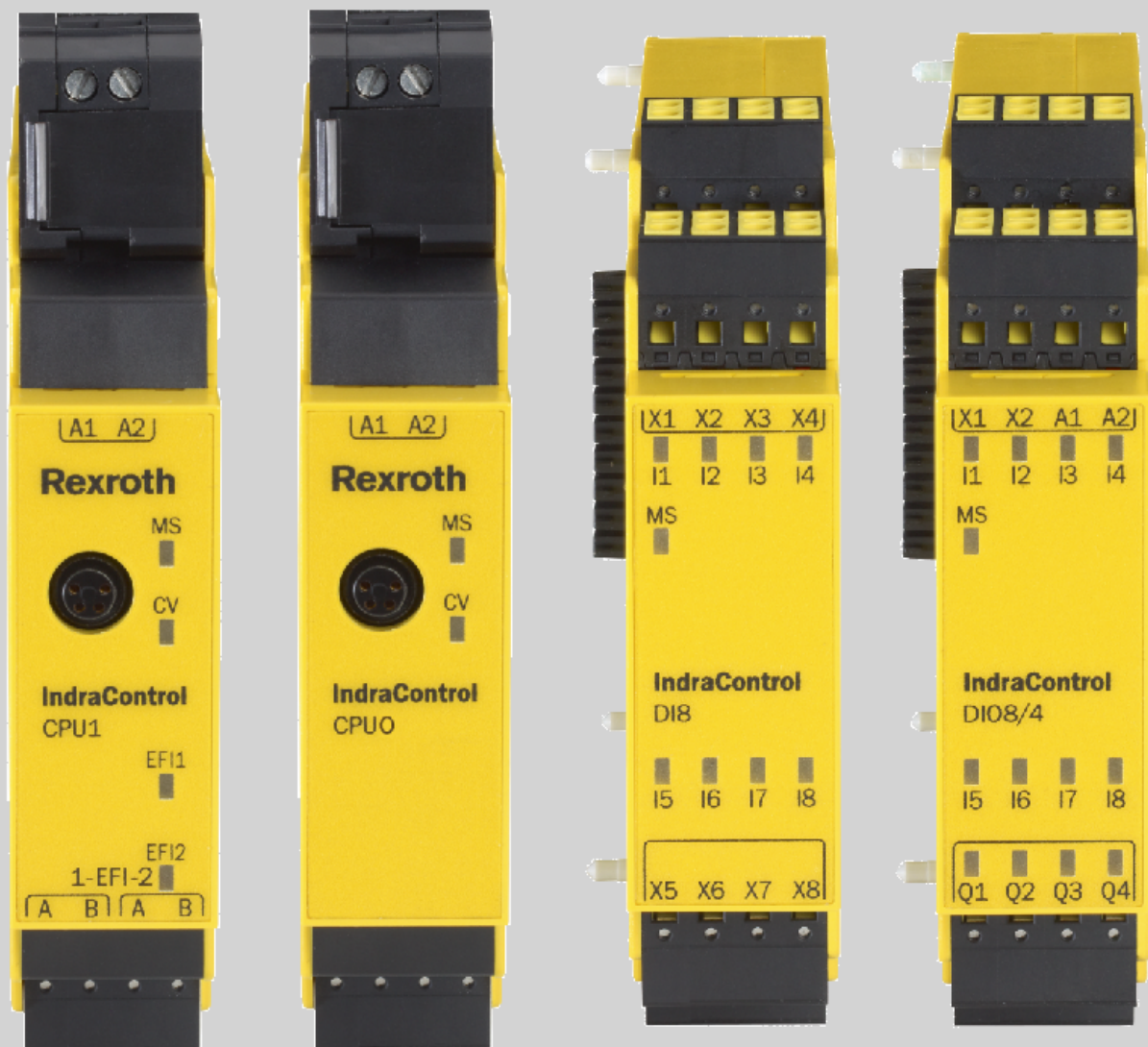


IndraControl SafeLogic compact

Hardware

Betriebsanleitung
R911332745

Ausgabe 07



Titel	IndraControl SafeLogic compact Hardware
Art der Dokumentation	Betriebsanleitung
Dokumentations-Type	DOK-CTRL-SLC*HW*****-OP07-DE-P
Interner Ablagevermerk	RS-51f9148235a777230a6846a00004c2b3-7-de-DE-17
Änderungsverlauf	Ausgabe 07, 2018-06 Siehe Tab. 1-1 "Änderungsverlauf" auf Seite 5
Schutzvermerk	© Bosch Rexroth AG 2018 Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.
Verbindlichkeit	Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung und sind nicht als zugesicherte Eigenschaften im Rechtssinne zu verstehen. Änderungen im Inhalt der Dokumentation und Liefermöglichkeiten der Produkte sind vorbehalten.
Redaktion	Entwicklung Automationssysteme Lösungsintegration SPS, Sicherheitstechnik und Hardware MiSe (MaKo)

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Zu diesem Dokument.....	5
1.1 Übersicht über Zielgruppen und Produktphasen.....	5
1.2 Zweck.....	5
1.3 Geltungsbereich.....	6
1.4 Die SafeLogic compact Betriebs- und Montageanleitungen.....	6
1.5 Weiterführende Informationen zum SafeLogic compact System.....	7
1.6 Gliederung der Dokumentation.....	8
1.7 Darstellung von Informationen.....	8
1.7.1 Sicherheitshinweise.....	8
1.7.2 Verwendete Symbole.....	9
1.7.3 Bezeichnungen und Abkürzungen.....	9
1.8 Kundenfeedback.....	10
2 Zur Sicherheit.....	11
2.1 Befähigte Personen.....	11
2.2 Verwendungsbereiche des Gerätes.....	11
2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung.....	12
2.4 Allgemeine Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen.....	13
2.5 Umweltgerechtes Verhalten.....	13
2.5.1 Entsorgung.....	13
2.5.2 Werkstofftrennung.....	13
3 Produktbeschreibung.....	15
3.1 Systemeigenschaften.....	15
3.2 Systemaufbau.....	16
3.3 Version, Kompatibilität und Merkmale.....	18
3.4 Speicherstecker SLC-3-MPL0 und SLC-3-MPL1.....	21
3.4.1 Varianten des Speichersteckers.....	21
3.4.2 Automatic Configuration Recovery (ACR).....	22
3.5 Hauptmodul SLC-3-CPU0.....	23
3.5.1 Beschreibung.....	23
3.5.2 Anzeigeelemente, Fehlercodes und Klemmenbeschreibung.....	23
3.6 Hauptmodul SLC-3-CPU1.....	25
3.6.1 Beschreibung.....	25
3.6.2 Anzeigeelemente, Fehlercodes und Klemmenbeschreibung.....	26
3.7 Hauptmodul SLC-3-CPU3.....	27
3.7.1 Beschreibung.....	27
3.7.2 Anzeigeelemente, Fehlercodes und Klemmenbeschreibung.....	27
3.8 Ein-, Ausgangserweiterungsmodul SLC-3-XTIO.....	30
3.8.1 Beschreibung.....	30
3.8.2 Anzeigeelemente, Fehlercodes und Klemmenbeschreibung.....	31
3.8.3 Interne Schaltkreise.....	33
3.8.4 Deaktivieren der Testpulse an den Ausgängen Q1 ... Q4 des SLC-3-XTIO.....	33

Inhaltsverzeichnis

	Seite
3.8.5	Verlängerte Fehlererkennungszeit für Querschlüsse an den Ausgängen Q1 ... Q4 des SLC-3-XTIO zum Schalten von erhöhten kapazitiven Lasten..... 34
3.8.6	Einkanalige Verwendung von Ausgängen am SLC-3-XTIO..... 36
3.9	Eingangserweiterungsmodul SLC-3-XTDI..... 36
3.9.1	Beschreibung..... 36
3.9.2	Anzeigeelemente, Fehlercodes und Klemmenbeschreibung..... 37
3.9.3	Interne Schaltkreise..... 38
3.10	Ein-/Ausgangserweiterungsmodul SLC-3-XTDS..... 38
3.10.1	Beschreibung..... 38
3.10.2	Verwendung der Ausgänge XY1 und XY2 des SLC-3-XTDS..... 39
3.10.3	Anzeigeelemente, Fehlercodes und Klemmenbeschreibung..... 39
3.10.4	Interne Schaltkreise..... 42
3.11	Ein-/Ausgangserweiterungsmodul SLC-0-STIO..... 42
3.11.1	Beschreibung..... 42
3.11.2	Verwendung der Anschlüsse IY7 und IY8 des SLC-0-STIO..... 43
3.11.3	Anzeigeelemente, Fehlercodes und Klemmenbeschreibung..... 43
3.11.4	Interne Schaltkreise..... 45
3.12	Drive Monitor SLC-3-MOC0..... 46
3.12.1	Beschreibung..... 46
3.12.2	Verwendung der Geber..... 47
3.12.3	Anzeigeelemente und Fehlercodes..... 50
3.12.4	Geber-Anschluss..... 51
3.12.5	Anschlussboxen für Geber..... 52
3.13	Relais-Ausgangsmodule SLC-A-UE410-2RO/SLC-A-UE410-4RO..... 57
3.13.1	Beschreibung..... 57
3.13.2	SLC-A-UE410-2RO..... 58
3.13.3	SLC-A-UE410-4RO..... 59
3.13.4	Anzeigeelemente und Klemmenbeschreibung 60
4	Anschluss von Geräten..... 61
4.1	Sicherheitsbefehlsgeräte und elektromechanische Sicherheitsschalter..... 64
4.1.1	Not-Halt-Taster..... 64
4.1.2	Elektromechanische Sicherheitsschalter mit und ohne Zuhaltung..... 65
4.1.3	Zustimmschalter..... 66
4.1.4	Zweihandsteuerung..... 67
4.1.5	Sicherheittrittmatten und Bumper..... 68
4.1.6	Diodenmodul..... 69
4.1.7	Betriebsartenwahlschalter..... 72
4.1.8	Potenzialfreie Kontakte..... 72
4.2	Berührungslose Sicherheitssensoren..... 73
4.2.1	Magnetische Sicherheitsschalter..... 73
4.2.2	Induktive Sicherheitsschalter..... 73
4.2.3	Transponder..... 74
4.3	Testbare Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken..... 74
4.3.1	Testbare Typ-2-Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken..... 74
4.3.2	Testbare Typ-4-Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken..... 74

Inhaltsverzeichnis

	Seite
4.3.3	Kundenspezifische testbare Einstrahl-Sicherheits-Lichtschränken..... 75
4.3.4	Hinweise zur Montage von testbaren Einstrahl-Sicherheits-Lichtschränken..... 75
4.4	Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWS)..... 77
4.5	Sichere Ausgänge Q1 ... Q4..... 77
4.6	EFI-Geräte..... 77
4.6.1	Anschluss von EFI-Geräten..... 78
4.7	EFI-Link..... 78
4.7.1	EFI-Link im Überblick..... 78
4.7.2	Systemvoraussetzungen und Einschränkungen für EFI Link..... 79
4.7.3	Verbinden eines EFI-Link-Systems..... 80
4.8	Flexi Line..... 82
4.8.1	Flexi Line im Überblick..... 82
4.8.2	Verbinden eines Flexi Line Systems..... 83
4.9	EMV-Maßnahmen für EFI Link und Flexi Line..... 85
4.10	Anschluss von Gebern..... 86
5	Spezielle Funktionen..... 89
5.1	Enhanced Function Interface – EFI..... 89
5.1.1	Definition..... 89
5.1.2	Eigenschaften..... 89
5.1.3	Funktionen..... 89
5.1.4	Nutzen..... 90
5.2	Muting..... 90
6	Montage und Demontage..... 91
6.1	Schritte zur Montage von Modulen..... 91
6.2	Schritte zur Demontage von Modulen..... 92
7	Elektroinstallation..... 95
7.1	Anforderungen an die Elektroinstallation..... 95
7.2	Interne Beschaltung der Spannungsversorgung..... 98
8	Konfiguration..... 99
9	Inbetriebnahme..... 101
9.1	Gesamtanahme der Applikation..... 101
9.2	Prüfungen vor der Erstinbetriebnahme..... 102
10	Diagnose..... 103
10.1	Verhalten im Fehlerfall..... 103
10.2	Fehlerzustände..... 103
10.3	Fehleranzeigen der Status-LEDs, Fehlermeldungen und Maßnahmen zur Fehlerbehebung..... 104
10.4	Zusätzliche Fehleranzeigen EFI-kompatibler Geräte 111
10.5	Bosch-Rexroth-Support..... 111

Inhaltsverzeichnis

	Seite
10.6 Erweiterte Diagnose und Fehlerhistorie.....	112
11 Wartung.....	113
11.1 Regelmäßige Prüfung der Schutzeinrichtung durch befähigte Personen.....	113
11.2 Geräteaustausch.....	113
12 Technische Daten.....	115
12.1 Ansprechzeiten des SafeLogic compact Systems.....	115
12.1.1 Fast Shut Off.....	115
12.1.2 EFI-Link.....	115
12.1.3 Flexi Line.....	115
12.1.4 Optimierung der Logik-Ausführungszeit.....	116
12.1.5 Berechnung der Ansprechzeiten.....	116
12.1.6 Minimale Abschaltzeit.....	121
12.2 Datenblätter.....	122
12.2.1 Hauptmodule SLC-3-CPU0, SLC-3-CPU1 und SLC-3-CPU3.....	122
12.2.2 Ein-/Ausgangserweiterungsmodul SLC-3-XTIO.....	125
12.2.3 Eingangserweiterungsmodul SLC-3-XTDI.....	130
12.2.4 Ein-/Ausgangserweiterungsmodul SLC-3-XTDS.....	132
12.2.5 Ein-/Ausgangserweiterungsmodul SLC-0-STIO.....	135
12.2.6 Drive Monitor SLC-3-MOC0.....	137
12.2.7 Geber-Anschlussboxen für SLC-3-MOC0.....	144
12.2.8 Ausgangsmodule SLC-A-UE410-2RO/SLC-A-UE410-4RO.....	146
12.3 Maßbilder.....	150
12.3.1 Hauptmodule SLC-3-CPUx mit Speicherstecker.....	151
12.3.2 Ein-/Ausgangserweiterung SLC-3-XTIO, SLC-3-XTDS und SLC-0-STIO, Eingangserweiterung SLC-3-XTDI, Relais-Ausgangsmodule SLC-A-UE410-2RO und SLC-A-UE410-4RO.....	151
12.3.3 Drive Monitor SLC-3-MOC0.....	152
12.3.4 Motor-Feedback-Splitterbox.....	152
12.3.5 Duale Geber-Anschlussbox.....	153
13 Bestelldaten der Module und des Zubehörs.....	155
14 Anhang.....	159
14.1 EG-Konformitätserklärungen.....	159
14.2 Checkliste für den Hersteller.....	159
15 Service und Support.....	161
Index.....	163

1 Zu diesem Dokument

Bitte lesen Sie die [Kap. 1 "Zu diesem Dokument" auf Seite 5](#) und [Kap. 2 "Zur Sicherheit" auf Seite 11](#) sorgfältig, bevor Sie mit der Dokumentation und der modularen Sicherheitssteuerung SafeLogic compact arbeiten.

Ausgaben dieser Dokumentation

Ausgabe	Stand	Bemerkung
Ausgabe 01	2011-08	Erstausgabe
Ausgabe 02	2011-11	Ergänzungen, Korrekturen
Ausgabe 03	2012-03	Ergänzungen, Korrekturen
Ausgabe 04	2013-04	Ergänzungen, Korrekturen
Ausgabe 05	2014-04	Ergänzungen
Ausgabe 06	2016-04	Ergänzungen
Ausgabe 07	2018-06	Aktualisierung für Designer V1.8.0

Tab. 1-1: Änderungsverlauf

1.1 Übersicht über Zielgruppen und Produktphasen

In der folgenden Grafik beziehen sich die umrandeten Aktivitäten, Produktphasen und Zielgruppen auf die vorliegende Dokumentation.

Beispiel: In der Produktphase "Montage (Aufbau)" kann die Zielgruppe "Installateur" mit Hilfe dieser Dokumentation die Aktivität "montieren und installieren" ausführen.

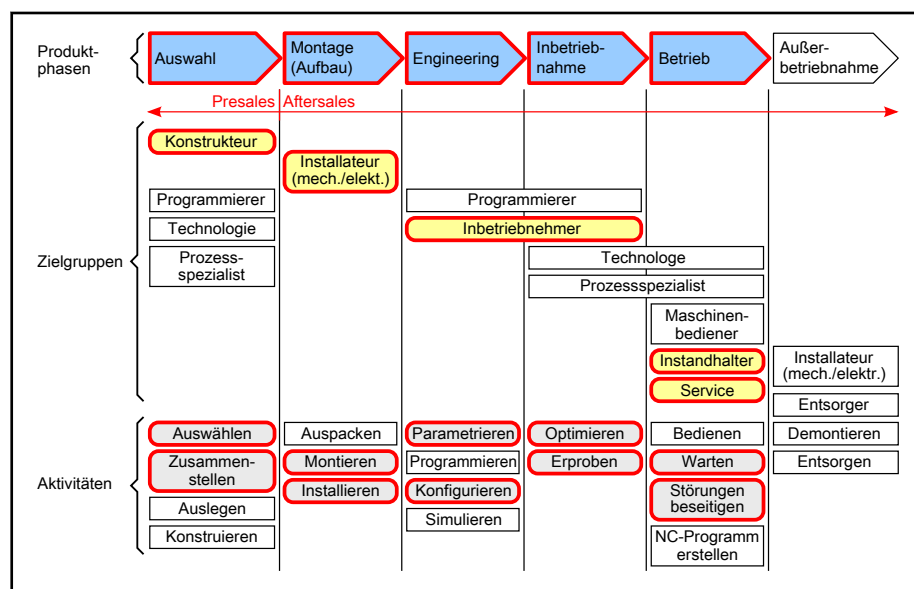


Abb. 1-1: Zuordnung der vorliegenden Dokumentation zu den Zielgruppen, Produktphasen und den Aktivitäten der Zielgruppe

1.2 Zweck

Diese Betriebsanleitung gilt nur in Verbindung mit den anderen SafeLogic compact Betriebsanleitungen (siehe [Kap. 1.4 "Die SafeLogic compact Betriebs- und Montageanleitungen" auf Seite 6](#)). Diese Betriebsanleitung enthält Informationen zur Integration der Sicherheits-Steuerung SafeLogic

Zu diesem Dokument

compact in eine Maschine, zur Inbetriebnahme, Fehlerdiagnose und Fehlerbehebung sowie zur Wartung.

Diese Betriebsanleitung leitet nicht zur Bedienung der Maschine an, in die eine modulare Sicherheits-Steuerung SafeLogic compact integriert ist. Informationen hierzu enthält die Betriebsanleitung der jeweiligen Maschine.

1.3 Geltungsbereich

Diese Betriebsanleitung ist eine Original-Betriebsanleitung.

Diese Betriebsanleitung ist gültig für alle Module der Sicherheitssteuerung SafeLogic compact mit Ausnahme der SafeLogic compact Diagnose Gateways und dem Sercos Gateway.

Für die Konfiguration und Diagnose aller Module benötigen Sie die Konfigurationssoftware "SafeLogic Designer" mit Version V1.7.0 oder höher. Um die Version der Software zu prüfen, rufen Sie im "SafeLogic Designer" das Menü **Extras ► Info** auf.

1.4 Die SafeLogic compact Betriebs- und Montageanleitungen

Für das SafeLogic compact System gibt es zusätzlich die folgenden Dokumentationen:

Dokument	Materialnummer, Dokumentart	Beschreibung
IndraControl SafeLogic compact Designer Software	R911332748 Betriebsanleitung	Leitet das technische Personal des Maschinenherstellers zu Software-Konfiguration, Betrieb und Diagnose eines SafeLogic compact Systems mit der Software SafeLogic Designer an
IndraControl SafeLogic compact Diagnose Gateways	R911332751 Betriebsanleitung	Beschreibt die SafeLogic compact Diagnose Gateways und deren Funktionen im Detail
IndraControl SafeLogic compact Sercos Gateway	R911338435 Projektierungsbeschreibung	Leitet das technische Personal des Maschinenherstellers und Maschinenbetreibers zur sicheren Montage, Konfiguration, Elektroinstallation, Inbetriebnahme sowie zum Betrieb und zur Wartung des SafeLogic compact Sercos Gateways an
Sicherheitssteuerungen Netzwerk-Lösungen SafeLogic compact	R911332754 Sicherheitshinweise	Diese Sicherheitshinweise informieren den Planer, Entwickler und Betreiber sowie die Personen, die die Schutzeinrichtung in eine Maschine/Anlage einbauen, erstmals in Betrieb nehmen und bedienen
IndraControl SafeLogic compact Montageanleitungen		

Zu diesem Dokument

Dokument	Materialnummer, Dokumentart	Beschreibung
Sercos Gateway SLC-3-GS3S00300	R911339569	Diese Montageanleitungen beschreiben die Montage der Module einer Sicherheitssteuerung SafeLogic compact
Ethernet-Gateway Profinet IO SLC-0-GPNT00300	R911332744	
Profibus-Gateway SLC-0-GPRO00300	R911332743	
Motion-Control-Module SLC-3-MOC000300	R911343757	
Hauptmodule SLC-3-CPU0/ SLC-3-CPU1/SLC-3-CPU3	R911332742	
Erweiterungsmodule SLC-3-XTDI/SLC-3-XTIO/SLC-3-XTDS/SLC-0-STIO	R911332741	
Relaismodule SLC-A-UE410-2RO4/ SLC-A-UE410-4RO4	R911332740	
Geber-Anschlussboxen SLC-A-MOC-MFSB-RX/SLC-A-MOC-DECB-RX	R911343760	

Tab. 1-2: Weiterführende Dokumente

1.5 Weiterführende Informationen zum SafeLogic compact System

Darüber hinaus sind bei Planung und Einsatz von Schutzeinrichtungen technische Fachkenntnisse notwendig, die nicht in diesem Dokument vermittelt werden.

Grundsätzlich sind die behördlichen und gesetzlichen Vorschriften beim Betrieb der modularen Sicherheits-Steuerung SafeLogic compact einzuhalten.

Nutzen Sie auch die Internetseite von Bosch Rexroth und die Installations-CD:

<http://www.boschrexroth.com>

SafeLogic Designer Installations-CD (Materialnummer: R911334897)

Auf der CD und auf der Internetseite von Bosch Rexroth finden Sie:

- Betriebsanleitungen in verschiedenen Sprachen zum Anzeigen und Ausdrucken
- Die Konfigurationssoftware SafeLogic Designer
- AddOn zum Freischalten weiterer Gateways der Fa. SICK (EtherCat, Ethernet/IP, Modbus, CANopen)
- Applikationsbeispiele
- E-CAD-Daten
- GSD-, GSDML- und SDDML-Dateien

Zu diesem Dokument

1.6 Gliederung der Dokumentation

Diese Betriebsanleitung enthält Informationen über die modulare Sicherheitssteuerung SafeLogic compact zu folgenden Themen:

- Hinweise zur Sicherheit und zur bestimmungsgemäßen Verwendung
- Produktbeschreibung
- Anschluss von Sicherheitssensoren und Aktoren
- Spezielle Funktionen (EFI, Muting)
- Montage und Demontage
- Elektroinstallation
- Konfiguration
- Hardware-Inbetriebnahme
- Fehlerdiagnose und Fehlerbehebung
- Wartung
- Technische Daten
- Bestelldaten
- Konformität und Zulassung

1.7 Darstellung von Informationen

1.7.1 Sicherheitshinweise

Die Sicherheitshinweise, soweit in der vorliegenden Anwendungsdokumentation vorhanden, beinhalten bestimmte Signalwörter ("Gefahr", "Warnung", "Vorsicht", "Hinweis") und ggf. eine Signalgrafik (nach ANSI Z535.6-2006).

Das Signalwort soll die Aufmerksamkeit auf den Sicherheitshinweis lenken und bezeichnet die Schwere der Gefährdung.

Die Signalgrafik (Warndreieck mit Ausrufezeichen), welche den Signalwörtern "Gefahr", "Warnung" und "Vorsicht" vorangestellt wird, weist auf Gefährdungen für Personen hin.

Die Sicherheitshinweise in dieser Dokumentation werden wie folgt dargestellt:

GEFAHR

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises **werden** Tod oder schwere Körperverletzung eintreten.

WARNUNG

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises **können** Tod oder schwere Körperverletzung eintreten.

VORSICHT

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können mittelschwere oder leichte Körperverletzung eintreten.

HINWEIS

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können Sachschäden eintreten.

1.7.2 Verwendete Symbole

Hinweis Hinweise werden wie folgt dargestellt:



Das ist ein Hinweis für den Anwender.

Tipp Tipps werden wie folgt dargestellt:



Das ist ein Tipp für den Anwender.

LED-Symbole

LED-Symbole LED-Symbole beschreiben den Zustand einer Diagnose-LED:



Die LED ist aus



Die LED blinkt



Die LED leuchtet konstant

1.7.3 Bezeichnungen und Abkürzungen

Begriff	Erklärung
ACR	Automatic configuration recovery = Funktion zur automatischen Wiederherstellung oder Vervielfältigung der Konfiguration von angeschlossenen EFI-fähigen Sicherheits-Sensoren wie Laserscannern oder Lichtvorhängen
BWS	Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (z. B. Lichtgitter)
CDS	SICK Configuration and Diagnostic Software = Software zur Konfiguration und zur Diagnose
EDM	External device monitoring = Schützkontrolle
EFI	Enhanced Function Interface = sichere SafeLogic compact Gerätekommunikation
NC	Normally closed = normal geschlossen
NO	Normally open = normal geöffnet
OSSD	Output signal switching device = Signalausgang, der den Sicherheitsstromkreis ansteuert
PFHd	Probability of dangerous failure per hour = Wahrscheinlichkeit eines Gefahr bringenden Ausfalls pro Stunde
SIL	Safety Integrity Level = Sicherheitsintegritätslevel (Sicherheitsklasse)
SILCL	Safety Integrity Level Claim Limit = SIL-Anspruchsgrenze
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung

Tab. 1-3: Verwendete Abkürzungen

Zu diesem Dokument

1.8 Kundenfeedback

Anregungen, Wünsche oder Verbesserungen von unseren Kunden haben bei uns einen hohen Stellenwert. Senden Sie uns Ihre Anmerkungen zu den Dokumentationen per E-Mail an Feedback.Documentation@boschrexroth.de. Sie können direkt im elektronischen PDF-Dokument Kommentare einfügen und uns die PDF-Datei zusenden.

2 Zur Sicherheit

Dieses Kapitel dient Ihrer Sicherheit und der Sicherheit der Anlagenbediener. Bitte lesen Sie dieses Kapitel sorgfältig, bevor Sie mit der modularen Sicherheitssteuerung SafeLogic compact oder mit einer durch ein SafeLogic compact System geschützten Maschine arbeiten.

2.1 Befähigte Personen

Die modulare Sicherheitssteuerung SafeLogic compact darf nur von befähigten Personen montiert, in Betrieb genommen und gewartet werden.

Befähigt ist, wer ...

- über eine geeignete technische Ausbildung verfügt

und

- vom Maschinenbetreiber in der Bedienung und den gültigen Sicherheitsrichtlinien unterwiesen wurde

und

- mit den einschlägigen staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und allgemein anerkannten Regeln der Technik (z. B. DIN-Normen, VDE-Bestimmungen, technischen Regeln anderer EG-Mitgliedstaaten) so weit vertraut ist, dass diese Person den arbeitssicheren Zustand des kraftbetriebenen Arbeitsmittels beurteilen kann

und

- Zugriff auf die Betriebsanleitungen zur SafeLogic compact und diese Betriebsanleitungen gelesen und zur Kenntnis genommen hat

und

Zugriff auf die Betriebsanleitungen zu den mit der Sicherheitssteuerung verbundenen Schutzeinrichtungen (z. B. Lichtgitter) und diese Betriebsanleitungen gelesen und zur Kenntnis genommen hat.

2.2 Verwendungsbereiche des Gerätes

Die modulare Sicherheits-Steuerung SafeLogic compact ist eine skalierbare Steuerung für Sicherheitsanwendungen. Die SafeLogic compact Steuerung ist einsetzbar ...

- gemäß IEC 61 508 bis SIL3
- gemäß EN 62 061 bis SILCL3
- gemäß EN ISO 13 8491 bis Performance Level e

Der tatsächlich erreichte Sicherheitsgrad hängt von der Außenbeschaltung, der Ausführung der Verdrahtung, der Parametrierung, der Wahl der Befehlsgeber und deren Anordnung an der Maschine ab.

An die modulare Sicherheits-Steuerung werden optoelektronische und taktile Sicherheitssensoren (z. B. Lichtvorhänge, Laserscanner, Sicherheitsschalter, Sensoren, Not-Halt-Taster, Drehgeber) angeschlossen und logisch verknüpft. Über die Schaltausgänge der Sicherheits-Steuerung können die der Maschinen oder Anlagen zugehörigen Aktoren sicher abgeschaltet werden.

Zur Sicherheit

2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung



Das SafeLogic compact System erfüllt gemäß der Fachgrundnorm "Störaussendung" die Voraussetzung der Klasse A (Industrieanwendungen).

Das SafeLogic compact System ist daher nur für den Einsatz im industriellen Umfeld und nicht im Privatbereich geeignet.

Die modulare Sicherheits-Steuerung SafeLogic compact darf nur in den spezifizierten Betriebsgrenzen (Spannung, Temperatur etc., siehe die technischen Daten in [Kap. 12 "Technische Daten" auf Seite 115](#)) im Sinne von [Kap. 2.2 "Verwendungsbereiche des Gerätes" auf Seite 11](#) und [Kap. 7.1 "Anforderungen an die Elektroinstallation" auf Seite 95](#) verwendet werden. Die SafeLogic compact Steuerung darf nur von fachkundigem Personal und nur an der Maschine verwendet werden, an der die SafeLogic compact Steuerung gemäß dieser Betriebsanleitung von einer befähigten Person montiert und erstmals in Betrieb genommen wurde.

Bei jeder anderen Verwendung sowie bei Veränderungen am Gerät – auch im Rahmen von Montage und Installation – verfällt jeglicher Gewährleistungsanspruch gegenüber der Bosch Rexroth AG.

- Beachten Sie die Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen der Betriebsanleitungen "IndraControl SafeLogic compact Hardware" und "IndraControl SafeLogic compact Designer Software"!
- Stellen Sie sicher, dass bei der Implementierung einer sicherheitsrelevanten Steuerlogik die Vorschriften der nationalen und internationalen Regelwerke eingehalten werden, insbesondere die Steuerungsstrategien und die Maßnahmen zur Risikominderung, die für Ihre Anwendung vorgeschrieben sind
- Die externe Spannungsversorgung der Geräte muss gemäß EN 60 204 einen kurzzeitigen Netzausfall von 20 ms überbrücken. Geeignete PELV- und SELV-fähige Netzteile sind bei Bosch Rexroth als Zubehör erhältlich

UL/CSA-Anwendungen:

- Wenn das Produkt entsprechend UL 508 oder CSA 22.2 No. 142 eingesetzt wird, dann müssen zusätzlich folgende Bedingungen erfüllt sein:
 - Verwenden Sie zur Absicherung der 24-V-Spannungsversorgung des Geräts eine Sicherung mit max. 4 A und min. DC 30 V nach UL 248.
 - Verwenden Sie zur Verdrahtung nur Kupferleiter mit einer Temperaturbeständigkeit von mindestens 60 °C/75 °C, Leiterquerschnitt AWG 30–12 bei Schraubklemmen bzw. AWG 24–16 bei Zugfederklemmen.
 - Schließen Sie die Schraubklemmen mit einem Drehmoment von 5–7 lbs/in oder 0,6–0,8 Nm.
 - Verwenden Sie die Geräte nur in einer Pollution-Degree-2-Umgebung.
- Das Gateway SLC-0-GPNT ist für eine Verwendung mit Class 2 vorgesehen. Daher muss das Hauptmodul in diesem Fall mittels einer Class-2-Spannungsquelle oder einem Class-2-Transformator gemäß UL 1310 oder UL 1585 versorgt werden



Die Sicherheitsfunktionen werden von UL nicht bewertet. Die Zulassung entspricht UL 508, allgemeine Anwendungen.

2.4 Allgemeine Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen

Beachten Sie die Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen!

Beachten Sie die nachfolgenden Punkte, um die bestimmungsgemäße Verwendung der Sicherheitssteuerung SafeLogic compact zu gewährleisten.

- Beachten Sie bei Montage, Installation und Anwendung der Sicherheitssteuerung SafeLogic compact die in Ihrem Land gültigen Normen und Richtlinien
- Für Einbau und Verwendung der Sicherheitssteuerung SafeLogic compact sowie für die Inbetriebnahme und wiederkehrende technische Überprüfung gelten die nationalen und internationalen Rechtsvorschriften, insbesondere
 - die Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
 - die EMV-Richtlinie 2014/30/EU
 - die Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie 2009/104/EG
 - die Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EG¹⁾
 - die Unfallverhütungsvorschriften und Sicherheitsregeln
- Hersteller und Betreiber der Maschine, an der eine Sicherheits-Steuerung SafeLogic compact verwendet wird, müssen alle geltenden Sicherheitsvorschriften und -regeln in eigener Verantwortung mit der für Sie zuständigen Behörde abstimmen und einhalten
- Die Hinweise, insbesondere die Prüfhinweise (siehe [Kap. 9 "Inbetriebnahme" auf Seite 101](#)) dieser Betriebsanleitung (wie z. B. zum Einsatz, zur Montage, Installation oder Einbindung in die Maschinensteuerung) sind unbedingt zu beachten
- Die Prüfungen sind von befähigten Personen bzw. von eigens hierzu befugten und beauftragten Personen durchzuführen und in jederzeit von Dritten nachvollziehbarer Weise zu dokumentieren

2.5 Umweltgerechtes Verhalten

Die modulare Sicherheits-Steuerung SafeLogic compact ist so konstruiert, dass die Umwelt so wenig wie möglich belastet wird. Die SafeLogic compact Steuerung verbraucht nur ein Minimum an Energie und Ressourcen.

- Handeln Sie auch am Arbeitsplatz immer mit Rücksicht auf die Umwelt

2.5.1 Entsorgung

Die Entsorgung unbrauchbarer oder irreparabler Geräte sollte immer gemäß den jeweils gültigen landesspezifischen Abfallbeseitigungsvorschriften (z. B. Europäischer Abfallschlüssel 16 02 14) erfolgen.

Gerne sind wir Ihnen bei der Entsorgung dieser Geräte behilflich. Sprechen Sie uns an.

2.5.2 Werkstofftrennung

Die Werkstofftrennung darf nur von befähigten Personen ausgeführt werden!

¹⁾ Nur für SLC-A-UE410-xRO

Zur Sicherheit

Bei der Demontage der Geräte ist Vorsicht geboten. Es besteht die Möglichkeit von Verletzungen.

Bevor Sie die Geräte dem umweltgerechten Recycling-Prozess zuführen können, ist es notwendig, die verschiedenen Werkstoffe der SafeLogic compact voneinander zu trennen.

- Trennen Sie das Gehäuse von den restlichen Bestandteilen (insbesondere von der Leiterplatte)
- Führen Sie die getrennten Bestandteile dem entsprechenden Recycling zu (siehe nachfolgende Tabelle)

Bestandteile	Entsorgung
Produkt	
• Gehäuse	Kunststoff-Recycling
• Leiterplatten, Kabel, Stecker und elektrische Verbindungsstücke	Elektronik-Recycling
Verpackung	
• Karton, Papier	Papier- und Kartonage-Recycling

Tab. 2-1: Übersicht der Entsorgung nach Bestandteilen

3 Produktbeschreibung

Dieses Kapitel informiert Sie über die Eigenschaften des SafeLogic compact Systems und beschreibt Aufbau und Arbeitsweise.

3.1 Systemeigenschaften

An die modulare Sicherheitssteuerung SafeLogic compact werden Sensoren und Schaltelemente (z. B. Lichtvorhänge, Laserscanner, Schalter, Sensoren, Encoder, Not-Halt-Taster) angeschlossen und logisch miteinander verknüpft. Über die Schaltausgänge der Sicherheitssteuerung können die zugehörigen Aktoren der Maschinen oder Anlagen sicher abgeschaltet werden.

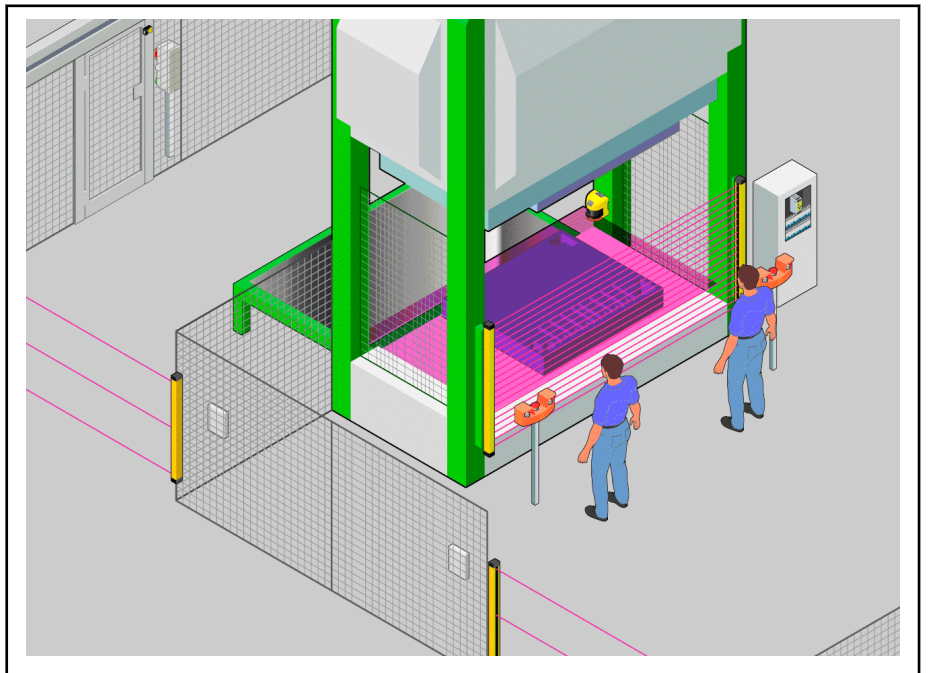


Abb. 3-1: Modulare Sicherheitssteuerung SafeLogic compact

Das SafeLogic compact System zeichnet sich durch folgende Systemeigenschaften aus:

- Modularer Aufbau: 1 Hauptmodul, bis zu 2 unterschiedliche Gateways und bis zu 12 Ein-/Ausgangserweiterungsmodule¹⁾
- Bis zu 96 sichere digitale Eingänge
- Bis zu 48 sichere digitale Ausgänge oder bis zu 96 nicht sichere digitale Ausgänge
- Konfigurierbar
- Verwendung von bis zu 255 Standard- und applikationsspezifischen Funktionsbausteinen
- Standard-Funktionsbausteine, wie z. B.
 - AND
 - OR

¹⁾ Die Anzahl der Erweiterungsmodule wird durch die Kapazität des Rückwandbusses FLEXBUS+ begrenzt. Ein Drive Monitor (SLC-3-MOCx) benötigt doppelt so viel Buskapazität wie die anderen Erweiterungsmodule. Deshalb reduziert jedes eingesetzte SLC-3-MOCx die maximal mögliche Anzahl einsetzbarer Erweiterungsmodule um zwei.

Produktbeschreibung

- NOT
 - XNOR
 - XOR
- Applikationsspezifische Funktionsbausteine, wie z. B.
 - Not-Halt
 - Zweihand
 - Muting
 - Pressen
 - Nachlauferkennung
 - Betriebsartenwahlschalter
 - Reset
 - Restart
- Mit Gateways in unterschiedliche Netzwerke integrierbar
 - Profinet-IO Gateway zur Diagnose
 - Profibus-DP Gateway zur Diagnose
 - Sercos Gateway zur Anbindung der Sicherheitsfunktionen im Antrieb/IndraDrive über CIP Safety on Sercos. Somit entfällt die diskrete Verdrahtung zu den Antrieben
- 2 EFI-Schnittstellen am Hauptmodul SLC-3-CPU1 und SLC-3-CPU3, siehe [Kap. 3.6 "Hauptmodul SLC-3-CPU1" auf Seite 25](#)

Zur Konfiguration der Steuerungsaufgaben steht die Konfigurations-Software SafeLogic Designer zur Verfügung.

Nutzen Sie auch die Internetseite von Bosch Rexroth und die Installations-CD:

- Betriebsanleitung "IndraControl SafeLogic compact Designer Software" (Materialnummer [R911332748](#))
- SafeLogic Designer Installations-CD (Materialnummer R911334897)

3.2 Systemaufbau

Ein SafeLogic compact System besteht aus folgenden Modulen:

- Einem Speicherstecker
- Einem Hauptmodul
- Bis zu 2 Gateways
- Bis zu 12 zusätzliche Erweiterungsmodule²⁾
- Zusätzlich bis zu 8 Relais-Ausgangsmodule SLC-A-UE410-2RO und/oder 4 Relais-Ausgangsmodule SLC-A-UE410-4RO (d. h. max. 16 sichere Relais-Ausgänge)

²⁾ Die Anzahl der Erweiterungsmodule wird durch die Kapazität des Rückwandbusses FLEXBUS+ begrenzt. Ein Drive Monitor (SLC-3-MOCx) benötigt doppelt so viel Buskapazität wie die anderen Erweiterungsmodule. Deshalb reduziert jedes eingesetzte SLC-3-MOCx die maximal mögliche Anzahl einsetzbarer Erweiterungsmodule um zwei.

Produktbeschreibung

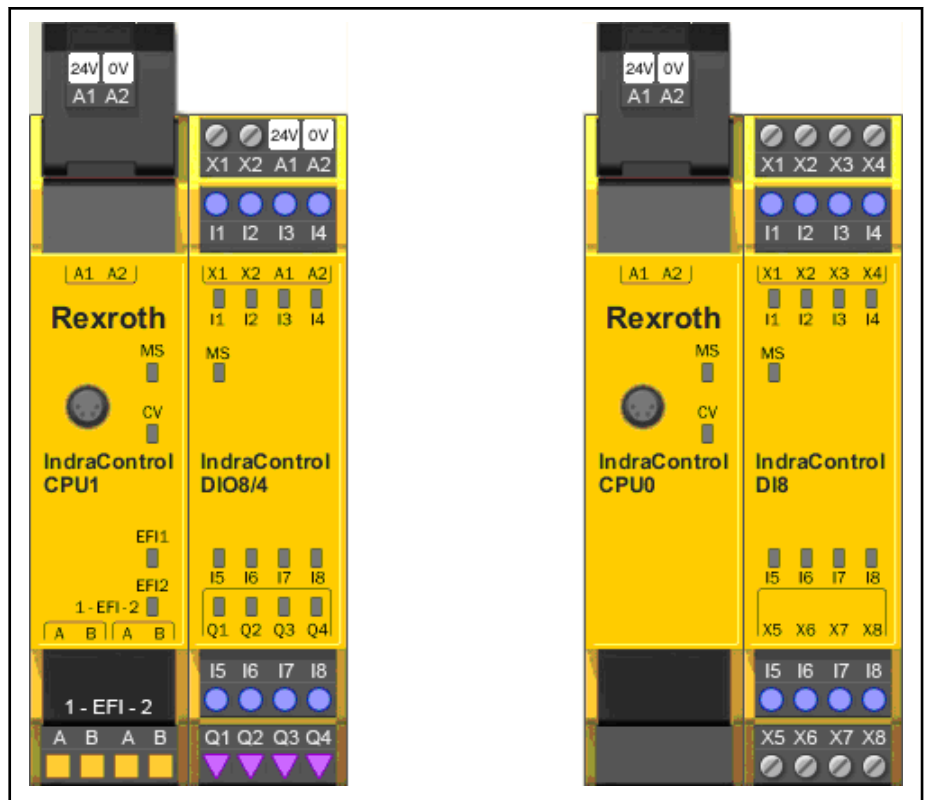


Abb. 3-2: Beispiele für Minimalaufbau SafeLogic compact System mit SLC-3-CPU0 und SLC-3-XTDI oder SLC-3-CPU1 und SLC-3-XTIO

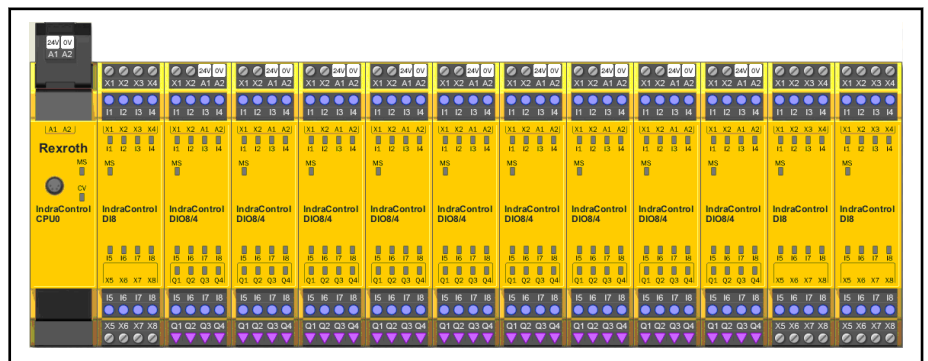


Abb. 3-3: Maximalaufbau SafeLogic compact System (ohne Relais-Ausgangserweiterungen und Gateways)

Produktbeschreibung

Typ	Art	Ein- gänge	Aus- gänge	Funkti- ons- bausteine	Max. Vor- kommen
Hauptmodule					
SLC-3-CPU0	Hauptmodul	–	–	255	1×
SLC-3-CPU1	Hauptmodul mit EFI	4 ¹⁾	–		
SLC-3-CPU3	Hauptmodul mit EFI, ACR und Flexi Line	8 ²⁾			
Gateways					
SLC-0-GPNT	Profinet-IO Gateway	2 ³⁾	–	–	2x
SLC-0-GPRO	Profibus-DP Gateway	1 ⁴⁾	–	–	
SLC-3-GS3S	Sercos Gateway	2 ³⁾	–	–	
Erweiterungsmodule					
SCL-3-XTIO	Ein-/Ausgangserweiterung	8	4	–	12×
SLC-3-XTDI	Eingangserweiterung	8	–	–	
SLC-3-XTDS	Ein-/Ausgangserweiterung	8	4 - 6 ⁵⁾	–	
SLC-0-STIO	Ein-/Ausgangserweiterung	6 - 8 ⁶⁾	6 - 8 ⁶⁾	–	
SLC-3-MOC0	Drive Monitor	–	–	10	6x ⁷⁾
Relaismodule					
SLC-A-UE410-2RO	Relais-Ausgangserweiterung	–	2	–	8x ⁸⁾
SLC-A-UE410-4RO	Relais-Ausgangserweiterung	–	4	–	4x ⁸⁾
1)	EFI-Anschlüsse				
2)	EFI- und Flexi Line-Anschlüsse				
3)	RJ45-Buchsen				
4)	RS485-Buchse				
5)	Nicht sichere Ausgänge. Zusätzlich können die Testausgänge XY1 und XY2 als weitere nicht sichere Ausgänge verwendet werden				
6)	Das SLC-0-STIO verfügt über jeweils 6 nicht sichere Ein- und Ausgänge. Zusätzlich können die Anschlüsse IY7 und IY8 sowohl als nicht sicherer Eingang als auch als nicht sicherer Ausgang verwendet werden				
7)	Jedes angeschlossene SLC-3-MOC0-Modul reduziert die mögliche Anzahl anderer Erweiterungsmodule um zwei				
8)	Max. 16 sichere Relaisausgänge				

Tab. 3-1: Übersicht der Module

3.3 Version, Kompatibilität und Merkmale

Es gibt unterschiedliche Firmwareversionen und Funktionspakete für die SafeLogic compact Produktfamilie, die verschiedene Funktionen ermöglichen. Dieser Abschnitt gibt Ihnen einen Überblick darüber, welche Firmwareversi-

Produktbeschreibung

on, welches Funktionspaket und/oder welche Version des SafeLogic Designer Sie benötigen, um eine bestimmte Funktion oder ein bestimmtes Gerät benutzen zu können.

Merkmal	Erforderliche Version		
	SLC-3-CPUx	SLC-3-XTIO SLC-3-XTDI SLC-3-XTDS SLC-0-STIO	Verfügbar ab SafeLogic Designer
Offline-Simulation der Logik	– ³⁾	–	V1.3.0
Import und Export von Teilapplikationen	–	–	V1.3.0
Zwei S3000 an einer EFI-Schnittstelle	V2.00.0	–	V1.3.0
Automatische Schaltungsdiagramme	–	–	V1.3.0
Zentraler Tagnamen-Editor	–	–	V1.3.0
Easy Applications für SLC-3-MOC0	V3.00.0 (Step 3.xx)	–	V1.8.0
EFI-Link (nur mit SLC-3-CPU1 und SLC-3-CPU3)	V2.00.0 (Step 2.xx)	–	V1.3.0
Flexi Loop (nicht mit SLC-0-STIO)	V3.00.0 (Step 3.xx)	V3.00.0 (Step 3.xx)	V1.7.0
Flexi Line (nur mit SLC-3-CPU3)	V3.00.0 (Step 3.xx)	–	V1.7.0
Automatische Konfiguration von angeschlossenen EFI-fähigen Sicherheits-Sensoren (Automatic configuration recovery, ACR) mit CPU3	V3.00.0 (Step 3.xx)	–	V1.7.0
Dokumentation der Funktionsblöcke im SafeLogic Designer	–	–	V1.3.0
Matrix der Eingangs- und Ausgangsbeziehungen	–	–	V1.3.0
Invertierbare Eingänge für die Funktionsblöcke AND, OR, RS Flip-Flop und Routing N:N	V2.00.0 (Step 2.xx)	–	V1.3.0
Funktionsblock Nachlauferkennung	V2.00.0 (Step 2.xx)	–	V1.3.0
Funktionsblöcke Einstellbare Einschaltverzögerung und Einstellbare Ausschaltverzögerung	V2.00.0 (Step 2.xx)	–	V1.3.0
Funktionsblock Fast Shut Off mit Bypass (nur mit SLC-3-XTIO)	V2.00.0 (Step 2.xx)	V2.00.0 (Step 2.xx)	V1.3.0
Deaktivieren der Testpulse an Q1 ... Q4 am SLC-3-XTIO möglich	–	V2.00.0 (Step 2.xx)	V1.3.0

3) "–" bedeutet "alle" oder "nicht zutreffend"

Produktbeschreibung

Merkmal	Erforderliche Version		
	SLC-3-CPUx	SLC-3-XTIO SLC-3-XTDI SLC-3-XTDS SLC-0-STIO	Verfügbar ab SafeLogic Designer
Verifizieren auch ohne identische Hardware möglich	V2.00.0 (Step 2.xx)	–	V1.3.0
Status Eingangsdaten und Status Ausgangsdaten in der Logik	V2.00.0 (Step 2.xx)	V2.00.0 (Step 2.xx)	V1.3.0
Mehrere Sicherheitstrittmatten an SLC-3-XTIO/SLC-3-XTDI	–	V1.13 (Step 1.xx)	V1.3.0
Datenrekorder	V2.00.0 (Step 2.xx)	–	V1.7.0
Verlängerte Querschlusserkennungszeit zum Schalten von erhöhten kapazitiven Lasten	–	V3.00.0 (Step 3.xx)	V1.7.0
Einstellbare Filterzeit für Ein-Aus-Filter und Aus-Ein-Filter an den Eingängen I1 bis I8 am SLC-3-XTIO/SLC-3-XTDI	–	V3.00.0 (Step 3.xx)	V1.7.0
Optimierung der Logik-Ausführungszeit	V4.00.0 (Step 4.xx)	–	V1.8.0
Gerät	SLC-3-CPUx	SLC-3-XTIO SLC-3-XTDI SLC-3-XTDS SLC-0-STIO	Verfügbar ab SafeLogic Designer
Gateway für Profinet (SLC-0-GPNT)	V2.00.0 (Step 2.xx)	–	V1.3.0
Gateway für Profibus (SLC-0-GPRO)	V2.00.0 (Step 2.xx)	–	V1.3.0
Gateway für Sercos (SLC-3-GS3S)	V2.00.0 (Step 2.xx)	–	V1.4.0
SLC-3-MOC0	V3.00.0 (Step 3.xx)	–	V1.7.0
SLC-3-XTDS	–	–	V1.7.0
SLC-0-STIO	–	–	V1.7.0
SLC-3-XTDI	–	–	V1.3.0
SLC-3-XTIO	–	–	V1.3.0
RoHS-Konformität SLC-3-XTIO	–	V1.13 ⁴⁾	–

Tab. 3-2: Benötigte Firmware- und Softwareversionen

4) Alle anderen Module ab Markteinführung



- Neuere Module sind abwärtskompatibel, sodass jedes Modul durch ein Modul mit einer höheren Firmwareversion ersetzt werden kann.
- Mit Designer Version $\geq$ V1.4.0 können auch Geräte mit neuerer Firmware konfiguriert werden, auch wenn der Designer die neue Firmware noch nicht erkennt. Allerdings stehen dann nur die Funktionspakete (Step 1.xx, Step 2.xx, ...) zur Verfügung, die von der vorliegenden Version des Designers unterstützt werden.
- Um den vollen Funktionsumfang von Modulen mit einer neueren Firmwareversion nutzen zu können, ist eine entsprechend neue Version des Designers nötig. Z. B. ist für CPU0/1 mit Firmware $\geq$ V2.00.0 sowie für XTIO/XTDI mit Firmware $\geq$ V2.00.0 Designer $\geq$ V1.3.0 erforderlich.
- Die Konfigurationssoftware ist nicht aufwärtskompatibel. D. h. mit einer älteren Version der Konfigurationssoftware kann kein Projekt geöffnet werden, welches mit einer neueren Version erstellt wurde.
- Das Funktionspaket (Step 1.xx, Step 2.xx oder Step 3.xx) muss in der Hardwarekonfiguration der Konfigurationssoftware ausgewählt werden. Die Verfügbarkeit eines gewünschten Funktionspaketes im Designer können Sie der Tabelle entnehmen.
- Um das Funktionspaket Step N.xx nutzen können, muss das jeweilige Modul mindestens Firmwareversion VN.00.0 haben. Andernfalls erhalten Sie eine Fehlermeldung, wenn Sie versuchen, eine Konfiguration in ein Modul mit einer niedrigeren Firmwareversion zu übertragen.
- Sie finden die Firmwareversion auf dem Typenschild der SafeLogic compact Module im Feld "Software Version"
- Sie finden die Hardwareversion der SafeLogic compact-Module in der Hardwarekonfiguration des SafeLogic Designers im Zustand "Online" oder im Bericht, wenn das System zuvor online war
- Die Version des SafeLogic Designer finden Sie im Menü "Extras" unter "Info"
- Sie finden das Herstellungsdatum eines Gerätes auf dem Typenschild im Feld "FD" im Format jj[W]ww (jj = Jahr, ww = Kalenderwoche)

3.4 Speicherstecker SLC-3-MPL0 und SLC-3-MPL1

Die Systemkonfiguration des gesamten SafeLogic compact Systems ist nur im Speicherstecker gespeichert. Dies bietet beim Austausch von Erweiterungsmodulen den Vorteil, dass das SafeLogic compact System nicht neu konfiguriert werden muss.

3.4.1 Varianten des Speichersteckers

Es gibt zwei verschiedene Varianten des Systemsteckers, die jeweils nur zusammen mit bestimmten Hauptmodulen verwendet werden können.

Produktbeschreibung

Systemstecker	Farbe der Anschlussklemmen	Kompatible Hauptmodule	Funktionen
SLC-3-MPL0	Schwarz	• SLC-3-CPU0 • SLC-3-CPU1	• Elektrische Versorgung des Safe Logic compact Systems • Speichern der Systemkonfiguration (ohne EFI-fähige Geräte)
SLC-3-MPL1	Gelb	• SLC-3-CPU3	• Elektrische Versorgung des Flexi Soft Systems • Speichern der Systemkonfiguration (inklusive EFI-fähige Geräte) • Automatische Konfiguration von angeschlossenen EFI-fähigen Sicherheits-Sensoren (Automatic configuration recovery, ACR)

Tab. 3-3: Varianten des Speichersteckers



- Das Hauptmodul, die interne Logik aller Module sowie die Eingänge (I1 ... I8) und Testausgänge (X1 ... X8) der Erweiterungsmodule werden ausschließlich über den Speicherstecker elektrisch versorgt. Die Ausgänge dagegen werden separat versorgt (Q1 ... Q4, Y1 ... Y6 sowie IY7 und IY8)
- Die im Systemstecker gespeicherten Daten bleiben auch bei Unterbrechung der Spannungsversorgung erhalten
- Bei einem Modultauch muss sichergestellt werden, dass der Speicherstecker wieder in das richtige Hauptmodul gesteckt wird. Kennzeichnen Sie alle Anschlussleitungen und Steckverbinder am SafeLogic compact-System eindeutig, um Verwechslungen zu vermeiden
- Wenn Sie einen Systemstecker SLC-3-MPL0 verwenden, dann müssen Sie angeschlossene EFI-fähige Geräte nach einem Austausch erneut konfigurieren

3.4.2 Automatic Configuration Recovery (ACR)

Bei Verwendung eines Speichersteckers SLC-3-MPL1 können typgleiche EFI-fähige Geräte nach einem Austausch erkannt und automatisch neu konfiguriert werden (ACR = Automatic Configuration Recovery).

Vorteile:

- Konfigurationsbackup von EFI-Sensoren in SafeLogic compact SLC-3-CPU3
- Schneller Sensortausch ohne erneute Konfiguration mit dem SafeLogic Designer oder CDS
- Schnelle und einfache Anlagenduplizierung im Serienmaschinenbau

Bitte beachten Sie auch die jeweilige Betriebsanleitung der genutzten EFI-fähigen Geräte. Weitere Informationen zur Verwendung von ACR finden Sie in der Betriebsanleitung "IndraControl SafeLogic compact Designer Software".

3.5 Hauptmodul SLC-3-CPU0

3.5.1 Beschreibung

Das Hauptmodul SLC-3-CPU0 ist die zentrale Prozesseinheit des gesamten Systems, in der alle Signale gemäß der im Speicherstecker gespeicherten Konfiguration überwacht und logisch verarbeitet werden. Als Folge der Verarbeitung werden die Ausgänge des Systems geschaltet. Dabei dient der interne Bus FLEXBUS+ als Datenschnittstelle.



Das Hauptmodul SLC-3-CPU0 kann nur zusammen mit dem Systemstecker SLC-3-MPL0 betrieben werden.

3.5.2 Anzeigeelemente, Fehlercodes und Klemmenbeschreibung

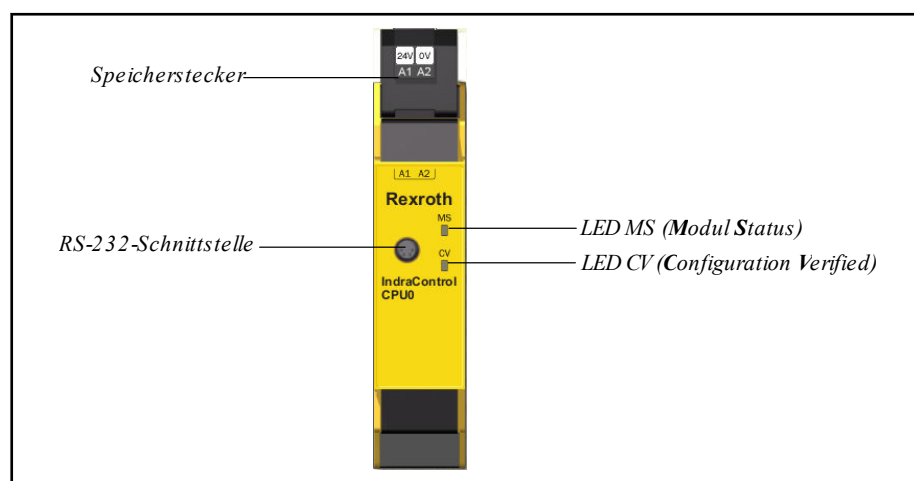


Abb. 3-4: Anzeigeelemente SLC-3-CPU0

LED MS	Bedeutung	Hinweise
○	Versorgungsspannung außer Bereich	Versorgungsspannung einschalten und an Klemmen A1 und A2 überprüfen
⦿ Rot/grün (1 Hz)	Selbsttest wird durchgeführt oder das System wird initialisiert	Bitte warten ...
⦿ Grün (1 Hz)	System im Zustand "Stopp"	Um die Applikation zu starten, im SafeLogic Designer den Start -Button drücken
⦿ Grün (2 Hz)	Identifizieren (z. B. für EFI-Link)	-
● Grün	System im Zustand "Run"	-

Produktbeschreibung

LED MS	Bedeutung	Hinweise
 Rot (1 Hz)	Ungültige Konfiguration	Modultyp und -Version von Hauptmodul und Erweiterungsmodulen überprüfen, deren "MS" LED rot/grün blinkt Ggf. Konfiguration mit dem SafeLogic Designer anpassen Für genauere Diagnoseinformationen benutzen Sie bitte den SafeLogic compact Designer
 Rot (2 Hz)	Kritischer Fehler im System, vermutlich in diesem Modul. Die Anwendung wurde gestoppt. Alle Ausgänge sind abgeschaltet	Versorgungsspannung aus- und wieder einschalten Wenn bei mehrfacher Wiederholung der Fehler nicht behoben ist, tauschen Sie das Modul aus Nähere Diagnoseinformationen siehe Betriebsanleitung "IndraControl SafeLogic compact Designer Software", Kapitel "Ansicht Diagnose"
 Rot	Kritischer Fehler im System, vermutlich in einem anderen Modul. Die Anwendung wurde gestoppt. Alle Ausgänge sind abgeschaltet	Versorgungsspannung aus- und wieder einschalten Wenn bei mehrfacher Wiederholung der Fehler nicht behoben ist, tauschen Sie das Modul aus, das  Rot (2 Hz) blinkt. Falls dies nicht zutrifft, nutzen Sie zur Eingrenzung des betroffenen Moduls die Diagnosefunktion im Safe Logic Designer

Tab. 3-4: Anzeigen der LED "MS"

LED CV	Bedeutung	Hinweis
○	Konfiguration wird durchgeführt	
 Gelb (2 Hz)	Speichern von Konfigurationsdaten in den nicht-flüchtigen Speicher	Die Spannungsversorgung darf nicht unterbrochen werden, bis der Speicherprozess abgeschlossen ist
 Gelb (1 Hz)	Nicht verifizierte Konfiguration	Konfiguration mit Software SafeLogic Designer verifizieren
 Gelb	Verifizierte Konfiguration	

Tab. 3-5: Anzeigen der LED "CV"

RS232-Schnittstelle

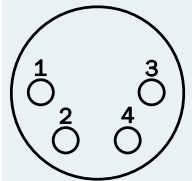
Pin	Belegung
A1	24-V-Spannungsversorgung für alle Module, ausgenommen Versorgung der Ausgänge (Q1 ... Q4)
A2	GND der Spannungsversorgung

Tab. 3-6: Pin-Belegung Speicherstecker

Das Hauptmodul besitzt außerdem eine RS232-Schnittstelle mit folgenden Funktionen:

- Konfiguration vom SafeLogic Designer zum Speicherstecker übertragen
- Konfiguration vom Speicherstecker in den SafeLogic Designer einlesen
- Diagnose des SafeLogic compact Systems mit dem SafeLogic Designer
- Dauerdiagnose des SafeLogic compact Systems über eine angeschlossene SPS. Damit ist die RS232-Schnittstelle eine Alternative zu einem Gateway

Stecker/Buchse	Pin	Signal	Farbe	Belegung PC-Seite RS232 Sub-D (9-pin)
----------------	-----	--------	-------	---------------------------------------

	1	Reserviert	Braun	–
	2	RxD	Weiß	Pin 3
	3	GND (intern elektrisch mit Anschluss A2 des Hauptmoduls verbunden)	Blau	Pin 5
	4	TxD	Schwarz	Pin 2

Tab. 3-7: Pin-Belegung RS232-Schnittstelle



- Wenn die RS232-Schnittstelle des Hauptmoduls als Alternative zur Benutzung eines Gateway dauerhaft angeschlossen wird, dann beträgt die maximal zulässige Kabellänge 3 m
- Der GND der RS-232-Schnittstelle ist intern mit dem GND der Spannungsversorgung des Hauptmoduls (A2) verbunden. Vermeiden Sie Ground-Schleifen zwischen dem GND der RS232-Schnittstelle und dem Anschluss A2 des Hauptmoduls, z. B. durch Verwendung von Optokopplern

3.6 Hauptmodul SLC-3-CPU1

3.6.1 Beschreibung

Das Hauptmodul SLC-3-CPU1 hat die gleichen Funktionen wie das SLC-3-CPU0. Bitte beachten Sie die Hinweise in [Kap. 3.5 "Hauptmodul SLC-3-CPU0" auf Seite 23](#).



Das Hauptmodul SLC-3-CPU1 kann nur zusammen mit dem Systemstecker SLC-3-MPL0 betrieben werden.

Zusätzlich hat dieses Modul zwei EFI-Schnittstellen. Durch Anschluss von EFI-kompatiblen Geräten werden die folgenden zusätzlichen Funktionen ermöglicht:

Produktbeschreibung

- Konfiguration vom SafeLogic Designer zum Speicherstecker und zu angeschlossenen EFI-fähigen Geräten übertragen
- Konfiguration vom Speicherstecker und von den angeschlossenen EFI-fähigen Geräten in den SafeLogic Designer einlesen
- Diagnose des SafeLogic compact Systems und der angeschlossenen EFI-kompatiblen Geräte mit dem SafeLogic Designer
- Austausch von Prozessdaten zwischen Hauptmodul und EFI-kompatiblen Geräten
- Verbinden von bis zu vier SLC-3-CPU1-Hauptmodulen zu einem EFI-Link-System (siehe [Kap. 4.7 "EFI-Link" auf Seite 78](#))

Weitere Informationen zu EFI-Schnittstellen finden Sie in [Kap. 5.1 "Enhanced Function Interface – EFI" auf Seite 89](#).

3.6.2 **Anzeigeelemente, Fehlercodes und Klemmenbeschreibung**

Die Anzeigen der LEDs "MS" und "CV" sowie die Klemmenbelegung der RS232-Schnittstelle sind identisch wie beim Hauptmodul SLC-3-CPU0, siehe [Kap. 3.5.2 "Anzeigeelemente, Fehlercodes und Klemmenbeschreibung" auf Seite 23](#).

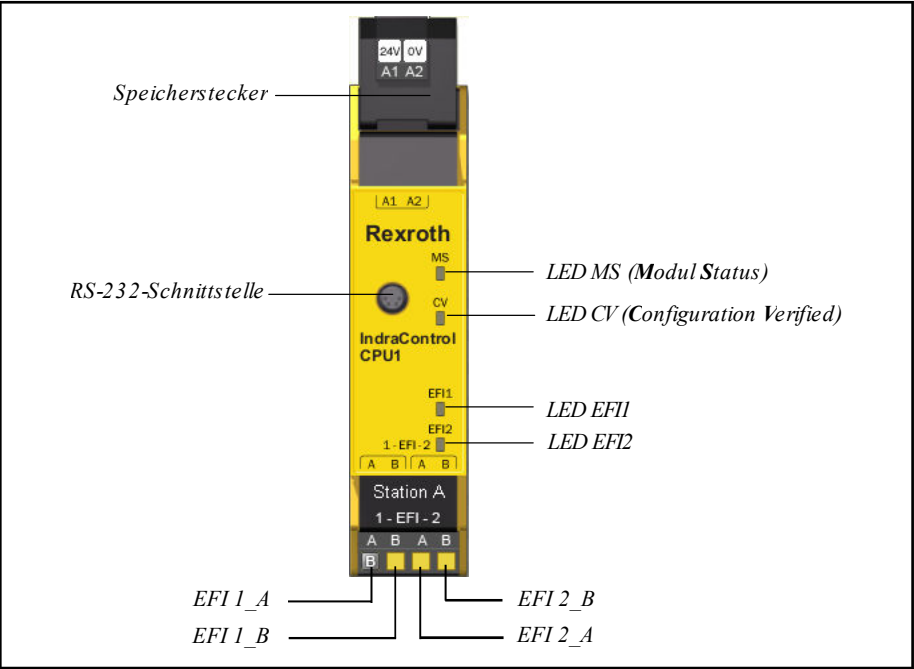


Abb. 3-5: Anzeigeelemente SLC-3-CPU1

LED EFI (EFI1 oder EFI2)	Bedeutung	Hinweis
○	OK	–
●	Warten auf Integration von EFI-kompatiblen Geräten oder EFI-Link-Station nach Power Up	–
Rot		

LED EFI (EFI1 oder EFI2)	Bedeutung	Hinweis
 Rot (1 Hz)	Fehler, z. B.: • Erwartetes EFI-kompatibles Gerät oder EFI-Link-Station wurde nicht innerhalb von 3 Minuten gefunden • Integrationsprüfung fehlgeschlagen • Kommunikation unterbrochen • EFI-Geräteadresskonflikt • EFI-Link-ID-Konflikt	Verkabelung überprüfen Spätere Integration ist immer noch möglich
 Rot (2 Hz, abwechselnd)	Identifizieren (z. B. für EFI-Link) –	

Tab. 3-8: Anzeigen der "EFI"-LEDs

3.7 Hauptmodul SLC-3-CPU3

3.7.1 Beschreibung

Das Hauptmodul SLC-3-CPU3 hat die gleichen Funktionen wie das SLC-3-CPU1. Bitte beachten Sie die Hinweise in [Kap. 3.6 "Hauptmodul SLC-3-CPU1" auf Seite 25](#).

Darüber hinaus verfügt das SLC-3-CPU3 über eine Funktion zur automatischen Konfiguration von angeschlossenen EFI-fähigen Sicherheits-Sensoren (ACR). Weitere Informationen hierzu finden Sie in [Kap. 3.4 "Speicherstecker SLC-3-MPL0 und SLC-3-MPL1" auf Seite 21](#).

Zusätzlich hat dieses Modul eine Flexi Line Schnittstelle, die eine sichere Vernetzung von bis zu 32 Safe Logic compact Stationen ermöglicht.



Das Hauptmodul SLC-3-CPU3 kann nur zusammen mit dem Systemstecker SLC-3-MPL1 betrieben werden.



Weiterführende Informationen zum Hauptmodul SLC-3-CPU3 finden Sie in der Betriebsanleitung "IndraControl SafeLogic compact Designer Software".

3.7.2 Anzeigeelemente, Fehlercodes und Klemmenbeschreibung

Die Anzeigen der LEDs "MS" und "CV" sowie die Klemmenbelegung der RS-232-Schnittstelle sind identisch mit denen am Hauptmodul SLC-3-CPU0, siehe [Kap. 3.5 "Hauptmodul SLC-3-CPU0" auf Seite 23](#).

Die Anzeigen der LEDs "EFI1" und "EFI2" sind identisch mit denen am Hauptmodul SLC-3-CPU1, siehe [Kap. 3.6 "Hauptmodul SLC-3-CPU1" auf Seite 25](#).

Produktbeschreibung

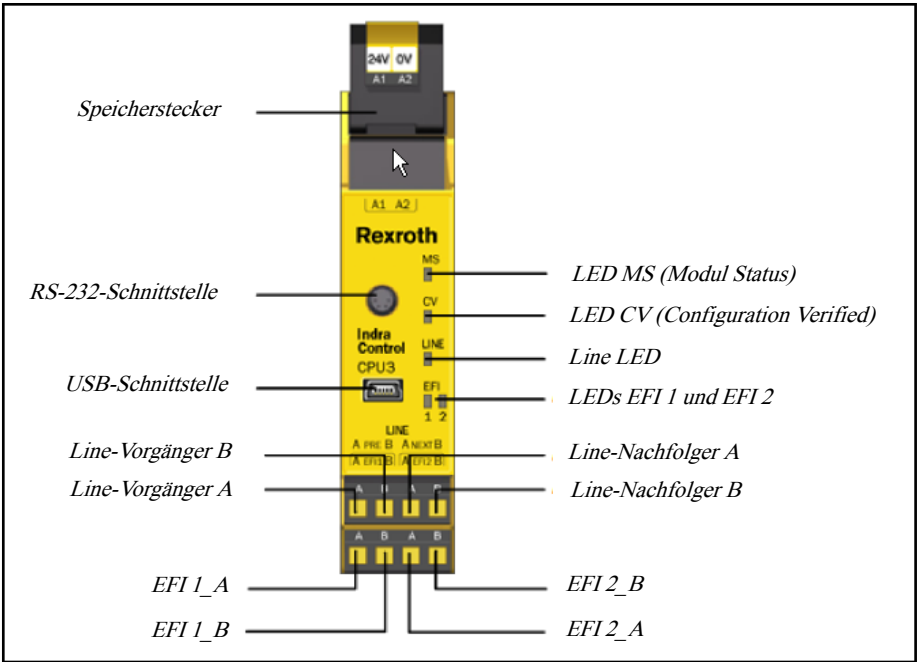


Abb. 3-6: Anzeigeelemente SLC-3-CPU3

LED EFI (EFI1 oder EFI2)	Bedeutung	Hinweis
○	OK	–
● Rot	- Warten auf Integration von EFI-kompatiblen Geräten oder Flexi Link Station nach Power Up - Ausführung von ACR Warten auf Integration von EFI-kompatiblen Geräten oder EFI-Link-Station nach Power Up	–

Produktbeschreibung

LED EFI (EFI1 oder EFI2)	Bedeutung	Hinweis
 Rot (1 Hz)	Fehler, z. B.: • Erwartetes EFI-kompatibles Gerät oder EFI-Link-Station wurde nicht innerhalb von 3 Minuten gefunden • Integrationsprüfung fehlgeschlagen • Kommunikation unterbrochen • EFI-Geräteadresskonflikt • EFI-Link-ID-Konflikt • Fehler beim Ausführen von ACR (ACR-Integrationsprüfung fehlgeschlagen, ACR-Übertragungsfehler)	Verkabelung überprüfen Spätere Integration ist immer noch möglich
 Rot (2 Hz, abwechselnd)	Identifizieren (z. B. für EFI-Link) –	

Tab. 3-9: Anzeigen der "EFI"-LEDs

LED Line	Bedeutung
○	Flexi Line ist nicht konfiguriert und nicht in Betrieb
● Grün	Flexi Line in Betrieb
 Grün (1 Hz)	Flexi Line gestartet, wartet auf Nachbarstationen
 Grün (2 Hz)	Teach erforderlich
 Rot/grün (2 Hz)	Flexi Line Konfiguration erforderlich
 Rot (1 Hz)	Fehler am Flexi Line Bus, z. B. Kommunikation unterbrochen
● Rot	Kritischer Fehler, Flexi Line gestoppt

Tab. 3-10: Anzeigen der LED "Line"

USB-Schnittstelle

Das Hauptmodul CPU3 hat eine USB-Schnittstelle (USB-Version 2.0, Verbindungstyp Mini-B) mit den folgenden Funktionen:

- Übertragen der Konfiguration von der Konfigurationssoftware zum Speicherstecker
- Einlesen der Konfiguration vom Speicherstecker in die Konfigurationssoftware
- Diagnose der Sicherheits-Steuerung Flexi Soft in Verbindung mit der Konfigurationssoftware

3.8 Ein-, Ausgangserweiterungsmodul SLC-3-XTIO

3.8.1 Beschreibung

Das Modul SLC-3-XTIO ist eine Ein-/Ausgangserweiterung mit acht sicheren Eingängen und vier sicheren Ausgängen. Das Modul hat zwei Testsignalgeneratoren: einen für Testausgang X1 und einen für Testausgang X2.

Das Modul SLC-3-XTIO bietet die folgenden Funktionen:

- Überwachung der angeschlossenen Sicherheitsgeräte, siehe auch [Kap. 4 "Anschluss von Geräten" auf Seite 61](#)
- Weiterleitung der Eingangsinformationen zum Hauptmodul
- Empfang der Steuersignale vom Hauptmodul und entsprechende Schaltung der Ausgänge
- Fast Shut Off: Direktes Abschalten der am Modul angeschlossenen Aktoren ab Firmwareversion V2.00.0 des Hauptmoduls SLC-3-CPU0 oder SLC-3-CPU1 und Version V1.3.0 des SafeLogic Designers bzw. ab Firmwareversion V3.00.0 des Hauptmoduls mit SLC-3-CPU3 und Version V1.7.0 des SafeLogic Designers möglich.

Damit erfolgt eine erhebliche Reduzierung der Ansprechzeit des gesamten Systems. Zu den Ansprechzeiten der Geräte an den Ein- und Ausgängen kommen lediglich 8 ms hinzu, um Ausgänge abzuschalten. Laufzeiten auf dem internen Bus FLEXBUS+ sowie die "Logic Execution Time" spielen in diesem Fall keine Rolle, siehe auch [Kap. 12.1 "Ansprechzeiten des SafeLogic compact Systems" auf Seite 115](#)

- Aktivieren oder Deaktivieren der Testpulse an den Ausgängen Q1 ... Q4 ab Firmwareversion V2.00.0 und Version V1.3.0 des SafeLogic Designers



- Das Modul SLC-3-XTIO kann nicht allein betrieben werden sondern benötigt immer ein Hauptmodul SLC-3-CPU0/1/3, siehe Konfigurations-Software SafeLogic Designer
 - Der gleichzeitige Einsatz von mehreren Modulen SLC-3-XTIO ist möglich, siehe [Kap. 3.2 "Systemaufbau" auf Seite 16](#)
 - Die Spannungsversorgung der internen Logik und der Testausgänge erfolgt über den Speicherstecker und den internen Bus FLEXBUS+
 - Die Spannungsversorgung der Ausgänge Q1 ... Q4 des SLC-3-XTIO muss direkt über A1/A2 am jeweiligen Modul erfolgen
-



- Kurzschlüsse zwischen beliebigen Testsignalgeneratoren von SafeLogic compact-Erweiterungsmodulen werden erkannt, auch zwischen Testsignalgeneratoren verschiedener Module, vorausgesetzt, dass für die relevanten Testausgänge die Testlücken ≤ 4 ms und die Testperiode ≥ 200 ms sind
 - Kurzschlüsse nach 24 V DC (nach High) an Eingängen, die mit Testausgängen verbunden sind, werden unabhängig von der Länge der Testlücken erkannt
-

3.8.2 Anzeigeelemente, Fehlercodes und Klemmenbeschreibung

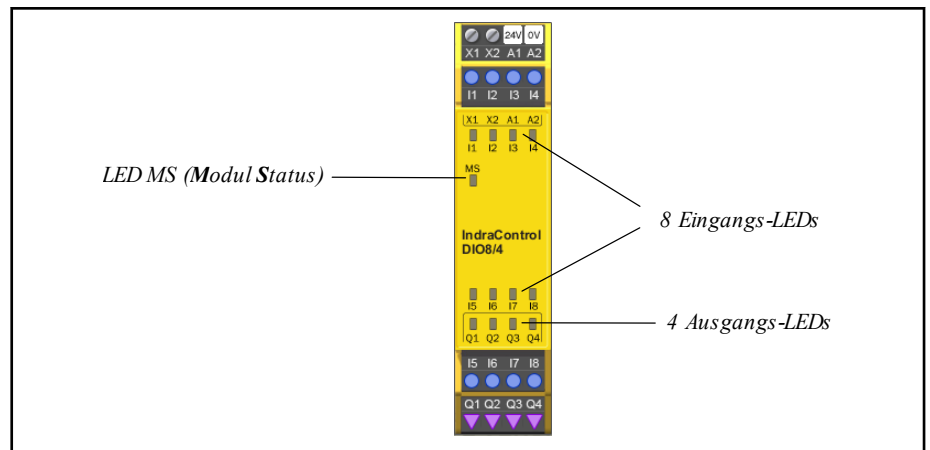


Abb. 3-7: Anzeigeelemente SLC-3-XTIO

Klemme	Belegung
X1, X2	Testausgang 1, Testausgang 2
I1 ... I4	Sichere Eingänge 1 bis 4
A1	24 V
A2	GND
I5 ... I8	Sichere Eingänge 5 bis 8
Q1 ... Q4	Ausgänge 1 bis 4

Tab. 3-11: Klemmenbelegung SLC-3-XTIO

LED MS	Bedeutung	Hinweise
○	Versorgungsspannung außer Bereich	Versorgungsspannung einschalten und an Klemmen A1 und A2 überprüfen
⦿ Rot/grün (1 Hz)	Mit Firmware V1.xx.0: Ungültige Konfiguration Mit Firmware ≥ V2.00.0: Behebbarer externer Fehler	- Verkabelung der blinkenden Ein- und Ausgänge prüfen Wenn alle Ausgangs-LEDs blinken, prüfen Sie die Versorgungsspannung der Klemmen A1 und A2 dieses Moduls
⦿ Grün (1 Hz)	System im Zustand "Stopp"	Applikation im SafeLogic Designer starten
● Grün	System im Zustand "Run"	-
⦿ Rot (1 Hz)	Mit Firmware V1.xx.0: Behebbarer externer Fehler Mit Firmware ≥ V2.00.0: Ungültige Konfiguration	Verkabelung der blinkenden Ein- und Ausgänge prüfen Wenn alle Ausgangs-LEDs blinken, prüfen Sie die Versorgungsspannung der Klemmen A1 und A2 dieses Moduls

Produktbeschreibung

LED MS	Bedeutung	Hinweise
 Rot (2 Hz)	Kritischer Fehler im System, vermutlich in diesem Modul. Die Anwendung wurde gestoppt. Alle Ausgänge sind abgeschaltet	Versorgungsspannung aus- und wieder einschalten Wenn auch bei mehrfacher Wiederholung der Fehler nicht behoben ist, tauschen Sie dieses Modul aus Nähere Diagnoseinformationen siehe Betriebsanleitung "IndraControl SafeLogic compact Designer Software", Kapitel "Ansicht Diagnose"
 Rot	Kritischer Fehler im System, vermutlich in einem anderen Modul. Die Anwendung wurde gestoppt. Alle Ausgänge sind abgeschaltet	Versorgungsspannung aus- und wieder einschalten Wenn auch bei mehrfacher Wiederholung der Fehler nicht behoben ist, tauschen Sie das Modul aus, das  Rot (2 Hz) blinkt. Falls dies nicht zutrifft, nutzen Sie zur Eingrenzung des betroffenen Moduls die Diagnosefunktion im SafeLogic Designer

Tab. 3-12: Anzeigen der LED "MS"

Eingangs-LEDs (I1 ... I8) Ausgangs-LEDs (Q1 ... Q4)	Bedeutung
	Eingang/Ausgang ist inaktiv
 Grün	Eingang/Ausgang ist aktiv
 Grün (1 Hz) synchron mit der roten LED "MS"	Eingang/Ausgang ist inaktiv und es liegt ein behebbarer Fehler an
 Grün (1 Hz) abwechselnd mit der roten LED "MS"	Eingang/Ausgang ist aktiv und es liegt ein behebbarer Fehler an

Tab. 3-13: Anzeigen der Eingangs- und Ausgangs-LEDs



Die LEDs der Eingänge und Ausgänge zeigen den Zustand mit einer Aktualisierungsrate von ca. 64 ms an.

3.8.3 Interne Schaltkreise

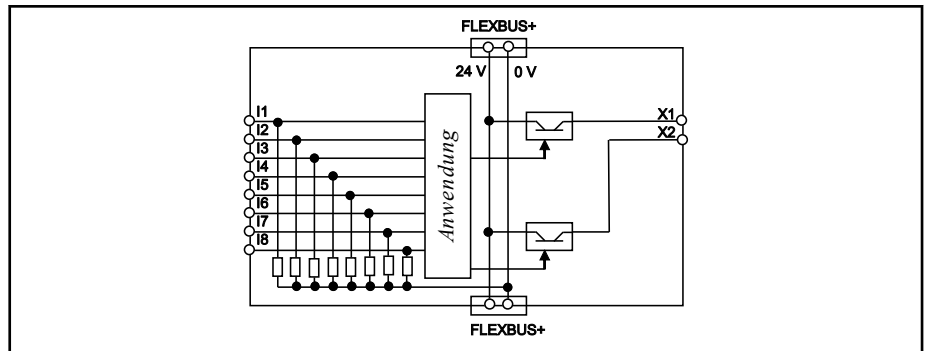


Abb. 3-8: Interne Schaltkreise des SLC-3-XTIO – sichere Eingänge und Testausgänge

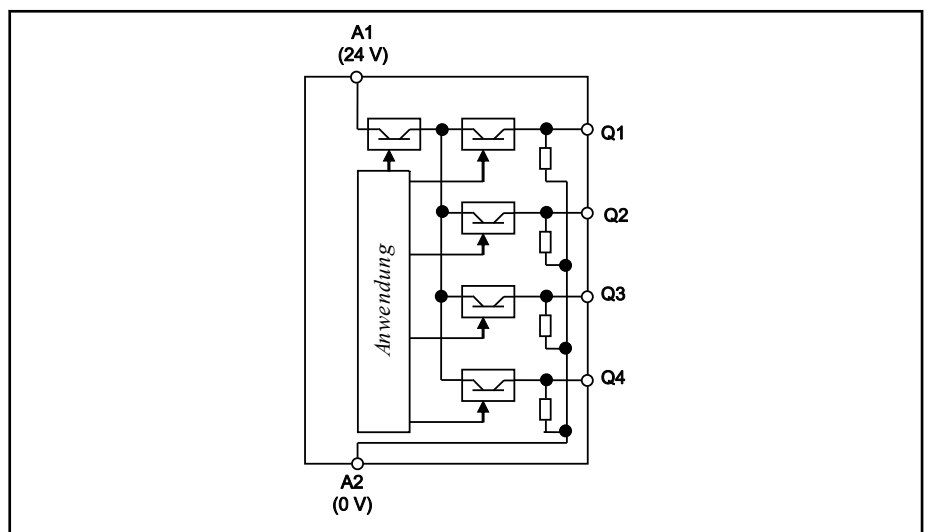


Abb. 3-9: Interne Schaltkreise des SLC-3-XTIO – Sicherheitsausgänge

3.8.4 Deaktivieren der Testpulse an den Ausgängen Q1 ... Q4 des SLC-3-XTIO

Ab Firmwareversion V2.00.0 ist es möglich, die Testpulse an einem oder mehreren Ausgängen von SLC-3-XTIO-Modulen zu deaktivieren.

⚠ VORSICHT

Das Deaktivieren der Testpulse eines beliebigen Ausgangs reduziert die Sicherheitsparameter aller Ausgänge!

Das Deaktivieren der Testpulse an einem oder mehreren Sicherheitsausgängen eines SLC-3-XTIO-Moduls reduziert die Sicherheitsparameter aller Sicherheitsausgänge Q1 ... Q4 dieses Moduls. Berücksichtigen Sie dies, um sicherzustellen, dass Ihre Anwendung einer angemessenen Risikoanalyse und -vermeidungsstrategie entspricht!

Detaillierte Informationen über die Sicherheitsparameter finden Sie in [Kap. 12 "Technische Daten"](#) auf Seite 115.

Produktbeschreibung

⚠ VORSICHT**Benutzen Sie geschützte oder separate Verkabelung!**

Wenn Sie die Testpulse an einem oder mehreren Sicherheitsausgängen Q1 ... Q4 deaktivieren, dann müssen Sie eine geschützte oder separate Verkabelung für die Sicherheitsausgänge, deren Testpulse deaktiviert sind, verwenden, weil ein Kurzschluss nach 24 V nicht erkannt werden kann, wenn der Ausgang High ist. Darum kann im Fall eines erkannten internen Hardwarefehlers die Abschaltfähigkeit der anderen Ausgänge durch Rückstrom beeinträchtigt werden.

⚠ VORSICHT**Führen Sie zyklische Tests durch, wenn die Testpulse an einem oder mehreren Sicherheitsausgängen deaktiviert sind!**

Wenn Sie die Testpulse an einem oder mehreren Sicherheitsausgängen Q1 ... Q4 deaktivieren, dann müssen mindestens einmal jährlich entweder alle Sicherheitsausgänge ohne Testpulse gleichzeitig mindestens eine Sekunde lang durch das Logikprogramm des Hauptmoduls abgeschaltet werden. Alternativ muss das SafeLogic compact System durch Abschalten der Spannungsversorgung neu gestartet werden.

So deaktivieren Sie die Testpulse an einem Ausgang des SLC-3-XTIO:

- Schließen Sie ein Ausgangselement an das SLC-3-XTIO-Modul an
- Klicken Sie doppelt mit der linken Maustaste auf das Ausgangselement
- Deaktivieren Sie die Option "Aktivierung der Testpulse dieses Ausgangs". Die Testpulse dieses Ausgangs werden abgeschaltet. Im Hardware-Konfigurationsbereich wird unter dem jeweiligen SLC-3-XTIO-Modul ein entsprechender Hinweis angezeigt

3.8.5 Verlängerte Fehlererkennungszeit für Querschlüsse an den Ausgängen Q1 ... Q4 des SLC-3-XTIO zum Schalten von erhöhten kapazitiven Lasten

Ab Firmwareversion V3.00.0 ist es möglich, für die Ausgänge Q1 ... Q4 von SLC-3-XTIO-Modulen eine verlängerte Fehlererkennungszeit für Querschlüsse zu konfigurieren.

Dies kann für das Schalten von Lasten erforderlich sein, bei denen es mit einer normalen Fehlererkennungszeit unmittelbar nach dem Abschalten (Wechsel von High nach Low) zu einem Querschlussfehler kommt, da die Spannung an der Last nicht so schnell wie erwartet auf den Low-Pegel absinkt. Beispiele für solche Fälle sind:

- Lasten mit einer höheren Kapazität als standardmäßig für den Ausgang erlaubt ist, wie z. B. die Versorgungsspannung von SPS-Ausgangskarten, die sicherheitstechnisch geschaltet werden sollen
Für diese Anwendung muss zusätzlich der Testpuls für den Ausgang deaktiviert werden
- Induktive Lasten, die nach dem Abklingen der Induktionsspannung einen Überschwinger im positiven Spannungsbereich verursachen

SLC-3-XTIO Firmware- Version	Option "Schalten von erhöhten kapazitiven Lasten"	Maximal erlaubte Zeit bis Low- Pegel ($\leq 3,5$ V) nach Abschalten des Ausgangs (Q1 ... Q4)
$\leq$ V2.11.0	Nicht möglich	3 ms
$\geq$ V3.00.0	Deaktiviert	3 ms
	Aktiviert	43 ms

Tab. 3-14: Maximale verlängerte Fehlererkennungszeiten für Querschlüsse am SLC-3-XTIO

Die Entladung der Kapazität, die über den Wert hinausgeht, der standardmäßig für den Ausgang erlaubt ist, muss nach dem Abschalten des Ausgangs kundenseitig bis auf den Low-Pegel erfolgen. Wenn diese Bedingung nicht innerhalb der maximal erlaubten Zeit erfüllt ist, dann führt dies zu einem Querschussfehler am Ausgang, unabhängig davon, ob die Testpulse an diesem Ausgang aktiviert oder deaktiviert sind.

VORSICHT

Beachten Sie die Eignung der SPS-Ausgangskarte für das sicherheitstechnische Abschalten der Ausgänge durch das Schalten der Versorgungsspannung!

Die sicherheitstechnische Abschaltfähigkeit kann durch die folgenden Fehler beeinflusst werden oder sogar verloren gehen:

- Unerkannter Querschuss an einem Ausgang der SPS-Ausgangskarte, der eine Rückwärtsspeisung auf die Versorgung der SPS-Ausgangskarte bewirken kann. Dieser Fehler kann unter Umständen durch eine Verdrahtung in einem ausreichend geschützten Bereich ausgeschlossen werden
- Unerkannter Fehler in der SPS-Ausgangskarte, der eine Fremdspeisung auf die Versorgung der SPS-Ausgangskarte von einem anderen spannungsführenden Signal bewirken kann
- Verlängerung der Ansprechzeit durch einen Pufferkondensator in der Versorgung der SPS-Ausgangskarte

Bitte beachten Sie, dass die Ausgänge der SLC-3-XTIO-Module diesen Pufferkondensator nicht entladen können, da der Pufferkondensator üblicherweise hinter einer Verpolschutzdiode liegt

Die Option "Schalten von erhöhten kapazitiven Lasten" an einem Ausgang Q1 ... Q4 des SLC-3-XTIO aktivieren

- Schließen Sie ein Ausgangselement an das SLC-3-XTIO-Modul an
- Klicken Sie doppelt mit der linken Maustaste auf das Ausgangselement
- Aktivieren Sie die Option **Aktivierung des Schaltens von erhöhten kapazitiven Lasten mit diesem Ausgang**

VORSICHT

Beachten Sie die verlängerte Fehlererkennungszeit!

Die Aktivierung der Option "Schalten von erhöhten kapazitiven Lasten" bewirkt auch eine verlängerte Fehlererkennungszeit. Dies gilt vor allem für einkanalige Ausgänge. Siehe dazu [Kap. 3.8 "Ein-, Ausgangserweiterungsmodul SLC-3-XTIO"](#) auf Seite 30

Produktbeschreibung

3.8.6 Einkanalige Verwendung von Ausgängen am SLC-3-XTIO

⚠ VORSICHT

Berücksichtigen Sie ein mögliches kurzes Schalten nach High bei einkanaligen Sicherheitsausgängen!

Im Fall eines internen Hardwarefehlers können Ausgänge Q1 ... Q4, die normalerweise auf Low wären, verzögert abschalten bzw. kurzzeitig auf High schalten, bis der Fehler erkannt und die Fehlerreaktion ausgeführt wurde. Die Fehlererkennungszeit zuzüglich der Fehlerreaktionszeit ist abhängig von der gewählten Konfiguration für den Ausgang.

SLC-3-XTIO Firmware- Version	Option "Schalten von erhöhten kapazitiven Lasten"	Fehlererkennungszeit + Fehler- reaktionszeit
≤ V2.11.0	Nicht möglich	≤ 10 ms
≥ V3.00.0	Deaktiviert	≤ 10 ms
	Aktiviert	≤ 50 ms

Tab. 3-15: Fehlererkennungszeit + Fehlerreaktionszeit beim Schalten von erhöhten kapazitiven Lasten

Berücksichtigen Sie dies bei Ihrer Risikoanalyse und -reduktionsstrategie, vor allem für einkanalige Ausgänge. Andernfalls besteht eine Gefahr für den Bediener der Maschine.

3.9 Eingangserweiterungsmodul SLC-3-XTDI

3.9.1 Beschreibung

Das Modul SLC-3-XTDI ist eine Eingangserweiterung mit acht sicheren Eingängen. Es hat 2 Testpulsgeneratoren: einen für die Testausgänge X1, X3, X5 und X7 und einen für die Testausgänge X2, X4, X6 und X8. Das Modul bietet die folgenden Funktionen:

- Überwachung der angeschlossenen Sensorik, siehe auch [Kap. 4 "Anschluss von Geräten" auf Seite 61](#)
- Weiterleitung der Eingangsinformationen zum Hauptmodul



- Das Modul SLC-3-XTDI kann nicht allein betrieben werden sondern benötigt immer ein Hauptmodul SLC-3-CPU0/1/3, siehe Konfigurations-Software "SafeLogic Designer"
- Der gleichzeitige Einsatz von mehreren Modulen SLC-3-XTDI ist möglich, siehe [Kap. 3.2 "Systemaufbau" auf Seite 16](#)
- Die Spannungsversorgung der internen Logik und der Testausgänge erfolgt über den Speicherstecker und den internen Bus FLEXBUS+

⚠ VORSICHT

Eingeschränkte Kurzschlusserkennung!

Ein SLC-3-XTDI hat zwei Testsignalgeneratoren. Dabei ist ein Testsignalgenerator für die ungeradzahigen Testausgänge X1, X3, X5 und X7 zuständig, der andere für die geradzahigen Testausgänge X2, X4, X6 und X8.

Kurzschlüsse zwischen beliebigen Testsignalgeneratoren von SafeLogic compact Erweiterungsmodulen werden erkannt, auch zwischen Testsignalgeneratoren verschiedener Module, vorausgesetzt dass die Testlücken ≤ 4 ms und die Testperiode ≥ 200 ms sind. Kurzschlüsse nach 24 V DC (nach High) an Eingängen, die mit Testausgängen verbunden sind, werden unabhängig von der Länge der Testlücken erkannt.

Bitte beachten Sie, dass die ungeradzahigen Testausgänge X1, X3, X5 und X7 am SLC-3-XTDI mit einem gemeinsamen Testsignalgenerator und die geradzahigen Testausgänge X2, X4, X6 und X8 mit einem anderen gemeinsamen Testsignalgenerator verbunden sind. Deshalb können Kurzschlüsse zwischen den ungeradzahigen Testausgängen X1, X3, X5 und X7 nicht erkannt werden. Dasselbe gilt entsprechend für die geradzahigen Testausgänge X2, X4, X6 und X8.

Beachten Sie dies bei der Verdrahtung (z. B. separate Verlegung, geschützte Leitungen)!

3.9.2 Anzeigeelemente, Fehlercodes und Klemmenbeschreibung

Die Anzeigen der LED "MS" sowie der Eingangs-LEDs I1 ... I8 sind identisch mit denen am SLC-3-XTIO, siehe [Kap. 3.8.2 "Anzeigeelemente, Fehlercodes und Klemmenbeschreibung"](#) auf Seite 31.

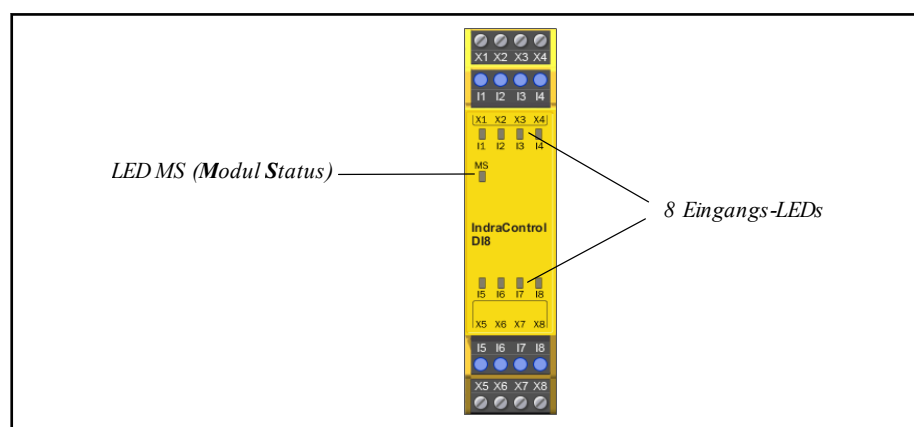


Abb. 3-10: Anzeigeelemente des SLC-3-XTDI

Klemme	Belegung
X1, X3	Testausgang 1 (Testsignalgenerator 1)
X2, X4	Testausgang 2 (Testsignalgenerator 2)
I1 ... I4	Sichere Eingänge 1 bis 4
I5 ... I8	Sichere Eingänge 5 bis 8
X5, X7	Testausgang 1 (Testsignalgenerator 1)
X6, X8	Testausgang 2 (Testsignalgenerator 2)

Produktbeschreibung

3.9.3 Interne Schaltkreise

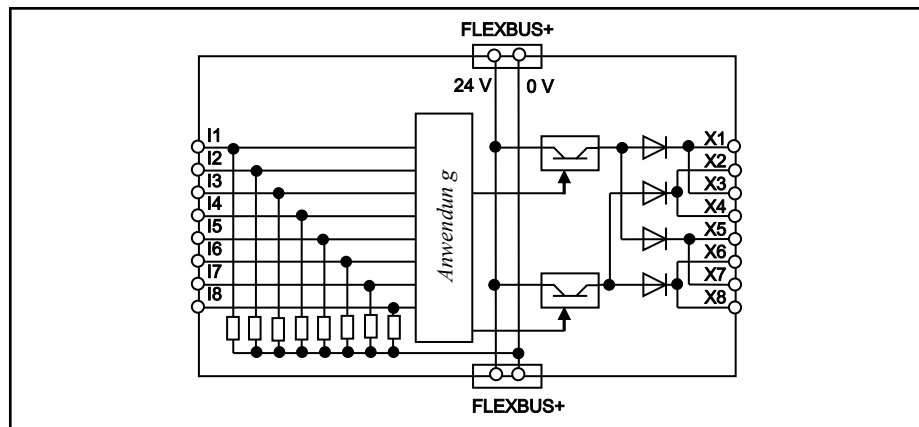


Abb. 3-11: Interne Schaltkreise des SLC-3-XTDI – Sicherheitseingänge und Testausgänge

3.10 Ein-/Ausgangserweiterungsmodul SLC-3-XTDS

3.10.1 Beschreibung

Das Modul SLC-3-XTDS ist eine Ein-/Ausgangserweiterung mit acht sicheren Eingängen und vier nicht sicheren Ausgängen. Das Modul besitzt zwei optionale Testsignalgeneratoren: einen für Testausgang XY1 und einen für Testausgang XY2.

Das Modul SLC-3-XTDS bietet die folgenden Funktionen:

- Überwachung der angeschlossenen Sicherheitsgeräte
- Weiterleitung der Eingangsinformationen zum Hauptmodul
- Empfang der Steuersignale vom Hauptmodul und entsprechende Schaltung der Ausgänge
- Die Ausgänge XY1 und XY2 können sowohl als Testausgänge als auch als nicht sichere Ausgänge verwendet werden

⚠ VORSICHT

Verwenden Sie die nicht sicheren Ausgänge nicht für Sicherheitsfunktionen!

Die nicht sicheren Ausgänge XY1, XY2 und Y3–Y6 des SLC-3-XTDS dürfen nicht für sicherheitsrelevante Funktionen verwendet werden. Andernfalls besteht eine Gefahr für den Bediener der Maschine.



- Das Modul SLC-3-XTDS kann nicht allein betrieben werden, sondern benötigt immer ein Hauptmodul SLC-3-CPUx
- Der gleichzeitige Einsatz von mehreren Modulen SLC-3-XTDS ist möglich
- Die Spannungsversorgung der internen Logik und der Testausgänge erfolgt über den Speicherstecker und den internen Bus FLEXBUS+
- Die Spannungsversorgung der Ausgänge Y3–Y6 des SLC-3-XTDS muss direkt über A1/A2 am jeweiligen Modul erfolgen



- Kurzschlüsse zwischen beliebigen Testsignalgeneratoren von SafeLogic compact Erweiterungsmodulen werden erkannt, auch zwischen Testsignalgeneratoren verschiedener Module, vorausgesetzt, dass die Testlücken < 4 ms sind
- Kurzschlüsse nach 24 V DC (nach High) an Eingängen, die mit Testausgängen verbunden sind, werden unabhängig von der Länge der Testlücken erkannt
- Wenn beide Ausgänge XY1 und XY2 bereits als nicht sichere Ausgänge verwendet werden, dann können Sie dennoch ein getestetes Element an einen der Eingänge I1 bis I8 anschließen. Es erscheint dann jedoch eine Warnmeldung, d. h. dieses Element wird in der Hardwarekonfiguration rot dargestellt.

3.10.2 Verwendung der Ausgänge XY1 und XY2 des SLC-3-XTDS

Sie können die Ausgänge XY1 und XY2 eines SLC-3-XTDS-Moduls sowohl als Testausgänge als auch als nicht sichere Ausgänge verwenden.

Als nicht sicherer Ausgang

- Ziehen Sie in der Hardwarekonfiguration des SafeLogic Designers ein beliebiges Ausgangselement auf einen der beiden Ausgänge XY1 oder XY2. Der betreffende Ausgang verhält sich nun wie ein nicht sicherer Ausgang

Als Testausgang

- Ziehen Sie in der Hardwarekonfiguration des SafeLogic Designers ein beliebiges getestetes Eingangselement auf einen der Eingänge I1 bis I8. Ein freier Ausgang XY1 oder XY2 wird automatisch als Testausgang für das getestete Element konfiguriert



Wenn beide Ausgänge XY1 und XY2 bereits als nicht sichere Ausgänge verwendet werden, dann können Sie dennoch ein getestetes Element an einen der Eingänge I1 bis I8 anschließen. Es erscheint dann jedoch eine Warnmeldung, d. h. dieses Element wird in der Hardwarekonfiguration rot dargestellt.

3.10.3 Anzeigeelemente, Fehlercodes und Klemmenbeschreibung

Die Anzeigen der LED "MS" sowie der Eingangs-LEDs I1 ... I8 sind identisch mit denen am SLC-3-XTIO, siehe [Kap. 3.8.2 "Anzeigeelemente, Fehlercodes und Klemmenbeschreibung"](#) auf Seite 31.

Produktbeschreibung

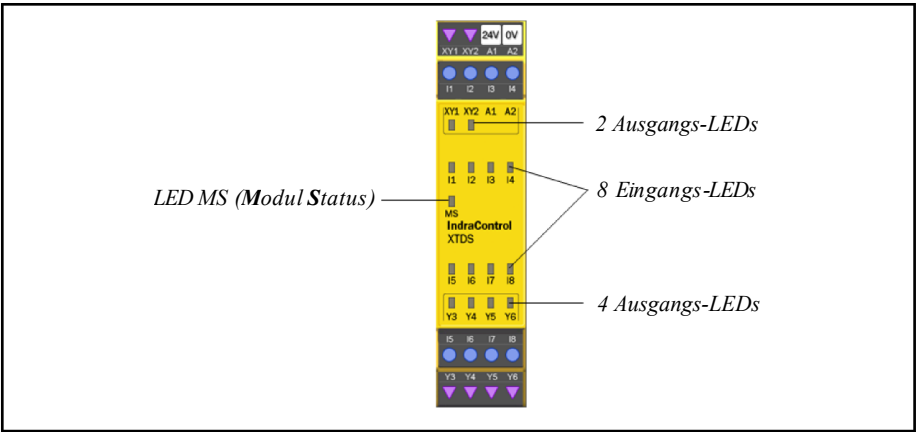


Abb. 3-12: Anzeigeelemente des SLC-3-XTDS

Klemme	Belegung
XY1,XY2	Testausgang 1, Testausgang 2 oder nicht sicherer Ausgang 1, nicht sicherer Ausgang 2
A1	24 V
A2	GND
I1 ... I4	Sichere Eingänge 1 bis 4
I5 ... I8	Sichere Eingänge 5 bis 8
Y3 ... Y6	Nicht sichere Ausgänge 3 bis 6

Tab. 3-16: Klemmenbelegung des SLC-3-XTDS

LED MS	Bedeutung	Hinweise
○	Versorgungsspannung außer Bereich	Versorgungsspannung einschalten und an Klemmen A1 und A2 überprüfen
⦿ Rot/grün (1 Hz)	Behebbarer externer Fehler	Verkabelung der blinkenden Ein- und Ausgänge prüfen Wenn alle Ausgangs-LEDs blinken, prüfen Sie die Versorgungsspannung der Klemmen A1 und A2 dieses Moduls
⦿ Grün (1 Hz)	System im Zustand "Stopp"	Applikation im SafeLogic Designer starten
● Grün	System im Zustand "Run"	-
⦿ Rot (1 Hz)	Ungültige Konfiguration	-

Produktbeschreibung

LED MS	Bedeutung	Hinweise
 Rot (2 Hz)	Kritischer Fehler im System, vermutlich in diesem Modul. Die Anwendung wurde gestoppt. Alle Ausgänge sind abgeschaltet	Versorgungsspannung aus- und wieder einschalten Wenn auch bei mehrfacher Wiederholung der Fehler nicht behoben ist, tauschen Sie dieses Modul aus Nähere Diagnoseinformationen siehe Betriebsanleitung "IndraControl SafeLogic compact Designer Software", Kapitel "Ansicht Diagnose"
 Rot	Kritischer Fehler im System, vermutlich in einem anderen Modul. Die Anwendung wurde gestoppt. Alle Ausgänge sind abgeschaltet	Versorgungsspannung aus- und wieder einschalten Wenn auch bei mehrfacher Wiederholung der Fehler nicht behoben ist, tauschen Sie das Modul aus, das  Rot (2 Hz) blinkt. Falls dies nicht zutrifft, nutzen Sie zur Eingrenzung des betroffenen Moduls die Diagnosefunktion im SafeLogic Designer

Tab. 3-17: Anzeigen der LED "MS"

Eingangs-LEDs (I1 ... I8) Ausgangs-LEDs (XY1, XY2 und Y3 ... Y6)	Bedeutung
	Eingang/Ausgang ist inaktiv
 Grün	Eingang/Ausgang ist aktiv
 Grün (1 Hz) synchron mit der roten LED "MS"	Eingang/Ausgang ist inaktiv und es liegt ein behebbarer Fehler an
 Grün (1 Hz) abwechselnd mit der roten LED "MS"	Eingang/Ausgang ist aktiv und es liegt ein behebbarer Fehler an

Tab. 3-18: Anzeigen der Eingangs- und Ausgangs-LEDs des SLC-3-XTDS

 Die LEDs der Eingänge und Ausgänge zeigen den Zustand mit einer Aktualisierungsrate von ca. 64 ms an.

Produktbeschreibung

3.10.4 Interne Schaltkreise

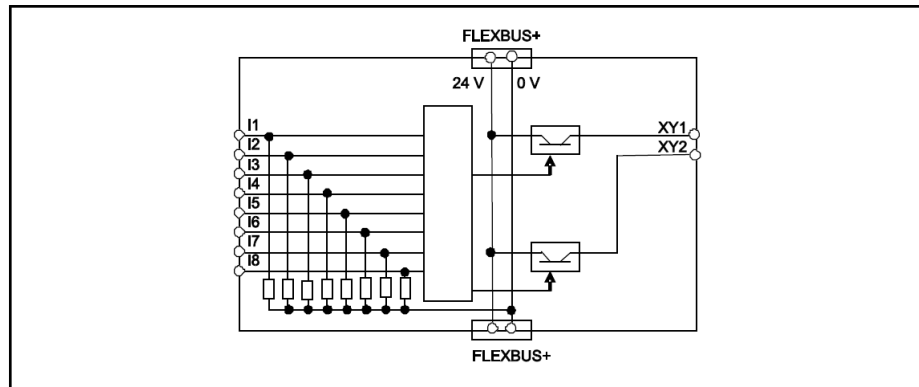


Abb. 3-13: Interne Schaltkreise des SLC-3-XTDS – sichere Eingänge und Testausgänge

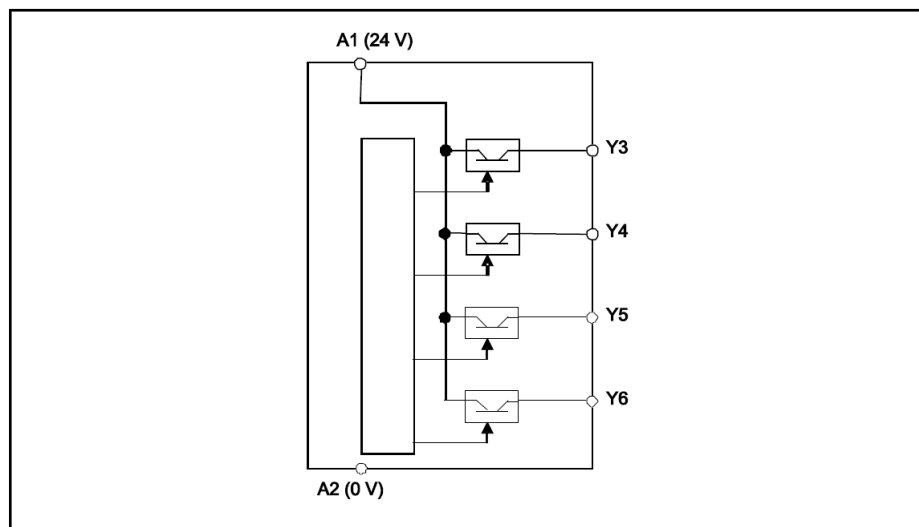


Abb. 3-14: Interne Schaltkreise des SLC-3-XTDS – nicht sichere Ausgänge

3.11 Ein-/Ausgangserweiterungsmodul SLC-0-STIO

3.11.1 Beschreibung

Das Modul SLC-0-STIO ist eine Ein-/Ausgangserweiterung mit sechs nicht sicheren Eingängen, sechs nicht sicheren Ausgängen und zwei Anschlüssen, die frei als nicht sichere Ein- oder Ausgänge verwendet werden können.

Das Modul SLC-0-STIO bietet die folgenden Funktionen:

- Weiterleitung der Eingangsinformationen zum Hauptmodul
- Empfang der Steuersignale vom Hauptmodul und entsprechende Schaltung der Ausgänge

⚠ VORSICHT

Verwenden Sie das SLC-0-STIO nicht für Sicherheitsfunktionen!

Das SLC-0-STIO darf nicht für sicherheitsrelevante Funktionen verwendet werden. Andernfalls besteht eine Gefahr für den Bediener der Maschine.



- Das Modul SLC-0-STIO kann nicht allein betrieben werden, sondern benötigt immer ein Hauptmodul SLC-3-CPUx
- Der gleichzeitige Einsatz von mehreren Modulen SLC-0-STIO ist möglich
- Die Spannungsversorgung der internen Logik erfolgt über den Speicherstecker und den internen Bus FLEXBUS+
- Die Spannungsversorgung der Ausgänge Y1–Y6 sowie der Anschlüsse IY7 und IY8 des SLC-0-STIO muss direkt über A1/A2 am jeweiligen Modul erfolgen

3.11.2 Verwendung der Anschlüsse IY7 und IY8 des SLC-0-STIO

Sie können die Anschlüsse IY7 und IY8 eines SLC-0-STIO-Moduls sowohl als nicht sicheren Eingang als auch als nicht sicheren Ausgang verwenden.

- Ziehen Sie in der Hardwarekonfiguration des SafeLogic Designers ein beliebiges Eingangs- oder Ausgangelement auf einen der beiden Anschlüsse IY7 oder IY8. Der betreffende Anschluss verhält sich nun abhängig von der Art des angeschlossenen Elements wie ein nicht sicherer Ein- oder Ausgang

3.11.3 Anzeigeelemente, Fehlercodes und Klemmenbeschreibung

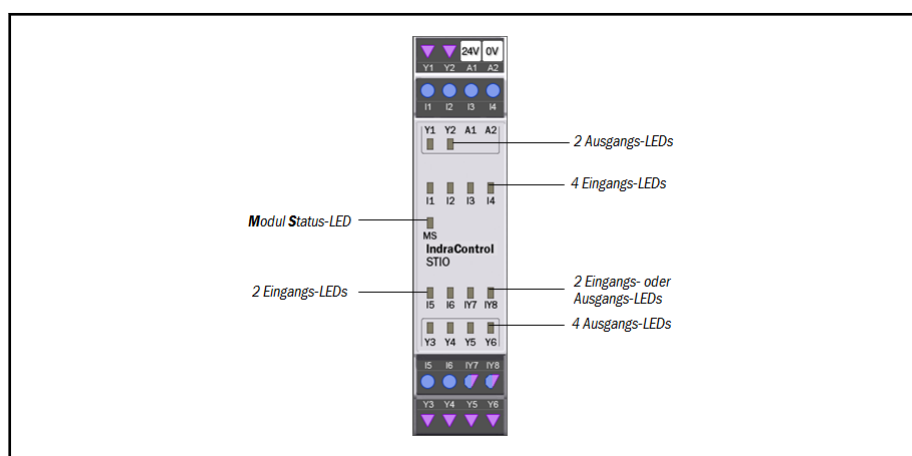


Abb. 3-15: Anzeigeelemente des SLC-0-STIO

Klemme	Belegung
Y1/Y2	Nicht sichere Ausgänge 1 und 2
A1	24 V
A2	GND
I1 ... I4	Nicht sichere Eingänge 1 bis 4
I5, I6	Nicht sichere Eingänge 5 und 6
IY7, IY8	Nicht sichere Eingänge 7 und 8 oder nicht sichere Ausgänge 7 und 8 (konfigurierbar)
Y3 ... Y6	Nicht sichere Ausgänge 3 bis 6

Tab. 3-19: Klemmenbelegung des SLC-0-STIO

Produktbeschreibung

LED MS	Bedeutung	Hinweise
	Versorgungsspannung außer Bereich	Versorgungsspannung einschalten und an Klemmen A1 und A2 überprüfen
 Rot/grün (1 Hz)	Behebbarer externer Fehler	Verkabelung der blinkenden Ein- und Ausgänge prüfen Wenn alle Ausgangs-LEDs blinken, prüfen Sie die Versorgungsspannung der Klemmen A1 und A2 dieses Moduls
 Grün (1 Hz)	System im Zustand "Stopp"	Applikation im SafeLogic Designer starten
 Grün	System im Zustand "Run"	-
 Rot (1 Hz)	Ungültige Konfiguration	-
 Rot (2 Hz)	Kritischer Fehler im System, vermutlich in diesem Modul. Die Anwendung wurde gestoppt. Alle Ausgänge sind abgeschaltet	Versorgungsspannung aus- und wieder einschalten Wenn auch bei mehrfacher Wiederholung der Fehler nicht behoben ist, tauschen Sie dieses Modul aus Nähere Diagnoseinformationen siehe Betriebsanleitung "IndraControl SafeLogic compact Designer Software", Kapitel "Ansicht Diagnose"
 Rot	Kritischer Fehler im System, vermutlich in einem anderen Modul. Die Anwendung wurde gestoppt. Alle Ausgänge sind abgeschaltet	Versorgungsspannung aus- und wieder einschalten Wenn auch bei mehrfacher Wiederholung der Fehler nicht behoben ist, tauschen Sie das Modul aus, das  Rot (2 Hz) blinkt. Falls dies nicht zutrifft, nutzen Sie zur Eingrenzung des betroffenen Moduls die Diagnosefunktion im SafeLogic Designer

Tab. 3-20: Anzeigen der LED "MS" des SLC-0-STIO

Eingangs-LEDs (I1 ... I6) Ausgangs-LEDs (Y1 ... Y6) Eingangs-/Ausgangs-LEDs (IY7, IY8)	Bedeutung
	Eingang/Ausgang ist inaktiv
 Grün	Eingang/Ausgang ist aktiv

Eingangs-LEDs (I1 ... I6)	Bedeutung
Ausgangs-LEDs (Y1 ... Y6)	
Eingangs-/Ausgangs-LEDs (IY7, IY8)	
 Grün (1 Hz) synchron mit der roten LED "MS"	Eingang/Ausgang ist inaktiv und es liegt ein behebbarer Fehler an
 Grün (1 Hz) abwechselnd mit der roten LED "MS"	Eingang/Ausgang ist aktiv und es liegt ein behebbarer Fehler an

Tab. 3-21: Anzeigen der Eingangs- und Ausgangs-LEDs des SLC-0-STIO



Die LEDs der Eingänge und Ausgänge zeigen den Zustand mit einer Aktualisierungsrate von ca. 64 ms an.

3.11.4 Interne Schaltkreise

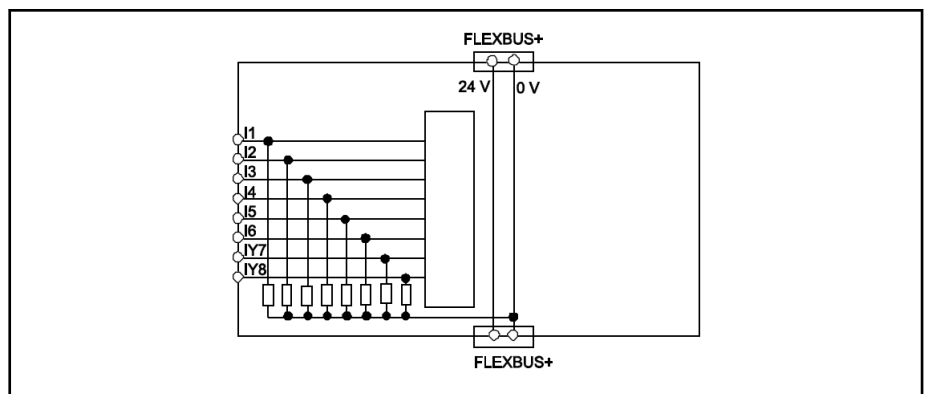


Abb. 3-16: Interne Schaltkreise des SLC-0-STIO – Eingänge

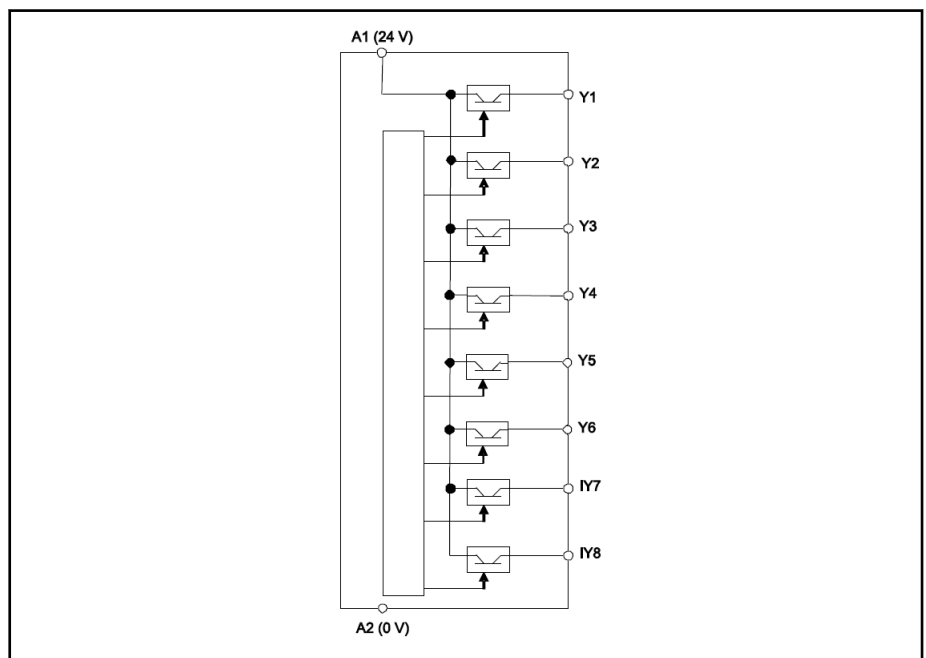


Abb. 3-17: Interne Schaltkreise des SLC-0-STIO – Ausgänge

Produktbeschreibung

3.12 Drive Monitor SLC-3-MOC0

3.12.1 Beschreibung

Das Modul SLC-3-MOC0 ist ein Erweiterungsmodul zur sicheren Bewegungsüberwachung von Antriebssystemen. Bewegung bedeutet in diesem Zusammenhang Geschwindigkeitsniveau, Geschwindigkeitsrampe und Position. Das Modul verfügt über eine Schnittstelle für den Anschluss von zwei Gebern (z. B. Drehgeber, Lineargeber, Motor-Feedback-Systeme oder Linearweg-Messsysteme).

Modulname	Funktionsumfang
SCL-3-MOC0	• Anschluss von zwei Gebern für eine oder zwei Achsen – Inkrementalgeber HTL 24 V, HTL 12 V, TTL, max. 300 kHz – Inkrementalgeber RS-422, max. 1 MHz ⁵⁾ – Sin/Cos-Geber 1 V_{SS}, max. 120 kHz – SSI-Geber, RS-422, max. 1 MBit/s • Stillstandsüberwachung • Geschwindigkeitsüberwachung • Richtungsüberwachung • Verarbeitung der Informationen der Geber und der Steuersignale vom Hauptmodul in der internen Logik des SLC-3-MOC0. Hierzu steht ein eigener Logikeditor mit einer Anzahl von Funktionsblöcken zur Verfügung • Weiterleitung der Ergebnisse der internen Logik des SLC-3-MOC0 zum Hauptmodul

Tab. 3-22: Funktionsumfang des SLC-3-MOC0



Abhängig von den verwendeten Gebern und ihren elektrischen und mechanischen Eigenschaften können unterschiedliche SIL bzw. PL erreicht werden!

⁵⁾ Nur für Encoder 1 möglich (ENC1).

3.12.2 Verwendung der Geber

Verwendung der Geber	Mögliche Achsen pro MOC0-Modul	Verfügbare Funktionen zur Erkennung von Geberfehlern	Erreichbarer SIL (IEC 61508), SILCL (EN 62061) bzw. PL (EN ISO 13849-1) ⁶⁾
Zwei Encoder mit relativer Position, wahlweise • A/B • Sinus-Cosinus • SSI gleiche oder unterschiedliche Typen	1	• Überwachung der ID-Kennung der Anschlussbox für Geber zur Erkennung eines Abrisses des MOCx-Anschlusskabels⁷⁾ • Funktionsblock Geschwindigkeitsvergleich⁸⁾	SIL3, SILCL3, PL e
Ein Sinus-Cosinus-Sicherheits-Encoder (z. B. DFS60S Pro von SICK)	2	• Überwachung der ID-Kennung der Anschlussbox für Geber zur Erkennung eines Abrisses des MOCx-Anschlusskabels⁹⁾ • Sin/Cos-Analogspannungsüberwachung¹⁰⁾	SIL2, SILCL2, PL d

Tab. 3-23: Erreichbare SIL und PL

⁶⁾ Die konkreten Werte finden Sie in Kap. "Datenblatt SLC-3-MOC0" auf Seite 137

⁷⁾ Verwendbar durch jeden unterstützten Gebertyp in der Hardwarekonfiguration des SafeLogic Designers. Konfigurierbar im Konfigurationsdialog für den Geber auf der Karte Geber-Anschlussart

⁸⁾ Verwendbar in der MOC-Logik. Details siehe Betriebsanleitung "IndraControl SafeLogic compact Designer Software"

⁹⁾ Verwendbar durch jeden unterstützten Gebertyp in der Hardwarekonfiguration des SafeLogic Designers. Konfigurierbar im Konfigurationsdialog für den Geber auf der Karte Geber-Anschlussart

¹⁰⁾ Verwendbar bei Sin/Cos-Gebern in der Hardwarekonfiguration des SafeLogic Designers. Konfigurierbar im Konfigurationsdialog für den Sin/Cos-Geber auf der Karte Sin/Cos-Analogspannungsüberwachung

Produktbeschreibung



Für das Erreichen des gewünschten sicherheitstechnischen Levels ist die Auswahl der richtigen Geber entscheidend. Insbesondere müssen hierbei systematische Fehler und Fehler gemeinsamer Ursache (CCF, d. h. Common-Cause-Fehler) beherrscht werden.

Empfehlung für die Verwendung von Gebern:

- **Verwendung von einem Geber für eine Achse:**

Bei einem Standard-Geber kann ein Lösen der Kodierscheibe/Maßverkörperung nicht ausgeschlossen werden. Daher wird dringend die Verwendung eines zertifizierten Sicherheits-Gebers für funktionale Sicherheitstechnik empfohlen

- **Verwendung von zwei Gebern für eine Achse:**

Zur Beherrschung von systematischen Fehlern und Fehler gemeinsamer Ursache ist der Einsatz diversitärer Geber erforderlich

Die Diversität ist zu bewerten anhand von:

- Unterschiedlichen Schnittstellen (z. B. A/B, inkrementell, SSI)
 - Unterschiedlicher Physik/Messtechnik (z. B. optisch, magnetisch)
 - Unterschiedliche Auflösung
-

⚠ VORSICHT

Treffen Sie geeignete Maßnahmen gegen Common-Cause-Fehler für die Geber!

Dies gilt insbesondere, wenn beide Geber zur redundanten Überwachung einer Achse verwendet werden. Hierbei müssen ggf. unter anderem die folgenden Möglichkeiten betrachtet werden:

- Die gemeinsame GND-Versorgung durch das gemeinsame Anschlusskabel am SLC-3-MOC0 für beide Geber als gemeinsames Bezugspotenzial für beide Geber kann unterbrochen sein
- Die Versorgung für die Geber kann zu klein oder ganz unterbrochen sein
- Die gemeinsame Versorgung für beide Geber kann zu groß sein. Dies könnte beide Geber beschädigen. Bei Verwendung von PELV/SELV-Spannungsversorgungen ohne zusätzliche Schutzmaßnahmen muss hierzu üblicherweise eine Spannungserhöhung auf 60 V angenommen werden
- Der komplette Geber-Anschluss zum SLC-3-MOC0 kann unterbrochen sein

Zur Überwachung stehen Ihnen die folgenden Möglichkeiten zur Verfügung:

- Verwenden Sie mindestens eine Geber-Anschlussbox. Eine Beschreibung dieser Funktion finden Sie in der Betriebsanleitung "IndraControl SafeLogic Designer compact Software" in Kapitel "Geber-Anschlussart und Überwachung der ID-Kennung"
- Verwenden Sie einen Sin/Cos-Geber mit aktivierter Sin/Cos-Analogspannungsüberwachung¹¹⁾. Eine Beschreibung dieser Funktion finden Sie in der Betriebsanleitung "IndraControl SafeLogic compact Designer Software" in Kapitel "Sin/Cos-Analogspannungsüberwachung"
- Verwenden Sie einen SSI-Geber mit Auswertung von Fehlerbits. Hierzu benötigen Sie ein Bit in den SSI-Daten, welches einen invertierten Zustand einnimmt, wenn der zu betrachtende Fehler eintritt, z. B. weil die Gebersversorgung zu klein ist oder eine oder mehrere der Leitungen vom Geber zum SLC-3-MOC0 getrennt sind. Eine Beschreibung dieser Funktion finden Sie in der Betriebsanleitung "IndraControl SafeLogic compact Designer Software" in Kapitel "SSI-Geber"
- Bei Verwendung von A/B-Inkrementalgebern besteht keine Möglichkeit zur Fehleraufdeckung unmittelbar anhand der Gebersignale¹²⁾
- Ferner besteht unter Umständen die Möglichkeit, in Verbindung mit der Logik des Hauptmoduls ein anderes Signal aus dem Prozess zu verwenden, um das Motion-Signal des Gebers auf Plausibilität zu prüfen, z. B. mit einem Signal „Antrieb fährt/fährt nicht“

Zur Beherrschung der Spannungserhöhung in den Grenzen einer SELV/PELV-Versorgung haben Sie die folgenden Möglichkeiten, sofern der anzunehmende Fehler nicht durch eine der gewählten Überwachungen beherrscht wird:

- Verwenden Sie getrennte Spannungsversorgungen für beide Geber

¹¹⁾ Verwendbar bei Sin/Cos-Gebern in der Hardwarekonfiguration des SafeLogic Designers. Konfigurierbar im Konfigurationsdialog für den Sin/Cos-Geber auf der Karte Geber-Anschlussart

¹²⁾ Dies gilt auch für A/B-Inkremental-Encoder mit 2 Ausgangspaaren. Eine Fehlererkennung basierend auf den invertierten Ausgangssignalen würde zwar eine Leitungsüberwachung erlauben, jedoch ist es damit nicht möglich, alle anzunehmenden Fehler in einem A/B-Inkremental-Encoder zu erkennen wie z. B. einen statischen Zustand der Ausgangsstufe.

Produktbeschreibung

- Verwenden Sie Geber, die für die anzunehmende erhöhte Versorgungsspannung ausgelegt sind
- Verwenden Sie die Spannungsversorgung für die Geber des SLC-3-MOC0-Moduls (ENC1_24V bzw. ENC2_24V) entweder direkt oder über die Geber-Anschlussbox. Wenn die Spannungsversorgung für das SafeLogic compact-System am Speicherstecker des Hauptmoduls 35 V überschreitet, dann wechselt das System in den sicheren Zustand, d. h. die sicheren Ausgänge werden abgeschaltet. Auf diese Weise kann ein sicheres Abschalten in der Applikation bei Spannungserhöhung beherrscht werden. Es ist in diesem Fall jedoch möglich, dass die Geber beschädigt werden



- Das SLC-3-MOC0 kann nicht allein betrieben werden, sondern benötigt immer ein Hauptmodul SLC-3-CPUx mit der Firmwareversion V3.00.0 oder höher
- Der gleichzeitige Einsatz von bis zu 6 SLC-3-MOC0 ist möglich. Jedes angeschlossene SLC-3-MOC0-Modul reduziert dabei die mögliche Anzahl anderer Erweiterungsmodule um zwei
- Die Spannungsversorgung der internen Logik erfolgt über den Speicherstecker und den internen Bus FLEXBUS+

3.12.3 Anzeigeelemente und Fehlercodes

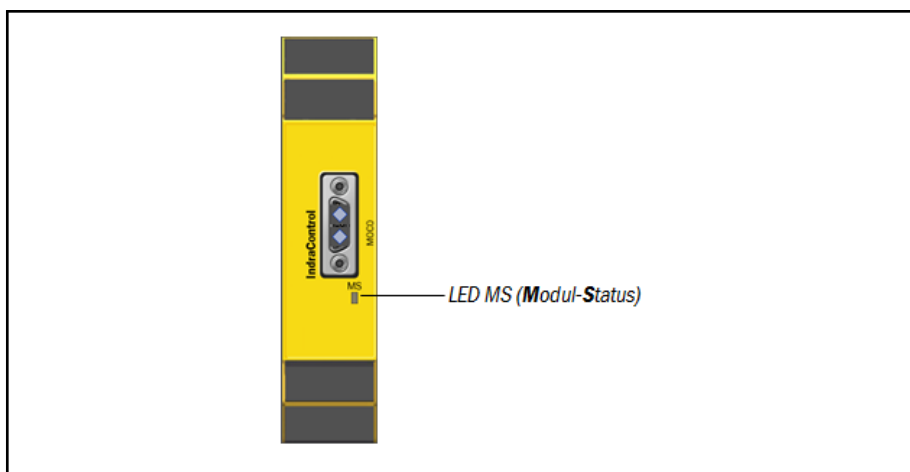


Abb. 3-18: Anzeigeelemente des SLC-3-MOC0

LED MS	Bedeutung	Hinweise
○	Versorgungsspannung außer Bereich	Versorgungsspannung einschalten und an Klemmen A1 und A2 überprüfen
⦿ Rot/grün (1 Hz)	Behebbarer externer Fehler	Gebersignale überprüfen Nähere Diagnoseinformationen siehe SafeLogic Designer, Ansicht Diagnose
⦿ Grün (1 Hz)	System im Zustand "Stopp"	Applikation im SafeLogic Designer starten
● Grün	System im Zustand "Run"	-

LED MS	Bedeutung	Hinweise
	Ungültige Konfiguration	-
Rot (1 Hz)		
	Kritischer Fehler im System, vermutlich in diesem Modul. Die Anwendung wurde gestoppt. Alle Ausgänge sind abgeschaltet	Versorgungsspannung aus- und wieder einschalten Wenn auch bei mehrfacher Wiederholung der Fehler nicht behoben ist, tauschen Sie dieses Modul aus Nähere Diagnoseinformationen siehe Betriebsanleitung "IndraControl SafeLogic compact Designer Software", Kapitel "Ansicht Diagnose"
Rot (2 Hz)		
	Kritischer Fehler im System, vermutlich in einem anderen Modul. Die Anwendung wurde gestoppt. Alle Ausgänge sind abgeschaltet	Versorgungsspannung aus- und wieder einschalten Wenn auch bei mehrfacher Wiederholung der Fehler nicht behoben ist, tauschen Sie das Modul aus, das  Rot (2 Hz) blinkt. Falls dies nicht zutrifft, nutzen Sie zur Eingrenzung des betroffenen Moduls die Diagnosefunktion im SafeLogic Designer

Tab. 3-24: Anzeigen der LED "MS" des SLC-3-MOC0

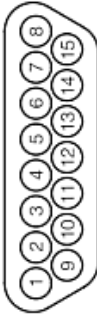
3.12.4 Geber-Anschluss

An der Frontseite des SLC-3-MOC0 befindet sich eine 15-polige Micro-D-Sub-Buchse zum Anschluss von bis zu zwei Gebern.



- Zur einfacheren Installation wird empfohlen, die als Zubehör erhältlichen Anschlusskabel und die Anschlussboxen zu verwenden (siehe [Kap. 13 "Bestelldaten der Module und des Zubehörs" auf Seite 155](#))
- Die Belegung der Signale erfolgt abhängig vom verwendeten Gebertyp (siehe [Kap. 4 "Anschluss von Geräten" auf Seite 61](#))

Produktbeschreibung

Stecker	Pin	Signal	Encoder	Beschaltung ¹³⁾					
				Sinus-Cosinus-Encoder		A/B-Inkremental-Encoder, 2 Ausgangspaa-re (HTL 24 V, HTL 12 V, TTL)	A/B-Inkremental-Encoder, 2 Ausgänge (HTL 24 V, HTL 12 V, TTL)	A/B-Inkremental-Encoder, 2 Ausgangspaa-re (RS-422)	SSI-Encoder
	1	ENC1_A+	1	Cos+	Cos	A+	A	A+	Data+
	9	ENC1_A–		Cos–	Cos_Ref	A–	GND	A–	Data–
	2	ENC1_B+		Sin+	Sin	B+	B	–	–
	10	ENC1_B–		Sin–	Sin_Ref	B–	GND	–	–
	3	ENC1_C+		–	–	–	–	B+	Clock+
	11	ENC1_C–		–	–	–	–	B–	Clock–
	4	ENC1_24V		24-V-Spannungsversorgung für Encoder 1					
	8	ENC2_A+	2	Cos+	Cos	A+	A	–	Data+
	15	ENC2_A–		Cos–	Cos_Ref	A–	GND	–	Data–
	7	ENC2_B+		Sin+	Sin	B+	B	–	–
	14	ENC2_B–		Sin–	Sin_Ref	B–	GND	–	–
	6	ENC2_C+		–	–	–	–	–	Clock+
	13	ENC2_C–		–	–	–	–	–	Clock–
	5	ENC2_24V		24-V-Spannungsversorgung für Encoder 2					
	12	ENC_0V	1&2	GND-Anschluss für Encoder 1 und 2					

Tab. 3-25: SLC-3-MOC0 – Pin-Belegung des Micro-D-Steckers

3.12.5 Anschlussboxen für Geber

Die als Zubehör erhältlichen Anschlussboxen erleichtern den Anschluss von Gebern an die Geberschnittstelle der SLC-3-MOC0-Module, insbesondere für Geber, die sowohl für ein SLC-3-MOC0 als auch als Motor-Feedback eines Antriebssystems verwendet werden.

Es gibt zwei Arten von Anschlussboxen:

1. **Motor-Feedback-Splitterbox SLC-A-MOC-MFSB-RX:**

Anschlussmöglichkeit für einen Geber. Wird üblicherweise zusammen mit einem Motor-Feedback-Geber eingesetzt. Zusätzliche Klemmen zur Weiterleitung von Signalen verfügbar, die für das SLC-3-MOC0-Modul nicht erforderlich sind, aber dennoch im Geberkabel mitgeführt werden können, z.B. Bremsenansteuerung, Temperatursensor etc.

2. **Duale Geber-Anschlussbox SLC-A-MOC-DECB-RX:**

Anschlussmöglichkeit für zwei Geber. Für die empfohlenen Anschlussarten siehe [Kap. 4.10 "Anschluss von Gebern" auf Seite 86](#)

¹³⁾ Eine Kombination von unterschiedlichen Encodertypen ist möglich.

Produktbeschreibung

Die Anschlussboxen verfügen über eine On-Board-Spannungsversorgung für Encoder und eine Abschirmungshaube für die steckbaren Zugfederklemmen C1 und C2 zum Schutz vor EMV-Einflüssen. Die On-Board-Spannungsversorgung wird vom SLC-3-MOCx gespeist und ist zwischen 5 V, 7 V, 12 V und 24 V nominell umschaltbar.

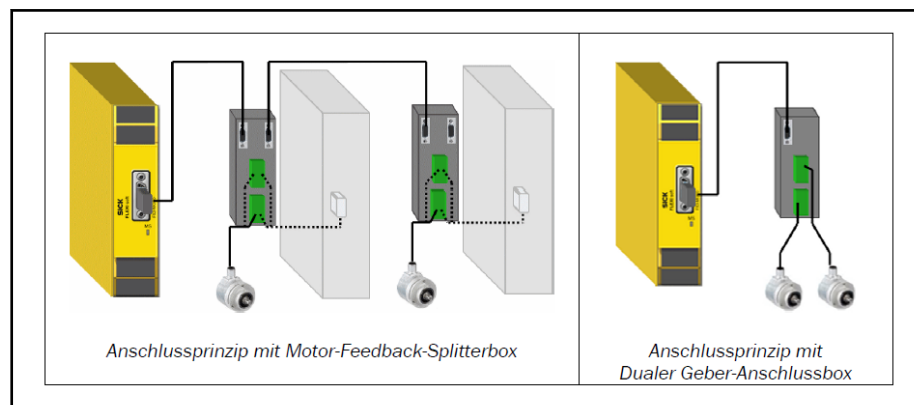


Abb. 3-19: Anschlussprinzip der Anschlussboxen für Geber

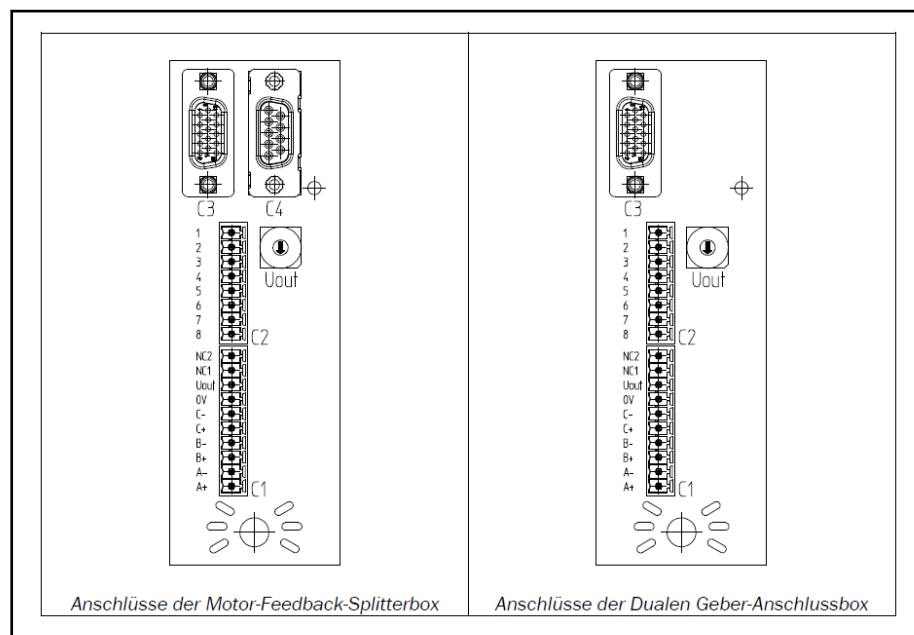


Abb. 3-20: Anschlüsse der Anschlussboxen für Geber (Frontansicht)

Beschreibung

Anschlüsse und Schalter	Motor-Feedback-Splitterbox	Duale Geber-Anschlussbox
C1	- Zugfeder-Steckblockklemmen für den Anschluss von Gebersignalen eines Gebers 2 freie Anschlussklemmen zur Weiterleitung von anderen Signalen	
C2	Zugfeder-Steckblockklemmen mit 8 Klemmen zur Weiterleitung von anderen Signalen	Zugfeder-Steckblockklemmen für den Anschluss von Gebersignalen eines weiteren Gebers
C3	15-polige HD-D-Sub-Buchse mit M3-Schrauben zum Anschluss des Verbindungskabels zum SLC-3-MOC0	

Produktbeschreibung

Anschlüsse und Schalter	Motor-Feedback-Splitterbox	Duale Geber-Anschlussbox
C4	9-polige D-Sub-Buchse mit M3Schrauben – zum Anschluss einer zweiten Motor-Feedback-Splitterbox (Weiterleiten der ENC2_x-Signale vom 15-poligen HD-D-Sub-Stecker)	
U _{Out}	Wahlschalter der On-Board-Spannungsversorgung für Geber, gespeist vom SLC-3-MOC0, umschaltbar zwischen 5 V, 7 V, 12 V und 24 V nominell	
	Schirmungsklemmen für beide Geberkabel (vom Geber und zur Motorsteuerung) für einen niederohmigen Anschluss beider Kabelschirmungen	

ID-Kennung in Kombination mit der Versorgungsspannung, zur Auswertung durch den SLC-3-MOC0

Tab. 3-26: Beschreibung der Anschlüsse der Anschlussboxen für Geber



Die Anschlussboxen für Geber müssen in einer Umgebung montiert werden, die der Schutzart IP 54 (EN 60529) entspricht, z. B. in einem Schaltschrank mit der Schutzart IP 54.

On-Board-Spannungsversorgung U_{Out}

On-Board-Spannungsversorgung, die optional für die Geber verwendet werden kann, gespeist vom SLC-3-MOC0 (C3.ENC1_24V und C3.ENC2_24V). Die Ausgangsspannung U_{Out} kann mittels eines Drehschalters zwischen 5 V, 7 V, 12 V und 24 V nominell umgeschaltet werden.

Schalterstellung	Versorgungsspannung U _{Out}	Hinweise
0	5 V	Toleranz U _{out} : 5 %
1	7 V	
2	12 V	
3	24 V nominell	Abhängig von der Spannungshöhe der SafeLogic compact Spannungsversorgung am Speicherstecker.

Tab. 3-27: Einstellung der Versorgungsspannung für die Geber an der Motor-Feedback-Splitterbox und Dual-Geber-Anschlussbox



Betätigen Sie den Drehschalter für die Versorgungsspannung nur bei abgeschalteter Versorgungsspannung!

Betätigen Sie den Drehschalter für die Versorgungsspannung an der Anschlussbox nur, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet ist. Andernfalls kann der angeschlossene Geber durch beim Umschalten auftretende Spannungsspitzen beschädigt werden.

Zugfeder-Steckblockklemmen C1

Klemmleiste	Klemme	Signal	Beschriftung					SSI-Encoder
			Sinus-Cosinus-Encoder	A/B-Inkremental-Encoder, 2 Ausgangspaa-re (HTL 24 V, HTL 12 V, TTL)	A/B-Inkremental-Encoder, 2 Ausgänge (HTL 24 V, HTL 12 V, TTL)	A/B-Inkremental-Encoder, 2 Ausgangspaa-re (RS-422) ¹⁾		
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	1	NC2	Nicht verbunden, dient nur zur Weiterleitung eines Signals, z. B. für eine externe Spannungsversorgung (statt Verwendung von ENC_U _{OUT})					
	2	NC1						
	3	U _{Out}	Geber-Spannungsversorgung von der On-Board-Spannungsversorgung, umschaltbar zwischen 5 V, 7 V, 12 V und 24 V nominell					
	4	ENCx_0V ³⁾	GND-Anschluss für Encoder					
	5	ENCx_C ⁻³⁾	–	–	–	–	B–	Clock–
	6	ENCx_C ⁺³⁾	–	–	–	–	B+	Clock+
	7	ENCx_B ⁻³⁾	Sin–	Sin_Ref	B–	GND	–	–
	8	ENCx_B ⁺³⁾	Sin+	Sin	B+	B	–	–
	9	ENCx_A ⁻³⁾	Cos–	Cos_Ref	A–	GND	A–	Data–
	10	ENCx_A ⁺³⁾	Cos+	Cos	A+	A	A+	Data+

Tab. 3-28: Pin-Belegung Geber-Anschluss C1

¹⁾ Nur für Encoder 1, d. h. wenn es die erste Encoder-/Motor-Feedback-Anschlussbox ist.

³⁾ x = 1, wenn es die erste Encoder-/Motor-Feedback-Anschlussbox ist, d. h. wenn der Steckverbinder C3 direkt mit dem SLC-3-MOCx verbunden ist;

x = 2, wenn es die zweite Encoder-/Motor-Feedback-Anschlussbox ist, d. h. wenn der Steckverbinder C3 mit einer anderen Encoder-/Motor-Feedback-Anschlussbox verbunden ist.

Zugfeder-Steckblockklemmen C2 an der Motor-Feedback-Splitterbox

Klemmleiste	Klemme	Signal	Beschreibung
	1	NC	Nicht mit der Splitterbox verbunden, dient nur zur Weiterleitung von Signalen
	2	NC	
	3	NC	
	4	NC	
	5	NC	
	6	NC	
	7	NC	
	8	NC	

Tab. 3-29: Pin-Belegung der Anschlussklemme C2 an der Motor-Feedback-Splitterbox

Produktbeschreibung

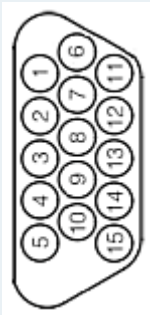
Zugfeder-Steckblockklemmen C2 an der Dualen Geber-Anschlussbox

Klemm- leiste	Klemme	Signal	Beschriftung				
			Sinus-Cosinus-En- coder	A/B-Inkremen- tal-Encoder, 2 Ausgangspaa- re (HTL 24 V, HTL 12 V, TTL)	A/B-Inkremen- tal-Encoder, 2 Ausgänge (HTL 24 V, HTL 12 V, TTL)	A/B-Inkremen- tal-Encoder, 2 Ausgangspaa- re (RS-422)	SSI-Enco- der
	1	U _{Out}	Encoder-Spannungsversorgung von der On-Board-Spannungsversorgung dieser Anschlussbox, umschaltbar zwischen 5 V, 7 V, 12 V und 24 V nominell				
	2	ENC_0V	GND-Anschluss für Encoder				
	3	ENC2_C–	–	–	–	–	Clock–
	4	ENC2_C+	–	–	–	–	Clock+
	5	ENC2_B–	Sin–	Sin_Ref	B–	GND	–
	6	ENC2_B+	Sin+	Sin	B+	B	–
	7	ENC2_A–	Cos–	Cos_Ref	A–	GND	–
	8	ENC2_A+	Cos+	Cos	A+	A	Data+

Tab. 3-30: Pin-Belegung der Anschlussklemmen C2 an der Dualen Geber-Anschlussbox

Steckverbinder C3

Beide Anschlussboxen für Geber haben eine 15-polige HD-D-Sub-Buchse (Belegung siehe nachfolgende Tabelle) zum Anschluss an das SLC-3-MOC0:

Buchse	Klemme	Signal
	1	ENC1_A+
	2	ENC1_A–
	3	ENC1_24V
	4	ENC2_A+
	5	ENC2_A–
	6	ENC1_B+
	7	ENC1_B–
	8	ENC_0V
	9	ENC2_B+
	10	ENC2_B–
	11	ENC1_C+
	12	ENC1_C–
	13	ENC2_24V
	14	ENC2_C+
	15	ENC2_C–

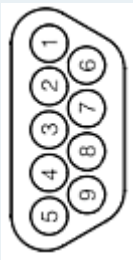
Tab. 3-31: Pin-Belegung HDDSub-15-Buchse C3 an den Anschlussboxen für Geber

Produktbeschreibung

Die Motor-Feedback-Splitterbox hat zusätzlich eine 9-polige D-Sub-Buchse (Belegung siehe nachfolgende Tabelle) zum Anschluss einer zweiten Motor-Feedback-Splitterbox.

- Der Anschluss einer Dualen Geber-Anschlussbox ist hier nicht erlaubt
- Es sind maximal zwei Motor-Feedback-Splitterboxen pro SLC-3-MOCx-Modul erlaubt

Steckverbinder C4 an der Motor-Feedback-Splitterbox

Buchse	Klemme	Signal
	1	ENC_A+
	2	ENC_B+
	3	ENC_C+
	4	Reserviert (ID-Kennung in Kombination mit der Spannungsversorgung)
	5	ENC_24V
	6	ENC_A-
	7	ENC_B-
	8	ENC_C-
	9	ENC_0V

Tab. 3-32: Pin-Belegung DSub9-Buchse C4 an der Motor-Feedback-Splitterbox

3.13 Relais-Ausgangsmodule SLC-A-UE410-2RO/SLC-A-UE410-4RO

3.13.1 Beschreibung

Die Relais-Ausgangsmodule SLC-A-UE410-2RO/SLC-A-UE410-4RO stellen zweikanalige, kontaktbehafte Ausgänge mit "zwangsgeführten Relaiskontakten" zur Verfügung.

Die Relais-Ausgangsmodule SLC-A-UE410-2RO/SLC-A-UE410-4RO können nicht unabhängig eingesetzt werden, sondern müssen über ein Modul SLC-3-XTIO geschaltet werden. Dazu muss ein Steuerausgang des Moduls SLC-3-XTIO (Q1 ... Q4) mit einem Steuereingang des Relais-Ausgangsmoduls (B1, B2) gebrückt werden, siehe folgende Abbildung.

Produktbeschreibung

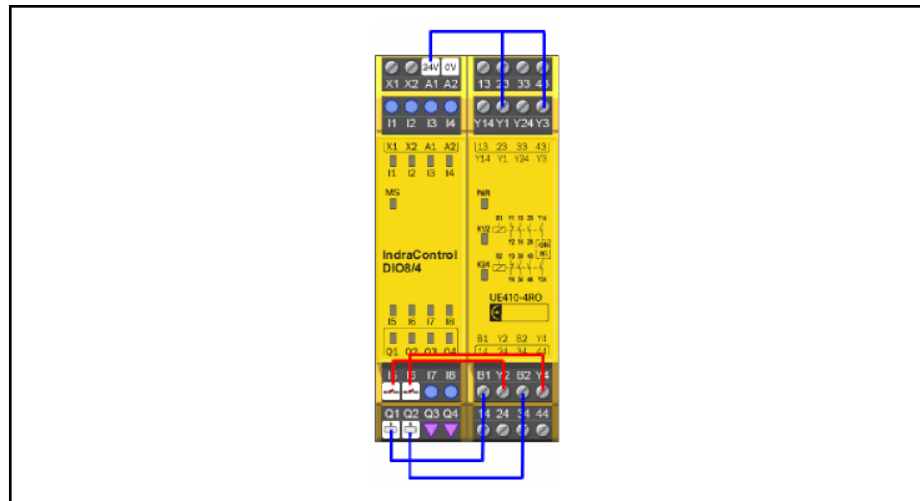


Abb. 3-21: Beispiel der Einbindung eines Relais-Moduls in das SafeLogic compact System

⚠ VORSICHT

Überwachen Sie die Rückmeldekontakte mit Hilfe eines Funktionsblocks "Schützkontrolle"!

Es genügt nicht, die Steuerausgänge B1 oder B1/B2 anzuschließen. Zusätzlich müssen die Rückmeldekontakte Y1/Y2 am SLC-A-UE410-2RO oder die Rückmeldekontakte Y1/Y2 und Y3/Y4 am Relaismodul SLC-A-UE410-4RO mit Hilfe eines Funktionsblocks "Schützkontrolle" im Logikeditor des SafeLogic Designers überwacht werden.



Die Relais-Ausgangsmodule nehmen nicht an der Kommunikation über den internen Bus FLEXBUS+ teil. Deshalb können die Relais-Ausgangsmodule keine Steuersignale vom Hauptmodul empfangen.

Max. 4 Relais-Ausgangsmodule SLC-A-UE410-4RO oder 8 Module SLC-A-UE410-2RO können an ein SafeLogic compact System angeschlossen werden, d. h. es können max. 16 sichere Relais-Ausgänge zur Verfügung stehen.

Weitere Module der Baureihe SLC-A-UE410 können nicht in das SafeLogic compact System integriert werden.

3.13.2 SLC-A-UE410-2RO

Das SLC-A-UE410-2RO hat einen Steuereingang (B1). Dieser Eingang steuert zwei interne Relais an und stellt einen redundanten Abschaltpfad zur Verfügung, bestehend aus:

- zwei sicheren Freigabestrompfaden (13/14, 23/24), zweikanalig und potenzialfrei
- einem Meldestrompfad (Y14), zweikanalig und intern mit 24 V DC verbunden
- einem Rückführkreis Schützkontrolle (Y1/Y2), zweikanalig und potenzialfrei

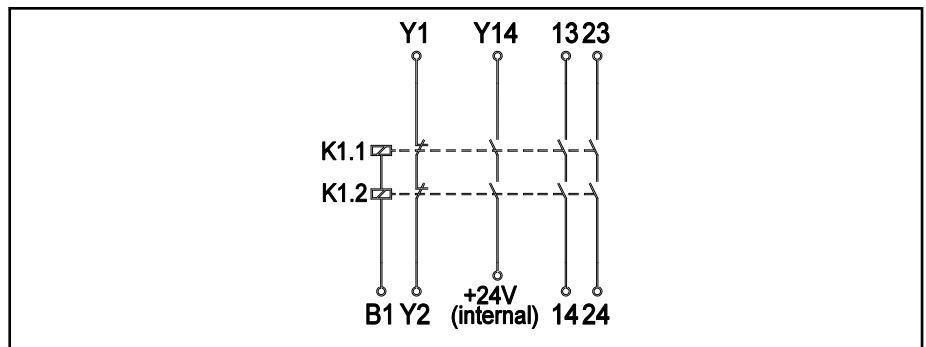


Abb. 3-22: Interner Aufbau SLC-A-UE410-2RO

3.13.3 SLC-A-UE410-4RO

Das SLC-A-UE410-4RO hat zwei Steuereingänge (B1, B2). Diese Eingänge steuern zwei mal zwei interne Relais an, die zwei unabhängig redundante Abschaltpfade zur Verfügung stellen.

Steuereingang (B1) steuert zwei interne Relais an und stellt einen redundanten Abschaltpfad zur Verfügung, bestehend aus:

- zwei sicheren Freigabestrompfaden (13/14, 23/24), zweikanalig und potenzialfrei
- einem Meldestrompfad (Y14), zweikanalig und intern mit 24 V DC verbunden
- einem Rückführkreis Schützkontrolle (Y1/Y2), zweikanalig und potenzialfrei

Steuereingang (B2) steuert zwei interne Relais an und stellt einen redundanten Abschaltpfad zur Verfügung, bestehend aus:

- zwei sicheren Freigabestrompfaden (33/34, 43/44), zweikanalig und potenzialfrei
- einem Meldestrompfad (Y24), zweikanalig und intern mit 24 V DC verbunden
- einem Rückführkreis Schützkontrolle (Y3/Y4), zweikanalig und potenzialfrei

Das Modul SLC-A-UE410-4RO hat somit die doppelte Funktionalität eines SLC-A-UE410-2RO.

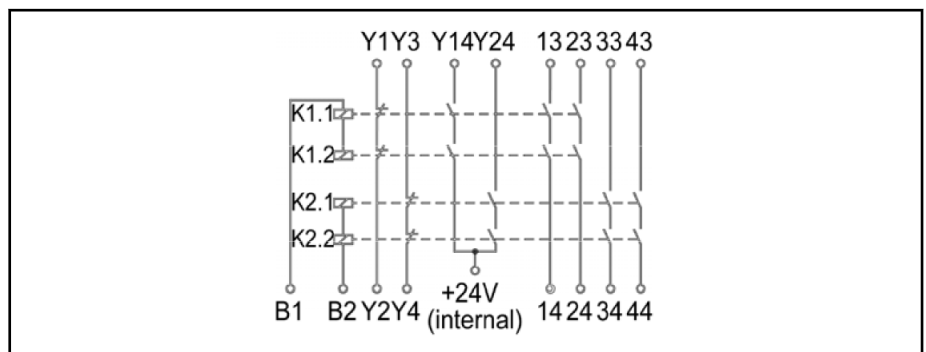


Abb. 3-23: Interner Aufbau SLC-A-UE410-4RO

Produktbeschreibung

3.13.4 Anzeigeelemente und Klemmenbeschreibung

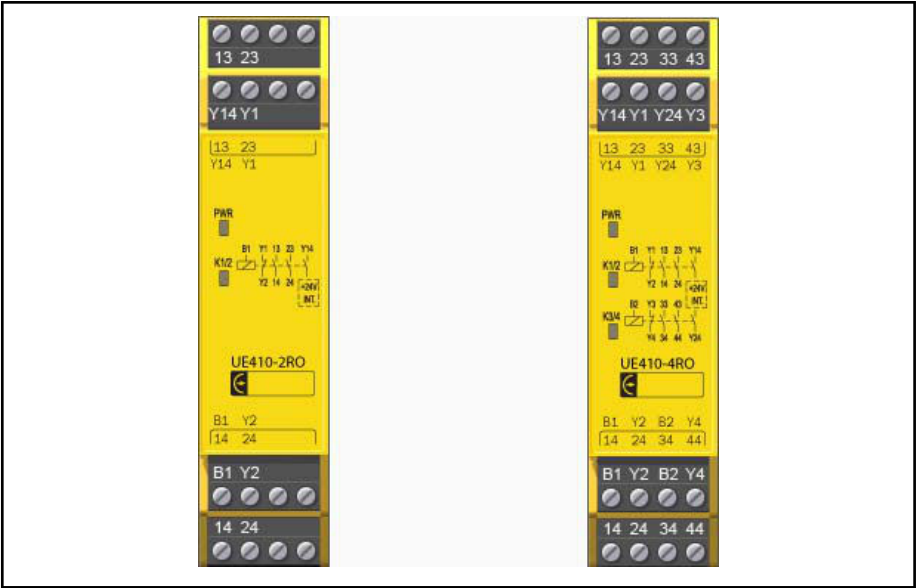


Abb. 3-24: Anzeigeelemente SLC-A-UE410-2RO und SLC-A-UE410-4RO

Anzeige	Bedeutung
PWR (grün)	Versorgungsspannung über Sicherheitsbus liegt an
K1/2 (grün)	Relais K1/K2 – Sicherheitskontakte geschlossen
K3/4 (grün)	Relais K3/K4 – Sicherheitskontakte geschlossen

Tab. 3-33: Anzeigen SLC-A-UE410-2RO und SLC-A-UE410-4RO

Belegung	Beschreibung
B1	Beschaltung Relais K1/K2
13/14 und 23/24	Sicherheitskontakte für Abschaltkreis K1/K2
Y1/Y2	Rückführkreis Schützkontrolle (EDM) Öffner
Y14	Schließer Sicherheitskontakt K1/K2, strombegrenzt (siehe Kap. 12 "Technische Daten" auf Seite 115)

Tab. 3-34: Klemmen SLC-A-UE410-2RO

Belegung	Beschreibung
B1	Beschaltung Relais K1/K2
B2	Beschaltung Relais K3/K4
13/14 und 23/24	Sicherheitskontakte für Abschaltkreis Ausgänge K1/K2
33/34 und 43/44	Sicherheitskontakte für Abschaltkreis Ausgänge K3/K4
Y1/Y2	Rückführkreis Schützkontrolle K1/K2 Öffner
Y3/Y4	Rückführkreis Schützkontrolle K3/K4 Öffner
Y14	Schließer Sicherheitskontakt K1/K2, strombegrenzt (siehe Kap. 12 "Technische Daten" auf Seite 115)
Y24	Schließer Sicherheitskontakt K3/K4, strombegrenzt (siehe Kap. 12 "Technische Daten" auf Seite 115)

Tab. 3-35: Klemmen SLC-A-UE410-4RO

4 Anschluss von Geräten

Dieser Abschnitt beschreibt den Anschluss von Sicherheitssensoren und Aktoren am SafeLogic compact System und gibt Aufbauhinweise zu ausgewählten Funktionen.

Das SafeLogic compact System unterstützt Anwendungen bis Performance Level PL e (gemäß EN ISO 13 849-1) und bis Sicherheitsintegritätslevel SILCL3 (gemäß EN 62 061).

Der tatsächlich erreichte Sicherheitsgrad hängt von der Außenbeschaltung, der Ausführung der Verdrahtung, der Parametrierung, der Wahl der Sicherheitssensoren und deren Anordnung an der Maschine ab. Berücksichtigen Sie dazu alle erforderlichen Randbedingungen und bewerten Sie diese Randbedingungen z. B. in einer Fehleranalyse (FMEA).

Weitere Hinweise, die bei der Elektroinstallation beachtet werden müssen, finden Sie in [Kap. 7 "Elektroinstallation" auf Seite 95](#).

VORSICHT

Verlust der Sicherheitsfunktion durch eine falsche Konfiguration!

Konfiguration sorgfältig planen und ausführen!

Die Konfiguration der Sicherheitsapplikation muss genau an die Gegebenheiten der zu überwachenden Anlage oder Maschine angepasst werden.

- Prüfen Sie, ob die konfigurierte Sicherheitsapplikation die Maschine oder Anlage so überwacht, wie Sie es geplant haben, und ob die Sicherheit einer konfigurierten Applikation jederzeit gewährleistet ist. Dies muss in jeder Betriebsart und Teilapplikation sichergestellt sein. Dokumentieren Sie das Ergebnis dieser Prüfung!
- Beachten Sie in jedem Fall die Anweisungen zur Inbetriebnahme und zur täglichen Prüfung in der Betriebsanleitung der in die Sicherheitsapplikation integrierten Schutzeinrichtungen!
- Beachten Sie die Warnhinweise und Funktionsbeschreibungen der an der Sicherheits-Steuerung angeschlossenen Schutzeinrichtungen! Wenden Sie sich im Zweifelsfall an den jeweiligen Hersteller der Schutzeinrichtung!
- Beachten Sie, dass die minimale Abschaltzeit der angeschlossenen Sensoren größer sein muss als die Ausführungszeit der Logik (siehe das Kapitel zum Logikeditor in Betriebsanleitung "IndraControl SafeLogic compact Designer Software" und den Logikeditor des SafeLogic Designers), damit sichergestellt ist, dass das SafeLogic compact System das Schalten der Sensoren detektieren kann. Die minimale Abschaltzeit von Sensoren ist üblicherweise in den technischen Daten der Sensoren aufgeführt



Einige Erweiterungsmodule verfügen über zwei oder mehr Testausgänge:

- Bei Verwendung eines ungeradzahligen Testausgangs müssen ungeradzahlige Eingänge, bei Verwendung eines geradzahligen Testausgangs müssen geradzahlige Eingänge verwendet werden
- Sie müssen die Testausgänge des Moduls verwenden, an dem das zu testende Gerät angeschlossen worden ist

Anschluss von Geräten

⚠ VORSICHT**Schützen Sie einkanalige Eingänge gegen Kurzschlüsse und Querschüsse!**

Wenn ein Kurzschluss nach High an einem einkanaligen Eingang mit Testpulsen, der zuvor Low war, auftritt, dann kann dieses Signal für die Logik wie ein Puls aussehen. Der Kurzschluss nach High bewirkt, dass das Signal zuerst High und dann nach der Fehlererkennungszeit wieder Low wird. Wegen der Fehlererkennung kann ein Puls erzeugt werden. Deshalb benötigen einkanalige Signale mit Testpulsen besondere Aufmerksamkeit:

- Wenn der Kurzschluss nach High an einem einkanaligen Eingang mit Testpulsen, der zuvor High war, auftritt, dann sieht dieses Signal für die Logik wie eine verzögerte fallende Flanke aus (Übergang High zu Low)
- Wenn ein einkanaliger Eingang benutzt wird und ein unerwarteter Puls oder eine verzögerte fallende Flanke (High zu Low) an diesem Eingang zu einem Gefahr bringenden Zustand führen kann, dann müssen Sie die folgenden Maßnahmen ergreifen:
 - Geschützte Verkabelung des betreffenden Signals (um Querschüsse zu anderen Signalen auszuschließen)
 - Keine Querschlusserkennung, d. h. kein Anschluss an einen Testausgang (siehe den Abschnitt "Parametrieren von angeschlossenen Elementen" in Betriebsanleitung "IndraControl SafeLogic compact Designer Software")

Dies muss insbesondere für die folgenden Eingänge beachtet werden:

- Eingang Reset am Funktionsblock "Reset"
- Eingang Restart am Funktionsblock "Restart"
- Eingang Restart an den Funktionsblöcken für Pressenanwendungen (Kontaktmonitor Exzenterpresse, Kontaktmonitor Universal-Pressen, Taktbetrieb, Presse Einrichten, Einzelhubüberwachung, Presse Automatik)
- Eingang Override an einem Funktionsblock für Muting
- Eingang Reset an einem Funktionsblock "Ventilüberwachung"
- Eingänge Rücksetzen auf Null und Setzen auf Startwert an einem Zähler-Funktionsblock

Nach Fertigstellung der Konfiguration erhalten Sie im SafeLogic Designer unter "Report" folgende Dokumentationen:

- Logikreport
- Stückliste
- Schaltbilder

Anschluss von Geräten



Modul	Typenschlüssel	Step	Adresse
CPU1	SLC-3-CPU130302	V 2.xx	0
XTIO	SLC-3-XTIO84302	V 2.xx	1
XTDI	SLC-3-XTDI80302	V 2.xx	2

CPU

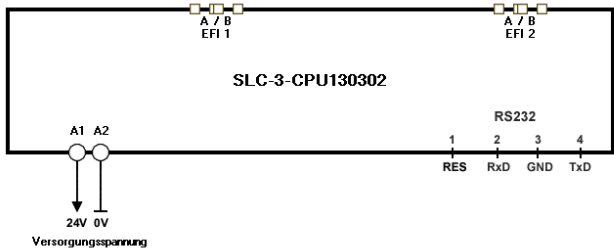
CPU1 - Allgemeine Informationen

Typenschlüssel	Produkt-ID	SW-Version	Hardwareversion	Version/Step	Speicherverbrauch (UI Logic)	Adresse
SLC-3-CPU130302	0000 0000	V 2.00.0	0.00	1.3.0.117 V 2.xx	2,30% / 1,28%	0
SLC-3-MPL000301	0801 0000	-	-	1.3.0.117	-	-

CPU1 - IO

Bezeichnung	Prüfung der Systemintegrität anhand des Typenschlüssels	Prüfung der Systemintegrität anhand der Produkt-ID	Prüfung der Systemintegrität anhand des Konfigurationsdatums
24V 0V A1 CPU1[0] Energieversorgung	-	-	-

Verdrahtungsbeispiel



Anschluss von Geräten

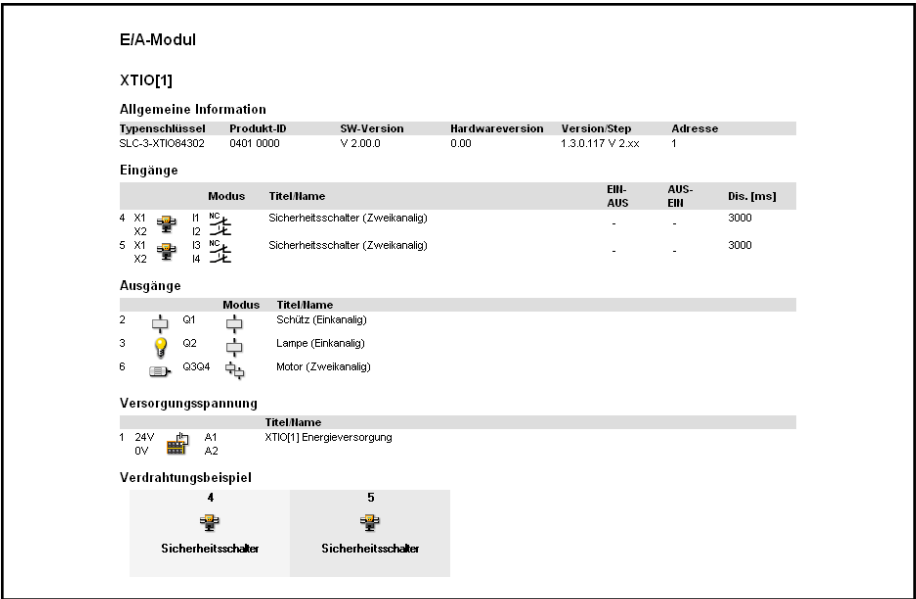


Abb. 4-1: Auszug aus einem Beispiel-Report im SafeLogic Designer

4.1 Sicherheitsbefehlsgeräte und elektromechanische Sicherheitsschalter

4.1.1 Not-Halt-Taster

Elektrischer Anschluss: Beispiel aus SafeLogic Designer mit SLC-3-XTIO					
Einkanlig, an 24 V	24 V		I1	NC	Kontakt zwischen 24 V und I1
Einkanlig, an Testausgang	X2		I2	NC	Kontakt zwischen X2 und I2
Zweikanalig, an 24 V	24 V		I3	NC	Kanal 1: Kontakt zwischen 24 V und I3
	24 V		I4	NC	Kanal 2: Kontakt zwischen 24 V und I4
Zweikanalig, an Testausgang	X1		I5	NC	Kanal 1: Kontakt zwischen X1 und I5
	X2		I6	NC	Kanal 2: Kontakt zwischen X2 und I6

Tab. 4-1: Anschluss Not-Halt-Taster

Die im SafeLogic Designer vorkonfigurierten zweikanaligen Not-Halt-Taster haben äquivalente Schaltkontakte. Zur Implementierung zweikanalig antivalenter Schaltkontakte finden Sie entsprechende Elemente im Elementfenster in der Gruppe "Potenzialfreie Kontakte und Wiederanlauf".

Anschluss von Geräten

Funktion	Hinweise
Testung	Möglich
Reihenschaltung/Kaskadierung	Wenn Not-Halt-Taster in Reihe geschaltet werden, dann darf der maximale Leitungswiderstand 100 Ω nicht überschreiten (siehe Kap. 12 "Technische Daten" auf Seite 115)
Diskrepanzzeit	Siehe Software "SafeLogic Designer"

Tab. 4-2: Funktionen mit ES21



Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung zum Not-Halt-Taster des jeweiligen Herstellers.

4.1.2 Elektromechanische Sicherheitsschalter mit und ohne Zuhaltung



Die Kontaktsymbole in diesem Kapitel zeigen den Schaltzustand bei geschlossener Tür. Bitte beachten Sie, dass die Darstellung im Datenblatt des Sicherheitsschalters davon abweichen kann.

Elektrischer Anschluss: Beispiel aus SafeLogic Designer mit SLC-3-XTIO

Einkanalig, an 24 V	24 V		1	NC	Kontakt zwischen 24 V und I1
Einkanalig, an Testausgang	X2		2	NC	Kontakt zwischen X2 und I2
Zweikanalig, an 24 V	24 V 24 V		3 4	NC	Kanal 1: Kontakt zwischen 24 V und I3 Kanal 2: Kontakt zwischen 24 V und I4
Zweikanalig, an Testausgang	X1 X2		5 6	NC	Kanal 1: Kontakt zwischen X1 und I5 Kanal 2: Kontakt zwischen X2 und I6

Tab. 4-3: Anschluss elektromechanischer Sicherheitsschalter

Elektrischer Anschluss: Beispiel aus SafeLogic Designer mit SCL-3-XTIO

Einkanalig, an 24 V	24 V		1	NC	Kontakt zwischen 24 V und I1
			Q1		Spule an Q1
Einkanalig, an Testausgang	X1		1	NC	Kontakt zwischen X1 und I1
			Q1		Spule an Q1

Anschluss von Geräten

Elektrischer Anschluss: Beispiel aus SafeLogic Designer mit SCL-3-XTIO					
Zweikanalig, an 24 V	24 V 24 V		3 4 Q1	NC  	Kanal 1: Kontakt zwischen 24 V und I3 Kanal 2: Kontakt zwischen 24 V und I4 Spule an Q1
Zweikanalig, an Testausgang	X1 X2		1 2 Q1	NC  	Kanal 1: Kontakt zwischen X1 und I1 Kanal 2: Kontakt zwischen X2 und I2 Spule an Q1

Tab. 4-4: Anschluss von Zuhaltungen

Funktion	Hinweise
Testung	Möglich
Reihenschaltung, Kaskadierung	Wenn Sicherheitsschalter in Reihe geschaltet werden, dann darf der maximale Leitungswiderstand 100 Ω nicht überschreiten (siehe Kap. 12 "Technische Daten" auf Seite 115)
Diskrepanzzeit	Siehe Software "SafeLogic Designer"

Tab. 4-5: Funktionen mit elektromechanischen Sicherheitsschaltern und Zuhaltungen

	Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung der elektromechanischen Sicherheitsschalter des jeweiligen Herstellers.
---	---

4.1.3 Zustimmschalter

Elektrischer Anschluss: Beispiel aus SafeLogic Designer mit SLC-3-XTIO					
2 Positionen, an 24 V	24 V 24 V		NO 1 2		Kanal 1: Kontakt zwischen 24 V und I1 Kanal 2: Kontakt zwischen 24 V und I2
2 Positionen, an Testausgang	X1 X2		NO 3 4		Kanal 1: Kontakt zwischen X1 und I3 Kanal 2: Kontakt zwischen X2 und I4

Anschluss von Geräten

Elektrischer Anschluss: Beispiel aus SafeLogic Designer mit SLC-3-XTIO					
3 Positionen, an 24 V					
24 V		5	NO		Kanal 1: Kontakt zwischen
24 V					6
24 V		7	NO		Kanal 2: Kontakt zwischen
24 V					8
Kanal 3: Kontakt zwischen 24 V und I7					
Kanal 4: Kontakt zwischen 24 V und I8					
3 Positionen, an Testausgang					
24 V		1	NO		Kanal 1: Kontakt zwischen
24 V					2
X1		3	NO		Kanal 2: Kontakt zwischen
X2					4
Kanal 3: Kontakt zwischen X1 und I3					
Kanal 4: Kontakt zwischen X2 und I4					

Tab. 4-6: Anschluss eines Zustimmschalters

Funktion	Hinweise
Testung	Möglich
Reihenschaltung	Nicht möglich
Diskrepanzzeit	Siehe Software "SafeLogic Designer"

Tab. 4-7: Funktionen mit Zustimmschalter

4.1.4 Zweihandsteuerung

 Die Kontaktsymbole in diesem Kapitel zeigen den Schaltzustand der beiden Zweihand-Taster im unbetätigten Zustand.

Elektrischer Anschluss: Beispiel aus SafeLogic Designer mit SLC-3-XTIO					
Typ IIIA an 24 V					
	24 V		1	NO	Kanal 1: Kontakt zwischen 24 V und I1
	24 V		2	NO	Kanal 2: Kontakt zwischen 24 V und I2
Typ IIIC an 24 V					
	24 V		1	NC	Kanal 1: linker Schließer zwischen 24V und I1
	24 V		2	NO	Kanal 2: linker Öffner zwischen 24V und I2
	24 V		3	NC	Kanal 3: rechter Schließer zwischen 24V und I3
	24 V		4	NO	Kanal 4: rechter Öffner zwischen 24V und I4

Tab. 4-8: Anschluss Zweihandsteuerung

Typ IIIA

Beim Typ IIIA werden zwei äquivalente Eingänge (Schließerkontakte der beiden Zweihandtaster) überwacht.

Anschluss von Geräten

Ein gültiges Eingangssignal wird nur erzeugt, wenn an beiden Eingängen der EIN-Zustand (High-Pegel) innerhalb einer Zeit von 0,5 s vorliegt (synchroner Wechsel, beide Zweihandtaster betätigt) und beide zuvor im AUS-Zustand (Low-Pegel) waren.

Funktion	Hinweise
Testung	Möglich
Reihenschaltung/ Kaskadierung	Nicht möglich
Diskrepanzzeit	Fest vorgegebener Wert: 500 ms Siehe Funktionsblock Zwei- hand Typ IIIA in der Logik des Hauptmoduls, mit dem diese Eingänge auszuwerten sind

Tab. 4-9: Funktionen mit Zweihandsteuerung Typ IIIA

Typ IIIC

Beim Typ IIIC werden zwei Paare von antivalenten Eingängen (Schließer-/ Öffnerkontaktpaare der beiden Zweihandtaster) überwacht.

Ein gültiges Eingangssignal wird nur erzeugt, wenn an beiden Eingängen der EIN-Zustand (H/L-Pegel) innerhalb einer Zeit von 0,5 s vorliegt (synchroner Wechsel, beide Zweihandtaster betätigt) und beide zuvor im AUS-Zustand (L/H-Pegel) waren.

Funktion	Hinweise
Testung	Möglich
Reihenschaltung/ Kaskadierung	Nicht möglich
Diskrepanzzeit	Möglich: 0–500 ms Siehe Funktionsblock Zweihand Typ IIIC in der Logik des Hauptmoduls, mit dem diese Eingänge auszu- werten sind
Synchronisations- zeit	Fest vorgegebener Wert: 500 ms. Siehe Funktionsblock Zwei- hand Typ IIIC in der Logik des Hauptmoduls, mit dem diese Eingänge auszuwerten sind

Tab. 4-10: Funktionen mit Zweihandsteuerung Typ IIIC



Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung der Zweihandsteuerung des jeweiligen Herstellers.

4.1.5 Sicherheitstritmatten und Bumper



Die Kontaktsymbole in diesem Kapitel zeigen den Schaltzustand der Sicherheitsmatte, bzw. des Bumpers, im unbetätigten Zu- stand.

Elektrischer Anschluss: Beispiel aus SafeLogic Designer mit SLC-3-XTIO

Kurzschlussbildende Si-
cherheitstritmatten in 4-
Leiter-Technik, an Test-
ausgang

X1
X2

|1
|2

Kanal 1: Kontakt zwischen
X1 und I1

Kanal 2: Kontakt zwischen
X2 und I2

Tab. 4-11: Anschluss Sicherheitsmatten

Anschluss von Geräten

Funktion	Hinweise
Parallelschaltung	Möglich
Anzahl Sicherheitsmatten oder Bumper pro XTIO-, XTDS- oder XTDI-Modul	Max. 1 ohne Diodenmodul Max. 4 mit Diodenmodul

Tab. 4-12: Funktion Sicherheitsmatten

VORSICHT

Stellen Sie sicher, dass die Abschaltbedingung ausreicht!

Die Dauer der Abschaltbedingung für Sicherheitstritmatten und Bumper muss mindestens so lange sein wie der höchste Wert für die "Testperiode" von beiden benutzten Testausgängen, um sicherzustellen, dass die Abschaltbedingung erkannt wird und dass kein Sequenzfehler auftritt.



Weitere Informationen finden Sie in den Betriebsanleitungen der Sicherheitsmatten des jeweiligen Herstellers.

4.1.6 Diodenmodul

Ein Diodenmodul kann als Anschlussadapter bei Anschluss mehrerer kurzschlussbildender Sicherheitstritmatten an einem SafeLogic compact XTDI-, XTDS- oder XTIO-Modul verwendet werden. Das Diodenmodul entkoppelt die Testausgänge X1 und X2 und vervielfacht die Testausgänge auf diese Weise.



Ein Diodenmodul ist kein Sicherheitsbauteil im Sinne der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG. Das Diodenmodul muss daher bei der Berechnung des Sicherheits-Integritätslevels (SIL gemäß IEC 61 508 und SILCL gemäß EN 62 061) wie auch des Performance Levels (PL gemäß EN ISO 13 849-1) nicht berücksichtigt werden.

Bosch Rexroth empfiehlt die Verwendung des Diodenmoduls DM8-A4K des Herstellers SICK.

Anschluss von Geräten

Elektrischer Anschluss

Elektrischer Anschluss: Beispiel aus SafeLogic Designer mit SLC-3-XTIO oder SLC-3-XTDI					
Kurzschlussbildende Sicherheitstrittmatten in 4-Leiter-Technik, an Testausgang und mit vorgeschaltetem Diodenmodul DM8-A4K	X1		1		Kanal 1: Kontakt von X1 nach I1 über Diode
	X2		2		Kanal 2: Kontakt von X2 nach I2 über Diode
	X1		3		Kanal 3 bis 8 entsprechend
	X2		4		
	X1		5		Siehe Anschlussdiagramm in Abb. 4-2
	X2		6		
	X1		7		"Anschlussdiagramm Mehrfach-Sicherheitsmatten mit vorgeschaltetem Diodenmodul DM8-A4K von SICK an SLC-3-XTIO" auf Seite 70
	X2		8		

Tab. 4-13: Anschluss von Mehrfach-Sicherheitstrittmatten mit vorgeschaltetem Diodenmodul DM8-A4K von SICK

Anschlussdiagramme

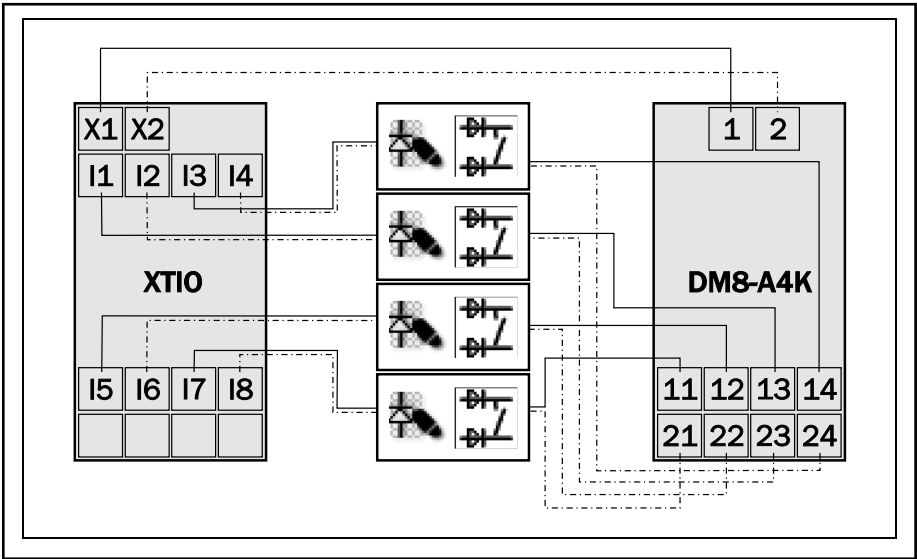


Abb. 4-2: Anschlussdiagramm Mehrfach-Sicherheitsmatten mit vorgeschaltetem Diodenmodul DM8-A4K von SICK an SLC-3-XTIO

Anschluss von Geräten

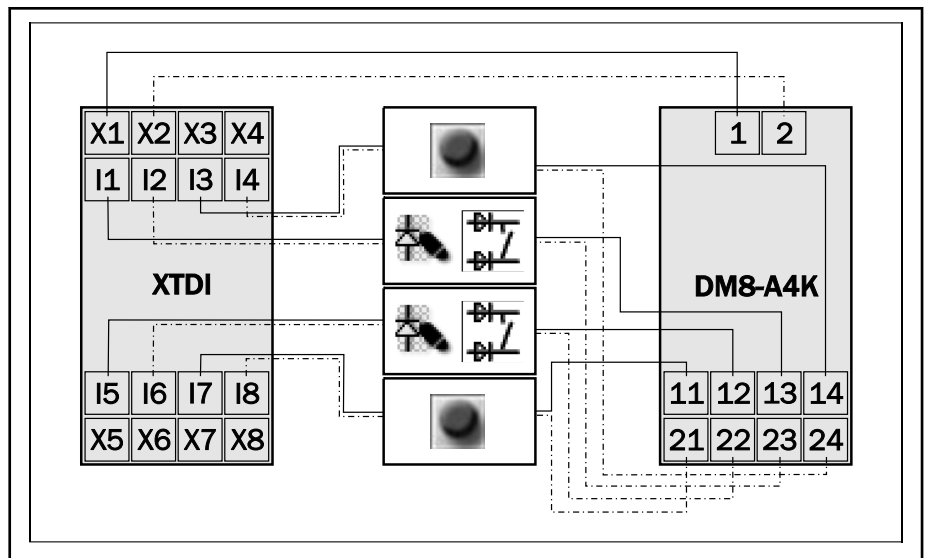


Abb. 4-3: Anschlussdiagramm Mehrfach-Sicherheitstrittmatten mit vorgeschaltetem Diodenmodul DM8-A4K von SICK an SLC-3-XTDI



An Stelle einer Sicherheitstrittmatte können Sie wie in [Abb. 4-3](#) "Anschlussdiagramm Mehrfach-Sicherheitstrittmatten mit vorgeschaltetem Diodenmodul DM8-A4K von SICK an SLC-3-XTDI" auf [Seite 71](#) gezeigt auch z. B. einen Sicherheitsschalter oder einen Not-Halt-Taster anschließen.

Schaltbild Diodenmodul DM8-A4K von SICK

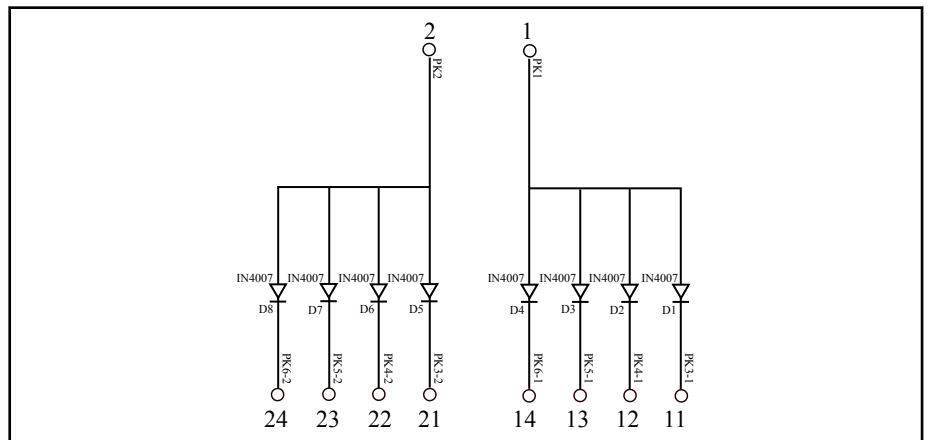


Abb. 4-4: Schaltbild Diodenmodul DM8-A4K von SICK

Anschluss von Geräten

4.1.7 Betriebsartenwahlschalter

Elektrischer Anschluss: Beispiel aus SafeLogic Designer mit SLC-3-XTIO

Betriebsartenwahlschalter (1 aus 2), an 24 V	24 V		1	NO	Kanal 1: Kontakt zwischen 24 V und I1
	24 V		2	NO	Kanal 2: Kontakt zwischen 24 V und I2
Betriebsartenwahlschalter (1 aus 2), an Testausgang	X1		1	NO	Kanal 1: Kontakt zwischen X1 und I1
	X1		3	NO	Kanal 2: Kontakt zwischen X1 und I3

Tab. 4-14: Anschluss Betriebsartenwahlschalter

Funktion	Hinweise
Testung	Möglich

Tab. 4-15: Funktion Betriebsartenwahlschalter



- Betriebsartenwahlschalter ohne Testpulse ermöglichen 2 bis 8 Betriebsarten, Betriebsartenwahlschalter mit Testpulsen ermöglichen 2 bis 4 Betriebsarten.
- Achten Sie bei der Verdrahtung der getesteten Betriebsartenwahlschalter darauf, dass bei Verwendung eines ungeradzahigen Testausgangs (X1, X3, X5, X7) ungeradzahige Eingänge (I1, I3, I5, I7), bei Verwendung eines geradzahigen Testausgangs (X2, X4, X6, X8) auch geradzahige Eingänge (I2, I4, I6, I8) verwendet werden müssen.
- Weitere Informationen finden Sie in den Betriebsanleitungen der Betriebsartenwahlschalter des jeweiligen Herstellers.

4.1.8 Potenzialfreie Kontakte

Die Software SafeLogic Designer stellt eine Reihe von potenzialfreien Kontakten zur "freien" Gestaltung von Kontaktelementen zur Verfügung. So können unterschiedliche Öffner/Schließer-Kombinationen mit und ohne Testung implementiert werden. Außerdem gibt es Elemente für Start- und Stopp-Taste, Rücksetztaste und Schützkontrolle (EDM).

Funktion	Hinweise
Testung	Möglich
Reihenschaltung	Möglich
Diskrepanzzeit	Siehe Software "SafeLogic Designer"

Tab. 4-16: Funktion Potenzialfreie Kontakte

4.2 Berührungslose Sicherheitssensoren

4.2.1 Magnetische Sicherheitsschalter

Magnetische Sicherheitsschalter mit äquivalenten Eingängen



Die Kontaktsymbole in diesem Kapitel zeigen den Schaltzustand bei betätigtem Schalter (z. B. bei geschlossener Tür). Bitte beachten Sie, dass die Darstellung im Datenblatt des Sicherheitsschalters davon abweichen kann.

Elektrischer Anschluss: Beispiel aus SafeLogic Designer mit SLC-3-XTIO

An Testausgang	X1 X2		1 2	NC	Kanal 1: Kontakt zwischen X1 und I1 Kanal 2: Kontakt zwischen X2 und I2
----------------	----------	--	---------	----	--

Tab. 4-17: Anschluss magnetischer Sicherheitsschalter mit äquivalenten Eingängen

Magnetische Sicherheitsschalter mit antivalenten Eingängen

Elektrischer Anschluss: Beispiel aus SafeLogic Designer mit SLC-3-XTIO

An Testausgang	X1 X2		3 4	NC/NO	Öffnerkontakt zwischen X1 und I3 Schließerkontakt zwischen X2 und I4
----------------	----------	--	---------	-------	---

Tab. 4-18: Anschluss magnetischer Sicherheitsschalter mit antivalenten Eingängen

Funktion	Hinweise
Testung	Möglich
Reihenschaltung/Kaskadierung	Möglich; max. Leitungswiderstand von 100 Ω und korrekte Einstellung der Testpulszeit beachten
Diskrepanzzeit	Voreinstellung: 1,5 s. Siehe Software "SafeLogic Designer"

Tab. 4-19: Funktionen mit magnetischen Sicherheitsschaltern



Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung der magnetischen Sicherheitsschalter des jeweiligen Herstellers.

4.2.2 Induktive Sicherheitsschalter

Elektrischer Anschluss: Beispiel aus SafeLogic Designer mit SLC-3-XTIO

Induktive Sicherheitsschalter	X1		1	NC	X1 an Testeingang Ausgang an I1
Induktive Sicherheitsschalter (mit OSSD)			3 4	NC	OSSD1 an I3 OSSD2 an I4

Tab. 4-20: Anschluss induktive Sicherheitsschalter

Anschluss von Geräten



Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung der induktiven Sicherheitsschalter des jeweiligen Herstellers.

4.2.3 Transponder

Elektrischer Anschluss: Beispiel aus SafeLogic Designer mit SLC-3-XTIO

Transponder (an 24 V)	24 V 24 V		I1 I2	NC 	Kanal 1: Kontakt zwischen 24 V und I1 Kanal 2: Kontakt zwischen 24 V und I2
Transponder (an Testausgang)	X1 X2		I3 I4	NC 	Kanal 1: Kontakt zwischen X1 und I3 Kanal 2: Kontakt zwischen X2 und I4
Transponder (mit OSSD)	24V 24V		I5 I6	NC 	OSSD1 an I5 OSSD2 an I6

Tab. 4-21: Anschluss Transponder



Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung der Transponder des jeweiligen Herstellers.

4.3 Testbare Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken

4.3.1 Testbare Typ-2-Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken

Elektrischer Anschluss: Beispiel aus SafeLogic Designer mit SLC-3-XTIO

Typ-2-Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken	X1		I1	NC 	X1 an Testeingang (Sender) Ausgang (Empfänger) an I1
Typ-2-Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken	X2		I2	NC 	X2 an Testeingang (Sender) Ausgang (Empfänger) an I2

Tab. 4-22: Anschluss von testbaren Typ2-Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken



Verwenden Sie eine geschützte oder separate Verkabelung für die Verbindungen vom Testausgang des Moduls (X1...X8) zum Testeingang des Senders und vom Ausgang des Empfängers zum sicheren Eingang des Moduls (I1...I8). Andernfalls kann ein Querschluss zwischen diesen Signalen die Fehlererkennung durch diesen Test verhindern.

Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung der testbaren Typ-2-Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken des jeweiligen Herstellers.

4.3.2 Testbare Typ-4-Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken

Elektrischer Anschluss: Beispiel aus SafeLogic Designer mit SLC-3-XTIO

Typ4-Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken	X1		I1	NC 	X1 an Testeingang (Sender) Ausgang (Empfänger) an I1
---	----	---	----	---	---

Tab. 4-23: Anschluss von testbaren Typ4-Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken



Verwenden Sie eine geschützte oder separate Verkabelung für die Verbindungen vom Testausgang des Moduls (X1...X8) zum Testeingang des Senders und vom Ausgang des Empfängers zum sicheren Eingang des Moduls (I1...I8). Andernfalls kann ein Querschuss zwischen diesen Signalen die Fehlererkennung durch diesen Test verhindern.

Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung der testbaren Typ-4-Einstrahl-Sicherheits-Lichtschraken des jeweiligen Herstellers.

4.3.3 Kundenspezifische testbare Einstrahl-Sicherheits-Lichtschraken

Für Informationen zum Erstellen von kundenspezifischen Elementen, siehe Betriebsanleitung "IndraControl SafeLogic compact Designer Software" (siehe [Tab. 1-2 "Weiterführende Dokumente" auf Seite 6](#)).



- Wählen Sie im Dialog Einstellungen des kundenspezifischen Elements den minimalen Wert für die gewünschte Testlücke
- Ungeachtet der Testlücke muss die gesamte Aus-Ein-Verzögerung der Kaskade kleiner sein als die maximale Aus-Ein-Verzögerung des jeweiligen Testausgangs (wie im Bericht des SafeLogic Designer angezeigt) –2 ms. Andernfalls führt die Testlücke zum Abschalten. Bei XTIO- oder XTDI-Modulen beträgt dieser Wert = 12 ms – 2 ms = 10 ms
- Verwenden Sie eine geschützte oder separate Verkabelung für die Verbindungen vom Testausgang des Moduls (X1...X8) zum Testeingang des Senders und vom Ausgang des Empfängers zum sicheren Eingang des Moduls (I1...I8). Andernfalls kann ein Querschuss zwischen diesen Signalen die Fehlererkennung durch diesen Test verhindern

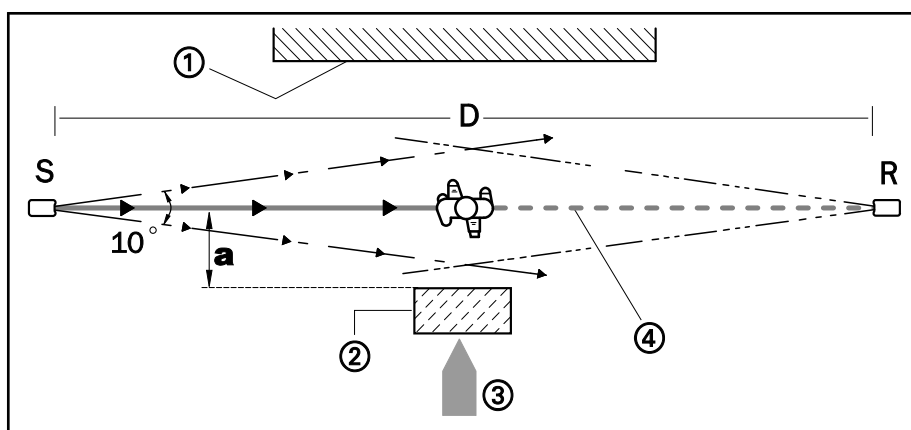
4.3.4 Hinweise zur Montage von testbaren Einstrahl-Sicherheits-Lichtschraken



Beachten Sie die Hinweise zur Montage in den Betriebsanleitungen der jeweiligen Sensoren und insbesondere folgende Punkte:

- Einstrahl-Sicherheits-Lichtschraken dürfen nur als Zugangsabsicherung nach EN ISO 13 855 eingesetzt werden. Der Einsatz als Finger- und Handschutz ist nicht zulässig
- Mindestabstand zu reflektierenden Flächen einhalten
- Sicherheitsabstand zwischen Lichtstrahl und Gefahrstelle bei Zugangsabsicherung unbedingt einhalten

Anschluss von Geräten



S	Sender
R	Empfänger
D	Abstand Sender-Empfänger
a	Mindestabstand zu reflektierender Fläche
1	Grenze zum Gefahrenbereich
2	reflektierende Fläche
3	Zutrittsrichtung zum Gefahrenbereich
4	optische Achse

Abb. 4-5: Mindestabstand "a" zu reflektierenden Flächen, richtige Montage und Ausrichtung

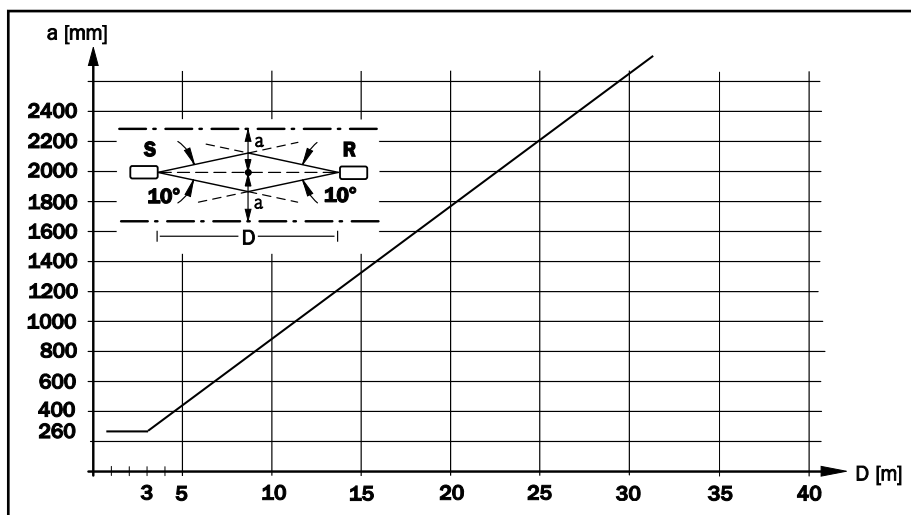


Abb. 4-6: Mindestabstand "a" in Abhängigkeit vom Abstand "D" für testbare Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranks mit Öffnungswinkel 10°



Diagramme finden Sie in der Betriebsanleitung des jeweiligen Herstellers.

Gegenseitige Beeinflussung bei Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranks untereinander und zwischen Kaskaden vermeiden

- Werden mehrere Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranks-Paare verwendet, muss der Öffnungswinkel der Sensoren unbedingt beachtet werden, um eine gegenseitige Beeinflussung auszuschließen
- Bei Montage der Sender nur auf einer Seite dürfen sich die Lichtstrahlen nicht auf der Empfängerseite so überlappen, dass der Lichtstrahl eines Senders zwei Empfänger erreicht
- Bei wechselseitiger Montage der Sender und Empfänger muss sichergestellt werden, dass der Lichtstrahl des Senders S1 nicht vom Empfänger

Anschluss von Geräten

ger R3 und der Lichtstrahl des Senders S3 nicht vom Empfänger R1 empfangen werden kann

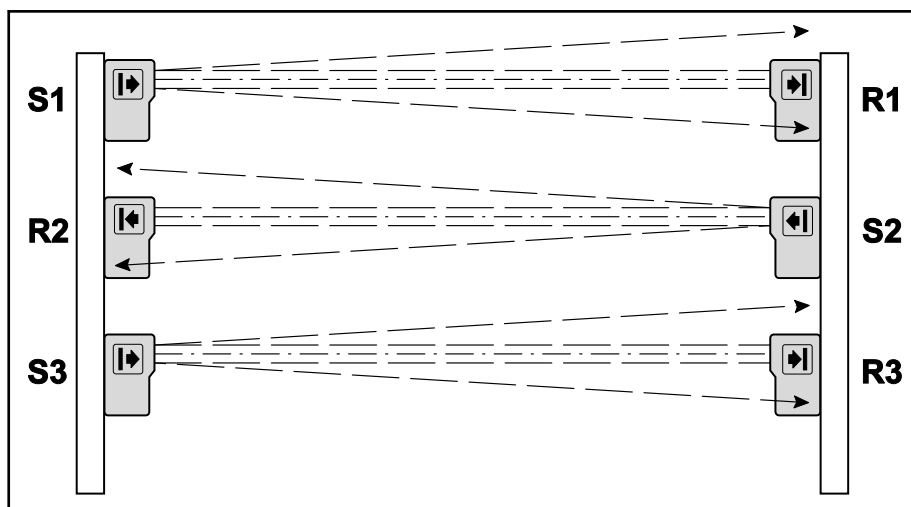


Abb. 4-7: Montage zur Vermeidung gegenseitiger optischer Beeinflussung

4.4 Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWS)

Elektrischer Anschluss: Beispiel aus SafeLogic Designer mit SLC-3-XTIO

BWS



OSSD1 (Empfänger) an I1

OSSD2 (Empfänger) an I2

Tab. 4-24: Anschluss von berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWS)



Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung der betreffenden BWS des jeweiligen Herstellers.

4.5 Sichere Ausgänge Q1 ... Q4

⚠ VORSICHT

Sicherheitsgerichtete Geräte müssen für sicherheitsrelevante Signale geeignet sein!

Eine Funktionsunterbrechung der Ausgänge Q1 ... Q4 führt zum Verlust der Sicherheitsfunktionen, so dass das Risiko einer schweren Verletzung besteht.

- Schließen Sie keine Lasten an, die die Nennwerte der Ausgänge Q1 ... Q4 überschreiten
- Verbinden Sie die GND-Anschlüsse der Aktoren an den Ausgängen Q1 bis Q4 sternförmig mit dem GND-Anschluss der Spannungsversorgung. Andernfalls könnte ein Aktor (z. B. Relais) ungewollt einschalten, wenn die gemeinsame GND-Leitung abreißt, wenn mindestens ein Ausgang auf High ist und mindestens ein Ausgang für die Aktoren auf Low ist.

4.6 EFI-Geräte

Wenn Ihr SafeLogic compact System eine CPU1 oder CPU3 enthält, können Sie intelligente EFI-kompatible Geräte und Sensoren von SICK an Ihr Hauptmodul anschließen.

Anschluss von Geräten

4.6.1 Anschluss von EFI-Geräten

Ist zum Anschluss der EFI-Geräte z. B. aus EMV-Gründen eine Schirmung erforderlich, verwenden Sie dazu eine Erdungsklemme, die im Schaltschrank nahe dem SafeLogic compact Hauptmodul platziert ist. Verbinden Sie diese Erdungsklemme mit der Schirmung.



- Für die EFI-Anschlüsse am Hauptmodul ist kein externer Abschlusswiderstand notwendig
- Das Hauptmodul und alle daran angeschlossenen EFI-Geräte müssen mit dem selben 0 V DC-Anschluss der Spannungsversorgung verbunden sein
- Die maximal zulässige Spannung an den EFI-Eingängen beträgt ± 30 V (zur Klemme A2 = 0 V DC)
- Informationen zum Anschluss von EFI-kompatiblen-Geräten inkl. der Steckerbelegung finden Sie in der Betriebsanleitung zu den entsprechenden Geräten

Kabel

Bosch Rexroth bietet für den Anschluss von EFI-Geräten ein Kabel an (siehe [Kap. 13 "Bestelldaten der Module und des Zubehörs" auf Seite 155](#)).

EMV-Maßnahmen

Um die EMV-Festigkeit der EFI-Kommunikation zu erhöhen ist es wichtig, den Schirm des EFI-Kabels auf einer oder beiden Seiten mit der Funktionserde zu verbinden.

Verbinden Sie den Schirm mit der selben Hutschiene, mit der die Funktionserde (FE) des SafeLogic compact Systems verbunden ist, um so Störungen auf der EFI-Leitung zu minimieren. Die Erdung des Schirms sollte nahe der Kabeleinführung im Schaltschrank erfolgen.



- Die FE-Klemme des SafeLogic compact Systems befindet sich auf der Unterseite des Gehäuses und wird bei der Montage auf der Hutschiene automatisch mit der Hutschiene verbunden.
- Um weitere Störungen zu vermeiden, muss die Funktionserde der Sensoren ebenfalls mit dem EFI-Schirm verbunden werden.
- Wenn weitere ggf. mit Störungen behaftete Leitungen (z. B. für Antriebe oder Motoren) im gleichen Kabelkanal wie die EFI-Leitung geführt werden, dann kann dies zu Verfügbarkeitsproblemen führen. In diesem Fall ist es empfohlen, die EFI-Leitung in einem separaten Kabelkanal zu führen.

4.7 EFI-Link

4.7.1 EFI-Link im Überblick

EFI-Link ermöglicht es Ihnen, bis zu vier SafeLogic compact Stationen über EFI zum sicheren Datenaustausch zu kombinieren. In einem EFI-Link-System können nur SLC-3-CPU1- und SLC-3-CPU3-Module benutzt werden; der Anschluss von SLC-3-CPU0-Modulen ist nicht möglich.

Die Prozessdaten jeder Station (Eingänge und Ausgänge, Logikergebnisse usw.) können allen anderen Stationen im EFI-Link-System zur Verfügung ge-

Anschluss von Geräten

stellt werden. Die Teachfunktion ermöglicht es, einzelne Stationen vorübergehend zu deaktivieren, ohne die Funktion des Gesamtsystems zu beeinträchtigen.

Merkmale

- Sichere Verbindung von bis zu vier SafeLogic compact Stationen über EFI
- Verbindung über EFI1 oder EFI1 und EFI2
- Senden/Empfangen von bis zu 52 Bit Informationen pro Station (26 Bit pro EFI-Kanal).
- Jedem Bit kann ein global gültiger Tagname zugewiesen werden
- Durch Teachen wird die Anwesenheit von vorübergehend suspendierten (abgeschalteten) Stationen simuliert
- Jede beliebige Station kann als Zugang benutzt werden, um das gesamte System mit dem SafeLogic Designer anzusprechen und zu konfigurieren
- Die Konfiguration des gesamten SafeLogic compact Systems wird in einer einzigen Projektdatei gespeichert

Das SafeLogic compact System kann entweder nur über EFI1 oder über EFI1 und EFI2 verbunden werden. Die Gesamtmenge der Prozessdaten pro Station, die den anderen Stationen in einem SafeLogic compact System zur Verfügung gestellt werden können, hängt von der Verbindungsmethode ab.

Verbindungsmethode	Verfügbare Prozessdaten-Bits pro Station
EFI1	26
EFI1/EFI2	52

Tab. 4-25: Verfügbare Prozessdaten-Bits abhängig von der Verbindungsmethode



Sie können nicht gleichzeitig EFI-Link und EFI-Kommunikation benutzen, d. h. es ist nicht möglich, andere EFI-kompatible Geräte an EFI2 anzuschließen, wenn Sie EFI1 für EFI-Link verwenden.

4.7.2 Systemvoraussetzungen und Einschränkungen für EFI Link

Für EFI Link müssen mindestens die folgenden Systemvoraussetzungen erfüllt sein:

Systemkomponente	Mindestversion
Hardware	SLC-3-CPU1 mit Firmwareversion ab V2.00.0 oder SLC-3-CPU3
Software	SafeLogic Designer ab Version 1.3.0

Tab. 4-26: Systemvoraussetzungen für EFI-Link

Das EFI-Link-System kann entweder nur über EFI1 oder über EFI1 und EFI2 verbunden werden. Die Gesamtzahl der Statusbits pro Station, die den anderen Stationen in einem EFI-Link-System zur Verfügung gestellt werden können, hängt von der Verbindungsmethode ab.

Anschluss von Geräten

Verbindungsmethode	Verfügbare Statusbits pro Station
EFI1	26
EFI1/2	52

Tab. 4-27: Verfügbare Statusbits abhängig von der Verbindungsmethode



- Sie können nicht gleichzeitig EFI Link und EFI-Kommunikation benutzen, d.h. es ist nicht möglich, andere EFI-kompatible Geräte an EFI2 anzuschließen, wenn Sie EFI1 für EFI Link verwenden.
- Die von einer beliebigen Station gesendeten Prozessdaten werden von allen anderen Stationen nahezu zeitgleich empfangen. Die Verarbeitung (Logik) der einzelnen Stationen ist allerdings nicht zwingend zeitgleich, da die Stationen nicht synchronisiert sind.
- Die Daten sind innerhalb EFI1 und innerhalb EFI2 konsistent. Die Daten von EFI1 und EFI2 können allerdings kurzzeitig inkonsistent sein, da die Daten getrennt übertragen werden.

4.7.3 Verbinden eines EFI-Link-Systems

⚠ VORSICHT

Benutzen Sie keine puffernden Elemente in einem EFI-Link System!

Es ist nicht erlaubt, in einem EFI-Link System puffernde Elemente wie z. B. CAN-Brücken, CAN-Repeater oder CAN-fähige optische Lichtschranken zu verwenden. Generell sind außer EFI-Link-Stationen keine anderen Komponenten erlaubt. Andernfalls bringen Sie den Bediener der Maschine in Gefahr.

Es gibt zwei Möglichkeiten, ein EFI-Link System zu verkabeln:

- Verbindung über EFI1 (26 Bits)
- Verbindung über EFI1 und EFI2 (52 Bits)

In beiden Fällen müssen immer die identisch benannten Klemmen miteinander verbunden werden (z. B. EFI1 A an Station A mit EFI1 A an Station B usw.).

Anschluss von Geräten

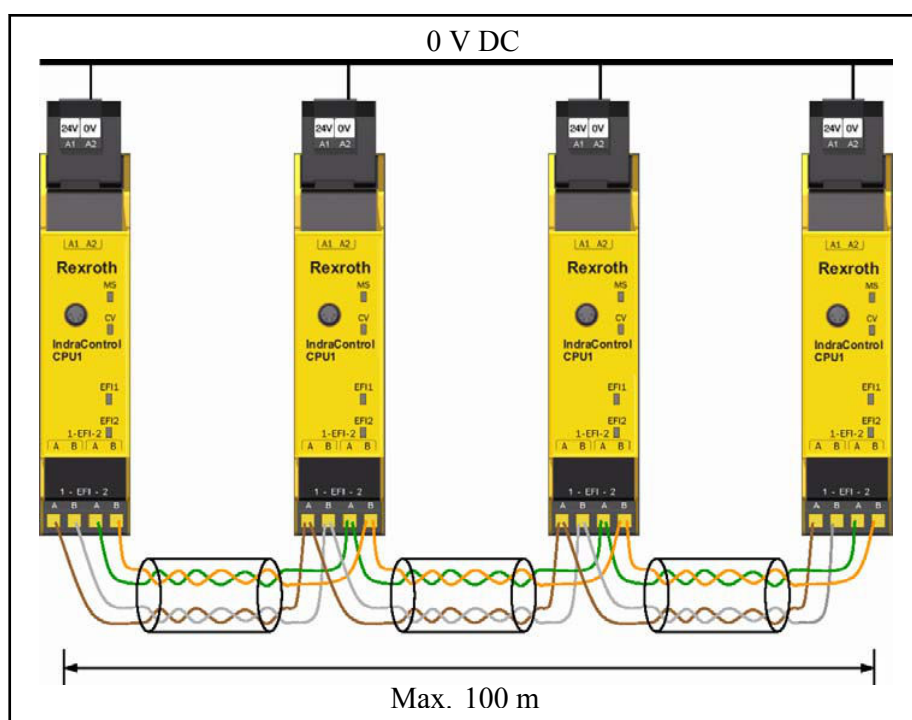


Abb. 4-8: Verbinden von EFI-Link-Stationen über EF11 und EF12

HINWEIS

Verlust der sicheren EFI-Kommunikation durch eine falsche Verdrahtung

- Für die EFI-Anschlüsse an der CPU wird kein externer Abschlusswiderstand benötigt
- Stichleitungen oder sternförmige Verdrahtung sind nicht erlaubt
- Die maximal zulässige Gesamtlänge der Leitungen für EF11 und EF12 (alle Stationen) beträgt jeweils 100 m
- Nicht benutzte Leitungen müssen an beiden Enden mit FE verbunden werden
- Alle angeschlossenen EFI-Link-Stationen müssen mit dem selben 0-V-DC-Anschluss der Spannungsversorgung verbunden sein (Klemme A2 am Speicherstecker)
- Die maximal zulässige Spannung an den EFI-Eingängen beträgt ± 30 V (zur Klemme A2 = 0 V DC)

EFI-Link-Kabel

EFI-Link-Stationen können mit Hilfe von CAN-Kabeln verbunden werden (geschirmt, verdrehtes Paar).

Leitungslänge	Typ
Bis 40 m	$2 \times 2 \times 0,25 \text{ mm}^2$ (AWG 23)
Bis 100 m	$2 \times 2 \times 0,34 \text{ mm}^2$ (AWG 22)

Tab. 4-28: Mögliche Leitungslängen und -typen für EFI-Link-Verbindungen

Bosch Rexroth bietet ein geeignetes Kabel für Verbindungen bis 40 m Gesamtlänge an (Mat.-Nr. R911170145, Meterware), siehe auch [Kap. 13 "Bestelldaten der Module und des Zubehörs"](#) auf Seite 155.

Anschluss von Geräten

EMV-Maßnahmen

Bitte beachten Sie die Hinweise in [Kap. 4 "Anschluss von Geräten" auf Seite 61](#).

Potenzialausgleich

Verbinden Sie die Kabelabschirmung immer auf beiden Seiten mit dem Erdpotenzial. Beachten Sie, dass das Erdpotenzial an den Erdverbindungen unterschiedlich sein kann. In diesem Fall müssen Sie einen zusätzlichen Potenzialausgleich installieren. Befolgen Sie dabei die anzuwendenden Normen und Richtlinien.

4.8 Flexi Line

4.8.1 Flexi Line im Überblick

Flexi Line ermöglicht es Ihnen, bis zu 32 SafeLogic compact-Stationen sicher zu vernetzen. In einem SafeLogic compact-System können nur SLC-3-CPU3-Module benutzt werden. Der Anschluss aller anderen Hauptmodule (SLC-3-CPU0 oder SLC-3-CPU1) ist nicht möglich. Für das gesamte Flexi Line System wird ein einheitliches Prozessabbild definiert. Jedes Byte dieses Prozessabbildes gilt entweder global, d. h. im gesamten System, oder lokal, d. h. nur für die jeweilige Station und ihre Nachbarstationen. Jede Flexi Line Station kommuniziert über dieses Prozessabbild mit ihren jeweiligen Nachbarstationen. Die Topologie ermöglicht eine adressierungslose Kommunikation.

Merkmale

- Sichere Verbindung von bis zu 32 SafeLogic compact Stationen über die Flexi Line Schnittstelle
- Adressierungslose Topologie: Bei einer Änderung der Reihenfolge der Stationen genügt es, die neue Anordnung mit einem Teach-Taster zu bestätigen
- Die EFI-Schnittstelle bleibt uneingeschränkt verfügbar:
 - Der Anschluss von EFI-fähigen Sensoren ist möglich
 - Der Anschluss eines EFI-Link-Systems ist möglich
- Für alle Stationen ist ein globales Prozessabbild definiert
- Innerhalb des Prozessabbildes können global oder lokal gültige Bytes definiert werden
- Das Prozessabbild kann bis zu 12 Bytes bzw. 96 Bits umfassen
- Die maximale Leitungslänge zwischen 2 Stationen beträgt 1000 Meter. Die mögliche Gesamtlänge eines Systems mit 32 Stationen beträgt somit 31 Kilometer
- Das Gesamtsystem verfügt über eine feste Update-Rate. Die Update-Rate ist abhängig von der maximalen Leitungslänge zwischen zwei Stationen und von der Größe des Prozessabbildes



- Sie können gleichzeitig mit Flexi Line auch EFI-Link oder EFI-Kommunikation benutzen, d. h. es ist möglich, entweder EFI-fähige Geräte oder EFI-Link-Stationen anzuschließen.
- Das Prozessabbild wird von Station zu Station mit einer festen Update-Rate übertragen. Die Verarbeitung (Logik) der einzelnen Stationen ist allerdings nicht zwingend zeitgleich, da die Stationen untereinander nicht synchronisiert werden.
- Die Update-Rate des Flexi-Line-Systems ist abhängig von der maximalen Leitungslänge zwischen zwei Stationen und von der Größe des Prozessabbildes.

Max. Leitungslänge	32 Bits	64 Bits	96 Bits
125 m	2 ms	2 ms	4 ms
250 m	2 ms	4 ms	8 ms
500 m	4 ms	8 ms	12 ms
1000 m	8 ms	12 ms	20 ms

Tab. 4-29: Update-Rate eines Flexi Line Systems in Abhängigkeit von der maximalen Leitungslänge und der Größe des Prozessabbildes

4.8.2 Verbinden eines Flexi Line Systems

VORSICHT

Benutzen Sie keine puffernden Elemente in einem Flexi Line System!

Es ist nicht erlaubt, in einem Flexi Line System puffernde Elemente, wie z. B. CAN-Brücken, CAN-Repeater oder CAN-fähige optische Lichtschranken zu verwenden. Generell sind außer Flexi Line Stationen keine anderen Komponenten erlaubt. Andernfalls bringen Sie den Bediener der Maschine in Gefahr.

Die Stationen eines Flexi Line Systems werden wie folgt miteinander verbunden:

- Verbinden Sie den Anschluss "NEXT" jeder Station mit dem Anschluss "PRE" der nächsten Station
- Verbinden Sie jeweils die identisch benannten Klemmen miteinander, also A mit A und B mit B

Anschluss von Geräten

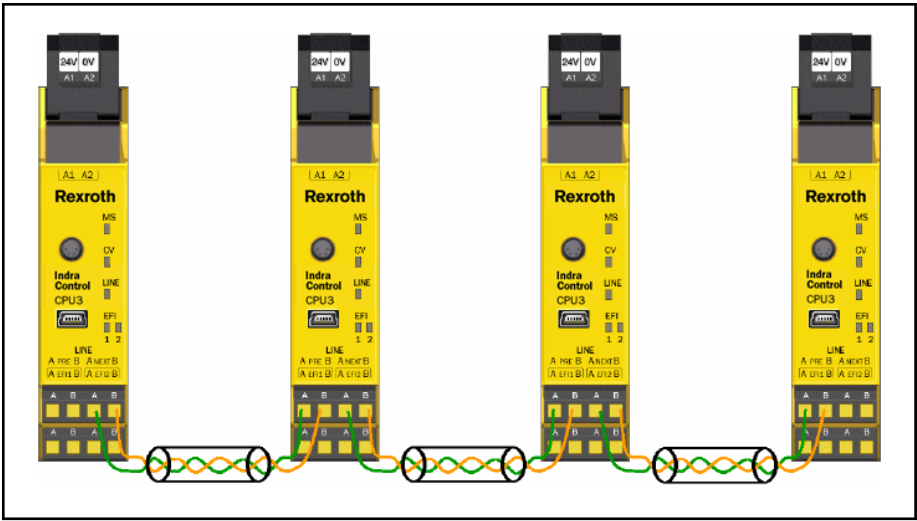


Abb. 4-9: Anschluss eines Flexi Line Systems



- Für die Flexi Line Anschlüsse am Hauptmodul wird kein externer Abschlusswiderstand benötigt
- Stichleitungen oder sternförmige Verdrahtung sind nicht erlaubt
- Nicht benutzte Leitungen müssen an beiden Enden mit FE verbunden werden
- Die maximal zulässige Spannung an den Flexi Line Eingängen beträgt $\pm 30\text{ V}$ (zur Klemme A2 = 0 V DC)

Flexi Line Kabel

Flexi Line Stationen können mit Hilfe von CAN-Kabeln verbunden werden (geschirmt, verdrehtes Paar).

Leitungslänge	Typ
Bis 40 m	$2 \times 0,22\text{ mm}^2$ (AWG 23)
Bis 125 m	$2 \times 0,34\text{ mm}^2$ (AWG 22)
Bis 1000 m	$2 \times 0,75\text{ mm}^2$ (AWG 18)

Tab. 4-30: Mögliche Leitungslängen und -typen für Flexi Line Verbindungen

EMV-Maßnahmen

Bitte beachten Sie die Hinweise in [Kap. 4.9 "EMV-Maßnahmen für EFI Link und Flexi Line"](#) auf Seite 85.

Potenzialausgleich

- Verbinden Sie die Kabelabschirmung immer auf beiden Seiten mit dem Erdpotenzial. Wenn dies nicht möglich ist, dann erden Sie jeweils die Seite, die mit den PRE-Klemmen verbunden ist.
- Beachten Sie, dass das Erdpotenzial an den Erdverbindungen unterschiedlich sein kann. In diesem Fall müssen Sie einen zusätzlichen Potenzialausgleich installieren. Befolgen Sie dabei die anzuwendenden Normen und Richtlinien.

4.9 EMV-Maßnahmen für EFI Link und Flexi Line

Flexi Line- bzw. EFI-Link-Leitungen werden zur Übertragung von Kommunikationssignalen benutzt. Elektromagnetische Einflüsse können die Signalübertragung stören und die EFI-Link-Kommunikation unterbrechen. Um elektromagnetische Einflüsse zu minimieren, sind die folgenden Maßnahmen erforderlich:

1. Achten Sie auf einen ausreichenden Potenzialausgleich der Anschlussstellen für die Abschirmung. Befolgen Sie dabei die anzuwendenden Normen und Richtlinien.
2. Verbinden Sie alle inaktiven Metallteile (Türen und Gehäuse des Schaltschranks, Montageschienen etc.) mit demselben Bezugspotenzial.
3. Verbinden Sie das Bezugspotenzial mit dem Schutzleiter.
4. Verbinden Sie den Schutzleiter mit dem externen Erdpotenzial.
5. Verbinden Sie die Abschirmung der geschirmten Kabel zum Bezugspotenzial direkt am Zugang zum System (Schaltschrank, Rahmen, Montageschiene) mit Hilfe von geeigneten Kabelschellen. Die Kabelschellen müssen die Abschirmung des Kabels vollständig umschließen.
6. Verbinden Sie die Abschirmung des Kabels nochmals so nahe wie möglich am Hauptmodul (z. B. an der Montageschiene) mit dem Bezugspotenzial mit Hilfe von geeigneten Kabelschellen. Die Kabelschellen müssen die Abschirmung des Kabels vollständig umschließen.

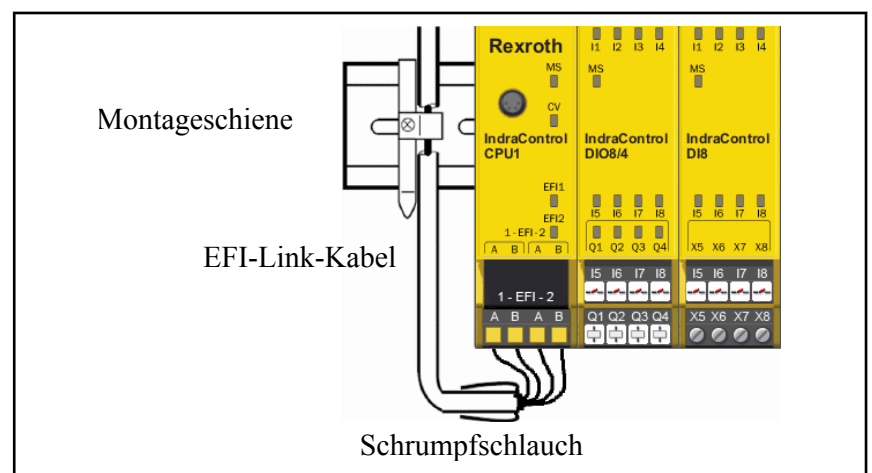


Abb. 4-10: Verbindung der Abschirmung des EFI-Link-Kabels mit der Montageschiene

7. Halten Sie die abisolierten Kabelenden so kurz wie möglich
8. Isolieren Sie das Ende des Abschirmungsgeflechts, z. B. mit einem passenden Schrumpfschlauch

HINWEIS

Verlust der sicheren EFI-Kommunikation durch eine falsche Verdrahtung

- Alle Verbindungen müssen elektrisch gut leitend mit niedriger Impedanz ausgeführt werden
- Stichleitungen oder sternförmige EFI-Verdrahtung sind nicht erlaubt
- Lastkabel (z. B. für Frequenzwechsler, elektronische Geschwindigkeitssteuerungen, Schütze, Bremsen etc.) und Kleinsignalkabel (z. B. Messleitungen, analoge Sensorik, Feldbusleitungen etc.) müssen separat und mit induktionsarmer Kopplung verlegt werden

Anschluss von Geräten

4.10 Anschluss von Gebern

An ein SLC-3-MOC0 können die folgenden Encodertypen angeschlossen werden:

- A/B-Inkremental-Encoder HTL 24 V, HTL 12 V, TTL, max. 300 kHz
- A/B-Inkremental-Encoder RS-422, max. 1 MHz
- Sinus-Cosinus-Encoder 1 VSS, max. 120 kHz
- SSI-Encoder, RS-422, max. 1 Mbaud

⚠ VORSICHT

Abhängig von den verwendeten Gebern und ihren elektrischen und mechanischen Eigenschaften können unterschiedliche SIL bzw. PL erreicht werden!

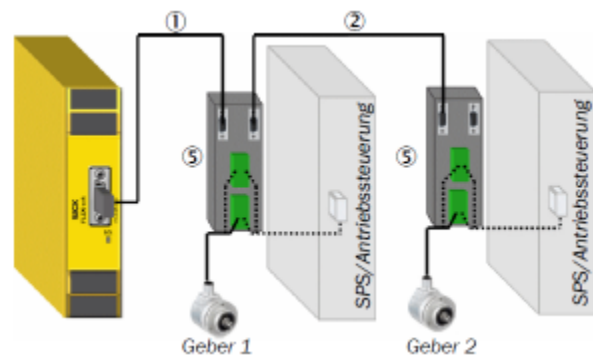
Weitere Informationen zu den erreichbaren SIL bzw. PL finden Sie in [Kap. 3.12 "Drive Monitor SLC-3-MOC0" auf Seite 46](#).



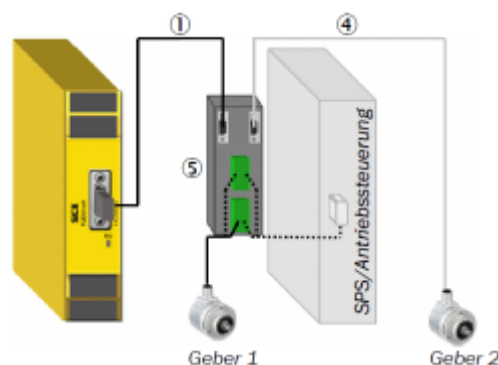
Sie finden den Verdrahtungsplan für die von Ihnen im SafeLogic Designer gewählte Konfiguration der Geber im Bericht des SafeLogic Designers.

Bitte beachten Sie dazu auch die Wahlmöglichkeiten auf der Karte Geber-Anschlussart im Konfigurationsdialog der Geber-Elemente.

Anschluss mit 2 Motor-Feedback-Splitterboxen

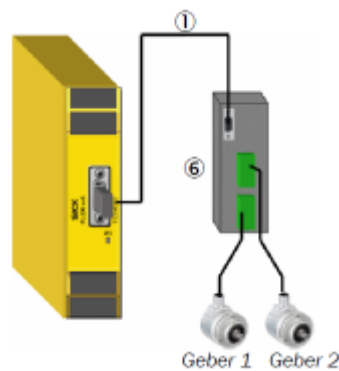


Anschluss mit 1 Motor-Feedback-Splitterbox und kundenseitigem Geberkabel

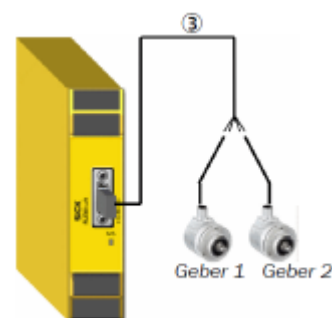


Anschluss von Geräten

Anschluss mit 1 Dualen
Geber-Anschlussbox



Anschluss mit An-
schlusskabel für direk-
ten Geber-Anschluss



Tab. 4-31: Anschlussmöglichkeiten für Geber

Nr.	Bezeichnung	Variante	Materialnummer
①	Primäres Anschlusskabel:	2 m	R911173413
	Verbindungsleitung zwischen SLC-3-MOC0 und Anschlussbox/Splitterbox	10 m	R911173414
②	Erweiterungskabel:	2 m	R911173415
	Verbindungsleitung zwischen zwei Splitterboxen	10 m	R911173416
③	Anschlusskabel für direkten Geberanschluss	2 m	R911173412
④	Kundenseitiges Geberkabel	–	–
⑤	Motor-Feedback-Splitterbox	–	R911173410
⑥	Duale Geber-Anschlussbox	–	R911173411

Tab. 4-32: Zubehör für Geber



Es wird empfohlen, die als Zubehör erhältlichen Anschlusskabel und die Anschlussboxen zu verwenden (siehe [Kap. 13 "Bestell-
daten der Module und des Zubehörs"](#) auf Seite 155).

Die folgende Grafik zeigt die Unterschiede beim Anschluss von Inkrementalgebern mit zwei Ausgangspaaren und Inkrementalgebern mit zwei Ausgängen.

Anschluss von Geräten

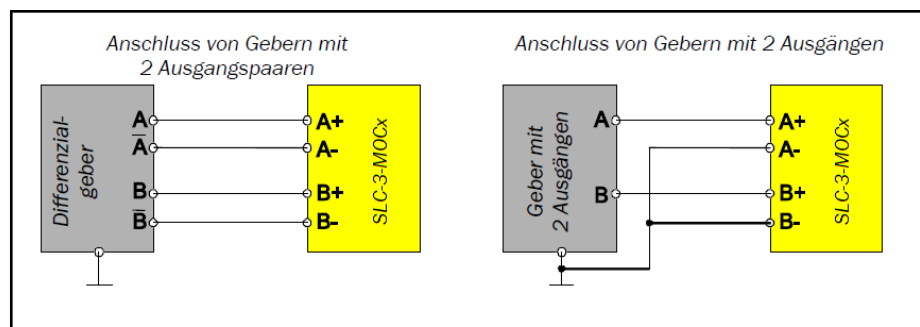


Abb. 4-11: Unterschiede beim Anschluss von Inkrementalgebern mit zwei Ausgangspaaren und Inkrementalgebern mit zwei Ausgängen



Bei Gebern mit 2 Ausgängen dürfen die Eingänge A- und B- des SLC-3-MOC0 nicht offen bleiben, sondern müssen an 0 V angeschlossen werden. Der Anschluss muss dabei möglichst nahe am 0-V-Anschluss des Gebers erfolgen.

Zur Versorgung des Gebers stehen am Geber-Anschluss des SLC-3-MOC0-Moduls 24 V zur Verfügung. An den Anschlussboxen steht eine wählbare Versorgungsspannung zur Verfügung. Für Details siehe:

- [Kap. 3.12 "Drive Monitor SLC-3-MOC0" auf Seite 46](#)
- [Kap. "Datenblatt SLC-3-MOC0" auf Seite 137](#)
- [Kap. "Datenblatt Geber-Anschlussboxen" auf Seite 144](#)

5 Spezielle Funktionen

5.1 Enhanced Function Interface – EFI

Die Hauptmodule SLC-3-CPU1 und SLC-3-CPU3 besitzen zwei EFI-Schnittstellen. In diesem Kapitel werden die Eigenschaften, die Funktionen und der Nutzen dieser Schnittstellen beschrieben.

5.1.1 Definition

Eine EFI-Schnittstelle ist eine sichere Kommunikationsschnittstelle zwischen EFI-fähigen-Geräten. Dabei können Informationen aus der Sensorik ausgelesen sowie Befehle an die Sensorik übertragen werden.

5.1.2 Eigenschaften

- Bis zu 4 Geräte pro EFI-Strang möglich, sofern die EFI-fähigen Geräte diese Anzahl unterstützen
- Anschluss der Geräte über 2-Draht-Leitung
- Verschiedene Geräte-Kombinationsmöglichkeiten
 - Sensor mit Sensor innerhalb der gleichen Produktfamilie
 - Sensor mit Sicherheits-Steuerungen und Gateways
 - Verbinden von bis zu vier SafeLogic compact SLC-3-CPU1 oder SLC-3-CPU3-Hauptmodulen zu einem EFI-Link-System (siehe [Kap. 4.7 "EFI-Link" auf Seite 78](#))
- Übermittlung von Statusinformationen (Prozessdaten) zwischen Geräten mit EFI-Schnittstelle
- Übertragen der Konfiguration vom SafeLogic Designer zu den EFI-kompatiblen Geräten
- Einlesen der Konfiguration von den EFI-kompatiblen Geräten zum SafeLogic Designer
- Aktivierung/Nutzung von Sensorfunktionen

5.1.3 Funktionen

Neben den produktspezifischen Funktionen der jeweiligen EFI-kompatiblen Geräte stehen folgende Funktionen zur Verfügung:

Allgemeine Funktionen

- **Statusinformationen (Prozessdaten)** der EFI-kompatiblen Geräte stehen in der Steuerung und am Sensor zur Verfügung
- **Diagnoseinformationen** aller EFI-kompatiblen Geräte stehen in der Steuerung zur Verfügung
- Übermittlung von Konfigurationsinformationen

Spezielle Funktionen

- Simultane Schutzfeldauswertung
- Schutzfeldumschaltung
- Funktionsumschaltung
- Betriebsartenwahl
- Signal-Routing
- Dezentrale Diagnoseinformation über Ethernet
- Information über den Ort der Schutzfeldunterbrechung bei Host-Guest-Applikationen

Spezielle Funktionen

5.1.4 Nutzen

- Auswertung von Signalen und Weiterleiten der Ergebnisse
- **Verringerung des Installationsaufwands** (nur 2 Drähte) bei Nutzung von Signalen mehrerer Sensoren
- **Verringerung des Materialaufwands** durch Einsparmöglichkeiten von Funktionsblöcken und I/Os
- **Höhere Verfügbarkeit** durch Bereitstellung der Diagnoseinformationen mit hohem Informationsgehalt zur schnellen und richtigen Handlungsmöglichkeit

5.2 Muting

Muting ist die automatische temporäre Überbrückung von sicherheitsgerichteten Funktionen des Steuerungssystems bzw. der Sicherheitseinrichtung. Muting wird eingesetzt, wenn bestimmte Objekte, z. B. Paletten mit Material, in den Gefahrenbereich hineinbewegt werden dürfen. Während dieses Transports durch eine berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS), z. B. einen Sicherheitslichtvorhang, unterdrückt die Muting-Funktion die Überwachung durch die BWS.

Zur weiteren Vorgehensweise müssen Sie die Hinweise in der Betriebsanleitung "IndraControl SafeLogic compact Designer Software" beachten.

6 Montage und Demontage

Dieses Kapitel beschreibt die Montage der Module der Sicherheits-Steuerung SafeLogic compact.

6.1 Schritte zur Montage von Modulen



Das SafeLogic compact System muss in einer Umgebung montiert werden, die der Schutzart IP 54 (EN 60529) entspricht, z. B. in einem Schaltschrank mit der Schutzart IP 54.

Bei eingeschalteter Versorgungsspannung dürfen keine Module vom SafeLogic compact System abgezogen oder hinzugefügt werden.

- In einem SafeLogic compact System befindet sich das Hauptmodul SLC-3-CPUx ganz links
- Die beiden optionalen Gateways folgen unmittelbar rechts vom Hauptmodul
- Montieren Sie weitere SafeLogic compact Erweiterungsmodule (z. B. SLC-3-XTIO oder SLC-3-XTDI) rechts von den Gateways oder rechts vom Hauptmodul, wenn kein Gateway verwendet wird
- Montieren Sie zusätzliche Relaismodule (SLC-A-UE410-2RO oder SLC-A-UE410-4RO) ganz rechts im SafeLogic compact System
- Die Module sind in einem 22,5 mm breiten Aufbaugehäuse für 35 mm Normschienen nach EN 60 715 (DIN-Hutschiene) untergebracht
- Die Verbindung zwischen den Modulen erfolgt über die in das Gehäuse integrierte FLEXBUS+ Steckverbindung. Berücksichtigen Sie, dass für einen Modultauch die SafeLogic compact Module ca. 10 mm auseinandergeschoben werden müssen, bevor das entsprechende Modul von der DIN-Hutschiene entfernt werden kann
- Montieren Sie die Module gemäß EN 50 274
- Achten Sie bei der Montage auf geeignete ESD-Schutzmaßnahmen. Andernfalls kann es zu Schäden am Bus FLEXBUS+ kommen
- Treffen Sie geeignete Maßnahmen, damit keine Fremdkörper in die Steckeröffnungen gelangen, insbesondere in die für den Speicherstecker
- Module mit Lüftungsschlitzen müssen vertikal so montiert werden, dass eine vertikale Luftzirkulation möglich ist; d. h. die Lüftungsschlitze müssen oben und unten positioniert sein

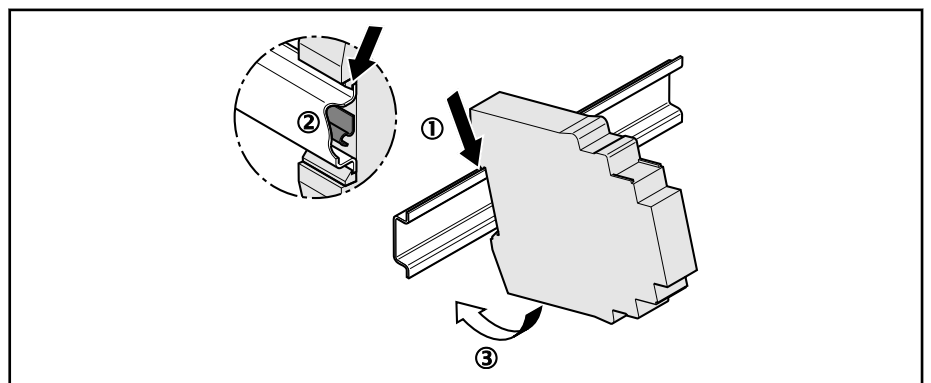


Abb. 6-1: Modul auf Normschiene hängen

Montage und Demontage

- Stellen Sie sicher, dass die Betriebsspannung des SafeLogic compact Systems ausgeschaltet ist
- Hängen Sie das Gerät auf die DIN-Hutschiene (①)
- Achten Sie dabei auf korrekten Sitz der Erdungsfeder (②). Die Erdungsfeder des Moduls muss sicher und elektrisch gut leitend auf der DIN-Hutschiene aufliegen
- Rasten Sie das Modul mit leichtem Druck in Pfeilrichtung auf der DIN-Hutschiene ein (③)

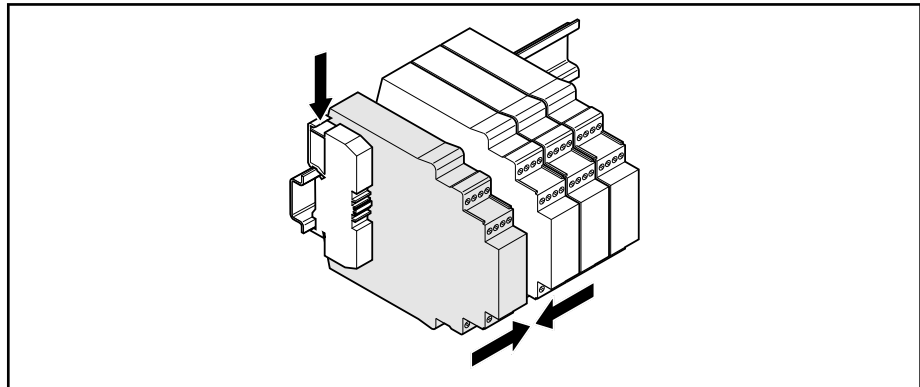


Abb. 6-2: Endklammern installieren

- Sind mehrere Module vorhanden, schieben Sie die Module in Pfeilrichtung einzeln zusammen, bis die seitliche Steckverbindung einrastet
- Installieren Sie links und rechts Endklammern

Im Anschluss an die Montage sind folgende Schritte notwendig:

- Herstellen der elektrischen Anschlüsse ([Kap. 7 "Elektroinstallation" auf Seite 95](#))
- Konfiguration (siehe Betriebsanleitung "IndraControl SafeLogic compact Designer Software")
- Prüfen der Installation ([Kap. 9.2 "Prüfungen vor der Erstinbetriebnahme" auf Seite 102](#))

6.2 Schritte zur Demontage von Modulen

1. Entfernen Sie die steckbaren Klemmenblöcke mit der Verdrahtung und die Endklammern.

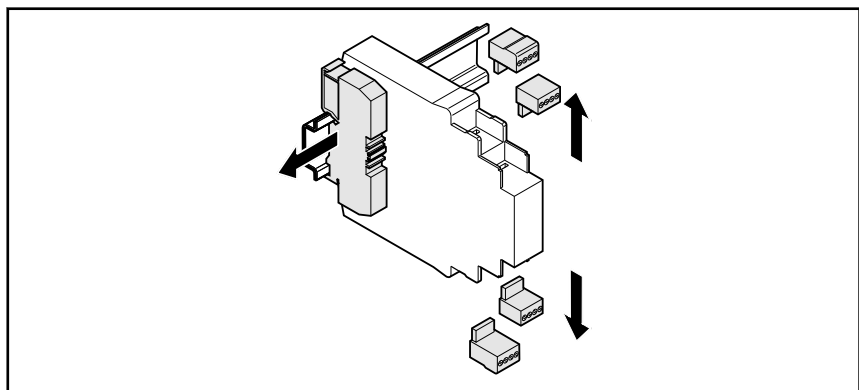


Abb. 6-3: Steckbare Klemmenblöcke entfernen

2. Sind mehrere Module vorhanden, schieben Sie die Module in Pfeilrichtung einzeln auseinander, bis die seitliche Steckverbindung getrennt ist.

Montage und Demontage

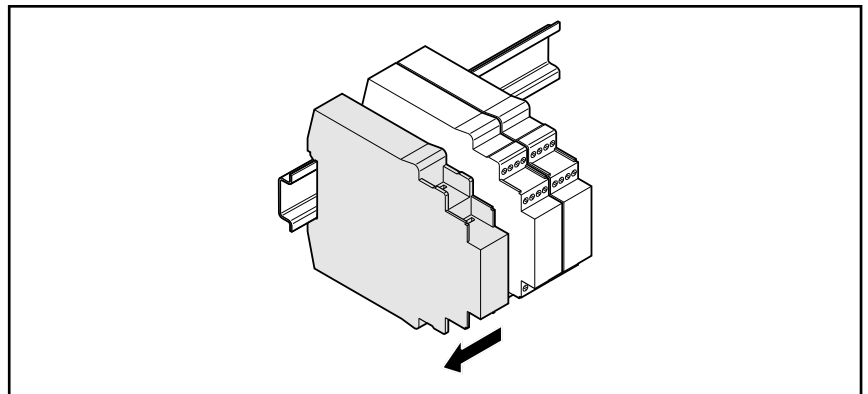


Abb. 6-4: Steckverbindung trennen

3. Drücken Sie das Modul hinten herunter (①) und nehmen Sie das Modul im heruntergedrückten Zustand in Pfeilrichtung von der Hutschiene (②).

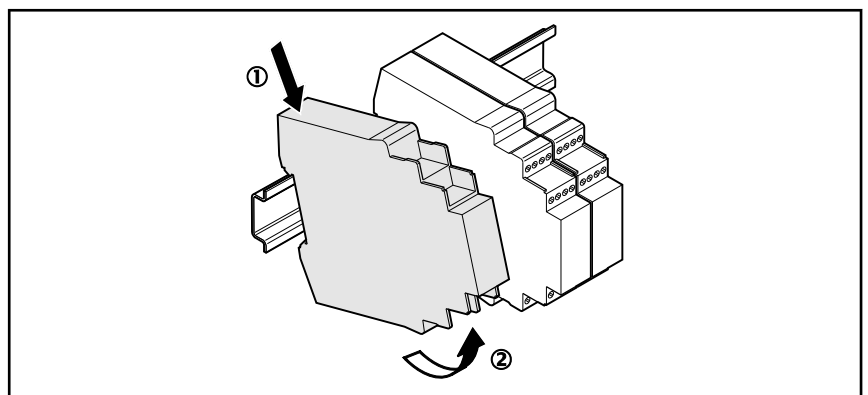


Abb. 6-5: Modul von der Normschiene nehmen

7 Elektroinstallation

7.1 Anforderungen an die Elektroinstallation

Dieses Kapitel behandelt die elektrische Installation des SafeLogic compact Systems im Schaltschrank. Zusätzliche Informationen zum elektrischen Anschluss anderer Geräte an das SafeLogic compact System finden Sie in dem Abschnitt zu dem jeweiligen Gerät in [Kap. 4 "Anschluss von Geräten"](#) auf [Seite 61](#).

GEFÄHR

Schalten Sie die gesamte Anlage/Maschine spannungsfrei!

Während Sie die Geräte anschließen, könnte die Anlage unbeabsichtigterweise starten.

Beachten Sie die entsprechenden Sicherheitsstandards!

Alle sicherheitsbezogenen Teile der Anlage (Verdrahtung, angeschlossene Sensoren und Befehlsgeber, Konfiguration, Schützkontrolle) müssen den jeweiligen Sicherheitsstandards entsprechen (z. B. EN 62 061 oder EN ISO 13 849-1). Dies kann bedeuten, dass sicherheitsbezogene Signale redundant ausgelegt oder dass einkanalige Signale geschützt verlegt werden müssen oder eine Kurzschlusserkennung durch die Benutzung von Testausgängen und/oder regelmäßige Funktionstests benötigen.

- Beachten Sie, dass Kurzschlüsse zwischen Testausgängen und dem dazugehörigen Eingang nicht erkannt werden können
- Bedenken Sie, ob für diese Signale eine geschützte oder separate Leitungsführung erforderlich ist

Elektroinstallation



- Die Sicherheits-Steuerung SafeLogic compact erfüllt die EMV-Bestimmungen gemäß Fachgrundnorm EN 61 000-6-2 für den industriellen Bereich
- Industrielle Sicherheitsgeräte von Bosch Rexroth sind nur für lokale Gleichstromanwendungen geeignet. Wenn das Gerät in Spannungsversorgungs-Netzwerken verwendet wird, z. B. gemäß IEC 61 326-3-1, dann müssen zusätzliche Schutzmaßnahmen ergriffen werden
- Maschinen, an denen Sicherheitsgeräte verwendet werden, müssen entsprechend der Blitzschutzzone (LPZ) gemäß EN 62 305-1 installiert und ausgelegt werden. Der erforderliche Festigkeitslevel kann durch die Verwendung von externen Schutzeinrichtungen erreicht werden. Die verwendeten Überspannungsschutzgeräte (SPD) müssen die Anforderungen gemäß EN 61 643-11 erfüllen
- Die Anlage muss "Common Mode"-Störungen gemäß IEC 61 000-4-1 im Frequenzbereich von 0 Hz bis 150 kHz verhindern
- Um vollständige EMV-Sicherheit zu gewährleisten, muss die Trageschiene mit FE verbunden werden
- Das SafeLogic compact-System muss in einer Umgebung montiert werden, die der Schutzart IP 54 (EN 60529) entspricht, z. B. in einem Schaltschrank mit der Schutzart IP 54
- Führen Sie die Elektroinstallation gemäß EN 60 204-1 aus
- Die externe Spannungsversorgung der Geräte muss gemäß EN 60 204-1 u. a. einen kurzzeitigen Netzausfall von 20 ms überbrücken
- Die Spannungsversorgung sowie alle angeschlossenen Signale müssen den Vorschriften für Kleinspannungen mit sicherer Trennung (SELV, PELV) gemäß EN 60 664 und EN 50 178 (Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln) entsprechen
- Sie müssen alle Module des SafeLogic compact Systems, die angeschlossenen Schutzeinrichtungen (z. B. die EFI-kompatiblen Geräte) sowie die Spannungsversorgung(en) mit dem selben 0-V-DC-Anschluss (GND) verbinden. Der GND der RS232-Schnittstelle ist intern mit dem GND der Spannungsversorgung des Hauptmoduls (A2) verbunden
- Verbinden Sie die GND-Anschlüsse der Aktoren an den Ausgängen Q1 bis Q4 sternförmig mit dem GND-Anschluss der Spannungsversorgung. Andernfalls könnte ein Aktor (z. B. Relais) ungewollt einschalten, wenn die gemeinsame GND-Leitung abreißt, mindestens ein Ausgang auf High ist und mindestens ein Ausgang für die Aktoren auf Low ist.
- Wenn die RS232-Schnittstelle am Hauptmodul als Alternative zu einem Gateway benutzt wird, beträgt die maximal zulässige Kabellänge 3 m
- Vermeiden Sie Ground-Schleifen zwischen dem GND der RS232-Schnittstelle und dem Anschluss A2 des Hauptmoduls, z. B. durch Verwendung von Optokopplern
- Abhängig von den externen Lasten, insbesondere bei induktiven Lasten, können zusätzliche externe Schutzmaßnahmen wie z. B. Varistoren oder RC-Glieder notwendig sein,

um die Ausgänge zu schützen. Zu Begrenzungen im Betrieb, siehe [Kap. 12 "Technische Daten" auf Seite 115](#). Hierbei ist zu beachten, dass sich die Ansprechzeiten je nach Art der Schutzbeschaltung verlängern können

- Bei einem Modultausch muss die korrekte Klemmenzuordnung sicher gestellt sein, z. B. durch Beschriftung oder entsprechende Kabelführung
- Wenn ein Hintertreten der Schutzeinrichtung (z. B. eines Sicherheits-Lichtvorhangs) möglich ist, dann montieren Sie die Rücksetztaste so, dass die Rücksetztaste nicht von einer Person betätigt werden kann, die sich im Gefahrenbereich befindet. Außerdem muss der Bediener den Gefahrenbereich beim Betätigen der Rücksetztaste vollständig überblicken können

WARNUNG

Eingeschränkte Kurzschlusserkennung!

Ein SLC-3-XTDI hat zwei Testsignalgeneratoren. Dabei ist ein Testsignalgenerator für die ungeradzahigen Testausgänge X1, X3, X5 und X7 zuständig, der andere für die geradzahigen Testausgänge X2, X4, X6 und X8.

Kurzschlüsse zwischen beliebigen Testsignalgeneratoren der SafeLogic compact-Erweiterungsmodule werden erkannt, auch zwischen Testsignalgeneratoren verschiedener Module, vorausgesetzt, dass für die relevanten Testausgängen die Testlücken ≤ 4 ms und die Testperiode ≥ 200 ms sind. Kurzschlüsse nach 24 V DC (nach High) an Eingängen, die mit Testausgängen verbunden sind, werden unabhängig von der Länge der Testlücken erkannt.

Bitte beachten Sie, dass die ungeradzahigen Testausgänge X1, X3, X5 und X7 am SLC-3-XTDI mit einem gemeinsamen Testsignalgenerator und die geradzahigen Testausgänge X2, X4, X6 und X8 mit einem anderen gemeinsamen Testsignalgenerator verbunden sind. Deshalb können Kurzschlüsse zwischen den ungeradzahigen Testausgängen X1, X3, X5 und X7 nicht erkannt werden. Das selbe gilt entsprechend für die geradzahigen Testausgänge X2, X4, X6 und X8.

Beachten Sie dies bei der Verdrahtung (z. B. separate Verlegung, geschützte Leitungen)!

Umkehrstrom an Eingängen des SLC-3-XTIO, SLC-3-XTDI oder SLC-3-XTDS bei Masseabriss!

Im Fall eines internen oder externen Masseabrisses kann ein Umkehrstrom von der Spannungsversorgung des Hauptmoduls (Klemme A2 am Speicherstecker) zu den sicheren Eingängen I1...I8 von SLC-3-XTIO-, SLC-3-XTDI- oder SLC-3-XTDS-Modulen fließen. Beachten Sie dies, wenn parallel zu diesen Eingängen andere Eingänge angeschlossen werden, so dass dieser Umkehrstrom nicht zu einem unbeabsichtigten High an den parallel angeschlossenen Eingängen führt (siehe auch [Kap. 12.2.2 "Ein-/Ausgangserweiterungsmodul SLC-3-XTIO" auf Seite 125](#) und [Kap. 12.2.3 "Eingangserweiterungsmodul SLC-3-XTDI" auf Seite 130](#)).

Elektroinstallation

7.2 Interne Beschaltung der Spannungsversorgung

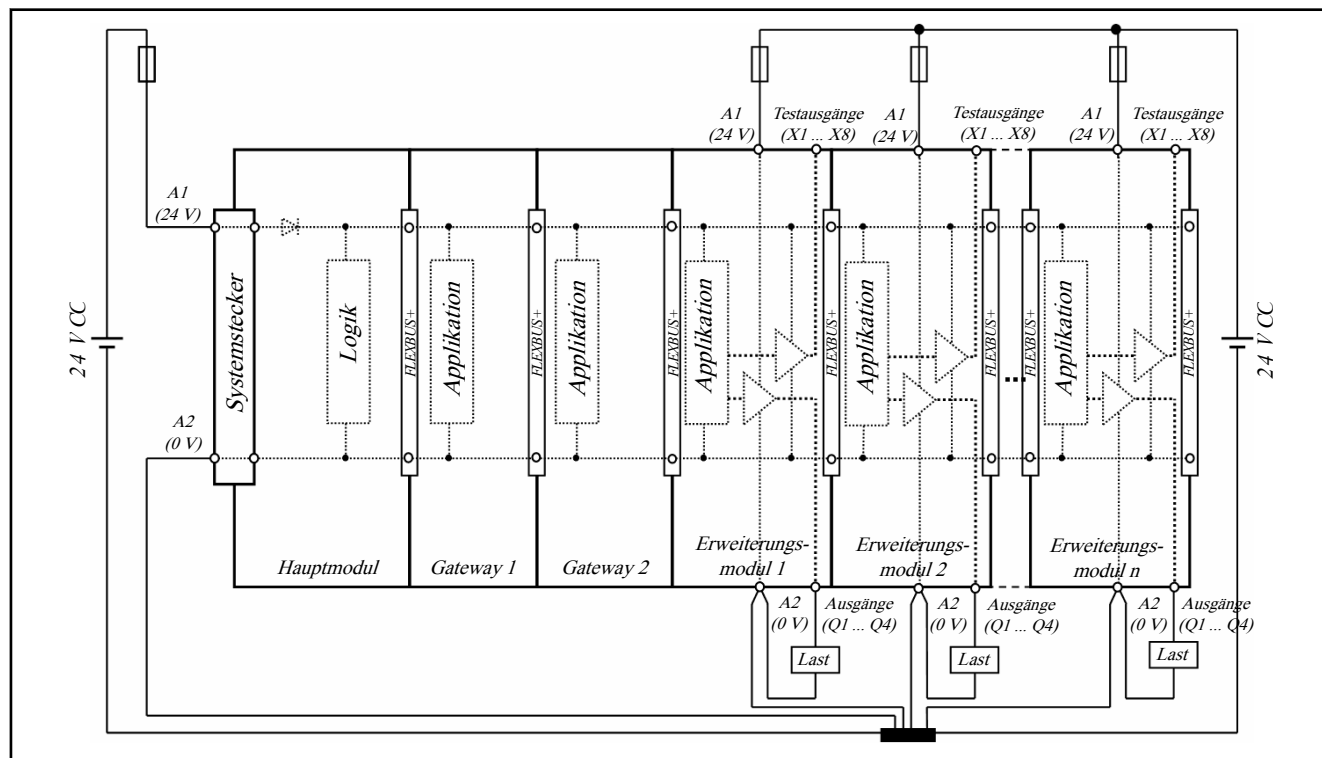


Abb. 7-1: Interne Beschaltung der SafeLogic compact Spannungsversorgung

8 Konfiguration

VORSICHT

Überprüfen Sie die Schutzfunktion vor Inbetriebnahme und nach jeder Änderung!

Wenn Sie die Konfiguration ändern, dann müssen Sie die Wirksamkeit der Schutzfunktion prüfen. Beachten Sie dazu die Prüfhinweise in der Betriebsanleitung der angeschlossenen Schutzeinrichtungen.



Für die Konfiguration des SafeLogic compact Systems benötigen Sie die Software "SafeLogic Designer" und einen Speicherstecker SLC-3-MPL0 oder SLC-3-MPL1.

Die Konfiguration und Verifizierung von Geräten, die an die Sicherheits-Steuerung angeschlossen sind, erfolgt generell nicht über die Software SafeLogic Designer. Diese Geräte haben ihre eigenen Mechanismen zur Konfiguration und Verifizierung. Informationen hierzu enthält die Betriebsanleitung des jeweiligen Geräts.

Eine Ausnahme bilden am SafeLogic compact Hauptmodul SLC-3-CPU1 oder SLC-3-CPU3 angeschlossene EFI-kompatible Geräte (EFI-kompatible Geräte finden Sie unter "EFI-Elemente" im Elemente-Fenster). Diese Geräte können direkt im SafeLogic Designer über einen Doppelklick auf das Symbol oder alternativ lokal am Gerät über seine RS232-Schnittstelle konfiguriert und verifiziert werden. Für die Konfiguration der EFI-kompatiblen Geräte wird die SICK-Konfigurations- und Diagnose-Software "CDS" benötigt.

- Die Systemkonfiguration des gesamten SafeLogic compact Systems (mit Ausnahme der EFI-kompatiblen Geräte) ist im Speicherstecker gespeichert. Dies bietet beim Austausch von Erweiterungsmodulen oder Gateways den Vorteil, dass das System nicht neu konfiguriert werden muss
- Die im Speicherstecker gespeicherten Daten bleiben auch bei Unterbrechung der Spannungsversorgung erhalten
- Die Übermittlung von **Konfigurationsinformationen** über die EFI-Schnittstelle ist möglich



Wenn zwei Computer parallel mit einem CPU-Hauptmodul über Port 9000 eines Ethernet-Gateways TCP/IP-Verbindungen aufbauen, dann kommuniziert das CPU-Hauptmodul nur über die zuletzt aufgebaute Verbindung. Das führt dazu, dass der andere Computer eine weitere Verbindung aufbaut, ohne die zuvor aufgebauten Verbindungen zu schließen. Irgendwann bestehen über das Gateway zu viele offene Verbindungen zu den Computern, auf denen nur noch Nachrichten zur Aufrechterhaltung dieser geöffneten Verbindungen (sogenannte Keepalive-Nachrichten) ausgetauscht werden. Dies führt dazu, dass die SafeLogic compact Station in den Zustand Lock-out geht.

9 Inbetriebnahme

VORSICHT

Keine Inbetriebnahme ohne Prüfung durch eine befähigte Person!

Bevor Sie die Anlage erstmals in Betrieb nehmen, in der Sie eine Sicherheits-Steuerung SafeLogic compact einsetzen, muss diese durch eine befähigte Person überprüft und dokumentiert freigegeben werden.

- Kontrollieren Sie den Gefahrenbereich!
- Stellen Sie vor der Inbetriebnahme sicher, dass sich niemand im Gefahrenbereich aufhält
- Kontrollieren Sie den Gefahrenbereich und sichern Sie ihn gegen das Betreten von Personen ab (z. B. Aufstellen von Warnschildern, Anbringen von Absperrungen o. Ä.). Beachten Sie die entsprechenden Gesetze und lokalen Vorschriften

9.1 Gesamtabnahme der Applikation

Sie dürfen die Anlage nur in Betrieb nehmen, wenn die Gesamtabnahme erfolgreich war. Die Gesamtabnahme darf nur durch entsprechend geschultes Fachpersonal erfolgen.

Die Gesamtabnahme umfasst folgende Prüfpunkte:

- Prüfen Sie, ob alle sicherheitsbezogenen Teile der Anlage (Verdrahtung, angeschlossene Sensoren und Befehlsgeber, Konfiguration) den jeweiligen Sicherheitsstandards entsprechen (z. B. EN 62 061 oder EN ISO 13 849-1)
- Überprüfen Sie die an die Sicherheits-Steuerung angeschlossenen Geräte entsprechend den Prüfhinweisen in den zugehörigen Betriebsanleitungen



In den Betriebsanleitungen der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtungen (BWS) der jeweiligen Hersteller finden Sie hierzu weitere Informationen.

- Kennzeichnen Sie alle Verbindungen (Anschlussleitungen und Steckverbinder) an der Sicherheits-Steuerung klar und eindeutig, um Verwechslungen zu vermeiden. Da das SafeLogic compact System mehrere Anschlüsse gleicher Bauform besitzt, müssen Sie sicherstellen, dass gelöste Anschlussleitungen oder Stecker nicht versehentlich am falschen Anschluss wieder angeschlossen werden
- Überprüfen Sie die Signalpfade und die korrekte Einbindung in übergeordnete Steuerungen
- Prüfen Sie die korrekte Datenübertragung von und zur Sicherheits-Steuerung SafeLogic compact
- Prüfen Sie das Logik-Programm der Sicherheits-Steuerung
- Führen Sie eine vollständige Validierung der Sicherheitsfunktionen der Anlage in jeder Betriebsart und eine Fehlersimulation durch. Beachten Sie insbesondere die Ansprechzeiten der einzelnen Applikationen
- Dokumentieren Sie vollständig die Konfiguration der Anlage, der einzelnen Geräte und das Ergebnis der Sicherheitsprüfung
- Um ein unbeabsichtigtes Überschreiben der Konfiguration zu verhindern, aktivieren Sie den Schreibschutz der Konfigurationsparameter des

Inbetriebnahme

SafeLogic compact Systems. Veränderungen sind nur möglich, wenn der Schreibschutz aufgehoben wurde

9.2 Prüfungen vor der Erstinbetriebnahme

Die Prüfungen vor der Erstinbetriebnahme dienen dazu, die in den nationalen/internationalen Vorschriften, insbesondere der Maschinen- oder Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie, geforderten Sicherheitsanforderungen zu bestätigen (EG-Konformität).

- Prüfen Sie die Wirksamkeit der Schutzeinrichtung an der Maschine in allen an der Maschine einstellbaren Betriebsarten und Funktionen
- Stellen Sie sicher, dass das Bedienpersonal der mit der Sicherheits-Steuerung gesicherten Maschine vor Aufnahme der Arbeit von befähigten Personen des Maschinenbetreibers eingewiesen wird. Die Unterweisung obliegt der Verantwortung des Maschinenbetreibers

10 Diagnose

10.1 Verhalten im Fehlerfall

VORSICHT

Kein Betrieb bei unklarem Fehlverhalten!

Setzen Sie die Maschine außer Betrieb, wenn Sie den Fehler nicht eindeutig zuordnen und nicht sicher beheben können.

VORSICHT

Überprüfung nach Fehlerbeseitigung!

Führen Sie nach der Beseitigung eines Fehlers eine Einflussanalyse durch und überprüfen Sie alle beeinflussten Sicherheitsfunktionen.

10.2 Fehlerzustände

Bei bestimmten Fehlfunktionen oder bei einer fehlerhaften Konfiguration geht die Sicherheits-Steuerung SafeLogic compact in den sicheren Zustand. Die LEDs der einzelnen Module der Sicherheits-Steuerung zeigen den jeweiligen Fehlerlevel an.

Abhängig von der Art des Fehlers gibt es verschiedene Fehlerlevel:

Konfigurationsfehler

- Das System ist im Zustand "Konfiguration erforderlich" (LED "MS"  Rot (1 Hz))
- Die Anwendungen in allen Modulen sind im Betriebszustand "Stopp"
- Alle Sicherheitsgänge des Systems sind abgeschaltet
- Alle sicheren Prozessdaten sind auf Null gesetzt. Typischerweise sind auch die nicht sicherheitsbezogenen Prozessdaten auf Null gesetzt

Behebbarer Fehler

- Die Anwendungen in allen Modulen bleiben im Betriebszustand "RUN" (LED "MS" der betroffenen Module =  Rot/grün abwechselnd (1 Hz), LED "MS" der nicht betroffenen Module =  Grün)
- Wenn sichere Ausgänge des Systems betroffen sind, dann werden zumindest diese Ausgänge abgeschaltet
- Wenn sichere Eingänge betroffen sind, dann werden zumindest die Prozessdaten dieser sicheren Eingänge auf Null gesetzt

Kritischer Fehler

- Das System ist im Zustand "Kritischer Fehler" (LED "MS" des Moduls, das den kritischen Fehler erkannt hat =  Rot (2 Hz). LED "MS" der Module, an denen die Fehlerursache unbekannt ist =  Rot)
- Die Anwendungen in allen Modulen sind im Betriebszustand "Stopp"
- Alle sicheren Ausgänge des Systems sind abgeschaltet
- Alle sicheren Prozessdaten sind auf Null gesetzt. Typischerweise sind auch die nicht sicherheitsbezogenen Prozessdaten auf Null gesetzt

So nehmen Sie das Gerät wieder in Betrieb:

- Beheben Sie die Fehlerursache gemäß der Anzeigen der LEDs "MS" und "CV"

Diagnose

- Bei kritischen Fehlern schalten Sie die Spannungsversorgung des SafeLogic compact Systems für mindestens 3 Sekunden aus und anschließend wieder ein

10.3 Fehleranzeigen der Status-LEDs, Fehlermeldungen und Maßnahmen zur Fehlerbehebung

In diesem Abschnitt sind die wichtigsten Fehlercodes, mögliche Ursachen und mögliche Maßnahmen zur Fehlerbehebung aufgelistet. Diese Fehlermeldungen können in der Ansicht "Diagnose" des SafeLogic Designer angezeigt werden, wenn Sie eine Verbindung mit dem SafeLogic compact System hergestellt haben.

- Informationen darüber, wie Sie eine Diagnose durchführen können, finden Sie in der Betriebsanleitung „IndraControl SafeLogic compact Designer Software“ im Kapitel „Ansicht Diagnose“
- Fehleranzeigen und Fehlerbehebung für die einzelnen Module werden in den Kapiteln zu den betreffenden Modulen behandelt, siehe [Kap. 3.5 "Hauptmodul SLC-3-CPU0" auf Seite 23](#) bis [Kap. 3.13 "Relais-Ausgangsmodule SLC-A-UE410-2RO/SLC-A-UE410-4RO" auf Seite 57](#)

Diagnose

LED-Anzeige am Modul				
Hauptmodul (CPUx)	Erweiterungsmodul (XTIO,XTDI, XTDS, STIO, MOC0)	Mögliche Fehlercodes	Mögliche Ursachen	Mögliche Maßnahmen
MS =  Rot (1 Hz)	Alle Erweiterungsmodul: MS =  Rot (1 Hz) (Firmware ≥ V2.00.0) oder MS =  Rot/Grün (1 Hz) (Firmware V1.xx.0)	Hauptmodul: 0x000E4006, 0x00160005, 0x000F0013	Die Konfiguration im Speicherstecker ist inkompatibel, weil die Konfiguration für einen anderen Typ Hauptmodul bestimmt ist: - Der Speicherstecker wurde zuvor in einem System mit einem anderen Typ Hauptmodul (z. B. CPU0 statt CPU1 oder umgekehrt) verwendet - In der Hardwareinstallation wurde ein falsches Hauptmodul verwendet	- Übertragen Sie eine Konfiguration mit dem selben Typ Hauptmodul wie in der Hardwareinstallation - Ersetzen Sie das Hauptmodul in der Hardwareinstallation durch ein Hauptmodul vom selben Typ wie in der Projektdatei
		Hauptmodul: 0x00170005, 0x000F0013	Die Konfiguration im Speicherstecker ist inkompatibel, weil die Konfiguration für eine neuere Firmwareversion des Hauptmoduls bestimmt ist: - Der Speicherstecker wurde für eine inkompatible höhere Firmwareversion des Hauptmoduls konfiguriert (z. B. V2.00.0 statt V1.13.0) - In der Hardwareinstallation wurde eine ältere Firmwareversion des Hauptmoduls verwendet	- Übertragen Sie eine Konfiguration mit der selben oder einer niedrigeren CPU-Firmwareversion (z. B. V1.xx.0 statt V2.xx.0) - Ersetzen Sie das Hauptmodul in der Hardwareinstallation durch ein Modul mit einer höheren oder gleichen Firmwareversion wie in der Projektdatei
		Hauptmodul: 0x000E4013, 0x00274006	Die Konfiguration im Speicherstecker ist mit mindestens einem Erweiterungsmodul inkompatibel: Ein Erweiterungsmodul fehlt in der Hardwareinstallation	- Übertragen Sie eine Konfiguration mit einer passenden Anzahl von Erweiterungsmodulen - Fügen Sie das fehlende Erweiterungsmodul in der Hardwareinstallation hinzu
		Hauptmodul: 0x000E0006, 0x0005000D XTIO/XTDI: 0x4901, 0x4904	Die Konfiguration im Speicherstecker ist ungültig: - Der letzte Konfigurationsvorgang wurde nicht erfolgreich abgeschlossen, z. B. weil die Spannungsversorgung abgeschaltet wurde, bevor der Schreibvorgang in den Speicherstecker vollständig abgeschlossen war - Hardwarefehler im Speicherstecker - Der Speicherstecker ist leer (Lieferzustand)	- Übertragen Sie die Konfiguration erneut und stellen Sie sicher, dass die Spannungsversorgung am Hauptmodul eingeschaltet ist, bis der Übertragungsvorgang vollständig abgeschlossen wurde - Ersetzen Sie den Speicherstecker und übertragen Sie die Konfiguration erneut

Diagnose

LED-Anzeige am Modul				
Hauptmodul (CPUx)	Erweiterungsmodul (XTIO, XTDI, XTDS, STIO, MOC0)	Mögliche Fehlercodes	Mögliche Ursachen	Mögliche Maßnahmen
MS =  Rot (1 Hz) EFI =  Rot (1 Hz)	Ein oder mehrere Erweiterungsmodul- le:	Hauptmodul: 0x0014000A	Wenn CPU1: EFI-Geräteadresskonflikt: Es sind mindestens 2 Hauptmodule mit der selben EFI-Adresse angeschlossen	Ändern Sie die EFI-Adresse des Hauptmoduls oder des angeschlossenen Gerätes mit Hilfe des SafeLogic Designer
	MS =  Rot (1 Hz) (Firmware ≥ V2.00.0) oder MS =  Rot/ Grün (1 Hz) (Firmware V1.xx.0)	Hauptmodul: 0x0015000A	Wenn CPU1 und EFI-Link: Falsche EFI-Link-ID: - EFI1 und EFI2 wurden bei der Verdrahtung vertauscht - Es ist mindestens 1 Hauptmodul mit einer abweichenden EFI-Link-ID angeschlossen	- Prüfen Sie die Verdrahtung zwischen den EFI-Link-Stationen: EFI1 muss mit EFI1 verbunden sein, und ggf. EFI2 mit EFI2 - Schließen Sie EFI-Link-Stationen mit passenden EFI-Link-IDs an - Übertragen Sie die Konfiguration zu allen EFI-Link-Stationen mit den selben EFI-Link-IDs
		Hauptmodul: 0x001F0006, 0x00230006, 0x00234006, 0x001F4006	Die Konfiguration im Speicherstecker ist mit mindestens einem Erweiterungsmodul inkompatibel: - Falscher Modultyp oder falsche Modulversion (LED MS am Modul blinkt rot oder rot/grün) - Es sind zu viele Erweiterungsmodulmodule angeschlossen (LED MS am Modul blinkt rot oder rot/grün) - Erweiterungsmodulmodule fehlen (LEDs MS aller anderen Module blinken rot oder rot/grün)	- Übertragen Sie eine Konfiguration mit dem selben Modultyp und der selben oder einer niedrigeren Firmwareversion aller Erweiterungsmodulmodule - Ersetzen Sie das betroffene Erweiterungsmodul in der Hardwareinstallation durch ein Modul mit dem selben Modultyp und einer niedrigeren oder der selben Firmwareversion wie in der Projektdatei
MS =  Grün (1 Hz) CV =  Gelb (1 Hz)	MS =  Grün (1 Hz)	–	Das System ist im Zustand Stopp (betriebsbereit)	Starten Sie die Anwendung im SafeLogic Designer Für automatisches Starten nach dem Einschalten ist es nötig, das Projekt mit dem SafeLogic Designer zu verifizieren
MS =  Grün (1 Hz) CV =  Gelb	MS =  Grün (1 Hz)	–	Das System ist im Zustand Stopp (betriebsbereit)	Starten Sie die Anwendung im SafeLogic Designer
MS =  Grün	MS =  Grün	–	Das System ist in Betrieb. Kein Fehler erkannt	–
MS =  Grün	Ein oder mehrere Erweiterungsmodul- le: MS =  Rot/Grün (1 Hz) (Firmware ≥ V2.00.0) oder MS =  Rot (1 Hz) (Firmware V1.xx.0) und Q1+Q2+Q3+Q4 =  Grün (1 Hz)	XTIO: 0x4804, 0x4806, 0x4807	Die Spannungsversorgung eines XTIO-Moduls ist zu niedrig oder fehlt	Prüfen Sie die Versorgungsspannung an den Klemmen A1 (24 V) und A2 (0 V) am XTIO-Modul, auch unter Worst-Case-Bedingungen Der Fehler wird nach ca. 8 Sekunden automatisch zurückgesetzt, wenn die Fehlerursache nicht mehr besteht

Diagnose

LED-Anzeige am Modul				
Hauptmodul (CPUx)	Erweiterungsmodul (XTIO,XTDI, XTDS, STIO, MOC0)	Mögliche Fehlercodes	Mögliche Ursachen	Mögliche Maßnahmen
MS = ● Grün	Ein oder mehrere Erweiterungsmodul- le: MS = ● Rot/ Grün (1 Hz) (Firmware ≥ V2.00.0) oder MS = ● Rot (1 Hz) (Firmware V1.xx.0) und Q1 oder Q2 oder Q3 oder Q4 = ● Grün (1 Hz)	XTIO: 0x4701, 0x4702, 0x4704, 0x4705 Hauptmodul: 0x0029C006	Kurzschluss nach 24 V oder Quer- schluss in der Verdrahtung des siche- ren Ausgangs Q1... Q4 (dessen LED blinkt) - Kapazitive Last überschreitet den zulässigen Maximalwert (z. B. durch Funkenlöschkondensator) - Interner Hardwarefehler im XTIO- Modul - Induktive Last überschreitet den zulässigen Maximalwert - Kurzschluss nach 0 V in der Ver- drahtung des sicheren Ausgangs Q1 ... Q4 (dessen LED blinkt) - Stromversorgung am XTIO-Mo- dul kurzzeitig unterbrochen	- Prüfen Sie die Verdrahtung des betroffenen Ausgangs - Prüfen Sie die kapazitive Last - Prüfen Sie die induktive Last - Ersetzen Sie das XTIO-Modul Um den Fehler zurückzusetzen, müs- sen alle Ausgänge des betroffenen Mo- duls durch die Logik des Hauptmoduls abgeschaltet werden, indem die darauf bezogenen Eingangssignale (z. B. Not- Halt) abgeschaltet werden. Das Rück- setzen des Fehlers kann bis zu 8 Se- kunden dauern. Alternativ können Sie einen Spannungsreset am Hauptmodul durchführen
MS = ● Grün	Ein oder mehrere Erweiterungsmodu- le: MS = ● Rot/Grün (1 Hz) (Firmware ≥ V2.00.0) oder MS = ● Rot (1 Hz) (Firmware V1.xx.0) und I1 oder I2 oder I3 oder I4 oder I5 oder I6 oder I7 oder I8 = ● Grün (1 Hz)	XTIO/XTDI: 0x4601	Eingänge, die mit einem Testausgang verbunden sind: - Kurzschluss nach 24 V oder Querschluss in der Verdrahtung von getesteten Sensoren: - Kurzschluss nach 24 V oder Querschluss in der Verdrahtung von X1, X2, ... oder X8 zu einem taktilellen Schalter oder zu einem Testeingang eines testba- ren Eingangs - Kurzschluss nach 24 V oder Querschluss in der Verdrahtung von einem taktilellen Schalter oder ei- nem Ausgang eines test- baren Sensors nach I1, I2, ... oder I8 - Defekter testbarer Sensor - Kabelbruch in der Verdrahtung einer Sicherheits-Trittmatte: - Kabelbruch in der Verdrah- tung von X1, X2, ... oder X8 zur Sicherheits-Tritt- matte - Kabelbruch in der Verdrah- tung von der Sicherheits- Trittmatte nach I1, I2, ... oder I8 - Defekte Sicherheits-Trittmatte	- Prüfen Sie die Verdrahtung des betroffenen Eingangs - Ersetzen Sie den testbaren Sen- sor Um den Fehler zurückzusetzen, schal- ten Sie den betroffenen Eingang ab (Eingangszustand Low/Low bei äquiva- lenten zweikanaligen Eingängen, Low/ High bei antivalenten zweikanaligen Eingängen) oder führen Sie einen Spannungsreset am Hauptmodul durch

Diagnose

LED-Anzeige am Modul				
Hauptmodul (CPUx)	Erweiterungsmodul (XTIO,XTDI, XTDS, STIO, MOC0)	Mögliche Fehlercodes	Mögliche Ursachen	Mögliche Maßnahmen
MS =  Grün	Ein oder mehrere Erweiterungsmodule: MS =  Rot/Grün (1 Hz) (Firmware ≥ V2.00.0) oder MS =  Rot (1 Hz) (Firmware V1.xx.0) und I1+I2 oder I3+I4 oder I5+I6 oder I7+I8 =  Grün (1 Hz)	XTIO/XTDI: 0x4429 oder 0x442A	Diskrepanzfehler oder Sequenzfehler an zweikanaligen Eingängen (deren LEDs grün blinken): - Kabelbruch oder Kurzschluss nach 0 V an einem der beiden Eingangssignale des Eingangspaares - Hardwarefehler des Sensors, z. B. ist einer der beiden Kontakte/Ausgänge permanent geschlossen (High) oder offen (Low) - Defekter Sensor (eines der beiden Signale wechselt nicht innerhalb der konfigurierten Diskrepanzzeit zu einem dem anderen Eingang entsprechenden Zustand) - Die Schutztür wurde zu langsam geöffnet oder geschlossen, so dass nicht beide Kontaktschalter (z. B. Reedkontakte) innerhalb der konfigurierten Diskrepanzzeit geschaltet haben - Nur einer der beiden Eingänge hat die Abschaltbedingung verursacht und ist dann wieder zum Einschalt-Zustand gewechselt, während der Wert des anderen Eingangs sich gar nicht geändert hat (Sequenzfehler)	- Prüfen Sie die Verdrahtung des betroffenen Eingangs und prüfen Sie die Schaltfähigkeit beider Kontakte/Ausgänge des angeschlossenen Sensors - Prüfen Sie die mechanische Abhängigkeit beider Schalter - Ersetzen Sie den Schalter/Sensor in der Hardwareinstallation Um den Fehler zurückzusetzen, muss das betroffene Eingangspaar Low/Low bei äquivalenten zweikanaligen Eingängen bzw. Low/High bei antivalenten zweikanaligen Eingängen werden
MS =  Rot	MS =  Rot	Hauptmodul: 0XXXXCXXXX Erweiterungsmodul: 0xCXXX (X= beliebiger Wert)	- Stromversorgung 0 V am XTIO-Modul fehlt (nur mit Firmware V1.xx.0) - Interner Fehler im Erweiterungsmodul - Interner Fehler im Hauptmodul	- Prüfen Sie die Verbindung von Klemme A2 der XTIO-Module zu 0 V der Stromversorgung - Prüfen Sie die Anlage auf EMV-Einflüsse (Erdung der DIN-Schiene, ...) - Um den Fehler zurückzusetzen, führen Sie einen Spannungs-Reset am Hauptmodul durch - Wenn der Fehler weiter besteht, ersetzen Sie die Module
MS =  Rot	MS =  Rot (2 Hz) (mit Firmware ≥ V2.00.0)	Hauptmodul: 0XXXXCXXXX Erweiterungsmodul: 0xCXXX (X= beliebiger Wert)	Interner Fehler in Erweiterungsmodul (dessen LED "MS" blinkt)	- Prüfen Sie die Anlage auf EMV-Einflüsse (Erdung der DIN-Schiene, ...) - Um den Fehler zurückzusetzen, führen Sie einen Spannungsreset am Hauptmodul durch - Wenn der Fehler weiter besteht, ersetzen Sie das Modul, dessen LED "MS" blinkt
MS =  Rot (2 Hz) (mit Firmware ≥ V2.00.0)	MS =  Rot	Hauptmodul: 0XXXXCXXXX Erweiterungsmodul: 0xCXXX (X= beliebiger Wert)	Interner Fehler im Hauptmodul oder im System	- Prüfen Sie die Anlage auf EMV-Einflüsse (Erdung der DIN-Schiene, ...) - Um den Fehler zurückzusetzen, führen Sie einen Spannungs-Reset am Hauptmodul durch - Wenn der Fehler weiter besteht, ersetzen Sie nacheinander das Hauptmodul und die Erweiterungsmodul

Diagnose

LED-Anzeige am Modul				
Hauptmodul (CPUx)	Erweiterungsmodul (XTIO,XTDI, XTDS, STIO, MOC0)	Mögliche Fehlercodes	Mögliche Ursachen	Mögliche Maßnahmen
MS = ● Rot oder  Rot (2 Hz)	MS = ● Rot oder  Rot (2 Hz)	Hauptmodul: 0x0006C002, 0x0007C002, 0x0001C005, 0x0003C006, 0x0005C006, 0x0029C006, 0x0003C013	- Folgefehler eines anderen kritischen Fehlers - Störung der internen Signale des Hauptmoduls wegen starker EMV-Störungen - Hardwarefehler im Hauptmodul oder in einem Erweiterungsmodul	- Prüfen Sie die anderen Diagnosesmeldungen für kritische Fehler mit fast identischem Zeitstempel - Um den Fehler zurückzusetzen, führen Sie einen Spannungs-Reset am Hauptmodul durch - Wenn der Fehler weiter besteht, ersetzen Sie nacheinander das Hauptmodul und die Erweiterungsmodule
		Hauptmodul: 0x0001C013, 0x0004C013, 0x0005C013, 0x000CC013	- FLEXBUS+-Kommunikation (Rückwandbus-Kommunikation mit I/O-Modulen und Gateways) wegen EMV-Einflüssen gestört - FLEXBUS+-Kommunikation (Rückwandbus-Kommunikation mit I/O-Modulen und Gateways) wegen kritischem Fehler in I/O-Modulen gestört. In diesem Fall handelt es sich um einen Folgefehler und es befinden sich weitere Meldungen von kritischen Fehlern mit nahezu dem selben Zeitstempel (± 1 s) in der Diagnose-History	- Um den Fehler zurückzusetzen, führen Sie einen Spannungs-Reset am Hauptmodul durch - Prüfen Sie die Anlage unter EMV-Gesichtspunkten (FE-Anschluss der DIN-Schiene und des Schaltschranks, sternförmige Verdrahtung der 24-V-Stromversorgung, lokale Trennung von Last- und Steuerelementen, ...) - Prüfen Sie die anderen Diagnosesmeldungen mit dem annähernd gleichen Zeitstempel
		Hauptmodul: 0x002AC006	Ungleichheit in Eingangsdaten von Erweiterungsmodul: - Ein zweikanaliger Eingang an einem XTIO- oder XTDI-Modul hat zwei Signalabsenkungen (High nach Low) in einem zeitlichen Abstand von 2 ms (z. B. Testlücken eines OSSD-Ausgangs oder prelende Relaiskontakte) - Ein Signaleingang an einem XTIO- oder XTDI-Modul ändert seinen Zustand in 4-ms-Intervallen während einer Dauer von 40 ms oder länger (z. B. Näherungsschalter an einem Zahnrad)	- Um den Fehler zurückzusetzen, führen Sie einen Spannungs-Reset am Hauptmodul durch - Ändern Sie die Konfiguration, indem Sie den Ein-Aus-Filter und den Aus-Ein-Filter für die Eingänge des betroffenen XTIO- oder XTDI-Moduls aktivieren. Bitte beachten Sie, dass dies die Ansprechzeit für dieses Signal um mindestens 8 ms verlängert
		XTIO/XTDI: 0xC306 Hauptmodul: 0x0029C006	- Interner Hardwarefehler in XTIO- oder XTDI-Modul - Folgefehler im Hauptmodul: 0x0029C006	- Um den Fehler zurückzusetzen, führen Sie einen Spannungs-Reset am Hauptmodul durch - Ersetzen Sie das XTDI/XTIO-Modul in der Hardwareinstallation
		XTIO/XTDI: 0xC307 Hauptmodul: 0x0029C006	- Stromversorgung an Klemme A2 (GND) des XTIO-Moduls unterbrochen - Interner Hardwarefehler in XTIO- oder XTDI-Modul - Folgefehler im Hauptmodul: 0x0029C006	- Prüfen Sie die Versorgungsspannung an den Klemmen A1 (24 V) und A2 (0 V) am XTIO-Modul, auch unter Worst-Case-Bedingungen - Um den Fehler zurückzusetzen, führen Sie einen Spannungs-Reset am Hauptmodul durch - Wenn der Fehler weiter besteht, ersetzen Sie das XTDI/XTIO-Modul in der Hardwareinstallation
		XTIO/XTDI: 0xC30A Hauptmodul: 0x0029C006	- Kurzschluss nach 24 V oder Querschuss in der Verdrahtung des sicheren Ausgangs Q1 ... Q4 (dessen LED blinkt) - Kapazitive Last überschreitet den zulässigen Maximalwert (z. B. durch Funkenlöschkondensator) - Induktive Last überschreitet den zulässigen Maximalwert - Interner Hardwarefehler im XTIO- oder XTDI-Modul - Folgefehler im Hauptmodul: 0x0029C006	- Prüfen Sie die Verdrahtung des betroffenen Ausgangs - Prüfen Sie die kapazitive Last - Prüfen Sie die induktive Last - Um den Fehler zurückzusetzen, führen Sie einen Spannungsreset am Hauptmodul durch - Wenn der Fehler weiter besteht, ersetzen Sie das XTDI/XTIO-Modul in der Hardwareinstallation

Diagnose

LED-Anzeige am Modul				
Hauptmodul (CPUx)	Erweiterungsmodul (XTIO,XTDI, XTDS, STIO, MOC0)	Mögliche Fehlercodes	Mögliche Ursachen	Mögliche Maßnahmen
MS = ● Grün	Alle Erweiterungsmodul: MS = ● Grün	Hauptmodul: 0x000A0011	Funktionsblock-Fehler bei zweikanaliger Eingangsauswertung (z. B. Not-Halt, Magnetschalter): Diskrepanzfehler an Paar 1 des Funktionsblocks: - Kabelbruch oder Kurzschluss nach 0 V an einem der beiden Eingangssignale des Eingangs-paars - Hardwarefehler des Sensors, z. B. ist einer der beiden Kontakte/Ausgänge permanent geschlossen (High) oder offen (Low) - Defekter Sensor (eines der beiden Signale wechselt nicht innerhalb der konfigurierten Diskrepanzzeit zu einem dem anderen Eingang entsprechenden Zustand) - Die Schutztür wurde zu langsam geöffnet oder geschlossen, so dass nicht beide Kontaktschalter (z. B. Reedkontakte) innerhalb der konfigurierten Diskrepanzzeit geschaltet haben	- Prüfen Sie die Verdrahtung des betroffenen Eingangs und prüfen Sie die Schaltfähigkeit beider Kontakte/Ausgänge des angeschlossenen Sensors - Prüfen Sie die mechanische Abhängigkeit beider Schalter - Ersetzen Sie den Schalter/Sensor in der Hardwareinstallation Um den Fehler zurückzusetzen, muss das betroffene Eingangspaar innerhalb der konfigurierten Diskrepanzzeit bei äquivalenten zweikanaligen Eingängen von Low/Low auf High/High bzw. bei antivalenten zweikanaligen Eingängen von Low/High auf High/Low gehen
		Hauptmodul 0x00100011	- Funktionsblockfehler (Schützkontrolle oder Ventilüberwachung): Das Rückmeldesignal ist dem Steuersignal nicht innerhalb der maximalen Rückmeldeverzögerungszeit gefolgt - Hardwarefehler des angeschlossenen Relais/Ventils oder Fehler in der Verdrahtung - Das benutzte Relais/Ventil hat eine größere Schaltverzögerung am Überwachungskontakt	- Erhöhen Sie die maximale Rückmeldeverzögerungszeit des Funktionsblocks, falls dies für Ihre Anwendung akzeptabel ist - Ersetzen Sie das Relais/Ventil in der Hardwareinstallation

Diagnose

LED-Anzeige am Modul				
Hauptmodul (CPUx)	Erweiterungsmodul (XTIO,XTDI, XTDS, STIO, MOC0)	Mögliche Fehlercodes	Mögliche Ursachen	Mögliche Maßnahmen
Alle LEDs kurzzeitig aus, danach LED-Testsequenz	Alle LEDs kurzzeitig aus, danach LED-Testsequenz	Hauptmodul: 0x002D4006	- Die Stromversorgung des Hauptmoduls hatte einen kurzen Spannungsabfall (fast auf 0 V) - Die Spannung der Stromversorgung des Hauptmoduls fiel ab (ca. auf 6 V...16 V) und stieg dann wieder bis in den Betriebsbereich an	- Stellen Sie sicher, dass das Netzteil in der Lage ist, eine Unterbrechung der Stromversorgung bis zu 20 ms zu überbrücken - Stellen Sie sicher, dass das Netzteil in der Lage ist, die Last zu betreiben, so dass Schalten der Lasten keinen Abfall der Versorgungsspannung verursachen kann - Prüfen Sie die Verdrahtung der Spannungsversorgung zum Hauptmodul. Benutzen Sie separate Leitungen zu anderen schweren Lasten, um einen Spannungsabfall auf der Versorgungsleitung durch andere Lastströme zu vermeiden
		Hauptmodul: 0x003E4006	Das System hat einen Neustart durchgeführt, weil Störungen auf dem FLEXBUS+ aufgetreten sind: - FLEXBUS+-Kommunikation (Rückwandbus-Kommunikation mit I/O-Modulen und Gateways) wegen EMV-Einflüssen gestört - FLEXBUS+-Kommunikation (Rückwandbus-Kommunikation mit I/O-Modulen und Gateways) wegen kritischem Fehler in einem Erweiterungsmodul (I/O-Modul oder Gateway) gestört. In diesem Fall handelt es sich um einen Folgefehler und es befinden sich weitere Meldungen von kritischen Fehlern mit nahezu dem selben Zeitstempel (± 1 s) in der Diagnose-History	- Prüfen Sie die Anlage unter EMV-Gesichtspunkten (FE-Anschluss der DIN-Schiene und des Schaltschranks, sternförmige Verdrahtung der Stromversorgung (24 V und 0 V), lokale Trennung von Last- und Steuerelementen, ...) - Prüfen Sie die anderen Diagnosesmeldungen mit dem annähernd gleichen Zeitstempel

Tab. 10-1: Fehlercodes und Fehlermeldungen des SafeLogic compact Systems und mögliche Maßnahmen zur Fehlerbehebung

10.4 Zusätzliche Fehleranzeigen EFI-kompatibler Geräte

EFI-kompatible Geräte (siehe [Kap. 5.1 "Enhanced Function Interface – EFI" auf Seite 89](#)) besitzen in Verbindung mit dem Hauptmodul CPU1 oder CPU3 erweiterte Funktionen.

Fehleranzeigen und Fehlerbehebung sind in den Betriebsanleitungen der entsprechenden Geräte beschrieben.

10.5 Bosch-Rexroth-Support

Wenn Sie einen Fehler nicht mit Hilfe der Informationen in diesem Kapitel beheben können, dann setzen Sie sich bitte mit Ihrer zuständigen Niederlassung von Bosch Rexroth in Verbindung.

Wenn Sie einen Speicherstecker SLC-3-MPL0 oder SLC-3-MPL1 zur Reparatur bzw. Analyse einschicken, erhalten Sie den Speicherstecker im Auslieferungszustand zurück, d. h. mit einer leeren Konfiguration. Speichern Sie deswegen Ihre Konfiguration als Projektdateien mit Hilfe der Software "SafeLogic Designer".

Diagnose

10.6 Erweiterte Diagnose und Fehlerhistorie

Der SafeLogic Designer enthält erweiterte Diagnosemöglichkeiten. Der SafeLogic Designer ermöglicht Ihnen, das Problem bei unklarem Fehlerbild oder bei Verfügbarkeitsproblemen weiter einzugrenzen.

Die Diagnosefunktion des Designers ermöglicht es Ihnen, die Fehlerhistorie aus dem SafeLogic compact System auszulesen und anschließend im Bericht als PDF zu speichern oder zu drucken.



Detaillierte Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung "IndraControl SafeLogic compact Designer Software".

11 Wartung

Der folgende Abschnitt informiert über regelmäßige Prüfungen und den Austausch von SafeLogic compact Modulen.

Versuchen Sie nicht, die SafeLogic compact Module zu demontieren, zu reparieren oder zu verändern. Dies kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion(en) führen. Weiterhin verfällt jeglicher Gewährleistungsanspruch gegenüber der Bosch Rexroth AG.

11.1 Regelmäßige Prüfung der Schutzeinrichtung durch befähigte Personen

- Prüfen Sie die Anlage entsprechend den national gültigen Vorschriften innerhalb der darin geforderten Fristen. Dies dient der Aufdeckung von Veränderungen an der Maschine oder von Manipulationen an der Schutzeinrichtung nach der Erstinbetriebnahme
- Jede Sicherheitsapplikation muss in einem von Ihnen festgelegten Zeitintervall überprüft werden. Die Wirksamkeit der Schutzeinrichtungen muss durch befugte und beauftragte Personen geprüft werden
- Wenn Änderungen an der Maschine oder Schutzeinrichtung durchgeführt wurden oder die Sicherheits-Steuerung umgerüstet oder instand gesetzt wurde, dann prüfen Sie die Anlage erneut gemäß der Checkliste im Anhang
- Führen Sie regelmäßig oder täglich Inspektionen aus, um die SafeLogic compact Module im optimalen Betriebszustand zu halten
- Überprüfen Sie, ob die Implementierung der SafeLogic compact Module alle technischen Daten des Gerätes einhält
- Überprüfen Sie die Montagebedingungen und ob die Verdrahtung der SafeLogic compact Module noch korrekt ist
- Verifizieren Sie regelmäßig, dass die Sicherheitsfunktionen die Anforderungen der Anwendung sowie alle anzuwendenden Vorschriften und Normen (z. B. regelmäßige Prüfung) erfüllen, um die Zuverlässigkeit der Sicherheitsfunktionen zu gewährleisten

11.2 Geräteaustausch

Eine kritischer Fehler in einem der SafeLogic compact Module beeinträchtigt das gesamte Netzwerk. Daher müssen Geräte, die kritische Fehler aufweisen, schnell repariert oder ausgetauscht werden. Wir empfehlen, Ersatzgeräte der SafeLogic compact Module bereit zu halten, um den Netzwerkbetrieb schnellstmöglich wiederherstellen zu können.

Wartung

⚠ VORSICHT**Sicherheitsmaßnahmen für den Geräteaus-
tausch!**

Beachten Sie beim Austausch von SafeLogic compact Modulen die folgenden Sicherheitsmaßnahmen:

- Versuchen Sie nicht, die SafeLogic compact Module zu zerlegen oder zu reparieren. Damit verfällt nicht nur jeglicher Gewährleistungsanspruch gegenüber Bosch Rexroth, es ist auch gefährlich, da in diesem Fall keine Prüfung der ursprünglichen Sicherheitsfunktionen möglich ist
- Versetzen Sie das Gerät wieder in einen Zustand, in dem die Sicherheit gewährleistet ist
- Führen Sie den Austausch nur bei abgeschalteter Spannungsversorgung aus, um einen elektrischen Schlag oder unerwartetes Geräteverhalten zu verhindern
- Um die Systemkonfiguration weiter verwenden zu können, prüfen Sie:
 - Ist das neue Modul vom gleichen Typ (gleiche Materialnummer) und liegt am neuen Modul nach dem Austausch kein Fehler vor?
 - Wurde das neue Modul an die gleiche Position gesteckt, an der das ausgetauschte Modul war?
 - Wurden alle Steckverbindungen wieder an der richtigen Stelle angeschlossen?
- Andernfalls müssen Sie das neue System komplett neu konfigurieren und in Betrieb nehmen inklusive aller notwendigen Prüfungen (siehe dazu [Kap. 9 "Inbetriebnahme" auf Seite 101](#))

⚠ VORSICHT**Sicherheitsmaßnahmen nach Gerätetausch!**

- Stellen Sie nach dem Austausch sicher, dass mit den neuen SafeLogic compact Modulen keine Fehler auftreten
- Führen Sie vor der Inbetriebnahme eines Ersatzmoduls in jedem Fall einen Funktionstest aus
- EFI-kompatible Geräte müssen nach dem Austausch eines SafeLogic compact Moduls nicht neu konfiguriert werden
- Wenn Sie SafeLogic compact Module zur Reparatur einsenden, erzeugen Sie im SafeLogic Designer einen Bericht Ihres Projekts und führen Sie eine Diagnose durch, legen Sie dem Gerät eine detaillierte Beschreibung des Problems bei und senden Sie die SafeLogic compact Module zusammen mit allen verfügbaren Informationen an Bosch Rexroth

12 Technische Daten

12.1 Ansprechzeiten des SafeLogic compact Systems

Für die Berechnung der Ansprechzeiten innerhalb eines SafeLogic compact Systems müssen alle Pfade berücksichtigt werden.

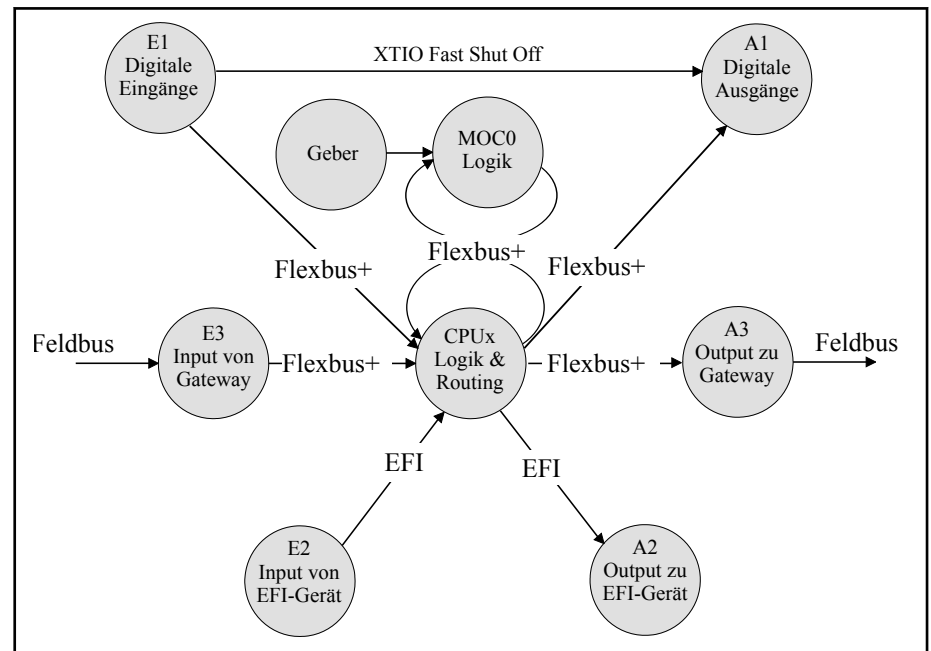


Abb. 12-1: Ansprechzeiten innerhalb eines SafeLogic compact Systems

12.1.1 Fast Shut Off

Die Funktion "Fast Shut Off" ist an jeweils einem Ein-/Ausgangserweiterungsmodul SLC-3-XTIO realisierbar. Darüber ist eine Ansprechzeit von 8 ms erreichbar.



Die Funktion "Fast Shut Off" wirkt nur auf die Ein- und Ausgänge am selben Ein-/Ausgangserweiterungsmodul SLC-3-XTIO.

12.1.2 EFI-Link

Die Reaktionszeit in einem SafeLogic compact System erhöht sich bei einem Eingang an einer anderen SafeLogic compact Station im Vergleich zu einem lokalen Eingang um 4,5 ms + 2 × Logikausführungszeit der SafeLogic compact Station, an der sich der Eingang befindet.

Für die Berechnung der Ansprechzeiten innerhalb eines SafeLogic compact Systems müssen alle Pfade berücksichtigt werden.

12.1.3 Flexi Line

Die Reaktionszeit in einem Flexi Line System erhöht sich bei einem Eingang an einer entfernt liegenden Station um

- die Eingangszeit der entfernt liegenden Station (E1 bis E4 aus Tab. 12-1 "Berechnung der Ansprechzeiten des SafeLogic compact Systems in ms" auf Seite 116)
- die Ansprechzeit der Logik der Station, die diesen Eingang verarbeitet (Punkt 2.a aus Tab. 12-1 "Berechnung der Ansprechzeiten des SafeLogic compact Systems in ms" auf Seite 116)

Technische Daten

- und
- $N \times (10 \text{ ms} + 2 \times \text{Sendezykluszeit})$
Dabei ist N = die Anzahl der Verbindungsstrecken zwischen den Stationen
- Bei Nutzung der Flexi Line Funktion innerhalb einer Station verlängert sich die Reaktionszeit um eine Logikausführungszeit dieser Station.

12.1.4 Optimierung der Logik-Ausführungszeit

SafeLogic compact Hauptmodule mit Firmware $\geq$ V4.00.0 verfügen über Firmware-Optimierungen, die Auswirkungen auf die Logik-Ausführungszeit haben können. Um die Kompatibilität zu älteren Modellen herzustellen, können diese Optimierungen vom Benutzer aktiviert bzw. deaktiviert werden.

Durch Aktivieren der Option Optimierung der Logik-Ausführungszeit im SafeLogic Designer und durch das Deaktivieren von nicht genutzten Funktionen (Flexi Line, Flexi Loop, EFI inklusive EFI-Link) kann die höhere Leistungsfähigkeit dieser Firmware genutzt werden.

Bei aktivierter Optimierung wird das Logikprogramm im Hauptmodul schneller ausgeführt. Dadurch kann sich die Logik-Ausführungszeit reduzieren. Dies ermöglicht insbesondere bei komplexen Anwendungen eine kürzere Verarbeitungszeit und somit auch eine kürzere Ansprechzeit.



Die minimale Logik-Ausführungszeit eines SafeLogic compact Systems beträgt immer 4 ms und kann auch durch die Optimierungen nicht weiter reduziert werden.

Änderungen an der Logik-Ausführungszeit können Konfigurationsänderungen an Funktionsbausteinen erforderlich machen, welche auf der Logik-Ausführungszeit basieren. Um die Optimierung der Logik-Ausführungszeit nutzen zu können, benötigen Sie ein Hauptmodul SLC-3-CPUx mit Firmware $\geq$ V4.00.0 (Step 4.xx) sowie den SafeLogic Designer Version $\geq$ V1.8.0.

Für weitere Informationen zur Optimierung der Logik-Ausführungszeit siehe die Betriebsanleitung "IndraControl SafeLogic compact Designer Software".

12.1.5 Berechnung der Ansprechzeiten

Die folgende Tabelle kann dazu benutzt werden, um die Ansprechzeiten zusammenhängender Pfade innerhalb des SafeLogic compact Systems zu berechnen.

Auswertung		
1. Eingänge	Ansprechzeit des betrachteten Eingangs im Signalpfad	E1 oder E2 oder E3 oder E4 (aus Tabelle unten)
2. Logik	a) Ansprechzeit der Logik des Hauptmoduls (CPUxLogik)	2 × Logikausführungszeit¹⁾ Verzögerung durch Logikapplikation²⁾ (z. B. Funktionsblock Einschalt- oder Ausschaltverzögerung)
	b) Ansprechzeit des Routings (trifft nur auf Output zum Gateway zu)	Keine Verzögerung0 ms
	c) Ansprechzeit der Fast-Shut-Off-Logik (trifft nur für SLC-3-XTIO-Module zu)	Keine Verzögerung0 ms
3. Ausgänge	Ansprechzeit des betrachteten Ausgangs im Signalpfad	A1 oder A2 oder A3 oder A4 (aus Tabelle unten)
Gesamtansprechzeit		
Vorkommen		
E1: Digitale Eingänge		A1: Digitale Ausgänge

Technische Daten

Auswertung		
Generell	Ansprechzeit des Sensors ³⁾	Ansprechzeit des Aktors ³⁾
	Verarbeitungszeit Eingang 6,5 ms	Verarbeitungszeit Ausgang a) Aus der Logik (via FLEXBUS+): + 4,5 ms b) Vom Fast Shut Off: + 1,5 ms
Wenn Ein-/Aus-Filter aktiv	+ Min. Filterzeit ⁴⁾	
Wenn I1...I8 mit dem Testausgang X1...X8 verbunden ist	+ Max. Aus-Ein-Verzögerung ¹⁾ des benutzten Testausgangs	
a) Sicherheitstritmatten und Schaltleisten	+ Testperiode ¹⁾ des Testausgangs. Höheren Wert der beiden Testausgänge benutzen	
b) Testbare Sensoren Typ 4	+ Testperiode ¹⁾ des Testausgangs	
c) Alle anderen Sensoren	+ Testlücke ¹⁾ des Testausgangs (wenn Testlücke ¹⁾ > 1 ms)	
Wenn einkanalige Ausgänge	Potenzielle Abschaltverzögerung bei internem Fehler, abhängig von der Option Schalten von kapazitiven Lasten: +10 ms oder +50 ms ⁶⁾	
	Summe E1	Summe A1

Vorkommen	E2: Input von EFI-Gerät	A2: Output zu EFI-Gerät
Wenn EFI-Funktionen über EFI-kompatible Geräte genutzt werden	Ansprechzeit der EFI-Datenquelle (i. d. R. ein Sensor) für externe OSSDs über EFI ³⁾ oder dezentrale EFI-Link-Station	Ansprechzeit des Nachrichtenempfängers (z. B. Scanner mit Schutzfeldumschaltung über EFI) ³⁾
Konstante:		EFI-Zykluszeit des EFI-Empfängers ³⁾
a) Scanner	+ 3,5 ms	+ 24 ms
b) Lichtvorhang	+ 1,5 ms	+ 4 ms
c) EFI-Link	+ 0,5 ms	+ 4 ms
	Summe E2	Summe A2

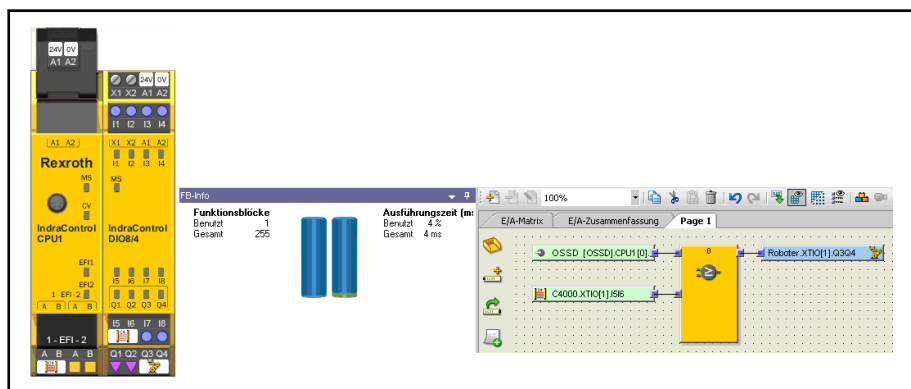
Vorkommen	E3: Gateway – Daten aus dem Netzwerk	A3: Gateway – Daten ins Netzwerk
Allgemein	Ansprechzeit Feldbus für Daten zum Gateway (z. B. von SPS) ³⁾	Ansprechzeit Feldbus für Daten vom Gateway (z. B. zur SPS) ³⁾
Allgemein	2 × internes Aktualisierungsintervall für Daten vom Gateway zum Hauptmodul ⁵⁾	2 × internes Aktualisierungsintervall für Daten vom Hauptmodul zum Gateway ⁵⁾
a) Mit 1 Gateway	+ 5 ms	+ 8 ms
b) Mit 2 Gateways	- 4 ms	- 4 ms
	Summe E3	Summe A3

Vorkommen	E4: Input von SLC-3-MOCx	A4: Output zu SLC-3-MOCx
Allgemein	SLC-3-MOCx-Logik zur SLC-3-CPUx-Logik 0 ms	SLC-3-MOCx-Logik zur SLC-3-CPUx-Logik Max. 4 ms
Geber zur SLC-3-MOCx-Logik		
a) A/B-Inkremental-Encoder, Sinus-Cosinus-Encoder (Geschwindigkeitswert und Richtungsstatus) ⁷⁾	8 ms	
b) A/B-Inkremental-Encoder, Sinus-Cosinus-Encoder (Positionsvert)	6 ms	
c) SSI-Master (Geschwindigkeitswert und Richtungsstatus)	Max. 4 ms + 1,5 × Max. Datenempfangsintervall ^{7) 8)}	
d) SSI-Master (Positionsvert)	Max. 4 ms + Max. Datenempfangsintervall ⁸⁾	
e) SSI-Listener (Geschwindigkeitswert und Richtungsstatus)	Max. 9 ms + 1,5 × Max. Datenempfangsintervall ^{7) 8)}	
f) SSI-Listener (Positionsvert)	Max. 9 ms + Max. Datenempfangsintervall ⁸⁾	

Technische Daten

Auswertung		
Fehlererkennungszeiten		
a) Sinus-Cosinus-Analogspannungsüberwachung, Überwachung der Vektorlänge	22 ms	
b) Sinus-Cosinus-Analogspannungsüberwachung, Überwachung des Signalhubs	6 ms + 1 Sinus-Cosinus-Periode, jedoch min. 10 ms	
c) Fehlererkennungszeit ID-Kennungsüberwachung mit Encoder-Anschlussbox ⁹⁾	10 ms	
	Summe E4	Summe A4
1)	Entnehmen Sie die Werte dem Report im SafeLogic Designer	
2)	Zeitwerte haben eine Toleranz von 10 ms zuzüglich zur Logik-Ausführungszeit. D. h., dass zur Berechnung der Ansprechzeit zu jedem gewählten Wert 10 ms addiert werden müssen. Z. B. müssen bei einer Abschaltverzögerung von 10 ms und einer Logik-Ausführungszeit von 12 ms für die Berechnung 32 ms benutzt werden.	
3)	Entnehmen Sie die Werte der jeweiligen Betriebsanleitung	
4)	Das Abschalten wird verzögert, bis das Signal für mindestens die gewählte Filterzeit auf Low war. Für SLC-3-XTIO und SLC-3-XTDI Firmwareversion < V3.00.0 ist die Filterzeit fest 8 ms	
5)	Das Aktualisierungsintervall zwischen der CPU und einem SafeLogic compact Diagnose Gateway hängt von der Menge der zu übertragenden Daten und der Anzahl der Gateways im System ab. Entnehmen Sie die Werte dem Report im SafeLogic Designer. Das Aktualisierungsintervall beträgt ein Vielfaches von 4 ms für jeweils 10 Bytes, die zum oder vom Gateway zu übertragen sind, wenn das System ein Gateway enthält. Wenn zwei Gateways benutzt werden, beträgt das Aktualisierungsintervall ein Vielfaches von 8 ms	
6)	Siehe Kap. 3.8.5 "Verlängerte Fehlererkennungszeit für Querschlüsse an den Ausgängen Q1 ... Q4 des SLC-3-XTIO zum Schalten von erhöhten kapazitiven Lasten" auf Seite 34 und Kap. 3.8.6 "Einkanalige Verwendung von Ausgängen am SLC-3-XTIO" auf Seite 36	
7)	Da die Geschwindigkeit aus der Positionsdivergenz zwischen zwei erfassten Positionswerten ermittelt wird, ist der Geschwindigkeitswert eine Mittelung der realen Geschwindigkeit innerhalb des Zeitintervalls zur Positionserfassung. Bei einer angenommenen linearen Geschwindigkeitsänderung ist daher die Ansprechzeit für den Geschwindigkeitswert um ½ Zeitintervall zur Positionserfassung größer als die Ansprechzeit für den Positionswert. Das Zeitintervall für die Positionserfassung beträgt bei A/B-Inkremental-Encodern und Sinus/Cosinus-Encodern 4 ms, bei SSI-Encodern im ungünstigsten Fall das gewählte maximale Datenempfangsintervall.	
8)	Das ist der gewählte Wert im Dialog des SSI-Encoders. Wert dem Bericht in der Designer Software entnehmen.	
9)	Siehe Betriebsanleitung "SafeLogic compact Designer Software", Abschnitt "Encoder-Anschlussart und Überwachung der ID-Kennung".	
Tab. 12-1:	<i>Berechnung der Ansprechzeiten des SafeLogic compact Systems in ms</i>	

Beispiel 1: Berechnung der Ansprechzeit für ein SafeLogic compact System aus einer SLC-3-CPU1 und einem SLC-3-XTIO



Digitale Eingänge: XTIO[1].I5I6.C4000: Sicherheits-Lichtvorhang SICK C4000

Digitale Ausgänge: XTIO[1].Q3Q4.Roboter: Roboter, zweikanalig

Input von EFI-Gerät: [EFI 1.1] OSSD [OSSD]: ein SICK C4000 Empfänger (Standalone) (Sicherheits-Lichtvorhang mit hoher Auflösung für Gefahrstellen-, Gefahrenbereichs- und Zugangsabsicherung an Maschinen)

Abb. 12-2: Beispiel eines SafeLogic compact Systems

Zwei Pfade müssen getrennt betrachtet und berechnet werden:

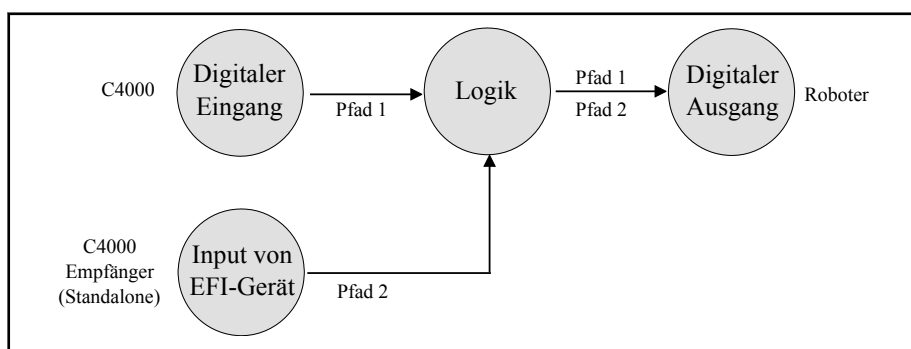


Abb. 12-3: Ansprechzeiten innerhalb eines SafeLogic compact Systems

Vorkommen	E1: Digitale Eingänge	A1: Digitale Ausgänge
Generell	Ansprechzeit C4000	14,0 ms
Generell	Verarbeitungszeit Eingang	6,5 ms
Wenn On/Off-Filter	8,0 ms	–
Wenn I1 ... I8 mit Testausgang X1 ... X8 verbunden ist	–	–
a) Sicherheitstrittmatten und Schaltleisten	–	–
b) Testbare Sensoren Typ 4	–	–
c) Alle anderen Sensoren	–	–
	Summe E1	20,5 ms
		Summe A1
		44,5 ms
Auswertung		
1. Eingänge	Ansprechzeit des betrachteten Eingangs in Pfad 1	E1
		20,5 ms

Technische Daten

Vorkommen	E1: Digitale Eingänge	A1: Digitale Ausgänge	
2. Logik	Ansprechzeit der Logik	2 × Logik-Ausführungszeit	8,0 ms
		Verzögerung durch Logikapplika- tion	–
3. Ausgänge	Ansprechzeit des betrachteten Ausgangs in Pfad 1	A1	44,5 ms
Gesamtansprechzeit			73,0 ms

Tab. 12-2: Beispiel für die Berechnung der Ansprechzeiten von Pfad 1

Vorkommen	E2: Input von EFI-Gerät		A2: Digitale Ausgänge		
Wenn EFI-Funktionen über EFI-fähige Geräte genutzt werden	Ansprechzeit der EFI-Datenquelle (C4000 Empfänger (Standalone))	12,0 ms	Generell	Ansprechzeit des Roboters	40,0 ms
	Konstante (C4000)	1,5 ms	Generell	Verarbeitungszeit Ausgang	4,5 ms
	Summe E2	13,5 ms		Summe A2	44,5 ms
Auswertung					
1. Eingänge	Ansprechzeit des betrachteten Eingangs in Pfad 2		E2		13,5 ms
2. Logik	Ansprechzeit der Logik		Verzögerung durch Logikapplikation		–
			2 × Logik-Ausführungszeit		8,0 ms
3. Ausgänge	Ansprechzeit des betrachteten Ausgangs in Pfad 2		A2		44,5 ms
Gesamtansprechzeit					66,0 ms

Tab. 12-3: Beispiel für die Berechnung der Ansprechzeiten von Pfad 2

Beispiel 2: Berechnung der Ansprechzeit für ein SafeLogic compact System

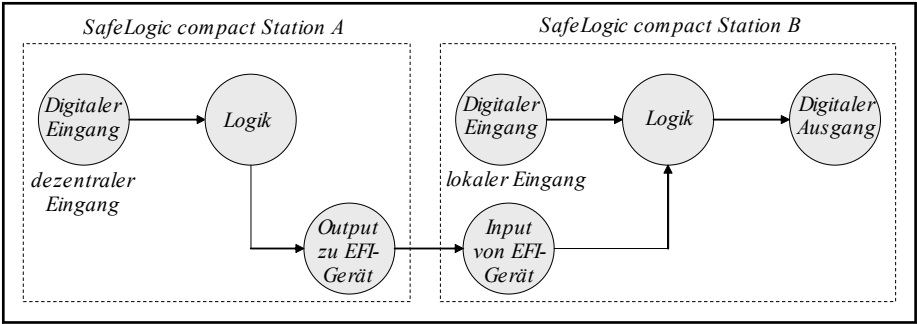


Abb. 12-4: Ansprechzeiten in einem SafeLogic compact System

EFI-Link-Station A: Logik-Ausführungszeit = 4 ms

EFI-Link-Station B: Logik-Ausführungszeit = 8 ms

Technische Daten

Vorkommen	E1: Digitale Eingänge		Vorkommen	A1: Output zu EFI-Gerät	
Allgemein	Taktile Sensor	0 ms	Wenn EFI-Funktionen über EFI-fähige Geräte genutzt werden	Ansprechzeit Nachrichtenempfänger (siehe unten für EFI-Link-Station B)	
Allgemein	Verarbeitungszeit Eingang	6,5 ms			
Mit Ein-/Aus-Filter	8,0 ms	–		Konstante EFI-Link	4 ms
Wenn I1 ... I8 mit Testausgang X1 ... X8 verbunden ist ...		–			
	Summe E1	6,5 ms		Summe A1	4 ms
Auswertung					
1. Eingänge	1) Ansprechzeit des betrachteten Eingangs im Signalpfad	E1		6,5 ms	
2. Logik	2) Ansprechzeit der Logik	2 × Logik-Ausführungszeit		8,0 ms	
		Verzögerung durch Logikanwendung		–	
3. Ausgänge	3) Ansprechzeit des betrachteten Ausgangs im Signalpfad	A1		4,0 ms	
Gesamtansprechzeit (von dezentralem Eingang bis EFI)					18,5 ms

Tab. 12-4: Beispiel für die Berechnung der Ansprechzeiten von Pfad 1

Vorkommen	E2: Input von EFI-Gerät		Vorkommen	A2: Digitale Ausgänge	
Wenn EFI-Funktionen über EFI-kompatible Geräte genutzt werden	Ansprechzeit der EFI-Datenquelle (siehe Tabelle oben für EFI-Link-Station A)	18,5 ms	Generell	Ansprechzeit des Aktors (Ansprechzeit der Roboter)	40,0 ms
	Konstante (EFI-Link)	0,5 ms	Generell	Verarbeitungszeit Ausgang	4,5 ms
	Summe E2	19,0 ms		Summe A2	44,5 ms
Auswertung					
1. Eingänge	Ansprechzeit des betrachteten Eingangs im Signalpfad	E2		19,0 ms	
2. Logik	Ansprechzeit der Logik	2 × Logik-Ausführungszeit		16,0 ms	
		Verzögerung durch Logikanwendung		–	
3. Ausgänge	Ansprechzeit des betrachteten Ausgangs in Pfad 2	A2		44,5 ms	
Gesamtansprechzeit (dezentraler Eingang zu lokalem Ausgang)					79,5 ms

Tab. 12-5: Berechnungsbeispiel für die Ansprechzeit eines dezentralen Eingangs in einem EFI-Link-System

12.1.6 Minimale Abschaltzeit

Die minimale Abschaltzeit (z. B. von angeschlossenen Sensoren) ist die minimale Zeit, während der eine Abschaltbedingung vorliegen muss, um erkannt zu werden, so dass fehlerfreies Schalten möglich ist. Die min. Abschaltzeit muss ...

- größer sein als die Logik-Ausführungszeit + 1 ms, und
- größer sein als die Testlücke + die max. Aus-/Ein-Verzögerung (die Werte können Sie dem Report im SafeLogic Designer entnehmen), wenn der Eingang an Testausgang X1 ... X8 angeschlossen und die Testlücke > 1 ms ist, und

Technische Daten

- größer sein als die Testperiode (d. h. der höhere Wert der beiden verwendeten Testausgänge)+ die max. Aus-/Ein-Verzögerung (die Werte können Sie dem Report im SafeLogic Designer entnehmen), wenn Sicherheitstrittmatten oder Schaltleisten verwendet werden

12.2 Datenblätter

12.2.1 Hauptmodule SLC-3-CPU0, SLC-3-CPU1 und SLC-3-CPU3

SLC-3-CPU0		SLC-3-CPU1 / SLC-3-CPU3
Diese Angaben beziehen sich auf eine Umgebungstemperatur von +40 °C, die üblicherweise zur statistischen Berechnung der Werte angenommen wird		
Sicherheits-Integritätslevel ¹⁾	SIL3 (IEC 61 508)	
SIL-Anspruchsgrenze ¹⁾	SILCL3 (EN 62 061)	
Kategorie	Kategorie 4 (EN ISO 13 849-1)	
Performance Level ¹⁾	PL e (EN ISO 13 849-1)	
PFHd	1,07 × 10 ⁻⁹ 1/h	1,69 × 10 ⁻⁹ 1/h
PFHd für Flexi Line Station ²⁾	–	0,40 × 10 ⁻⁹ 1/h
T _M (Gebrauchsdauer)	20 Jahre (EN ISO 13 849) Das Fertigungsdatum kann dem aufgedruckten Typenschild entnommen werden: FD: Jahr/Kalenderwoche	
Allgemeine Daten		
Konformität/Zulassungen	CE, cULus, CCC	
Schutzklasse	III (EN 61 140)	
Schutzart	IP 20 (EN 60 529)	
Umgebungstemperatur im Betrieb	-25 °C ... +55 °C	
Lagertemperatur	-25 °C ... +70 °C	
Luftfeuchtigkeit	10 % ... 95 %, nicht betauend	
Betriebshöhe	Max. 2000 m über N.N. (80 kPa)	
Schwingfestigkeit	5 Hz – 150 Hz/1 g (EN 60 06826) 10 Hz – 500 Hz/3 g RMS (EN 60 068264)	
Schockfestigkeit		
Dauerschock	10 g, 16 ms (EN 60 068-2-27)	
Einzelschock	30 g, 11 ms (EN 60 068-2-27)	
Störfestigkeit	EN 61000-6-2	
Störaussendung	EN 61000-6-4	
Anzahl EFI-Schnittstellen	0	2
Anzahl Flexi Line Schnittstellen	0	SLC-3-CPU1: 0 SLC-3-CPU3: 1
Datenschnittstelle	Interner Bus (FLEXBUS+)	

Technische Daten

	SLC-3-CPU0	SLC-3-CPU1 / SLC-3-CPU3
Konfigurationsschnittstelle	RS232	SLC-3-CPU1: RS-232 SLC-3-CPU3: RS-232, USB
Anschluss technik RS-232	M8, 4-polig	
Anschluss technik USB	–	SLC-3-CPU1: – SLC-3-CPU3: USB Mini-B, 5-polig
Anschluss technik EFI und Flexi Line	–	Doppelstock-Zugfederklemmen
Leiterquerschnitt EFI und Flexi Line	–	Eindrätig oder feindrätig: 0,2 ... 1,5 mm ² Feindrätig mit Aderendhülse: a) mit Kunststoffhülse max. 0,75 mm ² b) ohne Kunststoffhülse max. 1,5 mm ² AWG nach UL/CUL: 24 ... 16
Abmessungen (B × H × T)	22,5 mm × 96,5 mm × 120,6 mm	
Gewicht	111 g (± 5 %)	SLC-3-CPU1: 119 g (± 5 %) SLC-3-CPU3: 133 g (± 5 %)

- 1) Für detaillierte Informationen zur Sicherheitsauslegung Ihrer Maschine/Anlage setzen Sie sich bitte mit Ihrer zuständigen Niederlassung von Bosch Rexroth in Verbindung
- 2) Gültig für ein Hauptmodul CPU3, das ausschließlich für die Durchleitung von Informationen via Flexi Line verwendet wird.

Tab. 12-6: Sicherheitstechnische Kenngrößen

Versorgungsspannung	DC 24 V (DC 16,8 ... 24 ... 30 V)
Versorgungsspannung UL/CSA-Anwendungen	DC 24 V
Art der Versorgungsspannung	PELV oder SELV Der Strom des Netzteils, welches das Hauptmodul versorgt, muss extern auf max. 4 A limitiert werden – entweder durch das Netzteil selbst oder durch eine Sicherung
Kurzschlusschutz	4 A gG (mit Auslösecharakteristik B oder C)
Überspannungskategorie	II (EN 61 1312)
Leistungsaufnahme	Max. 2,5 W
Einschaltzeit	Max. 18 s

Technische Daten

Anschluss technik	Schraubklemmen
Leiterquerschnitt	Eindrähtig oder feindrähtig: 0,14 ... 2,5 mm ² AWG nach UL/CUL: 26 ... 14

Tab. 12-7: Netzteil (A1, A2) für SLC-3-CPUx über Speicherstecker SLC-3-MPL0 bzw. SLC-3-MPL1

12.2.2 Ein-/Ausgangserweiterungsmodul SLC-3-XTIO

Datenblatt SLC-3-XTIO

Diese Angaben beziehen sich auf eine Umgebungstemperatur von +40 °C, die üblicherweise zur statistischen Berechnung der Werte angenommen wird

Sicherheits-Integritäts-level ¹⁾	SIL3 (IEC 61 508)
SIL-Anspruchsgrenze ¹⁾	SILCL3 (EN 62 061)
Kategorie: ²⁾	
Für einkanalige Ausgänge mit aktivierten Testpulsen an allen sicheren Ausgängen (Q1...Q4)	Kategorie 4 (EN ISO 13 849-1) ³⁾
Für einkanalige Ausgänge mit deaktivierten Testpulsen an diesem Ausgang oder an einem beliebigen anderen sicheren Ausgang (Q1...Q4)	Kategorie 3 (EN ISO 13 849-1) ^{3) 4)}
Für zweikanalige Ausgänge mit oder ohne deaktivierte Testpulse an diesem Ausgang oder an einem beliebigen anderen sicheren Ausgang (Q1...Q4)	Kategorie 4 (EN ISO 13 849-1) ^{4) 5)}
Performance Level ¹⁾	PL e (EN ISO 13 8491)
PFHd ²⁾	
Für einkanalige Ausgänge	$4,8 \times 10^{-9}$ 1/h
Für zweikanalige Ausgänge	$0,9 \times 10^{-9}$ 1/h
T _M (Gebrauchsdauer)	20 Jahre (EN ISO 13 849) ⁴⁾ Das Fertigungsdatum kann dem aufgedruckten Typenschild entnommen werden: FD: Jahr/Kalenderwoche

Allgemeine Daten

Konformität/Zulassungen	CE, cULus, CCC
Schutzklasse	III (EN 61 140)
Schutzart	IP 20 (EN 60 529)
Umgebungstemperatur im Betrieb	-25 °C ... +55 °C
Lagertemperatur	-25 °C ... +70 °C
Luftfeuchtigkeit	10 % ... 95 %, nicht betauend
Betriebshöhe	Max. 2000 m über NN (80 kPa)

Technische Daten

Schwingfestigkeit	5 Hz – 150 Hz/1 g (EN 60 068-2-6) 10 Hz – 500 Hz/3 g RMS (EN 60 068264)
Schockfestigkeit:	
Dauerschock	10 g, 16 ms (EN 60 068-2-27)
Einzelschock	30 g, 11 ms (EN 60 068-2-27)
Störfestigkeit	EN 61000-6-2
Störaussendung	EN 61000-6-4
Anschluss technik	Doppelstock-Zugfederklemmen
Leistungsaufnahme über FLEXBUS+ ohne Ströme an X1, X2	max. 2,2 W
Leiterquerschnitt	Eindrähtig oder feindrähtig: 0,2 ... 1,5 mm ² Feindrähtig mit Aderendhülse: a) mit Kunststoffhülse max. 0,75 mm ² b) ohne Kunststoffhülse max. 1,5 mm ² AWG nach UL/CUL: 24 ... 16
Datenschnittstelle	Interner Bus (FLEXBUS+)
Abmessungen (B × H × T)	22,5 mm × 96,5 mm × 120,6 mm
Gewicht	164 g (± 5 %)

- 1) Für detaillierte Informationen zur Sicherheitsauslegung Ihrer Maschine/Anlage setzen Sie sich bitte mit Ihrer zuständigen Bosch Rexroth-Niederlassung in Verbindung
- 2) Gültig für einkanalige Ausgänge und für zweikanalige Ausgänge
- 3) Wenn einkanalige Ausgänge verwendet werden: Verwenden Sie eine geschützte oder separate Verkabelung für diese sicheren Ausgänge, weil ein Kurzschluss nach 24 V zwar erkannt werden kann, aber keine andere Abschaltmöglichkeit vorhanden ist.
- 4) Wenn sichere Ausgänge ohne Testpulse verwendet werden, dann müssen mindestens einmal jährlich entweder alle sicheren Ausgänge ohne Testpulse gleichzeitig mindestens eine Sekunde lang abgeschaltet werden, oder das SafeLogic compact System muss durch Abschalten der Spannungsversorgung neu gestartet werden
- 5) Wenn sichere Ausgänge ohne Testpulse verwendet werden: Verwenden Sie eine geschützte oder separate Verkabelung für die sicheren Ausgänge, deren Testpulse deaktiviert sind, weil ein Kurzschluss nach 24 V nicht erkannt werden kann, wenn der sichere Ausgang High ist. Dies könnte im Fall eines erkannten internen Hardwarefehlers die Abschaltfähigkeit der anderen sicheren Ausgänge durch Rückstrom beeinträchtigen.

Tab. 12-8: Sicherheitstechnische Kenngrößen

Netzteil (A1, A2)

Versorgungsspannung	DC 24 V (DC 16,8 ... 24 ... 30 V)
Versorgungsspannung UL/CSAAnwendungen	DC 24 V

Technische Daten

Art der Versorgungsspannung	PELV oder SELV Der Strom des Netzteils, welches das Modul versorgt, muss extern auf max. 4 A limitiert werden – entweder durch das Netzteil selbst oder durch eine Sicherung
Leistungsaufnahme	Max. 120 W (30 V × 4 A), bestimmt durch die Last an den Ausgängen Q1 ... Q4, plus maximal 1 W Leistungsaufnahme durch den internen Stromkreis
Einschaltzeit	Max. 18 s
Kurzschlusschutz	4 A gG (mit Auslösecharakteristik B oder C)

Tab. 12-9: Netzteil (A1, A2)

Sichere Eingänge (I1 ... I8)

Anzahl Eingänge	8
Eingangsspannung HIGH	DC 13 ... 30 V
Eingangsspannung LOW	DC -5 ... +5 V
Eingangsstrom HIGH	2,4 ... 3,8 mA
Eingangsstrom LOW	-2,5 ... 2,1 mA
Umkehrstrom Eingang bei Masseabriss ¹⁾ :	
• Hardwareversion < V1.10.0	Max. 20 mA 1,5 kΩ wirksamer Umkehrwiderstand zur Stromversorgung
• Hardwareversion ≥ V1.10.0 (Erhältlich in Verbindung mit Firmwareversion ≥ 2.00)	Max. 2 mA
Schaltstrom (bei Anschluss mechanischer Kontakte)	14,4 mA bei 5 V 3 mA bei 24 V
Eingangspulsfilter (Pulse innerhalb dieser Grenzen haben keine Auswirkungen):	
• Pulsbreite	Max. 0,9 ms
• Pulsperiode	Min. 4 ms
Eingangskapazität	Max. 10 nF + 10 %
Diskrepanzzeit	4 ms ... 30 s, konfigurierbar

¹⁾ Schließen Sie keine anderen sicheren Eingänge parallel an, wenn der Umkehrstrom zu einem High-Zustand am anderen Eingang führen könnte

Tab. 12-10: Sichere Eingänge (I1 ... I8)

Testausgänge (X1, X2)

Anzahl Ausgänge	2 (mit 2 Testpulsgeneratoren)
Ausgangsart	PNP-Halbleiter, kurzschlussfest, kurzschlussüberwacht (konfigurierbar)
Ausgangsspannung High	DC 15 ... 30 V (max. 1,8 V Abfall zur Klemme A1 des Hauptmoduls)

Technische Daten

Ausgangswiderstand Low	33 Ω $\pm$ 10 %, Strom begrenzt bei ca. 10 mA
Ausgangsstrom	Max. 120 mA an jedem Testausgang (X1 oder X2). Damit sind max. 8 testbare Sensorkaskaden pro Modul mit jeweils max. 30 mA möglich. Der Gesamtstrom des SafeLogic compact Systems ist auf max. 1,28 A begrenzt. Dies entspricht z. B. einem Maximum von 32 testbaren Sensor-Kaskaden mit je 30 mA plus 64 taktilen Sensoren an Eingängen von Erweiterungsmodulen mit je 5 mA
Testpulsrate (Testperiode)	40 ... 1000 ms, konfigurierbar
Testpulsdauer (Testlücke)	1 ... 100 ms, konfigurierbar
Lastkapazität	1 μ F für Testlücke $\geq$ 4 ms 0,5 μ F für Testlücke 1 ms
Leitungswiderstand	< 100 Ω

Tab. 12-11: Testausgänge (X1, X2)

Sichere Ausgänge (Q1 ... Q4)

Anzahl Ausgänge	4
Ausgangsart	PNP-Halbleiter, kurzschlussfest, kurzschlussüberwacht (konfigurierbar)
Ausgangsspannung High	DC 15,6 ... 30 V (max. 0,8 V Abfall zur Klemme A1 dieses Moduls)
Leckstrom Low:	
• Normalbetrieb	Max. 0,1 mA
• Fehlerfall: ¹⁾	
- Hardwareversion < V1.10.0	Max. 1,6 mA
- Hardwareversion $\geq$ V1.10.0	Max. 2,0 mA
(Erhältlich in Verbindung mit Firmwareversion $\geq$ 2.00)	
Ausgangsstrom	Max. 2,0 A
Summenstrom I_{sum}	
$T_U \leq 45$ °C	Max. 4,0 A
$T_U \leq 55$ °C	Max. 3,2 A
UL/CSA-Anwendungen	Max. 3,2 A
Testpulsbreite (Testlücke) ²⁾	< 650 μ s oder deaktiviert ^{3) 4)}
Testpulsrate (Testperiode)	Min. 200 ms
Lastkapazität	$\leq$ 0,5 μ F
Leitungswiderstand ⁵⁾	Max. 5 Ω (z. B. 100 m $\times$ 1,5 mm ² = 1,2 Ω)

Technische Daten

Max. zulässige Spulenenergie ohne externe Schutzelemente ⁶⁾	Hardwareversion V1.00: 0,22 J Hardwareversion ≥ V1.01: 0,37 J
Ansprechzeit	Abhängig vom Logikausbau, Details siehe Kap. 12.1.5 "Berechnung der Ansprechzeiten" auf Seite 116
Synchronität der Ausgänge Qx innerhalb einer SafeLogic compact Station (zeitlicher Versatz) ⁷⁾	Max. 1 ms
Mögliches High-Schalten bei internem Hardwarefehler	10 ms/50 ms, Details siehe Kap. 3.8.6 "Einkanalige Verwendung von Ausgängen am SLC-3-XTIO" auf Seite 36
Datenschnittstelle	Interner Bus (FLEXBUS+)

- 1) Im Fehlerfall (Unterbrechung der 0-V-Leitung) bei einem Lastwiderstand von mindestens 2,5 kΩ fließt maximal der Leckstrom am sicheren Ausgang. Bei geringeren Lastwiderständen kann der Leckstrom stärker sein; in diesem Fall ist jedoch die Ausgangsspannung < 5 V. Ein nachgeschaltetes Gerät wie z. B. ein Relais oder eine FSPS (fehlersichere speicherprogrammierbare Steuerung) muss diesen Zustand als Low erkennen.
- 2) Wenn aktiviert, dann werden die Ausgänge regelmäßig getestet (kurzes Low-Schalten). Stellen Sie bei der Auswahl der nachgeschalteten Steuerelemente sicher, dass die Testpulse mit den oben genannten Parametern nicht zum Abschalten führen oder deaktivieren Sie die Testpulse an den Ausgängen.
- 3) Wenn sichere Ausgänge ohne Testpulse verwendet werden, dann müssen mindestens einmal jährlich entweder alle sicheren Ausgänge ohne Testpulse gleichzeitig mindestens eine Sekunde lang abgeschaltet werden, oder das SafeLogic compact System muss durch Abschalten der Spannungsversorgung neu gestartet werden.
- 4) Wenn sichere Ausgänge ohne Testpulse verwendet werden: Verwenden Sie eine geschützte oder separate Verkabelung für die sicheren Ausgänge, deren Testpulse deaktiviert sind, weil ein Kurzschluss nach 24 V nicht erkannt werden kann, wenn der sichere Ausgang High ist. Dies könnte im Fall eines erkannten internen Hardwarefehlers die Abschaltfähigkeit der anderen sicheren Ausgänge durch Rückstrom beeinträchtigen.
- 5) Begrenzen Sie den Leitungswiderstand der einzelnen Leitungen zum nachgeschalteten Steuerelement auf diesen Wert, um sicherzustellen, dass ein Kurzschluss zwischen den Ausgängen sicher erkannt wird (siehe auch EN 60 204 Ausrüstung elektrischer Maschinen, Teil 1: Allgemeine Anforderungen).
- 6) Beispiele für die resultierende maximale Spuleninduktion: HW V1.00: 1760 mH @ 0,5 A, 440 mH @ 1 A, 110 mH @ 2 A; HW V1.01: 2960 mH @ 0,5 A, 740 mH @ 1 A, 185 mH @ 2 A. Für induktive Lasten (z. B. Schütze, Relais und Ventile) sind keine externen Schutzelemente erforderlich, wenn diese maximale Spulenenergie nicht überschritten wird. RC-Elemente parallel zur induktiven Last sollten nicht verwendet werden, da die RC-Elemente einen Schwingkreis bilden, welcher nach dem Abklingen der Induktionsspannung einen Überschwinger im positiven Spannungsbereich verursachen und damit einen Querschussfehler auslösen kann. Die tolerierte Zeit für den Überschwinger (> 3,5 V) muss beachtet werden: Firmwareversion ≤

Technische Daten

- 7) V2.10: < 1 ms & Firmwareversion $\geq$ V3.00 < 3 ms bzw. < 43 ms, wenn die Option **Schalten von erhöhten kapazitiven Lasten** aktiviert ist. Der Überschwinger kann bei Bedarf mit Hilfe eines externen Parallelwiderstands verkleinert werden
Dies schließt das Abschalten im Fehlerfall ein: Bei einem zweikanaligen Ausgang schalten im Fehlerfall beide Kanäle innerhalb dieser Zeit ab.

Tab. 12-12:

12.2.3 Eingangserweiterungsmodul SLC-3-XTDI

Datenblatt SLC-3-XTDI

Diese Angaben beziehen sich auf eine Umgebungstemperatur von +40 °C, die üblicherweise zur statistischen Berechnung der Werte angenommen wird

Sicherheits-Integritäts-level ¹⁾	SIL3 (IEC 61 508)
SIL-Anspruchsgrenze ¹⁾	SILCL3 (EN 62 061)
Kategorie	Kategorie 4 (EN ISO 13 849-1)
Performance Level ¹⁾	PL e (EN ISO 13 849-1)
PFHd	$0,4 \times 10^{-9}$ 1/h
T _M (Gebrauchsdauer)	20 Jahre (EN ISO 13 849) Das Fertigungsdatum kann dem aufgedruckten Typenschild entnommen werden: FD: Jahr/Kalenderwoche

Allgemeine Daten

Konformität/Zulassungen	CE, cULus, CCC
Schutzklasse	III (EN 61 140)
Schutzart	IP 20 (EN 60 529)
Umgebungstemperatur im Betrieb	-25 °C ... +55 °C
Lagertemperatur	-25 °C ... +70 °C
Luftfeuchtigkeit	10 % ... 95 %, nicht betauend
Betriebshöhe	Max. 2000 m über NN (80 kPa)
Schwingfestigkeit	5 Hz – 150 Hz/1 g (EN 60 06826) 10 Hz – 500 Hz/3 g RMS (EN 60 068264)
Schockfestigkeit	
Dauerschock	10 g, 16 ms (EN 60 068-2-27)
Einzelschock	30 g, 11 ms (EN 60 068-2-27)
Störfestigkeit	EN 61000-6-2
Störaussendung	EN 61000-6-4
Anschlusstechnik	Doppelstock-Zugfederklemmen
Datenschnittstelle	Interner Bus (FLEXBUS+)

Technische Daten

Leistungsaufnahme über FLEXBUS+ ohne Ströme an X1 ... X8	Max. 2 W
Leiterquerschnitt	Eindrähtig oder feindrähtig: 0,2 ... 1,5 mm ² Feindrähtig mit Aderendhülse: a) mit Kunststoffhülse max. 0,75 mm ² b) ohne Kunststoffhülse max. 1,5 mm ² AWG nach UL/CUL: 24 ... 16
Abmessungen (B × H × T)	22,5 mm × 96,5 mm × 120,6 mm
Gewicht	139 g (± 5 %)

1) Für detaillierte Informationen zur Sicherheitsauslegung Ihrer Maschine/Anlage setzen Sie sich bitte mit Ihrer zuständigen Bosch Rexroth-Niederlassung in Verbindung

Tab. 12-13: Sicherheitstechnische Kenngrößen

Sichere Eingänge (I1 ... I8)

Anzahl Eingänge	8
Eingangsspannung HIGH	DC 13 ... 30 V
Eingangsspannung LOW	DC -5 ... +5 V
Eingangsstrom HIGH	2,4 ... 3,8 mA
Eingangsstrom LOW	-2,5 ... 2,1 mA
Umkehrstrom Eingang bei Masseabriss ¹⁾	
Hardwareversion < V1.10.0	Max. 20 mA 1,5 kΩ wirksamer Umkehrwiderstand zur Stromversorgung
Hardwareversion ≥ V1.10.0 (Erhältlich in Verbindung mit Firmwareversion ≥ 2.00)	Max. 2 mA
Schaltstrom (bei Anschluss mechanischer Kontakte)	14,4 mA bei 5 V 3 mA bei 24 V
Eingangskapazität	Max. 10 nF + 10 %
Diskrepanzzeit	4 ms ... 30 s, konfigurierbar

1) Schließen Sie keine anderen sicheren Eingänge parallel an, wenn der Umkehrstrom zu einem High-Zustand an dem anderen Eingang führen könnte

Tab. 12-14: Sicherheitstechnische Kenngrößen

Testausgänge (X1 ... X8)

Anzahl Ausgänge	8 (mit 2 Testpulsgeneratoren)
Ausgangsart	PNP-Halbleiter, kurzschlussfest, querschussüberwacht
Ausgangsspannung HIGH	DC 15... 30 V

Technische Daten

Ausgangsspannung LOW	$\leq 33 \Omega + 10 \%$, Strom begrenzt bei ca. 10 mA
Ausgangsstrom	Max. 120 mA an jedem Testsignalgeneratoren (X1 oder X2). Damit sind max. 8 testbare Sensorkaskaden pro Modul mit jeweils max. 30 mA möglich. Der Gesamtstrom des SafeLogic compact Systems ist für alle Ausgänge (X1 ... X8 und XY1 ... XY2) auf max. 1,28 A begrenzt. Dies entspricht z. B. einem Maximum von 32 testbaren Sensor-Kaskaden mit je 30 mA plus 64 taktilen Sensoren an Eingängen von Erweiterungsmodulen mit je 5 mA
Testpulsrate (Testperiode)	40 ... 1000 ms, konfigurierbar
Testpulsdauer (Testlücke)	1 ... 100 ms, konfigurierbar
Lastkapazität	1 μF für Testlücke ≥ 4 ms 0,5 μF für Testlücke 1 ms
Leitungswiderstand	$< 100 \Omega$

Tab. 12-15: Testausgänge (X1 ... X8)

12.2.4 Ein-/Ausgangserweiterungsmodul SLC-3-XTDS

Datenblatt SLC-3-XTDS

Diese Angaben beziehen sich auf eine Umgebungstemperatur von +40 °C, die üblicherweise zur statistischen Berechnung der Werte angenommen wird	
Sicherheits-Integritäts-level ²⁾	SIL3 (IEC 61 508)
SIL-Anspruchsgrenze ¹⁾	SILCL3 (EN 62 061)
Kategorie	Kategorie 4 (EN ISO 13 849-1)
Performance Level ¹⁾	PL e (EN ISO 13 849-1)
PFHd	$0,4 \times 10^{-9}$ 1/h
T _M (Gebrauchsdauer)	20 Jahre (EN ISO 13 849) Das Fertigungsdatum kann dem aufgedruckten Typenschild entnommen werden: FD: Jahr/Kalenderwoche
Allgemeine Daten	
Konformität/Zulassungen	CE, cULus, CCC
Schutzklasse	III (EN 61 140)
Schutzart	IP 20 (EN 60 529)
Umgebungstemperatur im Betrieb	-25 °C ... +55 °C
Lagertemperatur	-25 °C ... +70 °C
Luftfeuchtigkeit	10 % ... 95 %, nicht betauend
Betriebshöhe	Max. 2000 m über NN (80 kPa)
Schwingfestigkeit	5 Hz – 150 Hz/1 g (EN 60 06826) 10 Hz – 500 Hz/3 g RMS (EN 60 068264)

Technische Daten

Schockfestigkeit	
Dauerschock	10 g, 16 ms (EN 60 068-2-27)
Einzelchock	30 g, 11 ms (EN 60 068-2-27)
Störfestigkeit	EN 61000-6-2
Störaussendung	EN 61000-6-4
Anschlusstechnik	Doppelstock-Zugfederklemmen
Datenschnittstelle	Interner Bus (FLEXBUS+)
Leistungsaufnahme über FLEXBUS+ ohne Ströme an XY1 und XY2	Max. 1,5 W
Leiterquerschnitt	Leiterquerschnitt Eindrätig oder feindrätig: 0,2 ... 1,5 mm ² Feindrätig mit Aderendhülse: a) mit Kunststoffhülse max. 0,75 mm ² b) ohne Kunststoffhülse max. 1,5 mm ² AWG nach UL/CUL: 24 ... 16
Abmessungen (B × H × T)	22,5 mm × 96,5 mm × 120,6 mm
Gewicht	139 g (± 5 %)

- 1) Die sicherheitstechnischen Kenngrößen gelten nicht für die Ausgänge XY1, XY2 und Y3–Y6
- 2) Für detaillierte Informationen zur Sicherheitsauslegung Ihrer Maschine/Anlage setzen Sie sich bitte mit Ihrer zuständigen Bosch Rexroth-Niederlassung in Verbindung

Tab. 12-16: Sicherheitstechnische Kenngrößen

Netzteil (A1, A2)

Versorgungsspannung	DC 24 V (DC 16,8 ... 24 ... 30 V)
Versorgungsspannung UL/CSAAwendungen	DC 24 V
Art der Versorgungsspannung	PELV oder SELV Der Strom des Netzteils, welches das Modul versorgt, muss extern auf max. 4 A limitiert werden – entweder durch das Netzteil selbst oder durch eine Sicherung
Leistungsaufnahme	Max. 60 W (30 V × 2 A), bestimmt durch die Last an den Ausgängen Y3 bis Y6
Einschaltzeit	Max. 18 s
Kurzschlusschutz	4 A gG (mit Auslösecharakteristik B oder C)

Tab. 12-17: Netzteil (A1, A2)

Sichere Eingänge (I1 ... I8)

Anzahl Eingänge	8
Eingangsspannung HIGH	DC 13 ... 30 V
Eingangsspannung LOW	DC -5 ... +5 V
Eingangsstrom HIGH	2,4 ... 3,8 mA

Technische Daten

Eingangsstrom LOW	-2,5 ... +2,1 mA
Umkehrstrom Eingang bei Masseabriss ¹⁾	Max. 2 mA
Schaltstrom (bei Anschluss mechanischer Kontakte)	14,4 mA bei 5 V 3 mA bei 24 V
Eingangskapazität	Max. 10 nF + 10 %
Diskrepanzzeit	4 ms ... 30 s, konfigurierbar

1) Schließen Sie keine anderen sicheren Eingänge parallel an, wenn der Umkehrstrom zu einem High-Zustand an dem anderen Eingang führen könnte

Tab. 12-18: Sichere Eingänge (I1 ... I8)

Testausgänge, nicht sichere Ausgänge (XY1 ... XY2)

Anzahl Ausgänge	2 (mit 2 Testpulsgeneratoren)
Ausgangsart	PNP-Halbleiter, kurzschlussfest
Ausgangsspannung HIGH	DC 15 ... 30 V (max. 1,8 V Abfall zur Klemme A1 des Hauptmoduls)
Ausgangsspannung LOW	$\leq 33 \Omega + 10 \%$, Strom begrenzt bei ca. 10 mA
Ausgangsstrom	Max. 120 mA an jedem der beiden Testsignalgeneratoren (XY1 oder XY2). Damit sind max. 8 testbare Sensorkaskaden pro Modul mit jeweils max. 30 mA möglich. Der Gesamtstrom des SafeLogic compact Systems ist für alle Ausgänge (X1 ... X8 und XY1 ... XY2) auf max. 1,28 A begrenzt. Dies entspricht z. B. einem Maximum von 32 testbaren Sensor-Kaskaden mit je 30 mA plus 64 taktilen Sensoren an Eingängen von Erweiterungsmodulen mit je 5 mA
Testpulsrate (Testperiode)	40 ... 1000 ms, konfigurierbar
Testpulsdauer (Testlücke)	1 ... 100 ms, konfigurierbar
Lastkapazität	1 μ F für Testlücke ≥ 4 ms 0,5 μ F für Testlücke 1 ms
Leitungswiderstand	$< 100 \Omega$

Tab. 12-19: Testausgänge, nicht sichere Ausgänge (XY1 ... XY2)

Nicht sichere Ausgänge (XY1, XY2 und Y3 ... Y6)

Anzahl nicht sichere Ausgänge	4(6)
Ausgangsart	PNP-Halbleiter, kurzschlussfest
Ausgangsspannung HIGH	DC 15 ... 30 V (max. 0,8 V Abfall zur Klemme A1 des Hauptmoduls)
Leckstrom LOW:	
Normalbetrieb	Max. 0,1 mA
Fehlerfall ¹⁾	Max. 1,0 mA

Ausgangsstrom:	
XY1, XY2	Max. 120 mA
Y3 bis Y6	Max. 0,5 A
Max. zulässige Spulenergie ohne externe Schutzelemente ²⁾	0,37 J
Ansprechzeit	Abhängig vom Logikausbau, siehe Tab. 12-1 "Berechnung der Ansprechzeiten des SafeLogic compact Systems in ms" auf Seite 116
Datenschnittstelle	Interner Bus (FLEXBUS+)

- 1) Im Fehlerfall (Unterbrechung der 0-V-Leitung) bei einem Lastwiderstand von mindestens 2,5 k Ω fließt maximal der Leckstrom am Ausgang. Bei geringeren Lastwiderständen kann der Leckstrom stärker sein; in diesem Fall ist jedoch die Ausgangsspannung < 5 V. Ein nachgeschaltetes Gerät wie z. B. ein Relais oder eine FSPS (fehlersichere speicherprogrammierbare Steuerung) muss diesen Zustand als Low erkennen
- 2) Beispiel für die resultierende maximale Spuleninduktion: 2960 mH @ 0,5 A

Tab. 12-20: Nicht sichere Ausgänge (XY1, XY2 und Y3 ... Y6)

12.2.5 Ein-/Ausgangserweiterungsmodul SLC-0-STIO

Datenblatt SLC-0-STIO

Konformität/Zulassungen	CE, cULus, CCC
Schutzklasse	III (EN 61 140)
Schutzart	IP 20 (EN 60 529)
Umgebungstemperatur im Betrieb	-25 °C ... +55 °C
Lagertemperatur	-25 °C ... +70 °C
Luftfeuchtigkeit	10 % ... 95 %, nicht betauend
Betriebshöhe	Max. 2000 m über NN (80 kPa)
Schwingfestigkeit	5 Hz – 150 Hz/1 g (EN 60 06826) 10 Hz – 500 Hz/3 g RMS (EN 60 068264)
Schockfestigkeit	
Dauerschock	10 g, 16 ms (EN 60 068-2-27)
Einzelschock	30 g, 11 ms (EN 60 068-2-27)
Störfestigkeit	EN 61000-6-2
Störaussendung	EN 61000-6-4
Anschlusstechnik	Doppelstock-Zugfederklemmen
Leistungsaufnahme über FLEXBUS+ ohne Ströme an XY1 und XY2	Max. 1,5 W

Technische Daten

Leiterquerschnitt	Eindrähtig oder feindrähtig: 0,2 ... 1,5 mm ² Feindrähtig mit Aderendhülse: a) mit Kunststoffhülse max. 0,75 mm ² b) ohne Kunststoffhülse max. 1,5 mm ² AWG nach UL/CUL: 24 ... 16
Abmessungen (B × H × T)	22,5 mm × 96,5 mm × 120,6 mm
Gewicht	139 g (± 5 %)

Tab. 12-21: Allgemeine Daten

Netzteil (A1, A2)

Versorgungsspannung	DC 24 V (DC 16,8 ... 24 ... 30 V)
Versorgungsspannung UL/CSAAnwendungen	DC 24 V
Art der Versorgungsspannung	PELV oder SELV Der Strom des Netzteils, welches das Modul versorgt, muss extern auf max. 4 A limitiert werden – entweder durch das Netzteil selbst oder durch eine Sicherung
Leistungsaufnahme	Max. 60 W (30 V × 2 A), bestimmt durch die Last an den Ausgängen Y3 bis Y6
Einschaltzeit	Max. 18 s
Kurzschlusschutz	4 A gG (mit Auslösecharakteristik B oder C)

Tab. 12-22: Netzteil (A1, A2)

Eingangskreis (I1 ... IY8)

Eingangsspannung HIGH	DC 13 ... 30 V
Eingangsspannung LOW	DC -5 ... +5 V
Eingangsstrom HIGH	2,4 ... 3,8 mA
Eingangsstrom LOW	-2,5 ... +2,1 mA
Schaltstrom (bei Anschluss mechanischer Kontakte)	14,4 mA bei 5 V 3 mA bei 24 V
Eingangskapazität	Max. 15 nF + 10 %
Diskrepanzzeit	4 ms ... 30 s, konfigurierbar
Anzahl nicht sichere Eingänge	6 (8)

Tab. 12-23: Eingangskreis (I1 ... IY8)

Nicht sichere Ausgänge (Y1 ... Y6 sowie IY7 und IY8)

Anzahl Ausgänge	6 (8)
Ausgangsart	PNP-Halbleiter, kurzschlussfest
Ausgangsspannung HIGH	DC 15 ... 30 V (max. 0,8 V Abfall zur Klemme A1 des Hauptmoduls)
Ausgangsspannung LOW	≤ 33 Ω + 10 %, Strom begrenzt bei ca. 10 mA

Leckstrom Low:	
Normalbetrieb	Max. 0,1 mA
Fehlerfall ¹⁾	Max. 1,0 mA
Ausgangsstrom	Max. 0,5 A
Max. zulässige Spulenergie ohne externe Schutzelemente ²⁾	0,37 J
Ansprechzeit	Abhängig vom Logikausbau, siehe Tab. 12-1 "Berechnung der Ansprechzeiten des SafeLogic compact Systems in ms" auf Seite 116
Datenschnittstelle	Interner Bus (FLEXBUS+)

- 1) Im Fehlerfall (Unterbrechung der 0-V-Leitung) bei einem Lastwiderstand von mindestens 2,5 k Ω fließt maximal der Leckstrom am Ausgang. Bei geringeren Lastwiderständen kann der Leckstrom stärker sein; in diesem Fall ist jedoch die Ausgangsspannung < 5 V. Ein nachgeschaltetes Gerät wie z. B. ein Relais oder eine FSPS (fehlersichere speicherprogrammierbare Steuerung) muss diesen Zustand als Low erkennen
- 2) Beispiel für die resultierende maximale Spuleninduktion: 2960 mH @ 0,5 A

Tab. 12-24: Nicht sichere Ausgänge (Y1 ... Y6 sowie IY7 und IY8)

12.2.6 Drive Monitor SLC-3-MOC0

Datenblatt SLC-3-MOC0

Diese Angaben beziehen sich auf eine Umgebungstemperatur von +40 °C, die üblicherweise zur statistischen Berechnung der Werte angenommen wird

Für Achsen mit zwei Gebern (beliebige Kombination von Sin/Cos, TTL, HTL 24 V, HTL 12 V, RS-422, SSI, gleiche oder unterschiedliche Typen):

Sicherheits-Integritätslevel ¹⁾	SIL3 (IEC 61 508)
SIL-Anspruchsgrenze ¹⁾	SILCL3 (EN 62 061)
Kategorie	Kategorie 4 (EN ISO 13 849-1)
Performance Level ¹⁾	PL e (EN ISO 13 849-1)
PFHd	5×10^{-9} 1/h
Mindestbewegung zur Fehlererkennung ²⁾	$\geq$ gewählte Toleranzgrenze des verwendeten Funktionsblocks für den Quervergleich, z. B. Geschwindigkeitsquervergleich, mindestens 1 $\times$ innerhalb von 24 h

Für Achsen mit einem Sin/Cos-Geber und Sin/Cos-Analogspannungsüberwachung aktiviert

Sicherheits-Integritätslevel ¹⁾	SIL2 (IEC 61 508)
SIL-Anspruchsgrenze ¹⁾	SILCL2 (EN 62 061)
Kategorie	Kategorie 3 (EN ISO 13 8491)
Performance Level ¹⁾	PL d (EN ISO 13 8491)
PFHd	6×10^{-9}

Technische Daten

Mindestbewegung zur Fehlererkennung	≥ 1 Sin/Cos-Periode mindestens 1 × innerhalb von 24 h
Ergänzende Fehlerbeherrschungsmaßnahmen	
Für Encoder mit Sin/Sin_Ref und Cos/Cos_Ref ³⁾	Erforderlich, siehe Abschnitt „Grenzen der Sinus-Cosinus-Analogspannungsüberwachung“ in der Betriebsanleitung "SafeLogic compact Designer Software" ⁴⁾
Für Encoder mit Sin+/Sin- und Cos+/Cos- ⁵⁾	Nicht erforderlich

Allgemeine Daten

T _M (Gebrauchsdauer)	20 Jahre (EN ISO 13 849) Das Fertigungsdatum kann dem aufgedruckten Typenschild entnommen werden: FD: Jahr/Kalenderwoche
Konformität/Zulassungen	CE, cULus, CCC
Schutzklasse	III (EN 61 140)
Schutzart	IP 20 (EN 60 529)
Umgebungstemperatur im Betrieb	-25 °C ... +55 °C
Lagertemperatur	-25 °C ... +70 °C
Luftfeuchtigkeit	10 % ... 95 %, nicht betauend
Betriebshöhe	Max. 2000 m über NN (80 kPa)
Betriebshöhe	Max. 2000 m über NN (80 kPa)
Schwingfestigkeit	5 Hz – 150 Hz/1 g (EN 60 06826) 10 Hz – 500 Hz/3 g RMS (EN 60 068264)
Schockfestigkeit	
Dauerschock	10 g, 16 ms (EN 60 068-2-27)
Einzelschock	30 g, 11 ms (EN 60 068-2-27)
Störfestigkeit	EN 61000-6-2
Störaussendung	EN 61000-6-4
Anschluss technik	Micro-D-Sub-Stecker, 15-polig
Leistungsaufnahme über FLEXBUS+ ohne Spannungsversorgung Geber (ENC1_24V, ENC2_24V, ENC_0V)	Max. 2,5 W
Datenschnittstelle	Interner Bus (FLEXBUS+)
Abmessungen (B × H × T)	22,5 mm × 96,5 mm × 126,2 mm
Gewicht	120 g

- 1) Für detaillierte Informationen zur Sicherheitsauslegung Ihrer Maschine/Anlage setzen Sie sich bitte mit Ihrer zuständigen Bosch Rexroth-Niederlassung in Verbindung
- 2) Typischerweise wird nach allgemein anerkannten Prüfungsgrundsätzen von Prüfbehörden hierzu gefordert, dass durch die Applikation sichergestellt sein muss, dass die zu überwa-

Technische Daten

chende Einheit innerhalb von 24 h mindestens einmal eine Bewegung ausführt. Diese Bewegung muss eine Signalveränderung am Gebersystem erzeugen, anhand derer die zu betrachtenden Fehler erkannt werden

- 3) Sin_Ref und Cos_Ref sind Gleichspannung, typisch DC 2,5 V.
 4) Z. B. gemeinsame Verwendung der Encodersignale für die elektronische Kommutierung des Antriebssystems.
 5) Sin- und Cos- sind invertierte Spannung von Sin+ und Cos+

Tab. 12-25: Sicherheitstechnische Kenngrößen

Geber-Anschluss am SLC-3-MOC0

	Minimal	Typisch	Maximal
Allgemeine Werte			
(ENCx_A+, ENCx_B+, ENCx_C+, ENCx_A-, ENCx_B-, ENCx_C-, ENC_0V)			
Eingangswiderstand bei Konfiguration für SSI-Geber oder A/B-Inkrementalgeber ¹⁾	35 kΩ	–	–
Eingangswiderstand bei Konfiguration für Sin/Cos-Geber ²⁾	0,9 kΩ	1 kΩ	1,1 kΩ
Differenzieller Widerstand bei Konfiguration für SSI-Geber oder A/B-Inkrementalgeber RS-422 ³⁾	100 Ω	120 Ω	150 Ω
Spannungsversorgung Geber (ENC1_24V, ENC2_24V, ENC_0V)			
Spannungsabfall Ausgangsspannung ⁴⁾	–	–	1,8 V
Ausgangsstrom ENC1_24V	–	–	0,2 A Summenstrom
Ausgangsstrom ENC2_24V	–	–	
Strombegrenzung ENC1_24V	–	0,7 A	< 1 s: 1,2 A
Strombegrenzung ENC2_24V	–		≥ 1 s: 1,0 A
TTL, 2 Ausgänge (ENCx_A+, ENCx_A-, ENCx_B+, ENCx_B-)			
Differenz-Eingangsspannung HIGH ⁵⁾	2 V	5 V	5,3 V
Differenz-Eingangsspannung LOW ⁵⁾	-0,3 V	0 V	0,8 V
Eingangsspannung ⁶⁾	-5 V	–	10 V
TTL, 2 Ausgangspaare (ENCx_A+, ENCx_A-, ENCx_B+, ENCx_B-, ENC_0V)			
Differenz-Eingangsspannung HIGH ⁵⁾	1,2 V	5 V	5,6 V

Technische Daten

	Minimal	Typisch	Maximal
Differenz-Eingangsspannung LOW ⁵⁾	-5,6 V	-5 V	-1,2 V
Eingangsspannung ⁶⁾	-5 V	–	10 V

- 1) Widerstand zwischen ENCx_y+/- und ENC_0V
 2) Widerstand zwischen ENCx_y+/- und ENC_0V. Eine Eingangsspannung von 30 V zwischen ENCx_y+/- und ENC_0V beschädigt das Modul nicht, z. B. bei Spannungsbegrenzung, wenn die Spannung 5 V überschreitet
 3) Widerstand zwischen ENCx_y+ und ENCx_y- mit Reihenkondensator zum Blockieren von Gleichstrombelastung. Eine Eingangsspannung von 30 V beschädigt das Modul nicht
 4) Spannung zwischen A1 des Hauptmoduls und ENCx_24V bei 0,2 A Summenlaststrom
 5) Spannung zwischen ENCx_y+ und ENCx_y-
 6) Spannung zwischen ENCx_y+ und ENC_0V sowie zwischen ENCx_y- und ENC_0V

Tab. 12-26: Geber-Anschluss am SLC-3-MOC0

	Minimal	Typisch	Maximal
HTL 24 V, 2 Ausgänge (ENCx_A+, ENCx_A-, ENCx_B+, ENCx_B-)			
Differenz-Eingangsspannung HIGH ⁵⁾	13 V	24 V	30 V
Differenz-Eingangsspannung LOW ⁵⁾	-3 V	0 V	5 V
Eingangsspannung ⁶⁾	-10 V	–	40 V
HTL 24 V, 2 Ausgangspaare (ENCx_A+, ENCx_A-, ENCx_B+, ENCx_B-, ENC_0V)			
Differenz-Eingangsspannung HIGH ⁵⁾	8 V	24 V	30 V
Differenz-Eingangsspannung LOW ⁵⁾	-30 V	-24 V	-8 V
Eingangsspannung ⁶⁾	-10 V	–	40 V
HTL 12 V, 2 Ausgänge (ENCx_A+, ENCx_A-, ENCx_B+, ENCx_B-)			
Differenz-Eingangsspannung HIGH ⁵⁾	6,5 V	12 V	15 V
Differenz-Eingangsspannung LOW ⁵⁾	-1 V	0 V	2,5 V
Eingangsspannung ⁶⁾	-5 V	–	20 V
HTL 12 V, 2 Ausgangspaare (ENCx_A+, ENCx_A-, ENCx_B+, ENCx_B-, ENC_0V)			
Differenz-Eingangsspannung HIGH ⁵⁾	4 V	12 V	15 V
Differenz-Eingangsspannung LOW ⁵⁾	-15 V	-12 V	-4 V
Eingangsspannung ⁶⁾	-5 v	–	20 V
SSI-Geber (ENCx_A+, ENCx_A-, ENCx_C+, ENCx_C-, ENC_0V)			

Technische Daten

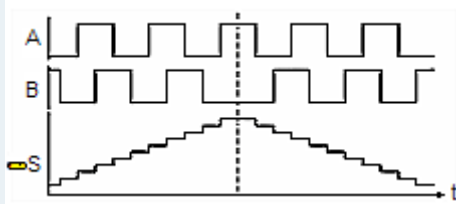
	Minimal	Typisch	Maximal
Differenz-Eingangsspannung HIGH für Clock, wenn SSI-Liste- ner, und Data ⁵⁾	0,2 V	–	5 V
Differenz-Eingangsspannung LOW für Clock, wenn SSI-Liste- ner, und Data ⁵⁾	-5 V	–	-0,2 V
Eingangsspannung ⁶⁾	-7 V	–	7 V
Differenz-Ausgangsspannung HIGH für Clock, wenn SSI- Master ⁷⁾	2 V	–	–
Differenz-Ausgangsspannung LOW für Clock, wenn SSI- Master ⁷⁾	–	–	-2 V

5) Spannung zwischen ENCx_y+ und ENCx_y–

6) Spannung zwischen ENCx_y+ und ENC_0V sowie zwischen
ENCx_y– und ENC_0V

7) Spannung zwischen ENCx_y+ und ENCx_y– mit einem Ab-
schlusswiderstand von $\geq 60 \Omega$

Tab. 12-27: Geber-Anschluss am SLC-3-MOC0

	Minimal	Typisch	Maximal
A/B-Inkrementalgeber mit HTL 24 V, HTL 12 V, TTL (ENCx_A+, ENCx_A–, ENCx_B +, ENCx_B–, ENC_0V)			
Eingangsfrequenz	–	–	300 kHz
Pulsdauer HIGH	1,5 μ s	–	–
Pulsdauer LOW	1,5 μ s	–	–
Flankenabstand A/B (Phasen- verschiebung)	70°	90°	110°
Genauigkeitsfehler der Ge- schwindigkeitserfassung ⁸⁾	Max. 5 % inkl. der internen Auflösung der Ge- schwindigkeitsinformation		
Genauigkeitsfehler der Positi- onserfassung ⁹⁾	Max. 1 Inkrement der internen Auflösung der Po- sitionsinformation		
Zählrichtung	 S = Positionsinformation		

**A/B-Inkrementalgeber mit RS-422 (ENC1_A+, ENC1_A–, ENC1_C+, ENC1_C–,
ENC_0V)**

Differenz-Eingangsspannung HIGH ⁵⁾	0,2 V	–	5 V
Differenz-Eingangsspannung LOW ⁵⁾	-5 V	–	-0,2 V

Technische Daten

	Minimal	Typisch	Maximal
Eingangsspannung ⁶⁾	-7 V	–	7 V
Differenz-Ausgangsspannung HIGH ⁷⁾	2 V	–	–
Differenz-Ausgangsspannung LOW ⁷⁾	–	–	-2 V
Eingangsfrequenz	–	–	1 Mhz
Pulsdauer HIGH	0,4 µs	–	–
Pulsdauer LOW	0,4 µs	–	–
Flankenabstand A/B (Phasenverschiebung)	70°	90°	110°
Genauigkeitsfehler der Geschwindigkeitserfassung ⁸⁾	Max. 5 % inkl. der internen Auflösung der Geschwindigkeitsinformation		
Genauigkeitsfehler der Positionserfassung ⁹⁾	Max. 1 Inkrement der internen Auflösung der Positionsinformation		

SSI-Geber (ENCx_A+, ENCx_A–, ENCx_C+, ENCx_C–, ENC_0V)

Baudrate ^{15) 16)}	100 kHz	–	1 MHz
Taktlücke zwischen den Datenpaketen (Monoflop-Zeit) ¹⁷⁾	100 µs	–	–
Synchronisation SSI Clock für SSI Master zwischen Encoder 1 und Encoder 2	-1 ms	–	1 ms
Toleranz Parameter „Max. Datenempfangsintervall“ ¹⁶⁾	-0,5 ms	–	0,5 ms
Anzahl der Positionsdatenbits ¹⁶⁾ ^{18) 19)}	8	–	32
Anzahl der Bits des gesamten SSI-Protokollrahmens ^{16) 18) 20)}	8	–	62

Änderung der Positionsinformation (Geschwindigkeit) pro Max. Datenempfangsintervall ¹⁶⁾

≤ 16 Positionsdatenbits ¹⁶⁾	Max. ½ Wertebereich der Positionsdatenbits – 1 Inkrement
≥ 17 Positionsdatenbits ¹⁶⁾	Max. 65.535 Inkremente
Genauigkeitsfehler der Geschwindigkeitserfassung ²¹⁾	Max. 5 % inkl. der internen Auflösung der Geschwindigkeitsinformation
Genauigkeitsfehler der Positionserfassung ²²⁾	Max. 1 Inkrement der internen Auflösung der Positionsinformation

- 5) Spannung zwischen ENCx_y+ und ENCx_y–
6) Spannung zwischen ENCx_y+ und ENC_0V sowie zwischen ENCx_y– und ENC_0V
7) Spannung zwischen ENCx_y+ und ENCx_y– mit einem Abschlusswiderstand von ≥ 60 Ω
8) Zzgl. Auflösung der Geschwindigkeitsinformation bedingt durch Auflösung des Gebersystems: a) Drehbewegung in U/min = 15.000 / (4 × Anzahl A/B-Perioden pro Umdrehung), b) Linear-

Technische Daten

- bewegung in mm/s = $250 / (4 \times \text{Anzahl A/B-Perioden pro Umdrehung})$
- 9) Zzgl. Auflösung der Positionsinformation bedingt durch Auflösung des Gebersystems: $1 \text{ U} / (4 \times \text{Anzahl A/B-Perioden pro Umdrehung})$
- 15) Master- und Listener-Modus
- 16) Dies sind Parameter des SSI-Gebers, die im SafeLogic compact Designer eingestellt werden können
- 17) Zeit zwischen den fallenden Flanken des Takts
- 18) Ohne Startbit. Wenn wiederholte Übertragung verwendet wird (Takt wird ohne Taktlücke fortgesetzt, um die selben Daten erneut zu übertragen), dann wird der gesamte Stream als ein Frame betrachtet
- 19) Firmwareversion $\geq V1.10.0$. Mit früheren Firmwareversionen 16 ... 32 Bits.
- 20) Firmwareversion $\geq V1.10.0$. Mit früheren Firmwareversionen 16 ... 62 Bits.
- 21) Zzgl. Auflösung der Geschwindigkeitsinformation bedingt durch Auflösung des Gebersystems: a) Drehbewegung in U/min = $15.000 / (\text{Inkmente pro Umdrehung})$, b) Linearbewegung in mm/s = $250 / (\text{Inkmente pro Umdrehung})$
- 22) Zzgl. Auflösung der Positionsinformation bedingt durch Auflösung des Gebersystems: $1 \text{ U} / (\text{Inkmente pro Umdrehung})$

Tab. 12-28: Geber-Anschluss am SLC-3-MOC0

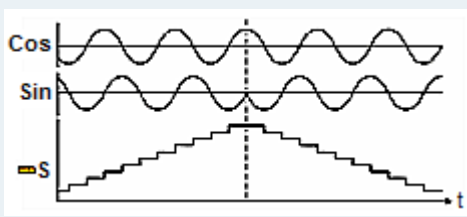
⚠ VORSICHT

Beachten Sie die maximale Geschwindigkeit!

Wenn die maximal zulässige Änderung der Datenbits nicht eingehalten wird, dann kann dies zur Ausgabe einer invertierten Drehrichtung und einer zu niedrigen Drehzahl führen, da es zu nicht erkannten Überläufen der Positionsdatenbits kommt.

	Minimal	Typisch	Maximal
Sin/Cos-Geber (ENCx_A+, ENCx_A-, ENCx_B+, ENCx_B-, ENC_0V)			
Differenz-Eingangsspannung ¹⁰⁾	0,8 Vss	1 Vss	1,2 Vss
Eingangsspannung ¹¹⁾	0 V	–	5 V
Eingangsfrequenz	0 Hz	–	120 kHz
Phasenverschiebung	80°	90°	100°
Sin/Cos-Analogspannungsüberwachung ¹²⁾ , untere Grenze für Vektorlängenüberwachung ¹⁰⁾	0,5 Vss	0,55 Vss	–
Sin/Cos-Analogspannungsüberwachung ¹²⁾ , obere Grenze für Vektorlängenüberwachung ¹⁰⁾	–	1,26 Vss	1,5 Vss
Genauigkeitsfehler der Geschwindigkeitserfassung ¹³⁾	Max. 5 % inkl. der internen Auflösung der Geschwindigkeitsinformation		

Technische Daten

	Minimal	Typisch	Maximal
Genauigkeitsfehler der Positionserfassung ¹⁴⁾	Max. 1 Inkrement der internen Auflösung der Positionsinformation		
Zählrichtung	 S = Positionsinformation		
10)	Spitze-Spitze-Spannung zwischen ENCx_y+ und ENCx_y– Spannung zwischen ENCx_y+ und ENC_0V sowie zwischen ENCx_y– und ENC_0V Eine Beschreibung dieser Funktion finden Sie in der Betriebsanleitung "IndraControl SafeLogic compact Designer Software" in Kapitel "Sin/Cos-Analogspannungsüberwachung"		
11)			
12)			
13)			
14)	Zzgl. der Auflösung der Geschwindigkeitsinformation bedingt durch die Auflösung des Gebersystems: a) Drehbewegung in U/min = 15.000 / (4 × Anzahl Sin/Cos-Perioden pro Umdrehung), b) Linearbewegung in mm/s = 250 / (4 × Anzahl Sin/Cos-Perioden pro Umdrehung) Zzgl. der Auflösung der Positionsinformation bedingt durch die Auflösung des Gebersystems: 1 U / (4 × Anzahl Sin/Cos-Perioden pro Umdrehung)		

Tab. 12-29: Geber-Anschluss am SLC-3-MOC0

12.2.7 Geber-Anschlussboxen für SLC-3-MOC0

Datenblatt Geber-Anschlussboxen

	Minimal	Typisch	Maximal
On-Board-Spannungsversorgung U _{Out} (vom SLC-3-MOC0)			
Versorgungsspannung	DC 24 V (DC 16,8 ... 24 ... 30 V)		
Versorgungsspannung UL/CSA-Anwendungen	DC 24 V		
Art der Versorgungsspannung	PELV oder SELV Der Versorgungsstrom für die Anschlussbox muss extern auf max. 1 A limitiert werden – entweder durch den Anschluss an die Versorgung am Geber-Anschluss des SLC-3-MOC0 oder durch das verwendete Netzteil selbst oder durch eine Sicherung		
Ausgangsspannung an U _{Out}			
Drehschalter SW = 0	4,75 V	5 V	5,25 V
Drehschalter SW = 1	6,65 V	7 V	7,35 V
Drehschalter SW = 2	11,4 V	12 V	12,6 V
Drehschalter SW = 3	–	24 V ¹⁾	–

Technische Daten

	Minimal	Typisch	Maximal
Zulässiger Ausgangsstrom an U_{Out}		650 mA ²⁾	430 mA ^{3) 4)}
Drehschalter SW = 0	–	470 mA ²⁾	310 mA ^{3) 4)}
Drehschalter SW = 1	–	270 mA ²⁾	180 mA ^{3) 4)}
Drehschalter SW = 2	–	180 mA ²⁾	180 mA ^{3) 4)}
Drehschalter SW = 3			
Strombegrenzung U_{Out}	–	1,4 A	< 1 s: 2,4 A ⁵⁾ ≥ 1 s: 2,0 A ⁵⁾
Allgemeine Daten			
Schutzklasse	III (EN 61140)		
Schutzart	IP20 (EN 60529)		
Betriebsumgebungstemperatur (UL/CSA: surrounding air temperature)	–25 ... +55 °C		
Lagertemperatur	–25 ... +70 °C		
Luftfeuchte	10 ... 95 %, nicht betauend		
Betriebshöhe	Max. 2000 m über NN (80 kPa)		
Schwingfestigkeit	5–150 Hz/1 G (EN 60068-2-6) 10–500 Hz/3 Grms (EN 60068-2-64)		
Schockfestigkeit			
Dauerschock	15 g, 11 ms (EN 60068-2-27)		
Einzelschock	30 g, 11 ms (EN 60068-2-27)		
Störfestigkeit	EN 61000-6-2		
Störaussendung	EN 61000-6-4		
Leiterquerschnitt	Eindrähtig oder feindrähtig: 0,2 ... 1,5 mm ² Feindrähtig mit Aderendhülse: a) mit Kunststoffhülse max. 0,75 mm ² b) ohne Kunststoffhülse max. 1,5 mm ² AWG nach UL/CUL: 24 ... 16		
Abmessungen (B × H × T)	45 mm × 120 mm × 90 mm		
Gewicht			
Motor-Feedback-Splitterbox	170 g		
Duale Geber-Anschlussbox	163 g		

- 1) Die Versorgungsspannung für den Encoder kann bis zu 2,8 V unter der Versorgungsspannung am Systemstecker (Anschlussklemme A1) liegen.
- 2) Bei 24 V am SafeLogic compact Speicherstecker MPLx.
- 3) Bei 16,8 V am SafeLogic compact Speicherstecker MPLx.
- 4) Summenstrom für alle Encoder, die über diese Anschlussbox versorgt werden, d. h. inkl. der Encoder, die über D4 angeschlossen sind, z. B. über eine weitere Anschlussbox.

Technische Daten

- 5) Summenstrom von ENC1_24V und ENC2_24V und damit doppelter Wert.

Tab. 12-30: Datenblatt Geber-Anschlussboxen

12.2.8 Ausgangsmodule SLC-A-UE410-2RO/SLC-A-UE410-4RO

Versorgungskreis (über SLC-3-CPUx)

	Minimal	Typisch	Maximal
Leistungsaufnahme			
SLC-A-UE410-4RO	–	–	3,2 W
SLC-A-UE410-2RO	–	–	1,6 W

Tab. 12-31: Versorgungskreis (über SLC-3-CPUx)

Eingangskreis B1, B2

	Minimal	Typisch	Maximal
Eingangsspannung ON	DC 18 V	–	DC 30 V

Tab. 12-32: Eingangskreis B1, B2

Ausgangskreis (13-14, 23-24, 33-34, 43-44)

	Minimal	Typisch	Maximal
Anzahl Schließer			
SLC-A-UE410-2RO	–	2	–
SLC-A-UE410-4RO	–	4	–
Anzahl Öffner			
SLC-A-UE410-2RO	–	1	–
SLC-A-UE410-4RO	–	2	–
Schaltspannung	AC 5 V	AC 230 V ¹⁾	AC 253 V
	DC 5 V	DC 230 V ¹⁾	DC 253 V
Schaltstrom	10 mA	–	6 A
Mechanische Lebensdauer	Min. 10×10^6		
Elektrische Lebensdauer	Siehe Abb. 12-5 "Schaltspannung bei Gleichstrom, Relaismodule SLC-A-UE410-2RO/SLC-A-UE410-4RO" auf Seite 147		
Minimale Kontaktlast bei $U_n =$ DC 24 V	50 mW	–	–
Summenstrom	–	–	8 A
Ansprechzeit ²⁾	–	–	30 ms
Ausgangsart	Potenzialfreie Schließerkontakte, zwangsgeführt		
Kontaktwerkstoff	AgSnO ₂		
Ausgangskreisabsicherung	6 A (gG), je Strompfad		

Technische Daten

	Minimal	Typisch	Maximal
Gebrauchskategorie	AC-15: U_e 250 V, I_e 3 A		
	DC-13: U_e 24 V, I_e 3 A		

- 1) Siehe nachfolgende Abbildungen
 2) Zeit von LOW an B1/B2 bis Abfall Relais

Tab. 12-33:

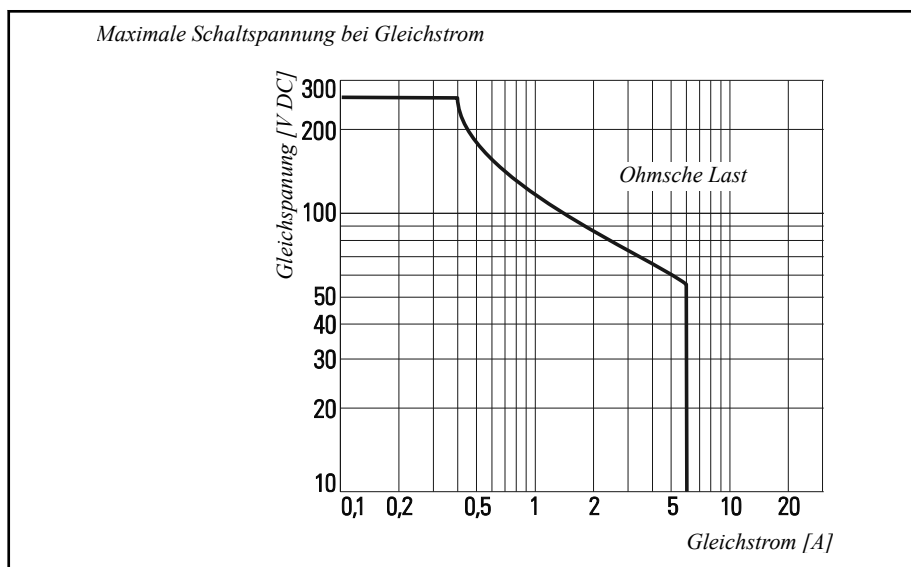


Abb. 12-5: Schaltspannung bei Gleichstrom, Relaismodule SLC-A-UE410-2RO/SLC-A-UE410-4RO

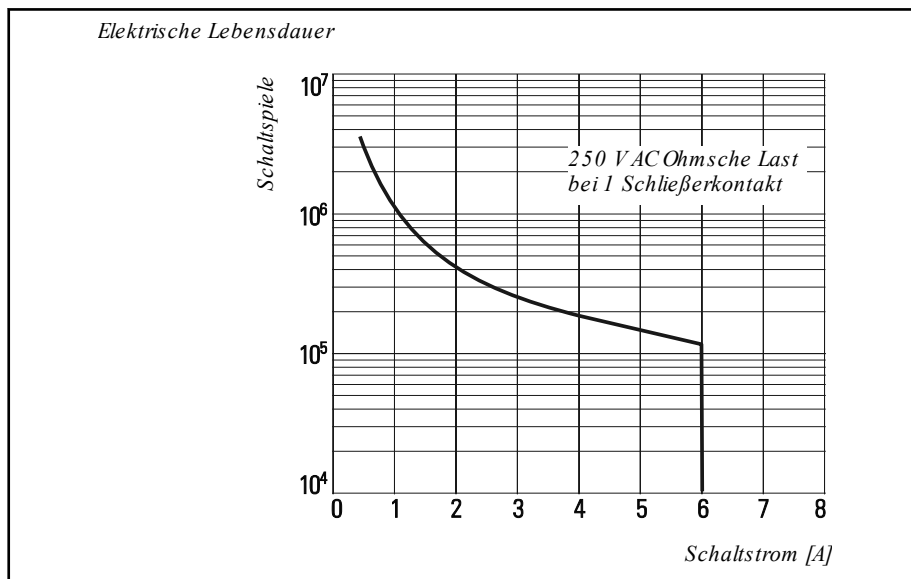


Abb. 12-6: Elektrische Lebensdauer Relaismodule SLC-A-UE410-2RO/SLC-A-UE410-4RO

Technische Daten

Ausgangskreis (Y14, Y24)

	Minimal	Typisch	Maximal
Ausgangsart	Schließerkontakt an intern DC 24, zwangsgeführt, strombegrenzt		
Anzahl Schließer Y14/24			
SLC-A-UE410-2RO	–	1	–
SLC-A-UE410-4RO	–	2	–
Ausgangsspannung	DC 16 V	DC 24 V	DC 30 V
Ausgangsstrom ¹⁾	–	–	75 mA
Lastkapazität	–	–	200 nF

¹⁾ Der Gesamtausgangsstrom ist limitiert. Maximaler Summenstrom aller Relaismodule an Y14 bzw. Y24 ist $I < 80 \text{ mA}$

Tab. 12-34: Ausgangskreis (Y14, Y24)

Allgemeine Daten

	Minimal	Typisch	Maximal
Konformität, Zulassungen	CE, cULus, CCC		
Schutzart	IP20 (EN 60529)		
Betriebsumgebungstemperatur (UL/CSA: surrounding air temperature)	–25 °C ... +55 °C		
Lagertemperatur	–25 °C ... +70 °C		
Luftfeuchte	10 ... 95 %, nicht betauend		
Betriebshöhe	Max. 2000 m über NN (80 kPa)		
Schwingfestigkeit	5–150 Hz/1 G (EN 60068-2-6) 10–500 Hz/3 Grms (EN 60068-2-64)		
Schockfestigkeit			
Dauerschock	15 g, 11 ms (EN 60068-2-27) 30 g,		
Einzelschock	11 ms (EN 60068-2-27)		
Störfestigkeit	EN 61000-6-2		
Störaussendung	EN 61000-6-4		
Bemessungsstoßspannung (U_{imp})	4 kV		
Überspannungskategorie	II (EN 61131-2)		
Verschmutzungsgrad	2 innerhalb, 3 außerhalb		
Bemessungsspannung	AC 300 V		
Galvanische Trennung:			
- Versorgungskreis– Eingangskreis	Nein		
- Versorgungskreis– Ausgangskreis	Ja		

Technische Daten

	Minimal	Typisch	Maximal
- Eingangskreis–Ausgangskreis	Ja		
Abmessungen (B × H × T)	22,5 × 96,5 × 120,8 mm		
Gewicht (ohne Verpackung)			
SLC-A-UE410-2RO	160 g (± 5 %)		
SLC-A-UE410-4RO	186 g (± 5 %)		

Tab. 12-35: Daten zu SLC-A-UE410-2RO und SLC-A-UE410-4RO

Klemmen- und Anschlussdaten

	Minimal	Typisch	Maximal
Leiterquerschnitt	Eindrätig oder feindrätig: 0,2 ... 1,5 mm ² Feindrätig mit Aderendhülse: a) mit Kunststoffhülse max. 0,75 mm ² b) ohne Kunststoffhülse max. 1,5 mm ² AWG nach UL/CUL: 24 ... 16		
Abisolierlänge	–	–	8 mm
Maximales Anzugsdrehmoment	–	–	0,6 Nm
Für UL-508- und CSA-Anwendungen	Anschlussquerschnitt AWG 30–12 (nur 60/75 °C-Kupferlitzen verwenden) Anzugsdrehmoment 5–7 lb-in		

Tab. 12-36: Klemmen- und Anschlussdaten zu SLC-A-UE410-2RO und SLC-A-UE410-4RO

Sicherheitstechnische Kenngrößen

Diese Angaben beziehen sich auf eine Umgebungstemperatur von +40 °C, die üblicherweise zur statistischen Berechnung der Werte angenommen wird.

Sicherheits-Integritätslevel ¹⁾	SIL3 (IEC 61 508)
SIL-Anspruchsgrenze ¹⁾	SILCL3 (EN 62 061)
Kategorie	Kategorie 4 (EN ISO 13 849-1)
Performance Level ¹⁾	PL e (EN ISO 13 849-1)
PFHd bei I = 0,75 A, Schalzhäufigkeit = h ⁻¹ (siehe auch Tab. 12-38 "PFHd-Werte SLC-A-UE410-2RO/SLC-A-UE410-4RO" auf Seite 150)	1,2 × 10 ⁻⁹ 1/h
B10d-Wert bei Schalzhäufigkeit = h ⁻¹	0,75 A (AC 15)/4.150.000 (siehe auch Tab. 12-38 "PFHd-Werte SLC-A-UE410-2RO/SLC-A-UE410-4RO" auf Seite 150)
SFF	99,6 %
DC	99 %

Technische Daten

T _M (Gebrauchsdauer)	Abhängig von PFHd-Wert, Umgebungstemperatur, Lastfall und den Schaltspielen (siehe Tab. 12-38 "PFHd-Werte SLC-A-UE410-2RO/SLC-A-UE410-4RO" auf Seite 150)
Anzahl mechanische Schaltspiele	Min. 200.000

1) Für detaillierte Informationen zur Sicherheitsauslegung Ihrer Maschine/Anlage setzen Sie sich bitte mit Ihrer zuständigen Bosch Rexroth-Niederlassung in Verbindung

Tab. 12-37:

Lasttyp	I[A]	Schalthäufigkeit	Schaltspiele pro Jahr	B10d	PFHd
AC15	0,1	1/h	8760	10.000.000	5,00 × 10 ⁻¹⁰
	0,75	1/h	8760	4.150.000	1,20 × 10⁻⁰⁹
	3	1/h	8760	400.000	1,20 × 10 ⁻⁰⁸
	5	1/h	8760	70.000	7,20 × 10 ⁻⁰⁸
DC13	1	1/h	8760	2.000.000	2,50 × 10 ⁻⁰⁹
	3	1/h	8760	450.000	1,10 × 10 ⁻⁰⁸
AC1	2	1/h	8760	1.000.000	5,00 × 10 ⁻⁰⁹
	4	1/h	8760	600.000	8,40 × 10 ⁻⁰⁹

Tab. 12-38: PFHd-Werte SLC-A-UE410-2RO/SLC-A-UE410-4RO

 **WARNUNG**

Um SILCL3 gemäß EN 62 061 zu erreichen, muss der folgende Test mindestens alle 365 Tage durchgeführt werden:

Prüfen Sie die korrekte Schaltfunktion für jeden sicherheitsrelevanten Ausgangskreis der SLC-A-UE410xRO-Module, z. B. durch Aus- und Wiedereinschalten der Maschine oder Anlage, überwacht durch die EDM-Funktion.

Die Kontakte müssen mindestens einmal im Jahr geschaltet werden. Es ist ausreichend die Spulen B1/B2 aus/einzuschalten, wenn die korrekte Funktion mittels EDM-Rückmeldekontakt (Schützkontrolle) überprüft wird.

12.3 Maßbilder



Die E-CAD-Daten der SafeLogic compact Module finden Sie auf dem Installationsdatenträger des SafeLogic Designers (Materialnummer R911334897).

12.3.1 Hauptmodule SLC-3-CPUx mit Speicherstecker

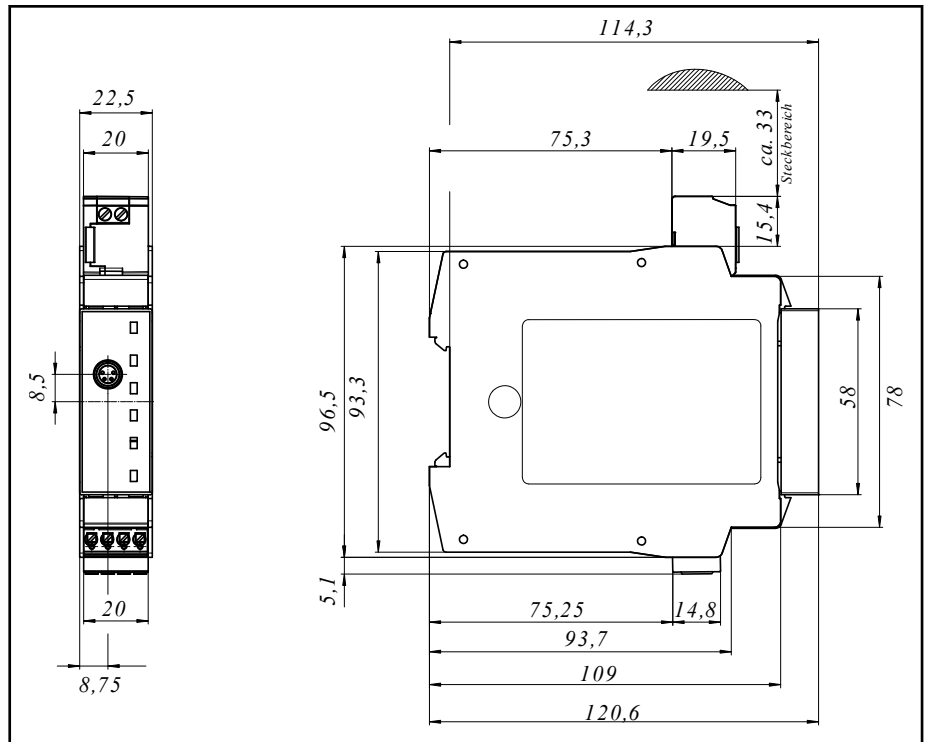


Abb. 12-7: Maßbild SLC-3-CPUx (Angaben in mm)

12.3.2 Ein-/Ausgangserweiterung SLC-3-XTIO, SLC-3-XTDS und SLC-0-STIO, Eingangserweiterung SLC-3-XTDI, Relais-Ausgangsmodule SLC-A-UE410-2RO und SLC-A-UE410-4RO

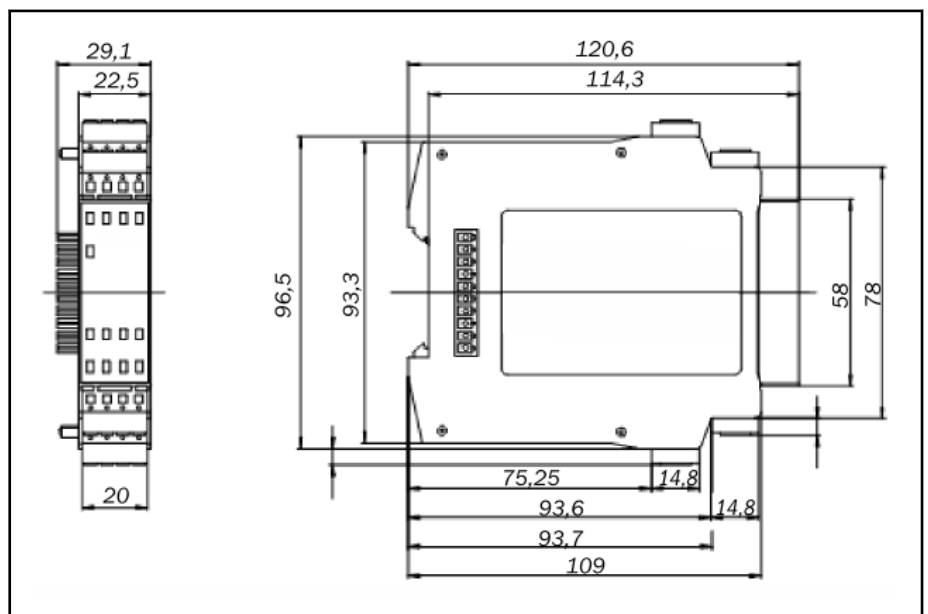


Abb. 12-8: Maßbild SLC-3-XTIO, SLC-3-XTDI, SLC-3-XTDS, SLC-0-STIO, SLC-A-UE410-2RO und SLC-A-UE410-4RO (Angaben in mm)

Technische Daten

12.3.3 Drive Monitor SLC-3-MOC0

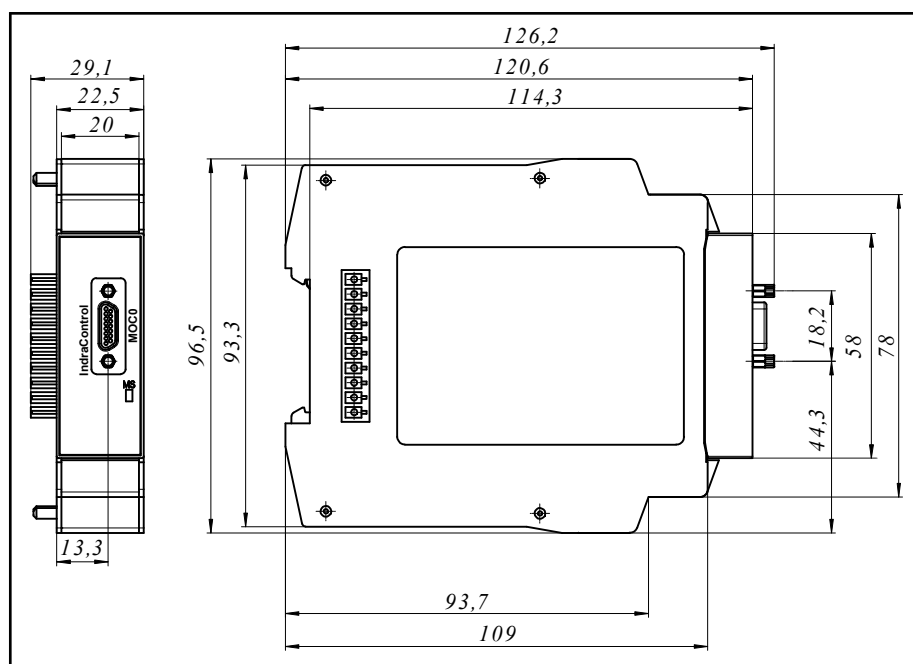


Abb. 12-9: Maßbild SLC-3-MOC0 (Angaben in mm)

12.3.4 Motor-Feedback-Splitterbox

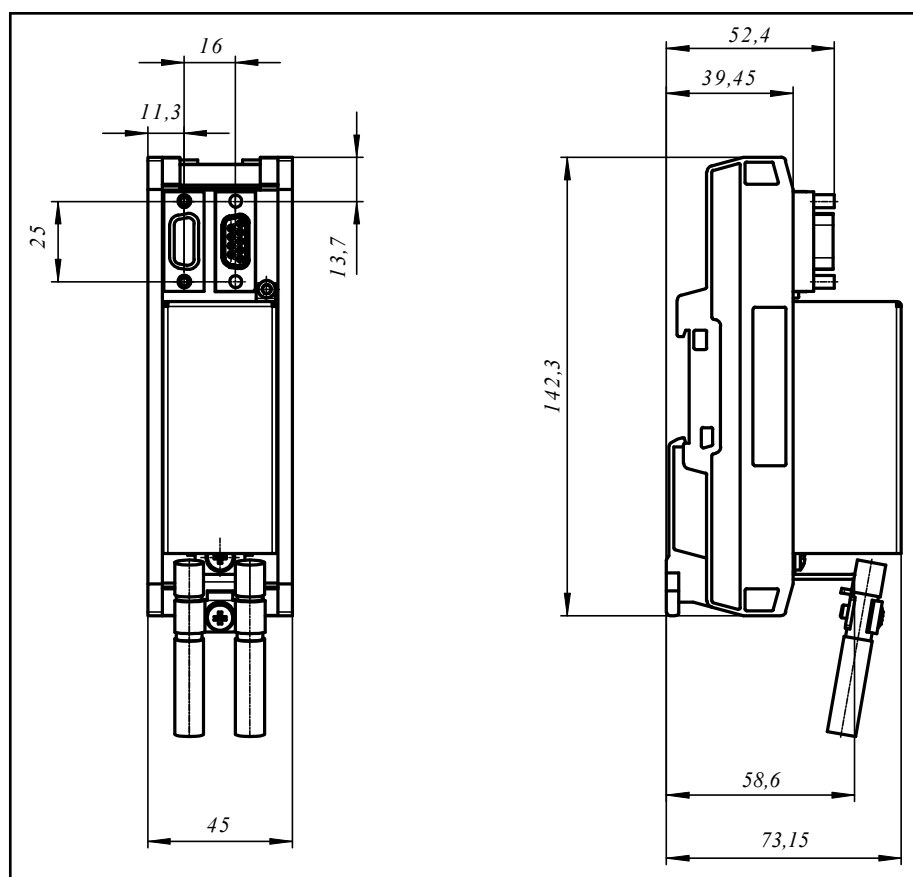


Abb. 12-10: Maßbild Motor-Feedback-Splitterbox (Angaben in mm)

12.3.5 Duale Geber-Anschlussbox

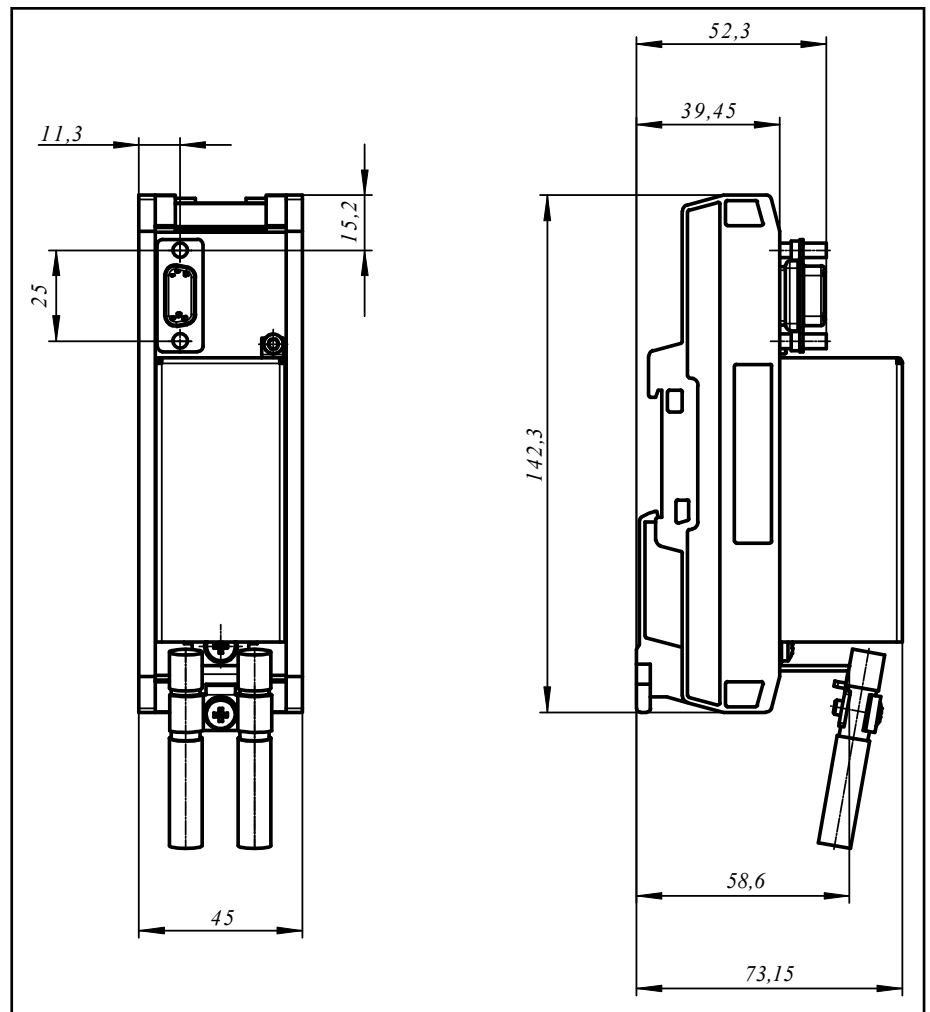


Abb. 12-11: Maßbild Duale Geber-Anschlussbox (Angaben in mm)

13 Bestelldaten der Module und des Zubehörs

Gerätetyp	Artikel	Materialnummer
Speicherstecker		
SLC-3-MPL000301	Speicherstecker für SLC-3-CPU0 und SLC-3-CPU1	R911172286
SLC-3-MPL100301	Speicherstecker für SLC-3-CPU3	R911173403
Hauptmodule		
SLC-3-CPU000300	Hauptmodul SLC-3-CPU0, Doppelstock-Zugfederklemmen	R911172284
SLC-3-CPU130302	Hauptmodul SLC-3-CPU1, 2 EFI-Anschlüsse, Doppelstock-Zugfederklemmen	R911172285
SLC-3-CPU320302	Hauptmodul SLC-3-CPU3, 2 EFI-Anschlüsse, 1 Flexi Line Anschluss, Doppelstock-Zugfederklemmen	R911173402
Gateways		
SLC-0-GPNT00300	Profinet-IO Diagnose Gateway	R911172290
SLC-0-GPRO00300	Profibus Diagnose Gateway	R911172287
SLC-3-GS3S00300	Sercos Gateway	R911172765
Erweiterungsmodule		
SLC-3-XTIO84302	Ein-/Ausgangserweiterung, 8 Eingänge/4 Ausgänge, Doppelstock-Zugfederklemmen	R911172291
SLC-3-XTDI80302	Eingangserweiterung, 8 Eingänge, Doppelstock-Zugfederklemmen	R911172292
SLC-3-XTDS84302	Ein-/Ausgangserweiterung 8 sichere Eingänge, 4 bzw. 6 nicht sichere Ausgänge, Doppelstock-Zugfederklemmen	R911173404
SLC-0-STIO68302	Ein-/Ausgangserweiterung 6 bzw. 8 nicht sichere Eingänge, 8 bzw. 6 nicht sichere Ausgänge, Doppelstock-Zugfederklemmen	R911173405
SLC-3-MOC000300	Drive Monitor Anschluss von zwei Gebern	R911173406
Relaismodule		
SLC-A-UE410-2RO4	Ausgangsmodul, 2 Schließer und 1 DC 24V-Signalausgang, Steckblockklemmen	R911172293
SLC-A-UE410-4RO4	Ausgangsmodul, 4 Schließer und 2 DC 24V-Signalausgänge, Steckblockklemmen	R911172294
SLC-A-UE10-2FG3D0	Sicherheits-Relais, steckbare Schraubklemmen	R911172295
SLC-A-UE12-2FG3D0	Kaskadierbares Sicherheits-Relais, steckbare Schraubklemmen, mit Kaskadierstecker	R911172296
Zubehör		
Steckerset SLC-A-PLSET01	Steckverbinder für I/O- und Relais-Module, Schraubklemmen	R911172297
Steckerset SLC-A-PLSET02	Steckverbinder für I/O- und Relais-Module, Zugfederklemmen	R911172298
Steckerset FKCS 2,5/ 3-ST	Steckverbinder für SLC-A-UE10/SLC-A-UE12, Federkraftanschluss, Kabelzuführung: gerade Hersteller: Phoenix Contact, Art.-Nr.: 1974740	–

Bestelldaten der Module und des Zubehörs

Gerätetyp	Artikel	Materialnummer
Steckerset FKCVR 2,5/ 3-ST BK	Steckverbinder für SLC-A-UE10/SLC-A-UE12, Federkraftanschluss, Kabelzuführung: gewinkelt Hersteller: Phoenix Contact, Art.-Nr.: 1968196	–
Kodierstifte CP-MSTB	Kodierstifte, passend für Steckverbinder der I/O- und Relais-Module des SafeLogic compact Systems Hersteller: Phoenix Contact, Art.-Nr.: 1734634	–
Diodenmodul DM8-A4K	Diodenmodule zum Entkoppeln und Vervielfältigen der Testausgänge X1/X2 am SLC-3-XTIO-Modul Hersteller: SICK, Art.-Nr.: 6026142	–
SLC-A-MOC-MFSB-RX	Motor-Feedback-Splitterbox für SLC-3-MOC0	R911173410
SLC-A-MOC-DECB-RX	Duale Geber-Anschlussbox für SLC-3-MOC0	R911173411
	Verbindungsleitung zwischen SLC-3-MOC0 und dualer Geber-Anschlussbox/Motor-Feedback-Splitterbox, geschirmt, Twisted Pair, 1 Micro-D-Sub 15-polig, 1 D-Sub HD 15-polig	
SLC-A-MOC-C-EB-02M	• Primäres Anschlusskabel 2 m	R911173413
SLC-A-MOC-C-EB-10M	• Primäres Anschlusskabel 10 m	R911173414
SLC-A-MOC-C-EO-02M	Anschlusskabel für direkten Geber-Anschluss, geschirmt, Twisted Pair, 1 Micro-D-Sub 15-polig, offenes Leitungsende, 2 m	R911173412
	Verbindungsleitung für zwei Motor-Feedback-Splitterboxen, geschirmt, Twisted Pair, 1 D-Sub 9-polig, 1 D-Sub HD 15-polig:	
SLC-A-MOC-C-BB-02M	• Erweiterungskabel 2 m	R911173415
SLC-A-MOC-C-BB-10M	• Erweiterungskabel 10 m	R911173416
EFI-Link-Kabel 2 × 2 × 0,25 mm ²	EFI-Link-Kabel für eine EFI-Gesamtkabellänge bis 40 m, 2 × 2 × 0,25 mm ² , Meterware	R911170145
EFI-Link-Kabel 2 × 2 × 0,34 mm ²	EFI-Link-Kabel für eine EFI-Gesamtkabellänge bis 100 m: Empfohlen wird die Verwendung des Kabels UNITRONIC BUS CAN UL/CSA 2 × 2 × 0,34 mm ² , des Herstellers LAPP KABEL, Best.-Nr. 2170264	–
Flexi Line Kabel 2 × 0,34 mm ²	Flexi Line Kabel für eine Gesamtkabellänge bis 125 m: Empfohlen wird die Verwendung des Kabels UNITRONIC BUS CAN UL/CSA 1 × 2 × 0,34 mm ² , des Herstellers LAPP KABEL, Best.-Nr. 2170263	–
Flexi Line Kabel 2 × 0,75 mm ²	Flexi Line Kabel für eine Gesamtkabellänge bis 1000 m: Empfohlen wird die Verwendung des Kabels UNITRONIC BUS CAN UL/CSA 1 × 2 × 0,75 mm ² , des Herstellers LAPP KABEL, Best.-Nr. 2170269	–
Konfigurationsleitung SLC-A-RS232/A/2.0	2 m, M8, D-Sub	R911172299

Bestelldaten der Module und des Zubehörs

Gerätetyp	Artikel	Materialnummer
Konfigurationsleitung SLC-A-USB/A/2.0	Konfigurationsleitung USB auf M8	R911173417
SafeLogic Designer SWA-SLC***-SLD- **VRS-D0-CD650-COPY	Installationsdatenträger	R911334897

Tab. 13-1: Bestelldaten

14 Anhang

14.1 EG-Konformitätserklärungen

Die EG-Konformitätserklärung erhalten Sie auf Anfrage.

14.2 Checkliste für den Hersteller

Bosch Rexroth AG Checkliste für den Hersteller und Ausrüster zur Installation der Sicherheits-Steuerung SafeLogic compact. Die Angaben zu den nachfolgend aufgelisteten Punkten müssen mindestens bei der erstmaligen Inbetriebnahme vorhanden sein. Die Angaben sind abhängig von der Applikation, deren Anforderung der Hersteller und Ausrüster zu überprüfen hat. Diese Checkliste sollte aufbewahrt werden oder bei den Maschinenunterlagen hinterlegt sein, damit die Checkliste bei wiederkehrenden Prüfungen als Referenz dienen kann.			
1.	Wurden die Sicherheitsvorschriften entsprechend den für die Maschine gültigen Richtlinien und Normen zugrunde gelegt?	Ja ☐	Nein ☐
2.	Sind die angewendeten Richtlinien und Normen in der Konformitätserklärung aufgelistet?	Ja ☐	Nein ☐
3.	Entspricht die Schutzeinrichtung der geforderten Kategorie?	Ja ☐	Nein ☐
4.	Sind die erforderlichen Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag wirksam (Schutzklasse)?	Ja ☐	Nein ☐
5.	Ist die Schutzfunktion gemäß den Prüfhinweisen dieser Dokumentation überprüft? Insbesondere: • Funktionsprüfung der an der Sicherheits-Steuerung angeschlossenen Befehlsgeräte, Sensoren und Aktoren • Prüfung aller Abschaltpfade	Ja ☐	Nein ☐
6.	Ist sichergestellt, dass nach jeglicher Konfigurationsänderung der Sicherheits-Steuerung eine vollständige Prüfung der Sicherheitsfunktionen erfolgt?	Ja ☐	Nein ☐
Diese Checkliste ersetzt nicht die erstmalige Inbetriebnahme sowie regelmäßige Prüfung durch eine befähigte Person.			

15 Service und Support

Für Ihre schnelle und optimale Unterstützung verfügen wir über ein dichtes weltweites Servicenetz. Unsere Experten stehen Ihnen mit Rat und Tat zur Seite. Sie erreichen uns täglich **rund um die Uhr – auch an Wochenenden und Feiertagen**.

Service Deutschland Unser technologieorientiertes Competence Center in Lohr deckt alle Belange rund um den Service für elektrische Antriebe und Steuerungen ab.

Sie erreichen unsere **Service-Hotline** und unseren **Service-Helpdesk** unter:

Telefon: **+49 9352 40 5060**
Fax: **+49 9352 18 4941**
E-Mail: service.svc@boschrexroth.de
Internet: <http://www.boschrexroth.com>

Auf unseren Internetseiten finden Sie ergänzende Hinweise zu Service, Reparatur (z. B. Anlieferadressen) und Training.

Service weltweit Außerhalb Deutschlands nehmen Sie bitte zuerst Kontakt mit Ihrem Ansprechpartner auf. Die Hotline-Rufnummern entnehmen Sie bitte den Vertriebsadressen im Internet.

Vorbereitung der Informationen Wir können Ihnen schnell und effizient helfen, wenn Sie folgende Informationen bereithalten:

- Eine detaillierte Beschreibung der Störung und der Umstände
- Angaben auf dem Typenschild der betreffenden Produkte, insbesondere Typenschlüssel und Seriennummern
- Ihre Kontaktdaten (Telefon-, Faxnummer und E-Mail-Adresse)

Index

A

Abkürzungen.....	9
Abnahme der Applikation.....	101
Abschaltzeit.....	121
Änderungsverlauf.....	5
Anregungen.....	10
Anschluss von Gebern.....	86
Anschluss von Geräten.....	61
Anschlussboxen für Geber.....	52
Anschlussdiagramme.....	70
Ansprechzeiten.....	115
Ansprechzeitenberechnung.....	116
Anzeigeelemente..... 23, 26, 27, 31, 37, 39, 43, 50,	60
Ausgabestände.....	5
Ausgangserweiterungsmodul SLC-3-XTIO.....	30
Ausgangskreis.....	146, 148
Ausgangsmodule SLC-A-UE410-2RO/SLC-A-UE410-4RO.....	57

B

Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen....	77
Berührungslose Sicherheitssensoren.....	73
Beschwerde.....	10
Bestelldaten.....	155
Bestimmungsgemäße Verwendung.....	12
Betriebsartenwahlschalter.....	72
Bezeichnungen und Abkürzungen.....	9
Bumper.....	68
BWS.....	77

D

Datenblätter.....	122
Demontage.....	91
Diagnose.....	103, 112
Diodenmodul.....	69, 70, 71
Dokumentation Änderungsverlauf.....	5

E

EFI.....	89
EFI-Geräte.....	77
EFI-Link.....	78, 115
EG-Konformitätserklärungen.....	159
Ein-, Ausgangserweiterungsmodul SLC-3-XTIO.....	30
Ein-/Ausgangserweiterungsmodul SLC-0-STIO.....	42
Ein-/Ausgangserweiterungsmodul SLC-3-XTDS.....	38
Eingangserweiterungsmodul SLC-3-XTDI.....	36
Eingangskreis.....	127, 131, 133, 136, 146
Einkanaleige Verwendung von Ausgängen am SLC-3-XTIO.....	36
Einstrahl-Sicherheits-Lichtschränken.....	74

Elektrischer Anschluss.....	70
Elektroinstallation.....	95
Elektromechanische Sicherheitsschalter mit und ohne Zuhaltung.....	65
EMV-Maßnahmen.....	78, 82, 85
Enhanced Function Interface.....	89
Entsorgung.....	13
Erstinbetriebnahme.....	102
Erweiterungsmodul SLC-3-MOC0.....	46

F

Fast Shut Off.....	115
Feedback.....	10
Fehleranzeigen.....	104
Fehleranzeigen EFI-kompatibler Geräte.....	111
Fehlercodes..... 23, 26, 27, 31, 37, 39, 43, 50	
Fehlerfall.....	103
Fehlerzustände.....	103
Flexi Line.....	82, 115

G

Geber-Anschluss.....	51, 139
Geber-Anschlussboxen Datenblatt.....	144
Geltungsbereich.....	6
Geräteanschluss.....	61
Geräteaustausch.....	113

H

Hauptmodul SLC-3-CPU0.....	23
Hauptmodul SLC-3-CPU1.....	25
Hauptmodul SLC-3-CPU3.....	27
Helpdesk.....	161
Hotline.....	161

I

Inbetriebnahme.....	101
Induktive Sicherheitsschalter.....	73
Interne Schaltkreise.....	33, 38, 42, 45

K

Klemmen- und Anschlussdaten.....	149
Klemmenbeschreibung..... 23, 26, 27, 31, 37, 39,	43, 50, 60
Kompatibilität.....	18
Konfiguration.....	99
Kontakte, potenzialfrei.....	72
Kritik.....	10
Kundenfeedback.....	10
Kurzschlusserkennung.....	97

M

Magnetische Sicherheitsschalter.....	73
Maßbilder.....	150

Index

Masseabriss.....	97
Merkmale.....	18
Modulmontage.....	91
Montage.....	91
Muting.....	90

N

Netzteil.....	126, 133, 136
Nicht sichere Ausgänge.....	134, 136
Not-Halt-Taster.....	64

P

Potenzialausgleich.....	82
Potenzialfreie Kontakte.....	72
Produktbeschreibung.....	15
Produktphasen.....	5

R

Relais-Ausgangsmodule SLC-A-UE410-2RO/SLC-A-UE410-4RO.....	57
--	----

S

Schaltbild	71
Schaltbild Diodenmodul DM8-A4K.....	71
Schutteinrichtung prüfen.....	113
Schutzmaßnahmen.....	13
Service-Hotline.....	161
Sichere Ausgänge.....	77, 128
Sicherheitsbefehlsgeräte.....	64
Sicherheitshinweise.....	8, 11, 13
Sicherheitsschalter.....	64
Sicherheitssensoren, berührungslos.....	73
Sicherheitstechnische Kenngrößen.....	149
Sicherheitstritmatten.....	68
SLC-0-STIO.....	42
Anzeigeelemente.....	43
Datenblatt.....	135
Eingangskreis.....	136
Fehlercodes.....	43
Interne Schaltkreise.....	45
Klemmenbeschreibung.....	43
Netzteil (A1, A2).....	136
Nicht sichere Ausgänge.....	136
SLC-3-CPU0.....	
Anzeigeelemente.....	23
Datenblatt.....	122
Fehlercodes.....	23
Klemmenbeschreibung.....	23
SLC-3-CPU1.....	25
Anzeigeelemente.....	26
Datenblatt.....	122
Fehlercodes.....	26
Klemmenbeschreibung.....	26
SLC-3-CPU3.....	
Anzeigeelemente.....	27
Datenblatt.....	122
Fehlercodes.....	27

Klemmenbeschreibung.....	27
SLC-3-MOC0.....	46
Anschlussboxen für Geber.....	52
Anzeigeelemente.....	50
Datenblatt.....	137
Fehlercodes.....	50
Geber-Anschluss.....	51, 139
Klemmenbeschreibung.....	50
SLC-3-MPL0.....	21
SLC-3-MPL1.....	21
SLC-3-XTDI.....	36
Anzeigeelemente.....	37
Datenblatt.....	130
Eingangskreis.....	131
Fehlercodes.....	37
Interne Schaltkreise.....	38
Klemmenbeschreibung.....	37
Testausgänge.....	131
SLC-3-XTDS.....	38
Anzeigeelemente.....	39
Datenblatt.....	132
Eingangskreis.....	133
Fehlercodes.....	39
Interne Schaltkreise.....	42
Klemmenbeschreibung.....	39
Netzteil (A1, A2).....	133
Nicht sichere Ausgänge.....	134
Testausgänge, nicht sichere Ausgänge.....	134
SLC-3-XTIO.....	30
Anzeigeelemente.....	31
Datenblatt.....	125
Deaktivieren der Testpulse.....	33
Eingangskreis.....	127
Einkanale Verwendung.....	36
Fehlercodes.....	31
Interne Schaltkreise.....	33
Klemmenbeschreibung.....	31
Netzteil (A1, A2).....	126
Sichere Ausgänge.....	128
Sicherheitstechnische Kenngrößen.....	125
Testausgänge.....	127
Verlängerte Fehlererkennungszeit.....	34
SLC-A-UE410-2RO.....	58
SLC-A-UE410-2RO und SLC-A-UE410-4RO	
Klemmen- und Anschlussdaten.....	149
SLC-A-UE410-2RO, SLC-A-UE410-4RO	
Allgemeine Daten.....	148
SLC-A-UE410-2RO/SLC-A-UE410-4RO	
Datenblatt.....	146
SLC-A-UE410-2RO/SLC-A-UE410-4RO.....	57
Anzeigeelemente.....	60
Ausgangskreis.....	146, 148
Eingangskreis.....	146
Klemmenbeschreibung.....	60
Sicherheitstechnische Kenngrößen.....	149
Versorgungskreis.....	146
SLC-A-UE410-4RO.....	59
Spannungsversorgung.....	98

Speicherstecker.....	21
Spezielle Funktionen.....	89
Status-LED.....	104
Support.....	161
Systemaufbau.....	16
Systemeigenschaften.....	15

T

Technische Daten.....	115
Testausgänge.....	127
Testausgänge (X1 ... X8).....	131
Testausgänge, nicht sichere Ausgänge.....	134
Testbare Einstrahl-Sicherheits-Lichtschrannen.....	74
Testpulse deaktivieren an den Ausgängen des SLC-3-XTIO.....	33
Transponder.....	74

U

Umweltgerechtes Verhalten.....	13
--------------------------------	----

V

Verbinden eines Flexi Line Systems.....	83
Version.....	18
Versorgungskreis.....	146
Verwendete Symbole.....	9
Verwendungsbereiche.....	11

W

Wartung.....	113
Weiterführende Informationen zum SafeLogic compact System.....	7
Werkstofftrennung.....	13

Z

Zielgruppen.....	5
Zu dieser Dokumentation	
Darstellung von Informationen.....	8
Zustimmschalter.....	66
Zweck dieser Dokumentation.....	5
Zweihandsteuerung.....	67

Notizen

Notizen

Bosch Rexroth AG

Electric Drives and Controls

Postfach 13 57

97803 Lohr, Deutschland

Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2

97816 Lohr, Deutschland

Tel. +49 9352 18 0

Fax +49 9352 18 8400

www.boschrexroth.com/electrics



R911332745