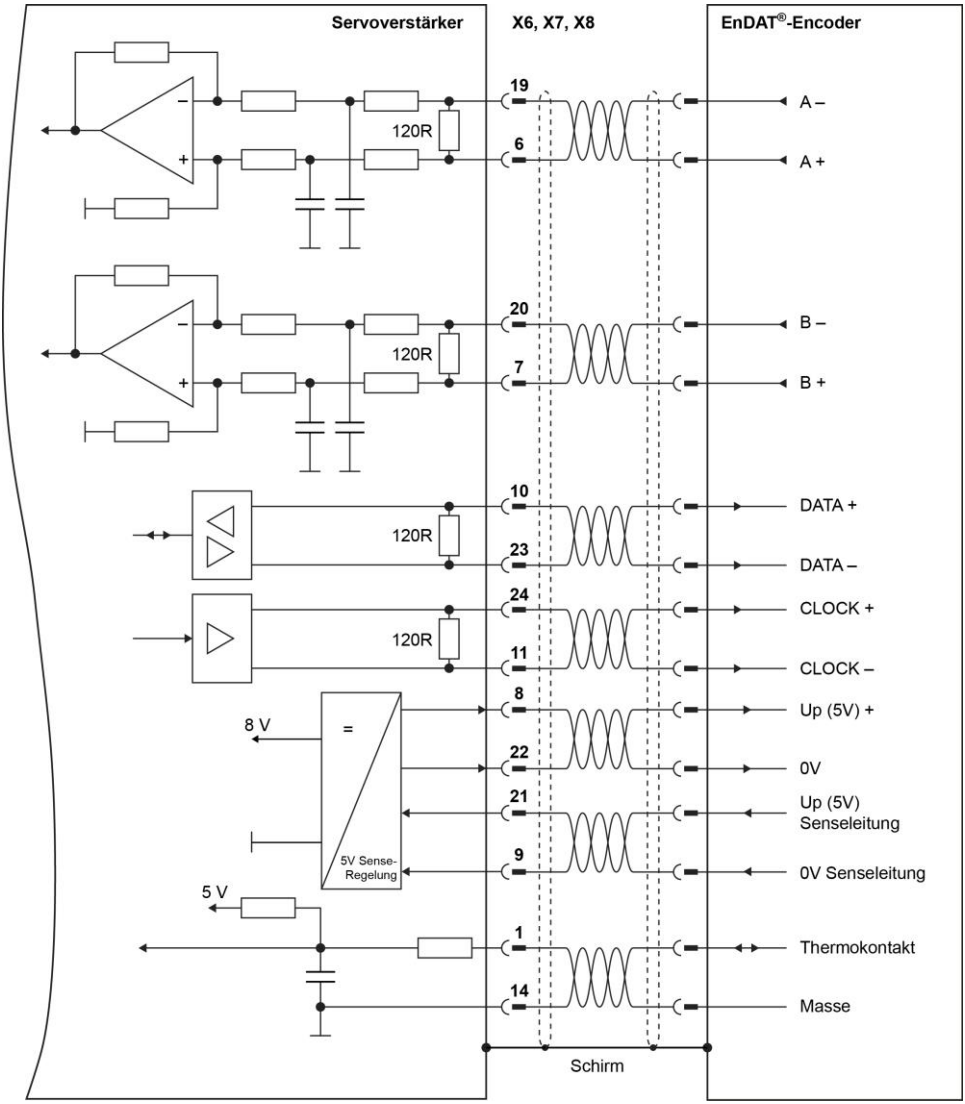
3.6.1 Resolver Feedback

Als Standard-Feedback wird ein Resolver verwendet. Der Servoverstärker unterstützt die Auswertung von Single-Speed- (2-polig) und Multi-Speed-Resolvern (bis zu 32-polig). Die maximale Kabellänge beträgt 50 m. Wird ein Thermokontakt mit verwendet, so wird das Signal ebenfalls über das Kabel des Resolvers verdrahtet.



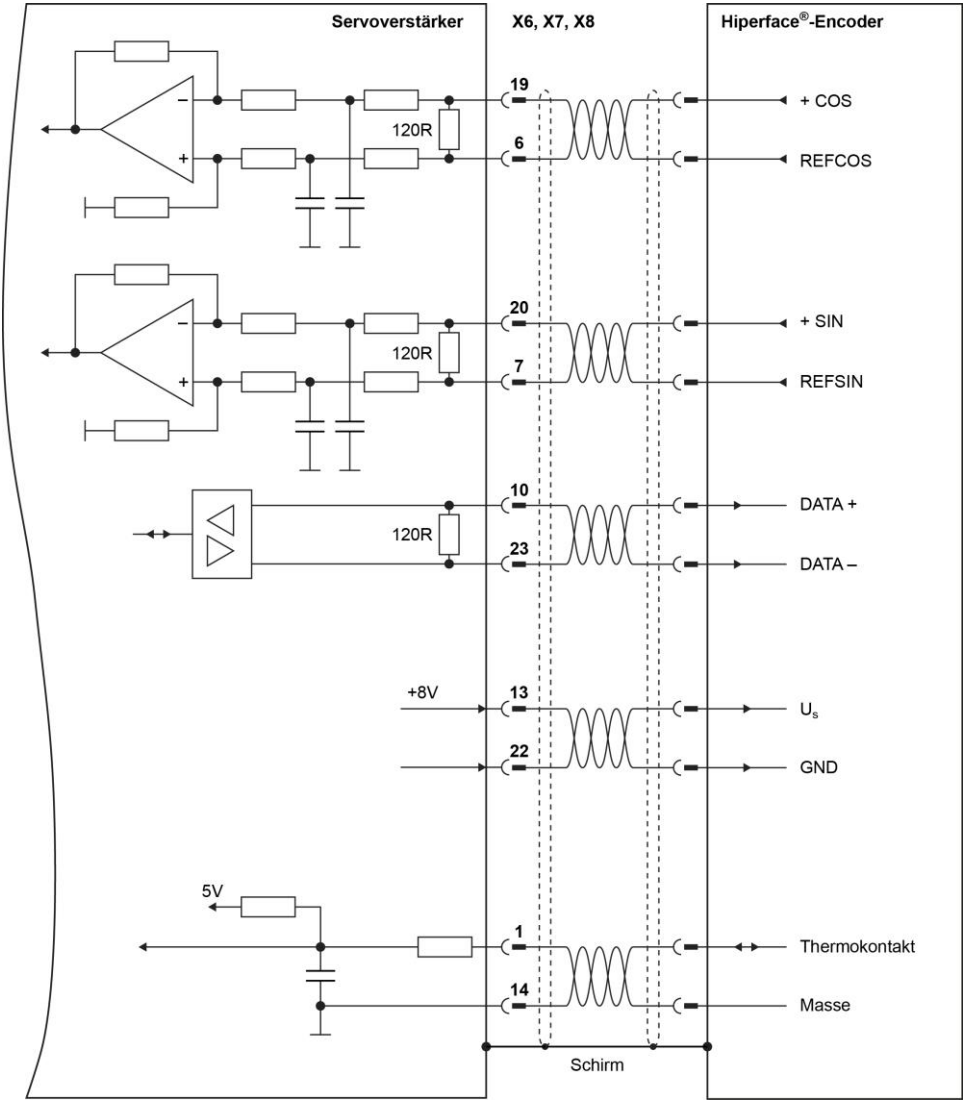
3.6.2 EnDAT® Impulsgeber

Ein hochauflösendes Feedbacksystem für Motoren ist der EnDAT® - Geber. Die maximale Kabellänge ist auf 25 m begrenzt. Wird ein Thermokontakt genutzt, so wird das Signal durch das Feedbackkabel übertragen.



3.6.3 Hiperface® Impulsgeber

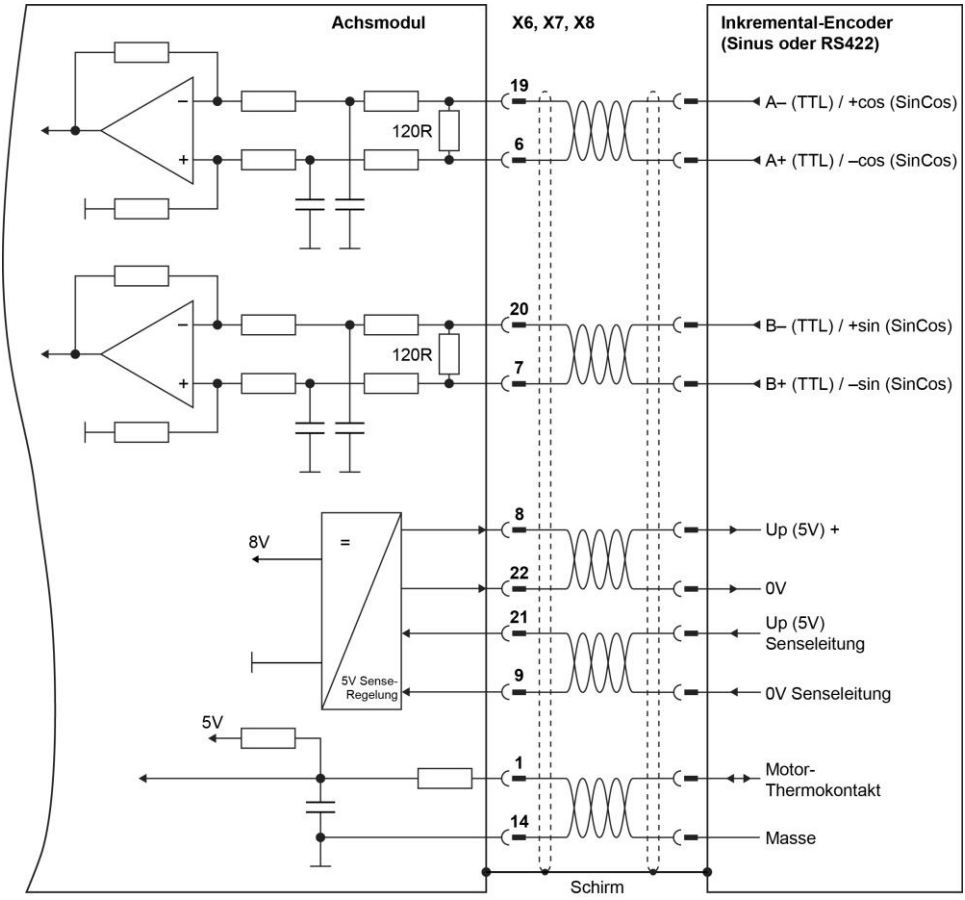
Ein hochauflösendes Feedbacksystem für Motoren ist der Impulsgeber mit einem Hiperface® Interface. Die maximale Kabellänge ist auf 25 m begrenzt.



3.6.4 Sinus/Cosinus- & TTL-Encoder Feedback

Ein Sinus-Encoder ist ein hochauflösendes-Feedback System, das mit Linear- oder Torque-Servomotoren verwendet wird. Die maximale Kabellänge beträgt 10 m. Wird ein Thermokontakt genutzt, so wird das Signal durch das Feedback-Kabel verdrahtet.

Die oberste Grenzfrequenz bei TTL-Gebern beträgt 100 kHz. Das Referenzsignal wird im Drive nicht ausgewertet.



4 Wartung

Der Servoverstärker ist wartungsfrei.

Hinweis: Das Öffnen des Gehäuses bedeutet den Verlust der Gewährleistung

Verschmutzungen des Gehäuses können mit Isopropanol oder ähnlichen Produkten entfernt werden.

- Verschmutzungen im Gerät müssen durch den Hersteller entfernt werden.
- Verschmutzte Lüftergitter können mit einem trockenen Pinsel gereinigt werden.
- Das Absprühen oder Eintauchen ist untersagt.

4.1 Austausch und Reparatur

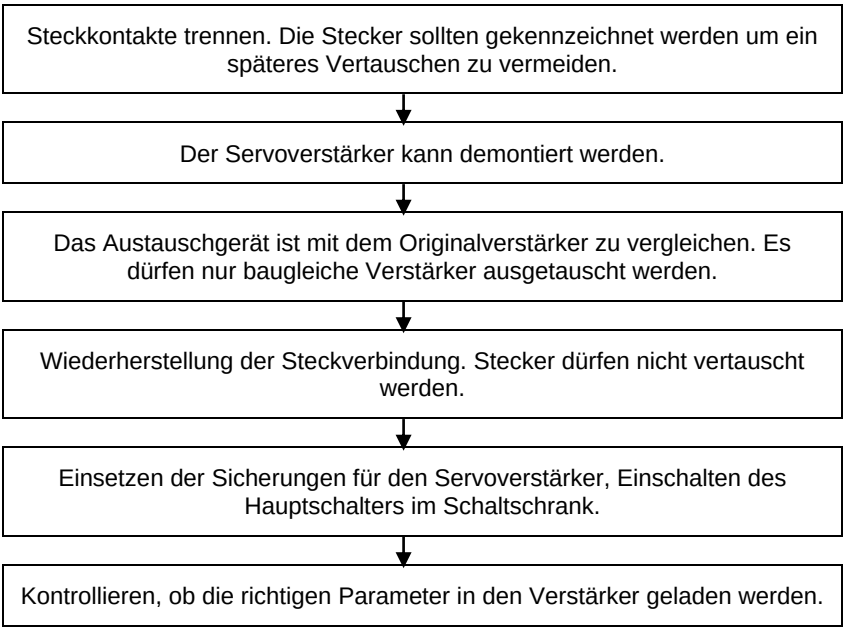
Reparatur: Reparaturen des Servoverstärkers müssen durch den Hersteller erfolgen.

Austausch: Muss ein Servoverstärker ausgetauscht werden, sind folgende Punkte zu beachten (es sind keine speziellen Montagetools notwendig):

Abschalten der Schaltschrank-Spannungsversorgung und Entfernen der Sicherungen des Servoverstärkers.

Eine Wartezeit von mindestens 5 Minuten ist nach der Trennung des Servoverstärkers von der Hauptversorgungsspannung einzuhalten, bevor spannungsführende Teile des Verstärkers (z.B. Kontakte) berührt oder Anschlüsse entfernt werden dürfen. Durch Kondensatoren können nach dem Abschalten der Anschlussspannung für bis zu 5 Minuten gefährliche Spannungen anstehen. Es ist zu warten, bis die Zwischenkreisspannung einen Wert unter 40 Volt erreicht hat.

Während des Betriebes können an dem Kühlkörper des Servoverstärkers Temperaturen von über 80 °C (176 °F) erreicht werden. Vor der Berührung ist die Temperatur des Kühlkörpers zu prüfen und ggf. zu warten bis diese unterhalb 40 °C (104 °F) liegt.


Steckkontakte trennen. Die Stecker sollten gekennzeichnet werden um ein späteres Vertauschen zu vermeiden.
Der Servoverstärker kann demontiert werden.
Das Austauschgerät ist mit dem Originalverstärker zu vergleichen. Es dürfen nur baugleiche Verstärker ausgetauscht werden.
Wiederherstellung der Steckverbindung. Stecker dürfen nicht vertauscht werden.
Einsetzen der Sicherungen für den Servoverstärker, Einschalten des Hauptschalters im Schaltschrank.
Kontrollieren, ob die richtigen Parameter in den Verstärker geladen werden.

5 Anhang

5.1 Transport, Lagerung und Entsorgung

Transport:

- Für Transporte ist nur die recyclefähige Originalverpackung des Herstellers zu nutzen.
- Stürze sind beim Transport zu vermeiden.
- Die Lagertemperatur muss zwischen –25 und +70 °C (-13...158 °F) liegen, Änderung max. 20 K/h.
- Die maximale Luftfeuchtigkeit liegt bei 95 %, nicht kondensierend.
- Der Servoverstärker enthält elektrostatisch empfindliche Bauelemente, die durch unsachgemäße Handhabung beschädigt werden können. Vor der Berührung des Servoverstärkers ist der eigene Körper durch die Berührung eines geerdeten Gegenstandes mit leitfähiger Oberfläche zu entladen. Der Kontakt mit hochisolierenden Stoffen (Kunstfaser, Kunststofffolien etc.) ist zu vermeiden. Der Servoverstärker ist auf eine leitfähige Oberfläche zu stellen.
- Bei Beschädigungen der Verpackung ist der Verstärker auf sichtbare Schäden zu prüfen. Im Schadensfall ist das Transportunternehmen und der Hersteller zu informieren. Im Schadensfall ist es untersagt den Verstärker zu installieren und zu betreiben.

Verpackung:

- Recyclebarer Karton mit Einlagen
- Abmessungen: 500 mm x 300 mm x 400 mm (Breite, Höhe, Tiefe)
- Kennzeichnung: Geräte-Typenschild außen auf dem Karton

Lagerung:

- Es ist nur die recyclefähige Originalverpackung des Herstellers zu benutzen.
- Der Servoverstärker enthält elektrostatisch empfindliche Bauelemente, die durch unsachgemäße Handhabung beschädigt werden können. Vor der Berührung des Servoverstärkers ist der eigene Körper durch die Berührung eines geerdeten Gegenstandes mit leitfähiger Oberfläche zu entladen. Der Kontakt mit hochisolierenden Stoffen (Kunstfaser, Kunststofffolien etc.) ist zu vermeiden. Der Servoverstärker ist auf eine leitfähige Oberfläche zu stellen.

- Es sind maximal 6 übereinander gestapelte Servoverstärker zulässig.
- Die Lagertemperatur muss zwischen –25 und +70°C (-13...158°F) liegen, Änderung max. 20 K/h.
- Die maximale Luftfeuchtigkeit liegt bei 95%, nicht kondensierend.
- Lagerdauer:
  < 1 Jahr: ohne Beschränkungen
  ≥ 1 Jahr: Die Zwischenkreis-Kondensatoren des Servoverstärkers müssen vor der Inbetriebnahme neu formiert werden. Dazu sind alle elektrischen Verbindungen zu lösen und der Servoverstärker für 30 min mit 230 V Wechselspannung einphasig an den Klemmen L1 / L2 zu versorgen.

Entsorgung:

- Der Servoverstärker kann durch das Entfernen der Schrauben in seine Hauptkomponenten (Kühlkörper, Stahlgehäuse, Platinen) zerlegt werden.
- Die Entsorgung sollte durch zertifizierte Fachfirmen erfolgen.

5.2 Beseitigung von Fehlern

Fehler und Warnungen werden über LED und über das Bussystem angezeigt. Auf Seite 53 unter „Status Register“ sind die verschiedenen Fehler, welche vorkommen können, beschrieben.

5.2.1 LED Anzeige

Der DIAS-Drive zeigt über zwei LEDs den aktuellen Status des Verstärkers an.

LED		Beschreibung
grün	**rot**	
an	**an**	Controller im Boot-Modus (keine oder beschädigte Firmware)
1 Hz Blinktakt	**aus**	Einschaltbereit
8 Hz Blinktakt	**aus**	Ausgangsstrom ist durch I2T Limit begrenzt (eine oder mehrere Achsen)
an	**aus**	Betrieb
an	**1 Hz Blinktakt**	Warnung
aus	**an**	Fehler

5.2.2 Verstärkerfehlfunktionen

Verstärkerfehlfunktionen	Mögliche Fehlerursache	Abhilfe
Beim Drehen des Motors im Uhrzeigersinn (Blick auf die Motorwelle) wird *I-FPOS* kleiner	Resolver arbeitet nicht korrekt Resolver ist falsch angeschlossen	Resolver überprüfen Resolver gemäß Anschlussplan (Seite 42 ff.) anschließen
Motor dreht sich nicht **Motorstrom erreicht Limit jedoch ohne Drehmoment**	Motor ist nicht korrekt angeschlossen	Anschlüsse am Motor-Klemmbrett prüfen U, V, W
Der Motor „geht durch“ **Das Motordrehmoment ist zu gering oder unterschiedlich in den Richtungen**	***M-ROFF*** hat einen falschen Wert Motor und/oder Feedback ist falsch angeschlossen	Parameter von ***M-ROFF*** prüfen Motor und Feedbackverbindung prüfen
Motor stoppt in bestimmten Positionen	***M-POL*** und/oder ***M-RPOL*** hat einen falschen Wert gebrochener Draht im Motorkabel Motorkabel ist nicht mit allen Drähten angeschlossen	Parameter von ***M-POL*** und ***M-RPOL*** entsprechend den Motordaten prüfen. Motorkabel tauschen (besonders bei Schleppketten) Kabelanschluss im Motor prüfen
Der Motor schwingt	Verstärkung ist zu groß die Schirmung des Feedbackkabels ist defekt	***V-KP*** und/oder ***P-KV*** reduzieren Feedbackkabel prüfen, ggf. tauschen (besonders bei Schleppketten)

5.2.3 Status Register

Mit ***I-STATUS*** kann der Status des DIAS-Drive ausgelesen werden. In einer 32-bit Variablen sind alle Fehler- und Status-Informationen enthalten. Das Eigenverhalten des Verstärkers kann durch das entsprechende Setzen der Bits über die Befehle ***G-MASKE1***, ***G-MASKE2***, ***G-MASKW*** und ***G-MASKD*** geändert werden.
Entsprechend der Einstellungen in den Masken erkennt der Verstärker anstehende Fehler, Warnungen oder reagiert überhaupt nicht. Die einzelnen Bits haben unterschiedliche Werte und auch Beschränkungen in der Zuordnung der Masken.

Bit	Fehler	Ursache	Abhilfe
0	**Einphasenbetrieb**	Die Hauptspannungsversorgung erfolgt nur einphasig	Absicherung des Verstärkers prüfen Elektrischen Anschluss prüfen
1	**Fehler in der Hauptspannungs-versorgung**	Verstärker ist „enable“ ohne angelegte Hauptspannungs-versorgung	Absicherung der Hauptspannungs-versorgung prüfen elektrischen Anschluss prüfen Verstärker wird enabled, bevor die Zwischenkreisspannung geladen ist
2	**reserviert**		
3	**DC Überspannung**	interner/externer Bremswider-stand nicht angeschlossen interner Bremswiderstand defekt externer Bremswiderstand defekt	Bremswiderstand anschließen Tausch des Verstärkers Tausch des Bremswiderstandes
4	**DC Unterspannung**	Die Hauptspannungsversorgung ist bei freigegebenem Verstärker zu niedrig	Verstärker disablen, bevor die Zwischenkreisspannung ***G-VBUSM*** unterschreitet
5	**reserviert**		
6	**Fehler Haltebremse**	Keine Haltebremse angeschlossen bei Parameter ***M-BRAKE*** = 1 Kurzschluss der Haltebrems-leitungen Kurzschluss der Haltebremse	Benutze Motor mit Haltebremse Kabel der Haltebremse prüfen Parameter ***M-BRAKE*** auf 0 ändern, sofern ein Motor ohne Bremse benutzt wird. Stecker und Motorleitung überprüfen Haltebremse prüfen
7	**Fehler Bremsschalter**	Defekter interner Haltebrems-schalter Keine Haltebremse angeschlossen bei Parameter ***M-BRAKE*** = 1	Tausch des Verstärkers Benutze Motor mit Haltebremse Parameter ***M-BRAKE*** auf 0 ändern, sofern ein Motor ohne Bremse benutzt wird. Stecker und Motorleitung überprüfen Haltebremse prüfen

8	**reserviert**		
9	**Motor Temperatur**	Motortemperaturschalter hat ausgelöst Kabel- oder Steckerbruch vom Feedback	Ursache prüfen (Motor unter-dimensioniert, schlechte Umgebungs-bedingungen) Kabel und Stecker vom Feedback prüfen, ggf. austauschen
10	**Umgebungs-temperatur**	interne Temperatur zu hoch	Schaltschrankbelüftung verbessern, Montageposition prüfen und mit den Angaben dieser Anleitung vergleichen.
11	**Kühlkörper Temperatur**	Kühlkörpertemperatur zu hoch	Schaltschrankbelüftung verbessern, Montageposition prüfen und mit den Angaben dieser Anleitung vergleichen
12	**Feedback Fehler**	Kabel des Feedbacks gebrochen Feedback defekt Feedback-Steckverbindung fehlerhaft	Feedbackkabel prüfen, ggf. tauschen Feedback tauschen Steckverbindung vom Feedback prüfen
13	**Kommutierungs-fehler**	Falsche Motorphasenlage Falscher Motoranschluss oder Feedbackkabel falsch	Parameter ***M-ROFF*** prüfen Motoranschluss prüfen
14	**Motor Überdrehzahl**	Falsche Phasenlage des Motors Falsche Motoranschluss oder Feedbackkabel falsch Überschwinger (größer 1.2 * ***V-NMAX***)	***M-ROFF*** prüfen Motoranschluss prüfen Feedbackkabel prüfen Regelkreis optimieren
15	**Schleppfehler**	Schleppfehlerfenster ***P-PEMAX*** zu klein	***P-PEMAX*** vergrößern und / oder Regelkreis optimieren
16	**Trajektorien Fehler**	Drehzahl-Sollwert, welcher über die Änderung der Positionssoll-werte vom Host berechnet wurde, ergibt mehr als 10000 min^{-1}	Parameter ***P-PSCALE*** und ***P-SSCALE*** und Führungsgröße des Reglers prüfen
17	**Host Kommunikation**	In zwei hintereinander folgenden Zykluszeiten wurden keine neuen Sollwerte übertragen Interner Kommunikationsfehler zum Interface	Synchronisation ist nicht eingerastet ***A-CTIME*** und Zykluszeit der Steuerung prüfen ***A-STIME*** prüfen Kommunikation gestört, prüfen Siehe auch ***I-DERROR***
18	**Verstärkerfehler E2 (*I-DERROR*)**	Verschiedene interne Fehler	Siehe auch ***I-DERROR*** Hersteller kontaktieren

19	**Verstärkerfehler E1 (*I-DERROR*)**	Verschiedene interne Fehler	Siehe auch ***I-DERROR*** Hersteller kontaktieren
		Fehler Leistungsendstufe: Motorkabel hat Erdschluss Motor hat Erdschluss Endstufe defekt	 Motorkabel prüfen, ggf. tauschen Motor tauschen Verstärker tauschen
		Fehler Ballastschaltung: Ballastkabel hat Erdschluss Ballastwiderstand hat Erdschluss Ballastendstufe defekt	 Ballastkabel austauschen Ballastwiderstand tauschen Verstärker tauschen
20	**„Enable locked“ Fehler**	Verstärker ist softwaremäßig „enable“, wenn einer der Sicherheitseingänge noch „low”-Signal hat.	Verstärker nur enablen wenn ENABLE und EN-BRAKE „high“ sind.
21	**Treiber-Spannungsfehler**	Verstärker ist softwaremäßig „enable“, wenn LOCK noch „low”-Signal hat.	Verstärker nur enablen wenn LOCK – Signal „high“ ist.
22	**DC Überspannung und Bremswiderstands Limit erreicht**	Bremswiderstandsleistung ist unzureichend. Bremswiderstandsleistung wurde erreicht und der Widerstand wurde abgeschaltet.	Ein externer Bremswiderstand ist zu nutzen, der Wert von ***G-MBAL*** anzupassen.
23	**Fehler der Brems-spannungs-versorgung.**	Haltebremsspannung 24 V-BR fehlt. Haltebremsschalter defekt.	Wenn der Motor eine Haltebremse besitzt, darf der Verstärker nur „enable“ sein, wenn die Haltebremsspannung 24 V-BR anliegt. Verstärker tauschen.
24	**reserviert**		
25	**I2T Fehler**	***I-I2T*** überschreitet den Warnwert ***A-I2TERR*** .	***A-I2TERR*** erhöhen.
26	**Warnung Motortemperatur**	***I-TEMPM*** überschreitet den Warnwert ***A-TEMPMW***.	***A-TEMPMW*** erhöhen.
27	**Motor Parameter Fehler**	Bei Motoren mit EnDAT® oder HIPERFACE® Geber wurden keine M – Parameter im Geber gefunden.	Geber wurde nicht mit den M – Parametern geladen. Geber defekt. Signalleitungen bzw. Stecker defekt, falsch verdrahtet, bzw. Leitungen unterbrochen.
28	**Multiturn-Fehler**	Bei EnDAT® oder HIPERFACE® Multiturn-Gebern ist ein Fehler bei der Erweiterung auf > 4096 Umdrehungen aufgetreten.	Motor mit Multiturn-Geber wurde gewechselt Geber defekt

29	**Gesamtleistungs-Limit erreicht**	Die Leistung aller Achsen überschreitet maximale Last.	Last reduzieren Drive zu gering ausgelegt
30	**reserviert**		
31	**reserviert**		

6 Zubehör DIAS-Drive 300

6.1 Schirmblech mit Zugentlastung

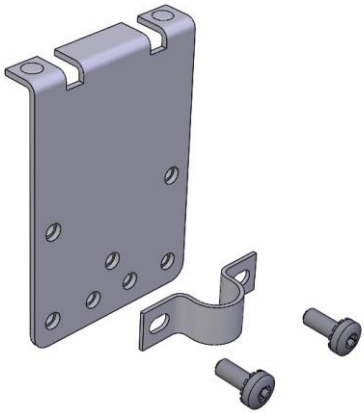
(Art. Nr. 09-501-101-Z1)

Das Schirmblech mit Zugentlastung dient zur Sicherung der Kabel des DIAS-Drives.

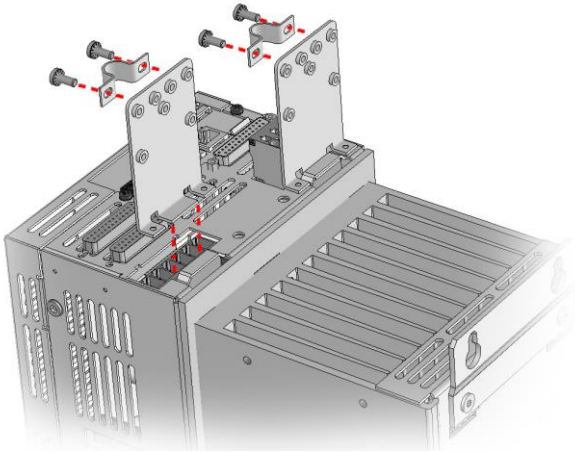
Im Lieferumfang enthalten sind:

1 Stk. Zugentlastung
(Montage an der Oberseite des DIAS-Drives)

2 Stk. Innensechskant-Schrauben
Typ M5



6.1.1 Montageanleitung



Den entsprechenden Stecker entfernen. Die Zugentlastung in die dafür vorgesehenen Schlitzausnehmungen stecken. Der wieder angeschlossene Stecker hält die Zugentlastung in Position.

Das Kabel durch die Schelle führen und diese mit zwei Schrauben an der Zugentlastung befestigen.

6.2 Befestigungsset

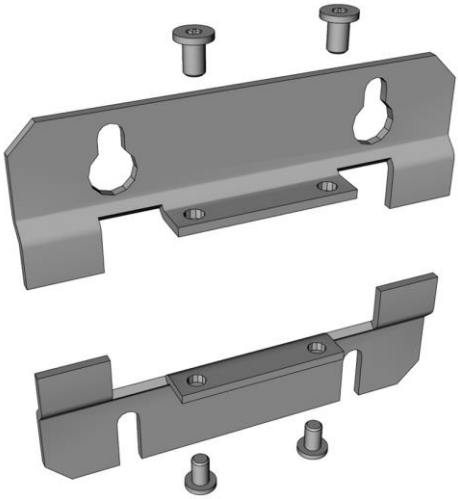
(Art. Nr. 09-501-101-Z2)

Das Befestigungsset dient zur Montage des DIAS-Drives im Schaltschrank. Die Lage des Drive-Lüfterblocks befindet sich dabei außerhalb des Schaltschrankes (bessere Belüftung). Eine entsprechende Ausnehmung im Schaltschrank ist vorzusehen.

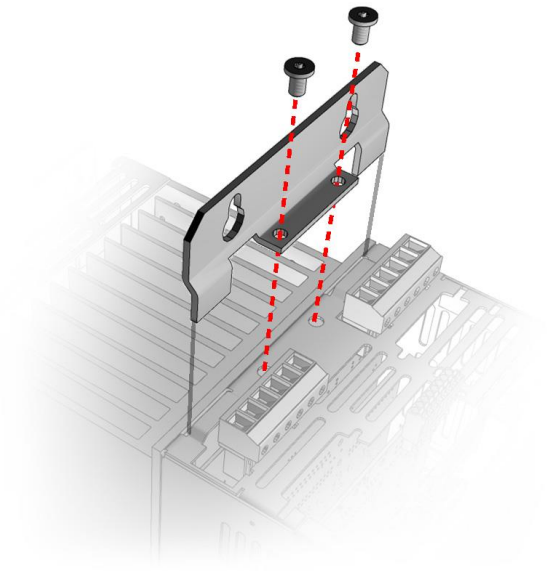
Im Lieferumfang enthalten sind:

2 Stk. Montagewinkel
(Montage an der Ober- bzw. Unterseite des DIAS-Drives)

4 Stk. Innensechskant-Schrauben
Typ M5

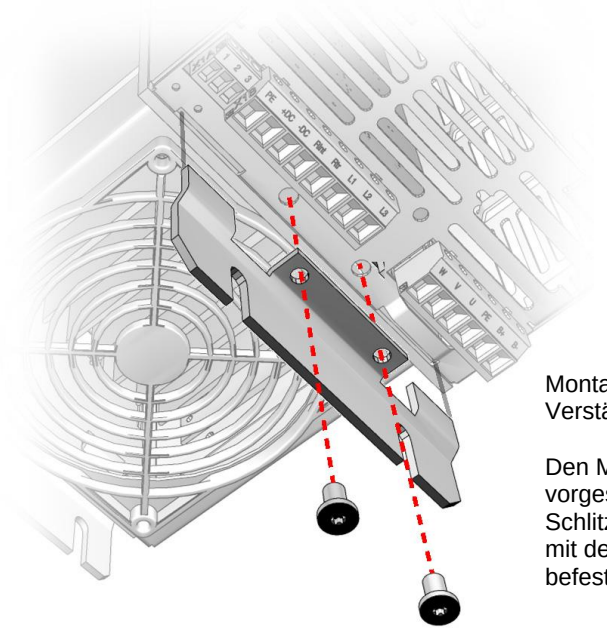


6.2.1 Montageanleitung



Montage an der **Oberseite** des Verstärkers.

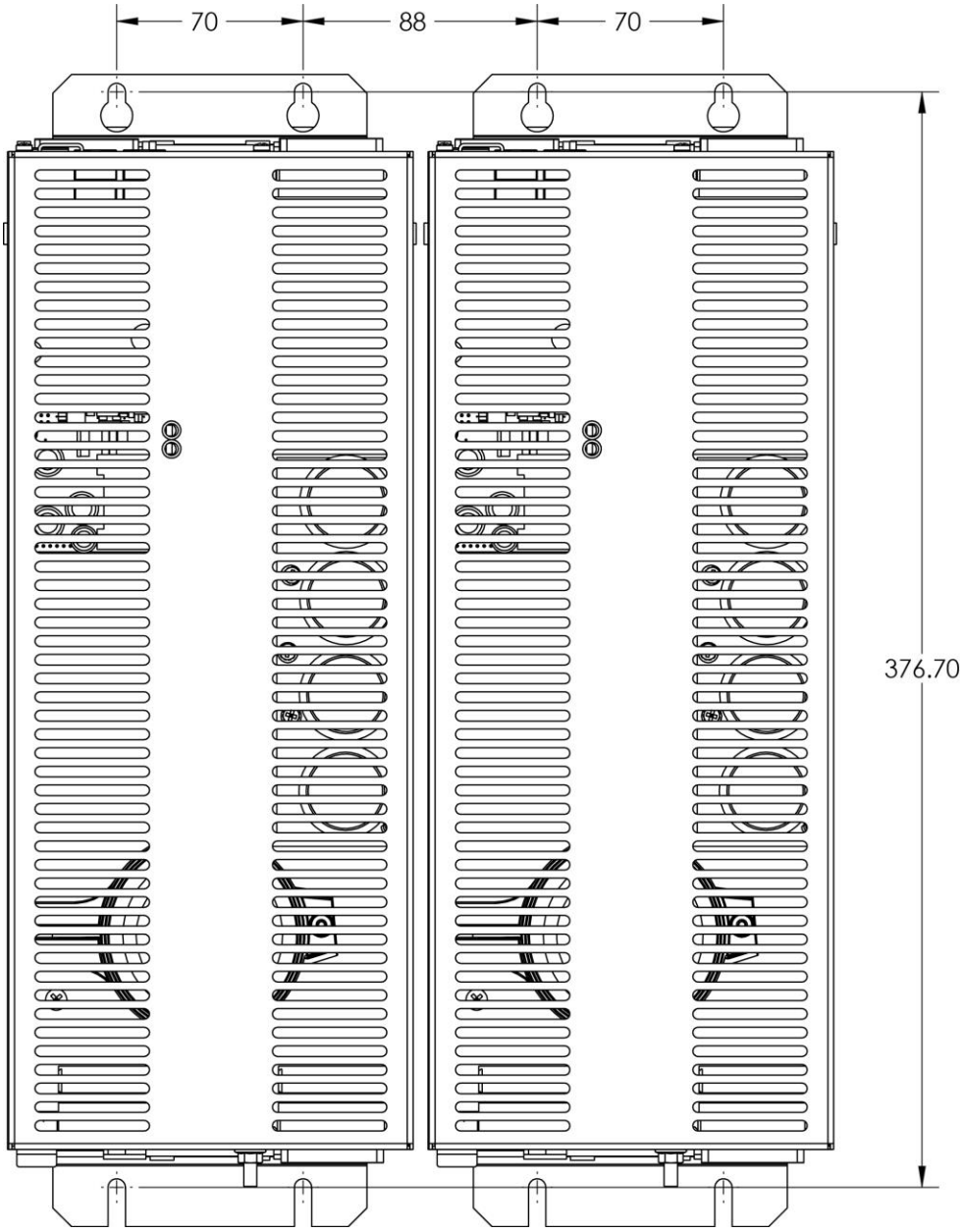
Den Montagewinkel in die dafür vorgesehenen Schlitzausnehmungen stecken und mit den beiden Schrauben befestigen.



Montage an der **Unterseite** des Verstärkers.

Den Montagewinkel in die dafür vorgesehenen Schlitzausnehmungen stecken und mit den beiden Schrauben befestigen.

6.2.2 Abmessungen inkl. Befestigungsset



7 VARAN Interface für DIAS-Drive 3xx (VAC 013)

Dieses VARAN Interface Modul dient zur Kommunikation zwischen einem DIAS-Drive und einer Steuerung mittels VARAN-Bus. Es ist in der DIAS-Drive Serie 300 eingebaut.

Es enthält die Sicherheitsfunktionen SS1 (Safe Stop 1) (Stoppkategorie 1 nach EN60204) zum sicheren Stillsetzen des Verstärkers und die „Sichere Wiederanlaufsperre“ STO (Safe Torque off).

Zudem enthält das Interface digitale Eingänge, welche als schnelle Positions-Latcheingänge benutzt werden können.

Durch den VARAN-Out Port wird der Aufbau des VARAN-Busses in einer Linienstruktur ermöglicht.

7.1 Einleitung

7.1.1 Zielgruppe/Zweck dieser Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung enthält alle Informationen, die Sie für den Betrieb des Produktes benötigen.

Diese Betriebsanleitung richtet sich an:

- Projektplaner
- Monteure
- Inbetriebnahmetechniker
- Maschinenbediener
- Instandhalter/Prüftechniker

Es werden allgemeine Kenntnisse auf dem Gebiet der Automatisierungstechnik vorausgesetzt.

Sie erhalten weitere Hilfe sowie Informationen zu Schulungen und passendem Zubehör auf unserer Website www.sigmatek-automation.com.

Bei Fragen steht Ihnen natürlich auch gerne unser Support-Team zur Verfügung.
Notfalltelefon sowie Geschäftszeiten entnehmen Sie bitte unserer Website.

7.1.2 Wichtige und referenzierende Dokumentationen

- Safety-Systemhandbuch

Dieses und weitere Dokumente können Sie über unsere Website bzw. über den Support beziehen.

7.1.3 Lieferumfang

VAC 013

7.2 Grundlegende Sicherheitshinweise

7.2.1 Haftungsausschluss

Der Inhalt dieser Betriebsanleitung wurde mit äußerster Sorgfalt erstellt. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden. Diese Betriebsanleitung wird regelmäßig überprüft und notwendige Korrekturen in die nachfolgenden Ausgaben eingearbeitet. Der Maschinenhersteller ist für den sachgemäßen Einbau sowie die Gerätekonfiguration verantwortlich. Der Maschinenbediener ist für einen sicheren Umgang sowie die sachgemäße Bedienung verantwortlich.

Die aktuelle Betriebsanleitung ist auf unserer Website zu finden. Kontaktieren Sie ggf. unseren Support.

Technische Änderungen, die der Verbesserung der Geräte dienen, sind vorbehalten. Die vorliegende Betriebsanleitung stellt eine reine Produktbeschreibung dar. Es handelt sich um keine zugesicherten Eigenschaften im Sinne des Gewährleistungsrechts.

Bitte lesen Sie vor jeder Handhabung eines Produktes die dazu gehörigen Dokumente und diese Betriebsanleitung gründlich durch.

Für Schäden, die aufgrund einer Nichtbeachtung dieser Anleitungen oder der jeweiligen Vorschriften entstehen, übernimmt die Fa. SIGMATEK GmbH & Co KG keine Haftung.

7.2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise in den anderen Abschnitten dieser Betriebsanleitung. Diese Hinweise sind optisch durch Symbole besonders hervorgehoben.

Laut EU-Richtlinien ist die Betriebsanleitung Bestandteil eines Produktes.

Bewahren Sie daher diese Betriebsanleitung stets griffbereit in der Nähe der Maschine auf, da sie wichtige Hinweise enthält.

Geben Sie diese Betriebsanleitung bei Verkauf, Veräußerung oder Verleih des Produktes weiter, bzw. weisen Sie auf deren Online-Verfügbarkeit hin.

Halten Sie diese Betriebsanleitung während der gesamten Produktlebensdauer in einem leserlichen Zustand und bewahren Sie diese zum Nachschlagen auf.

Im Hinblick auf die mit der Nutzung der Maschine verbundenen Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen muss der Hersteller, bevor eine Inverkehrbringung einer Maschine erfolgt, eine Risikobeurteilung gemäß Maschinenrichtlinie 2006/42/EG durchführen.

Vor Inbetriebnahme dieses Produktes ist die korrekte Einhaltung der Bestimmungen der Richtlinie 2006/42/EG zu prüfen. Solange die Maschine, mit der das Produkt zum Einsatz kommen soll, nicht der Richtlinie entspricht, ist eine Bedienung dieser Produkte untersagt.

Betreiben Sie das Gerät nur mit von SIGMATEK dafür freigegebenen Geräten und Zubehör.

VORSICHT

Behandeln Sie das Gerät mit Sorgfalt und lassen Sie es nicht fallen.

Fremdkörper und Flüssigkeiten dürfen nicht ins Geräteinnere gelangen.

Das Gerät darf nicht geöffnet werden, es könnte sonst Schaden nehmen!

Das Gerät entspricht der EN 61131-2.

In Kombination mit einer Maschine sind vom Maschinenbauer die Anforderungen der Norm EN 60204-1 einzuhalten.

Achten Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit und zur Sicherheit anderer auf die Einhaltung der Umweltbedingungen.

Der Schaltschrank muss einen korrekten Erdungskontakt besitzen!

Trennen Sie das System immer vom Netz, wenn Wartungsarbeiten bzw. Reparaturen durchgeführt werden.

7.2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die durch die Sicherheitsmodule realisierten Sicherheitsfunktionen sind für den Einsatz in sicherheitsgerichteten Anwendungen im Rahmen einer SPS-Steuerung bestimmt und erfüllen alle notwendigen Anforderungen für einen sicheren Betrieb nach SIL 3 gemäß EN 62061 und nach PL e, Kat. 4 gemäß EN ISO 13849-1.

VORSICHT

Die Hinweise in dieser Betriebsanleitung müssen beachtet werden.

Sachgemäßer Transport und sachgemäße Lagerung sind für einen einwandfreien Betrieb unerlässlich.

Installation, Montage, Programmierung, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung und Außerbetriebsstellung darf nur von geschultem Fachpersonal durchgeführt werden.

Geschultes Fachpersonal in diesem Sinne sind Personen, die durch eine Ausbildung zur Fachkraft oder durch Unterweisung durch eine Fachkraft die Berechtigung erworben haben, sicherheitsgerichtete Geräte, Systeme und Anlagen unter Beachtung der einschlägigen Richtlinien und Normen der Sicherheitstechnik (Funktionale Sicherheit) zu bedienen und zu betreuen.

Verwenden Sie die Sicherheitsmodule zu Ihrer und zur Sicherheit anderer Menschen nur gemäß den Bestimmungen.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die EMV-gerechte Installation.

Als nicht bestimmungsgemäß in diesem Sinne gilt:

- jegliche an dem Gerät vorgenommene Veränderung jedweder Art oder der Einsatz beschädigter Geräte.
- der Einsatz des Gerätes außerhalb des in diesem Handbuch beschriebenen technischen Rahmens, bzw. außerhalb der angegebenen technischen Daten.

7.3 Normen und Richtlinien

7.3.1 Restrisiken

VORSICHT

Der Hersteller der Maschine muss bei der, laut EU-Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie) durchzuführenden Risikobeurteilung, die von dem Produkt möglicherweise ausgehenden Restrisiken berücksichtigen. Dazu gehören beispielsweise:

- Ungewollte Bewegungen angetriebener Teile der Maschine.
- Ungewöhnliche Temperaturen, Emissionen von Gas, Partikeln, Geräuschen und Licht
- Gefährliche Berührungsspannungen
- Wirkungen betriebsmäßiger elektrischer, magnetischer und elektromagnetischer Felder (beispielsweise auf Herzschrittmacher und Implantate)
- Mögliche Einwirkungen von Geräten der Informationstechnik (Mobiltelefone, Smartphones usw.)
- Freisetzung von nicht umweltgerechten Stoffen und Emissionen

7.3.2 Sicherheit der Maschine oder Anlage

Beachten Sie unbedingt die Sicherheitsrichtlinien, da sonst alle Gewährleistungsansprüche verloren gehen.

Beachten Sie alle für den Einsatzort geltenden Regeln und Vorschriften der Unfallverhütung und Arbeitssicherheit.

7.3.3 Richtlinien

Das Produkt wurde in Übereinstimmung mit den Richtlinien der Europäischen Union konstruiert und auf Konformität geprüft.

7.3.3.1 Normen zur funktionalen Sicherheit

EN 62061	SIL 3
EN ISO 13849-1/-2	PL e / KAT 4

7.3.3.2 EU-Konformitätserklärung

EU-Konformitätserklärung

Das Produkt VAC 013 ist konform mit folgenden europäischen Richtlinien:

- **2006/42/EG** Maschinenrichtlinie
- **2014/30/EU** Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Richtlinie)
- **2011/65/EU** „Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS-Richtlinie)

Die EU-Konformitätserklärungen werden auf der SIGMATEK-Homepage zur Verfügung gestellt. Siehe Produkte/Downloads, oder mit Hilfe der Suchfunktion und Stichwort „EU-Konformitätserklärung“.

7.4 Technische Daten

7.4.1 Allgemeines

Schnittstellen	1 x VARAN-In (RJ45) (maximale Leitungslänge: 100 m) 1 x VARAN-Out (RJ45) (maximale Leitungslänge: 100 m) 1 x DIAS-Drive Interface (26-pol. Messerleiste) 4 schnelle Digitaleingänge 2 Sicherheitseingänge für die Sicherheitsfunktionen SSI (SAFE Stop 1) und STO (Safe Torque off) 1 Relaisausgang zur Meldung des Zustandes der Sicherheitsfunktion

7.4.2 Elektrische Anforderungen

Versorgungsspannung	+5 V DC (vom DIAS-Drive zur Verfügung gestellt)	
Stromaufnahme Versorgungsspannung	Typisch 400 mA	Maximal 500 mA

7.4.3 Spezifikation der Eingänge

Anzahl	Digitaleingänge (D-IN1 bis D-IN4)	Sicherheitseingänge (ENABLE_L und ENABLE_H
Eingangsspannung	Typisch +24 V, maximal +30 V	Differenzspannung zwischen ENABLE_H (+) und ENABLE_L (-) typisch 24 V, maximal 30 V
Signalpegel	Low: ≤+5 V, High: ≥+15 V	-
Schaltschwelle	Typisch +9 V	Differenzspannung zwischen ENABLE_H und ENABLE_L . Low < +6 V, High > +14 V
Eingangsstrom	10 mA bei +24 V	
Eingangsverzögerung	Typisch 0,1 ms	Einschalten ca. 20 ms, Ausschalten 0,5 s bis 1 s

Die 4 Digitaleingänge entsprechen Typ 1 gemäß EN 61131-2.

7.4.4 Relaisspezifikationen

Anzahl der Relais	1 x Relaisausgang (Kontakte S3, S4)
Relaisarten	1 x Schließer
Versorgung	+24 V DC
Schaltzeit	<10 ms
Schaltbereich	Max. 30 V DC/ min. 100 µA, max. 0,5 A
Schaltleistung	Max. 42 V AC / min. 100 µA, max. 0,5 A

Für USA und Kanada:

Die Versorgung muss limitiert sein auf:
a) max. 5 A bei Spannungen von 0-20 V (0-28,3 Vp), oder
b) 100 VA bei Spannungen von 20-30 V (28,3-42,4 Vp)

Das limitierende Bauteil (z.B. Trafo, Netzteil oder Sicherung) muss von einem NRTL (National Recognized Testing Laboratorie, z.B. UL) zertifiziert sein.

7.4.5 Safety-Konformität

Safety-Integrations-Level nach IEC EN 62061	SIL 3	
Performance Level nach EN ISO 13849-1	PLe	
Diagnosedeckungsgrad nach EN ISO 13849	DC [%]	99
Fehlerwahrscheinlichkeit pro Stunde	PFH_D [10^{-9}]	0,29
Mittlere Dauer bis zu einem gefährlichen Fehler	$MTTF_D$ symmetrisiert [Jahre]	8694
Gebrauchsdauer [Jahre]	20	

7.4.6 Sonstiges

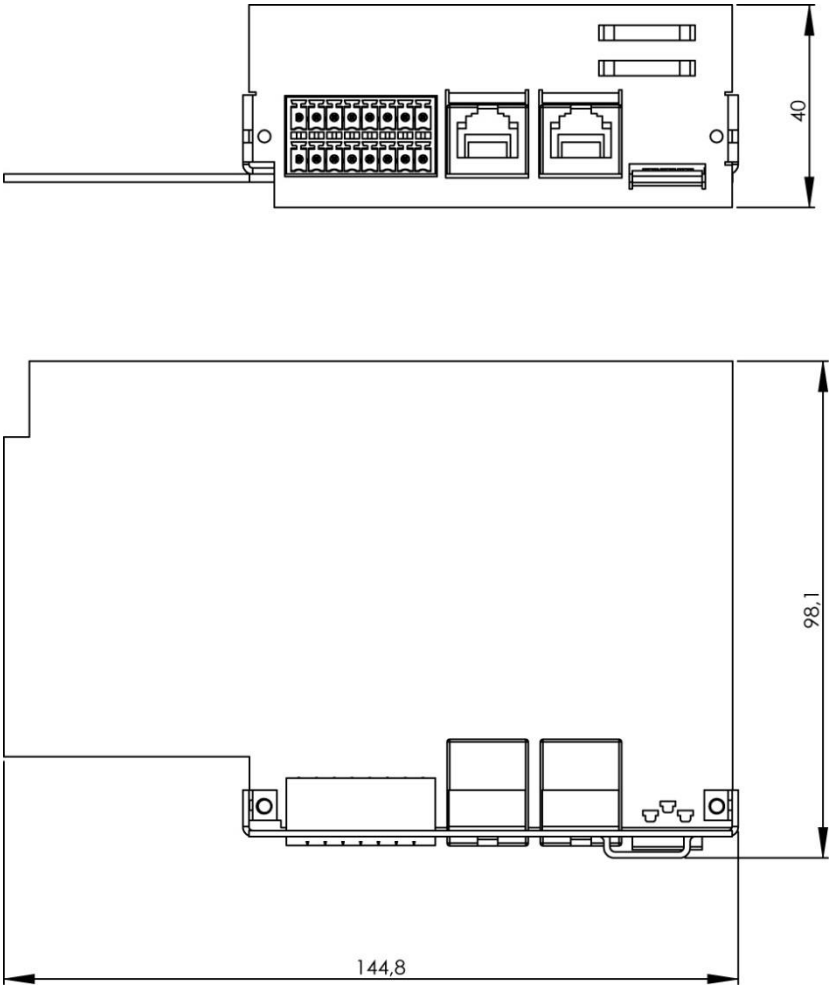
Artikelnummer	16-059-013 16-059-013-L
Hardwareversion	1.x-3.x
Normung	UL zertifiziert als Bestandteil diverser Drives. Keine UL-Zertifizierung als einzelnes Produkt.
Approbationen	CE, TÜV-Austria EG-baumustergeprüft

7.4.7 Umgebungsbedingungen

Lagertemperatur	-20 … +85 °C	
Umgebungstemperatur	0 … +60 °C	
Luftfeuchtigkeit	0-95 %, nicht kondensierend	
Einsatzhöhe	bis zu 2000 m über NN	
EMV-Festigkeit	Getestet im DIAS-Drive nach EN61800-3	
Schwingungsfestigkeit	EN 60068-2-6	Frequenz: 5-150 Hz Beschleunigung: 1 g Amplitude: 0,075 mm (0,15 mm pp)
Schockfestigkeit	EN 60068-2-27	150 m/s² (15 g)
Schutzart	EN 60529	IP20
Verschmutzungsgrad	2	

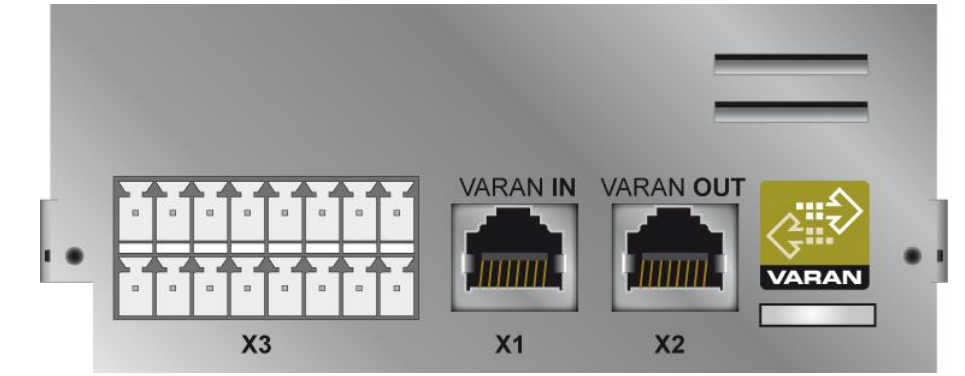
In einer Wohnumgebung kann dieses Produkt hochfrequente Störungen verursachen, die Entstörmaßnahmen erforderlich machen können.

7.5 Mechanische Abmessungen

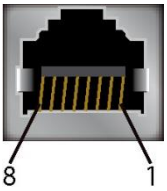


Eingebaut in DIAS-Drive SDD 3xx

7.5.1 Anschlussbelegung

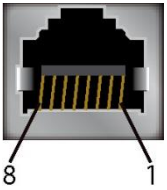


X1: VARAN-In



Pin	Funktion
1	TX/RX+
2	TX/RX-
3	RX/TX+
4 – 5	-
6	RX/TX-
7 – 8	-

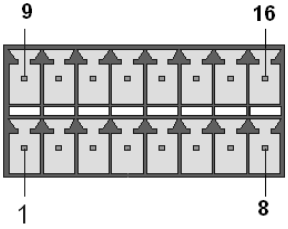
X2: VARAN-Out



Pin	Funktion
1	TX/RX+
2	TX/RX-
3	RX/TX+
4 - 5	-
6	RX/TX-
7 - 8	-

Näheres über den VARAN-Bus ist der VARAN-Bus Spezifikation zu entnehmen!

X3: IO



Pin	Funktion
1	ENABLE_L
2	ENABLE_H
3	reserviert
4	reserviert
5	nicht belegt
6	nicht belegt
7	S3
8	S4
9	reserviert
10	reserviert
11	reserviert
12	Ext. GND
13	D-IN 1
14	D-IN 2
15	D-IN 3
16	D-IN 4

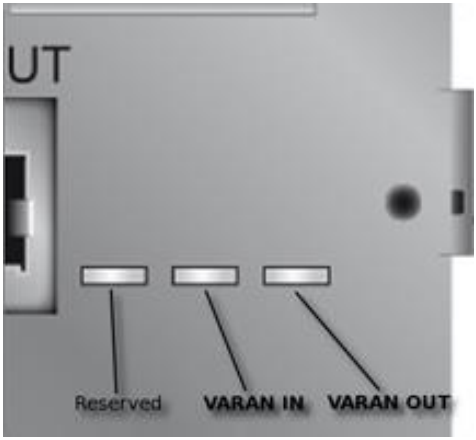
Zu verwendende Steckverbinder

X3: 2 Stück 8-pol. Phönix-Stecker mit Federkrafttechnik FMC1, 5/8-ST-3,5
Verwenden Sie ein starres oder flexibles Kabel mit Querschnitt 0,25 bis 1,5mm².
Bei Verwendung eines flexiblen Anschlusskabels soll eine Aderendhülse nach den folgenden Vorschriften des Steckers verwendet werden:

- Leiterquerschnitt flexibel mit Aderendhülse ohne Kunststoffhülse 0,25 mm² ... 1,5 mm²
- Leiterquerschnitt flexibel mit Aderendhülse mit Kunststoffhülse 0,25 mm² ... 0,75 mm²
- Abisolierlänge 10 mm

Für die Zugentlastung des Kabels ist darauf zu achten, dass der Mindestbiegeradius (achtfacher Kabeldurchmesser) nicht unterschritten wird!

7.5.2 Statusanzeigen



LED	LED Farbe	Bedeutung	
VARAN IN	grün	LINK	Leuchtet, wenn die Verbindung zwischen den zwei PHYs hergestellt ist.
	gelb	ACTIVE	Leuchtet, wenn Daten über den VARAN-Bus empfangen oder gesendet werden.
VARAN OUT	grün	LINK	Leuchtet, wenn die Verbindung zwischen den zwei PHYs hergestellt ist.
	gelb	ACTIVE	Leuchtet, wenn Daten über den VARAN-Bus empfangen oder gesendet werden.

7.6 Zusätzliche Sicherheitshinweise

Das Sicherheitsmodul „Sichere Wiederanlaufsperre“ ist ein integraler Bestandteil des DIAS-Drive SDD 3xx und wird nur im eingebauten Zustand ausgeliefert; es erfüllt alle notwendigen Bedingungen für einen sicheren Betrieb nach SIL 3 gemäß IEC 62061 und nach PL e gemäß EN 13849-1.

Sicherheitsmodule dürfen nur von Netzteilen betrieben werden, die den Anforderungen von SELV/PELV nach EN60204 entsprechen.

Installation, Montage, Programmierung, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung und Außerbetriebstellung von Sicherheitsmodulen **darf nur von geschultem Fachpersonal durchgeführt werden.**

Geschultes Fachpersonal in diesem Sinne sind Personen, die durch eine Ausbildung zur Fachkraft oder durch Unterweisung durch eine Fachkraft die Berechtigung erworben haben, sicherheitsgerichtete Geräte, Systeme und Anlagen unter Beachtung der einschlägigen Richtlinien und Normen der Sicherheitstechnik zu bedienen und zu betreuen.

Verwenden Sie das Sicherheitsmodul zu Ihrer und zur Sicherheit anderer Menschen nur bestimmungsgemäß.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die EMV-gerechte Installation.

Als nicht bestimmungsgemäß in diesem Sinne gilt

- jegliche an Sicherheitsmodulen vorgenommene Veränderung jedweder Art oder der Einsatz beschädigter Sicherheitsmodule
- der Einsatz der Sicherheitsmodule außerhalb des in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen technischen Rahmens
- der Einsatz der Sicherheitsmodule außerhalb der in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen technischen Daten (siehe Abschnitt "Technische Daten" in der jeweiligen Produktdokumentation).

Beachten Sie ferner unbedingt die Warnhinweise in den anderen Abschnitten dieser Anleitung. Diese Hinweise sind optisch durch Symbole besonders hervorgehoben.

- Nur qualifiziertes Personal darf die „Sichere Wiederanlaufsperre“ STO (Safe Torque off) installieren und parametrieren
- Alle Steuerungseinrichtungen (Schalter, Relais, PLC, etc.) und der Schaltschrank müssen den Anforderungen von EN ISO 13849 entsprechen. Dies beinhaltet:
  - Türschalter, etc. mit mindestens Schutzklasse IP54
  - Schaltschrank mit mindestens Schutzklasse IP54
- Geeignete Kabel und Endhülsen sind zu benutzen
- Alle Kabel, die die Sicherheit betreffen (z.B. Steuerkabel für die Eingänge ENABLE_L und ENABLE_H) müssen außerhalb des Schaltschranks in einem Kabelkanal verlegt sein. Kurz- oder Querschlüsse in den Signalleitungen müssen vermieden werden! Siehe EN ISO 13849
- Die Klemmenanschlüsse X3/Pin2, Pin4, Pin10 und Pin12 sind mit „reserviert“ bezeichnet und dürfen extern nicht belegt werden!
- Bei Verwendung der Sicherheitsfunktion SS1 (Safe Stop 1) ist die typische Abschaltverzögerung 0,5 Sekunden. Nachfolgende Aktionen, die die Sicherheitsfunktion STO (Safe Torque off) benötigen (z.B. händischer Zugriff in die Maschine), dürfen aber erst frühestens nach 1 Sekunde freigegeben werden
- Sollten externe Kräfte auf die mit der Sicherheitsfunktion STO verwendeten Achsen einwirken (z.B. hängende Last), so müssen weitere Maßnahmen ergriffen werden (z.B. eine elektromagnetische Zweiflächen-Federdruckbremse, anstatt einer Permanentmagnetbremse)

Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmaßnahmen kann zu schweren Verletzungen führen.

Die Hauptspannungsversorgung des Servoverstärkers muss in folgenden Fällen über den Hauptschalter abgeschaltet werden:

- Reinigungs-, Wartungs- oder Reparaturmaßnahmen
- Längerer Außerbetriebssetzung

Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmaßnahmen kann zu schweren Verletzungen führen.

7.7 Zusätzliche Hinweise

7.7.1 „Sichere Wiederanlaufsperre“ STO (Safe Torque off)

Der DIAS-Drive in Kombination mit dem optionalen VARAN-Interface unterstützt die Sicherheitsfunktionen SS1 (Safe Stop 1) und STO (Safe Torque Off) und erfüllt die Anforderungen der Kategorie 4, Performance Level „e“ nach EN ISO 13849-1 und SIL3 nach EN 62061.
Zu diesem Zweck verfügt der Servoverstärker über zwei sichere Eingänge ENABLE_L und ENABLE_H.

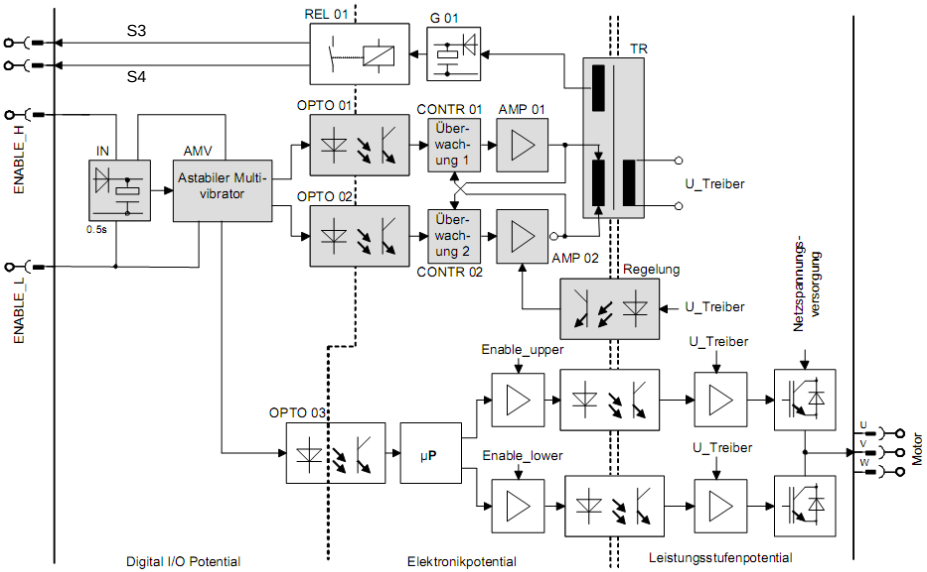
Der Relaisausgang S1/S2 kann verwendet werden, um den Status der Sicherheitsfunktion zu melden. Er ist nicht sicherheitsrelevant, kann aber verwendet werden, um die Sicherheitsfunktion zu überprüfen.

Die Haltebremsansteuerung ist nicht Bestandteil der Sicherheitsfunktion. Ist eine sichere Abschaltung der Haltebremsen erforderlich, muss die Haltebremsversorgung +24 V-BR zusätzlich extern abgeschaltet werden.

Als 24 V-Spannungsversorgung dürfen nur PELV/SELV-Netzteile verwendet werden.

7.7.2 Implementierung

Das folgende Blockschaltbild gibt einen Überblick über die internen Schaltkreise.



Blockschaltbild der sicheren Wiederanlaufsperre

Die Blöcke des Blockschaltbildes haben folgende Funktion:

7.7.2.1 Block IN

Der Eingangsblock IN erzeugt die Versorgungsspannung für den Block AMV. Diese wird aus der Differenzspannung zwischen ENABLE_H und ENABLE_L gebildet. Somit steht die Versorgung kurz nach Anlegen der entsprechenden Pegel an ENABLE_H und ENABLE_L zur Verfügung. Die Spannungsdifferenz zwischen ENABLE_H und ENABLE_L muss den minimalen HIGH-Pegel überschreiten.

Der LOW-Pegel liegt im Bereich von 0 V bis +5 V.
Der HIGH-Pegel liegt im Bereich von +15 V bis +30 V.

Wenn die Eingangsspannung abgeschaltet wird, hält der Block die Versorgungsspannung für den Block AMV für mindestens 400 ms aufrecht. Da die Differenzspannung unverzögert auch an den Block OPTO03 weitergeleitet wird, kann damit der Motor aktiv abgebremst werden bevor der Servoverstärker in den sicheren Zustand geht, indem U_Treiber abgeschaltet wird.

7.7.2.2 Blöcke AMV, OPTO 01 und OPTO 02

Solange der Block AMV durch den Eingangsblock IN versorgt wird, erzeugt er Impulse konstanter Frequenz, welche durch die Blöcke OPTO 01 und OPTO 02 an die Folgeelektronik weitergeleitet werden.

7.7.2.3 Blöcke CONTR 01, CONTR 02, AMP 01, AMP 02 und TR

Diese Blöcke bilden ein sicheres getaktetes Netzteil, welches die Treiberspannung U_Treiber über den Transformator TR erzeugt. Es wird sichergestellt, dass das getaktete Netzteil keine Energie übertragen kann, wenn keine Steuerimpulse über OPTO 01 und OPTO 02 von dem Block AMV übertragen werden.

7.7.2.4 Blöcke G01 und REL01

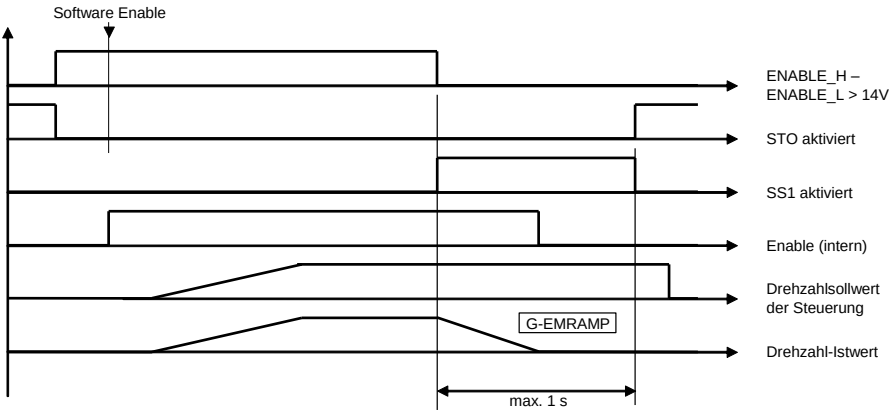
Der Relaisausgang S1/S2 ist geschlossen, wenn der Servoverstärker mit 24 V versorgt und die Sicherheitsfunktion aktiv ist. Die beiden Blöcke sind nicht sicherheitsrelevant.

7.7.3 Funktionsweise

Die Sicherheitsfunktionen im DIAS-Drive werden durch zwei sichere digitale Eingänge gesteuert.

Die folgende Tabelle zeigt die Zustände, die sichere Eingänge ENABLE_L und ENABLE_H annehmen, müssen, um Normalbetrieb zu ermöglichen bzw. die Sicherheitsfunktion auszulösen.

Zustand der Eingänge		**Relaisausgang S3/S4**	**Beschreibung**
ENABLE_L	**ENABLE_H**		
Offen	Offen	Wird nach mindestens 0,4 s und maximal 1 s verzögert geschlossen, wenn der Servoverstärker mit 24 V versorgt ist	**Sicherer Zustand des Antriebssystems**
Low	Low	Wird nach mindestens 0,4 s und maximal 1 s verzögert geschlossen, wenn der Servoverstärker mit 24 V versorgt ist	• Bei Verwendung von klassischer I/O-Technik, nur einkanalig sicherer Zustand • **Sicherer Zustand des Antriebssystems**, wenn ein sicherer Ausgang von einer Sicherheits-SPS verwendet wird, auch wenn ENABLE_L mit „Ext. GND“ verbunden wird
Low	Offen		
Low	High	Offen	**Antriebssystem bereit**



Timing Diagramm

Werden die Eingänge ENABLE_L und ENABLE_H von einem beliebigen Zustand in den Zustand „Antrieb betriebsbereit“ gebracht, so ist der Servoverstärker nicht sofort freigeschaltet. Zusätzlich muss über die Software (***K-EN*** = 1) oder das entsprechende Bit im „Control Word” gesetzt werden, um das Software „enable“ zu setzen und den Antrieb damit in den Betriebsmodus zu schalten.

7.7.3.1 Funktionsprüfung

Die Funktionsprüfung der Sicherheitsfunktion ist notwendig, um den korrekten Betrieb zu gewährleisten. Die gesamte Sicherheitsschaltung ist auf volle Funktionalität zu prüfen.
Die Prüfung ist zu den folgenden Zeitpunkten durchzuführen:

- Nach der Installation
- In regelmäßigen Abständen, mindestens jedoch einmal jährlich
- Nach jeder Änderung an der Maschinensteuerung

Führt die Funktionsprüfung zu einem unzulässigen Zustand der Maschine, muss der Fehler gesucht und behoben werden, bevor die Sicherheitsfunktion erneut getestet wird. Im Falle des erneuten Fehlers während der Funktionsprüfung, darf die Maschine nicht mehr in Betrieb genommen werden.

Die Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmaßnahmen kann zu schweren Verletzungen und Sachschäden führen.

Testbedingungen

Der gesamte Sicherheitskreis ist auf Funktionstüchtigkeit zu prüfen.

Die Funktionsprüfung erfolgt aus dem folgenden Ausgangszustand:

- Betriebsbereites Servoantriebssystem
- Sichere Eingang ENABLE_L ist LOW und ENABLE_H ist HIGH
- Softwareapplikation läuft
- Motor (Motoren) läuft (laufen)

Abhängig von der Verdrahtung werden:

1. beide sicheren Eingänge ENABLE_L und ENABLE_H offen geschaltet

   oder wenn ENABLE_L mit „Ext. GND“ verbunden ist und für ENABLE_H ein sicherer Ausgang einer Sicherheits-SPS verwendet wird

2. ENABLE_H wird offen oder LOW geschaltet (abhängig von der Verdrahtung).

Es wird erwartet, dass die Motordrehzahl auf Null geht und der Relaisausgang S1/S2 nach mindestens 0,4 s und maximal 1 s verzögert geschlossen wird, wenn der Servoantrieb mit 24 V versorgt ist.

Das Servoantriebssystem soll in den sicheren Zustand gehen.

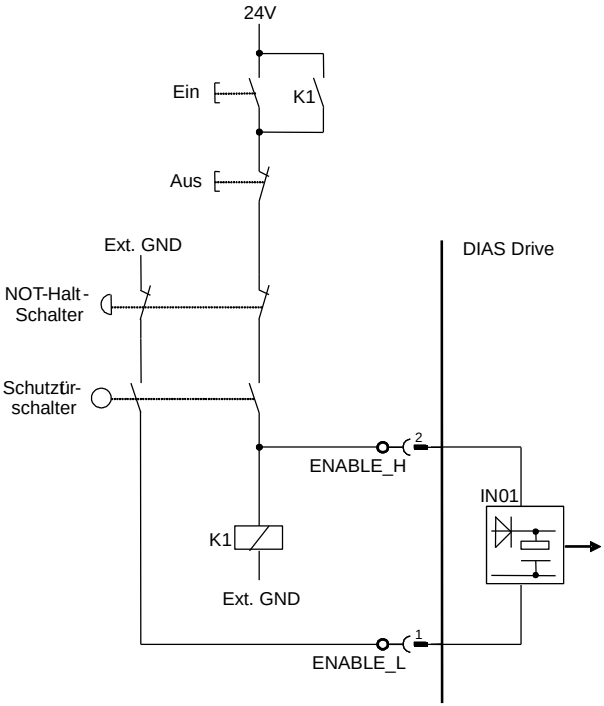
Anschlussbeispiel bei Schaltkontakten

Zur Einhaltung Kategorie 4, Performance Level „e“ nach EN ISO 13849-1 und SIL3 nach EN 62061 muss eine zweikanalige Ansteuerung der Sicherheitsfunktion vorgesehen werden.

Dabei ist darauf zu achten, dass die Verdrahtung der beiden Verbindungen mit geschützter Leitungsinstallation (Ausschluss des Fehlers „Fremdspannungseinspeisung“) vorgesehen wird.

Für ENABLE_H bedeutet das, dass andere Signale, die 24 V–Potential haben können, separat geführt werden müssen.

Für ENABLE_L bedeutet das, dass andere Signale, die „Ext. GND“ – Potential haben können, separat geführt werden müssen. Da die 24 V-Hilfsspannung im Schaltschrank normalerweise geerdet sind, muss auch darauf geachtet werden, dass ein Kurzschluss mit PE zuverlässig verhindert wird. Dies kann z.B. durch Verlegung in einem Kabelkanal erfolgen.



Der Schaltkreis zeigt eine mögliche Verdrahtung bei Nutzung von konventionellen Schaltkontakten.

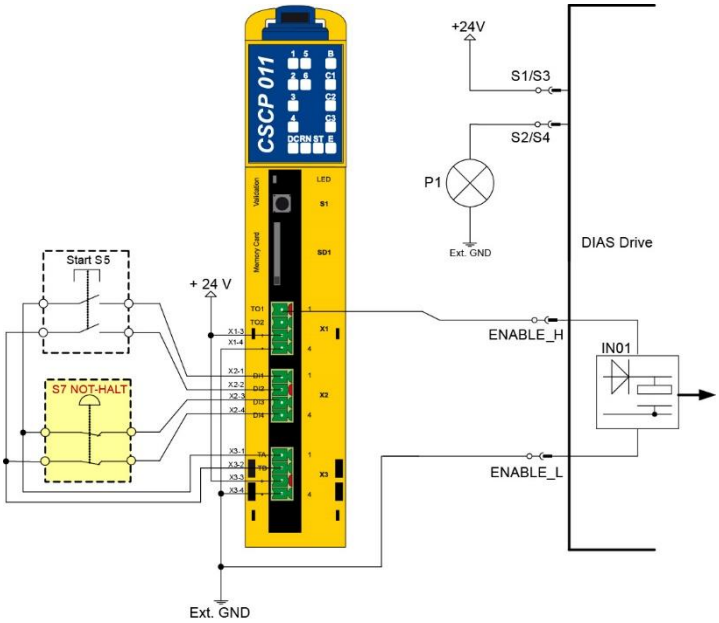
Beispiel: Verwendung einer Sicherheits-SPS

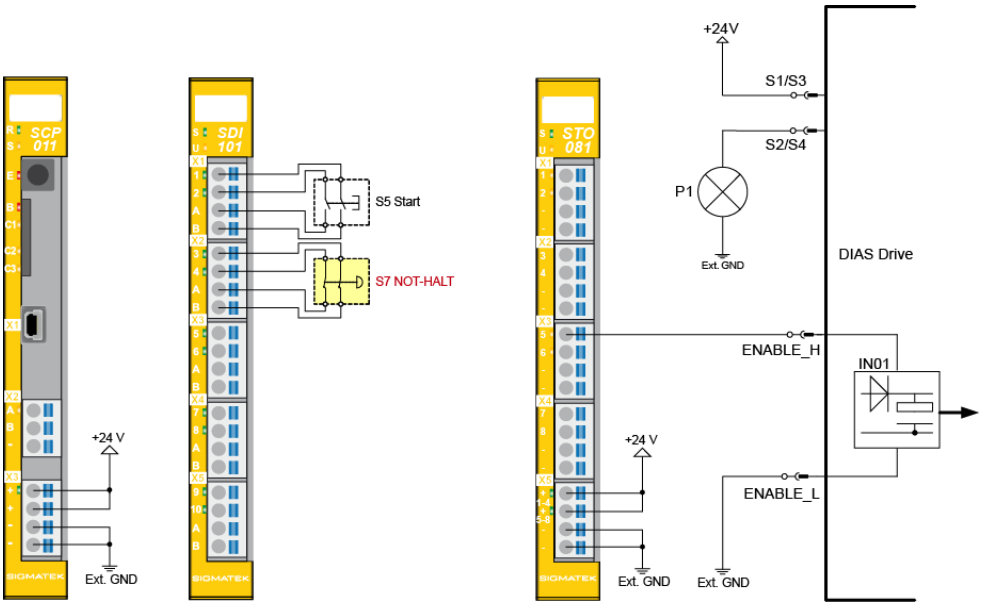
Zur Einhaltung der Kategorie 4, Performance Level „e“ nach EN ISO 13849-1 und SIL3 nach EN 62061 muss ein fehlersicherer Ausgang einer Sicherheits-SPS benutzt werden.

Es gibt zwei Arten von fehlersicheren Ausgängen.

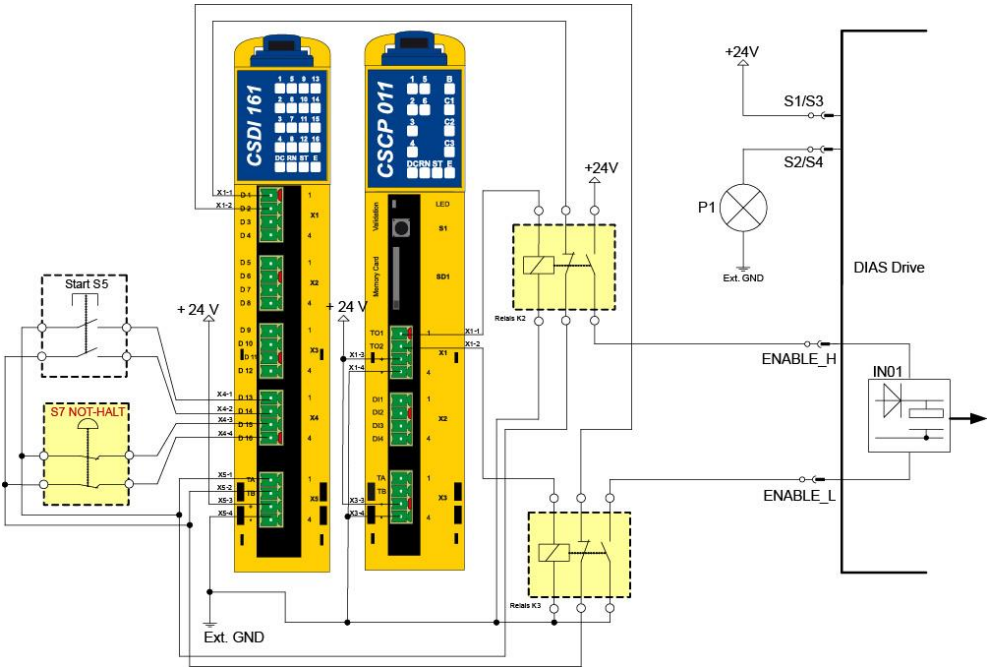
1. Einfacher fehlersicherer Ausgang, der nur bezogen auf „Ext. GND“ arbeitet. Dann wird dieser an den Eingang ENABLE_H angeschlossen. Dabei ist darauf zu achten, dass die Verdrahtung der beiden Verbindungen mit geschützter Leitungsinstallation (Ausschluss des Fehlers „Fremdspannungseinspeisung“) vorgesehen wird.

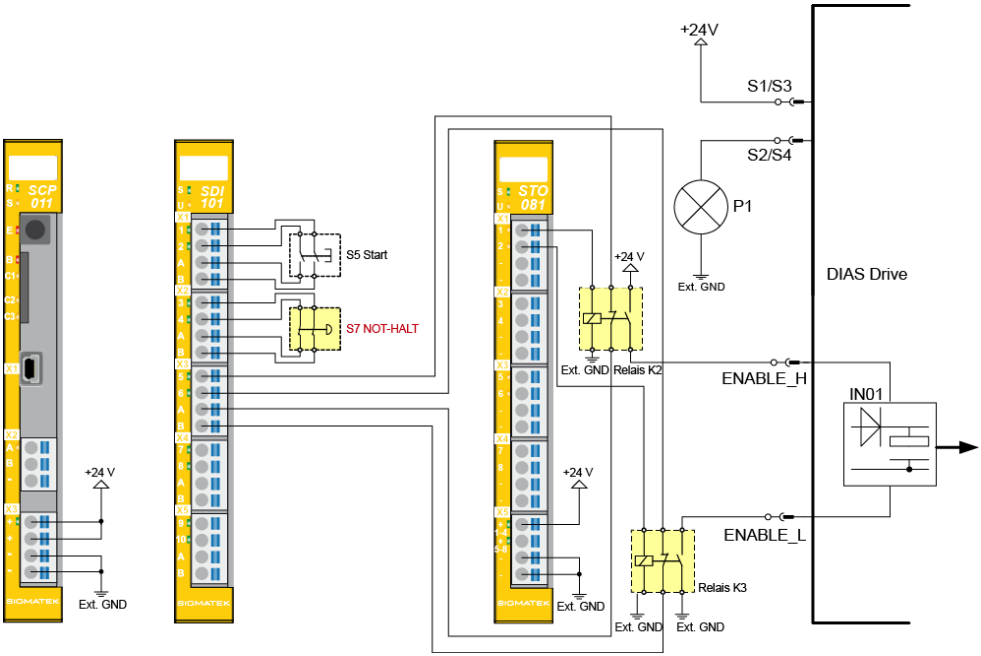
   ENABLE_L wird in diesem Fall mit „Ext. GND“ verbunden.




SCP 011
SDI 101
STO 081
+24 V
Ext. GND
S5 Start
S7 NOT-HALT
+24V
S1/S3
S2/S4
P1
Ext. GND
DIAS Drive
ENABLE_H
IN01
ENABLE_L
+24 V
Ext. GND
Ext. GND

2. Zweikanaliger fehlersicherer Relaisausgang, bei dem der + Ausgang an ENABLE_H und der – Ausgang an ENABLE_L angeschlossen wird




SCP 011
SDI 101
STO 081
+24 V
Ext. GND
S5 Start
S7 NOT-HALT
+24V
S1/S3
S2/S4
P1
Ext. GND
DIAS Drive
Relais K2
ENABLE_H
IN01
ENABLE_L
Relais K3

7.8 Adressierung

Adresse (hex)	*Größe (Byte)*	*Zugriff*	*Beschreibung*	*Reset Wert*
Axis 1				
0000	1	r/w	Transmit Execution Register Bit 0: 1 = Start Object Transfer Bit 1: 1 = Repeat Object Transfer Bit 2: 1 = Enable Value 3-5 Bit 3…7: Reserved	00
0001	1	r/w	Reserved	00
0002	1	r/w	Drive Control Byte	00
0003	1	r/w	Object Address	00
0004	4	r/w	Object Value	00000000
0008	4	r/w	Value 1	00000000
000C	4	r/w	Value 2	00000000
0010	4	r/w	Value 3	00000000
0014	4	r/w	Value 4	00000000
0018	4	r/w	Value 5	00000000
001C	4	r/w	Reserved	00000000
0020	1	r/w	Receive Status Register Bit 0: 1 = Executed Object Transfer Bit 1: 1 = CRC Error Bit 2…7: Reserved	00
0021	1	r/w	Reserved	00
0022	1	r/w	Digital In/Out Byte	00
0023	1	r/w	Transmit Control Byte	00
0024	4	r/w	Object Value	00000000
0028	4	r	Value 6	00000000
002C	4	r	Value 7	00000000
0030	4	r	Value 8	00000000
0034	4	r	Value 9	00000000
0038	4	r	Value 10	00000000
003C	4	r/w	Reserved	-

Axis 2				
0040	1	r/w	Transmit Execution Register Bit 0: 1 = Start Object Transfer Bit 1: 1 = Repeat Object Transfer Bit 2: 1 = Enable Value 3-5 Bit 3…7: Reserved	00
0041	1	r/w	reserved	00
0042	1	r/w	Drive Control Byte	00
0043	1	r/w	Object Address	00
0044	4	r/w	Object Value	00000000
0048	4	r/w	Value 1	00000000
004C	4	r/w	Value 2	00000000
0050	4	r/w	Value 3	00000000
0054	4	r/w	Value 4	00000000
0058	4	r/w	Value 5	00000000
005C	4	r/w	Reserved	00000000
0060	1	r/w	Receive Status Register Bit 0: 1 = Executed Object Transfer Bit 1: 1 = CRC Error Bit 2…7: Reserved	00
0061	1	r/w	Reserved	00
0062	1	r/w	Digital In/Out Byte	00
0063	1	r/w	Transmit Control Byte	00
0064	4	r/w	Object Value	00000000
0068	4	r/w	Value 6	00000000
006C	4	r/w	Value 7	00000000
0070	4	r/w	Value 8	00000000
0074	4	r/w	Value 9	00000000
0078	4	r/w	Value 10	00000000
007C	4	r/w	Reserved	-
Axis 3				
0080	1	r/w	Transmit Execution Register Bit 0: 1 = Start Object Transfer Bit 1: 1 = Repeat Object Transfer Bit 2: 1 = Enable Value 3-5 Bit 3…7: Reserved	00
0081	1	r/w	Reserved	00
0082	1	r/w	Drive Control Byte	00

0083	1	r/w	Object Address	00
0084	4	r/w	Object Value	00000000
0088	4	r/w	Value 1	00000000
008C	4	r/w	Value 2	00000000
0090	4	r/w	Value 3	00000000
0094	4	r/w	Value 4	00000000
0098	4	r/w	Value 5	00000000
009C	4	r/w	Reserved	00000000
00A0	1	r/w	Receive Status Register Bit 0: 1 = Executed Object Transfer Bit 1: 1 = CRC Error Bit 2…7: Reserved	00
00A1	1	r/w	Reserved	00
00A2	1	r/w	Digital In/Out Byte	00
00A3	1	r/w	Transmit Control Byte	00
00A4	4	r/w	Object Value	00000000
00A8	4	r/w	Value 6	00000000
00AC	4	r/w	Value 7	00000000
00B0	4	r/w	Value 8	00000000
00B4	4	r/w	Value 9	00000000
00B8	4	r/w	Value 10	00000000
00BC	4	r/w	Reserved	-
Axis 3 – Telegram Typ 2 (Fast Axis)				
00C0	1	w*	Transmit Execution Register Bit 4 : 1 = Enable Telegram Typ 2 Bit 5 : 1 = Direct Access	00
00C1	1	w*	reserved	00
00C2	1	w*	Drive Control Byte	00
00C3	1	w*	reserved	00
00C4	4	w*	Value 3	00000000
00C8	4	w*	Value 4	00000000
00CC	4	w*	Value 5	00000000
00D0	16	-	reserved	-
00E0	1	r/w	reserved	00

00E1	1	r/w	reserved	00
00E2	1	r/w	Digital In/Out Byte	00
00E3	1	r/w	Transmit Control Byte	00
00E4	4	r/w	Value 8	00000000
00E8	4	r/w	Value 9	00000000
00EC	4	r/w	Value 10	00000000
00F0	16	r/w	reserved	-

Weitere Adressierung siehe VARAN-Bus-Spezifikation.

Nähere Anwendung der Adressierung finden Sie in der Parameterdokumentation des DIAS-Drive.

7.9 Demontage, Austausch und Reparatur

Reparatur: Reparaturen des Servoantriebssystems müssen durch den Hersteller erfolgen.

Fehler: Fehlerzustände und deren Behebung werden in der entsprechenden DIAS-Drive Betriebsanleitung beschrieben.

Austausch: Die VAC 013 ist wartungsfrei und beinhaltet keine austauschbaren Komponenten. Muss die VAC 013 als Komponente des Servoantriebssystems ausgetauscht werden, muss das entsprechende Kapitel der Betriebsanleitung des Drives unbedingt beachtet werden.

7.10 Transport, Lagerung und Entsorgung

Transport:

- Für Transporte ist nur die recycelfähige Originalverpackung des Herstellers zu benutzen.
- Stürze sind beim Transport zu vermeiden
- Die Lagertemperatur muss zwischen –20 bis +70°C (-13...158°F) liegen, Änderung max. 20K/h.
- Maximal 95 % Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend

- Das Produkt enthält elektrostatisch empfindliche Bauteile, die durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können. Vor der Berührung ist der eigene Körper durch die Berührung eines geerdeten Gegenstandes mit leitfähiger Oberfläche zu entladen. Der Kontakt mit hochisolierenden Stoffen (Kunstfaser, Kunststofffolien etc.) ist zu vermeiden.

- Bei Beschädigungen der Verpackung, ist es untersagt, die Komponente zu installieren und zu betreiben! Im Schadensfall sind das Transportunternehmen und der Hersteller zu informieren.

Verpackung:

- Recyclebarer Karton mit ESD-Schutzfolie
- Beschriftung: Typenschild auf der Außenseite des Kastens

Lagerung:

- Es ist nur die recycelfähige Originalverpackung des Herstellers zu verwenden.

- Das Produkt enthält elektrostatisch empfindliche Bauteile, die durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können. Vor der Berührung ist der eigene Körper durch die Berührung eines geerdeten Gegenstandes mit leitfähiger Oberfläche zu entladen. Der Kontakt mit hochisolierenden Stoffen (Kunstfaser, Kunststofffolien etc.) ist zu vermeiden.

- Die Lagertemperatur muss zwischen -20 bis 55 °C (-13 ... 158 °F) liegen, Änderung max. 20 K/h.

- Die maximale Luftfeuchtigkeit liegt bei 95 %, nicht kondensierend

Entsorgung:

- Wurde die VAC 013 als Komponente in ein Servoantriebssystems eingebaut und soll dieses entsorgt werden, muss zur Demontage das entsprechende Kapitel der Betriebsanleitung des Drives unbedingt beachtet werden.

Sollten Sie das Gerät entsorgen wollen, sind die nationalen Entsorgungsvorschriften unbedingt einzuhalten.	
Das Gerät darf nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden.	

7.11 Schirmungsempfehlung VARAN

Das Echtzeit Ethernet Bussystem VARAN weist ein sehr robustes Verhalten im industriellen Umfeld auf. Durch die Verwendung der Standard Ethernetphysik nach IEEE 802.3 erfolgt eine Potentialtrennung zwischen einer Ethernetleitung und den Empfänger- bzw. Senderkomponenten. Nachrichten an einen Busteilnehmer werden im Fehlerfall durch den VARAN Manager sofort wiederholt. Es wird prinzipiell empfohlen die unten angeführten Schirmungsempfehlungen einzuhalten.

Bei Anwendungsfällen, in welchen die Busleitung außerhalb des Schaltschrankes verlegt werden muss, ist stets auf eine korrekte Schirmung zu achten. Insbesondere, wenn die Busleitung aus baulichen Gründen neben starken elektromagnetischen Störquellen verlegt werden muss.

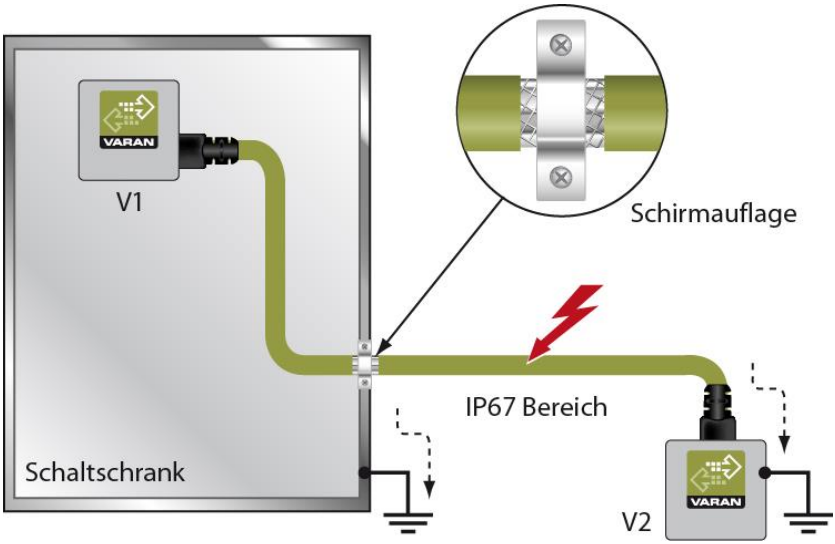
Die Firma SIGMATEK empfiehlt die Verwendung von Industrial Ethernet Busleitungen nach **CAT5e**.

Bei den Schirmungsvarianten wird empfohlen eine **S-FTP Busleitung** zu verwenden.
Es handelt sich dabei um ein symmetrisches mehradriges Kabel mit ungeschirmten Paaren. Als Gesamtschirmung wird ein kombinierter Schirm aus Folie und Geflecht verwendet. Es wird empfohlen eine unlackierte Variante zu verwenden.

Das VARAN-Kabel ist im Abstand von 20 cm vom Stecker gegen Vibrationen zu sichern!

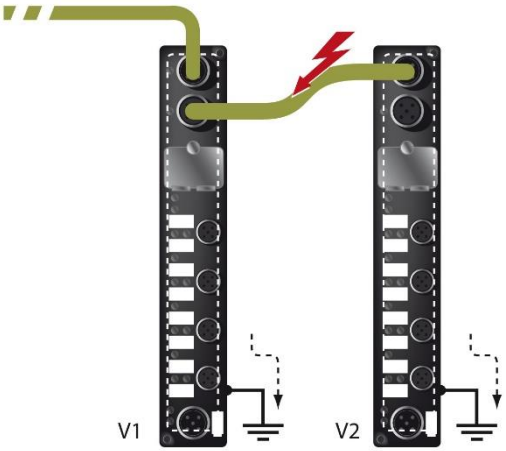
7.11.1 Leitungsführung vom Schaltschrank zu einer externen VARAN-Komponente

Wenn die Ethernet-Leitung von einer VARAN-Komponente zu einem VARAN-Knoten außerhalb des Schaltschrankes erfolgt, so wird empfohlen die Schirmung am Eintrittspunkt des Schaltschrankgehäuses aufzulegen. Alle Störungen können dadurch vor den Elektronikkomponenten frühzeitig abgeleitet werden.



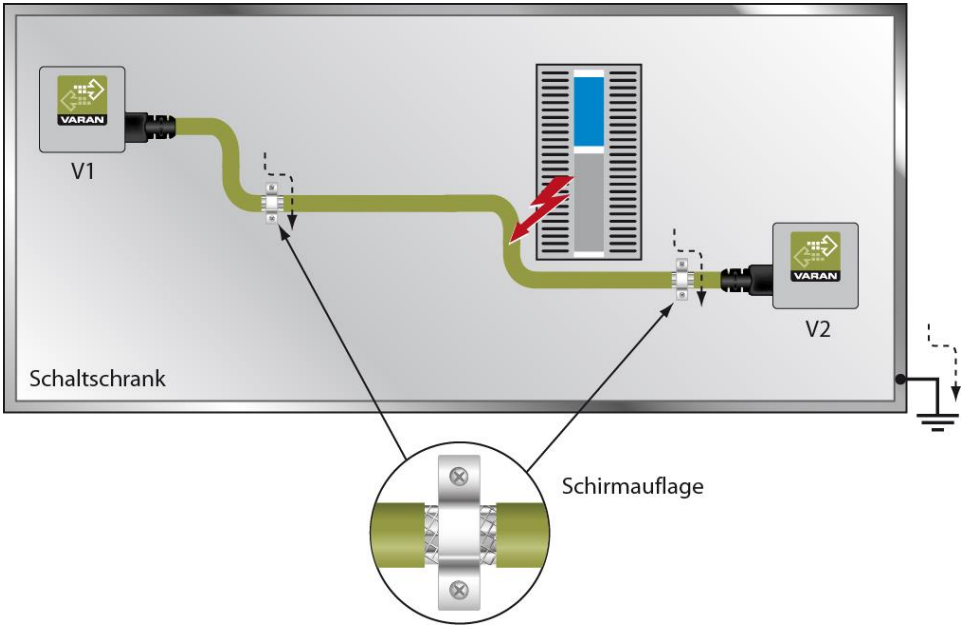
7.11.2 Leitungsführung außerhalb eines Schaltschrankes

Wenn eine VARAN-Bus Leitung ausschließlich außerhalb des Schaltschrankes verlegt wird, ist keine zusätzliche Schirmauflage erforderlich. Voraussetzung dafür ist, dass ausschließlich IP67-Module und Steckverbindungen verwendet werden. Diese Komponenten weisen eine sehr robuste und störfeste Bauweise auf. Die Schirmung aller Buchsen von IP67-Modulen wird gemeinsam intern oder über das Gehäuse elektrisch verbunden, wobei die Ableitung von Spannungsspitzen dabei nicht durch die Elektronik erfolgt.



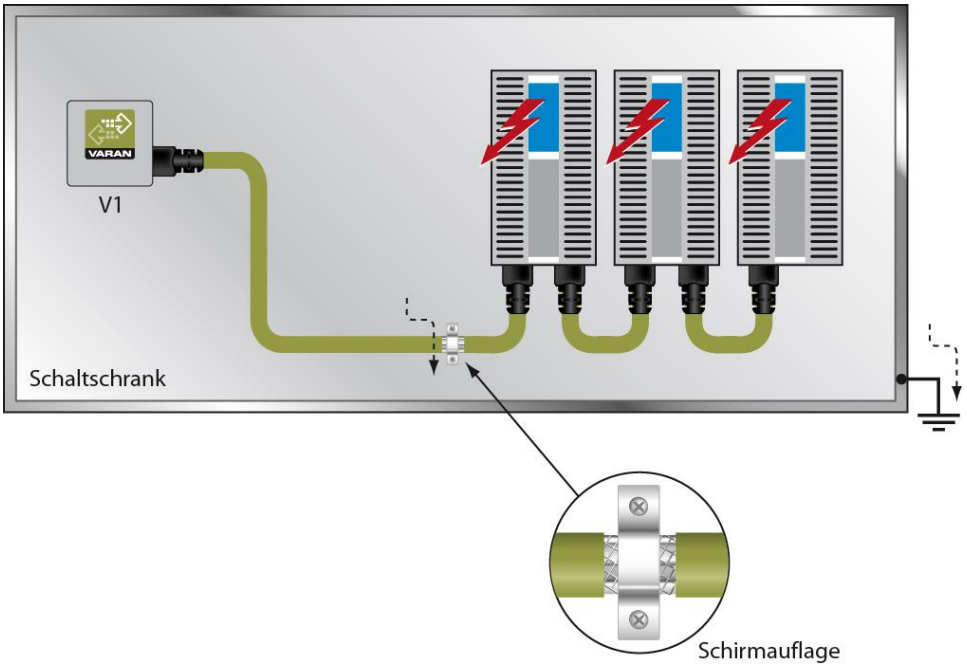
7.11.3 Schirmung bei einer Leitungsführung innerhalb des Schaltschrankes

Bei starken elektromagnetischen Störquellen innerhalb des Schaltschrankes (Drives, Transformatoren und dgl.) können Störungen auf eine VARAN-Bus Leitung induziert werden. Die Ableitung der Spannungsspitzen erfolgt über das metallische Gehäuse einer RJ45-Steckverbindung. Störungen werden auf das Schaltschrankgehäuse ohne weitere Maßnahmen über die Platine einer Elektronikkomponente geführt. Um Fehlerquellen bei der Datenübertragung auszuschließen, wird empfohlen die Schirmung vor jeder elektronischen Komponente im Schaltschrank aufzulegen.



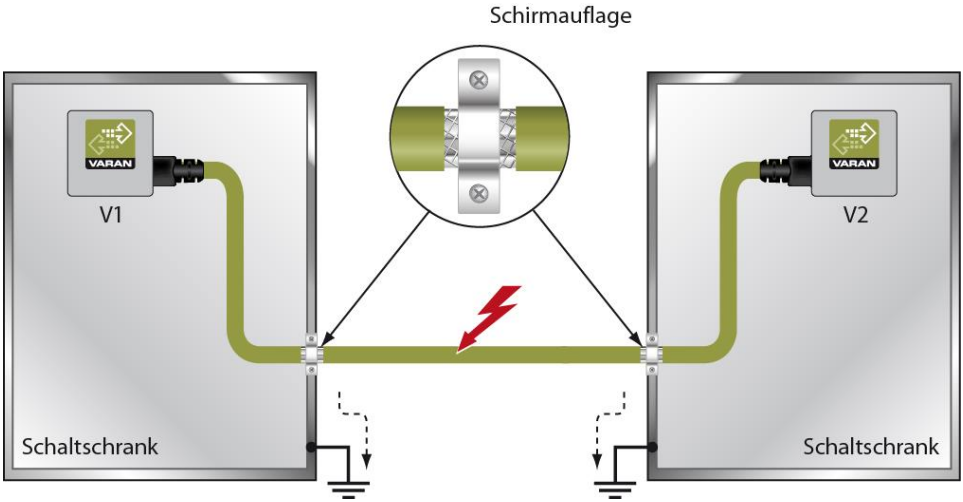
7.11.4 Anschluss von störungsbehafteten Komponenten

Beim Busanschluss von Leistungsteilen, welche starke elektromagnetische Störquellen darstellen, ist ebenfalls auf die Schirmungsausführung zu achten. Vor einem einzelnen Leistungsteil (oder einer Gruppe aus Leistungsteilen) sollte die Schirmung aufgelegt werden.



7.11.5 Schirmung zwischen zwei Schaltschränken

Müssen zwei Schaltschränke mit einer VARAN-Bus Leitung verbunden werden, so wird empfohlen, den Schirm an den Eintrittspunkten der Schaltschränke aufzulegen. Störungen können dadurch nicht bis zu den Elektronikkomponenten im Schaltschrank vordringen.



Änderungen der Dokumentation

Änderungs-datum	Betroffene Seite(n)	Kapitel	Vermerk
27.05.2014	21 22		Hinweis Ableitströme hinzugefügt Hinweis Lagerdauer hinzugefügt
17.07.2014	17		Max. Schaltenergie der Haltebremse hinzugefügt
30.04.2015	50		Sinus/Cosinus- & TTL-Encoder Feedback geändert
08.05.2015	39		Eingangsspannung ←→ Zwischenkreisspannung
25.11.2015	1		VAC 013 Hinweis
08.02.2016	Dokument		AWG korrigiert Schirmblech ergänzt VAC 013 Doku hinzugefügt
23.05.2016	17		Begrenzung 599 Hz
21.11.2016	70, 72, 78, 79		Norm EN / IEC 61508 entfernt
31.05.2017	17		Max. Stillstandsstrom ergänzt
19.07.2017	10		Hinweis Stern-Schaltung ergänzt
27.09.2017	7		Warnung bzgl. EMF ergänzt
21.05.2019	Dokument		Normen aktualisiert
19.02.2020	1	 Typenschild	Bild getauscht Kapitel entfernt
11.03.2020	28 59	2.2.4 Steckerausführungen 6.2.2 Abmessungen inkl. Befestigungsset	2 Steckertypen geändert (X1B und X3, X4, X5) Abmessung korrigiert
25.01.2021	18	1.8 Technische Daten	PWM-Frequenz und Reglerfrequenz hinzugefügt
31.03.2021	20 29	1.9 Umgebungsbedingungen, Belüftung und Montage 2.2.6 Externe Absicherung	Überspannungskategorie hinzugefügt UL Anforderung - Absätze hinzugefügt
01.06.2021	20	1.8 Technische Daten	09-501-101-23X hinzugefügt

28.10.2022	61ff	7 VARAN Interface für DIAS-Drive 3xx (VAC 013) Ganzes Dokument	Kapitel überarbeitet Symbole angepasst
07.10.2024	7	1.2 Sicherheitshinweise	Hinweis zu Querschnitten