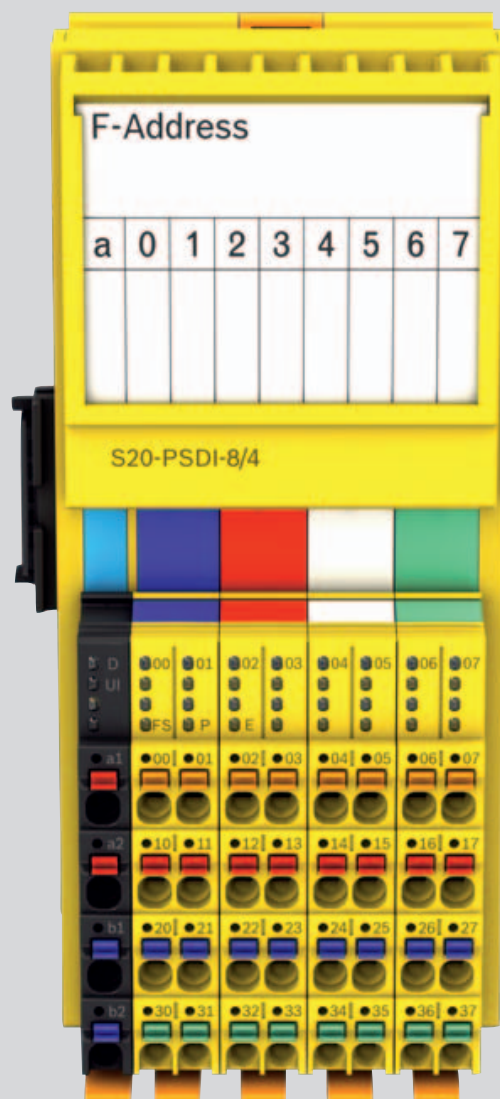


IndraControl S20-Modul

mit sicheren digitalen Eingängen S20-PSDI-8/4

Anwendungsbeschreibung
R911369170

Ausgabe 02



Titel IndraControl
S20-Modul
mit sicheren digitalen Eingängen S20-PSDI-8/4

Art der Dokumentation Anwendungsbeschreibung

Dokumentations-Type DOK-CONTRL-S20*PSDI*8*-AP02-DE-P

Interner Ablagevermerk 106499_de_01, R911369170_02.pdf

Änderungsverlauf

Ausgabe	Stand	Bemerkung
01	2015-03	Erstausgabe
01_c00	2015-05	Layout-Anpassungen
02	2016-02	Überarbeitung der Diagnose (Kapitel Fehler: Meldung und Behebung)

Schutzvermerk © Bosch Rexroth AG 2016

Alle Rechte bei Bosch Rexroth AG, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Verfügungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

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 Steuerungshardware, SB

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Gebrauch der Sicherheitshinweise	5
1.1 Aufbau der Sicherheitshinweise	5
1.2 Erläuterung der Signalwörter und der Signalgrafik	5
1.3 Verwendete Symbole	6
1.4 Erläuterung der Signalgrafik auf dem Gerät	6
2 Zu Ihrer Sicherheit	7
2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise	7
2.2 Elektrische Sicherheit	8
2.3 Sicherheit der Maschine oder Anlage	9
2.4 Richtlinien und Normen	9
2.5 Bestimmungsgemäße Verwendung	9
2.6 Dokumentation	10
2.7 Verwendete Abkürzungen	10
2.8 Safety-Hotline	10
3 Produktbeschreibung	11
3.1 Kurzbeschreibung des Moduls	11
3.2 Aufbau des Moduls	12
3.3 Gehäusemaße	12
3.4 Sichere digitale Eingänge sowie Taktausgänge T1 und T2	13
3.4.1 Sichere digitale Eingänge	13
3.4.2 Taktausgänge T1 und T2	14
3.5 Anschlussmöglichkeiten für Sensoren in Abhängigkeit von der Parametrierung	16
3.6 Lokale Diagnose- und Statusanzeigen	17
3.7 Sicherer Zustand	18
3.7.1 Betriebszustand	18
3.7.2 Fehlererkennung in der Peripherie	18
3.7.3 Gerätefehler	19
3.7.4 Parametrierungsfehler	19
3.8 Programmierdaten/Konfigurationsdaten	19
4 Integration Lokalbus	21
4.1 Versorgungsspannung der Modullogik	21
4.2 Versorgungsspannung U_I	21
4.3 DC-Distribution Network nach IEC 61326-3-1	22
4.4 Belegung der Klemmpunkte	23

Inhaltsverzeichnis

	Seite
5 Montage, Demontage und elektrische Installation	25
5.1 Montage und Demontage.....	25
5.1.1 Auspacken des Moduls	25
5.1.2 Vorbereitung und Montage	25
5.1.3 DIP-Schalter einstellen	26
5.1.4 Module montieren und demontieren	27
5.2 Elektrische Installation.....	29
5.2.1 Elektrische Installation der IndraControl S20-Station	29
5.2.2 Elektrische Installation des Moduls	29
6 Parametrierung des Moduls	31
6.1 Einstellen der F- und i-Parameter	31
6.2 Parametrieren der sicheren Eingänge	32
7 Dauer einer Sicherheitsanforderung	35
8 Anschlussbeispiele für die sicheren Eingänge	37
8.1 Erklärung zu den Beispielen.....	37
8.2 Maßnahmen zum Erreichen einer bestimmten Sicherheitsintegrität.....	38
8.3 Einkanalige Belegung der sicheren Eingänge	40
8.3.1 Hinweise	40
8.3.2 Querschlossüberwachung eingeschaltet	40
8.3.3 Querschlossüberwachung ausgeschaltet, Versorgung durch T1	42
8.3.4 Versorgung durch OSSD	44
8.4 Zweikanalige äquivalente Belegung der sicheren Eingänge	46
8.4.1 Hinweise zu Fehlern	48
8.4.2 Querschlossüberwachung eingeschaltet, Versorgung durch T1 und T2	49
8.4.3 Querschlossüberwachung ausgeschaltet, Versorgung durch einen Taktausgang oder externe Versorgung	51
8.4.4 Externe Versorgung (OSSD)	53
8.5 Zweikanalige antivalente Belegung der sicheren Eingänge	55
8.5.1 Hinweise zu Fehlern	57
8.5.2 Querschlossüberwachung eingeschaltet, Versorgung durch T1 und T2	58
8.5.3 Querschlossüberwachung ausgeschaltet, Versorgung durch einen Taktausgang oder externe Versorgung	59
9 Inbetriebnahme und Validierung	63
9.1 Erstinbetriebnahme	63
9.2 Wiederinbetriebnahme nach Austausch eines Moduls.....	64
9.2.1 Austausch eines Moduls	64
9.2.2 Wiederinbetriebnahme	64
9.3 Validierung	64

	Seite
10 Fehler: Meldung und Behebung	65
10.1 Auslesen von Diagnosemeldungen.....	65
10.1.1 DiagState-Objekt 0x0018	67
10.1.2 DiagStateChannelNo-Objekt 0x0033	68
10.1.3 DiagStateAddValue-Objekt 0x0034	68
10.1.4 ResetDiag-Objekt 0x0019	68
10.1.5 Beispiele für das Auslesen einer Diagnosemeldung	69
10.2 Fehler-Codes	70
10.2.1 Fehler der sicheren digitalen Eingänge	71
10.2.2 Fehler der Taktausgänge	72
10.2.3 Fehler der Versorgungsspannung	72
10.2.4 Parametrierungsfehler	73
10.2.5 Allgemeine Fehler	73
10.3 PROFIsafe-Fehler	74
10.4 Quittierung eines Fehlers bei PROFIsafe	74
11 Wartung, Reparatur, Außerbetriebnahme und Entsorgung	75
11.1 Wartung	75
11.2 Reparatur	75
11.3 Außerbetriebnahme und Entsorgung	75
12 Technische Daten und Bestelldaten	77
12.1 Systemdaten PROFIsafe.....	77
12.2 Moduldaten S20-PSDI-8/4	77
12.3 Konformität zur EMV-Richtlinie	81
12.4 Bestelldaten	81
12.4.1 Bestelldaten: Modul	81
12.4.2 Bestelldaten: Dokumentation	81
13 Glossar zu PROFIsafe	83
14 F-Parameter und i-Parameter	85
14.1 F-Parameter	85
14.2 i-Parameter	86
14.3 Diagnosemeldungen zu Parameterfehlern bei PROFIsafe	87
15 Checklisten	89
15.1 Planung	90
15.2 Montage und elektrische Installation	91
15.3 Inbetriebnahme und Parametrierung	92
15.4 Validierung	93

Inhaltsverzeichnis

	Seite
16 Entsorgung	95
16.1 Allgemeines	95
16.2 Rücknahme	95
16.3 Verpackungen	95
16.4 Batterien und Akkumulatoren	95
 17 Service und Support	 97
 18 Index	 99

1 Gebrauch der Sicherheitshinweise

1.1 Aufbau der Sicherheitshinweise

Die Sicherheitshinweise sind wie folgt aufgebaut:

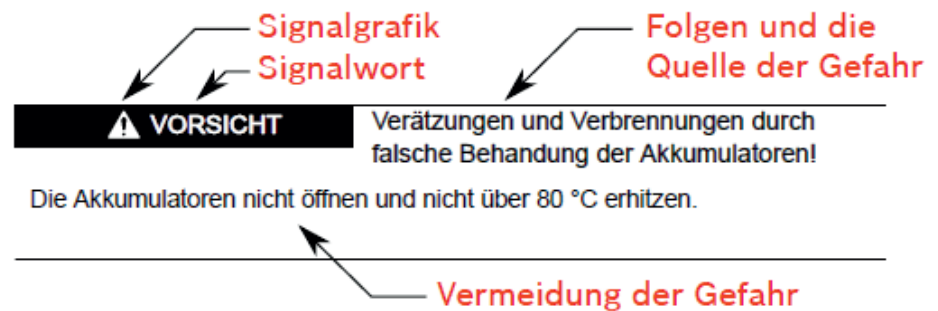


Abb. 1-1 Aufbau der Sicherheitshinweise

1.2 Erläuterung der Signalwörter und der Signalgrafik

Die Sicherheitshinweise in der vorliegenden Anwendungsdokumentation beinhalten bestimmte Signalwörter (Gefahr, Warnung, Vorsicht, Hinweis) und gegebenenfalls 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.

⚠ 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.

Gebrauch der Sicherheitshinweise

1.3 Verwendete Symbole

Fingerzeige werden wie folgt dargestellt:



Dies ist ein Hinweis.

Tipps werden wie folgt dargestellt:



Dies ist ein Tipp.

1.4 Erläuterung der Signalgrafik auf dem Gerät



Beachten Sie vor der Installation und Inbetriebnahme die Dokumentation zu dem Gerät.

2 Zu Ihrer Sicherheit

Ziel der Anwendungsbeschreibung

Diese Anwendungsbeschreibung informiert Sie über die Funktionsweise, die Bedien- und Anschlüsselemente und die Parametrierung des Moduls.

Gültigkeit der Anwendungsbeschreibung

Diese Anwendungsbeschreibung gilt für das Modul S20-PSDI-8/4 in der Version, die auf dem inneren Deckblatt genannt ist, sowie beim Austausch durch gleiche Gerätetypen für gleiche oder höhere Versionen.

2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise



WARNUNG

Verletzungsgefahr

Unsachgemäßer Einsatz des Moduls kann abhängig von der Applikation zu schweren Verletzungen führen.

- Beachten Sie alle in diesem Kapitel aufgeführten Sicherheitshinweise und die Warnhinweise an anderen Stellen in dieser Anwendungsbeschreibung.

Qualifiziertes Personal

Qualifiziertes Personal im Sinne dieser Anwendungsbeschreibung sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse berechtigt sind, die erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können.

Darüber hinaus wird Kenntnis über folgende Themenbereiche und Produkte vorausgesetzt:

- Nicht sicherheitsgerichtetes Zielsystem (z. B. PROFIBUS, PROFINET)
- PROFIsafe
- Eingesetzte Komponenten
- Produktfamilie IndraControl S20
- Bedienung der Software-Werkzeuge
- Sicherheitsvorschriften im Einsatzbereich

Beim Einsatz des PROFIsafe-Systems müssen folgende Arbeiten von qualifiziertem Personal durchgeführt werden:

- Planung
- Konfiguration, Parametrierung, Programmierung
- Installation, Inbetriebnahme, Instandhaltung
- Wartung, Außerbetriebnahme

Dokumentation

Beachten Sie alle Angaben in dieser Anwendungsbeschreibung und mitgeltende Dokumente: siehe „[Dokumentation](#)“ auf Seite 10.

Personen- und Sachschutz

Personen- und Sachschutz sind nur erreichbar, wenn das Modul bestimmungsgemäß verwendet wird: siehe „[Bestimmungsgemäße Verwendung](#)“ auf Seite 9.

Fehlererkennung

Abhängig von der Beschaltung und der Parametrierung erkennt das Modul Fehler innerhalb der sicherheitstechnischen Einrichtungen.

Zu Ihrer Sicherheit

**Keine Reparaturen
oder Veränderungen
ausführen!**

Reparaturarbeiten oder Veränderungen durch den Anwender am Modul sind untersagt. Das Gehäuse darf nicht geöffnet werden. Das Modul ist durch Sicherungsetiketten vor Manipulationen geschützt. Bei eigenmächtigen Reparaturen oder Öffnen des Gehäuses wird das Sicherungsetikett beschädigt. Die Funktion des Sicherheitsmoduls wird in diesem Fall nicht mehr gewährleistet.

Schicken Sie das Modul im Fehlerfall an Bosch Rexroth oder setzen Sie sich unverzüglich mit Bosch Rexroth in Verbindung und fordern Sie einen Service-Mitarbeiter an.

**Vertauschen und Verpolen
der Anschlüsse**

Achten Sie darauf, dass die Anschlüsse nicht vertauscht, verpolt oder manipuliert werden. Zur Erhöhung der Vertauschsicherheit sind Stecker und Steckplatzmarkierungen farbig gekennzeichnet.

2.2 Elektrische Sicherheit

**WARNUNG****Verlust der Sicherheitsfunktion / gefährliche
Körperströme!**

Fehlerhafte Installation kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion sowie zu gefährlichen Körperströmen führen.

- Beachten Sie die Hinweise zur elektrischen Sicherheit.
- Legen Sie die verwendeten Module und deren Installation im System nach den spezifischen Anforderungen aus.
- Prüfen Sie Anlagen und Systeme, die mit PROFIsafe nachgerüstet werden, erneut.

Direktes/indirektes Berühren

Gewährleisten Sie für alle am System angeschlossenen Komponenten den Schutz gegen direktes und indirektes Berühren nach VDE 0100 Teil 410. Bei einem Fehler darf es zu keiner gefahrbringenden Spannungsverschleppung kommen (Einfehlersicherheit!).

Erforderliche Maßnahmen:

- Verwendung von Netzteilen mit sicherer Trennung (PELV)
- Entkopplung zu Stromkreisen, die nicht PELV-Systeme sind, mittels Optokoppler, Relais und anderer Bauteile, die die Anforderungen an die sichere Trennung erfüllen.

Netzteile für 24-V-Versorgung

Setzen Sie ausschließlich Netzteile mit sicherer Trennung und PELV-Spannung nach EN 50178/VDE 0160 (PELV) ein. Diese Netzteile schließen Kurzschlüsse zwischen Primär- und Sekundärseite aus.

Stellen Sie sicher, dass die Ausgangsspannung der Spannungsversorgung auch bei einem Fehler 32 V nicht überschreitet.

Isolationsbemessung

Beachten Sie bei der Auswahl der Betriebsmittel im Betrieb auftretende Verschmutzungen und Überspannungen.

Das Modul ist für die Überspannungskategorie II (nach DIN EN 60664-1) ausgelegt. Wenn Sie in der Anlage Überspannungen erwarten, die über den Werten liegen, die in Überspannungskategorie II definiert sind, setzen Sie zusätzliche Maßnahmen zur Spannungsbegrenzung um.

2.3 Sicherheit der Maschine oder Anlage

Sicherheitskonzept ausarbeiten und umsetzen!

Die Sicherheit der Maschine oder Anlage und der Applikation, in der die Maschine oder Anlage eingesetzt ist, liegt in der Verantwortung des Maschinen-/Anlagenherstellers und des Betreibers.

Der Einsatz des Moduls setzt ein Sicherheitskonzept für Ihre Maschine oder Anlage voraus. Dazu gehören die Gefahren- und Risikoanalyse sowie ein Prüfbericht (Checkliste) für die Validierung der Sicherheitsfunktion: siehe „[Richtlinien und Normen](#)“ auf Seite 9 und siehe „[Checklisten](#)“ auf Seite 89.

Aus der Risikoanalyse ergibt sich die Ziel-Sicherheitsintegrität (SIL nach IEC 61508, SILCL nach EN 62061 oder Performance Level und Kategorie nach EN ISO 13849-1). Von der ermittelten Sicherheitsintegrität hängt ab, wie das Modul innerhalb der Sicherheitsfunktion zu beschalten und zu parametrieren ist.

Hardware und Parametrierung validieren

Führen Sie nach jeder sicherheitsrelevanten Änderung an Ihrem Gesamtsystem eine Validierung durch.

Überzeugen Sie sich entsprechend Ihrem Prüfbericht, dass:

- die sicheren Module an die richtigen Sensoren und Aktoren angeschlossen sind,
- die Parametrierung der sicheren Ein- und Ausgangskanäle korrekt ist,
- die Verknüpfung der Variablen mit den sicheren Sensoren und Aktoren (ein- oder zweikanalig) korrekt ist.

2.4 Richtlinien und Normen

Die Normen, denen das Modul entspricht, sind im Zertifikat der Zulassungsstelle und in der EG-Konformitätserklärung genannt (siehe Internet: www.boschrexroth.com/electrics).

2.5 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Modul S20-PSDI-8/4 ist ausschließlich zum Einsatz in einem PROFIsafe-System bestimmt. Es kann seine Aufgaben im System nur erfüllen, wenn es entsprechend den Vorgaben aus diesem Dokument verwendet wird.

Setzen Sie das Modul nur entsprechend den definierten technischen Daten und Umweltbedingungen ein: siehe „[Technische Daten und Bestelldaten](#)“ auf Seite 77.

Das Modul ist bestimmt zum Anschluss von ein- oder zweikanaligen Sensoren, die in Verbindung mit Sicherheitstechnik eingesetzt werden.

Beispiele für den Einsatz des Moduls:

- In ein- oder zweikanaligen NOT-HALT-Einrichtungen oder Schutztüreinrichtungen
- In Anwendungen mit Zustimmungstaster
- In Anwendungen mit Zweihandschaltungen
- In Anwendungen mit Betriebsartenwahlschaltern
- Als Nachschaltgerät für sicherheitsgerichtete Lichtschranken
- In Sicherheitsstromkreisen nach EN 60204, Teil 1.

Zu Ihrer Sicherheit

2.6 Dokumentation

Dokumentation aktualisieren und bereithalten

Arbeiten Sie immer mit der aktuellen Dokumentation. Änderungen oder Ergänzungen finden Sie im Internet (siehe: www.boschrexroth.com/electrics).

PROFIsafe-Anwendungsbeschreibungen

Anwendungsbeschreibungen:

- Zur eingesetzten sicheren Steuerung
- Zu den eingesetzten fehlersicheren PROFIsafe Ein-/Ausgabemodulen
- Zu den Funktionsbausteinen des PROFIsafe Systems

Beachten Sie die Informationen zum PROFIBUS, PROFINET und PROFIsafe im Internet (siehe: www.profisafe.net).

Dokumentation zur Produktfamilie IndraControl S20

Anwendungsbeschreibung IndraControl S20: System und Installation
DOK-CONTRL-S20*SYS*INS-AP..-DE-P

Dokumentation zum eingesetzten Buskoppler.

2.7 Verwendete Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung	Norm	Beispiel
SIL	Sicherheits-Integritätslevel	IEC 61508	SIL 2, SIL 3
SILCL	SIL Claim Limit	EN 62061	SILCL 3
Kat.	Kategorie	EN ISO 13849-1	Kat. 2, Kat. 4
PL	Performance Level	EN ISO 13849-1	PL e, PL d

Abb. 2-1 Abkürzungen Sicherheitsanforderungen

Abkürzung	Bedeutung
PELV	Schutzkleinspannung (protective extra-low voltage) nach EN 50178/VDE 0160
EUC	Equipment under Control

Abb. 2-2 Allgemeine Abkürzungen



Erklärungen zu den im Zusammenhang mit PROFIsafe verwendeten Begriffen und Abkürzungen: siehe „Glossar zu PROFIsafe“ auf Seite 83.

2.8 Safety-Hotline

Bei technischen Fragen wenden Sie sich bitte an die 24-Stunden-Hotline.

Telefon: +49 9352 40 5060, Email: service.svc@boschrexroth.de

3 Produktbeschreibung

3.1 Kurzbeschreibung des Moduls

Das Modul S20-PSDI-8/4 ist ein Eingangsmodul für den Einsatz in einer IndraControl S20-Station an beliebiger Stelle in einem PROFIsafe-System.

Über einen DIP-Schalter wird die PROFIsafe-Adresse eingestellt.

Das Modul verfügt über vier sichere digitale Eingänge bei zweikanaliger Belegung oder acht sichere digitale Eingänge bei einkanaliger Belegung.

Die Eingänge können anwendungsspezifisch parametrierbar werden und ermöglichen die Integration von Sensoren in das sichere PROFIsafe-System.

Im PROFIsafe-System können Sie mit dem Modul abhängig von den Einsatzbedingungen Sicherheitsfunktionen mit den folgenden Anforderungen erreichen:

- Bis SIL 3 entsprechend IEC 61508
- Bis SILCL 3 entsprechend EN 62061
- Bis Kat. 4/PL e entsprechend EN ISO 13849-1

Produktbeschreibung

3.2 Aufbau des Moduls

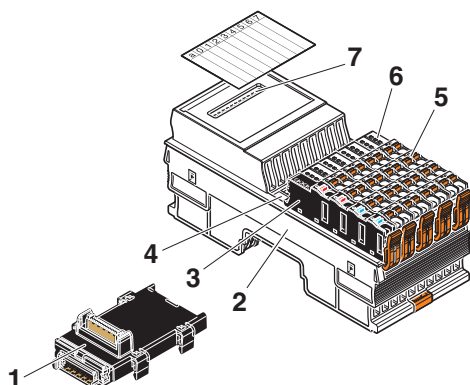


Abb. 3-1 Aufbau des Moduls

- 1 Bussockelmodul
- 2 Elektronikmodul
- 3 Stecker zum Anschluss der Versorgungsspannung
- 4 Funktionskennzeichnung
- 5 Peripheriestecker
- 6 Diagnose- und Statusanzeigen
- 7 DIP-Schalter



Ausführliche Informationen zum Einstellen der Schalter: siehe „[DIP-Schalter einstellen](#)“ auf Seite 26.

3.3 Gehäusemaße

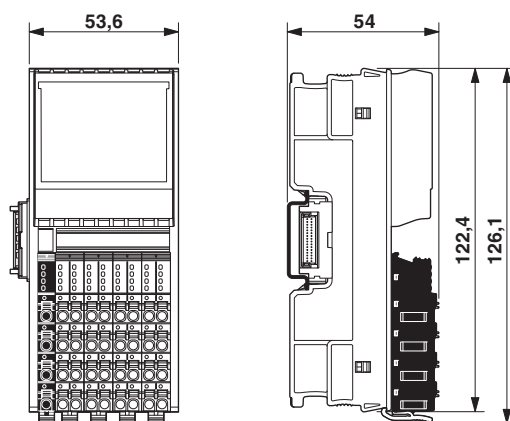


Abb. 3-2 Gehäusemaße (Angaben in mm)

3.4 Sichere digitale Eingänge sowie Taktausgänge T1 und T2

3.4.1 Sichere digitale Eingänge

Das Modul verfügt über sichere digitale Eingänge, die wie folgt genutzt werden können:

- Bei zweikanaliger Belegung: vier zweikanalige Eingänge
- Bei einkanaliger Belegung: acht einkanalige Eingänge

Technische Daten für die sicheren Eingänge: siehe „[Sichere digitale Eingänge](#)“ auf Seite 80. Die Versorgungsspannung für die Eingänge können Sie extern oder über die Taktausgänge zur Verfügung stellen.

Parametrierung

Die sicheren digitalen Eingänge des Moduls können paarweise parametriert werden. Dadurch können die Eingänge an verschiedene Betriebsbedingungen angepasst und unterschiedliche Sicherheitsintegritäten SIL, SILCL, Kat., PL realisiert werden.



Die erreichbare Sicherheitsintegrität (SIL, SILCL, Kat., PL) und Fehleraufdeckung ist abhängig von der Parametrierung, vom Aufbau des Sensors und von der Leitungsverlegung: siehe „[Anschlussbeispiele für die sicheren Eingänge](#)“ auf Seite 37.

Informationen zur Parametrierung der Eingänge: siehe „[Parametrieren der sicheren Eingänge](#)“ auf Seite 32.

Diagnose

Die Diagnose erfolgt sowohl über lokale Diagnoseanzeigen als auch über die Diagnosemeldungen, die zur Steuerung übertragen werden.

Informationen zu den Diagnosemeldungen der Eingänge: siehe „[Fehler: Meldung und Behebung](#)“ auf Seite 65.



WARNUNG

Verlust der Sicherheitsfunktion!

Die Nutzung von Diagnosedaten für sicherheitsrelevante Funktionen kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen, da Diagnosedaten nicht sicherheitsrelevant sind.

- Nutzen Sie die Diagnosedaten nicht für sicherheitsrelevante Funktionen oder Handlungen.

Anforderungen an Sensoren/Befehlsgeber

Funktionale Sicherheit stellt Anforderungen an die Ausführung der Sensoren/Befehlsgeber.

- Verwenden Sie geeignete Sensoren/Befehlsgeber, die z. B. in den einschlägigen Sicherheitsnormen beschrieben sind.

Die Fähigkeit des Moduls zur Fehlererkennung hängt von der Parametrierung ab.

- Passen Sie die Parametrierung des Moduls an den jeweiligen Sensor/Befehlsgeber an: siehe „[Parametrierung des Moduls](#)“ auf Seite 31.

Produktbeschreibung

3.4.2 Taktausgänge T1 und T2

Das Modul verfügt über zwei voneinander unabhängige Taktausgänge. Diese Taktausgänge stellen die Versorgungsspannung für die sicheren Eingänge bereit. Beide Taktausgänge stellen ein Impulsmuster zur Erkennung von Querschchluss in der externen Verdrahtung der Eingänge bereit, wenn bei mindestens einem Eingangspaar die Querschluss-überwachung aktiviert wurde

Beispielhaftes Impulsmuster

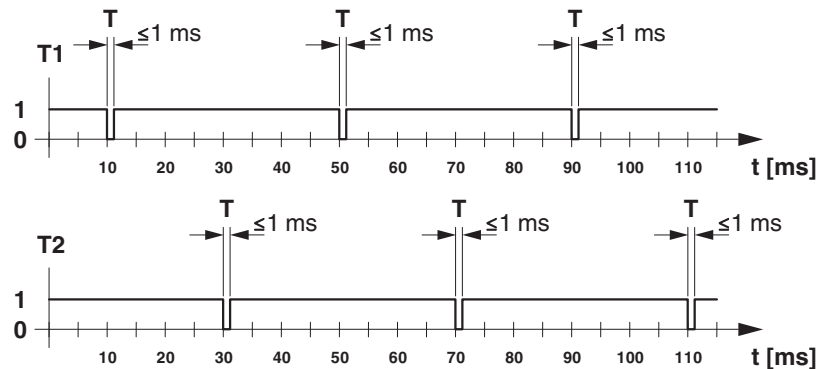


Abb. 3-3 Beispielhaftes Impulsmuster

Legende:

- T Testimpuls
- Pulsbreite ≤ 1 ms
- Periodendauer ≤ 40 ms



Die Taktausgänge werden auch im unparametrierten Zustand des Moduls eingeschaltet und überwacht. Wenn in diesem Zustand ein Kurzschluss an einem Taktausgang auftritt, wird der Taktausgang abgeschaltet. Dieser Zustand wird durch die lokale Diagnose-LED angezeigt.

Technische Daten für die Taktausgänge: siehe „[Taktausgänge](#)“ auf Seite 80.

Verhalten bei einem Fehler

Bei Kurzschluss gegen GND oder Überlast der Taktausgänge werden die Taktausgänge ausgeschaltet. Gleichzeitig wird der Fehler an der Fehlermelde-LED E (Error) signalisiert und eine Diagnosemeldung an die Steuerung generiert. Dieser Fehler muss quittiert werden, um die Anlage nach der Beseitigung des Fehlers wieder in Betrieb zu nehmen, siehe „[Fehler: Meldung und Behebung](#)“ auf Seite 65.

Da für die acht Eingänge zwei Taktausgänge zur Verfügung stehen, sind Wechselwirkungen zwischen den Eingängen möglich.

Diagnose



WARNUNG

Verlust der Sicherheitsfunktion!

Die Nutzung von Diagnosedaten für sicherheitsrelevante Funktionen kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen, da Diagnosedaten nicht sicherheitsrelevant sind.

- Nutzen Sie die Diagnosedaten nicht für sicherheitsrelevante Funktionen oder Handlungen.

Die Diagnose erfolgt sowohl über die lokale Diagnoseanzeige als auch über die Diagnosemeldungen, die zur Steuerung übertragen werden.

Informationen zu den Diagnosemeldungen der Taktausgänge: siehe „[Parametrierungsfehler](#)“ auf Seite 73.

Querschlussüberwachung

Werden alle Eingänge ohne Querschlussüberwachung parametrierung, kann an den Taktausgängen eine Gleichspannung ohne Taktimpulse abgegriffen werden. Sobald bei mindestens einem Eingangspaar die Querschlussüberwachung parametrierung wurde, werden an den Taktausgängen T1 und T2 Impulse ausgegeben.

Bei Eingängen, die mit Querschlussüberwachung parametrierung sind, gilt folgende Zuordnung:

- Eingänge des Kanals 1 (INx_CH1) sind dem Taktausgang T1 zugeordnet.
- Eingänge des Kanals 2 (INx_CH2) sind dem Taktausgang T2 zugeordnet.

Beachten Sie die Fehlererkennung in Abhängigkeit von der Taktung: siehe „[Taktgänge T1 und T2](#)“ auf Seite 14.

Produktbeschreibung

3.5 Anschlussmöglichkeiten für Sensoren in Abhängigkeit von der Parametrierung

An die Eingänge können Sie Sensoren anschließen, die abhängig von der Parametrierung unterschiedliche Sicherheitsanforderungen erfüllen.

In der Tabelle ist jeweils die maximal erreichbare SIL/SILCL/Kat./PL angegeben. Um die Sicherheitsanforderungen zu erreichen:

- Beachten Sie die Angaben in den Anschlussbeispielen: siehe „[Anschlussbeispiele für die sicheren Eingänge](#)“ auf Seite 37.
- Halten Sie die Anforderungen aus den Normen in Bezug auf die Außenbeschaltung und die einzusetzenden Sensoren zum Erreichen einer SIL/SILCL/Kat./PL ein: siehe „[Maßnahmen zum Erreichen einer bestimmten Sicherheitsintegrität](#)“ auf Seite 38.

		Eingang							
Anschluss an die IndraControl S20-Stecker		einkanaliger Sensor oder redundanter Sensor			zweikanaliger redundanter Befehlsgeber/Sensor				
Eingangssignal					äquivalent			antivalent	
Querschussüberwachung		mit	ohne		mit	ohne		mit	ohne
Anschließbare Sensoren:									
– kontaktbehaftet		ja	ja	-	ja	ja	-	ja	ja
– mit OSSD-Ausgängen		nein	-	ja	nein	-	ja	nein	nein
Erreichbare Sicherheitsintegrität	SIL	2	2	2	3	3	3	3	3
	SILCL	2	2	2	3	3	3	3	3
	Kat.	3*	2	2	4	3	4**	4	3
	PL	d	d	d	e	d	e	e	d
Anschlussbeispiel siehe Seite		40	42	44	49	51	53	58	59

* Kat. 3 ist nur mit einem redundanten Sensor erreichbar.

** Die erreichbare Kategorie ist abhängig vom eingesetzten Sensor.

3.6 Lokale Diagnose- und Statusanzeigen

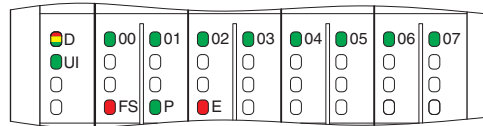


Abb. 3-4 Lokale Diagnose- und Statusanzeigen

Bezeichnung	Farbe	Zustand	Beschreibung
D	Rot/Gelb/Grün	Diagnose Lokalbuskommunikation	
		Aus	Teilnehmer befinden sich im (Power-) Reset.
		Rot blinkend	Teilnehmer arbeitet, ist aber nicht mit dem davor befindlichen Teilnehmer verbunden.
		Rot ein	Der Teilnehmer ist betriebsbereit, hat jedoch die Verbindung zum Buskopf verloren.
		Gelb ein	Der Teilnehmer ist betriebsbereit, hat jedoch nach Power-On noch keinen gültigen Zyklus erkannt.
		Gelb blinkend	Der Teilnehmer ist (noch) nicht Teil der aktuellen Konfiguration.
		Grün/ Gelb im Wechsel	Der Teilnehmer ist betriebsbereit, die Kommunikation innerhalb der Station ist in Ordnung. Ausgangsdaten können nicht ausgegeben und/oder Eingangsdaten können nicht eingelesen werden. Auf dem Modul liegt periphereseitig eine Störung vor.
		Grün blinkend	Der Teilnehmer ist betriebsbereit, die Kommunikation innerhalb der Station ist in Ordnung. Die Daten sind nicht gültig. Von der Steuerung / dem überlagerten Netzwerk werden keine gültigen Daten zur Verfügung gestellt. Auf dem Modul liegt keine Störung vor.
		Grün ein	Der Teilnehmer ist betriebsbereit, die Kommunikation innerhalb der Station ist in Ordnung. Alle Daten sind gültig. Es liegt keine Störung vor.
UI	Grün	Diagnose Einspeisung digitale Eingänge	
		Grün ein	Einspeisung für die digitalen Eingänge ist vorhanden und > ca. 17 V DC.
		Grün blinkend	Einspeisung für die digitalen Eingänge ist nicht vorhanden oder < ca. 17 V DC.
FS	Rot	Diagnose Failure State	
		Aus	Die Safety-Anwendung hat gültige F- und i-Parameter. (Gilt nur, wenn gleichzeitig UI leuchtet.)
		Rot ein	Hardware-Fehler. Die Kommunikation zur übergeordneten sicheren Steuerung ist gesperrt.
		Rot blinkend	Modul ist nicht parametrierung oder Parametrierung wurde nicht angenommen.
P	Grün	Diagnose sicheres Kommunikationsprotokoll	
		Aus	Keine sichere Kommunikation.
		Grün ein	Die sichere Kommunikation läuft störungsfrei.
		Grün blinkend	Die sichere Kommunikation läuft. Die Steuerung fordert "Operator Acknowledgement" an.

Abb. 3-5 Übersicht Diagnose-LEDs

Produktbeschreibung

Bezeichnung	Farbe	Zustand	Beschreibung
E	Rot	Diagnose Safety-Anwendung	
		Aus	Kein Fehler.
		Rot ein	Diagnosemeldung liegt vor.
00-07	Grün	Status je Eingang 0-7	
		Aus	Eingang logisch „0“.
		Grün ein	Eingang logisch „1“.

Abb. 3-5 Übersicht Diagnose-LEDs [...]

3.7 Sicherer Zustand

Der sichere Zustand für das Modul ist die Übertragung des Werts „0“ im Abbild der Eingänge an die sichere Steuerung.



Der sichere Zustand für die F-Eingangsdaten ist „0“. Passivieren führt zum Wechsel in den sicheren Zustand: siehe „[Passivieren](#)“ auf Seite 84.

Der sichere Zustand kann in folgenden Fällen angenommen werden:

1. Betriebszustand
2. Fehlererkennung in der Peripherie
3. Gerätefehler
4. Parametrierungsfehler
5. Fehlererkennung in der sicheren Kommunikation

3.7.1 Betriebszustand

Im Betriebszustand können die Eingänge die Zustände „1“ oder „0“ annehmen. Der Zustand „0“ ist der sichere Zustand.

3.7.2 Fehlererkennung in der Peripherie

Eingänge Wenn an einem Eingang ein Fehler erkannt wird, wird an diesem Eingang der sichere Zustand eingenommen und im Prozessabbild des Eingangs wird eine „0“ dargestellt („0“ = sicherer Zustand).



Betriebsdauer in fehlerhaftem Zustand:

Wird auf den Modulen ein fehlerhafter Zustand eingenommen, so ist dieser Fehler innerhalb von 72 Stunden vom Anwender zu begutachten, zu quittieren oder abzustellen. Diese Maßnahme garantiert den sicheren Betriebszustand des Moduls. Im fehlerhaften Betriebszustand laufen keine modulinternen Tests mehr und bedingt durch eine Fehleranhäufung ist es möglich, dass der sichere Zustand verlassen wird.

An Eingängen können abhängig von der Parametrierung folgende Fehler erkannt werden:

- Kurzschluss
- Querschuss
- Überlast/Kurzschluss der Taktausgänge

Die Diagnosemeldung wird zur Steuerung übertragen: siehe „[Fehler: Meldung und Behebung](#)“ auf Seite 65. Informationen, welcher Fehler in welchem Fall auftritt: siehe „[Anschlussbeispiele für die sicheren Eingänge](#)“ auf Seite 37.

3.7.3 Gerätefehler

Gerätefehler können die sichere Kommunikation beenden.

Eingänge Wenn an einem Eingang ein Hardware-Fehler in der internen Schaltung erkannt wird, nehmen **alle** Eingänge des Moduls den sicheren Zustand ein. Im Prozessabbild der Eingänge werden die Werte „0“ dargestellt („0“ = sicherer Zustand).

Die Diagnosemeldung wird zur Steuerung übertragen: siehe „[Fehler: Meldung und Behebung](#)“ auf Seite 65.

Schwerwiegende Fehler Alle schwerwiegenden Fehler, die zum Verlust oder zur Beeinträchtigung der Sicherheitsfunktion führen können, haben zur Folge, dass das gesamte Modul den sicheren Zustand annimmt. Am Modul leuchtet die LED FS dauerhaft.

Folgende schwerwiegenden Fehler führen zum sicheren Zustand:

- Schwerwiegende Hardware-Fehler in der internen Schaltung
- Anwenderfehler
- Überlastung des Moduls
- Überhitzung des Moduls
- Falsche Versorgung

Die Diagnosemeldung wird zur Steuerung übertragen: siehe „[Fehler: Meldung und Behebung](#)“ auf Seite 65.



WARNUNG

Verlust der Sicherheitsfunktion!

Folgefehler können zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

- Um Folgefehler zu vermeiden, trennen Sie das Modul bei einem Gerätefehler komplett von der Spannungsversorgung und tauschen Sie es aus.

3.7.4 Parametrierungsfehler

Bei folgenden Zuständen werden Parametrierungsfehler angezeigt:

- Fehlerhafte Parametrierung

Nach Parametrierungsfehlern nimmt das Modul den sicheren Zustand an. Am Modul blinkt die LED FS.

Bei einer fehlerhaften Parametrierung wird eine Diagnosemeldung zur Steuerung übertragen: siehe „[Parametrierungsfehler](#)“ auf Seite 73.

3.8 Programmierdaten/Konfigurationsdaten

Bosch Rexroth stellt für verschiedene Steuerungssysteme Gerätebeschreibungsdateien zur Verfügung.



Die Programmierdaten/Konfigurationsdaten sind bus- oder netzwerk-spezifisch in der Gerätebeschreibung (FDCML, GSD, GSMDL, ...) definiert.

Produktbeschreibung

4 Integration Lokalbus

Das Modul wird für den Betrieb in eine IndraControl S20-Station im PROFIsafe-System integriert.



Ausführliche Informationen zum Aufbau einer IndraControl S20-Station: siehe Anwendungsbeschreibung DOK-CTRL-S20*SYS*INS-AP..-DE-P.



WARNUNG

Verlust der Sicherheitsfunktion!

Der Einsatz ungeeigneter Spannungsversorgungen kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

- Verwenden Sie bei der Spannungseinspeisung am Buskoppler nur Spannungsversorgungen nach EN 50178/VDE 0160 (PELV).
- Stellen Sie sicher, dass die Ausgangsspannung der Spannungsversorgung für den Buskoppler auch bei einem Fehler 32 V nicht überschreitet.
- Beachten Sie die Allgemeinen Sicherheitshinweise: siehe „[Elektrische Sicherheit](#)“ auf Seite 8.

4.1 Versorgungsspannung der Modullogik

Im Buskoppler wird die Versorgungsspannung für die Modullogik erzeugt und über das Bussockelmodul dem IndraControl S20-Modul zugeführt.

Technische Daten für die Versorgungsspannung: siehe „[Versorgungsspannung \$U_{BUS}\$ \(Logik\)](#)“ auf Seite 79.

Die Strombelastbarkeit für die Versorgungsspannung U_{BUS} ist abhängig von dem eingesetzten Buskoppler.

- Beachten Sie die technischen Daten und die Angaben in der Dokumentation des Buskopplers.

4.2 Versorgungsspannung U_I



WARNUNG

Verlust der Sicherheitsfunktion!

Der Einsatz ungeeigneter Spannungsversorgungen kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

- Beachten Sie die Allgemeinen Sicherheitshinweise: siehe „[Elektrische Sicherheit](#)“ auf Seite 8.

Die Versorgungsspannung U_I versorgt die Eingangskreise, die Taktausgänge und die Schaltungsteile auf der Peripherieseite. Technische Daten für die Versorgungsspannung U_I : siehe „[Versorgungsspannung \$U_I\$ \(Sensoren, Taktausgänge, Peripherie\)](#)“ auf Seite 79.

Integration Lokalkbus

Die Strombelastbarkeit über den U_I -Stecker beträgt maximal 8 A.

HINWEIS**Moduldefekt!**

Im Modul ist ein paralleler Verpolschutz realisiert, der nur zeitlich begrenzt ist. Um einen Defekt des Moduls zu verhindern, sind folgende Maßnahmen zu ergreifen:

- Wegen der maximalen Strombelastbarkeit von 8 A sichern Sie die Spannungsversorgung U_I extern mit einer Sicherung von 8 AT ab.
- Verwenden Sie ausschließlich PELV-Netzteile mit mindestens dem 4-fachen des auszulösenden Nennstroms, weil nur so Auslösezeiten von weniger als 300 ms garantiert werden können.

Die Einspeisung der Versorgungsspannung U_I ist mit Verbindung zur Funktions-erde nach EN 60204-1 zu realisieren.

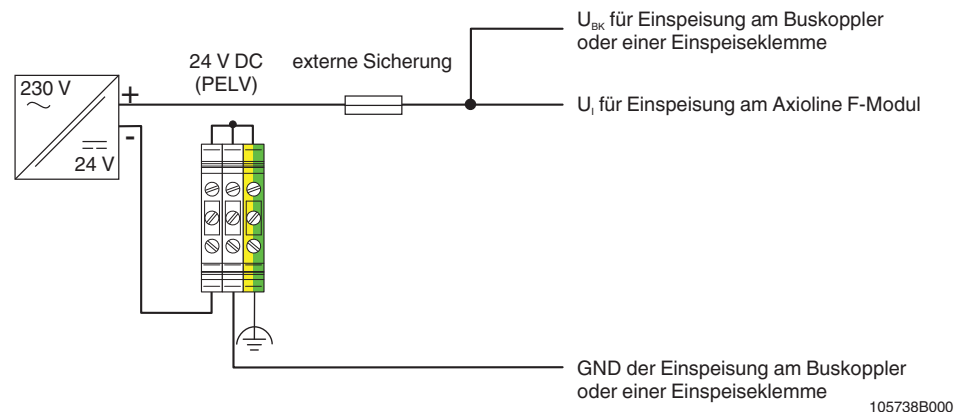


Abb. 4-1 Einspeisung U_I mit Verbindung zur Funktionserde nach EN 60204-1

Beachten Sie die Informationen zum Verhalten des Moduls beim Auftreten eines Fehlers an der Versorgungsspannung U_I : siehe [„Fehler der Versorgungsspannung“ auf Seite 72](#).

4.3 DC-Distribution Network nach IEC 61326-3-1

HINWEIS**Zerstörung der Modulelektronik!**

Überspannung zerstört die Modulelektronik.

- Verwenden Sie kein „DC-Distribution Network“ (DC-Versorgungsnetzwerk).

Ein DC-Distribution Network (DC-Versorgungsnetzwerk) ist ein DC-Verteilungsnetz, das eine komplette Industriehalle mit Gleichspannung versorgt und an das beliebige Geräte angeschlossen werden. Eine typische Anlagen- oder Maschinenverteilung wird nicht als DC-Versorgungsnetzwerk angesehen. Bei Geräten, die für eine typische Anlagen- oder Maschinenverteilung vorgesehen sind, werden die DC-Anschlüsse nach IEC 61326-3-1 als I/O-Signale angesehen und geprüft.

4.4 Belegung der Klemmpunkte

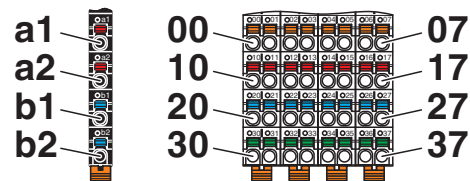


Abb. 4-2 Klemmpunktbelegung

Die IndraControl S20-Stecker werden mit dem Modul ausgeliefert. Sie sind für ihren Anschluss farblich gekennzeichnet und beschriftet.



Verwenden Sie ausschließlich die mit dem Modul ausgelieferten Stecker.

Für die folgenden Tabellen gilt:

- Alle Eingänge sind sichere digitale Eingänge
- 0 V (GND): Gemeinsame Masse der Eingänge und Taktausgänge
- FE: Gemeinsame Funktionserde
- T1: Takt Ausgang 1
- T2: Takt Ausgang 2

Klemmpunkt	Farbe	Belegung	
a1, a2	rot	24 V DC (UI)	UI: Versorgung der digitalen Eingänge (intern verbunden)
b1, b2	blau	GND	Bezugspotenzial der Versorgungsspannung (intern verbunden)

Abb. 4-3 Klemmpunktbelegung Spannungsanschluss

	Farbe	Stecker 1 (blau)		Stecker 2 (rot)		Stecker 3 (weiß)		Stecker 4 (grün)	
Klemmpunkt	orange	00	01	02	03	04	05	06	07
Funktion		IN0_CH1	IN0_CH2	IN1_CH1	IN1_CH2	IN2_CH1	IN2_CH2	IN3_CH1	IN3_CH2
Klemmpunkt	rot	10	11	12	13	14	15	16	17
Funktion		Takt T1	Takt T2	Takt T1	Takt T2	Takt T1	Takt T2	Takt T1	Takt T2
Klemmpunkt	blau	20	21	22	23	24	25	26	27
Funktion		GND	GND	GND	GND	GND	GND	GND	GND
Klemmpunkt	grün	30	31	32	33	34	35	36	37
Funktion		FE							

Abb. 4-4 Klemmpunktbelegung EA-Anschluss



WARNUNG

Verlust Sicherheitsfunktion!

Spannungsverschleppung kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

- Verdrahten Sie Sensoren, die einen GND benötigen, auf den zugeordneten Steckplatz für 0 V (GND).

Integration Lokalbus

5 Montage, Demontage und elektrische Installation

5.1 Montage und Demontage

5.1.1 Auspacken des Moduls

HINWEIS**Elektrostatische Entladung!**

Das Modul enthält Bauelemente, die durch elektrostatische Entladung beschädigt oder zerstört werden können.

- Beachten Sie beim Umgang mit dem Modul die Sicherheitsmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung (ESD) nach EN 61340-5-1 und IEC 61340-5-2.
- Lesen Sie die Packungsbeilage und befolgen Sie die Instruktionen.

Das Modul darf nur von qualifiziertem Personal montiert und demontiert werden.

5.1.2 Vorbereitung und Montage

**WARNUNG****Unbeabsichtigter Maschinenanlauf!**

Montage- und Demontearbeiten ohne sichergestellte Spannungsfreiheit der Anlage können zu unbeabsichtigtem Maschinenanlauf führen.

- Schalten Sie vor der Montage oder der Demontage das Modul und die gesamte IndraControl S20-Station spannungsfrei und sichern Sie die Anlage gegen Wiedereinschalten.
- Schalten Sie die Spannung erst zu, wenn das System vollständig aufgebaut ist und keine Gefährdung von der Station und der Anlage ausgehen kann. Beachten Sie dabei die Diagnoseanzeigen und eventuelle Diagnosemeldungen.
- Montieren Sie das Modul in einem staub- und feuchtigkeitsgeschützten Schaltschrank oder Klemmenkasten (IP54 oder höher) auf einer 35-mm-Tragschiene.
- Sichern Sie den Schaltschrank/Klemmenkasten gegen Öffnen durch Unbefugte.
- Benutzen Sie zum Anschluss der Leitungen ausschließlich die im Lieferumfang enthaltenen IndraControl S20-Stecker.

Montage, Demontage und elektrische Installation

5.1.3 DIP-Schalter einstellen

Auf der Oberseite des Moduls befindet sich ein DIP-Schalter.

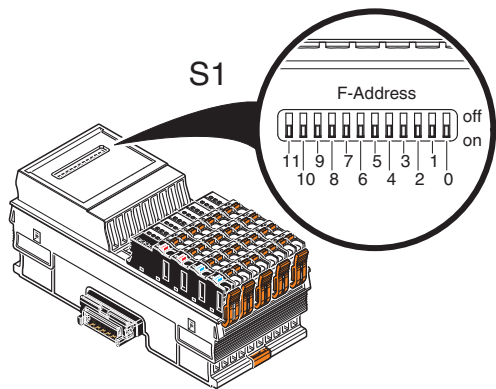


Abb. 5-1 DIP-Schalter

S1 Schalter zum Einstellen der PROFIsafe-Adresse

12-poliger DIP-Schalter:
Adresse

Stellen Sie die PROFIsafe-Adresse (F-Address) für den PROFIsafe-Teilnehmer ein. Zulässig sind die PROFIsafe-Adressen 1 bis 1023 (1_{hex} bis 3FF_{hex}).

Übersicht über die
Schalterstellungen

PROFIsafe											
Adress-Schalter											
11	10	9	8	7	6	5	4	3		1	0
reserviert		MSB									LSB
1 _{hex} bis 3FF _{hex}											

Abb. 5-2 Schalterstellung bei PROFIsafe

MSB Das “Most Significant Bit” (MSB) besitzt die höchste Wertigkeit.

LSB Das “Least Significant Bit” (LSB) besitzt die niedrigste Wertigkeit.

Adresse einstellen

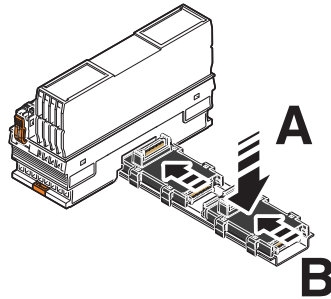
- Entfernen Sie das Beschriftungsfeld und stellen Sie im darunter liegenden Schalter die Adresse ein.
- Stecken Sie das Beschriftungsfeld wieder auf das Modul.



Die eingestellte Adresse wird nur bei einem Power-Up übernommen. Wird die Adresse im Betrieb verstellt, reagiert das Modul mit einem FailureState.
Die Stellen 10 und 11 des 12-poligen DIP-Schalters sind für die Betriebsart des Moduls reserviert und im Auslieferungszustand voreingestellt. Wird eine Veränderung der Voreinstellung für die Positionen 10 und 11 vorgenommen, reagiert das Modul mit einem FailureState.

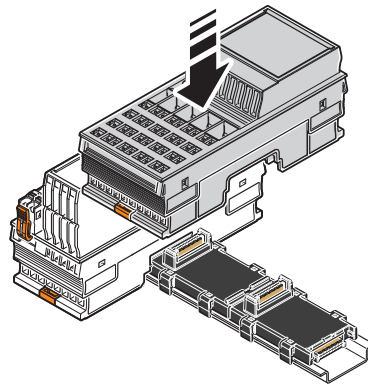
5.1.4 Module montieren und demontieren

Bussockelmodul montieren



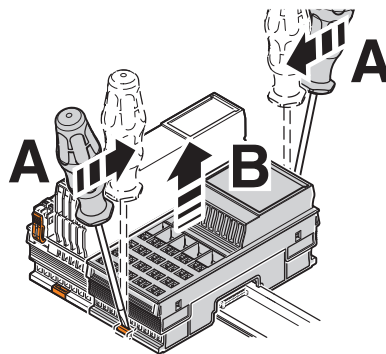
- Setzen Sie alle für die Station erforderlichen Bussockelmodule auf die Tragschiene (A).
- Schieben Sie die Bussockelmodule in den Anschluss des Buskopplers oder des vorhergehenden Bussockelmoduls (B).

Elektronikmodul aufrasten und abrasten



Aufrasten

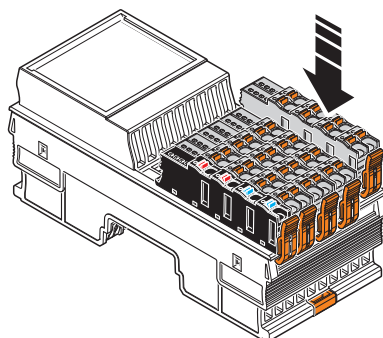
- Setzen Sie das Elektronikmodul senkrecht auf das entsprechende Bussockelmodul auf der Tragschiene, bis es hörbar einrastet. Achten Sie dabei darauf, dass sich der Gerätestecker für den Bussockelananschluss über der entsprechenden Buchse auf dem Bussockelmodul befindet.



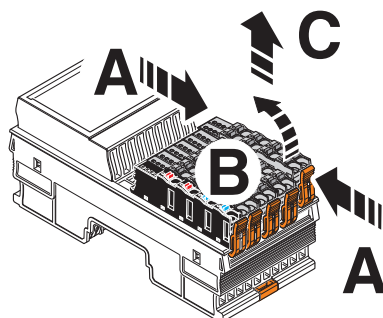
Abrasten

- Nehmen Sie vor dem Abrasten alle Stecker des Moduls ab.
- Fassen Sie mit einem geeigneten Werkzeug (z. B. Schlitzschraubendreher) nacheinander in den oberen und den unteren Ausrastmechanismus (Fußriegel) des Moduls, um ihn zu entriegeln (A).
- Entnehmen Sie das Modul senkrecht zur Tragschiene (B).

Montage, Demontage und elektrische Installation

**Stecker aufsetzen und
abnehmen****Aufsetzen**

- Setzen Sie den Stecker senkrecht auf seine Position. Beachten Sie hierbei die farbigen Markierungen der Stecker/Steckplätze. Belegung von links nach rechts: blau, rot, weiß, grün.
- Drücken Sie den Stecker fest. Achten Sie darauf, dass der Verriegelungsbügel einrastet.

**Abnehmen**

- Entrasten Sie den Verriegelungsbügel (A).
- Kippen Sie den Stecker leicht nach oben (B).
- Nehmen Sie den Stecker vom Modul ab (C).

5.2 Elektrische Installation



WARNUNG

Stromschlag / unbeabsichtigter Maschinenanlauf!

Installationsarbeiten ohne sichergestellte Spannungsfreiheit der Anlage können zu gefährlichem Stromschlag sowie unbeabsichtigtem Maschinenanlauf führen.

- Schalten Sie die Anlage vor den Installationsarbeiten spannungsfrei und sichern Sie die Anlage gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten der Spannung.
- Schalten Sie die Spannung erst zu, wenn die Einstellung abgeschlossen ist und keine Gefährdung von der Station und der Anlage ausgehen kann. Beachten Sie dabei die Diagnose-Anzeigen und eventuelle Diagnosemeldungen.

5.2.1 Elektrische Installation der IndraControl S20-Station

Zur elektrischen Installation der IndraControl S20-Station gehören folgende Schritte:

- Anschluss an das übergeordnete Bussystem
- Anschluss der Versorgungsspannungen für die IndraControl S20-Station
- Führen Sie die elektrische Installation der IndraControl S20-Station nach folgenden Anwendungsbeschreibungen durch:
 - Anwendungsbeschreibung IndraControl S20: System und Installation DOK-CTRL-S20*SYS*INS-AP..-DE-P
 - IndraControl S20-Systemhandbuch für Ihr Bussystem
- Beachten Sie die zusätzlichen Angaben in der Dokumentation zum Buskoppler.

5.2.2 Elektrische Installation des Moduls



Beachten Sie die Allgemeinen Sicherheitshinweise: siehe „[Elektrische Sicherheit](#)“ auf Seite 8.



WARNUNG

Verlust der Sicherheitsfunktion / Sachschäden!

Unsachgemäße Installation, z.B. durch vertauschte oder verpolte Anschlüsse, können zum Verlust der Sicherheitsfunktion sowie zu Sachschäden führen.

- Treffen Sie Maßnahmen gegen Vertauschen oder Verpolen von Anschlüssen.
- Verhindern Sie Manipulationen an den Anschlüssen.

Die Versorgungsspannung für die Modulelektronik wird am Buskoppler eingespeist, daraus wird die Versorgungsspannung der Modullogik über das Bussockelmodul zur Verfügung gestellt. Die Versorgungsspannung der Eingangskreise, Taktausgänge und Peripherie wird direkt am Modul eingespeist.

Die Sensoren werden über IndraControl S20-Stecker angeschlossen.

- Verdrahten Sie die Stecker entsprechend Ihrer Anwendung: siehe „[Belegung der Klemmpunkte](#)“ auf Seite 23.

Montage, Demontage und elektrische Installation

6 Parametrierung des Moduls

6.1 Einstellen der F- und i-Parameter

Zur Parametrierung gehören folgende Tätigkeiten:

- PROFIsafe-Adresse vorgeben
- Eingänge parametrieren



Die projektierte Kommunikationsadresse im Projekt der Steuerung muss mit der eingestellten Adresse auf dem Gerät übereinstimmen. Die Einstellungen auf dem Gerät werden nach einem Power-Up übernommen.

PROFIsafe-Adresse	<p>Die PROFIsafe-Adresse ist ein eindeutiges Kennzeichen des Moduls in der PROFIsafe-Netzwerktopologie. Sie wird in der Konfigurations-Software vergeben.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie die Adresse, die Sie zuvor in der Konfigurations-Software vergeben haben, über den DIP-Schalter am Modul ein: siehe „DIP-Schalter einstellen“ auf Seite 26.
Parametrierung der Eingänge und Taktausgänge	<p>Die Parametrierung der sicheren Eingänge bestimmt das Verhalten des Moduls und beeinflusst die erreichbare Sicherheitsintegrität.</p> <p>Bei jedem Zuschalten der Spannung oder beim Reset schreibt die Steuerung die im Parametrierungs-Tool erstellte Parametrierung automatisch auf das Modul.</p> <p>Dazu müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Versorgungsspannung liegt an • Lokalbus befindet sich im Zustand RUN • Kommunikationsverbindung zwischen Steuerung und Modul ist aufgebaut <p>Unparametriert ist das Modul nicht betriebsbereit. Die LED FS blinkt.</p> <p>Wenn die Parameter für alle Eingänge gültig und fehlerfrei übertragen sind, ist das Modul betriebsbereit. Nur in diesem Zustand werden gültige Eingangsdaten gelesen. In jedem anderen Zustand wird für jeden Eingang der sichere Zustand übertragen („0“ im Prozessabbild der Eingänge).</p> <p>Wenn bei der Parametrierung Fehler festgestellt werden, werden die Parametrierungsdaten nicht übernommen. Die Ungültigkeit der Parametrierung wird durch die blinkende LED FS angezeigt.</p> <p>Zusätzlich wird der Fehler an die Steuerung gemeldet. Prüfen und korrigieren Sie in diesem Fall die Einstellungen. Informationen zu den Fehlermeldungen und zur Fehlerbehebung: siehe „Fehler: Meldung und Behebung“ auf Seite 65.</p>
F-Parameter und i-Parameter	<p>Geben Sie die parametrierbaren F-Parameter und i-Parameter vor. Übersicht über die Parameter des Moduls und mögliche Einstellungen: siehe „F-Parameter und i-Parameter“ auf Seite 85.</p>

Parametrierung des Moduls

6.2 Parametrieren der sicheren Eingänge

Die einzelnen Eingangspaare eines Moduls lassen sich unterschiedlich parametrieren, somit sind unterschiedliche Sicherheitsintegritäten (SIL, SILCL, Kat., PL) zu realisieren.

Zweikanalig Bei zweikanaligem Betrieb der Eingänge gilt folgende feste Zuordnung:

- IN0_Ch1 zu IN0_Ch2
- IN1_Ch1 zu IN1_Ch2
- IN2_Ch1 zu IN2_Ch2
- IN3_Ch1 zu IN3_Ch2

Die Eingangsinformation beider Eingänge wird auf einem Bit abgebildet. Die ungenutzten Bits werden immer auf „0“ gesetzt.

Einkanalig Bei einkanaliger Belegung lassen sich die Eingänge so parametrieren, dass sie unabhängig voneinander arbeiten.

Parametrierung Die Parametrierung der sicheren Eingänge erfolgt paarweise pro Stecker. [Abb. 6-1](#) beschreibt die Parametrierungsmöglichkeiten.

Parametrierung	Wertebereich	Bemerkung
Belegung	nicht belegt belegt, beide einkanalig zweikanalig äquivalent zweikanalig antivalent	Parametrieren Sie die Eingangspaare paarweise. Für die nicht belegten Eingänge werden die Daten mit „0“ gefüllt. Im zweikanaligen Betrieb ist die Zuordnung der Eingänge zueinander festgelegt.
Filterzeit (t_{Filter})	1,5 ms 3 ms 5 ms 15 ms HINWEIS	In der Filterzeit werden die Eingangssignale entstört. Wählen Sie die Filterzeit so, dass die Dauer des Eingangssignals größer als die Filterzeit ist. Die Filterzeit wirkt sich auf die Reaktionszeit der Sicherheitsfunktion aus.
Symmetrie	ausgeschaltet 100 ms 1 s 5 s	Die Parametrierung ist nur dann aktiv, wenn der Eingang als zweikanalig parametriert ist. Siehe auch „ Symmetrie/ Einschaltsperr “ auf Seite 33.

Abb. 6-1 Parametrierung pro Eingangspaar

Parametrierung des Moduls

Parametrierung	Wertebereich	Bemerkung
Einschaltsperrung bei Symmetrieverletzung	ausgeschaltet eingeschaltet	Ausgeschaltet: Bei Symmetrieverletzung wird nur eine Diagnosemeldung generiert. Eingeschaltet: Bei Symmetrieverletzung wird eine Diagnosemeldung generiert. Zusätzlich wird der betroffene Eingang in den sicheren Zustand gesetzt.
Querschlusserkennung	keine Querschlossüberwachung Querschlossüberwachung INx_CH1 -> T1 INx_CH2 -> T2	Sobald bei einem belegten Eingangspaar die Querschlossüberwachung eingeschaltet ist, werden die Taktausgänge T1 und T2 getaktet. Andernfalls werden die Taktausgänge ohne Taktung eingeschaltet.
Die Default-Werte sind fett dargestellt.		

Abb. 6-1 Parametrierung pro Eingangspaar

**Symmetrie/
Einschaltsperrung**

Mit der Symmetrieüberwachung lässt sich der Kontaktverschleiß der Schalter überwachen. Die Symmetrieüberwachung prüft, inwieweit die zusammengehörigen (gefilterten) Eingänge gleichzeitig einen anderen Zustand annehmen. Die Symmetrie gilt als verletzt, wenn die Eingänge für eine Zeit, die größer ist als der für „Symmetrie“ parametrierte Wert, nicht übereinstimmende Zustände melden. Das gilt für positive und negative Flanken.

Legende für die folgenden Bilder:

- S eingestellte Zeit für die Symmetrieüberwachung
 Diag Diagnose
 Q Quittierung der Diagnosemeldung. Nach Quittieren der Diagnosemeldung wird der aktuelle Zustand eingelesen.



Bei antivalenter Parametrierung liegt am abgebildeten Eingang IN0_Ch2 ein negiertes Signal an.

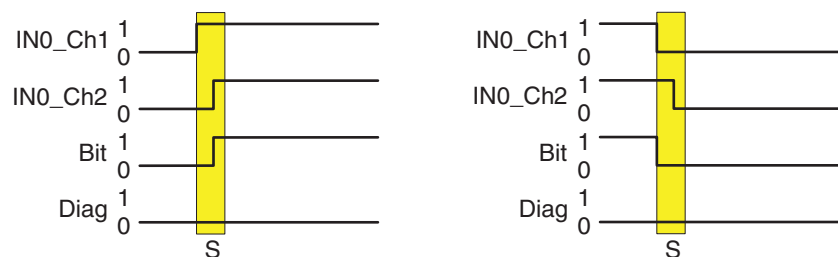


Abb. 6-2

Beispiel für einen Signalwechsel in der parametrierten Zeit für die Symmetrieüberwachung

76020007

Parametrierung des Moduls

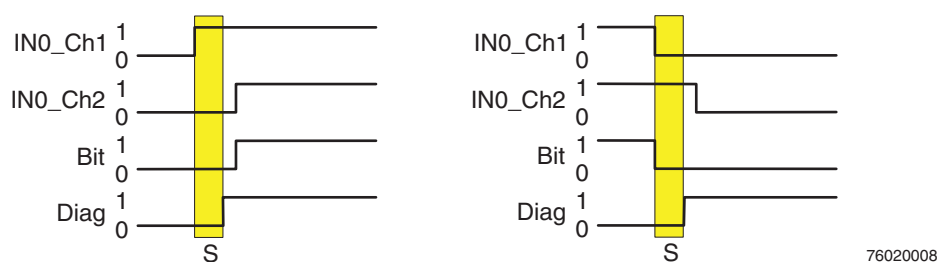


Abb. 6-3 Beispiel für einen Signalwechsel außerhalb der parametrierten Zeit für die Symmetrieüberwachung, Einschaltsperrung bei Symmetrieverletzung ausgeschaltet

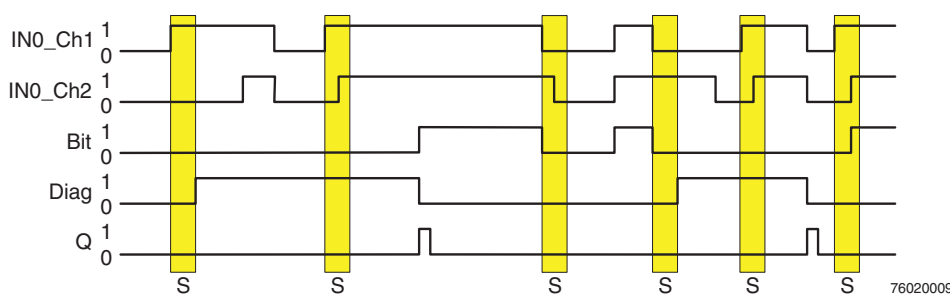


Abb. 6-4 Beispiel für einen Signalwechsel außerhalb der parametrierten Zeit für die Symmetrieüberwachung, Einschaltsperrung bei Symmetrieverletzung eingeschaltet



Nach Quittieren der Diagnosemeldung wird sofort der am Eingang anliegende Zustand an die Steuerung übertragen: siehe „[Quittierung eines Fehlers bei PROFIsafe](#)“ auf Seite 74. Falls erforderlich, muss der Anwender im Applikationsprogramm eine Anlaufsperrung nach Fehlerquittierung realisieren.



Eine Symmetrieverletzung kann auch durch einen Querschuss ausgelöst werden: siehe „[Anschlussbeispiele für die sicheren Eingänge](#)“ auf Seite 37.

Verarbeitungszeit des Eingangs t_{IN} bei einer Sicherheitsanforderung

Die Verarbeitungszeit des Eingangs t_{IN} bei einer Sicherheitsanforderung setzt sich zusammen aus der parametrierten Filterzeit t_{Filter} und der Firmware-Laufzeit t_{FW} :

$$t_{IN} = t_{Filter} + t_{FW}$$

Dabei sind:

t_{IN}	Verarbeitungszeit des Eingangs
t_{Filter}	Parametrierte Filterzeit
t_{FW}	Firmware-Laufzeit: 1 ms

7 Dauer einer Sicherheitsanforderung

Die Dauer einer Sicherheitsanforderung muss größer sein als die Verarbeitungszeit des entsprechenden Eingangs t_{IN} : siehe „[Verarbeitungszeit des Eingangs \$t_{IN}\$ bei einer Sicherheitsanforderung](#)“ auf Seite 34.

Erkennt das Sicherheitsmodul nach Ablauf der Verarbeitungszeit des Eingangs t_{IN} eine Sicherheitsanforderung (sichere „0“), wird diese vom Modul verlängert, bis die Sicherheitsanforderung zur sicheren Steuerung transportiert wurde.



WARNUNG

Verlust der Sicherheitsfunktion!

Eine zu kurze Dauer der Sicherheitsanforderung kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

- Beachten Sie das Verhalten der Steuerung bei der Verarbeitung der sicheren Eingänge.
- Berücksichtigen Sie zusätzlich zur Verarbeitungszeit des Eingangs t_{IN} das systemspezifische PROFIsafe-Verhalten (z. B. Watchdog-Zeit, „Duration of demand“, Verarbeitungszeit der sicheren Steuerung).

Dauer einer Sicherheitsanforderung

8 Anschlussbeispiele für die sicheren Eingänge

8.1 Erklärung zu den Beispielen



WARNUNG

Verlust der Sicherheitsfunktion!

Unsachgemäß ausgeführte Applikationen können zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

- Beachten Sie die Informationen zum Erreichen der angegebenen Kategorie: siehe „[Maßnahmen zum Erreichen einer bestimmten Sicherheitsintegrität](#)“ auf Seite 38.
- Stellen Sie sicher, dass der Sensor zum Erreichen des angegebenen PL einen entsprechenden Diagnosedeckungsgrad und eine entsprechende MTTFd hat. Für Applikationen nach PL d wird ein hoher Diagnosedeckungsgrad (> 99 %) empfohlen, mindestens ist jedoch ein mittlerer Diagnosedeckungsgrad (90 % bis 99 %) und eine mittlere MTTFd nötig. Für Applikationen nach PL e ist ein hoher Diagnosedeckungsgrad (> 99 %) und eine hohe MTTFd nötig.
- Setzen Sie Sensoren ein, die die erforderliche Sicherheitsintegrität erreichen können.



Beachten Sie bei den Beispielen zusätzlich zu den in den Tabellen genannten Maßnahmen auch die Normen IEC 61508, EN 62061 und EN ISO 13849-1 zum Erreichen der angegebenen SIL/SILCL/Kat./PL.



Die oben genannten Hinweise gelten grundsätzlich für alle folgenden Anschlussbeispiele. Beachten Sie zusätzlich die in den einzelnen Anschlussbeispielen aufgeführten Hinweise.

Wenn sich die Einstellungen nicht widersprechen, können die Eingänge eines Moduls gleichzeitig unterschiedliche Sicherheitsintegritäten (SIL, SILCL, Kat., PL) erfüllen.

Die Beispiele beschreiben lediglich die Möglichkeiten zum elektrischen Anschluss von Sensoren an die sicheren Eingänge.

Bei Fragen zu Ihren Applikationen kontaktieren Sie die Safety-Hotline von Bosch Rexroth: siehe „[Safety-Hotline](#)“ auf Seite 10.

Für jedes Beispiel sind folgende Punkte angegeben:

- **Eckdaten**
Die Tabelle gibt die wesentlichen Daten für das Beispiel an.
- **Gerätediagnose und Verhalten des Moduls bei einem Fehler**
Die Diagnosefähigkeit hängt von der Parametrierung ab. Wenn für einen Fehler eine Meldung an die Steuerung übertragen wird, ist in den Tabellen jeweils die Meldung angegeben. Informationen zum Fehler-Code sowie Möglichkeiten zur Abhilfe und die Information, ob die Fehlermeldung quittiert werden muss: siehe „[Fehler: Meldung und Behebung](#)“ auf Seite 65. Die Diagnosemeldung Symmetrieverletzung wird nur angezeigt, wenn sie bei der Parametrierung für den betroffenen Eingang nicht ausgeschaltet wurde.
- **Beispielhafte Parametrierung**
Die Tabelle stellt beispielhaft alle Parameter für die angegebene Belegung dar.

Anschlussbeispiele für die sicheren Eingänge

Legende für die folgenden Tabellen:

Darstellung	Bedeutung
fett	Zwingende Einstellung
normal	Beispielhafte Einstellung, applikationsabhängig ist eine andere Einstellung möglich
–	Wird nicht ausgewertet

Fehler (Querschlüsse, Kurzschlüsse), die bei ordnungsgemäßer Installation (z. B. geschützte Leitungsverlegung, getrennte Leitungsverlegung, doppelte Isolation, Verwendung von Aderendhülsen) ausgeschlossen werden können, werden in den Tabellen nicht betrachtet.

Im Folgenden werden nur Fehler zwischen Eingängen betrachtet, die auf demselben Stecker liegen. Bei ordnungsgemäßer Installation können z. B. Querschlüsse zu Ein-/Ausgängen anderer Stecker nicht auftreten.

8.2 Maßnahmen zum Erreichen einer bestimmten Sicherheitsintegrität

Für jedes Anschlussbeispiel ist die erreichbare Sicherheitsintegrität angegeben (SIL, SILCL, Kategorie und Performance Level).

SIL/SILCL



Nutzen Sie die Norm zur Bestimmung der Versagenswahrscheinlichkeit in Ihrer Applikation nach IEC 61508 (SIL) bzw. EN 62061 (SILCL).

Sicherheitsintegrität	PFD	PFH
SIL 2/SILCL 2	1 % von 10^{-2}	1 % von 10^{-6}
SIL 3/SILCL 3	1 % von 10^{-3}	1 % von 10^{-7}

Abb. 8-1 PFD und PFH in Abhängigkeit vom SIL/SILCL

Performance Level



Nutzen Sie zur Bestimmung des Performance Levels die Norm EN ISO 13849-1.

Anschlussbeispiele für die sicheren Eingänge

Kategorie Die Kategorien werden mit folgenden Maßnahmen erreicht:

Maßnahme	Kat. 2	Kat. 3	Kat. 4
Bewährte und grundlegende Sicherheitsprinzipien entsprechend EN ISO 13849-2 anwenden.	x	x	x
Qualifizierte Sensoren einsetzen: siehe „Anforderungen an Sensoren/Befehlsgeber“ auf Seite 13.	x	x	x
Beachten, dass mechanisches Versagen der Schaltvorrichtung zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen kann.	x	x	x
Nicht-Öffnen der Kontakte (z. B. durch Verschweißen oder mechanisches Versagen) bei einem betätigten Schalter ausschließen (z. B. Absicherung, Redundanz, Zwangsöffnung).	x	x	
Beachten, dass ein einziger Fehler zum Verlust der Sicherheitsfunktion zwischen den Prüfungen führen kann.	x		
Sicherstellen, dass die Außenbeschaltung beim Anlauf der Maschine und in geeigneten Zeitabständen durch die Maschinensteuerung geprüft wird. Diese Prüfung muss den Verlust der Sicherheitsfunktion erkennen.	x		
Fehler mit gemeinsamer Ursache berücksichtigen.		x	x
Beachten, dass alle Fehler, die nicht erkannt werden, zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen können. Maßnahmen ergreifen, die einen Ausschluss dieser Fehler ermöglichen (z. B. geschützte Verlegung der Leitungen oder doppelte Isolation). Die Hinweise in den folgenden Tabellen beachten.		x	x
Sicherstellen, dass ein einzelner Fehler nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktion führt.		x	
Wenn einkanale Sensoren für diese Kategorie nicht verfügbar sind, zweikanale Sensoren einsetzen.		x	
Eine Anhäufung von Fehlern darf nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen. Die Betrachtung kann nach dem dritten Fehler abgebrochen werden, wenn die Wahrscheinlichkeit des Auftretens weiterer Fehler als gering angesehen werden kann.			x

Anschlussbeispiele für die sicheren Eingänge

8.3 Einkanalige Belegung der sicheren Eingänge

Bei der einkanaligen Belegung der sicheren Eingänge arbeiten die Eingänge unabhängig voneinander. Die Zuordnung jedes Eingangssignals zum Taktausgang ist nicht frei wählbar.

8.3.1 Hinweise

Beachten Sie folgende Hinweise:

Querschluss

- Beachten Sie, dass Querschlüsse zu anderen Eingängen nur bei eingeschalteter Querschchlussüberwachung erkannt werden.

Der Fehler Querschluss führt zur Übertragung des sicheren Zustands im Prozessdatenabbild der betroffenen Eingänge.

- Beseitigen Sie den Fehler und quittieren Sie anschließend die Meldung.
- Beachten Sie die Fehlererkennungszeit von maximal 64 ms.

Wenn am Eingang ein „1“-Signal anliegt und ein Fehler auftritt, vergehen maximal 64 ms, bis der Fehler erkannt wird. In dieser Zeit kann auch bei einem Fehler noch eine „1“ übertragen werden.

In der Fehlererkennungszeit (maximal 64 ms) kann der Fehler zum unerwarteten Zustandswechsel von „0“ auf „1“ führen.

- Stellen Sie sicher, dass die Anlage nach solchen Zustandswechseln nicht ungewollt wieder anläuft.
- Beachten Sie, dass sich die Verarbeitungszeit des Eingangs t_{IN} bei einem Fehler um bis zu 64 ms erhöht.

Zur Spannungsversorgung bei der einkanaligen Belegung nutzen Sie den zugehörigen Taktausgang oder eine externe Spannungsversorgung (externe +24 V oder OSSD).

Zustandsauswertung

Das Modul wertet die Zustände der Eingänge aus und überträgt das Ergebnis an die Steuerung.

Im Prozessdatenabbild eines sicheren Eingangs werden folgende Werte übertragen:

- „0“, wenn am Eingang ein „0“-Signal anliegt **oder** ein Fehler erkannt wurde
- „1“, wenn am Eingang ein „1“-Signal anliegt **und** kein Fehler erkannt wurde

8.3.2 Querschchlussüberwachung eingeschaltet

Wenn ein Eingangspaar einkanalig mit Querschchlussüberwachung parametrierbar wird, gilt folgende feste Zuordnung:

- INx_Ch1 ist fest dem Taktausgang T1 zugeordnet
- INx_Ch2 ist fest dem Taktausgang T2 zugeordnet

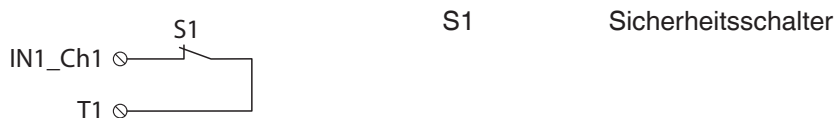


Abb. 8-2 Einkanalige Belegung der Eingänge

Anschlussbeispiele für die sicheren Eingänge

Eckdaten

Sensor	Einkanalgig
Sensorversorgung	Intern durch Taktausgang T1 (getaktet) oder T2 (getaktet)
Erreichbare SIL/SILCL/Kat./PL	SIL 2/SILCL 2/Kat. 3/PL d

Gerätediagnose und Verhalten des Moduls bei einem Fehler

Fehlerart	Erken- nung	Diag- nose	Ver- lust der SF ¹	Bemerkung
Fehler im Sensor				
Nicht-Öffnen eines Kontakts	nein	keine	ja	Der Fehler kann nicht erkannt werden und führt zum Verlust der Sicherheitsfunktion.
Nicht-Schließen eines Kontakts	nein	keine	nein	Der Fehler kann nicht erkannt werden.
Weitere Fehler (abhängig vom Sensor)				Berücksichtigen Sie Fehler, die im Sensor auftreten können.
Fehler in der Verdrahtung				
Unterbrechung				
Eingang (Unterbrechung der Leitung zwischen Taktausgang und Sensor oder zwi- schen Sensor und Eingang)	ja	keine	nein	– Verhalten im „1“-Zustand des Eingangs: Der Fehler wird als Zustandswechsel von „1“ auf „0“ erkannt. Ein unerwarteter Wechsel von „0“ auf „1“ ist möglich. Stellen Sie sicher, dass ein solcher Zustandswechsel nicht zum un- gewollten Wiederanlauf der Anlage führt. – Verhalten im „0“-Zustand des Eingangs: Beachten Sie, dass es beim Wiedereinschalten des Sicherheits- schalters durch diesen Fehler zu einer verspäteten Übertragung des „1“-Zustands im Prozessdatenabbild der Eingänge kommen kann.
Querschluss				
Eingang gegen Eingang	nein	keine	ja	Der Fehler kann nicht erkannt werden und führt zum Verlust der Sicherheitsfunktion, da der Sicherheitsschalter überbrückt ist. Wenn die Eingänge unterschiedlichen Taktausgängen zugeordnet sind, wird dieser Fehler nach 64 ms als Querschluss erkannt.
Eingang gegen zugeordneten Takt- ausgang	nein	keine	ja	Der Fehler kann nicht erkannt werden und führt zum Verlust der Sicherheitsfunktion, da der Sicherheitsschalter überbrückt ist.
Eingang gegen nicht zugeordneten Taktausgang	ja	Quer- schluss	nein	Siehe „Querschluss“ auf Seite 40
Taktausgang gegen Taktausgang	ja, wenn Zu- stand „1“	Quer- schluss	nein	Der Fehler wird nur im „1“-Zustand des Eingangs erkannt.
Kurzschluss				
Eingang gegen Masse	ja	keine	nein	Der Fehler wird nur im „1“-Zustand des Eingangs als Zustands- wechsel von „1“ auf „0“ erkannt. Ein unerwarteter Wechsel von „0“ auf „1“ ist möglich. Stellen Sie sicher, dass ein solcher Zustandswechsel nicht zum un- gewollten Wiederanlauf der Anlage führt.
Taktausgang gegen Masse	ja	Kurz- schluss	nein	Der betroffene Taktausgang wird abgeschaltet.

Abb. 8-3 Einkanalig: Versorgung durch T1 (getaktet) oder T2 (getaktet)

¹ SF = Sicherheitsfunktion

Anschlussbeispiele für die sicheren Eingänge

Beispielhafte Parametrierung

Parametrierung	Parametriert als/Wertebereich	Bemerkung
Eingang xx Kanal 1/Kanal 2		
Belegung	beide einkanalig	
Filterzeit (t _{Filter})	3 ms	applikationsabhängig
Symmetrie	ausgeschaltet	
Einschaltsperrung bei Symmetrie-verletzung	ausgeschaltet	
Querschlußüberwachung	Querschlußüberwachung	

8.3.3 Querschlußüberwachung ausgeschaltet, Versorgung durch T1

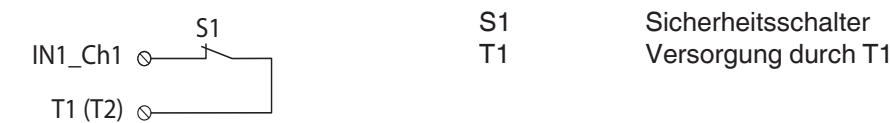


Abb. 8-4 Einkanalige Belegung der Eingänge: Versorgung durch T1

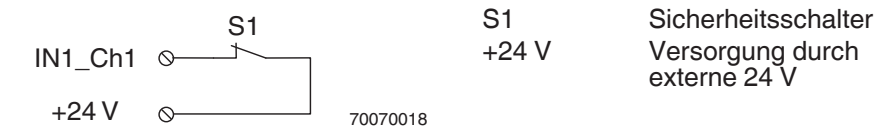



Abb. 8-5 Einkanalige Belegung der Eingänge: Externe Versorgung

Eckdaten

Sensor	Einkanaliger Schalter
Sensorversorgung	Intern durch Taktausgang T1 oder T2; Querschlußüberwachung ausgeschaltet Extern (24 V)
Erreichbare SIL/SILCL/Kat./PL	SIL 2/SILCL 2/Kat. 2/PL d

 **WARNUNG**

Verlust der Sicherheitsfunktion!
Querschlüsse können zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

- Schließen Sie zum Erreichen des angegebenen PL Querschlüsse aus.

Anschlussbeispiele für die sicheren Eingänge

Gerätediagnose und Verhalten des Moduls bei einem Fehler

Fehlerart	Erken- nung	Diag- nose	Ver- lust der SF ¹	Bemerkung
Fehler im Sensor				
Nicht-Öffnen eines Kontakts	nein	keine	ja	Der Fehler kann nicht erkannt werden und führt zum Verlust der Sicherheitsfunktion.
Nicht-Schließen eines Kontakts	nein	keine	nein	Der Fehler kann nicht erkannt werden.
Weitere Fehler (abhängig vom Sensor)				Berücksichtigen Sie Fehler, die im Sensor auftreten können.
Fehler in der Verdrahtung				
Unterbrechung				
Eingang (Unterbrechung der Leitung zwischen Taktausgang und Sensor oder zwi- schen Sensor und Eingang)	ja	keine	nein	<p>– Verhalten im „1“-Zustand des Eingangs: Der Fehler wird als Zustandswechsel von „1“ auf „0“ erkannt. Ein unerwarteter Wechsel von „0“ auf „1“ ist möglich. Stellen Sie sicher, dass ein solcher Zustandswechsel nicht zum un- gewollten Wiederanlauf der Anlage führt.</p> <p>– Verhalten im „0“-Zustand des Eingangs: Beachten Sie, dass es beim Wiedereinschalten des Sicherheits- schalters durch diesen Fehler zu einer verspäteten Übertragung des „1“-Zustands im Prozessdatenabbild der Eingänge kommen kann.</p>
Querschluss				
Eingang gegen Eingang	nein	keine	ja	Der Fehler kann nicht erkannt werden und führt zum Verlust der Sicherheitsfunktion, da der Sicherheitsschalter überbrückt ist.
Eingang gegen Taktausgang	nein	keine	ja	Der Fehler kann nicht erkannt werden und führt zum Verlust der Sicherheitsfunktion, da der Sicherheitsschalter überbrückt ist.
Kurzschluss				
Eingang gegen externe 24 V	nein	keine	ja	Der Fehler kann nicht erkannt werden und führt zum Verlust der Sicherheitsfunktion, da der Sicherheitsschalter überbrückt ist.
Eingang gegen Masse	ja, wenn Zu- stand „1“	keine	nein	Der Fehler wird nur im „1“-Zustand des Eingangs als Zustands- wechsel von „1“ auf „0“ erkannt. Ein unerwarteter Wechsel von „0“ auf „1“ ist möglich. Stellen Sie sicher, dass ein solcher Zustandswechsel nicht zum un- gewollten Wiederanlauf der Anlage führt.
Taktausgang gegen externe 24 V	nein	keine	nein	Der Fehler kann nicht erkannt werden, da die Taktung ausgeschaltet ist.
Taktausgang gegen Masse	ja	Kurz- schluss	nein	Der betroffene Taktausgang wird abgeschaltet.
Externe 24 V gegen Masse	ja	keine	nein	Der Fehler wird nur im „1“-Zustand des Eingangs als Zustands- wechsel von „1“ auf „0“ erkannt. Ein unerwarteter Wechsel von „0“ auf „1“ ist möglich. Stellen Sie sicher, dass ein solcher Zustandswechsel nicht zum un- gewollten Wiederanlauf der Anlage führt.

Abb. 8-6 Einkanalig ohne Querschlossüberwachung: Versorgung durch T1 / T2,
externe Versorgung oder OSSD

¹ SF = Sicherheitsfunktion

Anschlussbeispiele für die sicheren Eingänge

Beispielhafte Parametrierung

Parametrierung	Parametriert als/Wertebereich	Bemerkung
Eingang xx Kanal 1/Kanal 2		
Belegung	beide einkanalig	
Filterzeit (t _{Filter})	3 ms	applikationsabhängig
Symmetrie	ausgeschaltet	
Einschaltsperrung bei Symmetrie-verletzung	ausgeschaltet	
Querschlußüberwachung	keine Querschlußüberwachung	

8.3.4 Versorgung durch OSSD

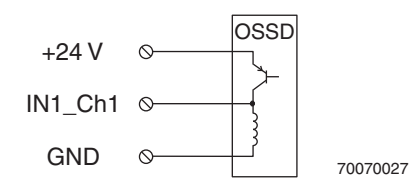


Abb. 8-7 Einkanalige Belegung der Eingänge: Externe Versorgung (OSSD)

⚠ **WARNUNG**

Verlust der Sicherheitsfunktion!
Spannungsverschleppung kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

- Schließen Sie die Masse des Sensors direkt am Klemmpunkt GND des Moduls an. Die Nutzung einer externen Masse ist unzulässig.

Eckdaten

Sensor	Einkanaliger OSSD-Ausgang (mit interner Testung)
Sensorversorgung	Extern (OSSD-Sensor)
Erreichbare SIL/SILCL/Kat./PL	SIL 2/SILCL 2/Kat. 2/PL d

⚠ **GEFAHR**

Verlust der Sicherheitsfunktion!
Querschlüsse können zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

- Schließen Sie zum Erreichen des angegebenen PL Querschlüsse aus.

Anschlussbeispiele für die sicheren Eingänge

Gerätediagnose und Verhalten des Moduls bei einem Fehler

Fehlerart	Erken- nung	Diag- nose	Ver- lust der SF ¹	Bemerkung
Fehler im Sensor				
(abhängig vom Sensor)				Berücksichtigen Sie Fehler, die im Sensor auftreten können.
Fehler in der Verdrahtung				
Unterbrechung				
Eingang (Unterbrechung der Leitung zwischen Sensor und Eingang)	ja	keine	nein	– Verhalten im „1“-Zustand des Eingangs: Der Fehler wird als Zustandswechsel von „1“ auf „0“ erkannt. Ein unerwarteter Wechsel von „0“ auf „1“ ist möglich. Stellen Sie sicher, dass ein solcher Zustandswechsel nicht zum ungewollten Wiederanlauf der Anlage führt. – Verhalten im „0“-Zustand des Eingangs: Beachten Sie, dass es beim Wiedereinschalten des Sicherheitsschalters durch diesen Fehler zu einer verspäteten Übertragung des „1“-Zustands im Prozessdatenabbild der Eingänge kommen kann.
Eingang (Unterbrechung der Leitung zwischen Sensor und GND)	nein	keine	nein	Der Sensor muss den Fehler erkennen. Der Sensor muss sicherstellen, dass bei Auftreten des Fehlers der sichere Zustand eingenommen wird.
Querschluss				
Eingang gegen Eingang	nein	keine	ja	Der Fehler kann nicht erkannt werden und führt zum Verlust der Sicherheitsfunktion, da der Sicherheitsschalter überbrückt ist.
Eingang gegen Taktausgang	nein	keine	ja	Der Fehler kann nicht erkannt werden und führt zum Verlust der Sicherheitsfunktion, da der Sicherheitsschalter überbrückt ist.
Kurzschluss				
Eingang gegen externe 24 V	nein	keine	ja	Der Fehler kann nicht erkannt werden und führt zum Verlust der Sicherheitsfunktion, da der Sicherheitsschalter überbrückt ist.
Eingang gegen Masse	ja, wenn Zu- stand „1“	keine	nein	Der Fehler wird nur im „1“-Zustand des Eingangs als Zustandswechsel von „1“ auf „0“ erkannt. Ein unerwarteter Wechsel von „0“ auf „1“ ist möglich. Stellen Sie sicher, dass ein solcher Zustandswechsel nicht zum ungewollten Wiederanlauf der Anlage führt.
Taktausgang gegen externe 24 V	nein	keine	nein	Der Fehler kann nicht erkannt werden, da die Taktung ausgeschaltet ist.
Taktausgang gegen Masse	ja	Kurz- schluss	nein	Der betroffene Taktausgang wird abgeschaltet.
Externe 24 V gegen Masse	ja	keine	nein	Der Fehler wird nur im „1“-Zustand des Eingangs als Zustandswechsel von „1“ auf „0“ erkannt. Ein unerwarteter Wechsel von „0“ auf „1“ ist möglich. Stellen Sie sicher, dass ein solcher Zustandswechsel nicht zum ungewollten Wiederanlauf der Anlage führt.

Abb. 8-8 Einkanalig: Versorgung durch OSSD

¹ SF = Sicherheitsfunktion

Anschlussbeispiele für die sicheren Eingänge

Beispielhafte Parametrierung

Parametrierung	Parametriert als/Wertebereich	Bemerkung
Eingang xx Kanal 1/Kanal 2		
Belegung	beide einkanalig	
Filterzeit (t_{Filter})	3 ms	applikationsabhängig
Symmetrie	ausgeschaltet	
Einschaltsperrung bei Symmetrie- verletzung	ausgeschaltet	
Querschlußüberwachung	keine Querschlußüberwachung	



Stellen Sie die Filterzeit des Eingangs größer ein als die Breite des Testimpulses des OSSD-Sensors.
Der Eingang muss ohne Querschlußüberwachung parametrierung werden.

8.4 Zweikanalige äquivalente Belegung der sicheren Eingänge

Bei der zweikanaligen Belegung der Eingänge werden zwei nebeneinander liegende Eingänge des selben Steckers verwendet. Diese Zuordnung kann nicht parametrierung werden: Siehe „[Zweikanalig](#)“ auf Seite 32.

Bei der zweikanaligen äquivalenten Belegung wechselt der Zustand von „0“ auf „1“ nur dann, wenn beide Eingänge den Zustand von „0“ auf „1“ wechseln. Wenn die Symmetrieüberwachung eingestellt ist und der Zustand an beiden Eingängen nicht in der parametrierung Zeit wechselt, wird eine Diagnosemeldung generiert.

Wenn der Zustand des Signals „1“ ist, ist der Eingang aktiv.



Beachten Sie, dass es beim Wiedereinschalten des Sicherheits-
schalters durch einen verzögerten Zustandswechsel an einem der
beiden Eingänge zu einer verspäteten Übertragung des „1“-Zustands
im Prozessdatenabbild der Eingänge kommen kann.

Anschlussbeispiele für die sicheren Eingänge

Beispiel für richtigen und fehlerhaften Signalwechsel

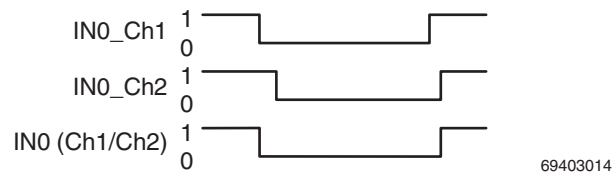


Abb. 8-9 Richtiger Signalwechsel

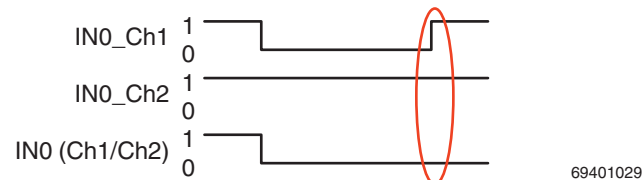


Abb. 8-10 Fehler beim Signalwechsel

Legende für Abb. 8-9 und Abb. 8-10

IN0_Ch1	Signalfolge an Eingang 0 Kanal 1
IN0_Ch2	Signalfolge an Eingang 0 Kanal 2
IN0 (Ch1/Ch2)	Sicherheitsrelevantes Signal für den zweikanaligen Eingang 0, Kanal 1 und Kanal 2 an die Steuerung

In Abb. 8-10 ist die Bedingung, dass beide Signale vor dem Zustandswechsel von „0“ auf „1“ im Zustand „0“ gewesen sein mussten, nicht erfüllt. In diesem Fall wird die Diagnosemeldung generiert.

Zustandsauswertung

Das Modul wertet die Zustände der Eingänge aus und überträgt das Ergebnis an die Steuerung.

Im Prozessdatenabbild der sicheren Eingänge werden folgende Werte übertragen:

- „0“, wenn an mindestens einem der beiden Eingänge ein „0“-Signal anliegt **oder** ein Fehler erkannt wurde
- „1“ wenn an beiden Eingängen ein „1“-Signal anliegt **und** kein Fehler erkannt wurde und die Bedingungen zum Zustandswechsel entsprechend Abb. 8-10 erfüllt sind

Anschlussbeispiele für die sicheren Eingänge

8.4.1 Hinweise zu Fehlern

Beachten Sie folgende Hinweise für Querschuss und Symmetrieverletzung:

Querschuss

Der Fehler **Querschuss** führt zur Übertragung des sicheren Zustands im Prozessdatenabbild der betroffenen Eingänge.

- Beseitigen Sie den Fehler und quittieren Sie anschließend die Meldung. Das Quittieren der Diagnosemeldung löscht die Meldung und schaltet den Eingang aktiv. Die Zustände am Eingang werden sofort erfasst.
- Stellen Sie im sicheren Anwendungsprogramm sicher, dass die Anlage nach dem Quittieren der Diagnosemeldung nicht ungewollt wieder anläuft.
- Beachten Sie die Fehlererkennungszeit von maximal 64 ms.

Auf Ausnahmen in der Fehlererkennungszeit wird in den folgenden Tabellen hingewiesen.

Wenn am Eingang ein „1“-Signal anliegt und ein Fehler auftritt, vergehen maximal 64 ms, bis der Fehler erkannt wird. In dieser Zeit kann auch bei einem Fehler noch eine „1“ übertragen werden.

In der Fehlererkennungszeit kann der Fehler zum unerwarteten Zustandswechsel von „0“ auf „1“ führen.

- Stellen Sie sicher, dass die Anlage nach solchen Zustandswechseln nicht ungewollt wieder anläuft.

Symmetrieverletzung

- Die Diagnosemeldung Symmetrieverletzung wird nur angezeigt, wenn sie bei der Parametrierung für den betroffenen Eingang nicht ausgeschaltet wurde.
- **Einschaltsperrung bei Symmetrieverletzung ausgeschaltet:**
Die Meldung Symmetrieverletzung führt **nicht** zur Übertragung des sicheren Zustands: siehe „Symmetrie/ Einschaltsperrung“ auf Seite 33.
Die Meldung muss quittiert werden. Im Prozessdatenabbild der Eingänge wird jedoch immer der aktuelle Status der Eingänge angezeigt.
- **Einschaltsperrung bei Symmetrieverletzung eingeschaltet:**
Die Meldung Symmetrieverletzung führt zur Übertragung des sicheren Zustands: siehe „Symmetrie/ Einschaltsperrung“ auf Seite 33.
Die Meldung muss quittiert werden. Im Prozessdatenabbild der Eingänge wird nach Quittierung der aktuelle Status der Eingänge angezeigt.
- Die Meldung kann zur Verschleißüberwachung des Sicherheitsschalters eingesetzt werden.

8.4.2 Querschlossüberwachung eingeschaltet, Versorgung durch T1 und T2

Mögliche Varianten der Beschaltung:

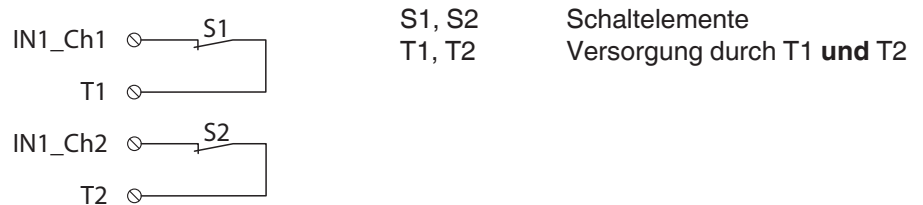


Abb. 8-11 Zweikanalige äquivalente Belegung der Eingänge, Versorgung durch T1 und T2 (beide getaktet)

Eckdaten

Sensor	Zweikanalig äquivalent mit Querschlossüberwachung
Sensorversorgung	Intern durch Taktausgang T1 und T2 (beide getaktet)
Erreichbare SIL/SILCL/Kat./PL	SIL 3/SILCL 3/Kat. 4/PL e

Gerätediagnose und Verhalten des Moduls bei einem Fehler



Beachten Sie die Informationen zum Verständnis der Zustandswechsel: siehe „[Beispiel für richtigen und fehlerhaften Signalwechsel](#)“ auf Seite 47.

Fehlerart	Erkennung	Diagnose	Verlust der SF ¹	Bemerkung
Fehler im Sensor				
Nicht-Öffnen eines Kontakts	ja	Symmetrieverletzung ²	nein	Der Fehler wird beim Zustandswechsel erkannt, da der Zustand nur in einem Kanal wechselt. – Zustandswechsel von „1“ auf „0“: Der fehlerhafte Eingang bleibt auf „1“. Im Prozessdatenabbild der betroffenen Eingänge wird eine „0“ übertragen. – Zustandswechsel von „0“ auf „1“: Im Prozessdatenabbild der betroffenen Eingänge wird eine „0“ übertragen, da der fehlerhafte Eingang vorher den „0“-Zustand nicht eingenommen hat.
Nicht-Schließen eines Kontakts	ja	Symmetrieverletzung ²	nein	Beim Zustandswechsel von „0“ auf „1“ wird im Prozessdatenabbild der betroffenen Eingänge eine „0“ übertragen, da nur ein Kanal diesen Zustandswechsel meldet.
Weitere Fehler (abhängig vom Sensor)				Berücksichtigen Sie Fehler, die im Sensor auftreten können.
Fehler in der Verdrahtung				
Unterbrechung				
Eingang (Unterbrechung der Leitung zwischen Taktausgang und Sensor oder zwischen Sensor und Eingang)	ja	Symmetrieverletzung ²	nein	Der Fehler wird im „1“-Zustand oder beim Zustandswechsel von „0“ auf „1“ erkannt, da der Zustand nur in einem Kanal wechselt.
Querschluss				

Abb. 8-12 Zweikanalig äquivalent mit Querschlossüberwachung: Versorgung durch T1 und T2

Anschlussbeispiele für die sicheren Eingänge

Fehlerart	Erken- nung	Diag- nose	Ver- lust der SF ¹	Bemerkung
Eingang gegen Eingang	ja	Quer- schluss	nein	Der Fehler wird im „1“-Zustand erkannt
Eingang gegen zugeordneten Takt- ausgang	ja	Symme- trie- verlet- zung ²	nein	Der Fehler wird beim Zustandswechsel erkannt, da der Zustand nur in einem Kanal wechselt. – Zustandswechsel von „1“ auf „0“: Der fehlerhafte Eingang bleibt auf „1“. Im Prozessdatenabbild der betroffenen Eingänge wird eine „0“ übertragen. – Zustandswechsel von „0“ auf „1“: Im Prozessdatenabbild der Eingänge wird eine „0“ übertragen, wenn der fehlerhafte Eingang vorher den „0“-Zustand nicht eingenommen hat.
Eingang gegen nicht zugeordneten Taktausgang	ja	Quer- schluss	nein	Siehe „ Querschluss “ auf Seite 48.
Taktausgang gegen Taktausgang	ja	Quer- schluss	nein	Der Fehler wird bei den Eingängen erkannt, die unterschiedlichen Taktausgängen zugeordnet sind.
Kurzschluss				
Eingang gegen Masse	ja	Symme- trie- verlet- zung ²	nein	Der Fehler wird im „1“-Zustand oder beim Zustandswechsel von „0“ auf „1“ erkannt, da der Zustand nur in einem Kanal wechselt.
Taktausgang gegen Masse	ja	Kurz- schluss	nein	Der Fehler wird im „1“-Zustand oder beim Zustandswechsel von „0“ auf „1“ erkannt, da der Zustand nur in einem Kanal wechselt. Der Fehler wird auch als Kurzschluss des Taktausgangs erkannt. Der betroffene Taktausgang wird abgeschaltet.

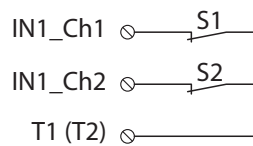
Abb. 8-12 Zweikanalig äquivalent mit Querschlussüberwachung: Versorgung durch T1 und T2 [...]

¹ SF = Sicherheitsfunktion² Gilt ausschließlich bei aktivierter Symmetrieüberwachung.

Beispielhafte Parametrierung

Parametrierung	Parametriert als/Wertebereich	Bemerkung
Eingang xx Kanal 1/Kanal 2		
Belegung	zweikanalig äquivalent	
Filterzeit (t_{Filter})	3 ms	applikationsabhängig
Symmetrie	100 ms	applikationsabhängig
Einschaltsperrzeit bei Symmetrie- verletzung	eingeschaltet	applikationsabhängig
Querschlussüberwachung	Querschlussüberwachung	

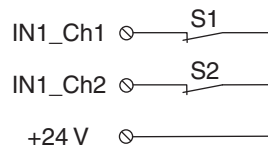
8.4.3 Querschchlussüberwachung ausgeschaltet, Versorgung durch einen Taktausgang oder externe Versorgung



S1, S2
T1 (T2)

Zwei Schaltelemente
Versorgung durch T1 **oder** T2

Abb. 8-13 Zweikanalige äquivalente Belegung der Eingänge, Versorgung durch T1 (oder T2), Querschchlussüberwachung ausgeschaltet



S1, S2
+24 V

Zwei Schaltelemente
Externe Versorgung

Abb. 8-14 Zweikanalige äquivalente Belegung der Eingänge, externe Versorgung, Querschchlussüberwachung ausgeschaltet

Eckdaten

Sensor	Zweikanalig äquivalent
Sensorversorgung	Intern durch Taktausgang T1 (oder T2) oder extern
Erreichbare SIL/SILCL/Kat./PL	SIL 3/SILCL 3/Kat. 3/PL d



Beachten Sie die Informationen zum Verständnis der Zustandswechsel: siehe „[Beispiel für richtigen und fehlerhaften Signalwechsel](#)“ auf Seite 47.

Gerätediagnose und Verhalten des Moduls bei einem Fehler

Fehlerart	Erkennung	Diagnose	Verlust der SF ¹	Bemerkung
Fehler im Sensor				
Nicht-Öffnen eines Kontakts	ja	Symmetrieverletzung ²	nein	Der Fehler wird beim Zustandswechsel erkannt, da der Zustand nur in einem Kanal wechselt. – Zustandswechsel von „1“ auf „0“: Der fehlerhafte Eingang bleibt auf „1“. Im Prozessdatenabbild der betroffenen Eingänge wird eine „0“ übertragen. – Zustandswechsel von „0“ auf „1“: Im Prozessdatenabbild der betroffenen Eingänge wird eine „0“ übertragen, da der fehlerhafte Eingang vorher den „0“-Zustand nicht eingenommen hat.
Nicht-Schließen eines Kontakts	ja	Symmetrieverletzung ²	nein	Beim Zustandswechsel von „0“ auf „1“ wird im Prozessdatenabbild der betroffenen Eingänge eine „0“ übertragen, da nur ein Kanal diesen Zustandswechsel meldet.
Weitere Fehler (abhängig vom Sensor)				Berücksichtigen Sie alle Fehler, die im Sensor auftreten können.

Abb. 8-15 Zweikanalig äquivalent, Querschchlussüberwachung ausgeschaltet: Versorgung durch einen Taktausgang oder externe Versorgung

Anschlussbeispiele für die sicheren Eingänge

Fehlerart	Erken- nung	Diag- nose	Ver- lust der SF ¹	Bemerkung
Fehler in der Verdrahtung				
Unterbrechung				
Unterbrechung der Leitung zwischen Taktausgang oder externer Versorgung und Sensor	ja	keine	nein	– Verhalten im „1“-Zustand des Eingangs: Der Fehler wird als Zustandswechsel von „1“ auf „0“ erkannt. Ein unerwarteter Wechsel von „0“ auf „1“ ist möglich. Stellen Sie sicher, dass ein solcher Zustandswechsel nicht zum ungewollten Wiederanlauf der Anlage führt
Unterbrechung der Leitung zwischen Sensor und Eingang	ja	Symmetrie- verlet- zung ²	nein	Der Fehler wird im „1“-Zustand oder beim Zustandswechsel von „0“ auf „1“ erkannt, da der Zustand nur in einem Kanal wechselt.
Querschuss				
Eingang gegen Eingang	nein	keine	nein	Eine Anhäufung von Fehlern kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.
Eingang gegen Taktausgang	ja	Symmetrie- verlet- zung ²	nein	Der Fehler wird beim Zustandswechsel erkannt, da der Zustand nur in einem Kanal wechselt. – Zustandswechsel von „1“ auf „0“: Der fehlerhafte Eingang bleibt auf „1“. Im Prozessdatenabbild der betroffenen Eingänge wird eine „0“ übertragen. – Zustandswechsel von „0“ auf „1“: Im Prozessdatenabbild der Eingänge wird eine „0“ übertragen, wenn der fehlerhafte Eingang vorher nicht auf „0“ gewesen ist.
Taktausgang gegen Taktausgang	nein	keine	nein	Der Fehler wird nicht erkannt.
Kurzschluss				
Eingang gegen externe 24 V	ja	Symmetrie- verlet- zung ²	nein	Der Fehler wird beim Zustandswechsel erkannt, da der Zustand nur in einem Kanal wechselt. – Zustandswechsel von „1“ auf „0“: Der fehlerhafte Eingang bleibt auf „1“. Im Prozessdatenabbild der betroffenen Eingänge wird eine „0“ übertragen. – Zustandswechsel von „0“ auf „1“: Im Prozessdatenabbild der Eingänge wird eine „0“ übertragen, da der fehlerhafte Eingang vorher nicht auf „0“ gewesen ist.
Eingang gegen Masse	ja	keine	nein	Der Fehler wird im „1“-Zustand oder beim Zustandswechsel von „0“ auf „1“ erkannt, da der Zustand nur in einem Kanal wechselt.
Nicht getakteter Taktausgang gegen externe 24 V	nein	keine	nein	Der Fehler wird nicht erkannt.
Taktausgang gegen Masse	ja	Kurz- schluss	nein	Der Fehler wird als Zustandswechsel von „1“ auf „0“ erkannt. Ein unerwarteter Wechsel von „0“ auf „1“ ist möglich. Stellen Sie sicher, dass ein solcher Zustandswechsel nicht zum ungewollten Wiederanlauf der Anlage führt. Der Fehler wird auch als Kurzschluss des Taktausgangs erkannt. Der betroffene Taktausgang wird abgeschaltet.
Externe 24 V gegen Masse	ja	keine	nein	Der Fehler wird als Zustandswechsel von „1“ auf „0“ erkannt. Ein unerwarteter Wechsel von „0“ auf „1“ ist möglich. Stellen Sie sicher, dass ein solcher Zustandswechsel nicht zum ungewollten Wiederanlauf der Anlage führt.

Abb. 8-15 Zweikanalig äquivalent, Querschussüberwachung ausgeschaltet: Versorgung durch einen Taktausgang oder externe Versorgung [...]

¹ SF = Sicherheitsfunktion² Gilt ausschließlich bei aktivierter Symmetrieüberwachung.

Bei allen Eingängen, die ohne Querschussüberwachung parametrisiert sind, werden Quer- oder Kurzschlüsse nicht durch die Gerätediagnose, sondern nur beim Zustandswechsel der Eingangssignale erkannt, da der Zustand nur in einem Kanal wechselt.

Anschlussbeispiele für die sicheren Eingänge

⚠ GEFAHR**Verlust der Sicherheitsfunktion!**

Eine Anhäufung von Fehlern kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen. Testen Sie die Sicherheitsfunktion in angemessenen Zeitabständen, um Fehler frühzeitig zu erkennen.

Beispielhafte Parametrierung

Parametrierung	Parametriert als	Bemerkung
Eingang xx Kanal 1/Kanal 2		
Belegung	zweikanalig äquivalent	
Filterzeit (t_{Filter})	3 ms	applikationsabhängig
Symmetrie	100 ms	applikationsabhängig
Einschaltsperrung bei Symmetrieverletzung	ausgeschaltet	applikationsabhängig
Querschlußüberwachung	keine Querschlußüberwachung	

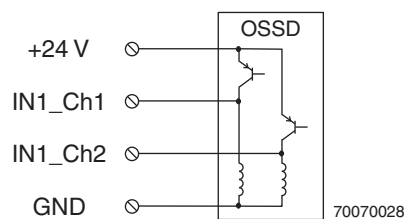
8.4.4 Externe Versorgung (OSSD)

Abb. 8-16 Zweikanalige äquivalente Belegung der Eingänge, externe Versorgung (OSSD)

⚠ WARNUNG**Verlust der Sicherheitsfunktion!**

Spannungsverschleppung kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

- Schließen Sie die Masse des Sensors direkt am Klemmpunkt GND des Sicherheitsmoduls an. Die Nutzung einer externen Masse ist unzulässig.

Eckdaten

Sensor	Zweikanaliger OSSD-Ausgang (mit interner Testung)
Sensorversorgung	Extern (OSSD-Sensor)
Erreichbare SIL/SILCL/Kat./PL	SIL 3/SILCL 3/Kat. 4/PL e

Anschlussbeispiele für die sicheren Eingänge

Gerätediagnose und Verhalten des Moduls bei einem Fehler



Beachten Sie die Informationen zum Verständnis der Zustandswechsel: siehe „[Beispiel für richtigen und fehlerhaften Signalwechsel](#)“ auf Seite 47.

Fehlerart	Erkennung	Diagnose	Verlust der SF ¹	Bemerkung
Fehler im Sensor				
Ausfall eines Kanals	ja	Symmetrieverletzung ²	nein	Der Fehler wird beim Zustandswechsel erkannt, da der Zustand nur in einem Kanal wechselt. – Zustandswechsel von „1“ auf „0“: Der fehlerhafte Eingang bleibt auf „1“. Im Prozessdatenabbild der betroffenen Eingänge wird eine „0“ übertragen. – Zustandswechsel von „0“ auf „1“: Im Prozessdatenabbild der betroffenen Eingänge wird eine „0“ übertragen, da der fehlerhafte Eingang vorher den „0“-Zustand nicht eingenommen hat.
Weitere Fehler (abhängig vom Sensor)				Berücksichtigen Sie Fehler, die im Sensor auftreten können.
Fehler in der Verdrahtung				
Unterbrechung				
Eingang (Unterbrechung der Leitung zwischen Sensor und Eingang)	ja	Symmetrieverletzung ²	nein	Der Fehler wird im „1“-Zustand oder beim Zustandswechsel von „0“ auf „1“ erkannt, da der Zustand nur in einem Kanal wechselt.
Eingang (Unterbrechung der Leitung zwischen Sensor und GND)	nein	keine	nein	Der Fehler muss vom Sensor erkannt werden. Der Sensor muss sicher stellen, dass bei Auftreten des Fehlers der sichere Zustand eingenommen wird.
Querschluss				
Eingang gegen Eingang	nein	keine	ja	Der Fehler muss vom Sensor erkannt werden. Der Sensor muss sicherstellen, dass bei Auftreten des Fehlers der sichere Zustand eingenommen wird.
Eingang gegen Taktausgang	ja	Symmetrieverletzung ²	nein	Der Fehler wird beim Zustandswechsel erkannt, wenn der Taktausgang auf „1“ ist, da der Zustand nur in einem Kanal wechselt.
Kurzschluss				
Eingang gegen 24 V	ja	Symmetrieverletzung ²	nein	Der Fehler wird beim Zustandswechsel erkannt, da der Zustand nur in einem Kanal wechselt.
Eingang gegen Masse	ja	Symmetrieverletzung ²	nein	Der Fehler wird im „1“-Zustand oder beim Zustandswechsel von „0“ auf „1“ erkannt, da der Zustand nur in einem Kanal wechselt.

Abb. 8-17 Zweikanalig äquivalent: externe Versorgung (OSSD)

¹ SF = Sicherheitsfunktion

² Gilt ausschließlich bei aktivierter Symmetrieüberwachung.

Beispielhafte Parametrierung

Parametrierung	Parametriert als	Bemerkung
Eingang xx Kanal 1/Kanal 2		
Belegung	zweikanalig äquivalent	
Filterzeit (t_{Filter})	3 ms	applikationsabhängig
Symmetrie	100 ms	applikationsabhängig
Einschaltsperrung bei Symmetrieverletzung	ausgeschaltet	applikationsabhängig
Querschlußüberwachung	keine Querschlußüberwachung	



Stellen Sie die Filterzeit des Eingangs größer ein als die Breite des Testimpulses des OSSD-Sensors.
Die Querschlusserkennung muss deaktiviert sein.

8.5 Zweikanalige antivalente Belegung der sicheren Eingänge

Bei der zweikanaligen Belegung der sicheren Eingänge werden immer zwei benachbarte Eingänge des selben Steckers verwendet. Diese Zuordnung kann nicht parametriert werden: siehe „Zweikanalig“ auf Seite 32.

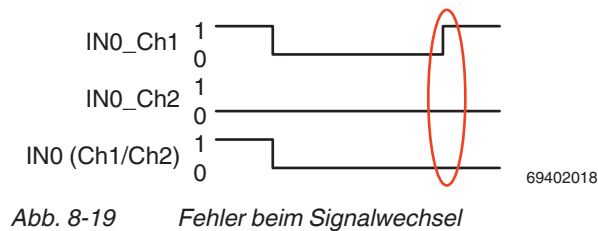
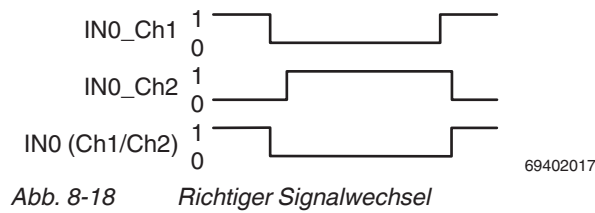
Bei der zweikanaligen antivalenten Belegung wechselt der Zustand von „0“ auf „1“ nur dann, wenn der Eingang INx_Ch1 den Zustand von „0“ auf „1“ und der Eingang INx_Ch2 den Zustand von „1“ auf „0“ wechselt. Falls die Symmetrieüberwachung eingestellt ist und der Zustand an beiden Eingängen nicht in der parametrierten Zeit wechselt, wird eine Diagnosemeldung generiert.

Der aktive Zustand liegt dann vor, wenn der Zustand des Signals an Kanal 1 gleich „1“ und an Kanal 2 gleich „0“ ist.



Beachten Sie, dass es beim Wiedereinschalten des Sicherheitsschalters durch einen verzögerten Zustandswechsel an einem der beiden Eingänge zu einer verspäteten Übertragung des „1“-Zustands im Prozessdatenabbild der Eingänge kommen kann.

Anschlussbeispiele für die sicheren Eingänge

Beispiel für richtigen und fehlerhaften Signalwechsel

Legende für [Abb. 8-18](#) und [Abb. 8-19](#)

IN0_Ch1	Signalfolge an Eingang 0 Kanal 1
IN0_Ch2	Signalfolge an Eingang 0 Kanal 2
IN0 (Ch1/Ch2)	Sicherheitsrelevantes Signal für den zweikanaligen Eingang 0, Kanal 1 und Kanal 2 an die Steuerung

In [Abb. 8-19](#) ist die Bedingung, dass sich beide Signale vor dem Zustandswechsel im entgegengesetzten Zustand befunden haben mussten, nicht erfüllt. In diesem Fall wird die Diagnosemeldung generiert.

Zustandsauswertung

Das Modul wertet die Zustände der Eingänge aus und überträgt das Ergebnis an die Steuerung.

Im Prozessdatenabbild der sicheren Eingänge werden folgende Werte übertragen:

- „1“, wenn an Kanal 1 des Eingangs ein „1“-Signal und an Kanal 2 des Eingangs ein „0“-Signal anliegt **und** kein Fehler erkannt wurde und die Bedingungen zum Zustandswechsel entsprechend [Abb. 8-19](#) erfüllt sind.
- In allen anderen Fällen wird „0“ übertragen.

8.5.1 Hinweise zu Fehlern

Beachten Sie folgende Hinweise für Querschuss und Symmetrieverletzung:

Querschuss

Der Fehler Querschuss führt zur Übertragung des sicheren Zustands im Prozessdatenabbild der betroffenen Eingänge.

- Beseitigen Sie den Fehler und quittieren Sie anschließend die Meldung. Das Quittieren der Diagnosemeldung löscht die Meldung und schaltet den Eingang aktiv. Die Zustände am Eingang werden sofort erfasst.
- Stellen Sie im sicheren Anwendungsprogramm sicher, dass die Anlage nach dem Quittieren der Diagnosemeldung nicht ungewollt wieder anläuft.
- Beachten Sie die Fehlererkennungszeit von maximal 64 ms.

Auf Ausnahmen in der Fehlererkennungszeit wird in den folgenden Tabellen hingewiesen.

Wenn am Eingang ein „1“-Signal anliegt und ein Fehler auftritt, vergehen maximal 64 ms, bis der Fehler erkannt wird. In dieser Zeit kann auch bei einem Fehler noch eine „1“ übertragen werden.

In der Fehlererkennungszeit kann der Fehler zum unerwarteten Zustandswechsel von „0“ auf „1“ führen.

- Stellen Sie sicher, dass die Anlage nach solchen Zustandswechseln nicht ungewollt wieder anläuft.

Symmetrieverletzung

- Die Diagnosemeldung Symmetrieverletzung wird nur angezeigt, wenn sie bei der Parametrierung für den betroffenen Eingang nicht ausgeschaltet wurde.
- **Einschaltsperrung bei Symmetrieverletzung ausgeschaltet:**
Die Meldung Symmetrieverletzung führt **nicht** zur Übertragung des sicheren Zustands: siehe „Symmetrie/ Einschaltsperrung“ auf Seite 33.
Die Meldung muss quittiert werden. Im Prozessdatenabbild der Eingänge wird jedoch immer der aktuelle Status der Eingänge angezeigt.
- **Einschaltsperrung bei Symmetrieverletzung eingeschaltet:**
Die Meldung Symmetrieverletzung führt zur Übertragung des sicheren Zustands: siehe „Symmetrie/ Einschaltsperrung“ auf Seite 33.
Die Meldung muss quittiert werden. Im Prozessdatenabbild der Eingänge wird nach der Quittierung der aktuelle Status der Eingänge angezeigt.
- Die Meldung kann zur Verschleißüberwachung des Sicherheitsschalters eingesetzt werden.

Anschlussbeispiele für die sicheren Eingänge

8.5.2 Querschchlussüberwachung eingeschaltet, Versorgung durch T1 und T2

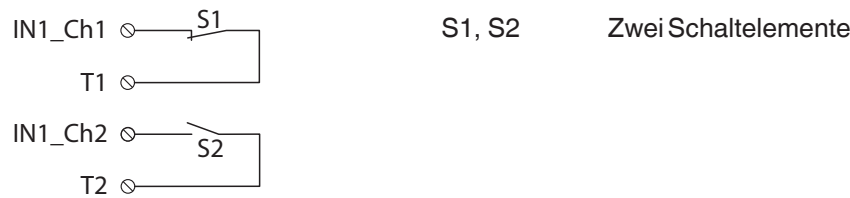


Abb. 8-20 Zweikanalige antivalente Belegung der Eingänge, Versorgung durch T1 und T2, Querschchlussüberwachung eingeschaltet

Eckdaten

Sensor	Zweikanalig antivalent
Sensorversorgung	Intern durch Taktausgang T1 und T2, Querschchlussüberwachung eingeschaltet
Erreichbare SIL/SILCL/Kat./PL	SIL 3/SILCL 3/Kat. 4/PL e

Beachten Sie die Informationen zum Verständnis der Zustandswechsel: siehe „[Beispiel für richtigen und fehlerhaften Signalwechsel](#)“ auf [Seite 56](#).

Gerätediagnose und Verhalten des Moduls bei einem Fehler

Fehlerart	Erken-nung	Diag-nose	Ver-lust der SF ¹	Bemerkung
Fehler im Sensor				
Nicht-Öffnen eines Kontakts	ja	Symmetrie-verletzung ²	nein	Der Fehler wird erkannt, da der Zustand nur in einem Kanal wechselt.
Nicht-Schließen eines Kontakts				
Weitere Fehler (abhängig vom Sensor)				Berücksichtigen Sie Fehler, die im Sensor auftreten können.
Fehler in der Verdrahtung				
Unterbrechung				
Eingang (Unterbrechung der Leitung zwischen Taktausgang und Sensor oder zwischen Sensor und Eingang)	ja	Symmetrie-verletzung ²	nein	Der Fehler wird spätestens beim Zustandswechsel erkannt, da der Zustand nur in einem Kanal wechselt.
Querschluss				
Eingang gegen Eingang	ja	Querschluss	nein	Der Fehler wird erkannt, wenn der andere Eingang auf „1“ ist.
Eingang gegen zugeordneten Taktausgang	ja	Symmetrie-verletzung ²	nein	Der Fehler wird beim Zustandswechsel erkannt, da der Zustand nur in einem Kanal wechselt.
Eingang gegen nicht zugeordneten Taktausgang	ja	Querschluss	nein	Siehe „ Querschluss “ auf Seite 57 .
Taktausgang gegen Taktausgang	ja	Querschluss	nein	Der Fehler wird bei den Eingängen erkannt, die unterschiedlichen Taktausgängen zugeordnet sind.

Abb. 8-21 Zweikanalig antivalent mit Querschchlussüberwachung: Versorgung durch T1 und T2

Anschlussbeispiele für die sicheren Eingänge

Fehlerart	Erken- nung	Diag- nose	Ver- lust der SF ¹	Bemerkung
Kurzschluss				
Eingang gegen Masse	ja	Keine	nein	Der Fehler wird spätestens beim Zustandswechsel erkannt, da der Zustand nur in einem Kanal wechselt.
Taktausgang gegen Masse	ja	Kurz- schluss	nein	Der Fehler wird spätestens beim Zustandswechsel erkannt, da der Zustand nur in einem Kanal wechselt. Der Fehler wird auch als Kurzschluss des Taktausgangs erkannt. Der betroffene Taktausgang wird abgeschaltet.

Abb. 8-21 Zweikanalig antivalent mit Querschlossüberwachung: Versorgung durch T1 und T2 [...]

¹ SF = Sicherheitsfunktion² Gilt ausschließlich bei aktivierter Symmetrieüberwachung.

Ein Fehler im Eingangskreis INx_Ch2 kann nur bei angeforderter Sicherheitsfunktion aufgedeckt werden.

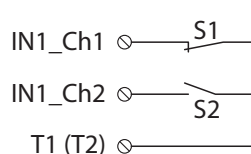
**WARNUNG****Verlust der Sicherheitsfunktion!**

Eine Anhäufung von Fehlern kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen. Testen Sie die Sicherheitsfunktion in angemessenen Zeitabständen, um Fehler frühzeitig zu erkennen.

Beispielhafte Parametrierung

Parametrierung	Parametriert als/Wertebereich	Bemerkung
Eingang xx Kanal 1/Kanal 2		
Belegung	zweikanalig antivalent	
Filterzeit (t_{Filter})	3 ms	applikationsabhängig
Symmetrie	ausgeschaltet	applikationsabhängig
Einschaltsperrung bei Symmetrieverletzung	ausgeschaltet	applikationsabhängig
Querschlossüberwachung	Querschlossüberwachung	

8.5.3 Querschlossüberwachung ausgeschaltet, Versorgung durch einen Taktausgang oder externe Versorgung

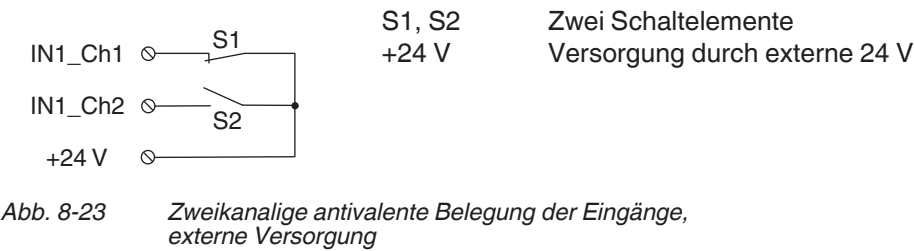


S1, S2
T1 (T2)

Zwei Schaltelemente
Versorgung durch T1 **oder** T2

Abb. 8-22 Zweikanalige antivalente Belegung der Eingänge, Versorgung durch T1 (oder T2), Querschlossüberwachung ausgeschaltet

Anschlussbeispiele für die sicheren Eingänge



Eckdaten

Sensor	Zweikanalig antivalent
Sensorversorgung	Intern durch Taktausgang T1 (oder T2) (Taktung ausgeschaltet) oder extern
Erreichbare SIL/SILCL/Kat./PL	SIL 3/SILCL 3/Kat. 3/PL d



Beachten Sie die Informationen zum Verständnis der Zustandswechsel: siehe „[Beispiel für richtigen und fehlerhaften Signalwechsel](#)“ auf [Seite 56](#).

Gerätediagnose und Verhalten des Moduls bei einem Fehler

Fehlerart	Erken- nung	Diag- nose	Ver- lust der SF ¹	Bemerkung
Fehler im Sensor				
Nicht-Öffnen eines Kontakts	ja	Symmetrie- verletzung ²	nein	Der Fehler wird erkannt, da der Zustand nur in einem Kanal wechselt.
Nicht-Schließen eines Kontakts				
Weitere Fehler (abhängig vom Sensor)				Berücksichtigen Sie Fehler, die im Sensor auftreten können.
Fehler in der Verdrahtung				
Unterbrechung				
Eingang (Unterbrechung der Leitung zwischen Taktausgang und Sensor oder zwischen Sensor und Eingang)	ja	Symmetrie- verletzung ²	nein	Der Fehler wird spätestens beim Zustandswechsel erkannt, da der Zustand nur in einem Kanal wechselt.
Querschluss				
Eingang gegen Eingang	ja	Symmetrie- verletzung ²	nein	Der Fehler wird erkannt, da der Zustand nur in einem Kanal wechselt.
Eingang gegen Taktausgang	ja	Symmetrie- verletzung ²	nein	Der Fehler wird erkannt, da der Zustand nur in einem Kanal wechselt. – Zustandswechsel von „1“ auf „0“: Der fehlerhafte Eingang bleibt auf „1“. Im Prozessdatenabbild der betroffenen Eingänge wird eine „0“ übertragen.
Taktausgang gegen Taktausgang	nein	keine	nein	Der Fehler wird nicht erkannt.

Abb. 8-24 Zweikanalig antivalent ohne Querschlussüberwachung: Versorgung durch einen Taktausgang oder externe Versorgung

Anschlussbeispiele für die sicheren Eingänge

Fehlerart	Erken- nung	Diag- nose	Ver- lust der SF ¹	Bemerkung
Kurzschluss				
Eingang gegen externe 24 V	ja	Symmetrie- verlet- zung ²	nein	Der Fehler wird spätestens beim Zustandswechsel erkannt, da der Zustand nur in einem Kanal wechselt.
Eingang gegen Masse	ja	Symmetrie- verlet- zung ²	nein	Der Fehler wird im „1“-Zustand oder beim Zustandswechsel von „0“ auf „1“ erkannt, da der Zustand nur in einem Kanal wechselt.
Taktausgang gegen externe 24 V	nein	keine	nein	Der Fehler wird nicht erkannt.
Taktausgang gegen Masse	ja	Kurz- schluss	nein	Der Fehler wird als Zustandswechsel von „1“ auf „0“ erkannt. Der Fehler wird auch als Kurzschluss des Taktausgangs erkannt. Der betroffene Taktausgang wird abgeschaltet.
Externe 24 V gegen Masse	ja	Symmetrie- verlet- zung ²	nein	Der Fehler wird im „1“-Zustand oder beim Zustandswechsel von „0“ auf „1“ erkannt, da der Zustand nur in einem Kanal wechselt.

Abb. 8-24 Zweikanalig antivalent ohne Querschlussüberwachung: Versorgung durch einen Taktausgang oder externe Versorgung [...]

¹ SF = Sicherheitsfunktion

² Gilt ausschließlich bei aktivierter Symmetrieüberwachung.

**GEFAHR****Verlust der Sicherheitsfunktion!**

Eine Anhäufung von Fehlern kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen. Testen Sie die Sicherheitsfunktion in angemessenen Zeitabständen, um Fehler frühzeitig zu erkennen.

Anschlussbeispiele für die sicheren Eingänge

Beispielhafte Parametrierung

Parametrierung	Parametriert als/Wertebereich	Bemerkung
Eingang xx Kanal 1/Kanal 2		
Belegung	zweikanalig antivalent	
Filterzeit (t_{Filter})	3 ms	applikationsabhängig
Symmetrie	100 ms	applikationsabhängig
Einschaltsperrung bei Symmetrie- verletzung	eingeschaltet	applikationsabhängig
Querschlußüberwachung	keine Querschlußüberwachung	

9 Inbetriebnahme und Validierung

9.1 Erstinbetriebnahme

Arbeitsschritt	Zu beachtende Kapitel und Literatur
Stellen Sie die Adresse ein.	Siehe „DIP-Schalter einstellen“ auf Seite 26
Montieren Sie das Modul in der IndraControl S20-Station.	Siehe „Montage, Demontage und elektrische Installation“ auf Seite 25 Anwendungsbeschreibung DOK-CONTRL-S20*SYS*INS-AP..-DE-P
Schließen Sie die Leitungen für das Bussystem und die Versorgungsspannungen an der IndraControl S20-Station an.	Anwendungsbeschreibung DOK-CONTRL-S20*SYS*INS-AP..-DE-P oder Dokumentation für den Buskoppler
Verdrahten Sie die Eingänge entsprechend Ihrer Anwendung.	Siehe „Anschlussbeispiele für die sicheren Eingänge“ auf Seite 37
Bevor Sie die Betriebsspannung anlegen: <ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie durch Prüfen mit einem Multimeter sicher, dass keine Verdrahtungsfehler (z. B. Quer- oder Kurzschluss) oder Erdungsfehler vorhanden sind. • Stellen Sie sicher, dass die Funktionserdung ausgeführt ist. 	
Schließen Sie die notwendigen Spannungen am IndraControl S20-Modul an.	Anwendungsbeschreibung DOK-CONTRL-S20*SYS*INS-AP..-DE-P oder Dokumentation für das Modul
Nach dem Anlegen der Betriebsspannung: <ul style="list-style-type: none"> • Messen Sie, falls möglich, die Wellenform der Spannungen, um sicher zu stellen, dass keine Abweichungen vorhanden sind. • Messen Sie die Eingangsspannungen am Modul, um sicher zu stellen, dass sie im zulässigen Bereich liegen. • Prüfen Sie an Hand der LEDs auf dem Modul, ob das Modul fehlerfrei anläuft. 	
Prüfen Sie Montage und Installation.	Checkliste: siehe „Montage und elektrische Installation“ auf Seite 91
Nehmen Sie die notwendigen Parametrierungen vor.	Siehe „Parametrierung des Moduls“ auf Seite 31 Dokumentation zur Steuerung PROFIsafe
Programmieren Sie die Sicherheitsfunktion.	Anwendungsbeschreibungen zu eingesetzten Funktionsbausteinen Dokumentation zur Steuerung PROFIsafe
Führen Sie einen Funktionstest und die Validierung durch. Prüfen Sie, ob die Sicherheitsfunktion so reagiert, wie Sie das bei der Programmierung und Parametrierung geplant haben.	Checkliste: siehe „Validierung“ auf Seite 93
Prüfen Sie beim Zuschalten der Versorgungsspannungen anhand der Diagnose- und Status-Anzeigen, ob das Modul korrekt hochgelaufen ist oder ob Fehler angezeigt werden.	Vorgehensweise bei einem anstehenden Fehler: siehe „Fehler: Meldung und Behebung“ auf Seite 65

Abb. 9-1 Schritte zur Inbetriebnahme

9.2 Wiederinbetriebnahme nach Austausch eines Moduls

9.2.1 Austausch eines Moduls

**WARNUNG****Unbeabsichtigter Maschinenanlauf!**

Montage- und Demontagearbeiten ohne sichergestellte Spannungsfreiheit der Anlage können zu unbeabsichtigtem Maschinenanlauf führen.

- Schalten Sie vor der Montage oder der Demontage das Modul und die gesamte IndraControl S20-Station spannungsfrei und sichern Sie die Anlage gegen Wiedereinschalten.
- Schalten Sie die Spannung erst zu, wenn das System vollständig aufgebaut ist und keine Gefährdung von der Station und der Anlage ausgehen kann. Beachten Sie dabei die Diagnoseanzeigen und eventuelle Diagnosemeldungen.

Wenn Sie ein Modul austauschen, gehen Sie wie zur Montage und Demontage beschrieben vor: siehe „[Montage, Demontage und elektrische Installation](#)“ auf [Seite 25](#) oder Anwendungsbeschreibung IndraControl S20: System und Installation DOK-CONTRL-S20*SYS*INS-AP..-DE-P.

- Montieren Sie das neue Modul an der richtigen Position in der Station.
- Beachten Sie bei der Montage der Stecker die farbigen Stecker-/Steckplatz-Kennzeichnungen.

Das neue Modul muss folgende Bedingungen erfüllen:

- Gleicher Gerätetyp
- Gleiche oder höhere Version

9.2.2 Wiederinbetriebnahme

Gehen Sie nach dem Austausch des Moduls wie bei der Erstinbetriebnahme vor: siehe „[Erstinbetriebnahme](#)“ auf [Seite 63](#).

Die Parametrierung des bisherigen Moduls bleibt erhalten und wird beim Start des Systems auf das neue Modul übertragen.

9.3 Validierung

Führen Sie nach jeder sicherheitsrelevanten Änderung am PROFIsafe-System die Sicherheitsvalidierung durch.

- Prüfen Sie während der Validierung Ihres EUC einzeln die Zuordnung der Sensoranschlüsse.
- Überzeugen Sie sich, dass folgende Voraussetzungen erfüllt sind:
 - Die richtigen sicheren Sensoren sind an das Modul angeschlossen.
 - Die Parametrierung des Moduls ist korrekt.
 - Die Verknüpfung der in Ihrem Anwendungsprogramm verwendeten Variablen mit den sicheren Sensoren ist korrekt.
- Führen Sie einen Funktionstest und eine Fehlersimulation durch.

Beachten Sie die Informationen zur Validierung in der Checkliste: siehe „[Validierung](#)“ auf [Seite 93](#).

10 Fehler: Meldung und Behebung

Diagnostizierte Fehler werden abhängig von der Fehlerart über die lokalen Diagnoseanzeigen angezeigt und/oder als Diagnosemeldungen zur Steuerung übertragen.

10.1 Auslesen von Diagnosemeldungen

Das Auslesen von Diagnosemeldungen erfolgt über Kommunikationsobjekte. Weitere Informationen zu Kommunikationsobjekten und allgemeinen IndraControl S20-Fehlermeldungen finden Sie in folgenden Anwendungsbeschreibungen:

- Dokumentation**
- IndraControl S20: System und Installation
DOK-CTRL-S20*SYS*INS-AP..-DE-P
 - IndraControl S20 Fehlermeldungen
DOK-CTRL-S20*DIAG*ER-AP..-DE-P
- Fehler-Code** Der Fehler-Code wird bei allen Diagnosemeldungen über die Komponente "Code" des DiagState-Objektes 0x0018, Subindex 4 angegeben. Beschreibung möglicher Fehler-Codes: siehe „Fehler-Codes“ auf Seite 70.
- Fehlerort** Der Fehlerort wird bei allen Diagnosemeldungen über die Komponente "Channel/Group/Module" des DiagState-Objektes 0x0018, Subindex 3 oder über das DiagStateChannelNo-Objekt 0x0033 angezeigt.
- Der über die Komponente "Channel/Group/Module" gemeldete Fehlerort entspricht dem Klemmpunkt des Eingangs 00 bis 07, siehe Abb. 4-4 „Klemmpunktbelegung EA-Anschluss“ auf Seite 23.



Kanalnummer 255 (0xFF) bedeutet, dass das ganze Modul betroffen ist.

Klemmpunkt	00	01	02	03	04	05	06	07
Eingang	IN0		IN1		IN2		IN3	
	IN0_CH1	IN0_CH2	IN1_CH1	IN1_CH2	IN2_CH1	IN2_CH2	IN3_CH1	IN3_CH2
Diagnose „Channel“	0	1	2	3	4	5	6	7

Abb. 10-1 Zuordnung der Eingänge zur Diagnosemeldung

Beispiel:

Bei einem Kurzschluss am Klemmpunkt 05 des Eingangs IN2_CH2 wird im DiagState-Objekt 0x0018, Subindex 3 der Wert 0x05 gemeldet. Der Fehlerort ist Diagnose "Channel 5".

Fehler: Meldung und Behebung

Für die folgenden Tabellen gilt:

Abkürzung	Bedeutung
A	Anzahl der Elemente
L [Byte]	Länge des Elements in Byte
R	Read (Lesen)
W	Write (Schreiben)

Abb. 10-2 Legende für die folgenden Tabellen

Objekttyp	Bedeutung
Var	Objekt mit nur einem Element (Simple-Variable)
Array	Objekt mit mehreren Simple-Variablen desselben Datentyps mit derselben Länge
Record	Objekt mit mehreren Simple-Variablen unterschiedlichen Datentyps oder desselben Datentyps mit unterschiedlicher Länge

Abb. 10-3 Objekttypen

Datentyp	Bedeutung
Visible String	Byte-String mit nur druckbaren ASCII-Zeichen Der Byte-String wird mit 00 _{hex} abgeschlossen (nullterminiert) und ist somit 1 Byte länger als die Nutzdaten
Octet String	Byte-String mit beliebigem Inhalt
Unsigned 8	Wert ohne Vorzeichen, nur positive Werte 00 _{hex} ... FF _{hex}
Unsigned 16	Wert ohne Vorzeichen, nur positive Werte 0000 _{hex} ... FFFF _{hex}
Unsigned 32	Wert ohne Vorzeichen, nur positive Werte 0000 0000 _{hex} ... FFFF FFFF _{hex}

Abb. 10-4 Datentypen

10.1.1 DiagState-Objekt 0x0018

Das Diagnoseobjekt DiagState 0x0018 ist wie folgt strukturiert:

Index	Objektname	Objekttyp	Datentyp	A	L [Byte]	Rechte	Bedeutung
0x0018	DiagState	Record		6		R	Diagnose-Zustand
.1	Lfd.Nr.	Var	Unsigned 16	1	2	R	Fortlaufende Störungsnummer seit dem letzten Reset oder dem Rücksetzen des Fehlerspeichers
.2	Priority	Var	Unsigned 8	1	1	R	Priorität der Meldung: 1: höchste Priorität, nicht quittierbarer Fehler 2: quittierbarer Fehler
.3	Channel/ Group/ Module	Var	Unsigned 8	1	1	R	Kanal, Gruppe oder Modul, auf dem die Störung aufgetreten ist FF: ganzes Gerät
.4	Code	Var	Octet String	1	2	R	Störungs-Code (siehe „Fehler-Codes“ auf Seite 70)
.5	MoreFollows	Var	Bit-String 8	1	1	R	Weitere Informationen zur Störung: 00 - Kanalnummer über DiagStateChannelNo auslesbar (siehe „DiagStateChannelNo-Objekt 0x0033“ auf Seite 68) 01 - Weitere Informationen über DiagStateLong-Objekt auslesbar 02 - AddValue über DiagStateAddValue auslesbar (siehe „DiagStateAddValue-Objekt 0x0034“ auf Seite 68) 04 - Eine Gruppe ist betroffen 08 - Ein Modul ist betroffen
.6	Text	Var	VisibleString	1	max. 50 + 1	R	Klartext-Meldung; Default: Status OK

Abb. 10-5 DagState-Objekt

Fehler: Meldung und Behebung

10.1.2 DiagStateChannelNo-Objekt 0x0033

Wird unter den MoreFollows im DiagState-Objekt angegeben, dass eine Kanalnummer verfügbar ist, kann diese über das DiagStateChannelNo-Objekt 0x0033 ermittelt werden.

Index	Objektname	Objekttyp	Datentyp	A	L [Byte]	Rechte	Bedeutung
0x0033	DiagState-ChannelNo	Record		6		R	Diagnose-Zustand
.1	Lfd.Nr.	Var	Unsigned 16	1	2	R	Fortlaufende Störungsnummer seit dem letzten Reset oder dem Rücksetzen des Fehlerspeichers
.2	ChannelNo	Var	Unsigned 8	1	1	R	Betroffener Kanal

Abb. 10-6 DiagStateChannelNo-Objekt

10.1.3 DiagStateAddValue-Objekt 0x0034

Wird unter den MoreFollows im DiagState-Objekt angegeben, dass ein AddValue verfügbar ist, kann dieser über das DiagStateAddValue-Objekt 0x0034 ermittelt werden.

Index	Objektname	Objekttyp	Datentyp	A	L [Byte]	Rechte	Bedeutung
0x0034	DiagState-AddValue	Record		6		R	Diagnose-Zustand
.1	Lfd.Nr.	Var	Unsigned 16	1	2	R	Fortlaufende Störungsnummer seit dem letzten Reset oder dem Rücksetzen des Fehlerspeichers
.2	AddValue	Var	Unsigned 32	1	4	R	Begleitwert zum Störungs-Code (Parametrierungsfehler) (siehe „ Parametrierungsfehler “ auf Seite 73)

Abb. 10-7 DiagStateAddValue-Objekt

10.1.4 ResetDiag-Objekt 0x0019

Die Quittierung von Fehlern der Priorität 2 erfolgt über das ResetDiag-Objekt 0x0019. Zur Quittierung und Löschung des letzten anstehenden Fehlers wird „05hex“ auf das Objekt geschrieben. Alle anderen Werte werden bei diesem Modul nicht unterstützt. Anschließend wird der nächste anstehende Fehler ausgegeben.

Index	Objektname	Objekttyp	Datentyp	A	L [Byte]	Rechte	Bedeutung
0x0019	ResetDiag	Var	Unsigned 8	1	1	W	Reset-Diagnose; löscht den entsprechenden Diagnosespeicher und quittiert die Meldung

Abb. 10-8 ResetDiag-Objekt

10.1.5 Beispiele für das Auslesen einer Diagnosemeldung

Beispiel 1: Auslesen eines Fehlers durch Querschluss an Kanal 3 (Priorität 2) mit anschließender Quittierung

Ausgelesenes DiagState-Objekt 0x0018

DiagState von Slot 1:

Lfd.Nr.: 1
Priority: 0x02 (2), Warnung aktiv
Channel/Group/Module: 3
Code: 0x2141 (8513), Querschluss gegen anderen Eingang oder Fremdspannung
MoreFollows: 02 DiagStateAddValue available
Text:

Ausgelesenes DiagStateChannelNo-Objekt 0x0033

Lfd.Nr.: 1
ChannelNo: 0x03

Nach Beseitigung der Fehlerursache können Sie den Fehler quittieren

- Schreiben Sie „05hex“ auf das ResetDiag-Objekt 0x0019.

Beispiel 2: Auslesen eines Parametrierungsfehlers (Priorität 1)

Ausgelesenes DiagState-Objekt 0x0018

DiagState von Slot 1:

Lfd.Nr.: 2
Priority: 0x01 (1), Alarm aktiv
Channel/Group/Module: 0
Code: 0x6320 (25376), Parametertabelle ungültig
MoreFollows: 02 DiagStateAddValue available
Text:

Ausgelesenes DiagStateChannelNo-Objekt 0x0033

Lfd.Nr.: 2
ChannelNo: 0x0000

Ausgelesenes DiagStateAddValue-Objekt 0x0034

Lfd.Nr.: 2
AddValue: 0x0340

Dieser Fehler ist nicht quittierbar, da es sich um einen Fehler der Priorität 1 handelt.

- Überprüfen und korrigieren Sie die Parametrierung.

Fehler: Meldung und Behebung

10.2 Fehler-Codes



Setzen Sie sich mit Bosch Rexroth in Verbindung, falls vom System Fehler-Codes gemeldet werden, die nicht aufgeführt sind:

- in den folgenden Tabellen dieser Anwendungsbeschreibung
- in der Anwendungsbeschreibung IndraControl S20:
System und Installation DOK-CONTRL-S20*SYS*INS-AP..-DE-P
- in der Anwendungsbeschreibung IndraControl S20 Fehlermeldungen
DOK-CONTRL-S20*DIAG*ER-AP..-DE-P

Modultausch nach Fehler

Wenn Sie bei einem Fehler das Modul austauschen, beachten Sie die entsprechenden Kapitel: siehe „[Montage, Demontage und elektrische Installation](#)“ auf [Seite 25](#), siehe „[Wiederinbetriebnahme nach Austausch eines Moduls](#)“ auf [Seite 64](#).

LED

Die Spalte LED gibt an, welche LED der lokalen Diagnoseanzeige den Fehler signalisiert.

Quittierung und Wiederanlauf

Beseitigen Sie bei jedem Fehler zuerst die Fehlerursache. Falls erforderlich, quittieren Sie den Fehler. Ob ein Fehler quittiert werden muss und welche speziellen Bedingungen für das Wiedereinschalten eines Eingangs oder des Moduls gelten, ist in der Spalte Quittierung / Abhilfe angegeben.



WARNUNG

Gefährlicher Zustand der Maschine / ungewollter Maschinenanlauf!

Das Quittieren eines Fehlers kann zum gefährlichen Zustand sowie zu ungewolltem Maschinenanlauf führen, da der sichere Eingang bis auf die angegebenen Ausnahmen sofort in den Betriebszustand zurückkehrt.

- Stellen Sie vor der Quittierung eines Fehlers sicher, dass die Quittierung nicht zum gefährlichen Zustand der Maschine führen kann.
- Berücksichtigen Sie bei der Planung der Maschine oder Anlage, dass das Quittieren nur dann möglich sein darf, wenn der Gefahrenbereich einsehbar ist.



WARNUNG

Ungewollter Maschinenanlauf!

Der Anlauf/Wiederanlauf nach Spannungszuschalten sowie die nicht mehr bestehende Anforderung der Sicherheitsfunktion können zu ungewolltem Maschinenanlauf führen.

- Beachten Sie, dass
 - das Modul nach erfolgreichem Download des Konfigurations- und Parameterdatensatzes sowie erfolgreicher Abarbeitung der internen Prüfung anlauft.
 - ein sicherheitsrelevanter Eingang automatisch wieder auf “1” gesetzt wird, wenn der Auslöser der Sicherheitsfunktion zurückgesetzt wird.
- Wenn ein automatischer Wiederanlauf nicht gewollt ist, konfigurieren Sie das entsprechend in der Sicherheitslogik.

10.2.1 Fehler der sicheren digitalen Eingänge

Code	Fehlerursache	LED	Beschreibung / Auswirkung	Quittierung / Abhilfe
0x2140	Querschluss zwischen zwei Eingängen	E ein	Es wurde ein Querschluss zu einem anderen Eingang, zu einer externen Spannung oder zu einem fremden Taktausgang festgestellt. Der betroffene Eingang wird im sicheren Zustand gehalten.	<p>Kanalnummer über das DiagStateChannelNo-Objekt 0x033 auslesen.</p> <p>Sensor prüfen, Taktausgänge prüfen, Stecker und Verkabelung prüfen.</p> <p>Eine Quittierung dieser Diagnosemeldung ist möglich. Die Quittierung löscht die Meldung und führt zum Freischalten des Eingangs und der zugeordneten Eingänge.</p> <p>Falls der Fehler weiterhin ansteht, wird die Meldung erneut ausgegeben.</p>
0x2141	Querschluss zwischen externer Spannung und einem Eingang			
0x2142	Querschluss zwischen angezeigtem Eingang und Taktausgang			
0x3183	Unplausibler Signalwechsel am angezeigten Eingangspaar	E ein	An einem Eingangspaar im Zweikanalbetrieb wurde ein unplausibler Signalwechsel erkannt.	<p>Kanalnummer über das DiagStateChannelNo-Objekt 0x033 auslesen.</p> <p>Für das Zurücksetzen des Fehlerzustandes müssen beide Eingänge in den sicheren Zustand versetzt werden. Für die Abbildung eines "1"-Signals für das betroffene Eingangspaar müssen nun beide Eingänge gesetzt werden (Negation bei antivalenten Eingängen beachten).</p> <p>Eine Quittierung dieser Diagnosemeldung ist möglich. Die Quittierung bewirkt die Löschung der Meldung.</p>
0x5010	Hardware-Fehler Referenzspannungsquelle	E ein	Durch interne Selbsttestmechanismen wurde ein Hardware-Fehler an der Referenzspannungsquelle der Eingänge festgestellt. Als Folge werden alle Eingänge im sicheren Zustand gehalten.	<p>Eine Quittierung dieser Diagnosemeldung ist möglich. Die Quittierung bewirkt die Löschung der Diagnosemeldung.</p> <p>Der Wiederanlauf ist nur nach einem fehlerfreien Power-Up-Selbsttest möglich.</p> <p>Ist der Power-Up-Selbsttest nicht fehlerfrei, muss das Modul ausgetauscht werden.</p>
	Hardware-Fehler am angezeigten Eingang	E ein	Am angezeigten Eingang wurde durch interne Tests ein Hardware-Fehler festgestellt. Als Folge werden alle Eingänge im sicheren Zustand gehalten.	<p>Kanalnummer über das DiagStateChannelNo-Objekt 0x033 auslesen.</p> <p>Eine Quittierung dieser Diagnosemeldung ist möglich. Die Quittierung bewirkt die Löschung der Meldung.</p> <p>Der Wiederanlauf ist nur nach einem fehlerfreien Power-Up-Selbsttest möglich.</p> <p>Ist der Power-Up-Selbsttest nicht fehlerfrei, muss das Modul ausgetauscht werden.</p>

Fehler: Meldung und Behebung

Code	Fehlerursache	LED	Beschreibung / Auswirkung	Quittierung / Abhilfe
0x8F01	Symmetrieverletzung am angezeigten Eingang	E ein	An einem Eingangspaar im Zweikanalbetrieb wurde eine Verletzung der parametrisierten Symmetrie festgestellt. Es dient nur zur Beurteilung von Kontakten der angeschlossenen Schalter. Falls die Einschaltsperrung bei Symmetrieverletzung aktiviert ist, werden bis zur Quittierung der Diagnosemeldung die Eingänge gesperrt. Andernfalls wird die Eingangsinformation weiterhin erfasst und an die Steuerung gesendet.	Kanalnummer über das DiagStateChannelNo-Objekt 0x033 auslesen. Schalter prüfen. Eine Quittierung dieser Diagnosemeldung ist möglich. Die Quittierung bewirkt die Löschung der Meldung.

Abb. 10-9 Fehler der sicheren digitalen Eingänge

10.2.2 Fehler der Taktausgänge

Code	Fehlerursache	LED	Beschreibung / Auswirkung	Quittierung / Abhilfe
0x2345	Kurzschluss oder Überlastung am angezeigten Taktausgang	E ein	An dem angezeigten Taktausgang wurde ein Kurzschluss oder Überlastung festgestellt und deshalb der betroffene Taktausgang abgeschaltet. Die zugeordneten Eingänge werden auf "0" gesetzt.	Kanalnummer über das DiagStateChannelNo-Objekt 0x033 auslesen. Stecker und Verkabelung prüfen. Eine Quittierung dieser Diagnosemeldung ist möglich. Die Quittierung löscht die Meldung und führt zum Wiedereinschalten des Taktausgangs und der zugeordneten Eingänge.

Abb. 10-10 Fehler der Taktausgänge



Die Taktausgänge werden auch im unparametrierten Zustand eingeschaltet und überwacht. Wenn in diesem Zustand ein Kurzschluss an einem Taktausgang auftritt, wird der Taktausgang abgeschaltet. Um den Fehler zu verlassen, parametrieren Sie das Modul und quittieren Sie die Fehlermeldung.

10.2.3 Fehler der Versorgungsspannung

Code	Fehlerursache	LED	Beschreibung / Auswirkung	Quittierung / Abhilfe
0x3411	Unterspannung U_I -Versorgung	UI blinkt	An der U_I -Versorgung wurde eine Unterspannung festgestellt. Bei $U_I < 17\text{ V}$ wird eine Diagnosemeldung generiert. Alle Eingänge des Moduls werden im sicheren Zustand gehalten. Die U_I -LED leuchtet wieder dauerhaft, sobald keine Unterspannung festgestellt werden kann.	Versorgungsspannung prüfen und korrigieren. Länge und Belastung der Zuleitung prüfen. Eine Quittierung dieser Diagnosemeldung ist möglich. Die Quittierung bewirkt die Löschung der Meldung und Freigabe der Eingänge.

Abb. 10-11 Fehler der Versorgungsspannung

10.2.4 Parametrierungsfehler

Parametrierungsfehler rufen Diagnosemeldungen der Priorität 1 im DiagStateObjekt hervor. Diese Fehler sind nicht quittierbar. Die Parametrierung muss überprüft und korrigiert werden.

- Um auszuwerten, welcher Parametrierungsfehler aufgetreten ist, gehen Sie mit der Software online auf die Steuerung und lesen Sie den Fehler aus.

Code + AddValue	Fehlerursache	LED	Beschreibung / Auswirkung	Abhilfe
0x6320 + 0x034X	Symmetrieüberwachung wurde eingestellt und die Eingangspaare sind einkanalig parametriert	FS blinkt	Das Modul wird im sicheren Zustand gehalten.	Symmetrieüberwachung abschalten oder Eingangspaare zweikanalig parametrieren.
0x6320 + 0x035X	Wiedereinschaltssperre wurde parametriert und die Eingangspaare sind einkanalig und/oder die Symmetrieüberwachung ist nicht aktiviert			Wiedereinschaltssperre deaktivieren. Eingangspaare zweikanalig parametrieren. Symmetrieüberwachung aktivieren.
0x6320 + 0x03F2	Errechnete und empfangene Checksumme der Parameterdaten stimmen nicht überein			Checksumme kontrollieren und Parameterdaten erneut an das Modul senden.
0x6320 + 0x03FB	Gerätetypkennung ist falsch oder falsches Modul wird benutzt			Prüfen Sie, ob das richtige Modul verwendet wird. Wenn Sie den Fehler nicht beseitigen können, wenden Sie sich an Bosch Rexroth.

Abb. 10-12 Parametrierungsfehler (nicht quittierbar)

10.2.5 Allgemeine Fehler

Code	Fehlerursache	LED	Beschreibung / Auswirkung	Quittierung / Abhilfe
0x4210	Kritische Modultemperatur	E ein	Die Modultemperatur hat einen kritischen Wert erreicht. Die Abschaltung steht unmittelbar bevor. Bei einem weiteren Temperaturanstieg bringt die Geräte-Firmware das Modul in den sicheren Zustand.	Umgebungsbedingungen und Schalthäufigkeit prüfen und ggf. anpassen. Eine Quittierung dieser Diagnosemeldung ist möglich. Die Quittierung bewirkt die Löschung der Diagnosemeldung.
0xA012	Hardware-Fehler oder Applikation auf dem Modul ist nicht bereit	FS ein	Die Kommunikation zur übergeordneten sicheren Steuerung ist gesperrt. Das Modul schaltet in den sicheren Zustand.	Power-Up durchführen. Wird die Fehlermeldung erneut ausgegeben, ist das Modul defekt und muss ausgetauscht werden.
	DIP-Schalter im Betrieb verstellt	FS ein	Das Modul schaltet in den sicheren Zustand.	DIP-Schaltereinstellung prüfen. Power-Up durchführen. Eine Quittierung dieser Diagnosemeldung ist nicht möglich.

Abb. 10-13 Allgemeine Fehler

Fehler: Meldung und Behebung

10.3 PROFIsafe-Fehler

Zusätzlich können folgende Fehler auftreten:

- Fehler des PROFIsafe-Systems: siehe „[Diagnosemeldungen zu Parameterfehlern bei PROFIsafe](#)“ auf Seite 87.
- Fehler des PROFIBUS- oder PROFINET-Systems. Informationen zu diesen Fehlern entnehmen Sie der Dokumentation zum eingesetzten System.

10.4 Quittierung eines Fehlers bei PROFIsafe

- Beseitigen Sie die Ursache des Fehlers.
- Quittieren Sie die Diagnosemeldung.

Parametrierungsfehler können nicht quittiert werden. In diesem Fall gehen Sie wie folgt vor:

- Prüfen Sie die Parametrierung.
- Passen Sie die Parametrierung an.
- Laden Sie den neuen Datensatz herunter.



Das Vorgehen zur Fehlerquittierung entnehmen Sie der Dokumentation zur eingesetzten Steuerung.



WARNUNG

Gefährlicher Zustand der Maschine / ungewollter Maschinenanlauf!

Das Quittieren eines Fehlers kann zum gefährlichen Zustand sowie zu ungewolltem Maschinenanlauf führen, da der sichere Eingang bis auf die angegebenen Ausnahmen sofort in den Betriebszustand zurückkehrt.

- Stellen Sie vor der Quittierung eines Fehlers sicher, dass die Quittierung nicht zum gefährlichen Zustand der Maschine führen kann.
- Berücksichtigen Sie bei der Planung der Maschine oder Anlage, dass das Quittieren nur dann möglich sein darf, wenn der Gefahrenbereich einsehbar ist.



WARNUNG

Ungewollter Maschinenanlauf!

Der Anlauf/Wiederanlauf nach Spannungszuschalten sowie die nicht mehr bestehende Anforderung der Sicherheitsfunktion können zu ungewolltem Maschinenanlauf führen.

- Beachten Sie, dass
 - das Modul nach erfolgreichem Download des Konfigurations- und Parameterdatensatzes sowie erfolgreicher Abarbeitung der internen Prüfung anlauft.
 - ein sicherheitsrelevanter Eingang automatisch wieder auf “1” gesetzt wird, wenn der Auslöser der Sicherheitsfunktion zurückgesetzt wird.
- Wenn ein automatischer Wiederanlauf nicht gewollt ist, konfigurieren Sie das entsprechend in der Sicherheitslogik.

11 Wartung, Reparatur, Außerbetriebnahme und Entsorgung

11.1 Wartung

Das Modul ist wartungsfrei. Abhängig von der Applikation und der angeschlossenen Peripherie muss die Funktion der Peripheriegeräte und der Sicherheitskette gegebenenfalls regelmäßig geprüft werden.

Die Einsatzdauer des Moduls beträgt 20 Jahre, bei niedriger Anforderungsrate 25 Jahre.

Eine Wiederholungsprüfung in dieser Zeit ist nicht erforderlich.

- Warten Sie die angeschlossenen Peripheriegeräte (z. B. Lichtgitter) gemäß Herstellervorgaben.

11.2 Reparatur

Reparaturarbeiten oder Veränderungen durch den Anwender am Modul sind untersagt. Das Gehäuse darf nicht geöffnet werden. Das Modul ist durch Sicherungsetiketten vor Manipulationen geschützt. Bei eigenmächtigen Reparaturen oder Öffnen des Gehäuses wird das Sicherungsetikett beschädigt. Die Funktion des Sicherheitsmoduls wird in diesem Fall nicht mehr gewährleistet.

- Schicken Sie das Modul im Fehlerfall an Bosch Rexroth oder setzen Sie sich unverzüglich mit Bosch Rexroth in Verbindung und fordern Sie einen Service-Mitarbeiter an.

11.3 Außerbetriebnahme und Entsorgung

Führen Sie die Außerbetriebnahme nach den Anforderungen des Maschinen- oder Anlagenherstellers aus.

Stellen Sie bei der Außerbetriebnahme des PROFIsafe-Systems oder von Teilen des Systems folgenden Umgang mit den gebrauchten Modulen sicher:

Verbleib des Moduls	Maßnahme
Die Module werden weiterhin bestimmungsgemäß verwendet.	Anforderungen an Lagerung und Transport entsprechend den technischen Daten beachten: siehe „ Moduldaten S20-PSDI-8/4 “ auf Seite 77.
Module werden nicht weiterverwendet.	Module entsprechend den Umweltvorschriften entsorgen. Sicherstellen, dass die Module nicht wieder in Umlauf kommen.

Wartung, Reparatur, Außerbetriebnahme und Entsorgung

12 Technische Daten und Bestelldaten

12.1 Systemdaten PROFIsafe

PROFIsafe

PROFIsafe-Profil

2.4



Die Systemdaten finden Sie in der Dokumentation zur eingesetzten Steuerung.

12.2 Moduldaten S20-PSDI-8/4

Allgemeine Daten

Gehäusemaße ohne Bussockelmodul mit Stecker
(Breite x Höhe x Tiefe)

53,6 mm x 126,1 mm x 54 mm

Gewicht (mit Steckern)

Ca. 220 g

Betriebsart

PROFIsafe

Prozessdatenbetrieb mit 4 Worten

Umgebungstemperatur

Betrieb

–35 ... +60 °C (Einbaulage beliebig)

–35 ... +55 °C (gemäß CUL_{US})

Lagerung/Transport

–40 °C ... +85 °C

Luftfeuchtigkeit

Betrieb

75 % im Mittel, 85 % gelegentlich (keine Betauung)



Treffen Sie Maßnahmen gegen erhöhte Luftfeuchtigkeit.

Lagerung/Transport:

75 % (keine Betauung)



Eine leichte Betauung von kurzer Dauer darf gelegentlich am Außengehäuse auftreten.

Luftdruck

Betrieb

70 kPa ... 108 kPa (bis 3000 m üNN)

Lagerung/Transport

66 kPa ... 108 kPa (bis 3500 m üNN)

Schutzart

IP20; Betrieb min. im Einbauraum IP54

Gehäusematerial

Kunststoff PBT selbstverlöschend (V0)

Luft- und Kriechstrecken

nach IEC 60664-1

Schutzklasse

III (Schutzkleinspannung)

Funktionsgefährdende Gase nach DIN 40046-36, DIN 40046-37

Nicht beständig gegen funktionsgefährdendes Gas (Schwefeldioxid (SO₂), Schwefelwasserstoff (H₂S))

Beständigkeit des Gehäusematerials gegen Pilzbefall

Widerstandsfähig

Umgebungsverträglichkeit

Nicht beständig gegen organische Chlorverbindungen

Technische Daten und Bestelldaten

Allgemeine Daten [...]

Anschlussdaten IndraControl S20-Stecker

Anschlussart	Zugfederklemmen
Leiterquerschnitt	Starr: 0,5 mm ² ... 1,5 mm ² Flexibel ohne Hülse: 0,25 mm ² ... 1,5 mm ² Flexibel mit Hülse: 0,25 mm ² ... 1,5 mm ² 24 AWG ... 16 AWG

Mechanische Anforderungen

Vibration nach IEC 60068-2-6	10 ... 57 Hz: 0,35 mm mit konstanter Amplitude 57 ... 150 Hz: 5g Beschleunigung, konstante Amplitude
Schock nach IEC 60068-2-27	30g über 11 ms, Kriterium A

Sicherheitskennwerte nach EN 61508

Erreichbarer SIL	SIL 2 (einkanalig) SIL 3 (zweikanalig) Abhängig von der Parametrierung und der Beschaltung: siehe „Anschlussmöglichkeiten für Sensoren in Abhängigkeit von der Parametrierung“ auf Seite 16, siehe „Anschlussbeispiele für die sicheren Eingänge“ auf Seite 37
Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls bei Anforderung durch die Sicherheitsfunktion (PFD)	SIL 2: maximal 1 % von 10 ⁻² (entspricht 1 * 10 ⁻⁴) SIL 3: maximal 1 % von 10 ⁻³ (entspricht 1 * 10 ⁻⁵)
Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde für das Gesamtmodul (PFH)	SIL 2: maximal 1 % von 10 ⁻⁶ (entspricht 1 * 10 ⁻⁸) SIL 3: maximal 1 % von 10 ⁻⁷ (entspricht 1 * 10 ⁻⁹) Abhängig von der Parametrierung: siehe Abb. 8-3 auf Seite 41
Hardware-Fehler-Toleranz (HFT) des Moduls	1
Zulässige Einsatzdauer	20 Jahre, bei niedriger Anforderungsrate 25 Jahre

Sicherheitskennwerte nach EN 62061

Erreichbares SIL Claim Limit	SILCL = SIL 2 (einkanalig) SILCL = SIL 3 (zweikanalig) Abhängig von der Parametrierung und der Beschaltung: siehe „Anschlussmöglichkeiten für Sensoren in Abhängigkeit von der Parametrierung“ auf Seite 16, siehe „Anschlussbeispiele für die sicheren Eingänge“ auf Seite 37
Safe Failure Fraction (SFF)	99 %
Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde für das Gesamtmodul (PFH)	SIL 2: maximal 1 % von 10 ⁻⁶ (entspricht 1 * 10 ⁻⁸) SIL 3: maximal 1 % von 10 ⁻⁷ (entspricht 1 * 10 ⁻⁹) Abhängig von der Parametrierung: siehe Abb. 8-3 auf Seite 41
Hardware-Fehler-Toleranz (HFT) des Moduls	1
Zulässige Einsatzdauer	20 Jahre, bei niedriger Anforderungsrate 25 Jahre Betrieb im fehlerhaften Zustand: 72 h

Sicherheitskennwerte nach EN ISO 13849-1

Erreichbarer Performance Level	PL d (einkanalig) PL e (zweikanalig) Abhängig von der Parametrierung und der Beschaltung: siehe „Anschlussmöglichkeiten für Sensoren in Abhängigkeit von der Parametrierung“ auf Seite 16, siehe „Anschlussbeispiele für die sicheren Eingänge“ auf Seite 37
Diagnose-Deckungsgrad (DC)	99 %
Mittlere Zeit bis zu einem gefährlichen Ausfall (MTTFd)	100 Jahre (egal, ob einkanalige oder zweikanalige Belegung)

Versorgungsspannung U_{BUS} (Logik)

Der Buskoppler oder eine Einspeiseklemme der Station versorgen das Modul mit Logikspannung U_{BUS} . Entnehmen Sie die technischen Daten dem Datenblatt des Buskopplers oder der Einspeiseklemme.

Logikspannung	5 V DC
Stromaufnahme aus U_{BUS}	Typ. 280 mA (alle Eingänge gesetzt; Versorgung durch U_I von 19,2 V DC ... 30,2 V DC) Max. 310 mA

Versorgungsspannung U_I (Sensoren, Taktausgänge, Peripherie)**WARNUNG****Verlust der Sicherheitsfunktion!**

Der Einsatz ungeeigneter Spannungsversorgungen kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

- Verwenden Sie Spannungsversorgungen nach EN 50178/VDE 0160 (PELV).

Nennspannung	24 V DC nach EN 61131-2 und EN 60204
Welligkeit	3,6 V _{SS}
Zulässiger Spannungsbereich	19,2 V DC ... 30,2 V DC (inklusive aller Toleranzen, inklusive Welligkeit)
Stromaufnahme	Typisch 9 mA (alle Eingänge gesetzt; Versorgung aus U_I mit 30,2 V DC; ohne Versorgung der Sensoren über die Taktversorgungen T1 und T2)
Zulässige Unterbrechungszeit	1 ms (Ausgangsspannung der Taktausgänge kann zusammenbrechen)
Überspannungsschutz	Ja
Verpolschutz	Paralleler, zeitlich begrenzter Verpolschutz

HINWEIS**Moduldefekt!**

Im Modul ist ein paralleler Verpolschutz realisiert, der nur zeitlich begrenzt ist. Um einen Defekt des Moduls zu verhindern, sind folgende Maßnahmen zu ergreifen:

- Wegen der maximalen Strombelastbarkeit von 8 A sichern Sie die Spannungsversorgung U_I extern mit einer Sicherung von 8 AT ab.
- Verwenden Sie ausschließlich PELV-Netzteile mit mindestens dem 4-fachen des auszulösenden Nennstroms, weil nur so Auslösezeiten von weniger als 300 ms garantiert werden können.

Unterspannungserkennung	Bei 16,6 V
Diagnoseanzeigen	Grüne LED U_I Siehe „Lokale Diagnose- und Statusanzeigen“ auf Seite 17
Externe Absicherung	Max. 8 A träge

Technische Daten und Bestelldaten

Sichere digitale Eingänge	
Anzahl	4 zweikanalig oder 8 einkanalig
Auslegung der Eingänge	Entsprechend den Anforderungen nach EN 61131-2 Typ 3
Versorgung	Über Taktausgänge T1 und T2 oder externe Versorgung
Eingangsstrom	Typ. ca. 4,2 mA bei 24 V
Maximal zulässiger Strom für „0“	2 mA
Minimal zulässiger Strom für „1“	2,5 mA
Zulässiger Eingangsspannungsbereich	-3 V ... +30,2 V
Spannungsbereich für „0“	-3 V ... +5 V
Spannungsbereich für „1“	11 V ... 30 V
Maximale Schaltfrequenz	10 Hz
Filterzeit t_{Filter}	1,5/3/5/15 ms (parametrierbar): siehe „Filterzeit (t_{Filter})“ auf Seite 32
Genauigkeit Filterzeit	+0 ms, -0,5 ms
Verarbeitungszeit des Eingangs	$t_{\text{IN}} = t_{\text{Filter}} + t_{\text{FW}}$ Siehe „Verarbeitungszeit des Eingangs t_{IN} bei einer Sicherheitsanforderung“ auf Seite 34
Gleichzeitigkeit	100 %
Auswertung der Symmetrie	Ja, parametrierbar, Genauigkeit ± 20 %
Derating	Nein
Zulässige Leitungslängen	1000 m vom Taktausgang bis zum sicheren Eingang (Summe der angeschlossenen Leitungen)
Status-Anzeigen	Je Eingang eine grüne LED Siehe „Lokale Diagnose- und Statusanzeigen“ auf Seite 17



Der Schaltzustand der Eingänge wird ständig überwacht. Bei einem Fehler, z. B. beim Ausfall eines Bauelements, wird der Fehler an die Steuerung gemeldet.

Taktausgänge	
Anzahl	2
Versorgung	Aus U_I
Grenzdauerstrom (in Summe)	0,4 A kurzschluss- und überlastfest
Sättigungsspannung	$U_I - 1$ V
Gleichzeitigkeit	100 %
Derating	Nein
Zulässige Leitungslängen	Die Summe der angeschlossenen Leitungen darf 1000 m je Taktausgang nicht überschreiten
Status-Anzeigen	Keine
Diagnoseanzeigen	E-LED zur Abbildung des Diagnosezustands Siehe „Lokale Diagnose- und Statusanzeigen“ auf Seite 17

Zulassungen

Die aktuellen Zulassungen finden Sie unter www.boschrexroth.com/electrics.

12.3 Konformität zur EMV-Richtlinie

Konformität zur EMV-Richtlinie 2014/30/EU

Prüfung der Störfestigkeit nach DIN EN 61000-6-2

Entladung statischer Elektrizität (ESD)	EN 61000-4-2 (IEC 61000-4-2)	Kriterium A 6 kV Kontaktentladung, 8 kV Luftentladung
Elektromagnetische Felder	EN 61000-4-3 (IEC 61000-4-3)	Kriterium A, Feldstärke 10 V/m
Schnelle Transienten (Burst)	EN 61000-4-4 (IEC 61000-4-4)	Kriterium A, Prüfspannung 2 kV
Transiente Überspannung (Surge)	EN 61000-4-5 (IEC 61000-4-5)	Prüfschärfegrad 2, Kriterium A Versorgungsleitungen DC: 1,0 kV / 1,0 kV (symmetrisch/unsymmetrisch) Signalleitungen: 1,0 kV / 2,0 kV (symmetrisch/unsymmetrisch)
Leitungsgeführte Störgrößen	EN 61000-4-6 (IEC 61000-4-6)	Kriterium A, Prüfspannung 10 V

Prüfung der Störabstrahlung nach DIN EN 61000-6-3

Störaussendung	EN 55022	Klasse B, Wohnbereich
----------------	----------	-----------------------

12.4 Bestelldaten

12.4.1 Bestelldaten: Modul

Beschreibung	Typ	Artikel-Nr.	VPE
IndraControl S20-Modul mit sicheren digitalen Eingängen	S20-PSDI-8/4	R911173254	1

12.4.2 Bestelldaten: Dokumentation

Beschreibung	Typ	Artikel-Nr.	VPE
IndraControl S20			
Anwendungsbeschreibung IndraControl S20: System und Installation	DOK-CONTRL-S20*SYS*INS-AP...-DE-P	R911335987	1
Anwendungsbeschreibung IndraControl S20 Fehlermeldungen	DOK-CONTRL-S20*DIAG*ER-AP...-DE-P	R911344825	1
PROFIsafe			
Spezifikation PROFIsafe - Profile for Safety Technology on PROFIBUS DP and PROFINET IO, Version 2.4, February 2007	siehe www.profisafe.net		



Stellen Sie sicher, dass Sie immer mit der aktuellen Dokumentation arbeiten. Diese finden Sie im Internet unter der Adresse www.boschrexroth.com/electrics zum Download.



Dokumentation zu PROFIsafe, PROFIBUS und PROFINET finden Sie im Internet unter der Adresse www.profibus.com/downloads/.

Technische Daten und Bestelldaten

13 Glossar zu PROFIsafe

Eine Definition von PROFIsafe-Begriffen finden Sie auch im PROFIsafe-Profil.

CRC	Cyclic Redundancy Check = CRC-Prüfwert Über einen CRC-Prüfwert werden die Gültigkeit der im Sicherheitstelegramm enthaltenen Prozessdaten, die Korrektheit der zugeordneten Adressbücher und die sicherheitsrelevanten Parameter abgesichert. Dieser Wert ist Bestandteil des Sicherheitstelegramms.
Consecutive Number	Fortlaufende Nummer Methode zum Sicherstellen der Vollständigkeit und der richtigen Reihenfolge der übertragenen sicheren Daten.
F-Parameter	(Nach PROFIsafe Systembeschreibung, Version 09 November 2007) Die F-Parameter enthalten Informationen, um den PROFIsafe-Layer an Kundenvorgaben anzupassen und die Parametrierung auf einem separaten Weg (diversitär) zu prüfen. Die wichtigsten F-Parameter sind:
F_S/D_Address (kurz: F-Adresse)	ist eine eindeutige Adresse für F-Module in einer PROFIsafe-Insel. Der Technologie-Teil des F-Devices vergleicht den Wert mit dem Adress-Schalter vor Ort oder einer zugewiesenen F-Adresse, um die Authentizität der Verbindung zu prüfen.
F_WD_Time	spezifiziert die Millisekunden für den Watchdog-Timer. Der Timer überwacht die Dauer bis zum Empfang der nächsten gültigen PROFIsafe-Nachricht.
F_SIL	gibt den SIL an, den der Anwender vom jeweiligen F-Device erwartet. Er wird mit der lokal gespeicherten Angabe des Herstellers verglichen.
F_iPar_CRC	ist eine Prüfsumme, die aus allen i-Parametern des technologiespezifischen Teils des F-Devices berechnet wird.
F_Par_CRC	eine CRC-Signatur, die über alle F-Parameter gebildet wird und die fehlerfreie Übertragung der F-Parameter sicherstellt.
F-CPU	Fehlersichere Steuerung, sichere Steuerung
F-Destination_Address	F-Parameter; PROFIsafe-Ziel-Adresse; Adresse des sicheren Moduls (siehe auch „F-Parameter“)
F-Peripherie	Fehlersichere Peripherie, sichere Ein- und/oder Ausgabemodule Module mit integrierten Sicherheitsfunktionen, die für den sicherheitsgerichteten Betrieb zugelassen sind.
F-Slave	Fehlersicherer Slave
F-Source_Address	F-Parameter, PROFIsafe-Quell-Adresse; Adresse der sicheren Steuerung (siehe auch „F-Parameter“)

Glossar zu PROFIsafe

F-System	<p>Fehlersicheres System</p> <p>Ein fehlersicheres System ist ein System, das beim Auftreten bestimmter Ausfälle im sicheren Zustand bleibt oder unmittelbar in einen sicheren Zustand übergeht.</p>
Fortlaufende Nummer	Siehe „ Consecutive Number “
i-Parameter	Individuelle Sicherheitsparameter eines Moduls
Passivieren	<p>Wenn das Sicherheitsmodul (F-Peripherie) einen Fehler erkennt, dann schaltet es den betroffenen Kanal oder alle Kanäle des Moduls in den sicheren Zustand. Die Kanäle werden passiviert. Der erkannte Fehler wird an die sichere Steuerung gemeldet.</p> <p>Bei einem sicheren Eingabemodul werden bei einer Passivierung vom F-System statt der Prozesswerte, die an den sicheren Eingängen anstehen, Ersatzwerte „0“ für das Sicherheitsprogramm bereitgestellt.</p> <p>Bei einem sicheren Ausgabemodul werden bei einer Passivierung vom F-System statt der Ausgabewerte, die vom Sicherheitsprogramm bereitgestellt werden, Ersatzwerte „0“ zu den sicheren Ausgängen übertragen.</p>
PROFIsafe	Sicherheitsgerichtetes Busprofil, das auf PROFIBUS DP oder auf PROFINET basiert. Das Profil definiert die Kommunikation zwischen einem Sicherheitsprogramm und der sicheren Peripherie (F-Peripherie) in einem sicheren System (F-System).
PROFIsafe-Adresse	Jedes sichere Modul hat eine PROFIsafe-Adresse. Diese Adresse stellen Sie über DIP-Schalter am Sicherheitsmodul (F-Peripherie) ein und projektieren sie anschließend im Projektierungs-Tool zur sicheren Steuerung.
PROFIsafe-Überwachungszeit	<p>Überwachungszeit für die sicherheitsgerichtete Kommunikation zwischen sicherer Steuerung (F-CPU) und sicherer Peripherie (F-Peripherie).</p> <p>Diese Zeit wird im F-Parameter F_WD_Time parametrier.</p>

14 F-Parameter und i-Parameter

14.1 F-Parameter



Die in [Tabelle 14-1](#) kursiv formatierten Werte werden vom System vorgegeben und können nicht manuell verändert werden.


F-Parameter	Default-Wert	Beschreibung
F_Source_Address	<i>automatisch</i>	Der Parameter identifiziert eindeutig die PROFIsafe-Quell-Adresse (Adresse der Steuerung). Die Adresse wird automatisch vergeben.
F_Destination_Address	<i>automatisch</i>	PROFIsafe-Ziel-Adresse (Adresse des sicheren Moduls). Die Adresse wird automatisch vergeben. Sie können den Wert jedoch ändern. Stellen Sie sicher, dass der unter F_Destination_Address eingestellte Wert identisch ist mit dem Wert, den Sie über den 12-poligen DIP-Schalter eingestellt haben. Wertebereich: 1 ... 1023
F_WD_Time	150	Überwachungszeit im Modul. In der Überwachungszeit muss ein gültiges aktuelles Sicherheitstelegramm von der sicheren Steuerung ankommen. Andernfalls geht das Modul in den sicheren Zustand. Wählen Sie die Überwachungszeit so hoch, dass Telegrammverzögerungen durch die Kommunikation toleriert werden, die Reaktion auf einen Fehler (z. B. Unterbrechung der Kommunikation) jedoch schnell genug erfolgt. Wertebereich: 1 ... 10000, in Schritten von 1 ms Einheit: ms
F_SIL	<i>SIL 3</i>	Sicherheitsintegrität (SIL nach IEC 61508) des Moduls.  Mit dem Modul können Sicherheitsfunktionen bis SIL 3 erreicht werden. Die tatsächlich erreichbare Sicherheitsintegrität ist abhängig von der Parametrierung, vom Aufbau des Sensors und von der Leitungsverlegung: siehe „Anschlussbeispiele für die sicheren Eingänge“ auf Seite 37.
F_CRC_Length	<i>3 Byte CRC</i>	Mit dem Parameter wird die zu erwartende Länge des CRC2-Schlüssels im Sicherheitstelegramm an die sichere Steuerung übertragen.
F_Block_ID	<i>1</i>	Typ-Identifikation des Parameterblocks. 1: Der Parameterblock der F-Parameter enthält den Parameter F_iPar_CRC.
F_Par_Version	<i>1</i>	Versionsnummer des F-Parameterblocks. 1: Gültig für V2-Mode.
F_iPar_CRC	0	CRC-Prüfsumme über die i-Parameter. Der Wert muss größer als 0 sein. Prüfen Sie bei der Verifikation der Sicherheitsfunktion, ob der Parameter F_iPar_CRC aller Module größer als 0 ist. Falls nicht, prüfen Sie die i-Parameter und die CRC-Prüfsumme im i-Parameter und im F-Parameter.

Tabelle 14-1 Übersicht über die F-Parameter des Moduls

F-Parameter und i-Parameter

14.2 i-Parameter

Die i-Parameter sind individuelle Modulparameter. Dazu gehören:

- Modulparameter: siehe „[Parametrieren der sicheren Eingänge](#)“ auf Seite 32
- PST-Device_ID (Gerätetypkennung)

iPar_CRC Die Modulparameter werden mit einer Checksumme, dem iPar_CRC, abgesichert.

14.3 Diagnosemeldungen zu Parameterfehlern bei PROFIsafe

Fehler-Code		Fehlerursache	Abhilfe
dez	hex		
64	40	Die parametrisierte F_Destination_Address stimmt nicht mit der am Modul (F-Modul) eingestellten PROFIsafe-Adresse überein.	PROFIsafe-Adresse des Moduls und Wert in F_Destination_Address in Übereinstimmung bringen.
65	41	Ungültige Parametrierung der F_Destination_Address. Die Adressen 0000 _{hex} und FFFF _{hex} sind nicht zulässig.	Wert korrigieren.
66	42	Ungültige Parametrierung der F_Source_Address. Die Adressen 0000 _{hex} und FFFF _{hex} sind nicht zulässig.	Wert korrigieren.
67	43	Ungültige Parametrierung der F_WD_Time. Eine Überwachungszeit von 0 ms ist nicht zulässig.	Wert korrigieren.
68	44	Ungültige Parametrierung der F_SIL. Sicherheitsmodul (F-Modul) kann den geforderten SIL nicht unterstützen.	Modul mit dem erforderlichen SIL einsetzen. Das Sicherheitsmodul erreicht maximal SIL 3.
69	45	Ungültige Parametrierung der F_CRC_Length. Die vom Sicherheitsmodul (F-Modul) generierte CRC-Länge entspricht nicht der geforderten Länge.	Gerätebeschreibung prüfen.
70	46	Version des F-Parametersatzes ist ungültig. Der Versionsstand des Sicherheitsmoduls (F-Modul) stimmt nicht mit dem geforderten Stand überein.	Gerätebeschreibung prüfen. Nur V2-Mode zulässig.
71	47	Die vom Sicherheitsmodul (F-Modul) ermittelte Checksumme über die PROFIsafe-Parameter (CRC1) stimmt nicht mit der im Parametertelegramm übertragenen CRC1 überein.	F-Parameter prüfen. Berechnung wiederholen.
72	48	Gerätespezifische Diagnose.	
73	49	Save i-Parameter WatchDog Zeit überschritten.	
74	4A	Restore des i-Parameter WatchDog Zeit überschritten.	
75	4B	Ungültiger F_iParCRC.	Wert korrigieren.
76	4C	F_Block_ID wird nicht unterstützt.	Gerätebeschreibung prüfen.
77	4D	Reserviert.	
78	4E	Reserviert.	
79	4F	Nicht spezifizierter (unbekannter) Fehler	

Tabelle 14-2 Parameterfehler F-Parameter

AddValue (hex)	Fehlerursache	Abhilfe
03F2	iPar_CRC ist falsch.	i-Parameter prüfen. Berechnung wiederholen.
03FB	PST_Device_ID ist falsch.	Wenden Sie sich an Bosch Rexroth.

Tabelle 14-3 Parameterfehler i-Parameter

F-Parameter und i-Parameter

15 Checklisten

Die in diesem Kapitel aufgeführten Checklisten unterstützen folgende Tätigkeiten am Modul S20-PSDI-8/4: Planung, Montage und elektrische Installation, Inbetriebnahme und Parametrierung sowie Validierung.



Sie können diese Checklisten als Planungsunterlage einsetzen und/oder als Nachweis für die sorgfältige Durchführung der Arbeitsschritte in den angegebenen Phasen.

Archivieren Sie die ausgefüllten Checklisten, um sie bei wiederkehrenden Prüfungen als Referenz zu nutzen.

Die Checklisten ersetzen nicht die Validierung, Erstinbetriebnahme sowie regelmäßige Prüfung durch qualifiziertes Personal.

Der folgende Checklisten-Ausschnitt zeigt eine beispielhaft ausgefüllte Checkliste.

Checkliste . . .				
Gerätetyp/Betriebsmittelkennzeichnung		S20-PSDI-8/4 / S20-PN-BK+		
Version: HW/FW	00/101	Datum	17.01.2008	
Prüfer 1	Peter Mustermann	Prüfer 2	Anja Musterfrau	
Bemerkung	Überprüft wurde die Anlage XXX zur Motorhauben-Fertigung			
Nr.	Anforderung (zwingend)	Ja	Bemerkung	
X	...	<input type="checkbox"/>		
Nr.	Anforderung (optional)	Ja	Nein	Bemerkung
Y	...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Legende:

Betriebsmittelkennzeichnung

Tragen Sie den Gerätetyp und/oder die Betriebsmittelkennzeichnung für das betrachtete Modul ein.

Version: HW/FW

Tragen Sie die Version von Hardware und Firmware des Moduls ein: siehe „[Aufbau des Moduls](#)“ auf Seite 12.

Datum

Tragen Sie das Datum ein, an dem Sie das Ausfüllen dieser Liste beginnen.

Prüfer 1/2

Tragen Sie die Namen der Prüfer ein.

Bemerkung

Tragen Sie bei Bedarf eine Bemerkung ein.

Anforderung (zwingend)

Diese Anforderungen sind zwingend für eine Sicherheitsapplikation zu erfüllen, um mit der Checkliste die zugehörige Phase abzuschließen.

Anforderung (optional)

Diese Anforderungen sind optional. Für Punkte, die Sie nicht erfüllen, tragen Sie bitte eine Bemerkung ein.

Checklisten

15.1 Planung

Checkliste zur Planung des Einsatzes des Moduls				
Gerätetyp/Betriebsmittelkennzeichnung				
Version: HW/FW		Datum		
Prüfer 1		Prüfer 2		
Bemerkung				
Nr.	Anforderung (zwingend)	Ja	Bemerkung	
1	Wurde als Grundlage zur Planung die aktuelle Anwendungsbeschreibung zum Modul verwendet?	<input type="checkbox"/>	Revision:	
2	Sind die Sensoren für den Anschluss an das Modul zugelassen (entsprechend technischen Daten und Parametrierungsmöglichkeiten)?	<input type="checkbox"/>		
3	Wurde die Spannungsversorgung gemäß den Vorgaben zur Schutzkleinspannung entsprechend PELV geplant?	<input type="checkbox"/>		
4	Ist die externe Absicherung des Moduls geplant (entsprechend den Vorgaben der vorliegenden Anwendungsbeschreibung zur Versorgungsspannung U_i)?	<input type="checkbox"/>		
5	Sind Maßnahmen gegen einfache Manipulation geplant?	<input type="checkbox"/>		
6	Sind Maßnahmen gegen Vertauschen der Stecker geplant?	<input type="checkbox"/>		
7	Sind die Anforderungen an die Sensoren und die Leitungsverlegung entsprechend der zu erreichenden SIL/SILCL/Kat./PL berücksichtigt und die Umsetzung geplant?	<input type="checkbox"/>		
8	Sind die Vorgaben für die Parametrierung pro Kanal festgelegt?	<input type="checkbox"/>		
9	Ist sicher gestellt, dass das bewusste Ingangsetzen von gefahrbringenden Bewegungen nur mit Einsicht in den Gefahrenbereich möglich ist?	<input type="checkbox"/>		
10	Entspricht der geplante Einsatz der bestimmungsgemäßen Verwendung?	<input type="checkbox"/>		
11	Sind die Umgebungsbedingungen sowie die maximale mechanische Belastung entsprechend den technischen Daten eingehalten?	<input type="checkbox"/>		
12	Sind die Prüfintervalle festgelegt und wurde die maximale Einsatzdauer berücksichtigt?	<input type="checkbox"/>		
Nr.	Anforderung (optional)	Ja	Nein	Bemerkung
13	Wurde das zu verwendende Zubehör entsprechend den Bestelldaten der vorliegenden Anwendungsbeschreibung geplant (Leitungen, Stecker)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14	Wurden Vorgaben für die Montage und elektrische Installation festgelegt (z. B. EPLAN) und an die ausführenden Stellen übergeben?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15	Wurden Vorgaben für die Inbetriebnahme festgelegt und an die ausführenden Stellen übergeben?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Datum	Unterschrift (Prüfer 1)	
		Datum	Unterschrift (Prüfer 2)	

15.2 Montage und elektrische Installation

Checkliste zur Montage und elektrischen Installation des Moduls				
Gerätetyp/Betriebsmittelkennzeichnung				
Version: HW/FW		Datum		
Prüfer 1		Prüfer 2		
Bemerkung				
Nr.	Anforderung (zwingend)	Ja	Bemerkung	
1	Wurde die Montage entsprechend den Vorgaben durchgeführt (Vorgaben aus Planungsphase oder entsprechend der Anwendungsbeschreibung)?	<input type="checkbox"/>		
2	Wurde das Modul im Schaltschrank (IP54) installiert und korrekt befestigt?	<input type="checkbox"/>		
3	Entsprechen die Querschnitte und Verlegungen der Leitungen den Vorgaben?	<input type="checkbox"/>		
4	Entspricht die Anschlusstechnik den Vorgaben in den technischen Daten und in der entsprechenden Anwendungsbeschreibung?	<input type="checkbox"/>		
Nr.	Anforderung (optional)	Ja	Nein	Bemerkung
5	Ist das Protokoll/die Adresse entsprechend der Vorgabe richtig eingestellt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Datum		Unterschrift (Prüfer 1)
		Datum		Unterschrift (Prüfer 2)

Checklisten

15.3 Inbetriebnahme und Parametrierung

Checkliste zur Inbetriebnahme und Parametrierung des Moduls				
Gerätetyp/Betriebsmittelkennzeichnung				
Version: HW/FW		Datum		
Prüfer 1		Prüfer 2		
Bemerkung				
Nr.	Anforderung (zwingend)	Ja	Bemerkung	
1	Wurde die Inbetriebnahme entsprechend den Vorgaben durchgeführt (Vorgaben aus Planungsphase oder entsprechend der Anwendungsbeschreibung)?	<input type="checkbox"/>		
2	Ist während der Inbetriebnahme das bewusste Ingangsetzen von gefahrbringenden Bewegungen nur mit Einsicht in den Gefahrenbereich möglich?	<input type="checkbox"/>		
3	Sind alle Parameter für die Eingänge parametriert und die F_WD_Time korrekt eingestellt?	<input type="checkbox"/>		
4	Sind bei Eingängen, die als zweikanalig parametriert sind, beide Kanäle zueinander passend parametriert?	<input type="checkbox"/>		
5	Ist bei den Eingängen die Zuordnung zu den Taktausgängen parametriert?	<input type="checkbox"/>		
6	Sind die Taktausgänge parametriert?	<input type="checkbox"/>		
Nr.	Anforderung (optional)	Ja	Nein	Bemerkung
7	Sind die einzuhaltenden Sicherheitsabstände entsprechend den realisierten Ansprech- und Verzögerungszeiten (Reaktionszeiten) bemessen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Datum		Unterschrift (Prüfer 1)
		Datum		Unterschrift (Prüfer 2)

15.4 Validierung

Checkliste zur Validierung des Moduls			
Gerätetyp/Betriebsmittelkennzeichnung			
Version: HW/FW		Datum	
Prüfer 1		Prüfer 2	
Bemerkung			
Nr.	Anforderung (zwingend)	Ja	Bemerkung
1	Sind alle als zwingend aufgeführten Anforderungen der Checkliste „ Planung “ erfüllt?	<input type="checkbox"/>	
2	Sind alle als zwingend aufgeführten Anforderungen der Checkliste „ Montage und elektrische Installation “ erfüllt?	<input type="checkbox"/>	
3	Sind alle als zwingend aufgeführten Anforderungen der Checkliste „ Inbetriebnahme und Parametrierung “ erfüllt?	<input type="checkbox"/>	
4	Entspricht die Parametrierung der sicheren Eingänge und Taktausgänge der Ausführung und dem tatsächlichen Anschluss der Befehlsgeber?	<input type="checkbox"/>	
5	Wurde die Zuordnung der Sensoren zu den Eingängen und den Variablen des sicheren Anwendungsprogramms geprüft (online-Status im SafetyProg)?	<input type="checkbox"/>	
6	Wurde ein Funktionstest zur Überprüfung aller Sicherheitsfunktionen, an denen das Modul beteiligt ist, durchgeführt?	<input type="checkbox"/>	
7	Wurden die Maßnahmen zum Erreichen einer bestimmten Kat. umgesetzt?	<input type="checkbox"/>	
8	Entsprechen alle Leitungen den Vorgaben?	<input type="checkbox"/>	
9	Entspricht die Spannungsversorgung den Vorgaben zur Schutzkleinspannung entsprechend PELV?	<input type="checkbox"/>	
10	Ist die externe Absicherung des Moduls umgesetzt (entsprechend den Vorgaben der vorliegenden Anwendungsbeschreibung zu der Versorgungsspannung U_1)?	<input type="checkbox"/>	
11	Sind Maßnahmen gegen einfache Manipulation getroffen?	<input type="checkbox"/>	
12	Sind die Anforderungen an die Sensoren und die Leitungsverlegung entsprechend der zu erreichenden SIL/SILCL/Kat./PL eingehalten?	<input type="checkbox"/>	
13	Sind die Vorgaben für die Parametrierung pro Kanal umgesetzt?	<input type="checkbox"/>	
14	Ist sichergestellt, dass das bewusste Ingangsetzen von gefahrbringenden Bewegungen nur mit Einsicht in den Gefahrenbereich möglich ist?	<input type="checkbox"/>	
		Datum	Unterschrift (Prüfer 1)
		Datum	Unterschrift (Prüfer 2)

Checklisten

16 Entsorgung

16.1 Allgemeines

Entsorgen Sie die Produkte nach den jeweils gültigen nationalen Normen.

16.2 Rücknahme

Die von uns hergestellten Produkte können zur Entsorgung kostenlos an uns zurückgegeben werden. Voraussetzung ist allerdings, dass keinerlei störende Anhaftungen wie Öle, Fette oder sonstige Verunreinigungen enthalten sind.

Weiterhin dürfen bei der Rücksendung keine unangemessenen Fremdstoffe oder Fremdkomponenten enthalten sein.

Die Produkte sind frei Haus an folgende Adresse zu liefern:

Bosch Rexroth AG
Electric Drives and Controls
Bürgermeister-Dr.-Nebel-Straße 2
D-97816 Lohr am Main

16.3 Verpackungen

Die Verpackungsmaterialien bestehen aus Pappe, Kunststoffen, Holz oder Styropor. Sie können überall problemlos verwertet werden.

Aus ökologischen Gründen sollte auf den Rücktransport verzichtet werden.

16.4 Batterien und Akkumulatoren

Batterien und Akkumulatoren können mit diesem Symbol gekennzeichnet sein.



Das Symbol der durchgestrichenen Abfalltonne auf Rädern bedeutet, dass Batterien getrennt zu sammeln sind.

Der Endnutzer ist zur Rückgabe gebrauchter Batterien und Akkumulatoren innerhalb der EU gesetzlich verpflichtet. Außerhalb der Gültigkeit der EU-Richtlinie 2006/66/EG sind die jeweiligen Bestimmungen zu beachten.

Altbatterien und Akkumulatoren können Schadstoffe enthalten, die bei nicht sachgemäßer Lagerung oder Entsorgung die Umwelt oder die menschliche Gesundheit schädigen können.

Die in Rexroth-Produkten enthaltenen Batterien oder Akkumulatoren sind nach Gebrauch den länderspezifischen Rücknahmesystemen zur ordnungsgemäßen Entsorgung zuzuführen.

Entsorgung

17 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-, Faxnummern und E-Mail-Adresse)

Service und Support

18 Index

A

Abkürzungen	10
Anzeige, Diagnose und Status	17
Artikel-Nummer	81
Auslesen	65
Austausch, Modul	64
Außerbetriebnahme	75

B

Belegung	32
Einkanlig	40
Zweikanlig	46

C

CRC	83
-----------	----

D

DC-Distribution Network	22
Demontage	25
Diagnose-Anzeige	17
Diagnosemeldungen	
Auslesen	65
Beispiele	69
DiagState	67
DiagStateAddValue	68
DiagStateChannelNo	68

E

Eingänge	13
Anforderungen an Sensoren	13
Antivalent	16
Äquivalent	16
Einkanlig	16
Einkanlige Belegung	13
Gerätefehler	19
Parametrierung	32
Peripheriefehler	18
Zweikanlig	16
Zweikanlige Belegung	13
Einschaltsperrung bei Symmetrieverletzung	33
Entsorgung	75

F

F-CPU	83
Fehler	
Allgemeine	73
Eingänge	71
Hardware	73
Meldung und Behebung	65
Parametrierungsfehler	73
PROFIsafe	74, 87
Taktausgänge	72
Versorgungsspannung	72

Fehler-Codes	65, 70
Fehlerort	65
Filterzeit	32
Firmware-Laufzeit	34
Fortlaufende Nummer	84
F-Parameter	83
F-Peripherie	83
F-System	84

G

Gehäusemaße	12
Gerätefehler	
Eingänge	19
Schwerwiegende	19

I

Inbetriebnahme	63
Installation	25
i-Parameter	84
Isolationsbemessung	8

K

Konformität zur EMV-Richtlinie	81
--------------------------------------	----

L

LSB	26
-----------	----

M

Montage	27
Bussockelmodul	27
Elektrisch	29
Elektronikmodul	27
Ort	25
Stecker	28
Vorschriften	25
MSB	26

N

Netzteile	8
Normen	9

O

OSSD	
Einkanlig	44
Zweikanlig	53

P

Parametrierung	31, 35, 85
Eingänge	32

Index

Passivieren.....	84
PELV	8, 21
PROFIsafe.....	84
PROFIsafe-Adresse.....	31, 84
PROFIsafe-Überwachungszeit.....	84

Q

Qualifiziertes Personal.....	7
Querschluss	15
Querschlussüberwachung	
Aus.....	42, 51, 59
Ein.....	40, 49, 58

R

Reparatur.....	75
ResetDiag.....	68
Richtlinien.....	9

S

Sensoren	
Anforderungen	13
Anschlussmöglichkeiten	16
Sicherer Zustand.....	18
Betriebszustand	18
Eingänge.....	18, 19
Sicherheitshinweise	7
Erläuterung der Kennzeichnung.....	5
Sicherheitsintegrität	38
Status-Anzeige	17
Strombelastbarkeit	21, 22
Symmetrie	32

T

Taktung.....	15
tFilter	34
tFW	34
tIN	34

U

Übertragungsgeschwindigkeit	
Einstellen	26

V

Validierung	64
Verarbeitungszeit des Eingangs	34
Versorgungsspannung	
UBUS	21
UI.....	21
Verwendung, bestimmungsgemäße	9

W

Wartung	75
Wiederinbetriebnahme	64

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



R911369170