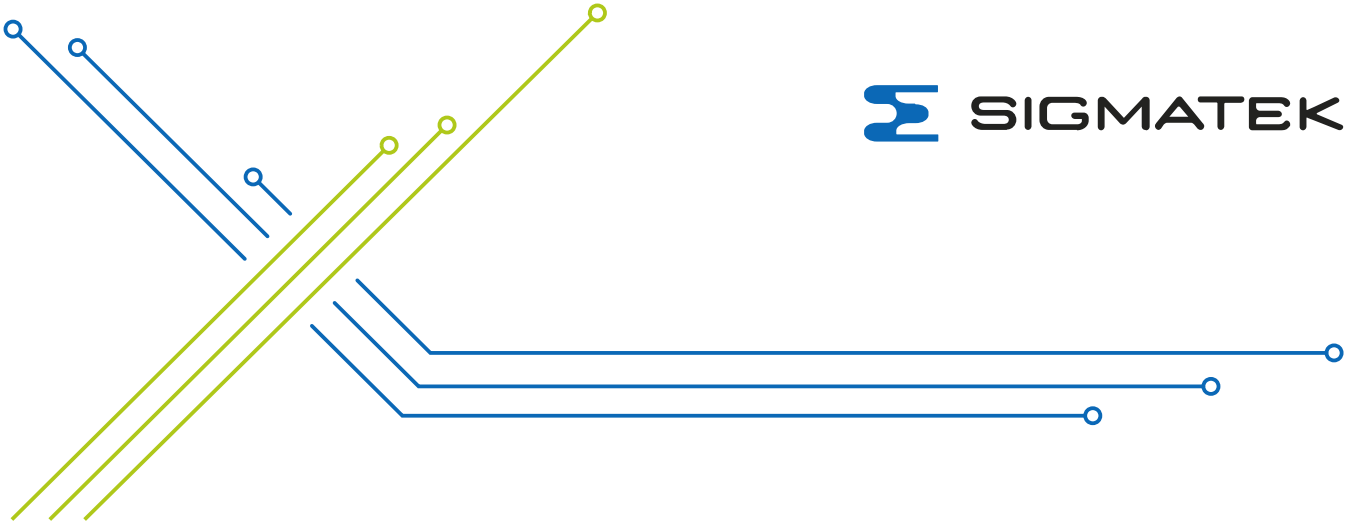


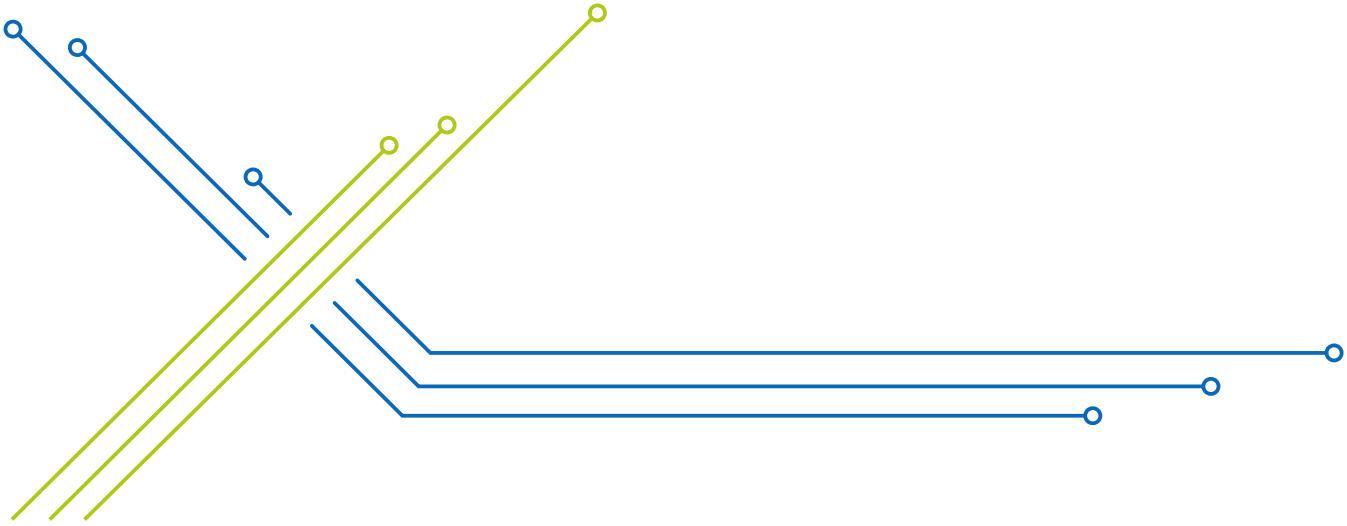
SIGMATEK

DC 102(-X)

S-DIAS Drive Modul

BETRIEBSANLEITUNG

Artikelnummer:	20-014-102-D
Erstellungsdatum:	26.11.2019
Versionsdatum:	23.10.2026



Herausgeber:
SIGMATEK GmbH & Co KG
Sigmatekstraße 1
A-5112 Lamprechtshausen
Tel.: +43/6274/4321
Fax: +43/6274/4321-18

Email: office@sigmatek.at
www.sigmatek-automation.com

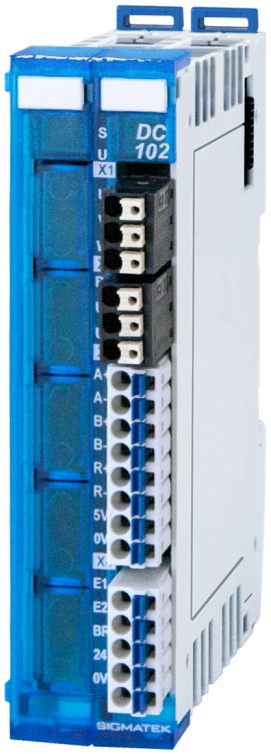
Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder in einem anderen Verfahren) ohne ausdrückliche Genehmigung reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

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.

Originalbetriebsanleitung

Copyright © 2019
SIGMATEK GmbH & Co KG

S-DIAS Drive Modul DC 102(-X)



1 Motorendstufe 10 A

1 Inkrementalgebereingang

1 Haltebremse

Das S-DIAS Drive Modul DC 102(-X) dient zur Ansteuerung eines Synchron-Servomotors mit +48 V-Versorgungsspannung und einem Phasenstrom bis zu 10 A. Zur Positionsrückmeldung ist ein Inkrementalgebereingang vorhanden. Ein +24 V-Ausgang für den Anschluss einer Haltebremse ist vorgesehen. Ein externer Bremswiderstand kann angeschlossen werden.

Diese Betriebsanleitung gilt auch für das Produkt DC 102-X (Hauptplatine inkl. S-DIAS Stecker in Purocoat (Certonal) getaucht), das im folgenden nicht mehr explizit erwähnt wird).

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung ... 4

1.1 Zielgruppe/Zweck dieser Betriebsanleitung ... 4

1.2 Wichtige und referenzierende Dokumentationen ... 4

1.3 Lieferumfang ... 4

2 Grundlegende Sicherheitshinweise ... 5

2.1 Verwendete Symbole ... 5

2.2 Haftungsausschluss ... 6

2.3 Allgemeine Sicherheitshinweise ... 6

2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung ... 7

2.5 Software/Schulung ... 7

3 IT-Security ... 8

4 Normen und Richtlinien ... 9

4.1 Restrisiken ... 9

4.2 Sicherheit der Maschine oder Anlage ... 9

4.3 Richtlinien ... 9

4.3.1 Normen zur funktionalen Sicherheit ... 9

4.3.2 EU-Konformitätserklärung ... 10

4.4 Sicherheitsrelevante Kenngrößen ... 10

4.5 Kompatibilität ... 10

5 Typenschild ... 11

6 Technische Daten ... 12

6.1 Spezifikation Motorendstufe ... 12

6.2 Spezifikation Inkrementalgeber ... 13

6.3 Spezifikation Bremswiderstand ... 13

6.4 Spezifikation Enable-Eingänge ... 14

6.5 Spezifikation Haltebremse ... 14

6.6 Elektrische Anforderungen ... 15

6.7 Sonstiges ... 18

6.8 Umgebungsbedingungen ... 18

7 Mechanische Abmessungen ... 19

8 Anschlussbelegung ... 20

8.1 Status-LEDs 21
8.2 Zu verwendende Steckverbinder 22
8.3 Beschriftungsfeld 23
9 Verdrahtung 24
9.1 Anschlussbeispiel 24
9.2 Hinweise 25
10 Motorüberlastschutz 26
11 Zusätzliche Sicherheitshinweise 27
11.1 STO 28
11.2 Funktionsweise 29
12 Anschlussbeispiele 30
12.1 Performance Level e, Kategorie 4 bzw. SIL 3-Safety SPS 30
12.2 Performance Level e, Kategorie 3 & SIL 3-Safety SPS 32
12.3 Performance Level e, Kategorie 4 bzw. SIL 3-konventionell 34
12.4 Performance Level d, Kategorie 2 bzw. SIL 2-konventionell 36
13 Montage/Installation 38
13.1 Lieferumfang prüfen 38
13.2 Einbau 39
14 Transport/Lagerung 41
15 Aufbewahrung 42
16 Instandhaltung 43
16.1 Wartung 43
16.2 Reparaturen 43
17 Entsorgung 44
18 Unterstützte Zykluszeiten 45
18.1 Zykluszeiten unterhalb von 1 ms (in µs) 45
18.2 Zykluszeiten größer gleich 1 ms (in ms) 45

1 Einleitung

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

1.2 Wichtige und referenzierende Dokumentationen

- Safety Systemhandbuch

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

1.3 Lieferumfang

1x DC 102(-X)

4x Gegenstecker

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

2.1 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.

GEFAHR

Elektrische Spannung

WARNUNG

Heiße Oberflächen

VORSICHT

ESD-gefährdete Bauteile

INFORMATION

Information

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

2.2 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 Firma SIGMATEK GmbH & Co KG keine Haftung.

2.3 Allgemeine Sicherheitshinweise

Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise in den anderen Abschnitten dieser Anleitung. 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.

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.

INFORMATION

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!

Bei nicht bestimmungsgemäßer Funktion oder bei Beschädigungen, die Gefährdungen hervorrufen können, ist das Gerät zu ersetzen!

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

2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die durch das Produkt realisierten Sicherheitsfunktionen sind für den Einsatz in sicherheitsgerichteten Anwendungen im Rahmen einer SPS-Steuerung bestimmt und erfüllen alle notwendigen Anforderungen für einen sicheren Betrieb.

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, um sicherheitsgerichtete Geräte und Systeme unter Beachtung der einschlägigen Richtlinien und Normen der Sicherheitstechnik (Funktionale Sicherheit) zu bedienen und zu betreuen.

Verwenden Sie das Produkt 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 dieser Betriebsanleitung beschriebenen technischen Rahmens, bzw. außerhalb der angegebenen technischen Daten.

2.5 Software/Schulung

Die Applikation wird mit der Software LASAL CLASS 2 und LASAL SCREEN Editor erstellt, die Safety Applikation mit dem LASAL SAFETYDesigner. Grundlegende Informationen über Safety (Funktionale Sicherheit) finden Sie im Safety-Systemhandbuch.

Es werden Schulungen für die LASAL-Entwicklungsumgebung angeboten, mit der Sie das Produkt konfigurieren können. Informationen über Schulungstermine finden Sie auf unserer Website.

3 IT-Security

S-DIAS Safety-Baugruppen wurden für die Einbindung in ein vor Fremdzugriffen geschütztes Netzwerk entwickelt.

Auf das Netzwerk können zum Beispiel folgende Gefahren einwirken:

- Unautorisierter Zugriff
- Datenmanipulation
- und viele andere IT-Sicherheitsverstöße

Es obliegt dem Integrator oder Betreiber eine Risikoanalyse der Verbindungen zwischen S-DIAS Baugruppen und der Integration in der Gesamtinfrastruktur durchzuführen. Daraus können sich beispielsweise folgende Maßnahme ergeben (wenn notwendig):

- Trennung IT/OT-Netzwerk (VLANs oder physikalisch)
- Firewalls
- passwortgeschützte Benutzerkonten
- Datenverschlüsselung
- uvm.

In Bezug auf das Ziel der funktionalen Sicherheit, in diesem Falle die Sicherheitsfunktion STO, sind keine direkten Auswirkungen auf die Funktion oder deren Integrität möglich, da die Funktion nicht über kommunikationsbasierte Schnittstellen beeinflussbar ist.

Die Verfügbarkeit des Gesamtsystems (wie bei allen Sicherheitsfunktionen) kann aufgrund von externen Angriffen beeinträchtigt werden. Daher sind die o.g. Maßnahmen notwendig.

4 Normen und Richtlinien

4.1 Restrisiken

VORSICHT

In der Risikobeurteilung des Systemintegrators sind folgende Restrisiken für das Produkt zu betrachten:

- Freisetzung von nicht umweltgerechten Stoffen, Emissionen und ungewöhnliche Temperaturen
- Gefährliche Berührungsspannungen
- Wirkungen betriebsmäßiger elektrischer, magnetischer und elektromagnetischer Felder
- Mögliche Einwirkungen von Geräten der Informationstechnik

4.2 Sicherheit der Maschine oder Anlage

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

4.3 Richtlinien

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

4.3.1 Normen zur funktionalen Sicherheit

EN IEC 62061	Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener Steuerungssysteme
EN ISO 13849-1	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN ISO 13849-2	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 2: Validierung
EN IEC 61508-1	Funktionale Sicherheit - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
EN IEC 61508-2	Funktionale Sicherheit - Teil 2: Anforderungen an sicherheitsbezogene elektrische / elektronische / programmierbare elektronische Systeme
EN IEC 61508-3	Funktionale Sicherheit - Teil 3: Anforderungen an Software

Der Ausgabestand der angewandten Normen ist der EU-Konformitätserklärung zu entnehmen.

4.3.2 EU-Konformitätserklärung

EU-Konformitätserklärung

Das Produkt DC 102(-X) ist konform mit den 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. Sie sind im Downloadbereich des jeweiligen Produkts zu finden.

4.4 Sicherheitsrelevante Kenngrößen

DC 102(-X)	Sicherheitskennwerte	Sicherheitslevel
Sicherheitsfunktion STO	PFH = 5,50E-10 (1/h)	SIL 3 nach EN IEC 62061
	SFF = 99 %	
	$MTTF_D$ = 4168 Jahre	PL e / Kat. 4 nach EN ISO 13849
	DC = 97 %	

4.5 Kompatibilität

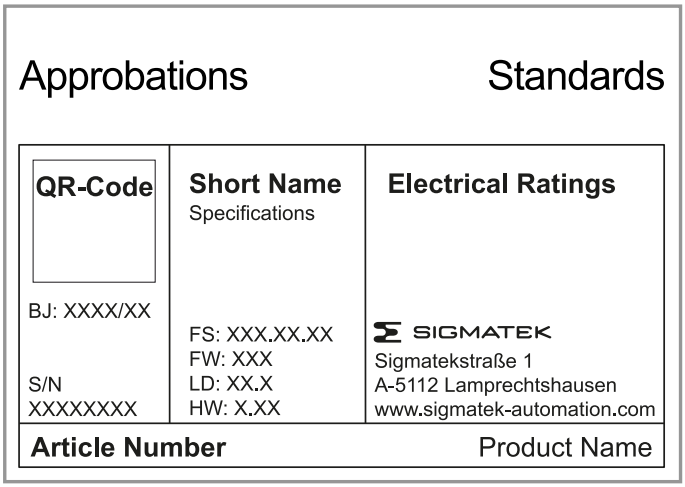
INFORMATION

Kompatibilität

Hinsichtlich der Kompatibilität der S-DIAS-Sicherheitsbauteile wird auf den Abschnitt „Kompatibilität der S-DIAS-Sicherheitsbauteile“ des Systemhandbuchs verwiesen.

5 Typenschild

Das Typenschild bietet Ihnen Informationen zur Ausstattung des Produktes. Das hier dargestellte Typenschild ist lediglich ein Beispiel.



HW: Hardwareversion
FS: Safety Versionsnummer
FW: Firmwareversion
LD: Logic Device Version
QR-Code: Seriennummer

6 Technische Daten

6.1 Spezifikation Motorendstufe

Typ	Synchron-Servo-Motorendstufe
Betriebsspannung	+18-55 V
Maximaler Dauerstrom	10 A
Maximaler Spitzenstrom (10 s)	20 A
Ausgangsstrom über die Umgebungstemperatur	maximal 10 A Dauerstrom bei 45 °C
	maximal 7,5 A Dauerstrom bei 50 °C
	maximal 5 A Dauerstrom bei 55 °C
Reglerfrequenz	16 kHz
PWM-Frequenz	16 kHz
Überlastschutz	Kurzschlussabschaltung
	Temperaturüberwachung
	I^2t-Überwachung
	Über- und Unterspannungsüberwachung

VORSICHT

Das Derating, abhängig von der Temperatur, geschieht nicht automatisch. Es muss darauf geachtet werden, dass der Ausgangsstrom die Maximalwerte, in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur, nicht überschreitet.

6.2 Spezifikation Inkrementalgeber

Anzahl	1
Eingangssignale[1)]	Inkrementalgebersignale RS422 (A, /A, B, /B, R, /R)
	RS422-Pegel (120 Ω Abschluss, im Modul integriert)
	Inkrementalgebersignale TTL (A, B, R)
	TTL-Pegel (1200 Ω Pull-Up, im Modul integriert)
Eingangsfrequenz	maximal 125 kHz
Zählerfrequenz	maximal 500 kHz
Signalauswertung	4-fach
Zähleraufösung	16 Bit
Geberversorgung	+5 V/0,2 A kurzschlussfest

INFORMATION

Kommutierungssuche
Das DC 102(-X) mit Inkrementalgeber führt beim Enable-Vorgang eine Kommutierungssuche durch, die mehrere Sekunden dauern kann. Besitzt der Motor eine Bremse, so kann dies zu Problemen führen, wenn diese nicht ausreichend Spiel, für die bei der Kommutierungssuche benötigte Inkrementen-Änderung, erlaubt.

6.3 Spezifikation Bremswiderstand

Typ	externer Leistungswiderstand
Ausgang	GND-schaltend
Maximaler Strom	10 A[2)]
Kleinster möglicher Widerstand	6 Ω[3)]
Kurzschlussfestigkeit	ja
Schaltschwelle Bremswiderstand ein/aus	60 V/55 V[4)]

1) Die softwareseitige Umschaltung von RS422 auf TTL Inkrementalgebersignale erfolgt über das Bit 5 im Motorparameter A-ACME (Bit 5 = 0 -> RS422 [Default]; Bit 5 = 1 -> TTL).
2) Der Bremswiderstand ist unter Bedachtnahme auf die Anwendung zu dimensionieren. In den meisten Anwendungen ist ein 10 Ω/50 W Widerstand ausreichend. Werden mehrere DC 102(-X) an einer Zwischenkreisversorgung betrieben, so ist es möglich nur ein Modul mit einem Bremswiderstand auszurüsten. Empfohlener Bremswiderstand (15 Ω /100 W) ist bei SIGMATEK unter der Artikelnummer 20-014-061-Z1 erhältlich.
3) Der Widerstand muss hinsichtlich seiner maximalen Verlustleistung entsprechend der in der Anwendung auftretenden Bremsleistung dimensioniert werden. Die zulässige kurzzeitig auftretende Leistung muss jedoch mindestens $P=U^2/R$, d.h. $60^2/R$, betragen.
4) Die G-BALDAB Schwelle muss mindestens 3 V unter G-BALDAUF sein.

WARNUNG

- Warnung vor heißer Oberfläche!
- Bei Berührung besteht Verbrennungsgefahr!
- Die Oberfläche des Bremswiderstandes kann sich bei Betrieb stark erwärmen und ist auch einige Zeit nach Betrieb noch heiß.

Vermeiden Sie eine Berührung der Oberfläche des Bremswiderstandes auch einige Zeit nach Betrieb.

6.4 Spezifikation Enable-Eingänge

Anzahl	2	
Eingangsspannung	+24 V	
Eingangsspannungsbereich	+18-30 V	
Signalpegel	low: ≤ +5 V	high: ≥ +15 V
Schaltschwelle	typisch +11 V	
Eingangsstrom	3 mA bei +24 V	
Eingangsverzögerung	typisch 0,5 ms	
Ausgangstestimpuls Ansteuerung	maximal 1,5 ms	

6.5 Spezifikation Haltebremse

Ausgangsspannung	+24 V
Maximaler Dauerstrom	500 mA
Kurzschlussfestigkeit	ja
Maximale Abschaltenergie (induktive Last)	50 mJ

6.6 Elektrische Anforderungen

Versorgungsspannung +24 V	+18-30 V, Class 2[1)]	
Stromaufnahme Versorgungsspannung +24 V	lastabhängig (Haltebremse)	
Versorgungsspannung Motor	+18-55 V[2)]	
Schaltschwellen für Motorspannungsüberwachung	minimal +18 V	maximal +65 V
Stromaufnahme Versorgungsspannung Motor	lastabhängig (Motor)	
Versorgung vom S-DIAS-Bus	+5 V	
Stromaufnahme am S-DIAS-Bus (+5 V-Versorgung)	-	-
Versorgung vom S-DIAS-Bus	+24 V	
Stromaufnahme am S-DIAS-Bus (+24 V-Versorgung)	typisch 95 mA	maximal 110 mA

INFORMATION

[1] Für USA und Kanada:

Nur geeignet für den Anschluss an eine sekundär isolierte Stromversorgung mit Nennwert 24 V DC, Class 2, oder es muss vor Ort zwischen Versorgungsquelle und Geräteklemmen eine Sicherung mit max. 4 A gemäß UL 248 installiert werden.

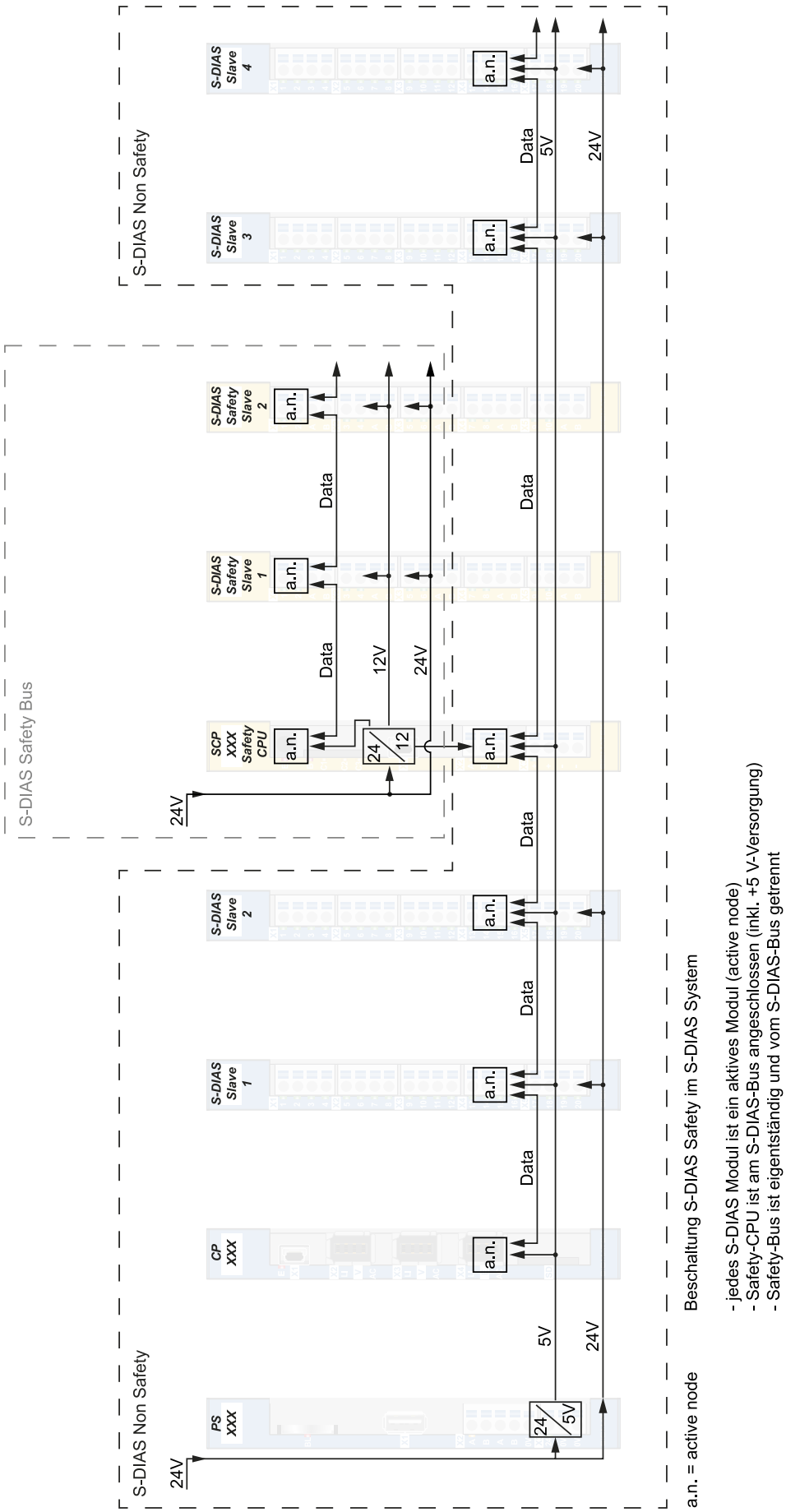
[2] Die Motorversorgung (X2) ist mit einer der Anwendung entsprechenden Zwischenkreiskapazität zu beschalten (mindestens 2000 µF/100 V).
Dabei ist auf kurze Leitungen und entsprechende Leitungsquerschnitte zu achten.
(maximal 15 cm zwischen Modul und Kondensator / 1,5 mm²)

Bremsen eines DC-Motors:
Beim Abbremsen eines DC-Motors kann es zu einem generatorischen Betrieb kommen, bei dem die kinetische Energie des Motors in elektrische umgewandelt wird. Die Energie des Motors wird dabei in die Versorgung der DC-Motorendstufe zurückgespeist, wodurch es zum Anstieg der Versorgungsspannung kommt. Es ist darauf zu achten, dass eine Rückspeisespannung am Motorversorgungsanschluss von 65 V nicht überschritten wird. Dafür ist eventuell eine externe Kapazität an der Motorversorgung notwendig. Falls die Kondensatoren des Netzteils nicht ausreichend sind, ist die Verwendung eines Ballastwiderstandes erforderlich der an die DC-Motorendstufe angeschlossen werden kann, welcher die überschüssige Energie in Wärme umwandelt. Bei der Auswahl des Netzteils ist darauf zu achten, dass dieses entsprechend rückspeisefest bis zur maximal auftretenden Rückspeisespannung ist.

Nur Leitungen verwenden, die für mindestens 75 °C zugelassen sind!

Es ist keine Motorthermostatauswertung in der Motorendstufe vorhanden.

Beim fehlerhaften Einstellen von Parametern oder bei falscher Verdrahtung kann es zu einer Zerstörung des Motors kommen. Besonders muss auf die Motorströme und die I^2T-Einstellungen (A-I2TT, A-I2TERR) geachtet werden, welche über das LASAL Class 2 Tool im DIAS-Drive Editor parametriert werden können.
Es dürfen nur Motoren in Stern-Schaltung verwendet werden.


S-DIAS Non Safety
S-DIAS Safety Bus
S-DIAS Non Safety
PS XXX
CP XXX
S-DIAS Slave 1
S-DIAS Slave 2
SCP XXX Safety CPU
S-DIAS Safety Slave 1
S-DIAS Safety Slave 2
S-DIAS Slave 3
S-DIAS Slave 4
a.n.
24V
5V
12V
Data
24/5V
24/12
a.n. = active node
Beschaltung S-DIAS Safety im S-DIAS System
- jedes S-DIAS Modul ist ein aktives Modul (active node)
- Safety-CPU ist am S-DIAS-Bus angeschlossen (inkl. +5 V-Versorgung)
- Safety-Bus ist eigenständig und vom S-DIAS-Bus getrennt

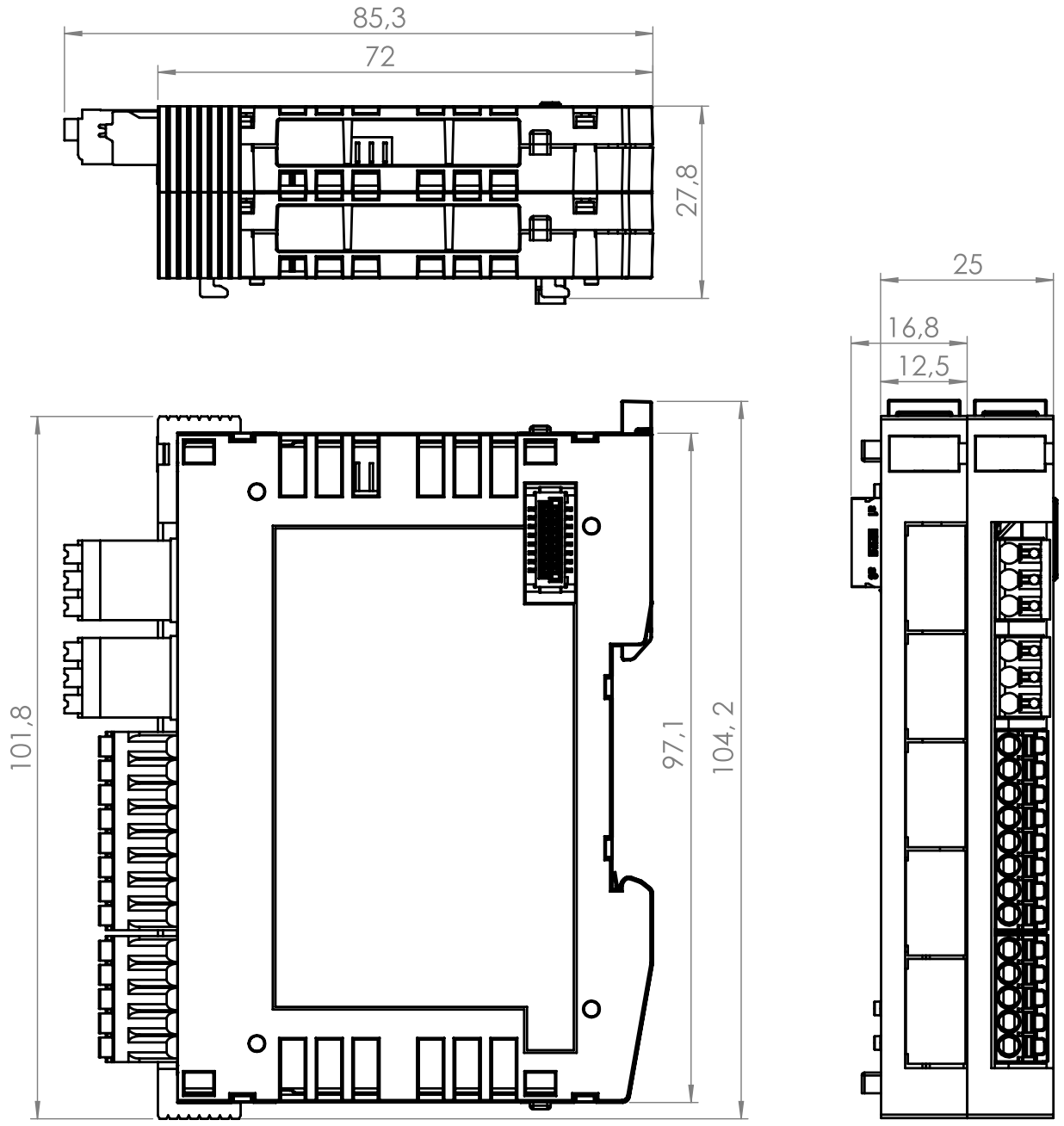
6.7 Sonstiges

Artikelnummer	20-014-102	
Leiterplatten Coating	20-014-102-X (Leiterplatte mit Schutzlack)	
Approbationen	CE	ja
	UL	nach UL designed
	Functional Safety	ja, EG-Baumustergeprüft
	UKCA	nein
Gebrauchsdauer	20 Jahre	

6.8 Umgebungsbedingungen

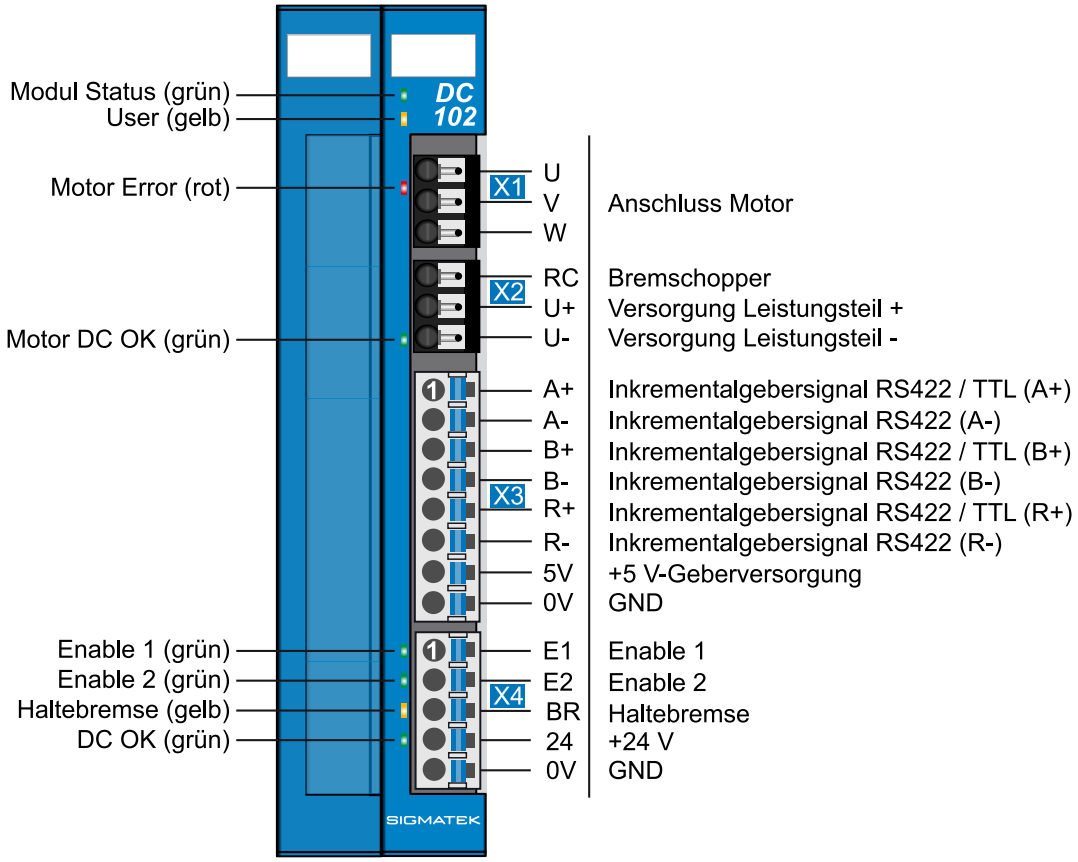
Lagertemperatur	-20… +85 °C	
Umgebungstemperatur	0 ... +55 °C	
Luftfeuchtigkeit	0-95 %, nicht kondensierend	
Aufstellungshöhe über Meereshöhe	0-2000 m ohne Derating > 2000 m bis maximal 5000 m mit Derating der maximalen Umgebungstemperatur um 0,5 °C pro 100 m	
Betriebsbedingungen	Verschmutzungsgrad 2	
Geräuschemissionen	≤ 70 dB	
EMV-Störfestigkeit	EN 61000-6-2 (Industriebereich) EN 61000-6-7 (Industriebereich) (Störfestigkeit Industrie Funktionale Sicherheit) (erhöhte Anforderungen nach EN IEC 62061)	
	zusätzlich geprüft nach EN 61800-5-2 (Anforderungen an die Sicherheit – Funktionale Sicherheit)	
EMV-Störaussendung	EN 61000-6-4 (Industriebereich)	
Schwingungsfestigkeit	EN 60068-2-6	3,5 mm von 5-8,4 Hz 1 g von 8,4-150 Hz
Schockfestigkeit	EN 60068-2-27	15 g (147,15 m/s²)
Schutzart	EN 60529	IP20

7 Mechanische Abmessungen



Maße	25 x 104 x 72 mm (B x H x T)

8 Anschlussbelegung



8.1 Status-LEDs

Modul Status	grün	EIN	Modul aktiv
		AUS	keine Versorgung vorhanden
		BLINKT (5 Hz)	keine Kommunikation
User	gelb	EIN	von Applikation einstellbar (z.B. kann die LED des Moduls über die Visualisierung blinkend eingestellt werden, um die Modulfindung im Schaltschrank zu erleichtern)
		AUS	
		BLINKT (2 Hz)	
		BLINKT (4 Hz)	
Motor Error	rot	BLINKT	Fehler Motorendstufe
		AUS	normaler Betrieb
Motor DC OK	grün	EIN	Motor versorgt und aktiv
		AUS	keine Motorversorgungsspannung
		BLINKT	Motor versorgt, aber nicht aktiv
Enable 1	grün	EIN	Enable 1 high
		AUS	Enable 1 low
Enable 2	grün	EIN	Enable 2 high
		AUS	Enable 2 low
Haltebremse	gelb	EIN	Ausgang aktiv (Bremse gelöst)
		AUS	Ausgang nicht aktiv
DC OK	grün	EIN	+24 V-Versorgung OK
		AUS	+24 V-Versorgung fehlt oder Spannung zu niedrig
		BLINKT	+24 V DC-Versorgungsspannung zu hoch

8.2 Zu verwendende Steckverbinder

X1, X2: Weidmüller Buchsenstecker mit Federzugklemme (im Lieferumfang enthalten)
X3, X4: Phoenix Steckverbinder mit Federzugklemme (im Lieferumfang enthalten)

Die Federzugklemmen sind für den Anschluss von ultraschallverdichteten (ultraschallverschweißten) Litzen geeignet.

Anschlussvermögen Phoenix Steckverbinder:

Abisolierlänge/Hülsenlänge	10 mm
Steckrichtung	parallel zur Leiterachse bzw. zur Leiterplatte
Leiterquerschnitt starr	0,2-1,5 mm²
Leiterquerschnitt flexibel	0,2-1,5 mm²
Leiterquerschnitt Litzen ultraschallverdichtet	0,2-1,5 mm²
Leiterquerschnitt AWG/kcmil	24-16
Leiterquerschnitt flexibel m. Aderendhülse (ohne Kunststoffhülse)	0,25-1,5 mm²
Leiterquerschnitt flexibel m. Aderendhülse (mit Kunststoffhülse)	0,25-0,75 mm² (Reduzierungsgrund d2 der Aderendhülse)

d2 = max. 2,8 mm

Anschlussvermögen Weidmüller Steckverbinder:

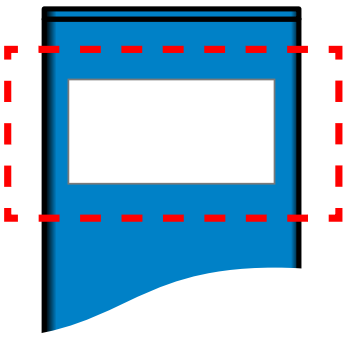
Abisolierlänge/Hülsenlänge	9 mm
Steckrichtung	parallel zur Leiterachse bzw. zur Leiterplatte
Leiterquerschnitt starr H05(07) V-U	0,14-1,5 mm^2
Leiterquerschnitt flexibel H05(07) V-K	0,14-1,5 mm^2
Leiterquerschnitt Litzen ultraschallverdichtet	0,14-1,5 mm^2
Leiterquerschnitt AWG/kcmil	26-16
Leiterquerschnitt flexibel m. Aderendhülse ohne Kunststoffhülse (DIN 46228-1)	0,25-1,5 mm^2
Leiterquerschnitt flexibel m. Aderendhülse mit Kunststoffhülse (DIN 46228-4)	0,25-1 mm^2 (Reduzierungsgrund d2 der Aderendhülse)

d2 = max. 3,5 mm

VORSICHT

Das S-DIAS Modul darf **NICHT** unter Spannung an- oder abgesteckt werden!

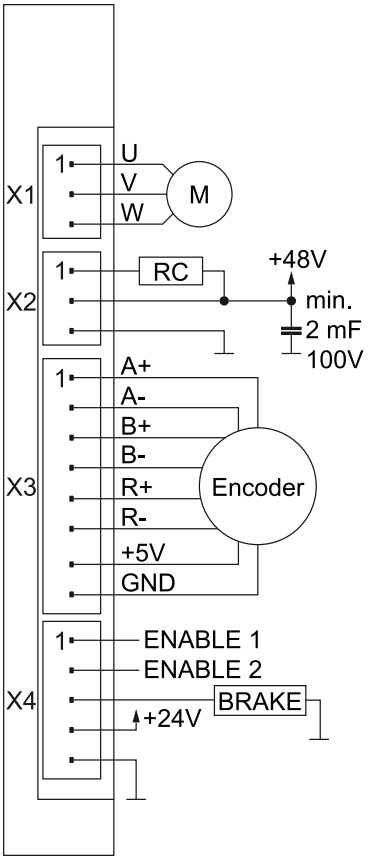
8.3 Beschriftungsfeld



Das Beschriftungsfeld ist direkt am Modul bedruckt.

9 Verdrahtung

9.1 Anschlussbeispiel



9.2 Hinweise

Folgende Installationshinweise sind zu beachten:

- Die Hutschiene muss eine ordentliche Masseverbindung aufweisen.
- Zur Verdrahtung des Resolvers ist ein geschirmtes Kabel zu verwenden. Bei einem Resolver - Geber empfiehlt sich der Einsatz eines geschirmten und verdrillten Kabels. Der Schirm ist so nah wie möglich vor dem Modul aufzulegen.
- Die Schirmung ist auf einer Schirmungssammelschiene anzulegen.
- Zur Verdrahtung der Motorleitungen ist ein geschirmtes Kabel zu verwenden. Der Schirm ist so nahe wie möglich am Modul aufzulegen.

INFORMATION

Erdungsschiene nach Möglichkeit mit Schaltschrank-Erdungsschiene verbinden!

Die maximale Leitungslänge der Geber- und Motorleitungen beträgt 30 m.

VORSICHT

Das S-DIAS Modul darf **NICHT** unter Spannung an- oder abgesteckt werden!

10 Motorüberlastschutz

Das Gerät hat keinen integrierten Motorüberlastschutz. Externer Überlastschutz muss gemäß National Electrical Code (NEC) und allen zusätzlichen entsprechenden lokalen Vorschriften ausgeführt werden.

Bei einer Installation nach UL-Vorgaben (USA oder Kanada) muss ein externer Überlastschutz gemäß National Electrical Code (NEC) und allen zusätzlichen entsprechenden lokalen Vorschriften ausgeführt werden.

11 Zusätzliche Sicherheitshinweise

Die Sicherheitsfunktion „STO“ ist ein integraler Bestandteil der DC-Motorendstufe. Es erfüllt alle notwendigen Bedingungen für einen sicheren Betrieb nach SIL 3 gemäß EN IEC 62061 und nach PL e, Kat. 4 gemäß EN ISO 13849-1.

VORSICHT

Die Hinweise in dieser Dokumentation müssen beachtet werden.

- Das DC 102(-X) darf nur von Netzteilen betrieben werden, die den Anforderungen von SELV oder PELV nach EN 60204 entsprechen.
  Sachgemäßer Transport und sachgemäße Lagerung sind für einen einwandfreien Betrieb unerlässlich. Siehe dazu Kapitel 14 Transport/Lagerung
- 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, um sicherheitsgerichtete Geräte und Systeme 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.

VORSICHT

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 (siehe Kapitel 6 Technische Daten).

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

- Reinigungs-, Wartungs- oder Reparaturmaßnahmen
- Längerer Außerbetriebssetzung

GEFAHR

Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmaßnahmen kann zu schweren Verletzungen führen.

- Nur geschultes Fachpersonal 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
- Es sind geeignete Kabel zu verwenden und eine fachgerechte modulseitige Kabelkonfektionierung ist zu beachten (siehe Kapitel "8.2 Zu verwendende Steckverbinder" => Anschlussvermögen).
- Alle Kabel, die die Sicherheit betreffen (z.B. Steuerkabel für die Eingänge ENABLE 1 und ENABLE 2) müssen außerhalb des Schaltschranks in einem Kabelkanal verlegt sein. Kurz- oder Querschlüsse in den Signalleitungen müssen vermieden werden! Siehe EN ISO 13849.

GEFAHR

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).

WARNUNG

Warnung vor heißer Oberfläche!
Bei Berührung besteht Verbrennungsgefahr!
Bei ungünstigsten Installations- und Betriebsbedingungen kann sich die Oberfläche des S-DIAS Drive Moduls auf bis zu 84 °C erwärmen und ist auch einige Zeit nach Betrieb noch heiß.

11.1 STO

Das DC 102(-X) unterstützt die Sicherheitsfunktionen STO (Safe Torque Off) und erfüllt die Anforderungen der Kategorie 4, Performance Level „e“ nach EN ISO 13849-1 und SIL 3 nach EN IEC 62061.

Zu diesem Zweck verfügt der Servoverstärker über zwei sichere Eingänge ENABLE 1 und ENABLE 2.

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

11.2 Funktionsweise

Die Sicherheitsfunktionen am DC 102(-X) werden durch zwei sichere digitale Eingänge gesteuert.

Die folgende Tabelle zeigt die Zustände, die die sicheren Eingänge ENABLE 1 und ENABLE 2 annehmen müssen, um Normalbetrieb zu ermöglichen bzw. die Sicherheitsfunktion auszulösen.

Zustand der Eingänge		Beschreibung
ENABLE 1	**ENABLE 2**	
Offen	Offen	**Sicherer Zustand des Antriebssystems**
Offen	Low	
Low	Offen	
Low	Low	
Low	High	
High	Low	
High	High	**Antriebssystem bereit**

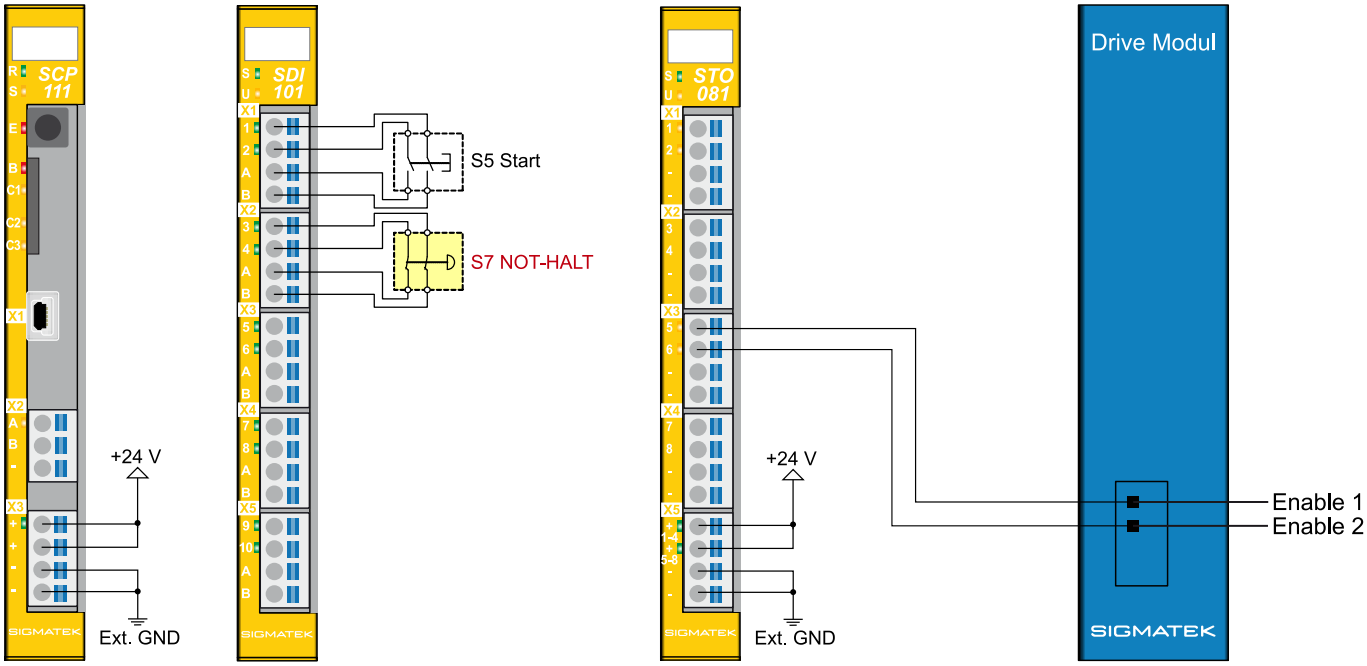
Werden die Eingänge ENABLE 1 und ENABLE 2 von einem beliebigen Zustand in den Zustand „Antrieb betriebsbereit“ gebracht, so ist der Servoverstärker nicht sofort freigeschaltet. Um das System in den Zustand „Antriebssystem bereit“ zu bringen, muss ein Wechsel vom „Low-Low“ in den „High-High“ Zustand erfolgen. Grund dafür ist jener, dass bspw. verklebte Kontakte von Schaltmitteln erkannt werden.

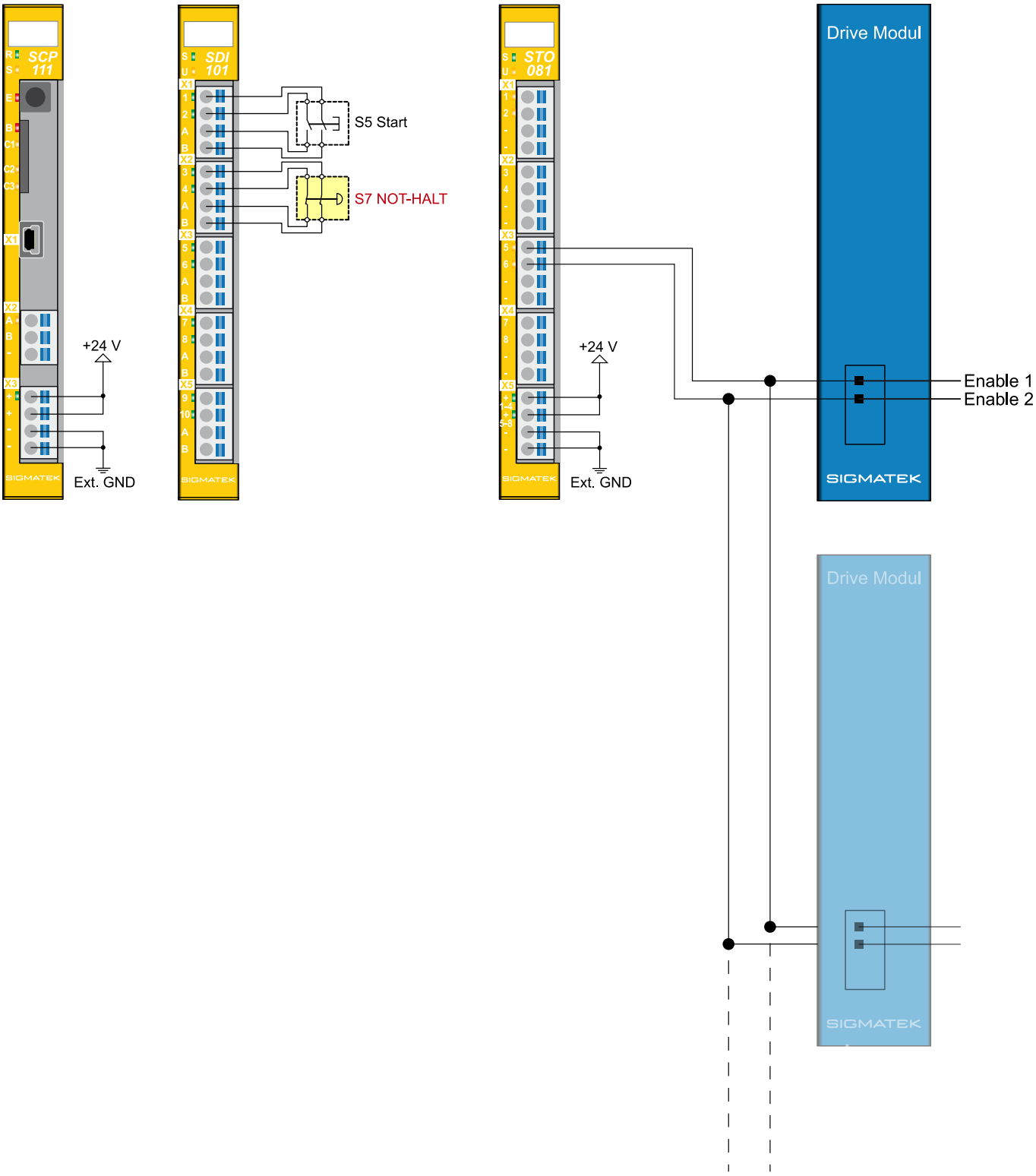
12 Anschlussbeispiele

Es handelt sich in den folgenden Unterpunkten um Verdrahtungsbeispiele. Es muss darauf geachtet werden, dass alle konstruktiven Maßnahmen etc. eingehalten und angewandt werden, um die Anforderungen der angewendeten Kategorie zu erfüllen.

12.1 Performance Level e, Kategorie 4 bzw. SIL 3-Safety SPS

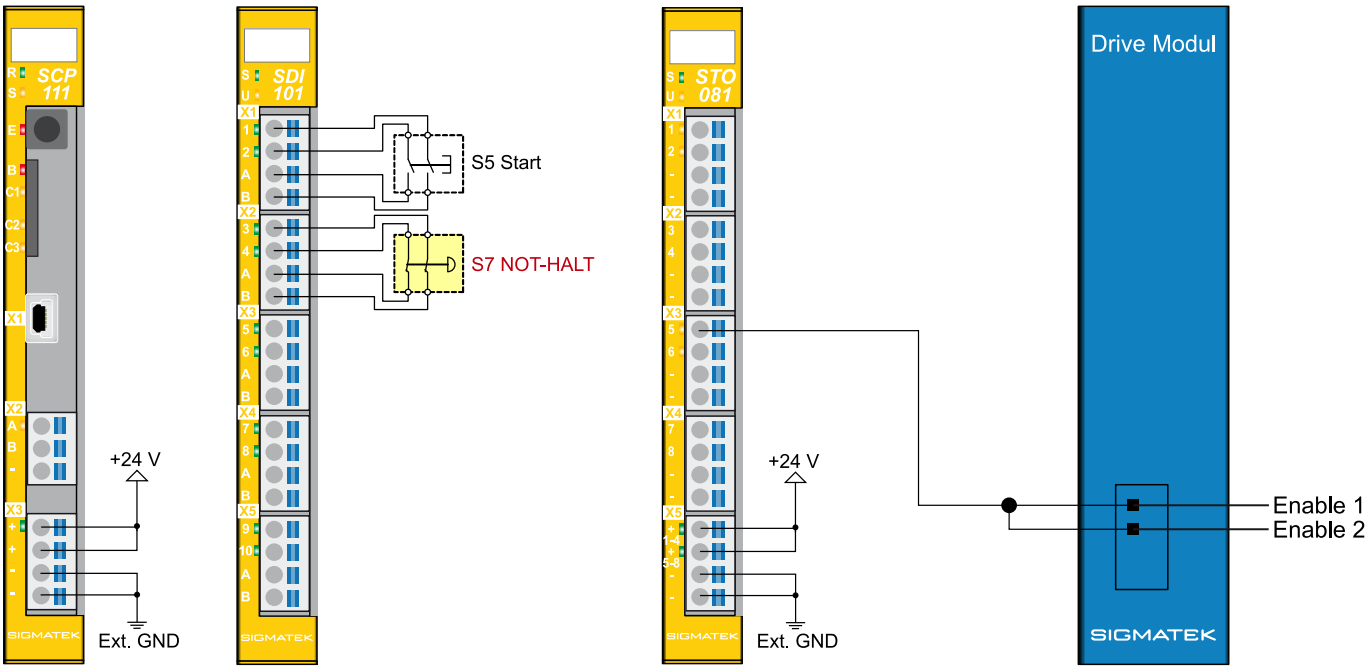
Zur Einhaltung der Kategorie 4, Performance Level „e“ nach EN ISO 13849-1 und SIL 3 nach EN IEC 62061 müssen zwei fehlersichere Ausgänge einer Sicherheits-SPS benutzt werden. Hierbei ist eine Querschlusserkennung zwischen den beiden Leitungen durch die Ausgangstests des STO 081 möglich.

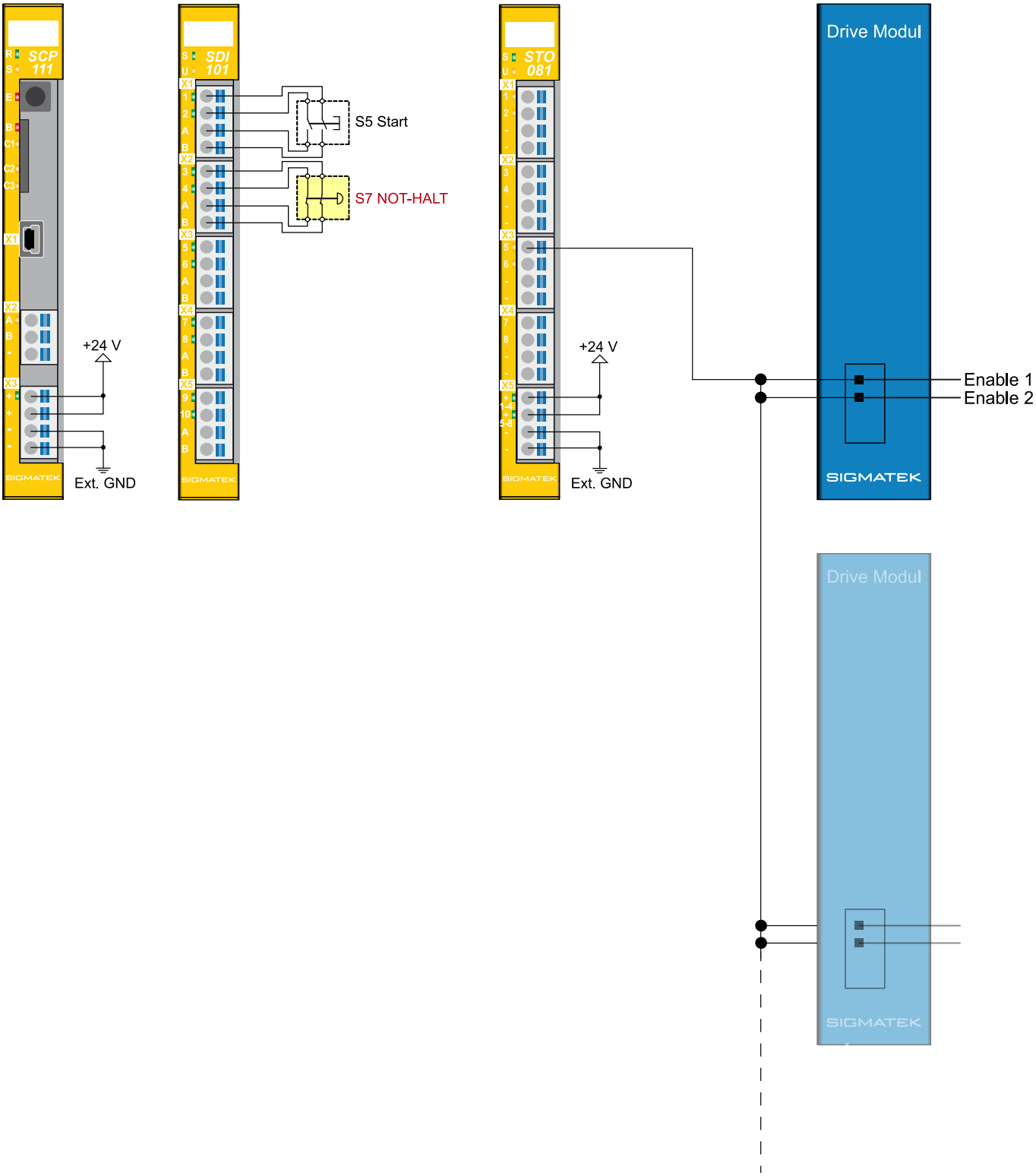



SCP 111
SDI 101
STO 081
S5 Start
S7 NOT-HALT
+24 V
Ext. GND
+24 V
Ext. GND
Drive Modul
Enable 1
Enable 2
Drive Modul
SIGMATEK

12.2 Performance Level e, Kategorie 3 & SIL 3-Safety SPS

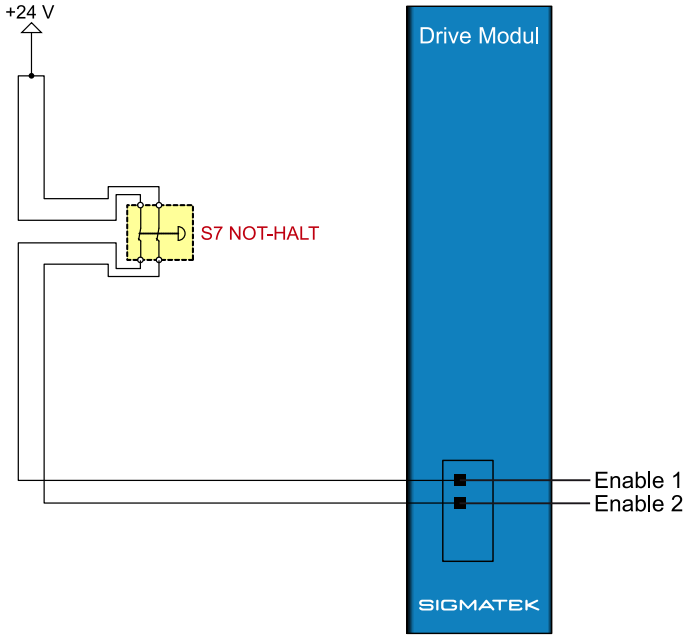
Zur Einhaltung der Kategorie 3, Performance Level „e“ nach EN ISO 13849-1 und SIL 3 nach EN IEC 62061 muss ein fehlersicherer Ausgang einer Sicherheits-SPS benutzt werden. Grund für die Kategorie 3 ist hier, dass keine Querschlusserkennung der beiden Leitungen möglich ist. Für die Erreichung des genannten Perfomance Levels ist für diese Verschaltung auch ein Fehlerausschluss für die Verdrahtung notwendig, zusätzlich muss sich diese innerhalb des Schaltschranks befinden.

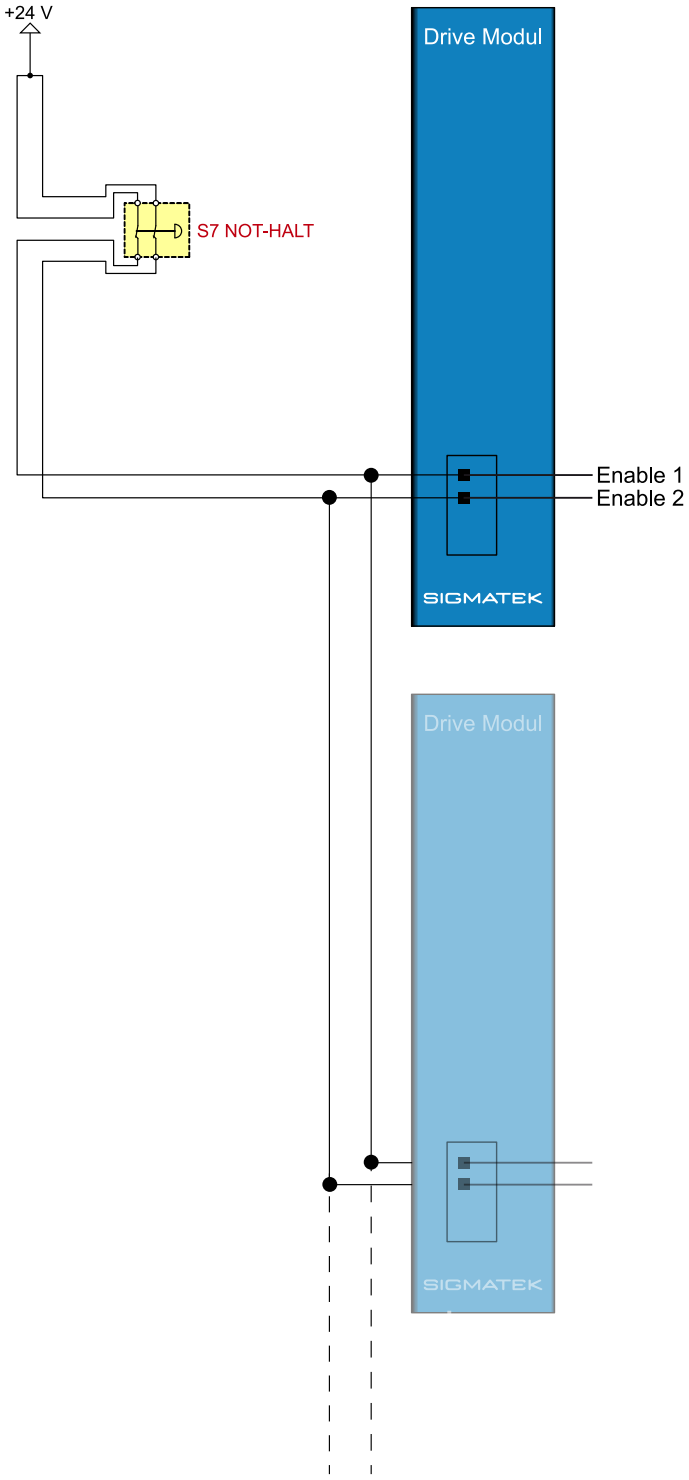



SCP 111
SDI 101
STO 081
S5 Start
S7 NOT-HALT
+24 V
Ext. GND
+24 V
Ext. GND
Drive Modul
Enable 1
Enable 2
Drive Modul

12.3 Performance Level e, Kategorie 4 bzw. SIL 3-konventionell

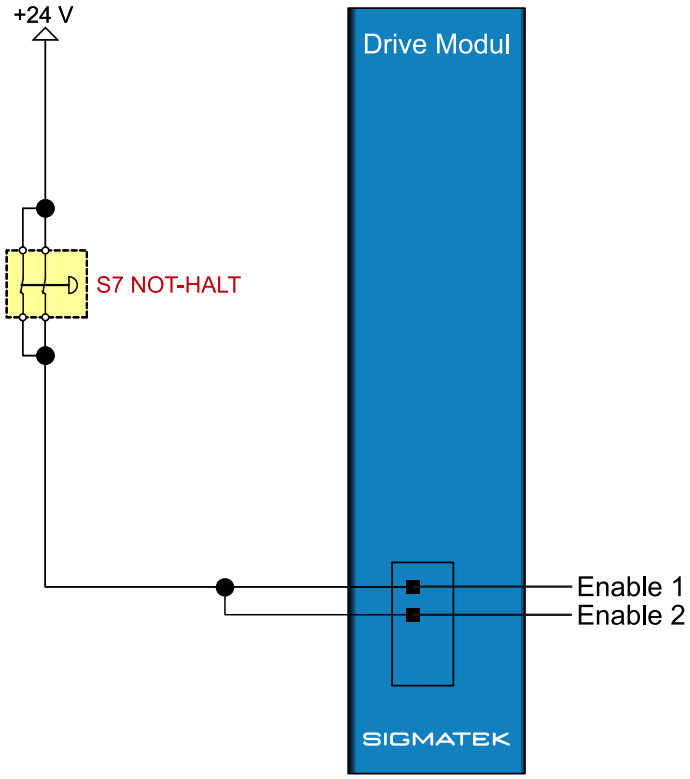
Zur Einhaltung der Kategorie 4, Performance Level „e“ nach EN ISO 13849-1 und SIL 3 nach EN IEC 62061 muss die Verlegung der Leitung lt. EN ISO 13849-2, Tabelle D.4 eingehalten werden (getrennte Verlegung, Fehlerausschlüssen von Kurzschlüssen zwischen Leitern), da hier keine Querschlusserkennung möglich ist.

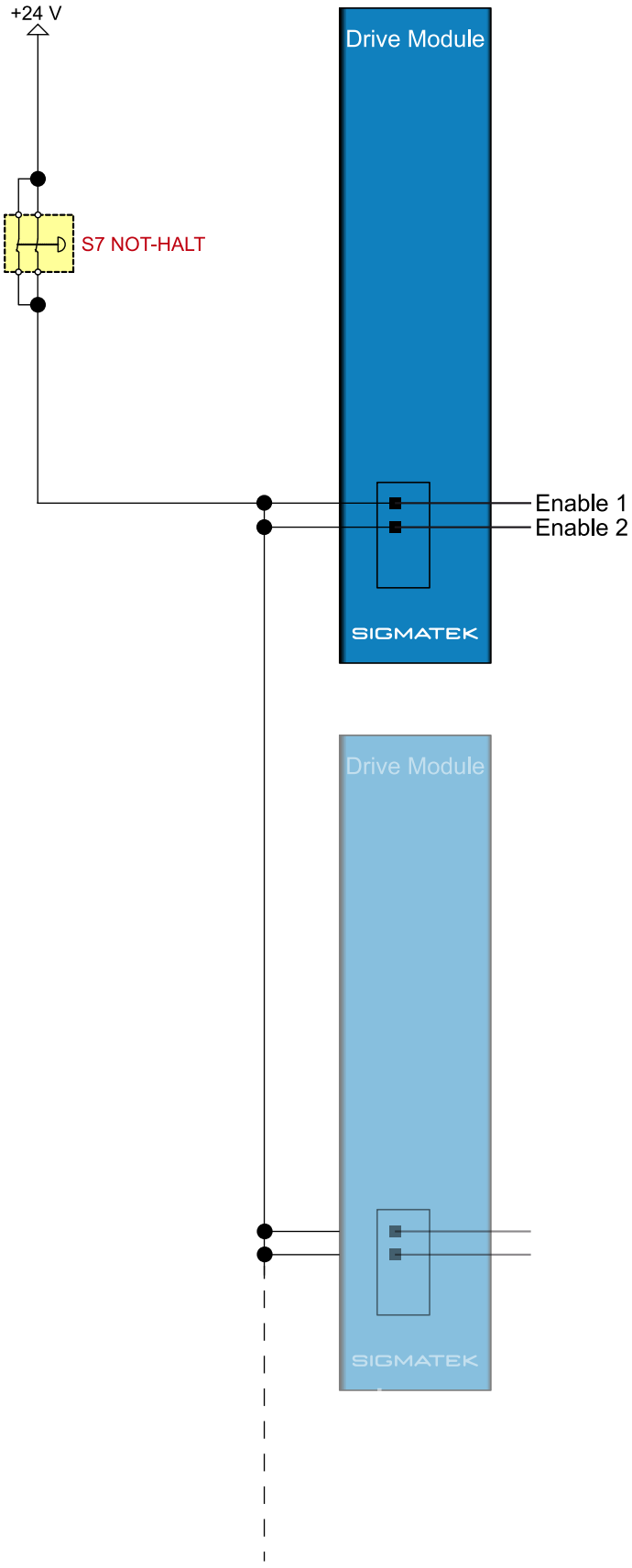



+24 V
S7 NOT-HALT
Drive Modul
Enable 1
Enable 2
SIGMATEK
Drive Modul
SIGMATEK

12.4 Performance Level d, Kategorie 2 bzw. SIL 2-konventionell

Hierbei handelt es sich um eine 1-kanalige Verdrahtung, wobei die Enable Eingänge eigens getestet werden. Hier ist keine Querschlusserkennung möglich.




+24 V
S7 NOT-HALT
Drive Module
Enable 1
Enable 2
SIGMATEK
Drive Module
SIGMATEK

13 Montage/Installation

13.1 Lieferumfang prüfen

Überprüfen Sie den Lieferumfang auf Vollständigkeit und Unversehrtheit. Siehe dazu Kapitel 1.3 Lieferumfang.

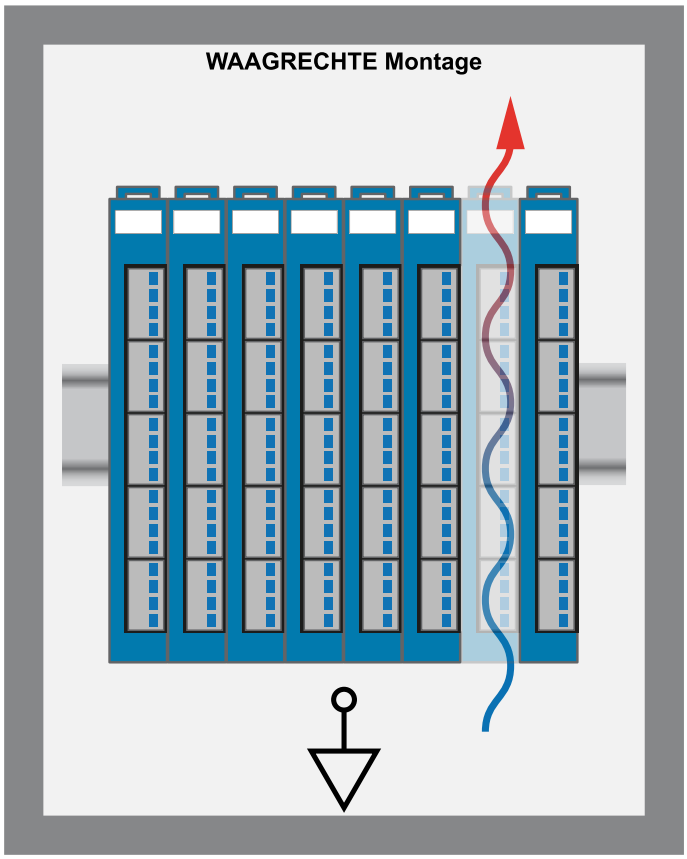
INFORMATION

Prüfen Sie bei Erhalt und vor dem Erstgebrauch das Gerät auf Beschädigungen. Ist das Gerät beschädigt, kontaktieren Sie unseren Kundendienst und installieren Sie es nicht in Ihr System.

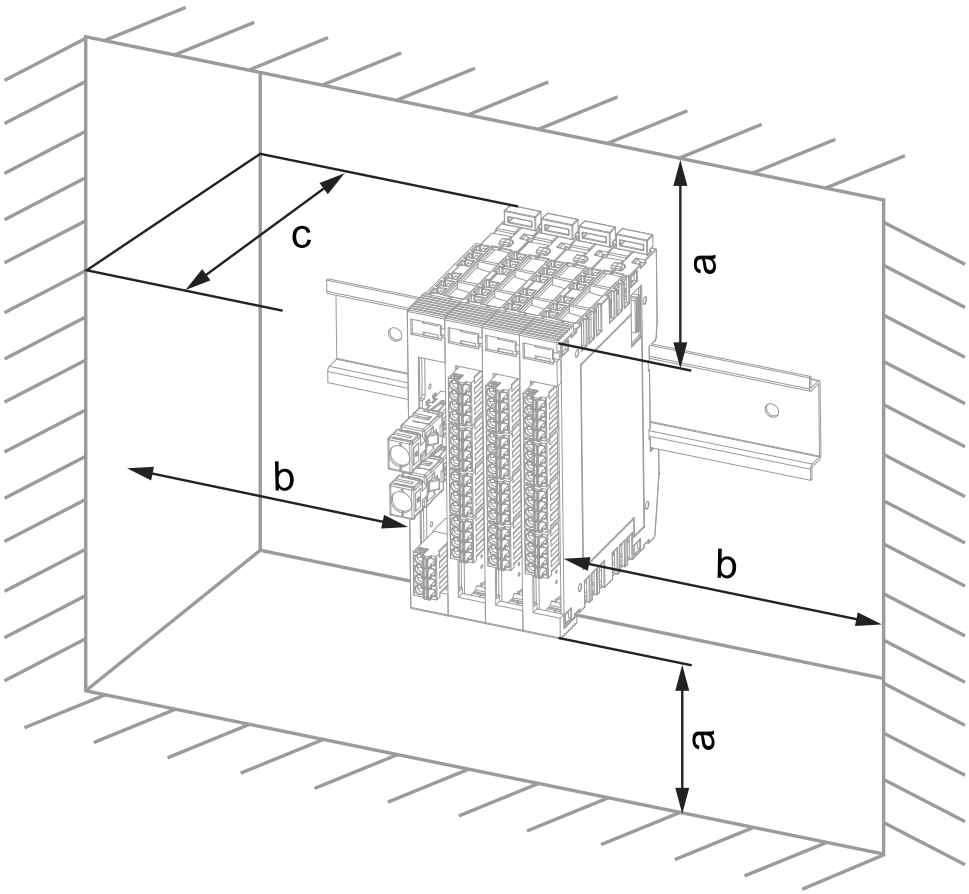
Beschädigte Komponenten können das System stören oder schädigen.

13.2 Einbau

Die S-DIAS Module sind für den Einbau im Schaltschrank vorgesehen. Zur Befestigung der Module ist eine Hutschiene erforderlich. Diese Hutschiene muss eine leitfähige Verbindung zur Schaltschrankrückwand herstellen. Die einzelnen S-DIAS Module werden aneinandergereiht in die Hutschiene eingehängt und durch Schließen der Rasthaken fixiert. Über die Erdungslasche auf der Rückseite der S-DIAS Module wird die Funktionserdverbindung vom Modul zur Hutschiene ausgeführt. Es ist nur die waagrechte Einbaulage (Modulbezeichnung oben) mit ausreichend Abstand der Lüftungsschlitze des S-DIAS Modulblocks zu umgebenden Komponenten bzw. der Schaltschrankwand zulässig. Das ist erforderlich, um die optimale Kühlung und Luftzirkulation zu erreichen, sodass die Funktionalität bis zur maximalen Betriebstemperatur gewährleistet ist.



Empfohlene Minimalabstände der S-DIAS Module zu umgebenden Komponenten bzw. der Schaltschrankwand:



a	b	c
30 mm (1.18″)	**30 mm** (1.18″)	**100 mm** (3.94″)

a, b, c … Abstände in mm (inch)

14 Transport/Lagerung

Bei diesem Gerät handelt es sich um sensible Elektronik. Vermeiden Sie deshalb beim Transport, sowie während der Lagerung, große mechanische Belastungen.

Für Lagerung und Transport sind dieselben Werte für Feuchtigkeit und Erschütterung (Schock, Vibration) einzuhalten wie während des Betriebes!

Während des Transportes kann es zu Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsschwankungen kommen. Achten Sie darauf, dass im und auf dem Gerät keine Feuchtigkeit kondensiert, indem Sie das Gerät im ausgeschalteten Zustand an die Raumtemperatur akklimatisieren lassen.

Wenn möglich sollte das Gerät in der Originalverpackung transportiert werden. Andernfalls ist eine Verpackung zu wählen, die das Produkt ausreichend gegen äußere mechanische Einflüsse schützt, wie z.B. Karton gefüllt mit Luftpolster.

15 Aufbewahrung

Lagern Sie das Gerät bei Nichtgebrauch lt. Lagerbedingungen. Siehe hierfür Kapitel 14 Transport/Lagerung.

INFORMATION

Achten Sie darauf, dass während der Aufbewahrung alle Schutzkappen (sofern vorhanden) korrekt aufgesetzt sind, sodass das Gerät nicht verschmutzt oder Fremdkörper bzw. Flüssigkeiten eindringen können.

16 Instandhaltung

Beachten Sie bei der Instandhaltung sowie bei der Wartung die Sicherheitshinweise aus Kapitel 2 Grundlegende Sicherheitshinweise.

16.1 Wartung

Dieses Produkt wurde für den wartungsarmen Betrieb konstruiert.

16.2 Reparaturen

Senden Sie das Gerät im Falle eines Defektes/einer Reparatur zusammen mit einer ausführlichen Fehlerbeschreibung an die zu Beginn dieses Dokumentes angeführte Adresse.
Transportbedingungen siehe Kapitel 14 Transport/Lagerung.

17 Entsorgung

INFORMATION

Sollten Sie das Gerät entsorgen wollen, sind die nationalen Entsorgungsvorschriften unbedingt einzuhalten.

Das Gerät darf nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden.

18 Unterstützte Zykluszeiten

18.1 Zykluszeiten unterhalb von 1 ms (in µs)

50	100	125	200	250	500
					x

x = unterstützt

18.2 Zykluszeiten größer gleich 1 ms (in ms)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

x = unterstützt

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

x = unterstützt

Änderungschart

Änderungs-datum	Betroffene Seite(n)	Kapitel	Vermerk
05.03.2020	13	6.2 Spezifikation Inkrementalgeber	Fußzeile eingefügt
05.03.2020	14	6.5 Spezifikation Haltebremse	Maximale Abschaltenergie eingefügt
	18	6.7 Sonstiges	Bei Normung „in Bearbeitung“ gelöscht
	20	8 Anschlussbelegung	Grafik getauscht
08.09.2020	42	15 Hardware-Klasse DC 102(-X)	Kapitel hinzugefügt
04.11.2020	38	13 Montage/Installation	Ergänzung Funktionserdverbindung
28.01.2021	12	6.1 Spezifikation Motorendstufe	PWM-Frequenz hinzugefügt
23.04.2021	14	6.4 Spezifikation Enable-Eingänge	Ausgangstestimpuls Ansteuerung hinzugefügt
01.07.2021	13	6.2 Spezifikation Inkrementalgeber	In Modul integriert
06.07.2021	18	6.7 Sonstiges	20-014-102-X hinzugefügt
17.09.2021	15	6.6 Elektrische Anforderungen	Hinweis zu Leitungslängen ergänzt
22.09.2023	25	9.2 Hinweise	Kapitel hinzugefügt
05.12.2023	4	1 Einleitung	DC 102(-X) hinzugefügt
05.12.2023	8	3 IT-Security	Kapitel hinzugefügt
	18	6.7 Sonstiges	Gebrauchsdauer und Reaktionszeiten hinzugefügt
	18	6.8 Umgebungsbedingungen	Geräuschemissionen hinzugefügt
	45	18 Unterstützte Zykluszeiten	Erklärung hinzugefügt
		15 Hardware-Klasse DC 102(-X)	Kapitel entfernt
01.02.2024	10	4.3.2 EU-Konformitätserklärung	Donwload-Hinweise angepasst
01.02.2024	10	4.4 Sicherheitsrelevante Kenngrößen	Mit der Rezertifizierung wurden die Sicherheitskennzahlen (PFH, $MTTF_D$) geringfügig angepasst.
21.02.2024			Kurzbezeichnung (-X) angepasst
21.02.2024			Querverweise angepasst
15.05.2026	27	11 Zusätzliche Sicherheitshinweise	Info Kabel geändert
23.10.2026	27	11 Zusätzliche Sicherheitshinweise	Kapitel Funktionsprüfung entfernt