

Rexroth Inline-Modul mit

sicheren digitalen Ausgängen

R-IB IL 24 PSDO 8-PAC

Anwendungsbeschreibung
R911326027

Ausgabe 04



Titel Rexroth Inline-Modul mit
sicheren digitalen Ausgängen
R-IB IL 24 PSDO 8-PAC

Art der Dokumentation Anwendungsbeschreibung

Dokumentations-Type DOK-CONTRL-ILPSDO8****-AW04-DE-P

Interner Ablagevermerk 7809_de_04, R911326027_04.pdf

Zweck der Dokumentation Diese Dokumentation beschreibt das Rexroth Inline-Modul mit sicheren digitalen Ausgängen R-IB IL 24 PSDO 8-PAC ab der Version HW/FW/FW 01/201/100.

Änderungsverlauf

Ausgabe	Stand	Bemerkung
01	04.2012	Erstausgabe
02	12.2013	Korrekturen
03	04.2016	Änderung in Tabelle 13-1 (Zeilen 1 + 2)
04	02.2018	HW/FW/FW-Stand aktualisiert (ab...) Kapitel aktualisiert: Gebrauch der Sicherheitshinweise, Entsorgung, Service und Support Informationen zu Sicherheitssiegeln entfernt (Kapitel Allgemeine Sicherheitshinweise und Kapitel Reparatur) Informationen zu Testimpulsen im Kapitel Sichere Digitale Ausgänge ergänzt EMV-Richtlinie aktualisiert Kapitel Einsatz in Höhen größer 2.000 m ü. NN eingefügt

Schutzvermerk © Bosch Rexroth AG 2018

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.....	9
2.3 Sicherheit der Maschine oder Anlage	10
2.4 Richtlinien und Normen	11
2.5 Bestimmungsgemäße Verwendung	11
2.6 Dokumentation	12
2.7 Verwendete Abkürzungen	13
2.8 Safety-Hotline	13
3 Produktbeschreibung.....	15
3.1 Kurzbeschreibung des Sicherheitsmoduls	15
3.2 Aufbau des Sicherheitsmoduls.....	16
3.3 Gehäusemaße	16
3.4 Sichere digitale Ausgänge	17
3.5 Anschlussmöglichkeiten für Aktoren in Abhängigkeit von der Parametrierung	19
3.6 Lokale Diagnose- und Status-Anzeigen	19
3.7 Sicherer Zustand.....	21
3.7.1 Betriebszustand	21
3.7.2 Fehlererkennung in der Peripherie	21
3.7.3 Gerätefehler	22
3.7.4 Parametrierungsfehler	22
3.8 Einschalten sicherer Ausgänge.....	23
3.9 Prozessdatenworte PROFIsafe (PROFIBUS, PROFINET).....	23
3.10 Programmierdaten/Konfigurationsdaten	23
3.10.1 Lokalbus	23
3.10.2 PROFIBUS, PROFINET	23
4 Inline-Potenzial- und Datenrangierung sowie Inline-Stecker.....	25
4.1 Inline-Potenzial- und Datenrangierung	25
4.2 Versorgungsspannung U_L	25
4.3 Versorgungsspannung U_M	26
4.4 Belegung der Klemmpunkte.....	28

Inhaltsverzeichnis

	Seite
5 Montage, Demontage und elektrische Installation	31
5.1 Montage und Demontage.....	31
5.1.1 Auspacken des Moduls	31
5.1.2 Allgemeines	31
5.1.3 DIP-Schalter einstellen	32
5.1.4 Sicherheitsmodul montieren und demontieren	33
5.2 Elektrische Installation.....	35
5.2.1 Elektrische Installation der Inline-Station	35
5.2.2 Elektrische Installation des Sicherheitsmoduls	35
6 Parametrierung des Sicherheitsmoduls	37
6.1 Parametrierung in einem PROFIsafe-System.....	37
6.2 Parametrieren der sicheren Ausgänge	38
6.3 Verhalten der Ausgänge bei eingeschalteter Abschaltverzögerung für Stopp-Kategorie 1	40
7 Anschlussbeispiele für die sicheren Ausgänge.....	41
7.1 Erklärung zu den Beispielen.....	41
7.2 Hinweise zur Schutzbeschaltung externer Relais/Schütze (Freilaufschtaltung)	42
7.3 Erforderliche Maßnahmen zum Erreichen einer bestimmten Sicherheitsintegrität	43
7.4 Einkanalige Belegung der sicheren Ausgänge	45
7.5 Zweikanalige Belegung der sicheren Ausgänge	48
8 Inbetriebnahme und Validierung	51
8.1 Erstinbetriebnahme	51
8.2 Wiederinbetriebnahme nach Austausch eines Sicherheitsmoduls	53
8.2.1 Austausch eines Sicherheitsmoduls	53
8.2.2 Wiederinbetriebnahme	53
8.3 Validierung	53
9 Fehler: Meldung und Behebung	55
9.1 Fehler der sicheren digitalen Ausgänge	57
9.2 Fehler der Versorgungsspannung	58
9.3 Parametrierungsfehler	59
9.4 Allgemeine Fehler	60
9.5 PROFIsafe-Fehler	61
9.6 Quittierung eines Fehlers	61
10 Wartung, Reparatur, Außerbetriebnahme und Entsorgung.....	63
10.1 Wartung	63
10.2 Reparatur	63
10.3 Außerbetriebnahme und Entsorgung	63

	Seite
11 Technische Daten und Bestelldaten	65
11.1 Systemdaten	65
11.1.1 Inline	65
11.1.2 PROFIsafe	65
11.2 R-IB IL 24 PSDO 8-PAC	65
11.3 Konformität zur EMV-Richtlinie	70
11.4 Bestelldaten	71
11.4.1 Bestelldaten: Sicherheitsmodul	71
11.4.2 Bestelldaten: Dokumentation	71
12 In der Anwendungsbeschreibung verwendete Begriffe für PROFIsafe	73
13 F-Parameter und iParameter	75
13.1 F-Parameter	75
13.2 iParameter	76
13.3 Diagnosemeldungen zu Parameterfehlern	77
14 Checklisten	79
14.1 Planung	80
14.2 Montage und elektrische Installation	81
14.3 Inbetriebnahme und Parametrierung	82
14.4 Validierung	83
15 Einsatz in Höhen größer 2.000 m ü. NN	85
15.1 Bedingungen	85
15.2 Beispielrechnung	86
16 Entsorgung	87
16.1 Allgemeines	87
16.2 Rücknahme	87
16.3 Verpackungen	87
16.4 Batterien und Akkumulatoren	87
17 Service und Support	89
18 Index	91

1 Gebrauch der Sicherheitshinweise

1.1 Aufbau der Sicherheitshinweise

Die Sicherheitshinweise sind wie folgt aufgebaut:

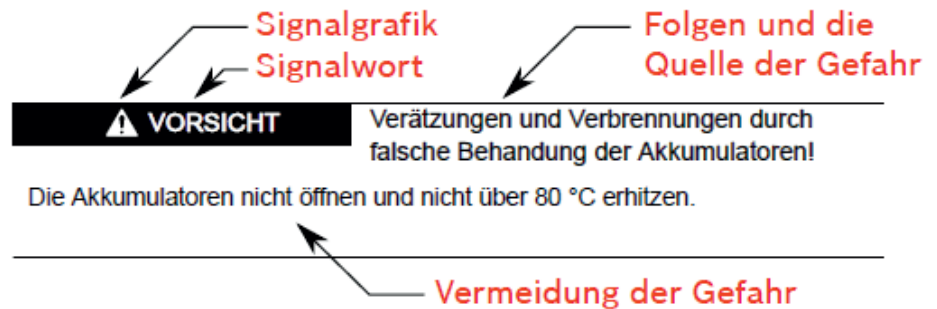


Abb. 1-1 Aufbau der Sicherheitshinweise

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

Die vorliegenden Informationen machen Sie mit der Funktionsweise, den Bedien- und Anschlusselementen und der Parametrierung des Sicherheitsmoduls R-IB IL 24 PSDO 8-PAC bekannt. Diese Informationen ermöglichen es Ihnen, das Modul innerhalb eines PROFIsafe-Systems entsprechend Ihren Anforderungen einzusetzen.

Gültigkeit der Anwendungsbeschreibung

Die vorliegende Anwendungsbeschreibung ist ausschließlich gültig für das Modul R-IB IL 24 PSDO 8-PAC in der auf dem inneren Deckblatt angegebenen Version.

Zielgruppe der Anwendungsbeschreibung

Der in dieser Anwendungsbeschreibung beschriebene Produktgebrauch richtet sich ausschließlich an Elektrofachkräfte oder von Elektrofachkräften unterwiesene Personen, die mit den -geltenden Normen und sonstigen Vorschriften zur Elektrotechnik und insbesondere mit den einschlägigen Sicherheitskonzepten vertraut sind.

Für Fehlhandlungen und Schäden, die an Produkten von Bosch Rexroth und Fremdprodukten durch Missachtung der Informationen dieser Anwendungsbeschreibung entstehen, übernimmt Bosch Rexroth keine Haftung.

2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise



WARNUNG

Bei unsachgemäßem Einsatz des Sicherheitsmoduls können in Abhängigkeit von der Applikation schwere Gefahren für den Anwender drohen

Beachten Sie beim Umgang mit dem Sicherheitsmodul innerhalb des PROFIsafe-Systems alle in diesem Kapitel aufgeführten Sicherheitshinweise.

Voraussetzungen

Vorausgesetzt wird die Kenntnis

- des nicht sicherheitsgerichteten Zielsystems (z. B. PROFIBUS, PROFINET),
- des PROFIsafe,
- der in Ihrer Applikation eingesetzten Komponenten,
- der Produktfamilie Inline,
- der Bedienung der eingesetzten Software-Werkzeuge sowie
- der Sicherheitsvorschriften im Einsatzbereich.

Zu Ihrer Sicherheit

Qualifiziertes Personal	<p>Beim Einsatz des PROFIsafe-Systems dürfen folgende Arbeiten ausschließlich von qualifiziertem Personal durchgeführt werden:</p> <ul style="list-style-type: none">• Planung,• Konfigurierung, Parametrierung, Programmierung,• Installation, Inbetriebnahme, Instandhaltung,• Wartung, Außerbetriebnahme. <p>Diese Anwendungsbeschreibung richtet sich deshalb an folgende Personen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Qualifiziertes Personal, das Sicherheitseinrichtungen für Maschinen und Anlagen plant und entwickelt und mit den Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut ist.• Qualifiziertes Personal, das Sicherheitseinrichtungen in Maschinen und Anlagen einbaut und in Betrieb nimmt. <p>Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieser Anwendungsbeschreibung sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse berechtigt sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können.</p>
Dokumentation	<p>Beachten Sie unbedingt alle Angaben in dieser Anwendungsbeschreibung und in den im Kapitel „Dokumentation“ auf Seite 12 aufgeführten Dokumenten.</p>
Personen- und Sachschutz	<p>Personen- und Sachschutz sind nur erreichbar, wenn das Sicherheitsmodul entsprechend seiner bestimmungsgemäßen Verwendung (siehe Kapitel „Bestimmungsgemäße Verwendung“ auf Seite 11) eingesetzt wird.</p>
Fehlererkennung	<p>In Abhängigkeit von der Beschaltung und der entsprechenden Parametrierung des sicheren Ausgangsmoduls kann das PROFIsafe-System verschiedene Fehler innerhalb der sicherheitstechnischen Einrichtungen erkennen.</p>
Keine Reparaturen ausführen!	<p>Reparaturarbeiten an dem Sicherheitsmodul sind nicht erlaubt.</p> <p>Falls Sie einen aufgetretenen Fehler nicht beheben können, setzen Sie sich bitte unverzüglich mit Bosch Rexroth in Verbindung, fordern Sie einen Service-Mitarbeiter an oder senden Sie das defekte Modul direkt an Bosch Rexroth.</p>
Gehäuse nicht öffnen	<p>Das Gehäuse der Module zu öffnen ist untersagt. Wenn das Gehäuse geöffnet wird, ist die Funktion der Module nicht mehr gewährleistet.</p>
Maßnahmen gegen Vertauschen und Verpolen	<p>Treffen Sie Maßnahmen gegen Vertauschen und Verpolen von Anschlüssen sowie gegen Manipulation an den Anschlüssen!</p>

2.2 Elektrische Sicherheit



WARNUNG

Gefährliche Körperströme und Verlust der funktionalen Sicherheit

Die Nichtbeachtung der Hinweise zur elektrischen Sicherheit kann zum Auftreten von gefährlichen Körperströmen und zum Verlust der funktionalen Sicherheit führen!

Beachten Sie zur Gewährleistung der elektrischen Sicherheit die folgenden Punkte!

Direktes/indirektes Berühren

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

Dies können Sie erreichen durch

- die Verwendung von Netzteilen mit sicherer Trennung (PELV).
- die 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. In diesen wird ein Kurzschluss zwischen Primär- und Sekundärseite ausgeschlossen.

Stellen Sie sicher, dass die Ausgangsspannung der Spannungsversorgung auch im Fehlerfall 32 V nicht überschreitet.

Isolationsbemessung

Beachten Sie bei der Auswahl der Betriebsmittel die im Betrieb auftretenden Verschmutzungen und Überspannungen!

Das Modul R-IB IL 24 PSDO 8-PAC ist für die Überspannungskategorie II (nach DIN EN 60664-1) ausgelegt. Falls Sie in der Anlage Überspannungen erwarten, die über den Werten der in der Überspannungskategorie II definierten Spannungen liegen, berücksichtigen Sie zusätzliche Maßnahmen zur Spannungsbegrenzung!

Installation und Projektierung

Beachten Sie die Hinweise zur Installation und Projektierung des Systems (siehe [Kapitel „Dokumentation“ auf Seite 12](#))!



WARNUNG

Bei fehlerhafter Installation und Nachrüstung können in Abhängigkeit von der Applikation schwere Gefahren für den Anwender drohen

Der Anwender ist verpflichtet, die verwendeten Geräte und deren Installation im System nach diesen Anforderungen auszulegen. Das bedeutet auch, dass bestehende Anlagen und Systeme, die mit PROFIsafe nachgerüstet werden, diesbezüglich nochmalig eingehend geprüft werden müssen.

Zu Ihrer Sicherheit

2.3 Sicherheit der Maschine oder Anlage

Sicherheitskonzept ausarbeiten und umsetzen!

Die Sicherheit der Maschine oder Anlage und der realisierten Applikation, in der die Maschine oder Anlage eingesetzt ist, liegt ausschließlich in der Verantwortung des Maschinen-/Anlagenherstellers und des Betreibers! Berücksichtigen Sie in diesem Zusammenhang die Maschinenrichtlinie.

Der Einsatz des hier beschriebenen Sicherheitsmoduls setzt voraus, dass Sie ein geeignetes Sicherheitskonzept für Ihre Maschine oder Anlage ausgearbeitet haben. Dazu gehört die Gefahren- und Risikoanalyse u. a. gemäß den in [Kapitel „Richtlinien und Normen“ auf Seite 11](#) genannten Richtlinien und Normen, sowie ein Prüfbericht (Checkliste) für die Validierung der Sicherheitsfunktion (siehe [„Checklisten“ auf Seite 79](#)).

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

Innerhalb eines PROFIsafe-Systems können Sie mit dem Sicherheitsmodul R-IB IL 24 PSDO 8-PAC Sicherheitsfunktionen mit den folgenden Anforderungen erreichen:

- bis SIL 3 entsprechend der Norm EN 61508,
- bis SIL CL 3 entsprechend der Norm EN 62061,
- bis Kat. 4/PL e entsprechend der Norm EN ISO 13849-1.

Hardware und Parametrierung prüfen

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

Überzeugen Sie sich entsprechend Ihrem Prüfbericht, dass:

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

2.4 Richtlinien und Normen

Hersteller und Betreiber von Maschinen und Anlagen, in denen das Modul R-IB IL 24 PSDO 8-PAC eingesetzt wird, sind dafür verantwortlich, alle zutreffenden Richtlinien und Gesetze einzuhalten.

Die Normen, die vom Modul eingehalten werden, entnehmen Sie bitte dem Zertifikat der Zulassungsstelle und der EG-Konformitätserklärung. Diese Dokumente finden Sie im Internet unter der Adresse www.boschrexroth.com/electrics.

2.5 Bestimmungsgemäße Verwendung

Verwenden Sie das PROFIsafe-System nur entsprechend der in diesem Kapitel genannten Hinweise.

Das Sicherheitsmodul ist ausschließlich zum Einsatz innerhalb eines PROFIsafe-Systems bestimmt.

Es kann seine sicherheitsrelevanten Aufgaben innerhalb des Systems nur erfüllen, wenn es korrekt und fehlersicher in den Ablaufprozess eingebunden wurde.

Beachten Sie unbedingt alle Angaben in dieser Anwendungsbeschreibung und in den im Abschnitt „Dokumentation“ auf Seite 12 aufgeführten Dokumenten. Setzen Sie das Modul insbesondere nur entsprechend den im Kapitel 11, „Technische Daten und Bestelldaten“ ab Seite 65 genannten technischen Daten und Umweltbedingungen ein.

Innerhalb eines PROFIsafe-Systems können Sie mit dem Sicherheitsmodul in Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen Sicherheitsfunktionen mit den folgenden Anforderungen erreichen:

- bis SIL 3 entsprechend der Norm EN 61508,
- bis SIL CL 3 entsprechend der Norm EN 62061,
- bis Kat. 4/PL e entsprechend der Norm EN ISO 13849-1.

Es ist bestimmt zum Anschluss von ein- oder zweikanaligen Aktoren, die in Verbindung mit Sicherheitstechnik eingesetzt werden können.

Zum Beispiel kann das Modul in folgenden Anwendungen eingesetzt werden:

- in Sicherheitsstromkreisen nach EN 60204 Teil 1;
- zur sicheren Abschaltung von Schützen, Motoren (24 V DC), Ventilen, ohmschen, induktiven und kapazitiven Lasten.

Das Modul ist **nicht** geeignet für Anwendungen, in denen die Stopp-Kategorie 1 auch im Fehlerfall eingehalten werden muss.

Zu Ihrer Sicherheit

2.6 Dokumentation

Aktuelle Dokumentation	Stellen Sie sicher, dass Sie immer mit aktueller Dokumentation arbeiten! Änderungen oder Ergänzungen zu der vorliegenden Dokumentation finden Sie im Internet unter der Adresse www.boschrexroth.com/electrics .
PROFIsafe	<p>Bei Arbeiten am PROFIsafe-System und an dessen Komponenten müssen diese Anwendungsbeschreibung und die übrigen Unterlagen der Produktdokumentation stets verfügbar sein und konsequent beachtet werden.</p> <p>Anwendungsbeschreibungen</p> <ul style="list-style-type: none">• zur eingesetzten sicheren Steuerung• zu den Ein-/Ausgabemodulen des PROFIsafe• zu den Funktionsbausteinen des PROFIsafe <p>Beachten Sie zusätzlich die relevante Informationen zum PROFIBUS, PROFINET und PROFIsafe, die Sie im Internet unter der Adresse www.profisafe.net finden.</p>
Produktfamilie Inline	<p>DOK-CTRL-ILSYSINS***-AW...-DE-P</p> <p>Die Automatisierungsklemmen der Produktfamilie Rexroth Inline (Projektierung und Installation)</p> <p>Dokumentation zum eingesetzten Buskoppler</p>

2.7 Verwendete Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung	Norm	Beispiel
SIL	Sicherheits-Integritätslevel	EN 61508	SIL 2, SIL 3
SIL CL	SIL claim limit	EN 62061	SIL CL 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 Verwendete Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
PELV	Schutzkleinspannung (protective extra-low voltage) Stromkreis, in dem unter Normalbedingungen oder unter den Bedingungen eines Einzelfehlers die Spannung 30 V AC, 42,4 V Scheitelwert oder 60 V DC nicht überschritten wird, ausgenommen durch Erdungsfehler in anderen Stromkreisen. Ein PELV-Stromkreis ist wie ein SELV-Stromkreis, der mit Schutzterde verbunden ist. (nach EN 61131-2)
EUC	Equipment under Control

Abb. 2-2 Verwendete Abkürzungen



Für PROFIsafe verwendete Begriffe und Abkürzungen entnehmen Sie bitte dem [Kapitel „In der Anwendungsbeschreibung verwendete Begriffe für PROFIsafe“](#) auf Seite 73

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

Zu Ihrer Sicherheit

3 Produktbeschreibung

3.1 Kurzbeschreibung des Sicherheitsmoduls

Das Modul R-IB IL 24 PSDO 8-PAC ist ein Ausgangsmodul, das zum Einsatz innerhalb einer Inline-Station bestimmt ist.

Das Sicherheitsmodul können Sie als Bestandteil einer Inline-Station an beliebiger Stelle innerhalb eines PROFIsafe-Systems einsetzen.

Die Übertragungsgeschwindigkeit des Inline-Lokalbusses kann an dem Sicherheitsmodul mittels Schalter auf 500 kBaud oder 2 MBaud eingestellt werden.

Arbeiten Sie innerhalb einer Inline-Station durchgängig mit der gleichen Übertragungsrate. Beachten Sie, dass die Standard-Inline-Module nur mit 500 kBaud arbeiten! Daher müssen Sie in einem Mischsystem die Baudrate der Sicherheitsmodule auch auf 500 kBaud einstellen.

Das Modul verfügt über einen 10-poligen DIP-Schalter, der zum Einstellen der PROFIsafe-Adresse dient.

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

Die Ausgänge können entsprechend der Anwendung parametrierbar werden und ermöglichen die Integration von Aktoren in PROFIsafe.

Innerhalb eines PROFIsafe-Systems können Sie mit dem Sicherheitsmodul in Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen Sicherheitsfunktionen mit den folgenden Anforderungen erreichen:

- bis SIL 3 entsprechend der Norm EN 61508,
- bis SIL CL 3 entsprechend der Norm EN 62061,
- bis Kat. 4/PL e entsprechend der Norm EN ISO 13849-1.

Die Ausgangsdaten werden mittels sicherer Nachrichten zwischen der sicheren Steuerung und dem Modul ausgetauscht.

Produktbeschreibung

3.2 Aufbau des Sicherheitsmoduls

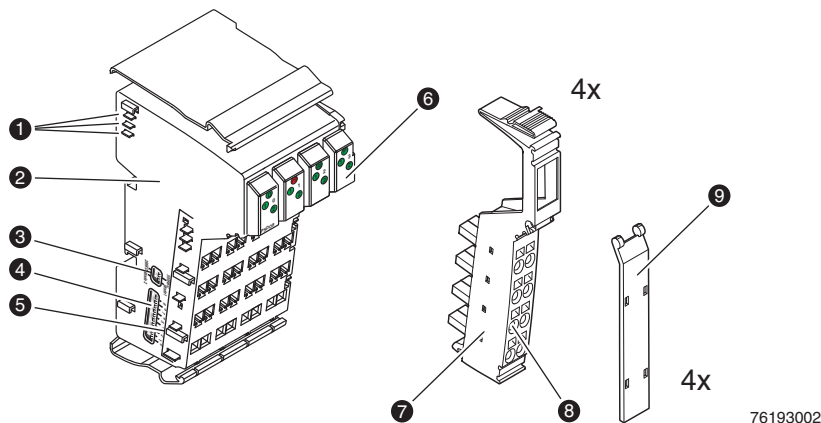


Abb. 3-1 Aufbau des Sicherheitsmoduls

- 1 Datenrangierer (Lokalbus)
- 2 Elektroniksocket mit Bedruckung inklusive Versionskennzeichnung Hardware/Firmware/Firmware (nicht dargestellt)
- 3 Schalter zum Einstellen der Übertragungsgeschwindigkeit und der Betriebsart
- 4 Schalter zum Einstellen der Adresse



Ausführliche Informationen zum Einstellen der Schalter finden Sie im [Kapitel „DIP-Schalter einstellen“ auf Seite 32.](#)

- 5 Potenzialrangierer
- 6 Diagnose- und Statusanzeigen; Anordnung und Bedeutung siehe [Kapitel „Lokale Diagnose- und Status-Anzeigen“ auf Seite 19](#)
- 7 Inline-Stecker; Belegung siehe [Kapitel „Belegung der Klemmpunkte“ auf Seite 28](#)
- 8 Klemmpunkte
- 9 Beschriftungsfeld

3.3 Gehäusemaße

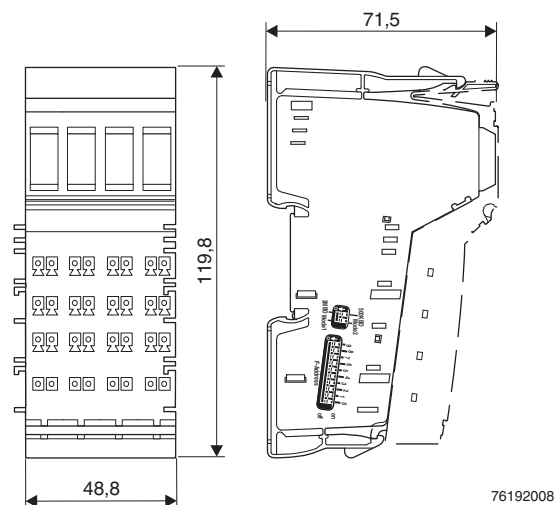


Abb. 3-2 Gehäusemaße (Angaben in mm)

3.4 Sichere digitale Ausgänge

Das Sicherheitsmodul verfügt über sichere digitale plusschaltende Ausgänge, die wie folgt genutzt werden können:

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

Technische Daten

Die technischen Daten für die sicheren Ausgänge finden Sie auf [Seite 68](#).

Parametrierung

Die einzelnen sicheren digitalen Ausgänge eines Sicherheitsmoduls können unterschiedlich parametrierung werden. Dadurch können die Ausgänge an verschiedene Betriebsbedingungen angepasst und unterschiedliche Sicherheitsintegritäten (SIL, SIL CL, Kat., PL) realisiert werden.

Um eine hohe Fehleraufdeckung zu erreichen, müssen die Testimpulse eingeschaltet werden. Falls das für die angeschlossenen Lasten nicht möglich ist, können die Testimpulse ausgeschaltet werden, in diesem Fall ist jedoch die Fehleraufdeckung geringer.



Die erreichbare Sicherheitsintegrität (SIL, SIL CL, Kat., PL) und Fehleraufdeckung ist abhängig von der Parametrierung, vom Aufbau des Aktors und von der Leitungsverlegung (siehe „[Anschlussbeispiele für die sicheren Ausgänge](#)“ auf [Seite 41](#)).

Informationen zur Parametrierung finden Sie im [Kapitel „Parametrieren der sicheren Ausgänge“](#) auf [Seite 38](#).

Diagnose

Die Diagnose erfolgt sowohl über die lokalen Diagnose-Anzeigen als auch über die Diagnosemeldungen, die zur sicheren Steuerung (PROFIsafe) übertragen werden.

Informationen zu den Diagnosemeldungen der Ausgänge entnehmen Sie bitte dem [Kapitel „Fehler der sicheren digitalen Ausgänge“](#) auf [Seite 57](#).



VORSICHT

Diagnosedaten sind nicht sicherheitsrelevant

Nutzen Sie die Diagnosedaten nicht zum Ausführen sicherheitsrelevanter Funktionen oder Handlungen!

Produktbeschreibung

Anforderungen an Befehlsnehmer / Aktoren

Die Fehlererkennung des Moduls ist in Abhängigkeit von der Parametrierung unterschiedlich. Daraus ergeben sich bestimmte Anforderungen an die Aktoren.

Falls die Ausgänge mit Testimpulsen parametriert sind, werden die Schaltkreise der Ausgänge in regelmäßigen Zeitabständen durch Testimpulse getestet. Diese Testimpulse sind am Ausgang sichtbar und können bei schnell reagierenden Aktoren zu unerwünschten Reaktionen führen. Die Testimpulse unterscheiden sich in Hellimpulse (kurzzeitiges Einschalten), welche abschaltbar sind und Dunkelimpulse (kurzzeitiges Ausschalten), welche nicht abschaltbar sind.

**WARNUNG****Unbeabsichtigter Maschinenanlauf**

Falls der Prozess dieses Verhalten nicht toleriert, müssen Aktoren mit ausreichender Trägheit eingesetzt werden.

Generell darf die Last nicht so dynamisch sein, dass sie innerhalb von 1 ms gefährliche Zustände verursacht.

Schnelle Aktoren, die auf die Impulse unter 1 ms sicherheitskritisch reagieren, dürfen **generell nicht** eingesetzt werden!

Achtung: Das Ausschalten der Testimpulse hat Auswirkungen auf die Fehlererkennung des Moduls. Beachten Sie die erreichbare Sicherheitsintegrität, die jeweils im [Kapitel „Anschlussbeispiele für die sicheren Ausgänge“ auf Seite 41](#) angegeben ist.

Die Fehlererkennungszeit beträgt 20 ms. Beachten Sie in diesem Zusammenhang die Hinweise in den Kapiteln [„Einkanalige Belegung der sicheren Ausgänge“ auf Seite 45](#) und [„Zweikanalige Belegung der sicheren Ausgänge“ auf Seite 48](#).

- Setzen Sie nur entsprechend qualifizierte Aktoren ein!
- Setzen Sie betriebsbewährte Bauteile ein. Dazu gehören z. B.:
 - Steuerschütze nach EN 60947-4-1
 - Leistungsschütze
 - Relais mit zwangsgeführten Kontakten nach DIN EN 50205
- Verwenden Sie Relais oder Schütze mit zwangsgeführten Öffnerkontakten zur sicheren Überwachung des Zustandes (Anzug, Abfall).
- Berücksichtigen Sie bei der Auswahl der Befehlsnehmer mögliche spezielle umwelttechnische Anforderungen in Ihrer Applikation.
- Berücksichtigen Sie zutreffende C-Normen in Ihrer Applikation (z. B. EN 1010), in denen z. B. die Anzahl der notwendigen Befehlsnehmer zum Erreichen einer bestimmten Kategorie angegeben ist.

3.5 Anschlussmöglichkeiten für Aktoren in Abhängigkeit von der Parametrierung

An die Ausgänge können Sie Aktoren anschließen, die in Abhängigkeit von der Parametrierung unterschiedliche Sicherheitsanforderungen erfüllen. Anschlussbeispiele finden Sie in [Kapitel 7, „Anschlussbeispiele für die sicheren Ausgänge“](#).

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

- Beachten Sie unbedingt die Angaben in den Anschlussbeispielen (siehe [Kapitel 7, „Anschlussbeispiele für die sicheren Ausgänge“](#))!
- Halten Sie die Anforderungen aus den Normen in Bezug auf die Außenbeschaltung und die einzusetzenden Aktoren zum Erreichen einer SIL/SIL CL/Kat./PL ein (siehe [„Erforderliche Maßnahmen zum Erreichen einer bestimmten Sicherheitsintegrität“ auf Seite 43](#))!

	Ausgang OUT0 bis OUT3	
Parametrierung „Ausgabe“	einkanalig	zweikanalig
Testimpulse	beliebig	ein / aus*
Erreichbare Kategorie	SIL 2 / SIL CL 2 / Kat. 3 / PL d	SIL 3 / SIL CL 3 / Kat. 4 / PL e
Anschlussbeispiel siehe Seite	45	48

Legende:

- * Bei ausgeschalteten Testimpulsen wird ein Querschluss zwischen den Ausgängen nur erkannt, wenn der Ausgang eingeschaltet ist.



Zur Erreichung der Kat. 3 werden in der Regel zweikanalige Aktoren eingesetzt.

3.6 Lokale Diagnose- und Status-Anzeigen

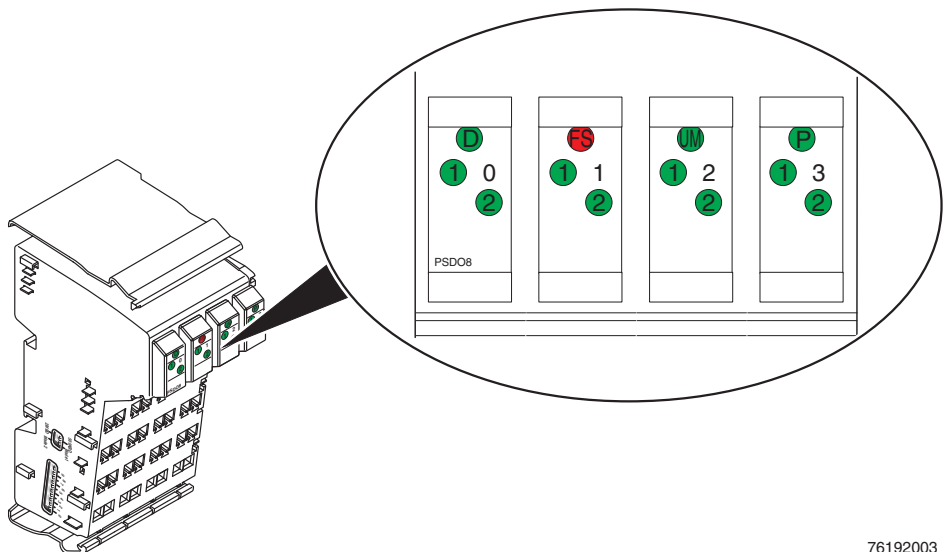


Abb. 3-3

Lokale Diagnose- und Status-Anzeigen des Moduls R-IB IL 24 PSDO 8-PAC

Produktbeschreibung



D	LED grün	Diagnose
	aus:	Logikspannung ist nicht vorhanden
	blinkt mit 0,5 Hz:	Logikspannung ist vorhanden, Lokalbus ist nicht aktiv
	blinkt mit 4 Hz:	Logikspannung ist vorhanden, Fehler an der Schnittstelle zwischen der vorhergehenden und der blinkenden Klemme (die Klemmen ab der blinkenden Klemme sind nicht ansprechbar. (z. B. Wackelkontakt an der Busschnittstelle, Klemme vor der blinkenden Klemme ist ausgefallen, im laufenden Betrieb wurde eine zusätzliche Klemme angerastet (ist nicht zulässig!))
	 Beachten Sie die Hochlaufzeit des Moduls von ca. 16 s. Während dieser Zeit blinkt die LED D mit 4 Hz und der Bus kann nicht in Betrieb genommen werden.	
FS	ein:	Logikspannung ist vorhanden, Lokalbus ist aktiv
	LED rot	Failure State
	blinkt mit 1 Hz:	Gerät ist nicht parametriert oder Parametrierung wurde nicht angenommen
UM	ein:	Hardware-Fehler Die Kommunikation zur sicheren Steuerung wird gesperrt und die Freigabe der Ausgangstreiber wird zurückgesetzt.
	LED grün	Überwachung der Versorgungsspannung U_M
	aus:	Logikspannung ist nicht vorhanden
	blinkt mit 1 Hz:	U_M ist unterhalb des zulässigen Spannungsbereichs (Unterspannung)
P	ein:	U_M ist vorhanden
	LED grün	Status-Anzeige für die sichere Kommunikation
	aus:	Keine sichere Kommunikation
	blinkt mit 0,5 Hz:	Die sichere Kommunikation läuft, die Steuerung fordert Operator Acknowledgement an
OUT 0.1 - 3.2	ein:	Die sichere Kommunikation läuft störungsfrei
	LED grün/rot	Status je Ausgang (siehe „Belegung der Klemmpunkte“ auf Seite 28)
	grün:	Ausgang auf logisch 1
	aus:	Ausgang auf logisch 0, kein Fehler
	rot ein:	Kurzschluss/Überlast eines Ausgangs (Diese Diagnosemeldung wird in dem Modul zwischengespeichert. Sie ist aber flüchtig, d. h. sie geht bei einem Spannungs-Reset verloren.)
	 Bei einem Fehler (LED rot ein) wird der Ausgang so lange abgeschaltet, bis die von der sicheren Steuerung gesendete Quittierung durch das Sicherheitsmodul empfangen wird (siehe auch Kapitel „Fehler der sicheren digitalen Ausgänge“ auf Seite 57).	

Abb. 3-4 Lokale Diagnose- und Status-Anzeigen

3.7 Sicherer Zustand

Der sichere Zustand für das Modul ist der Low-Zustand an den Ausgangsklemmen (siehe [Kapitel „Sichere digitale Ausgänge“ auf Seite 17](#)).



PROFIsafe:

Der sichere Zustand für die F-Ausgangsdaten ist die „0“.

Durch Passivieren wird der sichere Zustand angenommen (siehe [„Passivieren“ auf Seite 74](#)).

Der sichere Zustand kann in folgenden Fällen angenommen werden:

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

3.7.1 Betriebszustand

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



WARNUNG

Keine Kommunikation; Verlust der Sicherheitsfunktion durch unerkannte Anhäufung von Fehlern möglich

Falls keine Kommunikation mit der sicheren Steuerung stattfindet: Trennen Sie das Modul nach maximal acht Stunden von der Versorgungsspannung.

3.7.2 Fehlererkennung in der Peripherie

Ausgänge Wenn an einem Ausgang ein Fehler erkannt wird, dann wird der betroffene Ausgang abgeschaltet („0“ = aus = sicherer Zustand).

An Ausgängen können in Abhängigkeit von der Parametrierung folgende Fehler erkannt werden:

- Kurzschluss
- Querschluss
- Überlast

Die entsprechende Diagnosemeldung wird zur sicheren Steuerung übertragen (siehe [Kapitel „Fehler der sicheren digitalen Ausgänge“ auf Seite 57](#)). Welcher Fehler in welchem Fall erkannt wird, entnehmen Sie bitte dem Kapitel [„Anschlussbeispiele für die sicheren Ausgänge“ auf Seite 41](#)



Falls ein Fehler an einem Kanal eines als „zweikanalig“ parametrisierten Ausgangs auftritt, nimmt auch der zugehörige andere Kanal den sicheren Zustand an.

Produktbeschreibung

3.7.3 Gerätefehler

Ausgänge Wenn an einem Ausgang ein Hardware-Fehler in der internen Schaltung erkannt wird, so werden **alle** Ausgänge des Moduls abgeschaltet („0“ = aus = sicherer Zustand).

Die entsprechende Diagnosemeldung wird zur sicheren Steuerung übertragen (siehe [Kapitel „Fehler der sicheren digitalen Ausgänge“ auf Seite 57](#)).

Schwerwiegende 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 Sicherheitsmodul leuchtet die FS-LED dauerhaft.

Folgende Fehler führen zum sicheren Zustand:

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

Die entsprechende Diagnosemeldung wird zur sicheren Steuerung übertragen (siehe [Kapitel „Fehler: Meldung und Behebung“ auf Seite 55](#)).



WARNUNG

Verlust der Sicherheitsfunktion durch Folgefehler

Treffen Sie bei einem Gerätefehler folgende Maßnahmen, um Folgefehler zu vermeiden:

Trennen Sie das Modul komplett von der Spannungsversorgung und tauschen Sie es aus.

3.7.4 Parametrierungsfehler

Parametrierungsfehler werden angezeigt

- solange das Modul nicht parametriert wurde
- oder
- bei einer fehlerhaften Parametrierung.

Parametrierungsfehler haben die Annahme des sicheren Zustands des gesamten Moduls zur Folge. Am Sicherheitsmodul blinkt die FS-LED.

Bei einer fehlerhaften Parametrierung wird die entsprechende Diagnosemeldung zur sicheren Steuerung übertragen (siehe [Kapitel „Parametrierungsfehler“ auf Seite 59](#)).



Ausnahme:

Wenn ein Ausgang in der Stopp-Kategorie 1 betrieben wird und sich dieser Ausgang innerhalb der Abschaltverzögerungszeit befindet, dann führt eine fehlerhafte Parametrierung erst nach Ablauf der Abschaltverzögerungszeit zum sicheren Zustand des gesamten Moduls.

3.8 Einschalten sicherer Ausgänge

Eine „1“ wird für einen sicheren Ausgang nur dann vom PST (PROFIsafe-Treiber für F-Slaves) an den SAL (Safety Application Layer) weitergegeben, wenn sich in dem zugehörigen PROFIsafe-Container die fortlaufende Nummer (consecutive number) geändert hat.

Eine „0“ wird immer weitergegeben.

Hierdurch wird ein Toggeln eines Ausgangs durch Telegramme mit gleicher fortlaufender Nummer vermieden (z. B. durch Vertauschen der Reihenfolge von PROFIsafe-Containern mit gleicher fortlaufender Nummer).

3.9 Prozessdatenworte PROFIsafe (PROFIBUS, PROFINET)

Das Modul belegt vier Worte im Inline-System. Wie diese Worte in der übergeordneten Steuerung abgebildet werden, ist steuerungsspezifisch und ist in der Systemdokumentation des verwendeten Steuerungssystems beschrieben.

3.10 Programmierdaten/Konfigurationsdaten

3.10.1 Lokaltbus

	PROFIsafe
Schalter Adresse	beliebig, 1 _{hex} 3FE _{hex}
Betriebsart	Mode 1
ID-Code	CB _{hex} (203 _{dez})
Längen-Code	04 _{hex} (04 _{dez})
Eingabe-Adressraum	steuerungsspezifisch
Ausgabe-Adressraum	steuerungsspezifisch
Parameterkanal (PCP)	1 Wort
Registerlänge	4 Worte



Der PCP-Kanal wird nur intern verwendet.

3.10.2 PROFIBUS, PROFINET



Die Programmierdaten/Konfigurationsdaten für Ihr Bussystem entnehmen Sie bitte dem zugehörigen elektronischen Gerätedatenblatt (z. B. GSD, GSDML).

Produktbeschreibung

4 Inline-Potenzial- und Datenrangierung sowie Inline-Stecker

4.1 Inline-Potenzial- und Datenrangierung

Um das Sicherheitsmodul zu betreiben, integrieren Sie es in eine Inline-Station innerhalb des PROFIsafe-Systems.

Die Bussignale werden über die Inline-Datenrangierer übertragen. Die benötigten Versorgungsspannungen werden über die Inline-Potenzialrangierer übertragen.



Ausführliche Informationen zur Potenzial- und Datenrangierung innerhalb einer Inline-Station entnehmen Sie bitte der Anwendungsbeschreibung DOK-CTRL-ILSYSINS***-AW..-DE-P.

Der Segmentkreis wird durch das Sicherheitsmodul durchgeschleift und steht nach dem Modul weiter zur Verfügung. Auf den Segmentkreis wird im Sicherheitsmodul nicht zugegriffen.

4.2 Versorgungsspannung U_L

Speisen Sie die 24-V-Versorgungsspannung U_{BK}/U_{24V} an einem Buskoppler oder einer dafür geeigneten Einspeiseklemme (R-IB IL 24 PWR IN/R-PAC) ein. Aus dieser 24-V-Versorgungsspannung wird im Buskoppler oder der Einspeiseklemme die 7,5-V-Spannung U_L erzeugt. Sie wird dem Sicherheitsmodul über den Inline-Potenzialrangierer U_L zur Verfügung gestellt.



WARNUNG

Verlust der Sicherheitsfunktion beim Einsatz nicht geeigneter Spannungsversorgungen

Beachten Sie bei der Spannungseinspeisung an Buskoppler oder Einspeiseklemme:

Verwenden Sie nur Spannungsversorgungen nach EN 50178 / VDE 0160 (PELV). Stellen Sie sicher, dass die Ausgangsspannung der Spannungsversorgung auch im Fehlerfall 32 V nicht überschreitet.

Beachten Sie zusätzlich die Punkte aus dem [Kapitel „Elektrische Sicherheit“ auf Seite 9!](#)

Die Versorgungsspannung U_L wird zur Versorgung der Logik verwendet. Die technischen Daten für die Versorgungsspannung U_L entnehmen Sie bitte dem [Kapitel „Versorgungsspannung \$U_L\$ \(Logik\)“ auf Seite 67.](#)

Die Strombelastbarkeit für die Versorgungsspannung U_L beträgt maximal 2 A. Diese Strombelastbarkeit kann durch bestimmte eingesetzte Klemmen eingeschränkt werden. Beachten Sie dazu die Angaben in den klemmenspezifischen Datenblättern.

Inline-Potenzial- und Datenrangierung sowie Inline-Stecker

4.3 Versorgungsspannung U_M

Speisen Sie die Versorgungsspannung an einem Buskoppler oder einer Einspeiseklemme ein. Sie wird dem Sicherheitsmodul über den Inline-Potenzialrangierer U_M zur Verfügung gestellt.



WARNUNG

Verlust der Sicherheitsfunktion beim Einsatz nicht geeigneter Spannungsversorgungen

Beachten Sie die Punkte aus dem [Kapitel „Elektrische Sicherheit“ auf Seite 9!](#)

Die Versorgungsspannung U_M wird zur Versorgung der Ausgangskreise verwendet. Die technischen Daten für die Versorgungsspannung U_M entnehmen Sie bitte dem [Kapitel „Versorgungsspannung \$U_M\$ \(Aktoren\)“ auf Seite 67.](#)

Die Strombelastbarkeit für den Hauptkreis U_M beträgt maximal 8 A (Summenstrom mit dem Segmentkreis, der in der Sicherheitsklemme nicht genutzt wird). Diese Strombelastbarkeit kann durch bestimmte eingesetzte Klemmen eingeschränkt werden. Beachten Sie dazu die Angaben in den klemmenspezifischen Datenblättern.

Wird der Grenzwert für die Potenzialrangierer U_M und U_S erreicht (Summenstrom von U_S und U_M), muss eine neue Einspeiseklemme eingesetzt werden.

HINWEIS

Moduldefekt durch Verpolung

Das Verpolen stellt für die Elektronik eine Belastung dar und kann trotz Verpolungsschutzes zum Defekt des Moduls führen! Vermeiden Sie deshalb eine Verpolung!

Beachten Sie zum Verhalten des Sicherheitsmoduls beim Auftreten eines Fehlers an einer Versorgungsspannung das [Kapitel „Fehler der Versorgungsspannung“ auf Seite 58.](#)

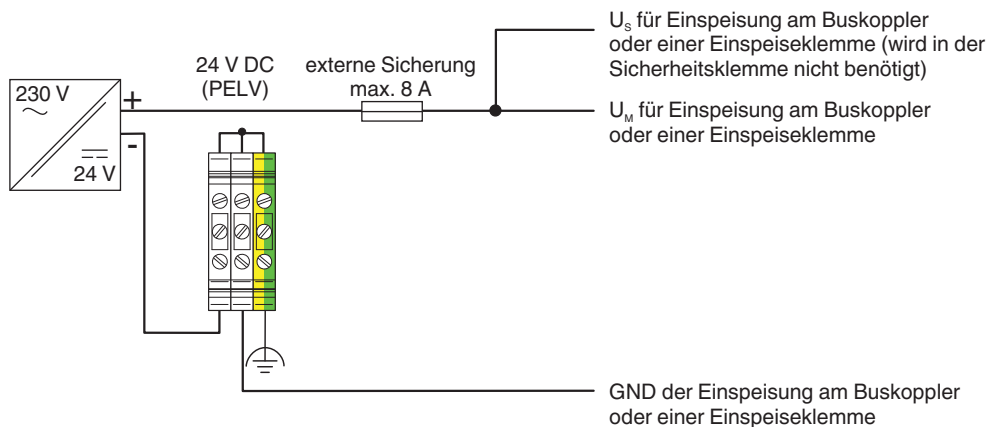


Abb. 4-1

Einspeisung U_M mit Verbindung zur Funktionserde nach EN 60204-1

76192004



WARNUNG

Verlust der funktionalen Sicherheit durch Spannungsverschleppung

Speisen Sie die Versorgungsspannungen U_M und U_S an Buskoppler und/oder Einspeiseklemme aus demselben Netzteil ein, damit die Lasten vom R-IB IL 24 PSDO 8-PAC durch eine Spannungsverschleppung im Fehlerfall nicht beeinflusst werden.

Inline-Potenzial- und Datenrangierung sowie Inline-Stecker

HINWEIS**Zerstörung der Modulelektronik bei Überspannung**

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

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

Ein DC-Distribution Network (DC-Versorgungsnetzwerk) ist ein DC-Verteilungsnetz, das eine komplette Industriehalle mit Gleichspannung versorgt und an das beliebige Geräte angeschlossen werden können. 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.

Inline-Potenzial- und Datenrangierung sowie Inline-Stecker

4.4 Belegung der Klemmpunkte

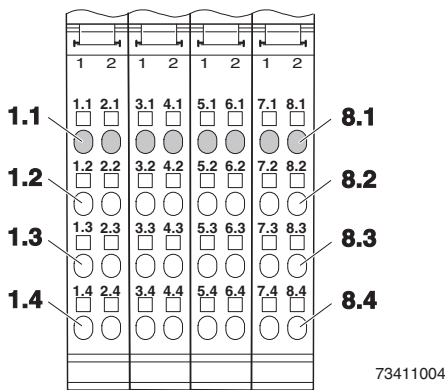



Abb. 4-2 Klemmpunktbelegung

Die Inline-Stecker werden mit dem Modul ausgeliefert. Als Versteckschutz sind sie für ihren Anschluss codiert und entsprechend beschriftet. Falls Sie Stecker entsprechend den Bestelldaten einsetzen, codieren Sie diese ebenfalls.

 Verwenden Sie ausschließlich die mit dem Modul ausgelieferten Stecker oder Stecker, die als Ersatzartikel zugelassen sind (siehe „Bestelldaten: Dokumentation“ auf Seite 71).

Für die folgenden Tabellen gilt:

- Alle Ausgänge sind sichere digitale Ausgänge.
- 0 V (GND): Gemeinsame Masse der Ausgänge
- FE: Gemeinsame Funktionserde

Klemmpunkt	Signal	Kanalzuordnung	LED
1.1	OUT0_Ch1	Ausgang 0, Kanal 1	0.1
2.1	OUT0_Ch2	Ausgang 0, Kanal 2	0.2
1.2	nicht belegt		
2.2	nicht belegt		
1.3	0 V (GND)	Kanal 1 und Kanal 2	
2.3	0 V (GND)	Kanal 1 und Kanal 2	
1.4	FE		
2.4	FE		

Abb. 4-3 Klemmpunktbelegung Stecker 1

Klemmpunkt	Signal	Kanalzuordnung	LED
3.1	OUT1_Ch1	Ausgang 1, Kanal 1	1.1
4.1	OUT1_Ch2	Ausgang 1, Kanal 2	1.2
3.2	nicht belegt		
4.2	nicht belegt		
3.3	0 V (GND)	Kanal 1 und Kanal 2	

Abb. 4-4 Klemmpunktbelegung Stecker 2

Inline-Potenzial- und Datenrangierung sowie Inline-Stecker

Klemmpunkt	Signal	Kanalzuordnung	LED
4.3	0 V (GND)	Kanal 1 und Kanal 2	
3.4	FE		
4.4	FE		

Abb. 4-4 Klemmpunktbelegung Stecker 2

Klemmpunkt	Signal	Kanalzuordnung	LED
5.1	OUT2_Ch1	Ausgang 2, Kanal 1	2.1
6.1	OUT2_Ch2	Ausgang 2, Kanal 2	2.2
5.2	nicht belegt		
6.2	nicht belegt		
5.3	0 V (GND)	Kanal 1 und Kanal 2	
6.3	0 V (GND)	Kanal 1 und Kanal 2	
5.4	FE		
6.4	FE		

Abb. 4-5 Klemmpunktbelegung Stecker 3

Klemmpunkt	Signal	Kanalzuordnung	LED
7.1	OUT3_Ch1	Ausgang 3, Kanal 1	3.1
8.1	OUT3_Ch2	Ausgang 3, Kanal 2	3.2
7.2	nicht belegt		
8.2	nicht belegt		
7.3	0 V (GND)	Kanal 1 und Kanal 2	
8.3	0 V (GND)	Kanal 1 und Kanal 2	
7.4	FE		
8.4	FE		

Abb. 4-6 Klemmpunktbelegung Stecker 4

**WARNUNG****Verlust der funktionalen Sicherheit durch Spannungsverschleppung**

Schließen Sie die Masse des Aktors jeweils am Masse-Klemmpunkt des zugehörigen Ausgangs auf dem Inline-Stecker an. Die Nutzung einer externen Masse ist nicht zulässig!

Inline-Potenzial- und Datenrangierung sowie Inline-Stecker

5 Montage, Demontage und elektrische Installation

5.1 Montage und Demontage

5.1.1 Auspacken des Moduls

Das Modul wird in einem ESD-Karton zusammen mit einer Packungsbeilage mit Einbauhinweisen geliefert. Bitte lesen Sie die Packungsbeilage aufmerksam durch!

Die Montage und Demontage eines Moduls darf nur von qualifiziertem Personal vorgenommen werden.

HINWEIS

Elektrostatische Entladung!

Das Sicherheitsmodul enthält Bauelemente, die durch elektrostatische Entladung beschädigt oder zerstört werden können. Beachten Sie beim Umgang mit dem Sicherheitsmodul die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung (ESD) gemäß EN 61340-5-1 und EN 61340-5-2.

5.1.2 Allgemeines



WARNUNG

Unbeabsichtigter Maschinenanlauf

Führen Sie die Montage oder Demontage nicht unter Spannung durch!

Schalten Sie vor der Montage oder der Demontage das Modul und die gesamte Inline-Station spannungsfrei und sichern Sie die Spannung gegen Wiedereinschalten!

Schalten Sie die Spannung erst zu, wenn das System vollständig aufgebaut ist. Beachten Sie dabei die Diagnose-Anzeigen und eventuelle Diagnosemeldungen.

Der Start der Anlage darf erst dann erfolgen, wenn keine Gefährdung von der Station und der Anlage ausgehen kann.

Die Sicherheitsklemme ist für den Einsatz innerhalb einer Inline-Station konzipiert. Setzen Sie die Sicherheitsklemme ausschließlich im 24-V-DC-Bereich einer Inline-Station ein!

Bauen Sie die Sicherheitsklemme in ein staub- und feuchtigkeitsgeschütztes Gehäuse (IP54 oder höher) ein, um die sichere Funktion zu gewährleisten. Sichern Sie das Gehäuse (Schaltschrank/Schaltkasten) gegen Öffnen durch unberechtigte Personen, um Manipulationen auszuschließen!

Montieren Sie alle Inline-Klemmen auf einer 35-mm-Tragschienen.

Benutzen Sie zum Anschluss der Leitungen ausschließlich die im Lieferumfang enthaltenen Inline-Stecker oder Inline-Stecker entsprechend den Bestelldaten.

Montage, Demontage und elektrische Installation

5.1.3 DIP-Schalter einstellen

Das Modul verfügt über einen 2-poligen und einen 10-poligen DIP-Schalter.
Die DIP-Schalter befinden sich an der linken Seite des Sicherheitsmoduls.

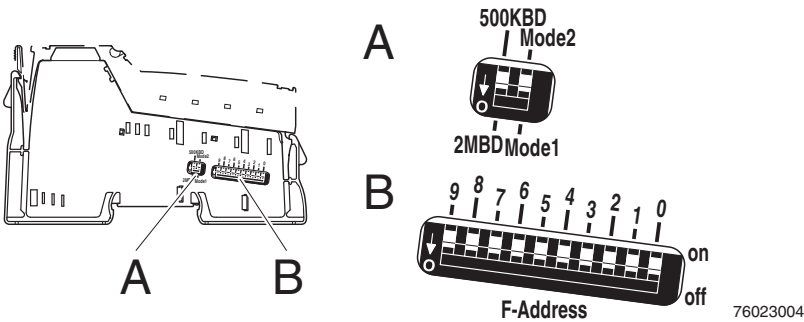


Abb. 5-1 DIP-Schalter

- A Schalter zum Einstellen der Übertragungsgeschwindigkeit und der Betriebsart (Mode)
- B Schalter zum Einstellen der Adresse

2-poliger DIP-Schalter: Über den 2-poligen DIP-Schalter stellen Sie die Übertragungsgeschwindigkeit und die Betriebsart (Mode) ein.

Linker Schalter: Übertragungsgeschwindigkeit Die Übertragungsgeschwindigkeit ist einstellbar auf 500 kBaud oder 2 MBaud. Sie ist auf 500 kBaud voreingestellt.



Setzen Sie innerhalb einer Inline-Station (eines Lokalbusses) nur Teilnehmer mit einer einheitlichen Übertragungsgeschwindigkeit ein. Eine Mischung von Teilnehmern mit unterschiedlichen Übertragungsgeschwindigkeiten ist nicht funktionsfähig.

Rechter Schalter: Betriebsart

Stellen Sie für PROFIsafe Mode 1 ein.

10-poliger DIP-Schalter: Adresse

Stellen Sie über diesen DIP-Schalter die PROFIsafe-Adresse (F-Address) ein.
Zulässig sind die PROFIsafe-Adressen 1 bis 1022 (1_{hex} bis 3FE_{hex}). Die Adresse 3FF_{hex} ist ungültig. Im Auslieferungszustand ist die Adresse 200_{hex} voreingestellt. (Schalter DIP-9 auf „on“).

Übersicht über die Schalterstellungen

PROFIsafe										
Betriebsart	Adress-Schalter									
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Mode 1										
	1 _{hex} bis 3FE _{hex}									

Abb. 5-2 Schalterstellung

Montage, Demontage und elektrische Installation

Vorgehen Falls Sie die Einstellung der DIP-Schalter ändern müssen, gehen Sie wie folgt vor:

- Stellen Sie die Übertragungsgeschwindigkeit mit dem Schalter auf 500 kBaud oder 2 MBaud ein.
- Stellen Sie die Adresse ein.



Stellen Sie die DIP-Schalter **vor** der Montage des Moduls in die Inline-Station ein. Die Schalter sind nicht zugänglich, wenn die Sicherheitsklemme in die Inline-Station eingebaut ist.

5.1.4 Sicherheitsmodul montieren und demontieren



Generelle Hinweise zum Montieren und Demontieren von Inline-Klemmen entnehmen Sie bitte der Anwendungsbeschreibung DOK-CONTRL-ILSYSINS***-AW..-DE-P.

Montage



- Stellen Sie vor der Montage die DIP-Schalter ein (siehe [Kapitel „DIP-Schalter einstellen“ auf Seite 32](#)). Die DIP-Schalter sind nicht zugänglich, wenn das Sicherheitsmodul in die Inline-Station eingebaut ist.
- Halten Sie die Montageabstände von 30 mm ober- und 40 mm unterhalb des Sicherheitsmoduls ein. Bei kleineren Abständen ist die Handhabbarkeit bei der Installation nicht gewährleistet.

– Sockel aufrasten

- Schalten Sie die Station spannungsfrei!
- Entfernen Sie vor dem Aufrasten des Sicherheitsmoduls die aufgesetzten Stecker von der Sicherheitsklemme und den angrenzenden Stecker von der linken benachbarten Inline-Klemme. Dadurch ist gewährleistet, dass die Messerkontakte der Potenzialrangierung und die Federn der Nut-Feder-Verbindungen nicht beschädigt werden.
- Rasten Sie das Sicherheitsmodul senkrecht auf die Tragschiene (Höhe 7,5 mm) auf.



Achten Sie darauf, dass **alle** Federn und Nuten benachbarter Klemmen **sicher** ineinander greifen.

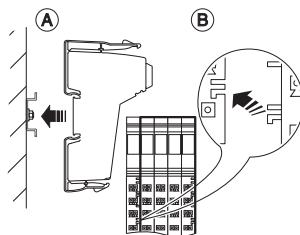


Abb. 5-3 Sockel des Sicherheitsmoduls aufrasten

- Prüfen Sie, ob alle Ausrastmechanismen sicher eingerastet sind.

Montage, Demontage und elektrische Installation

- **Stecker aufsetzen**
- Setzen Sie die Stecker in der angegebenen Reihenfolge (A, B) auf.



Verwenden Sie ausschließlich die mit dem Modul ausgelieferten Stecker oder Stecker, die als Ersatzartikel zugelassen sind (siehe „Bestelldaten: Dokumentation“ auf Seite 71).

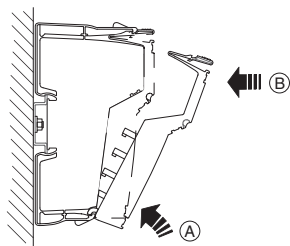


Abb. 5-4 Stecker aufsetzen

Demontage

- Schalten Sie die Station spannungsfrei!
 - Entfernen Sie vor dem Aufrasten des Sicherheitsmoduls die Stecker des Sicherheitsmoduls sowie den angrenzenden Stecker von der linken benachbarten Inline-Klemme.
- **Stecker abnehmen**
- Hebeln Sie die Stecker durch Druck auf die hintere Keilverrastung aus (A) und nehmen Sie sie ab (B).

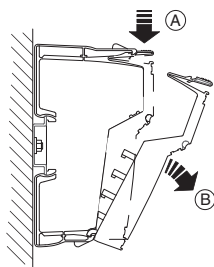


Abb. 5-5 Stecker abnehmen

– **Sockel abrasten**

- Lösen Sie den Sockel durch Druck auf den vorderen und hinteren Ausrastmechanismus (A) und entnehmen Sie ihn senkrecht zur Schiene (B).

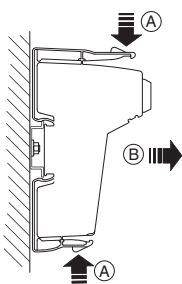


Abb. 5-6 Sockel des Sicherheitsmoduls abrasten

5.2 Elektrische Installation



WARNUNG

Stromschlag / unbeabsichtigter Maschinenanlauf

Schalten Sie die Anlage vor der Elektroinstallation spannungsfrei und sichern Sie sie gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten der Spannung!

Schalten Sie die Spannung erst zu, wenn die Installation abgeschlossen ist.

Der Start der Anlage darf erst dann erfolgen, wenn keine Gefährdung von der Anlage ausgehen kann.

5.2.1 Elektrische Installation der Inline-Station

Zur elektrischen Installation der Inline-Station gehören folgende Punkte:

- Anschluss des PROFIBUS oder PROFINET an die Inline-Station
- Anschluss der Versorgungsspannungen für die Inline-Station

Führen Sie die elektrische Installation der Inline-Station entsprechend der Anwendungsbeschreibung DOK-CONTRL-ILSYSINS***-AW...-DE-P oder der Inline-Systembeschreibung für Ihr eingesetztes Bussystem durch. Beachten Sie zusätzlich die Angaben in der Dokumentation zum eingesetzten Buskoppler.

5.2.2 Elektrische Installation des Sicherheitsmoduls



Beachten Sie bei der Installation die Hinweise im „[Elektrische Sicherheit](#)“ auf Seite 9.

Treffen Sie Maßnahmen gegen Vertauschen und Verpolen von Anschlüssen sowie gegen Manipulation an den Anschlüssen!

Die Versorgungsspannungen werden am Buskoppler und/oder einer Einspeiseklemme eingespeist und dem Sicherheitsmodul über die Potenzialrangierer zur Verfügung gestellt. Deshalb gehört zur elektrischen Installation des Sicherheitsmoduls ausschließlich der Anschluss der Aktoren.

Der Anschluss der Aktoren wird über Inline-Stecker realisiert.

- Verdrahten Sie die Stecker entsprechend Ihrer Anwendung. Die Klemmpunktbelegung entnehmen Sie bitte [Kapitel „Belegung der Klemmpunkte“ auf Seite 28](#).

Gehen Sie zum Verdrahten wie folgt vor:

- Isolieren Sie die Leitung auf einer Länge von 8 mm ab.



Die Inline-Verdrahtung ist ohne Aderendhülsen vorgesehen. Falls Sie Aderendhülsen verwenden wollen, ist das möglich. Achten Sie dann darauf, dass die Aderendhülsen gut vercrimpt sind.

- Stecken Sie einen Schraubendreher so weit in den Betätigungsschacht des entsprechenden Klemmpunktes ([Abb. 5-7, 1](#)), dass Sie den Leiter in die Öffnung der Feder stecken können.
Bosch Rexroth empfiehlt einen Schraubendreher mit den Klingenmaßen 0,6 mm x 3,5 mm x 100 mm.
- Stecken Sie den Leiter ein ([Abb. 5-7, 2](#)). Ziehen Sie den Schraubendreher aus der Öffnung. Der Leiter wird dadurch festgeklemmt.

Montage, Demontage und elektrische Installation

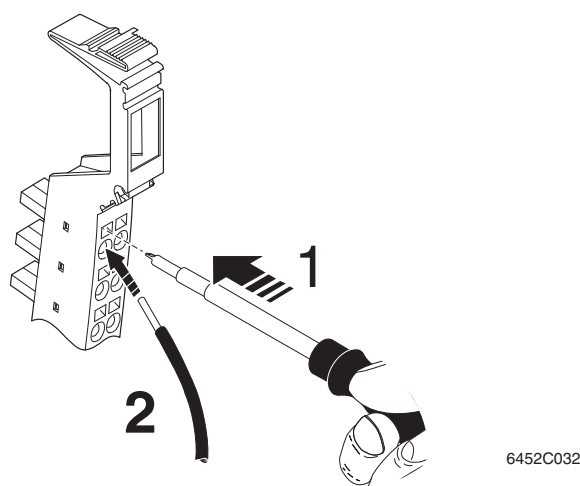


Abb. 5-7 Anschließen ungeschirmter Leitungen

- Setzen Sie die fertig konfektionierten Stecker jeweils auf den entsprechenden Steckplatz des Moduls (siehe [Kapitel „Belegung der Klemmpunkte“ auf Seite 28](#)).
- Beschriften Sie alle Anschlüsse als Schutz gegen Vertauschen von Anschlüssen an den Inline-Steckern (siehe Anwendungsbeschreibung DOK-CONTRL-ILSYSINS****-AW..-DE-P).

6 Parametrierung des Sicherheitsmoduls

6.1 Parametrierung in einem PROFIsafe-System

Zur Parametrierung gehört

- das Vorgeben der PROFIsafe-Adresse über die Konfigurations-Software des Steuerungs-Herstellers,
- die Parametrierung der Ausgänge sowie
- das Vorgeben der parametrierbaren F-Parameter und iParameter.

PROFIsafe-Adresse

Die PROFIsafe-Adresse ist ein eindeutiges Kennzeichen des Sicherheitsmoduls in der PROFIsafe-Struktur. Sie wird in der Konfigurations-Software vergeben. Stellen Sie diese Adresse vor der Montage des Sicherheitsmoduls über die DIP-Schalter ein (siehe [„DIP-Schalter einstellen“ auf Seite 32](#)).

Parametrierung der Ausgänge

Die Parametrierung der sicheren Ausgänge bestimmt das Verhalten des Moduls und hat somit maßgeblich Auswirkung auf die erreichbare Sicherheitsintegrität.

Zum Parametrieren des Moduls wird bei jedem Spannungszuschalten oder Reset die im Parametrierungs-Tool erstellte Parametrierung von der sicheren Steuerung automatisch auf das Modul geschrieben.

Dazu müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Die Versorgungsspannung liegt an.
- Die Kommunikationsverbindung zwischen der Steuerung und dem Sicherheitsmodul ist aufgebaut.

Unparametriert ist das Modul nicht betriebsbereit!

In diesem Fall blinkt die LED FS.

Sind die Parameter für alle Ausgänge gültig und fehlerfrei übertragen, ist das Modul betriebsbereit. Nur in diesem Zustand werden gültige Ausgangsdaten geschrieben. In jedem anderen Zustand wird jeder Ausgang in den sicheren Zustand geschaltet.

Werden bei der Parametrierung Fehler festgestellt, erfolgt keine Übernahme der Parametrierungsdaten. Die Ungültigkeit der Parametrierung wird am Modul durch die blinkende LED FS angezeigt.

Zusätzlich wird der Fehler an die sichere Steuerung gemeldet. Prüfen und korrigieren Sie in diesem Fall die Einstellungen. Informationen zu den Fehlermeldungen und Hinweise zur Behebung entnehmen Sie bitte dem [Kapitel „Fehler: Meldung und Behebung“ auf Seite 55](#).

F-Parameter und iParameter

Geben Sie die parametrierbaren F-Parameter und iParameter vor. Eine Übersicht über die Parameter des Moduls und mögliche Einstellungen finden Sie in [Kapitel „F-Parameter und iParameter“ auf Seite 75](#).

Parametrierung des Sicherheitsmoduls

6.2 Parametrieren der sicheren Ausgänge

Sie können die einzelnen Ausgänge eines Sicherheitsmoduls unterschiedlich parametrieren und so unterschiedliche Sicherheitsintegritäten (SIL, SIL CL, Kat., PL) realisieren.

Zweikanalig Wenn die Ausgänge zweikanalig betrieben werden, gilt folgende feste Zuordnung:

- OUT0_Ch1 zu OUT0_Ch2
- OUT1_Ch1 zu OUT1_Ch2
- OUT2_Ch1 zu OUT2_Ch2
- OUT3_Ch1 zu OUT3_Ch2

Einkanalig Wenn keine Zweikanaligkeit in der externen Beschaltung der Ausgänge gewünscht ist, können Sie die Ausgänge so parametrieren, dass sie unabhängig voneinander arbeiten (einkanalig).

Parametrierung Parametrieren Sie alle sicheren Ausgänge einzeln. In [Abb. 6-1](#) sind die Parametrierungsmöglichkeiten beschrieben.

Parametrierung	Wertebereich	Bemerkung
	OUT0 - OUT3	
Belegung	nicht belegt belegt	Die nicht belegten Ausgänge werden abgeschaltet. Die Überwachung dieser Ausgänge bleibt jedoch aktiv.
Ausgabe	einkanalig zweikanalig	Im zweikanaligen Betrieb ist die Zuordnung der Ausgänge zueinander festgelegt und kann nicht parametriert werden.
Abschaltverzögerung für Stopp-Kategorie 1	ausgeschaltet eingeschaltet	ausgeschaltet (Default-Wert): keine Abschaltverzögerung eingeschaltet: Das Abschalten der Ausgänge wird um die parametrierte Abschaltverzögerung verzögert. Beachten Sie bitte die Hinweise unter der Tabelle.
Wert der Abschaltverzögerung für Stopp-Kategorie 1	1 bis 63	Umrechnung in Zeit entsprechend der Parametrierung „Wertebereich Abschaltverzögerung für Stopp-Kategorie 1“. Zulässiger Wertebereich: OUT0 bis OUT3: 150 ms bis 630 s Genauigkeit: ± 5 % vom parametrierten Wert Beachten Sie bitte die Hinweise unter der Tabelle.
Wertebereich der Abschaltverzögerung für Stopp-Kategorie 1	Wert * 10 in ms Wert * 100 in ms Wert in s Wert * 10 in s	Wertebereich/Einheit für die Parametrierung „Wert der Abschaltverzögerung für Stopp-Kategorie 1“. Beachten Sie bitte die Hinweise unter der Tabelle.
Testimpulse (Ausgang ausgeschaltet)	ausgeschaltet eingeschaltet	Ein- und Ausschalten der Testimpulse. Bei diesen Testimpulsen werden die Ausgangstreiber im ausgeschalteten Zustand zu Testzwecken kurzzeitig eingeschaltet. Siehe Hinweis unter dieser Tabelle!

Abb. 6-1 Parametrierung der Ausgänge

Testimpulse

**Hinweis zu Testimpulsen**

Wenn die Testimpulse ausgeschaltet sind, können Querschüsse und Kurzschlüsse nicht erkannt werden!

Als „nicht belegt“ parametrierte Ausgänge werden unabhängig von der Parametrierung unter „Testimpulse (Ausgang ausgeschaltet)“ mit den Testimpulsen getestet.

Beachten Sie auch den Abschnitt „Anforderungen an Befehlsnehmer / Aktoren“ auf Seite 18 und das Kapitel „Anschlussbeispiele für die sicheren Ausgänge“ auf Seite 41!

Abschaltverzögerung für Stopp-Kategorie 1

Die **Abschaltverzögerung für Stopp-Kategorie 1** berechnet sich aus den Parametern „Wert der Abschaltverzögerung für Stopp-Kategorie 1“ und „Wertebereich der Abschaltverzögerung für Stopp-Kategorie 1“.

Abschaltverzögerung für Stopp-Kategorie 1 =
Wert der Abschaltverzögerung für Stopp-Kategorie 1 *
Wertebereich der Abschaltverzögerung für Stopp-Kategorie 1



Falls Sie die Abschaltverzögerung für Stopp-Kategorie 1 mit einem Wert kleiner 150 ms parametrieren, wird dieser Wert als Parametrierungsfehler abgewiesen (Fehler-Code 028_{hex}).

Zweikanalige Parametrierung

Beachten Sie bei zweikanaliger Parametrierung:


Parametrieren Sie die Werte für die die Abschaltverzögerung für Stopp-Kategorie 1 jeweils für beide Kanäle identisch! Das heißt, dass sich eine Zeit jeweils aus demselben Wert und demselben Wertebereich zusammensetzen muss.

6.3 Verhalten der Ausgänge bei eingeschalteter Abschaltverzögerung für Stopp-Kategorie 1

In Abhängigkeit vom Ereignis, das zum Abschalten der Ausgänge führt, sowie in Abhängigkeit von der Parametrierung der Abschaltverzögerung ist die Zeit bis zum tatsächlichen Abschalten der Ausgänge unterschiedlich.


Abschaltung der Ausgänge	Einfluss von parametrierter Abschaltverzögerung	Abschaltung der Ausgänge
<ul style="list-style-type: none"> durch die sichere Steuerung 	ja	nach Ablauf der parametrierten Abschaltverzögerung
<ul style="list-style-type: none"> nach einem Busfehler 	ja	nach Ablauf der parametrierter Abschaltverzögerung
<ul style="list-style-type: none"> nach einem Kurzschluss, Querschluss, Ausfall der Versorgungsspannung oder Hardware-Fehler 	nein	sofort (nur Stopp-Kategorie 0)

Abb. 6-2 Abschaltung der Ausgänge in Abhängigkeit vom auslösenden Ereignis und der Parametrierung.


WARNUNG

Verzögertes Abschalten bei Verwendung der Stopp-Kategorie 1
Berücksichtigen Sie bei der Stopp-Kategorie 1:

Im Fehlerfall (außer Busfehler) werden die betroffenen Ausgänge sofort (ohne Verzögerung) abgeschaltet. In diesem Fall wird nur die Stopp-Kategorie 0 unterstützt.


WARNUNG

Falsche Auslegung der Sicherheitsabstände durch falsche Berechnung der Gesamtabschaltzeit

Berücksichtigen Sie bei der Auslegung der Sicherheitsabstände die parametrierte Abschaltverzögerung.

Berücksichtigen Sie beim Abschaltvorgang:

- Der Abschaltvorgang kann abgebrochen werden, indem der Ausgang wieder eingeschaltet wird.
- Falls Sie die Parametrierung des Moduls ändern, wird die geänderte Parametrierung erst angenommen, nachdem alle Ausgänge abgeschaltet haben. Falls Sie die Parametrierung ändern, bevor der Abschaltvorgang abgeschlossen ist, wird die Diagnosemeldung 02F2_{hex} generiert.
- Führen Sie nach einer geänderten Parametrierung eine Validierung durch!
- Beachten Sie, dass es bei einer geänderter Parametrierung durch die Abschaltverzögerung zum verspäteten Anlauf kommen kann.

7 Anschlussbeispiele für die sicheren Ausgänge

7.1 Erklärung zu den Beispielen

Je nach Typ der Beschaltung können die Ausgänge eines Moduls gleichzeitig (sofern die Einstellungen sich nicht widersprechen) unterschiedliche Sicherheitsintegritäten (SIL, SIL CL, Kat., PL) erfüllen.

In den nachfolgenden Beispielen werden lediglich die Möglichkeiten zum elektrischen Anschluss von Befehlsnehmern/Aktoren an die sicheren Ausgänge beschrieben.

Bei Fragen zu den von Ihnen zu realisierenden Applikationen kontaktieren Sie bitte die Safety-Hotline von Bosch Rexroth (siehe „[Safety-Hotline](#)“ auf Seite 13).

Für jedes Beispiel sind folgende Punkte angegeben:

- **Eckdaten**
In der Tabelle werden die wesentlichen Daten für das betrachtete Beispiel angegeben.
- **Gerätediagnose und Verhalten des Moduls im Fehlerfall**
Die Diagnosefähigkeit ist abhängig von der Parametrierung.
Falls für einen Fehler eine Meldung an die sichere Steuerung übertragen wird, ist in den Tabellen jeweils die Meldung angegeben. Der zugehörige Fehler-Code sowie die Möglichkeiten zur Abhilfe und die Angabe, ob eine Quittierung erforderlich ist, finden Sie im [Kapitel „Fehler: Meldung und Behebung“](#) auf Seite 55.
- **Beispielhafte Parametrierung**
In der Tabelle werden beispielhaft alle Parameter für angegebene Belegung dargestellt.

Legende für alle folgenden Tabellen:

Darstellung	Bedeutung
SF	Sicherheitsfunktion
OUTx	LED OUT1 oder OUT2; Diagnosemeldung je Ausgang

Abb. 7-1 Tabellen „Gerätediagnose und Verhalten des Moduls im Fehlerfall“

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

Abb. 7-2 Tabellen zur Parametrierung

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

Deshalb werden z. B. im Folgenden nur Fehler zwischen Ausgängen, die auf demselben Stecker liegen, betrachtet. Bei ordnungsgemäßer Installation können z. B. Querschlüsse zu Ausgängen anderer Stecker nicht auftreten.

Anschlussbeispiele für die sicheren Ausgänge



Beachten Sie bei allen Beispielen zusätzlich zu den in den einzelnen Tabellen angegebenen erforderlichen Maßnahmen zum Erreichen der angegebenen SIL/SIL CL/Kat./PL alle Maßnahmen entsprechend den Normen EN 61508, EN 62061 und EN ISO 13849-1 zum Erreichen der angegebenen SIL/SIL CL/Kat./PL!

**WARNUNG**

Nichtbeachtung kann zum Verlust der Sicherheit führen

Das Einspeisen einer Fremdspannung in einen Ausgang (z. B. durch Querschlüsse) ist nicht zulässig. Diese Fehler können die Funktionsfähigkeit des Moduls beeinträchtigen (bis zur Zerstörung des Moduls) und somit zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen. Schließen Sie aus diesem Grund diese Fehler aus! Verlegen Sie die Anschlussleitungen für den Anschluss der Aktoren querschlosssicher.

Beachten Sie die Belastbarkeit der Ausgänge entsprechend den technischen Daten im Abschnitt „[Sichere digitale Ausgänge](#)“ auf Seite 17!

7.2 Hinweise zur Schutzbeschaltung externer Relais/Schütze (Freilaufschaltung)

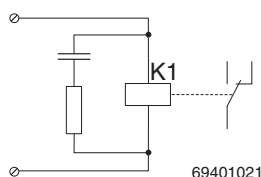


Abb. 7-3

Beispiel für die Freilaufschaltung eines externen Relais



- Begrenzen Sie die induktive Abschaltspannung auf $< -15\text{ V}$ (z. B. mit RC-Gliedern, Suppressordioden oder Varistoren).
- Berücksichtigen Sie, dass die Freilaufschaltung Auswirkungen auf die Abfallzeit und die Lebensdauer des Schützes hat.
- Berücksichtigen Sie bei der Dimensionierung der Schutzbeschaltung des Relais die Angaben des Herstellers des Relais.

7.3 Erforderliche Maßnahmen zum Erreichen einer bestimmten Sicherheitsintegrität

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

SIL, SIL CL



Nutzen Sie zur Bestimmung der Versagenswahrscheinlichkeit nach EN 61508 (SIL) die Norm.

Nutzen Sie zur Bestimmung der Versagenswahrscheinlichkeit nach EN 62061 (SIL CL) die Norm.

Bei der Angabe des SIL/SIL CL nimmt das Modul 1 % des angegebenen SIL/SIL CL in Anspruch.

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

Abb. 7-4 PFD und PFH in Abhängigkeit vom SIL/SIL CL

Performance Level



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

Kategorie

Um die angegebene Kategorie auch tatsächlich zu erreichen, müssen Sie die im Folgenden aufgeführten erforderlichen Maßnahmen umsetzen.

Kat. 2

- Wenden Sie bewährte Sicherheitsprinzipien an.
- Setzen Sie entsprechend qualifizierte Aktoren ein (siehe [Kapitel „Anforderungen an Befehlsnehmer / Aktoren“ auf Seite 18](#)).
- Berücksichtigen Sie, dass ein mechanisches Versagen der Schaltvorrichtung zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen kann.
- Verhindern Sie durch entsprechende Absicherung gegen Überstrom und Überspannung das Verschweißen der Kontakte der angeschlossenen Schütze oder Sicherheitsrelais.
- Beachten Sie, dass **ein** Fehler zum Verlust der Sicherheitsfunktion zwischen den Prüfungen führen kann.
- Stellen Sie sicher, dass die Außenbeschaltung beim Anlauf der Maschine und in geeigneten Zeitabständen durch die Maschinensteuerung geprüft wird. Diese Prüfung muss den Verlust der Sicherheitsfunktion erkennen.
- In Abhängigkeit von der Applikation muss im Fehlerfall entweder sicherheitsgerichtet abgeschaltet oder eine Warnung (optisch und/oder akustisch) generiert werden.

Anschlussbeispiele für die sicheren Ausgänge

Kat. 3

- Wenden Sie bewährte Sicherheitsprinzipien an.
- Setzen Sie entsprechend qualifizierte Aktoren ein (siehe [Kapitel „Anforderungen an Befehlsnehmer / Aktoren“ auf Seite 18](#)).
- Berücksichtigen Sie, dass ein mechanisches Versagen der Schaltvorrichtung zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen kann.
- Verhindern Sie durch entsprechende Absicherung gegen Überstrom und Überspannung das Verschweißen der Kontakte der angeschlossenen Schütze oder Sicherheitsrelais.
- Alle Fehler (z. B. Querschlüsse), die nicht erkannt werden können, können zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen. Ergreifen Sie geeignete Maßnahmen, die einen Fehlerausschluss für diese Fehler rechtfertigen. Geeignete Maßnahmen sind z. B. die geschützte Verlegung der Leitungen oder doppelte Isolation. Beachten Sie die Hinweise in den folgenden Tabellen.
- Berücksichtigen Sie Fehler gemeinsamer Ursache.
- Stellen Sie sicher, dass **ein** einzelner Fehler nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktion führt.
- Wenn Sie die Testimpulse ausgeschaltete haben, dann testen Sie in regelmäßigen, angemessenen Zeitabständen die Abschaltfähigkeit der Aktoren!

Kat. 4

- Wenden Sie bewährte Sicherheitsprinzipien an.
- Setzen Sie entsprechend qualifizierte Aktoren ein (siehe [Kapitel „Anforderungen an Befehlsnehmer / Aktoren“ auf Seite 18](#)).
- Berücksichtigen Sie, dass ein mechanisches Versagen der Schaltvorrichtung zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen kann.
- Verhindern Sie durch entsprechende Absicherung gegen Überstrom und Überspannung das Verschweißen der Kontakte der angeschlossenen Schütze oder Sicherheitsrelais.
- 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.
- Alle Fehler (z. B. Querschlüsse), die nicht erkannt werden können, können zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen. Ergreifen Sie geeignete Maßnahmen, die einen Fehlerausschluss für diese Fehler rechtfertigen. Geeignete Maßnahmen sind z. B. die geschützte Verlegung der Leitungen oder doppelte Isolation. Beachten Sie die Hinweise in den folgenden Tabellen.
- Berücksichtigen Sie Fehler gemeinsamer Ursache.
- Wenn Sie die Testimpulse ausgeschaltet haben, dann testen Sie in regelmäßigen, angemessenen Zeitabständen die Abschaltfähigkeit der Aktoren!

7.4 Einkanalige Belegung der sicheren Ausgänge

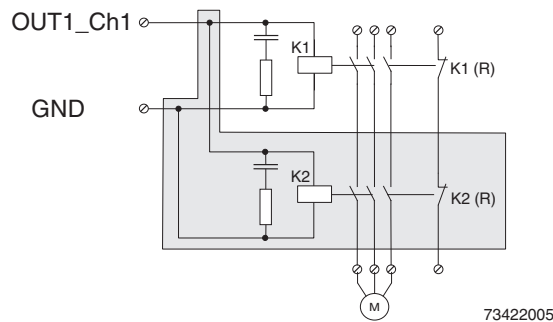


Abb. 7-5 Einkanalige Belegung der Ausgänge



- Um Kat. 3 oder PL d bei einkanaliger Belegung der Ausgänge zu erreichen, müssen Sie einen zweikanaligen Aktor einsetzen. Die Zweikanaligkeit des Aktors mit der entsprechenden Verschaltung ist grau hinterlegt dargestellt.
- Die Fehlererkennungszeit beträgt 20 ms. Das heißt, dass im Fehlerfall High-Impulse dieser Breite entstehen können. Falls die Applikation auf diese Impulse reagiert, nutzen Sie die zweikanalige Belegung der Ausgänge.

K1 (R) und gegebenenfalls K2 (R) stellen die zwangsgeführten Öffnerkontakte zur Zustandsüberwachung der Relais dar (Rücklesekontakte). Schließen Sie diese Kontakte über sichere digitale Eingänge an. Werten Sie die Rücklesung und somit den Zustand der Schaltelemente in Ihrem sicheren Anwendungsprogramm aus.



WARNUNG

Verlust der Sicherheitsfunktion

Schließen Sie die Masse des Aktors direkt am Klemmpunkt GND des Sicherheitsmoduls an. Die Nutzung einer externen Masse ist nicht zulässig!

Eckdaten

Aktor	einkanalig	zweikanalig
Erreichbare SIL/SIL CL /Kat./PL	SIL 2 / SIL CL 2 / Kat. 2 / PL c	SIL 2 / SIL CL 2 / Kat. 3 / PL d



WARNUNG

Verlust der elektrischen und funktionalen Sicherheit

- Beachten Sie zum Erreichen der angegebenen Sicherheitsintegrität das [Kapitel „Erforderliche Maßnahmen zum Erreichen einer bestimmten Sicherheitsintegrität“ auf Seite 43!](#)
- Beachten Sie, dass zum Erreichen des angegebenen PL der Aktor einen mittleren Diagnosedeckungsgrad (90 % bis 99 %) und eine mittlere MTTFd haben muss. Empfohlen wird für die Applikation nach PL d ein hoher Diagnosedeckungsgrad (> 99 %).
- Zum Erreichen von Kat. 3 und PL d müssen die Testimpulse eingeschaltet sein.
- Setzen Sie Aktoren ein, die die erforderliche Sicherheitsintegrität erreichen können.
- Realisieren Sie die Auswertung der Rücklesekontakte, um die entsprechende Sicherheitsintegrität zu erreichen!

Anschlussbeispiele für die sicheren Ausgänge



Schalten Sie zur Verbesserung der Gerätediagnose die Testimpulse ein.

Falls die Testimpulse für den Aktor störend sind, können die Testimpulse ausgeschaltet werden. Prüfen Sie in diesem Fall die Schaltfähigkeit der Ausgänge in angemessenen Zeitabständen!

Gerätediagnose und Verhalten des Moduls im Fehlerfall

Fehlerart	Erken- nung	Diag- nose	Verlust der SF	Bemerkung
Fehler im Aktor				
Trotz des Abschaltens geht der Aktor nicht in den sicheren Zustand über (z. B. nicht Öffnen eines Kontaktes)	Nein	Keine	Ja	Realisieren Sie eine Fehlererkennung durch externe Überwachung. Beachten Sie dazu alle Fehlermöglichkeiten für den verwendeten Aktor. Testen Sie die Abschaltfähigkeit des Aktors in angemessenen Zeitabständen. Falls erforderlich, verwenden Sie einen zweikanaligen Aktor.
Aktor kann nicht eingeschaltet werden (z. B. Unterbrechung)	Nein	Keine	Nein	Realisieren Sie eine Fehlererkennung durch externe Überwachung. Beachten Sie dazu alle Fehlermöglichkeiten für den verwendeten Aktor. Stellen Sie sicher, dass dieser Fehler nicht zum verspäteten Anlauf der Anlage führt.
Weitere Fehler (abhängig vom Aktor)				Berücksichtigen Sie alle möglichen Fehler, die im Aktor auftreten können!
Fehler in der Verdrahtung				
Unterbrechung				
Unterbrechung der Leitung zwischen Ausgang und Aktor oder zwischen Aktor und Masse	Nein	Keine	Nein	Realisieren Sie eine Fehlererkennung durch externe Überwachung. Beachten Sie dazu alle Fehlermöglichkeiten für den verwendeten Aktor. Stellen Sie sicher, dass dieser Fehler nicht zum verspäteten Anlauf der Anlage führt.
Querschluss				
Ausgang gegen Ausgang	Ja	alle LEDs OUT: rot ein	Ja	Querschluss zwischen den Ausgängen wird im abgeschalteten Zustand der Ausgänge nur dann erkannt, wenn die Testimpulse eingeschaltet sind. Beim erkannten Fehler schaltet das Modul alle seine Ausgänge ab.
Kurzschluss				
Ausgang gegen Masse oder Ausgang gegen FE	Ja	Kurz- schluss oder Überlast, OUTx	Nein	Der Fehler wird im eingeschalteten Zustand erkannt. Der Ausgang wird abgeschaltet (sicherer Zustand). Das Wiedereinschalten ist erst mit einer Flanke von „0“ auf „1“ nach Fehlerbeseitigung und dem Quittieren möglich.

Abb. 7-6 Einkanalig: Testimpulse eingeschaltet



WARNUNG

Unerwarteter Maschinenanlauf

Ein „Operator Acknowledgement“ führt zu einer positiven Flanke und kann somit zum Wiedereinschalten der Ausgänge führen!

Anschlussbeispiele für die sicheren Ausgänge

Beispielhafte Parametrierung

Parametrierung	Parametriert als	Bemerkung
Belegung	belegt	
Ausgabe	einkanalig	
Abschaltverzögerung bei Stopp-Kategorie 1	eingeschaltet	oder ausgeschaltet
Wert der Abschaltverzögerung bei Stopp-Kategorie 1	30	applikationsabhängig
Wertebereich der Abschaltverzögerung bei Stopp-Kategorie 1	Wert in s	applikationsabhängig
Testimpulse (Ausgang ausgeschaltet)	eingeschaltet	oder ausgeschaltet

Entsprechend den Parametern „Wertebereich der Abschaltverzögerung bei Stopp-Kategorie 1“ und „Wert der Abschaltverzögerung bei Stopp-Kategorie 1“ ergibt sich in diesem Beispiel eine Abschaltverzögerung von $30 \cdot 1 \text{ s} = 30 \text{ s}$.

Anschlussbeispiele für die sicheren Ausgänge

7.5 Zweikanalige Belegung der sicheren Ausgänge

Bei der zweikanaligen Belegung der sicheren Ausgänge werden immer zwei benachbarte Ausgänge verwendet. Diese Zuordnung ist fest und kann nicht parametrisiert werden (siehe [Kapitel „Zweikanalig“ auf Seite 38](#)).

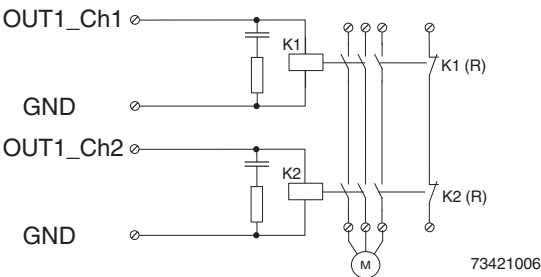


Abb. 7-7 Zweikanalige Belegung der Ausgänge

K1 (R) und K2 (R) stellen die zwangsgeführten Öffnerkontakte zur Zustandsüberwachung der Relais dar (Rücklesekontakte). Schließen Sie diese Kontakte über sichere digitale Eingänge an. Werten Sie die Rücklesung und somit den Zustand der Schaltelemente in Ihrem sicheren Anwendungsprogramm aus.

WARNUNG

Verlust der Sicherheitsfunktion

- Schließen Sie die Masse des Aktors direkt am Klemmpunkt GND des Sicherheitsmoduls an. Die Nutzung einer externen Masse ist nicht zulässig!
- Die Fehlererkennungszeit beträgt 20 ms. Das heißt, dass im Fehlerfall an dem fehlerhaften Ausgang (Kanal) High-Impulse dieser Breite entstehen können. Durch die zweikanalige Belegung führt das nicht zum gefahrbringenden Zustand.

Eckdaten

Aktor	zweikanalig
Erreichbare SIL/SIL CL/Kat./PL	SIL 3 / SIL CL 3 / Kat. 4 / PL e

WARNUNG

Verlust der elektrischen und funktionalen Sicherheit

- Beachten Sie zum Erreichen der angegebenen Sicherheitsintegrität das [Kapitel „Erforderliche Maßnahmen zum Erreichen einer bestimmten Sicherheitsintegrität“ auf Seite 43](#)!
- Beachten Sie, dass zum Erreichen des angegebenen PL der Aktor einen mittleren Diagnosedeckungsgrad (90 % bis 99 %) und eine mittlere MTTFd haben muss. Empfohlen wird für die Applikation nach PL d ein hoher Diagnosedeckungsgrad (> 99 %).
- Setzen Sie Aktoren ein, die die erforderliche Sicherheitsintegrität erreichen können.
- Realisieren Sie die Auswertung der Rücklesekontakte, um Kat. 3 oder Kat. 4 zu erreichen!
- Falls die Testimpulse ausgeschaltet sind:
Testen Sie die Ausgänge sowie die externe Verdrahtung durch Einschalten der Ausgänge in angemessenen Zeitabständen. Die Zeit zwischen zwei Tests darf acht Stunden nicht überschreiten.

Anschlussbeispiele für die sicheren Ausgänge



Schalten Sie zur Verbesserung der Gerätediagnose die Testimpulse ein.

Falls die Testimpulse für den Aktor störend sind, können die Testimpulse ausgeschaltet werden. Prüfen Sie in diesem Fall die Schaltfähigkeit der Ausgänge in angemessenen Zeitabständen!

Gerätediagnose und Verhalten des Moduls im Fehlerfall

Fehlerart	Erkennung	Diagnose	Verlust der SF	Bemerkung
Fehler im Aktor				
Trotz des Abschaltens geht ein Schaltelement des zweikanaligen Aktors nicht in den sicheren Zustand über (z. B. nicht Öffnen eines Kontaktes)	Nein	Keine	Nein	Kein Verlust der Sicherheitsfunktion, da das zweite Schaltelement des zweikanaligen Aktors abgeschaltet werden kann. Realisieren Sie eine Fehlererkennung durch externe Überwachung. Realisieren Sie eine Wiederanlaufsperrung für diesen Fehlerfall. Beachten Sie dazu alle Fehlermöglichkeiten für den verwendeten Aktor. Testen Sie die Abschaltfähigkeit des Aktors in angemessenen Zeitabständen.
Aktor kann nicht eingeschaltet werden (z. B. Unterbrechung)	Nein	Keine	Nein	Realisieren Sie eine Fehlererkennung durch externe Überwachung. Beachten Sie dazu alle Fehlermöglichkeiten für den verwendeten Aktor. Stellen Sie sicher, dass dieser Fehler nicht zum verspäteten Anlauf der Anlage führt.
Weitere Fehler (abhängig vom Aktor)				Berücksichtigen Sie alle möglichen Fehler, die im Aktor auftreten können!
Fehler in der Verdrahtung				
Unterbrechung				
Unterbrechung der Leitung zwischen Ausgang und Aktor oder zwischen Aktor und Masse	Nein	Keine	Nein	Realisieren Sie eine Fehlererkennung durch externe Überwachung. Beachten Sie dazu alle Fehlermöglichkeiten für den verwendeten Aktor. Stellen Sie sicher, dass dieser Fehler nicht zum verspäteten Anlauf der Anlage führt.
Querschluss				
Ausgang gegen Ausgang	Ja (bedingt)	alle LEDs OUT: rot ein	Nein	Querschluss zwischen den Ausgängen wird im abgeschalteten Zustand der Ausgänge nur dann erkannt, wenn die Testimpulse eingeschaltet sind. Beim erkannten Fehler schaltet das Modul alle seine Ausgänge ab. Wenn Sie die Testimpulse ausgeschaltet haben, testen Sie die Schaltung und die externe Verdrahtung in angemessenen Zeitabständen durch das Einschalten der Ausgänge!
Kurzschluss				
Ausgang gegen Masse oder Ausgang gegen FE	Ja	Kurzschluss oder Überlast, OUTx	Nein	Der Fehler wird im eingeschalteten Zustand erkannt. Der Ausgang wird abgeschaltet (sicherer Zustand). Das Wiedereinschalten ist erst mit einer Flanke von „0“ auf „1“ nach Fehlerbeseitigung und dem Quit-tieren möglich.

Abb. 7-8 Zweikanalig

**WARNUNG****Unerwarteter Maschinenanlauf**

Ein „Operator Acknowledgement“ führt zu einer positiven Flanke und kann somit zum Wiedereinschalten der Ausgänge führen!

Anschlussbeispiele für die sicheren Ausgänge

Beispielhafte Parametrierung

Parametrierung	Parametriert als		Bemerkung
	Kanal 1	Kanal 2	
Belegung	belegt	belegt	
Ausgabe	zweikanalig	zweikanalig	
Abschaltverzögerung bei Stopp-Kategorie 1	eingeschaltet	eingeschaltet	oder ausgeschaltet
Wert der Abschaltverzögerung bei Stopp-Kategorie 1	30	30	applikationsabhängig
Wertebereich der Abschaltverzögerung bei Stopp-Kategorie 1	Wert in s	Wert in s	applikationsabhängig
Testimpulse (Ausgang ausgeschaltet)	eingeschaltet	eingeschaltet	

Entsprechend den Parametern „Wertebereich der Abschaltverzögerung bei Stopp-Kategorie 1“ und „Wert der Abschaltverzögerung bei Stopp-Kategorie 1“ ergibt sich in diesem Beispiel eine Abschaltverzögerung von $30 \cdot 1 \text{ s} = 30 \text{ s}$.

8 Inbetriebnahme und Validierung

8.1 Erstinbetriebnahme

Gehen Sie zur Inbetriebnahme entsprechend [Abb. 8-1](#) vor:

Arbeitsschritt	zu beachtende Kapitel und Literatur
Stellen Sie die Übertragungsgeschwindigkeit und den Modus ein.	Kapitel „DIP-Schalter einstellen“ auf Seite 32
Stellen Sie die Adresse ein.	Kapitel „DIP-Schalter einstellen“ auf Seite 32
Montieren Sie das Sicherheitsmodul innerhalb der Inline-Station.	Kapitel „Montage, Demontage und elektrische Installation“ auf Seite 31
Schließen Sie die Leitungen für das Bussystem und die Versorgungsspannungen an der Inline-Station an.	Anwendungsbeschreibung DOK-CONTRL-ILSYSINS****-AW..-DE-P oder Dokumentation für den Buskoppler
Verdrahten Sie die Ausgänge entsprechend Ihrer Anwendung.	Kapitel „Montage, Demontage und elektrische Installation“ auf Seite 31 Kapitel „Inline-Potenzial- und Datenrangierung sowie Inline-Stecker“ auf Seite 25 Anwendungsbeschreibungen zu eingesetzten Funktionsbausteinen
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. • Überprüfen Sie, ob die Erdung sicher ausgeführt ist. 	
Schließen Sie die notwendigen Spannungen an der Inline-Station an.	Anwendungsbeschreibung DOK-CONTRL-ILSYSINS****-AW..-DE-P oder Dokumentation für den Buskoppler
Schließen Sie die notwendigen Spannungen (U_M) an dem Sicherheitsmodul an.	Kapitel „Versorgungsspannung U_M“ auf Seite 26
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 Ausgangsspannungen am Modul sowie die Versorgungsspannungen, die die angeschlossenen Lasten (z. B. Motor) versorgen, um sicher zu stellen, dass sie im zulässigen Bereich liegen. • Prüfen Sie an Hand der LEDs auf dem Geräte, ob das Modul fehlerfrei anläuft (es dürfen keine roten LEDs dauerhaft leuchten; die FS LED blinkt, da das Gerät nicht parametrierbar ist) 	
Prüfen Sie die Montage und Installation.	Checkliste „Montage, Demontage und elektrische Installation“ auf Seite 31
Nehmen Sie die notwendigen Parametrierungen vor.	Kapitel „Parametrierung des Sicherheitsmoduls“ auf Seite 37 Dokumentation zur eingesetzten Steuerung

Abb. 8-1 Schritte zur Inbetriebnahme

Inbetriebnahme und Validierung

Arbeitsschritt	zu beachtende Kapitel und Literatur
Programmieren Sie die Sicherheitsfunktion.	Anwendungsbeschreibungen zu eingesetzten Funktionsbausteinen Dokumentation zur eingesetzten Steuerung
Prüfen Sie bei der Verifikation der Sicherheitsfunktion, ob der Parameter F_iPar_CRC aller Geräte größer als 0 ist. Falls nicht, ändern Sie die Einstellungen.	Checkliste „Validierung“ auf Seite 83
Führen Sie einen Funktionstest und die Validierung durch. Prüfen Sie dabei, ob die Sicherheitsfunktion so reagiert, wie Sie das bei der Programmierung und Parametrierung geplant haben.	Checkliste „Validierung“ auf Seite 83

Abb. 8-1 Schritte zur Inbetriebnahme (Fortsetzung)

Überprüfen Sie beim Zuschalten der Versorgungsspannungen anhand der Diagnose- und Status-Anzeigen, ob das Modul korrekt hochgelaufen ist oder ob Fehler angezeigt werden. Die Vorgehensweise bei einem anstehenden Fehler entnehmen Sie bitte dem [Kapitel „Fehler: Meldung und Behebung“ auf Seite 55](#).

8.2 Wiederinbetriebnahme nach Austausch eines Sicherheitsmoduls

8.2.1 Austausch eines Sicherheitsmoduls

**WARNUNG****Unbeabsichtigter Maschinenanlauf**

Führen Sie die Montage oder Demontage nicht unter Spannung durch!

Schalten Sie vor der Montage oder der Demontage das Modul und die gesamte Inline-Station spannungsfrei und sichern Sie die Spannung gegen Wiedereinschalten!

Schalten Sie die Spannung erst zu, wenn das System vollständig aufgebaut ist. Beachten Sie dabei die Diagnose-Anzeigen und eventuelle Diagnosemeldungen. Der Start der Anlage darf erst dann erfolgen, wenn keine Gefährdung von der Station und der Anlage ausgehen kann.

Falls Sie ein Modul austauschen, gehen Sie wie zur Montage und Demontage beschrieben vor (siehe [Kapitel „Montage, Demontage und elektrische Installation“ auf Seite 31](#)).

Achten Sie dabei darauf, dass Sie das neue Sicherheitsmodul an der richtigen Position im Lokalbus montieren. Das neue Modul muss folgende Bedingungen erfüllen:

- Gleicher Gerätetyp
- Gleiche oder höhere Version

8.2.2 Wiederinbetriebnahme

Gehen Sie nach dem Austausch des Sicherheitsmoduls wie zur Erstinbetriebnahme vor (siehe [Kapitel „Erstinbetriebnahme“ auf Seite 51](#)).

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

Setzen Sie die Inline-Stecker auf die richtigen Anschlüsse!

Führen Sie nach dem Modultausch einen Funktionstest durch!

8.3 Validierung

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

Überprüfen Sie während der Validierung Ihrer EUC einzeln die Zuordnung der Aktoranschlüsse!

Überzeugen Sie sich, dass:

- die richtigen sicheren Aktoren an das Sicherheitsmodul angeschlossen sind,
- die Parametrierung des Sicherheitsmoduls korrekt ist,
- die Verknüpfung der in Ihrem Anwendungsprogramm verwendeten Variablen mit den sicheren Aktoren korrekt ist.

Berücksichtigen Sie bei der Validierung die Checkliste [„Validierung“ auf Seite 83](#).

Inbetriebnahme und Validierung

9 Fehler: Meldung und Behebung

Diagnostizierte Fehler werden in Abhängigkeit von der Fehlerart über die lokalen Diagnose-Anzeigen angezeigt und/oder als Diagnosemeldungen zur sicheren Steuerung übertragen.

In den folgenden Tabellen finden Sie eine Übersicht über die diagnostizierten Fehler, deren Ursachen, Auswirkungen und mögliche Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung.

Beseitigen Sie bei jedem auftretenden Fehler zuerst die Fehlerursache. Falls erforderlich, quittieren Sie anschließend den Fehler. Welche Fehler quittiert werden müssen, ist in den folgenden Tabellen in der Spalte „Quittierung“ angegeben.



Falls vom System Fehler-Codes gemeldet werden, die in den folgenden Tabellen nicht aufgeführt sind, setzen Sie sich bitte mit Bosch Rexroth in Verbindung.

Fehlerbeseitigung

Zur Beseitigung der Ursache eines Fehlers gehen Sie bitte entsprechend der Spalte „Abhilfe“ in den folgenden Tabellen vor.

Fehlerquittierung

Wie die Fehler zu quittieren sind, finden Sie in [Kapitel „Quittierung eines Fehlers“ auf Seite 61](#).



WARNUNG

Unerwarteter Maschinenanlauf

Ein „Operator Acknowledgement“ führt zu einer positiven Flanke und kann somit zum Wiedereinschalten der Ausgänge führen!

Modultausch nach Fehler

Falls Sie im Fehlerfall das Sicherheitsmodul austauschen, gehen Sie bitte entsprechend [Kapitel 5, „Montage, Demontage und elektrische Installation“](#) und [Kapitel „Wiederinbetriebnahme nach Austausch eines Sicherheitsmoduls“ auf Seite 53](#) vor.

Fehler: Meldung und Behebung

Hinweis zu den folgenden Tabellen

Der Fehler-Code einer Diagnosemeldung setzt sich aus dem Code für die Fehlerursache und dem Code für den Fehlerort zusammen.

Aufbau des Fehler-Codes

z. B.

Fehler-Code	
Code für Fehlerursache	Code für Fehlerort
003	x

- Fehler-Code**
Der Fehler-Code ist in den folgenden Tabellen ab [Abb. 9-1](#) angegeben.
- Fehlerort**

Im angegebenen Fehler-Code gibt „x“ den Ort des Fehlers an. Der Wertebereich für „x“ ist in der jeweiligen Tabellenzeile angegeben.

Bei einigen Fehlern ist ein einzelner Kanal als Fehlerort angegeben (z. B. OUT0_Ch1).

Einige Fehler treten nur bei als zweikanalig parametrierten Ausgängen auf. In diesen Fällen ist als Fehlerort das Kanalpaar angegeben (z. B. OUT0_Ch1&2).
- Beispiel:** Fehler der sicheren Ausgänge ([Abb. 9-1](#))

Fehlerursache	Fehler-Code (hex)
Kurzschluss oder Überlast	003x
x = 0 ... 3: OUT0_Ch1 ... OUT3_Ch1; x = 7 ... A: OUT0_Ch2 ... OUT3_Ch2	

- 003x**
Kurzschluss oder Überlast
- 003x**
Fehlerort
- das heißt z. B.:
- 0032**
Querschluss an OUT2_Ch1 (Ausgang 2 Kanal 1)
- 003A**
Querschluss an OUT3_Ch2 (Ausgang 3 Kanal 2)

LED In der Spalte LED ist angegeben, über welche LED der lokalen Diagnose-Anzeige der Fehler signalisiert wird.

Quittierung Die Fehler, die quittiert werden müssen, sind in der Spalte mit „Ja“ gekennzeichnet. Spezielle Bedingungen für das Wiedereinschalten eines Ausgangs oder des Moduls sind in der Spalte Quittierung in Klammern angegeben [z. B. Ja (1)] und unter der jeweiligen Tabelle erklärt.

9.1 Fehler der sicheren digitalen Ausgänge

Fehlerursache	Fehler-Code (hex)	LED	Bemerkung	Auswirkung	Abhilfe	Quittierung
Hardware-Fehler x = 0 ... 3: OUT0_Ch1 ... OUT3_Ch1; x = 7 ... A: OUT0_Ch2 ... OUT3_Ch2	001x	alle OUT: rot ein	Der angezeigte Ausgang kann nicht abgeschaltet werden	Alle Ausgänge des Moduls im sicheren Zustand	Power Up mit fehlerfreiem Selbsttest Austausch	Ja (1)
Kurzschluss oder Überlast x = 0 ... 3: OUT0_Ch1 ... OUT3_Ch1; x = 7 ... A: OUT0_Ch2 ... OUT3_Ch2	003x	OUTy: rot ein		Betroffener Ausgang im sicheren Zustand	Aktor prüfen Stecker und Verkabelung prüfen Freilaufbeschaltung am Schütz prüfen	Ja (2)
Fehler am Ausgang oder Kurzschluss während des Tests x = 0 ... 3: OUT0_Ch1 ... OUT3_Ch1; x = 7 ... A: OUT0_Ch2 ... OUT3_Ch2	005x	alle OUT: rot ein	Test durch Testimpulse (kurzzeitiges Einschalten) am Ausgang schlug fehl	Alle Ausgänge des Moduls im sicheren Zustand	Power Up mit fehlerfreiem Selbsttest Austausch	Ja (1)
Fehler am Ausgang oder Kurzschluss während des Tests x = 0 ... 3: OUT0_Ch1 ... OUT3_Ch1; x = 7 ... A: OUT0_Ch2 ... OUT3_Ch2	006x	alle OUT: rot ein	Test durch Testimpulse (kurzzeitiges Ausschalten) am Ausgang schlug fehl	Alle Ausgänge des Moduls im sicheren Zustand	Power Up mit fehlerfreiem Selbsttest Austausch	Ja (1)
Hardware-Fehler	0091	alle OUT: rot ein	Wird durch interne Tests erkannt.	Alle Ausgänge des Moduls im sicheren Zustand	Power Up mit fehlerfreiem Selbsttest Austausch	Ja (1)
Querschluss am angezeigten Ausgang x = 0 ... 3: OUT0_Ch1 ... OUT3_Ch1; x = 7 ... A: OUT0_Ch2 ... OUT3_Ch2	00Ax	alle OUT: rot ein	Querschluss zu einem anderen Ausgang oder zu einem fremden Signal	Alle Ausgänge des Moduls im sicheren Zustand	Fehler beseitigen Power Up mit fehlerfreiem Selbsttest	Ja (1)

Abb. 9-1 Fehler der sicheren Ausgänge

Quittieren Sie alle anstehenden Fehler. Erst danach können die Ausgänge wieder eingeschaltet werden.

Quittierung: Ja (1) Die Quittierung der Diagnosemeldung löscht die Meldung. Der Wiederanlauf des Moduls ist erst nach Power Up und fehlerfreiem Selbsttest möglich.

Quittierung: Ja (2) Die Quittierung der Diagnosemeldung löscht die Meldung und ermöglicht einen Wiederanlauf. Nach erfolgreichem Quittierungsvorgang erwartet das Modul zusätzlich eine positive Flanke von der Applikation für den Ausgang.



WARNUNG

Unerwarteter Maschinenanlauf

Ein „Operator Acknowledgement“ führt zu einer positiven Flanke und kann somit zum Wiedereinschalten der Ausgänge führen!

Fehler: Meldung und Behebung

9.2 Fehler der Versorgungsspannung

Fehlerursache	Fehler-Code (hex)	LED	Bemerkung	Auswirkung	Abhilfe	Quittierung
Unterspannung U_M	01F0	UM blinkt	U_M unterhalb des zulässigen Spannungsbereichs	Alle Ausgänge des Moduls im sicheren Zustand	Höhe der Versorgungsspannung prüfen und korrigieren Länge und Belastung der Zuleitung prüfen	Ja (1)

Abb. 9-2 Fehler der Versorgungsspannung U_M

Quittierung: Ja (1) Die Quittierung der Diagnosemeldung löscht die Meldung und schaltet die Ausgänge aktiv.

Unterspannung an U_M : Die Versorgungsspannung U_M wird gemessen. Bei $U_M < 17\text{ V}$ wird eine Diagnosemeldung generiert.

9.3 Parametrierungsfehler

Fehlerursache	Fehler-Code (hex)	LED	Bemerkung	Auswirkung	Abhilfe	Quittierung
Falsche Parametrierung	siehe Abb. 9-4	FS-LED (blinkt)	Jeder Ausgang wird einzeln parametriert	Modul im sicheren Zustand	Parametrierung prüfen und korrigieren.	–

Abb. 9-3 Parametrierungsfehler

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

Fehler-Code		Kurzbeschreibung	Abhilfe
(hex)	(dez)		
023x x = 0 ... 3: OUT0_Ch1&2 ... OUT3_Ch1&2	560: OUT0_Ch1&2 : 563: OUT3_Ch1&2	Die Parametrierung zweier zusammengehöriger Ausgänge entspricht nicht der Zweikanal-Einstellung.	Wert korrigieren und Parameterdaten erneut an das Modul senden.
028x x = 0 ... 3: OUT0_Ch1 ... OUT3_Ch1; x = 7 ... A: OUT0_Ch2 ... OUT3_Ch2	640: OUT0_Ch1 : 643: OUT3_Ch1; 647: OUT0_Ch2 : 650: OUT3_Ch2	Die parametrierte Abschaltverzögerungszeit für den Ausgang liegt außerhalb des zulässigen Wertebereichs.	Wert korrigieren und Parameterdaten erneut an das Modul senden.
029x x = 0 ... 3: OUT0_Ch1&2 ... OUT3_Ch1&2	656: OUT0_Ch1&2 : 659: OUT3_Ch1&2	Für zweikanalig parametrierte Ausgänge wurden nicht dieselben Einstellungen für die Abschaltverzögerung zugewiesen.	Einstellung korrigieren und Parameterdaten erneut an das Modul senden.
02F2	754	Mindestens ein Ausgang mit parametrierter Abschaltverzögerung befindet sich noch in einem Abschaltvorgang.	Auf den Abschluss des Abschaltvorgangs warten und Parameterdaten erneut an das Modul senden.

Abb. 9-4 Parametrierungsfehler

Fehler: Meldung und Behebung

9.4 Allgemeine Fehler

Fehlerursache	Fehler-Code (hex)	LED	Bemerkung	Auswirkung	Abhilfe	Quittierung
Kritischer Wert der Geräte-temperatur	01F2			Abschaltung steht unmittelbar bevor. Weiterer Temperaturanstieg führt dazu, dass das Modul in den sicheren Zustand gebracht wird.	Prüfen und anpassen: <ul style="list-style-type: none"> Umgebungsbedingungen Derating Ausgangslasten Schalthäufigkeit 	Ja (1)
Fehler durch Empfang einer unerwarteten Nachricht	01F3		Fehler durch Empfang einer unerwarteten Nachricht während der Quittierung einer Diagnosemeldung. Die Geräte-Firmware behandelt diese Diagnosemeldung mit der höchsten Priorität. Erst wenn diese Meldung richtig quittiert wurde, werden weitere Fehler, falls vorhanden, gemeldet.	Der Quittierungsvorgang, während dessen eine unerwartete Nachricht empfangen wurde, wird abgebrochen. Der entsprechende Fehler verbleibt im Fehlerspeicher. Es wird die Diagnosemeldung 01F3 gemeldet.	Zuordnung der Diagnose- und Bestätigungsvariablen am Funktionsbaustein DEVICE_STATE prüfen und anpassen. Diagnosemeldung 01F3 quittieren, damit die nächste Meldung aus dem Fehlerspeicher gemeldet werden kann.	Ja (1)
Fehler durch Empfang eines unerwarteten Werts im Prozessdatenabbild	01F4		Mindestens ein reserviertes Bit im Prozessdatenabbild wurde gesetzt.	Alle Ausgänge werden sofort abgeschaltet. Eine eventuell parametrisierte Abschaltverzögerung wird nicht berücksichtigt.	Prozessdatenzuordnung prüfen.	Ja (2)
Hardware-Fehler		FS ein	Fehler im Logikbereich	Modul im sicheren Zustand	Austausch	

Abb. 9-5 Allgemeine Fehler

- Quittierung: Ja (1)**
Die Quittierung der Diagnosemeldung löscht die Meldung.
- Quittierung: Ja (2)**
Die Quittierung der Diagnosemeldung löscht die Meldung, die Ausgänge werden freigegeben.

9.5 PROFIsafe-Fehler

Zusätzlich zu den angegebenen Fehlern des Moduls können folgende Fehler auftreten:

- Fehler des PROFIsafe-Systems: Diese Meldungen finden Sie im [Kapitel „Diagnosemeldungen zu Parameterfehlern“ auf Seite 77](#).
- Fehler des PROFIBUS- oder PROFINET-Systems. Informationen zu diesen Fehlern entnehmen Sie bitte der Dokumentation zum eingesetzten System.

9.6 Quittierung eines Fehlers

Nach Beseitigung der Ursache eines Fehlers müssen Sie die Diagnosemeldung quittieren.



Das Vorgehen zur Fehlerquittierung entnehmen Sie bitte der Dokumentation zum eingesetzten System.



WARNUNG

Quittierung kann zum gefährlichen Zustand führen

Das Quittieren eines Fehlers führt bis auf die angegebenen Ausnahmen sofort zur Rückkehr des sicheren Ausgangs in den Betriebszustand. Stellen Sie deshalb 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.

Falls Sie im Fehlerfall das Sicherheitsmodul austauschen, gehen Sie bitte entsprechend [Kapitel 5, „Montage, Demontage und elektrische Installation“](#) und [Kapitel „Wiederinbetriebnahme nach Austausch eines Sicherheitsmoduls“ auf Seite 53](#) vor.

Fehler: Meldung und Behebung

10 Wartung, Reparatur, Außerbetriebnahme und Entsorgung

10.1 Wartung

Das Gerät ist so konzipiert, dass keine Wartungsarbeiten innerhalb der Einsatzdauer erforderlich sind. Abhängig von der Applikation und der angeschlossenen Peripherie kann es jedoch erforderlich sein, die Funktion der Peripheriegeräte und der Sicherheitskette in angemessenen Zeitabständen zu prüfen.

Die Einsatzdauer des Moduls beträgt 20 Jahre.

Eine Wiederholungsprüfung innerhalb dieser Zeit ist nicht erforderlich.

Führen Sie die Wartung der angeschlossenen Peripheriegeräte (z. B. Lichtgitter) entsprechend den dafür gültigen Herstellervorgaben durch!

10.2 Reparatur

Reparaturarbeiten oder Veränderungen durch den Anwender am Modul sind untersagt. Das Gehäuse darf nicht geöffnet werden. Wenn das Gehäuse geöffnet wird, ist die Funktion der Module 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.

10.3 Außerbetriebnahme und Entsorgung

Der Maschinen- oder Anlagenhersteller legt die Verfahren zur Außerbetriebnahme fest.

Die Außerbetriebnahme darf ausschließlich entsprechend diesen geforderten Verfahren erfolgen.

Stellen Sie bei der Außerbetriebnahme eines PROFIsafe-Systems oder von Teilen davon sicher, dass die gebrauchten Sicherheitsmodule:

- dem weiteren bestimmungsgemäßen Gebrauch zugeführt werden. Beachten Sie in diesem Fall die Anforderungen an Lagerung und Transport entsprechend den technischen Daten (siehe [Kapitel „R-IB IL 24 PSDO 8-PAC“ auf Seite 65](#)).
- **Oder**
- entsprechend den gültigen Umweltvorschriften entsorgt werden und dann keinesfalls wieder in Umlauf kommen.

Wartung, Reparatur, Außerbetriebnahme und Entsorgung

11 Technische Daten und Bestelldaten

11.1 Systemdaten

11.1.1 Inline

Die Systemdaten des Inline-Systems entnehmen Sie bitte der Anwendungsbeschreibung DOK-CONTRL-ILSYSINS***-AW..-DE-P

11.1.2 PROFIsafe

PROFIsafe	
PROFIsafe-Profil	2.4
Verarbeitungszeit des Moduls	1,5 ms

Die Systemdaten Ihres eingesetzten Systems entnehmen Sie bitte der Dokumentation zur eingesetzten Steuerung.

11.2 R-IB IL 24 PSDO 8-PAC

Allgemeine Daten	
Gehäusemaße (Breite x Höhe x Tiefe)	48,8 mm x 119,8 mm x 71,5 mm
Gewicht (mit Steckern)	200 g
Betriebsart	
PROFIsafe	Prozessdatenbetrieb mit 4 Worten und 1 Wort PCP (interne Verwendung)
Übertragungsgeschwindigkeit (Lokalbus)	500 kBaud oder 2 MBaud
Umgebungstemperatur	
Betrieb	-25 °C bis +55 °C
Lagerung/Transport	-25 °C bis + 70 °C
Luftfeuchtigkeit	
Betrieb	75 % im Mittel, 85% gelegentlich (keine Betauung)



Treffen Sie im Bereich von -25 °C bis +55 °C geeignete Maßnahmen gegen erhöhte Luftfeuchtigkeit.

Lagerung/Transport	75 % im Mittel; 85 % gelegentlich (keine Betauung)
--------------------	--



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

Luftdruck	
Betrieb	80 kPa bis 108 kPa (bis 2000 m üNN)
Lagerung/Transport:	66 kPa bis 108 kPa (bis 3500 m üNN)
Schutzart	IP20
Gehäusematerial	Kunststoff PBT, selbstverlöschend (V0)
Luft- und Kriechstrecken	gemäß IEC 60439-1, abgeleitet aus IEC 60664-1
Schutzklasse	III (Schutzkleinspannung), IEC 61140, EN 61140, VDE 0140-1

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

Technische Daten und Bestelldaten

Allgemeine Daten (Fortsetzung)	
Schwefeldioxid (SO ₂)	Konzentration 10 ± 0,3 ppm Umgebungsbedingungen: <ul style="list-style-type: none"> – Temperatur 25 °C ± 2 K – Luftfeuchtigkeit 75 % ± 5 % – Prüfdauer 10 Tage
Schwefelwasserstoff (H ₂ S)	Konzentration 1 ± 0,3 ppm Umgebungsbedingungen: <ul style="list-style-type: none"> – Temperatur 25 °C ± 2 K – Luftfeuchtigkeit 75 % ± 5 % – Prüfdauer 4 Tage
Beständigkeit des Gehäusematerials gegen Termitenfraß	widerstandsfähig
Beständigkeit des Gehäusematerials gegen Pilzbefall	widerstandsfähig
Umgebungsverträglichkeit	nicht beständig gegen Chloroform
Anschlussdaten Inline-Stecker	
Anschlussart	Zugfederklemmen
Leiterquerschnitt	0,2 mm ² bis 1,5 mm ² (starr oder flexibel), AWG 24-16
Unterstützte Stopp-Kategorie nach EN 60204	0 1 im fehlerfreien Zustand
Mechanische Anforderungen	
Vibration nach IEC 60068-2-6	Betrieb: 2g, Kriterium A
Schock nach IEC 60068-2-27	15g über 11 ms, Kriterium A
Sicherheitstechnische Kenngrößen nach IEC 61508 / EN 61508	
Erreichbarer SIL	SIL 2 (einkanalig) SIL 3 (zweikanalig) abhängig von der Parametrierung und der Beschaltung (siehe Kapitel „Anschlussmöglichkeiten für Aktoren in Abhängigkeit von der Parametrierung“ auf Seite 19 , Kapitel „Anschlussbeispiele für die sicheren Ausgänge“ auf Seite 41)
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. 7-4 auf Seite 43)
Hardware-Fehler-Toleranz (HFT) des Moduls	1
Zulässige Einsatzdauer	20 Jahre

Sicherheitstechnische Kenngrößen nach EN 62061

Erreichbarer SIL Claim limit

SIL CL = SIL 2 (einkanalig)
 SIL CL = SIL 3 (zweikanalig)
 abhängig von der Parametrierung und der Beschaltung (siehe Kapitel „Anschlussmöglichkeiten für Aktoren in Abhängigkeit von der Parametrierung“ auf Seite 19, Kapitel „Anschlussbeispiele für die sicheren Ausgänge“ auf Seite 41)

Safe Failure Fraction (SFF)

99 %

Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde für das Gesamtmodul (PFH)

SIL 2: maximal 1 % von 10^{-6} (entspricht $1 \cdot 10^{-8}$)
 SIL 3: maximal 1 % von 10^{-7} (entspricht $1 \cdot 10^{-9}$)
 abhängig von der Parametrierung (siehe Abb. 7-4 auf Seite 43)

Hardware-Fehler-Toleranz (HFT) des Moduls

1

Zulässige Einsatzdauer

20 Jahre

Sicherheitstechnische Kenngrößen nach EN ISO 13849-1

Erreichbarer Performance Level

PL d (einkanalig)
 PL e (zweikanalig)
 abhängig von der Parametrierung und der Beschaltung (siehe Kapitel „Anschlussmöglichkeiten für Aktoren in Abhängigkeit von der Parametrierung“ auf Seite 19, Kapitel „Anschlussbeispiele für die sicheren Ausgänge“ auf Seite 41)

Diagnose-Deckungsgrad (DC)

99 %

Mittlere Zeit bis zu einem gefährlichen Ausfall (MTTFd)

Bei einkanaliger Belegung: 100 Jahre
 Bei zweikanaliger Belegung: 100 Jahre

Versorgungsspannung U_L (Logik)

Die Versorgung der Sicherheitsklemme mit Logikspannung erfolgt über den Buskoppler oder eine dafür vorgesehene Einspeiseklemme der Station. Die Logikspannung wird über die Potenzialrangierung der Inline-Station weitergeleitet. Technische Daten entnehmen Sie bitte dem Datenblatt des eingesetzten Buskopplers oder der Einspeiseklemme.

Stromaufnahme

maximal 230 mA

Versorgungsspannung U_M (Aktoren)

Die Versorgung der Sicherheitsklemme mit Hauptspannung U_M erfolgt über den Buskoppler oder eine Einspeiseklemme der Station. Die Hauptspannung wird über die Potenzialrangierung der Inline-Station weitergeleitet. Technische Daten entnehmen Sie bitte dem Datenblatt des eingesetzten Buskopplers oder der Einspeiseklemme.

⚠️ WARNUNG**Verlust der Sicherheitsfunktion beim Einsatz nicht geeigneter Spannungsversorgungen**

Verwenden Sie ausschließlich Spannungsversorgungen nach EN 50178/VDE 0160 (PELV)!

Nennspannung

24 V DC nach EN 61131-2 und EN 60204

Toleranz

-15 %/+20 % inklusive einer Gesamt-Wechselspannungskomponente mit Spitzenwert 5 %

Welligkeit

3,6 V_{SS}

Zulässiger Spannungsbereich

19,2 V DC bis 30,0 V DC, inklusive aller Toleranzen, inklusive Welligkeit

Technische Daten und Bestelldaten

Versorgungsspannung U _M (Aktoren) (Fortsetzung)	
Stromaufnahme	typisch 30 mA (alle Ausgänge gesetzt) (plus Strom der Aktoren)
Zulässige Unterbrechungszeit	10 ms; Innerhalb dieser Zeit bricht die Ausgangsspannung für die sicheren Ausgänge zusammen, da die Ausgänge intern nicht gepuffert sind.
Überspannungsschutz	ja (in Buskoppler/Einspeiseklemme)
Verpolschutz	ja (in Buskoppler/Einspeiseklemme)

HINWEIS Moduldefekt bei Verpolung

Das Verpolen stellt für die Elektronik eine Belastung dar und kann trotz Verpolschutzes zum Defekt des Moduls führen! Vermeiden Sie deshalb eine Verpolung!

Unterspannungserkennung	ja, bei ca. 17 V
Diagnose-Anzeigen	grüne LED U _M (siehe „ Lokale Diagnose- und Status-Anzeigen “ auf Seite 19)
Externe Absicherung	maximal 8 A träge

HINWEIS Moduldefekt bei Überlastung

Das Netzgerät muss den vierfachen Nennstrom der externen Sicherung liefern können.

Sichere digitale Ausgänge OUT0 bis OUT3	
Anzahl	4 zweikanalig oder 8 einkanalig (plusschaltend)
Versorgung	aus Versorgungsspannung U _M
Maximaler Ausgangsstrom pro Ausgang	2 A
Maximaler Ausgangsstrom aller Ausgänge (Summenstrom)	6 A (Derating und maximalen Ausgangsstrom pro Gruppe beachten)
Maximaler Ausgangsstrom pro Gruppe (Summenstrom)	
Gruppe 1 (OUT0_K1, OUT1_K1, OUT2_K1, OUT3_K1)	3 A
Gruppe 2 (OUT0_K2, OUT1_K2, OUT2_K2, OUT3_K2)	3 A
Maximale Ausgangsspannung im Low-Zustand	< 5 V

⚠ WARNUNG Verlust der Sicherheitsfunktion

Bei dieser Spannung darf die Last nicht schalten und nicht im eingeschalteten Zustand verbleiben! Berücksichtigen Sie das bei der Auswahl des Aktors!

Maximaler Leckstrom im Low-Zustand	2 mA
------------------------------------	------

⚠ WARNUNG Verlust der Sicherheitsfunktion

Bei diesem Strom darf die Last nicht schalten und nicht im eingeschalteten Zustand verbleiben! Berücksichtigen Sie das bei der Auswahl des Aktors!

Minimale Haltespannung der angeschlossenen Lasten	> 5 V
Maximale induktive Last	1 H

Sichere digitale Ausgänge OUT0 bis OUT3 (Fortsetzung)

Maximale kapazitive Last in Abhängigkeit vom Strom

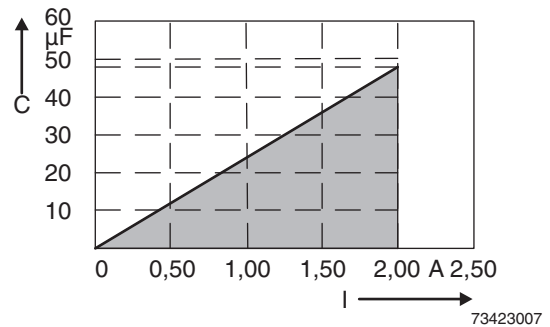
$$C = 1 \text{ s} / (R \cdot 1400)$$

Dabei sind:

C Lastkapazität in F

R Lastwiderstand in Ohm

Maximale kapazitive Last in Abhängigkeit vom Laststrom



Legende:

C Lastkapazität in µF

I Laststrom in A

schraffiert: zulässiger Bereich

Minimale Last

1,5 kΩ (16 mA bei 24 V)

Begrenzung bei induktiver Abschaltspannung

-15 V

Ausgangsspannung

 U_M - ca. 1 V

Gleichzeitigkeit

100 % bis 45 °C (maximale Strombelastung beachten)

Derating

bis 50 °C Summenstrom aller Ausgänge maximal 6 A
bis 55 °C Summenstrom aller Ausgänge maximal 4 A

Maximale Schalthäufigkeit

1 Hz; 0,2 Hz bei > 1 A

Filterzeit

keine

Abschaltverzögerung für Abschaltung nach Stopp-Kategorie 1

parametrierbar 150 ms bis 630 s; siehe [Kapitel „Parametrieren der sicheren Ausgänge“ auf Seite 38](#)
Genauigkeit ±5% vom parametrierten Wert

Maximale Dauer der Testimpulse (im ausgeschalteten Zustand; aktiv treiben)

1 ms

Maximale Dauer der Testimpulse (im eingeschalteten Zustand)

3 ms (abhängig von der Lastkapazität)

Status-Anzeigen

je Ausgang eine grüne LED (zweifarbige LED grün/rot)
(siehe [„Lokale Diagnose- und Status-Anzeigen“ auf Seite 19](#))

Diagnose-Anzeigen


je Ausgang eine rote LED (zweifarbige LED grün/rot)
(siehe [„Lokale Diagnose- und Status-Anzeigen“ auf Seite 19](#))**WARNUNG****Verlust der Sicherheitsfunktion**

Schließen Sie die Masse des Aktors direkt am Masse-Klemmpunkt des zugehörigen Ausganges auf dem Inline-Stecker an.
Die Nutzung einer externen Masse ist nicht zulässig!

Die angeschlossene Last darf auf Testimpulse nicht gefahrbringend reagieren.

Technische Daten und Bestelldaten

Potenzialtrennung/Isolation der Spannungsbereiche



Für die Potenzialtrennung der Logikebene vom Peripheriebereich ist es notwendig, den Buskoppler der Station und das hier beschriebene Sicherheitsmodul aus getrennten Netzgeräten zu versorgen. Eine Verbindung der Versorgungsgeräte im 24-V-Bereich ist nicht zulässig! (Siehe auch Anwendungsbeschreibung.)

Getrennte Potenziale im System aus Buskoppler/Einspeiseklemme und Sicherheitsmodul

- Prüfstrecke	- Prüfspannung
5-V-Versorgung ankommender Fernbus / 7,5-V-Versorgung (Buslogik)	500 V AC, 50 Hz, 1 min.
5-V-Versorgung weiterführender Fernbus / 7,5-V-Versorgung (Buslogik)	500 V AC, 50 Hz, 1 min.
7,5-V-Versorgung (Buslogik) / 24-V-Versorgung U _M , FE	500 V AC, 50 Hz, 1 min.

Zulassungen

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

11.3 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 B 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 B, Prüfspannung 2 kV
Transiente Überspannung (Surge)	EN 61000-4-5 (IEC 61000-4-5)	Prüfschärfegrad 2, Kriterium B Versorgungsleitungen DC: 0,5 kV/0,5 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 61000-6-4

Störaussendung	EN 55011	Klasse A, Industriebereich
----------------	----------	----------------------------

11.4 Bestelldaten

11.4.1 Bestelldaten: Sicherheitsmodul

Beschreibung	Typ	MNR	VPE
Rexroth Inline-Modul mit sicheren digitalen Ausgängen	R-IB IL 24 PSDO 8-PAC	R911172847	1



Weitere Bestelldaten (Zubehör) finden Sie im Produktkatalog unter der Adresse www.boschrexroth.com/electrics.

11.4.2 Bestelldaten: Dokumentation

Beschreibung	Typ	MNR	VPE
Inline			
Anwendungsbeschreibung Die Automatisierungsklemmen der Produktfamilie Rexroth-Inline	DOK-CONTRL-ILSYSINS****-AW..-DE-P	R911317017	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 steht im Internet unter der Adresse www.boschrexroth.com/electrics zum Download zur Verfügung.



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

Technische Daten und Bestelldaten

In der Anwendungsbeschreibung verwendete Begriffe für PROFIsafe

12 In der Anwendungsbeschreibung verwendete Begriffe für PROFIsafe

Im Folgenden werden einige Begriffe erläutert, die in Verbindung mit PROFIsafe in dieser Anwendungsbeschreibung benutzt werden.

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

Consecutive Number	Fortlaufende Nummer
	Methode zum Sicherstellen der Vollständigkeit und der richtigen Reihenfolge der übertragenen sicheren Daten.
CRC	Cyclic Redundancy Check = CRC-Prüfwert
	Über einen CRC-Prüfwert werden die Gültigkeit der im Sicherheitstelegramm enthaltenen Prozessdaten, die Korrektheit der zugeordneten Adressbeziehungen und die sicherheitsrelevanten Parameter abgesichert. Dieser Wert ist Bestandteil des Sicherheitstelegramms.
F-Parameter	(nach PROFIsafe Systembeschreibung, Version 09 November 2007)
	Die F-Parameter enthalten Informationen, um den PROFIsafe-Layer an bestimmte Kundenvorgaben anzupassen und die Parametrierung auf einem separaten Weg (diversitär) zu überprüfen. Die wichtigsten F-Parameter sind:
F_S/D_Address (kurz: F-Adresse)	ist eine eindeutige Adresse für F-Geräte innerhalb einer PROFIsafe-Insel. Der Technologie-Teil des F-Devices vergleicht den Wert mit dem Adressschalter vor Ort oder einer zugewiesenen F-Adresse, um die Authentizität der Verbindung zu überprüfen.
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 iParametern 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 Geräts (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“)

In der Anwendungsbeschreibung verwendete Begriffe für 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>
iParameter	Individuelle Sicherheits-Parameter eines Geräts
Laufende Nummer	siehe „ Consecutive Number “
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. Es 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 müssen Sie über DIP-Schalter am Sicherheitsmodul (F-Peripherie) einstellen und anschließend im Projektierungs-Tool zur eingesetzten sicheren Steuerung projektieren.
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>

13 F-Parameter und iParameter

13.1 F-Parameter



Die in [Tabelle 13-1](#) kursiv formatierten Werte werden vom System vorgegeben und können nicht manuell verändert werden.

F-Parameter	Default-Wert	Beschreibung
F_Source_Address	-	Der Parameter identifiziert eindeutig die PROFIsafe-Quell-Adresse (Adresse der Steuerung). Die Adresse wird manuell vergeben.
F_Destination_Address	-	PROFIsafe-Ziel-Adresse (Adresse des sicheren Geräts). Die Adresse wird manuell vergeben und Sie können den Wert ändern. Stellen Sie sicher, dass der unter F_Destination_Address eingestellte Wert und der Wert, den Sie über 10-poligen DIP-Schalter eingestellt haben, identisch sind. Wertebereich: 1 ... 1022
F_WD_Time	150	Überwachungszeit im Sicherheitsmodul. Innerhalb der Überwachungszeit muss ein gültiges aktuelles Sicherheitstelegramm von der sicheren Steuerung ankommen. Andernfalls geht das Sicherheitsmodul in den sicheren Zustand. Wählen Sie die Überwachungszeit so hoch, dass Telegrammverzögerungen durch die Kommunikation toleriert werden, die Reaktion auf einen Fehler im Fehlerfall (z. B. Unterbrechung der Kommunikation) jedoch schnell genug erfolgt. Wertebereich: 1 ... 65534, in Schritten von 1 ms Einheit: ms
F_SIL	<i>SIL 3</i>	Sicherheitsintegrität (SIL nach IEC 61508) des Sicherheitsmoduls ⚠️ WARNUNG Mit dem Sicherheitsmodul können Sicherheitsfunktionen bis SIL 3 erreicht werden. Die tatsächlich erreichbare Sicherheitsintegrität ist abhängig von der Parametrierung, vom Aufbau des Aktors und von der Leitungsverlegung (siehe „Anschlussbeispiele für die sicheren Ausgänge“ auf Seite 41).
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 beinhaltet den Parameter F_iPar_CRC.
F_Par_Version	<i>1</i>	Versionsnummer des F-Parameterblocks. 1: Gültig für V2-Mode
F_iPar_CRC	<i>0</i>	CRC-Prüfsumme über die iParameter Der Wert muss größer 0 sein. Prüfen Sie bei der Verifikation der Sicherheitsfunktion, ob der Parameter F_iPar_CRC aller Geräte größer als 0 ist. Falls nicht, prüfen Sie die iParameter und die CRC-Prüfsumme im iParameter und im F-Parameter.

Tabelle 13-1 Übersicht über die F-Parameter des Moduls

F-Parameter und iParameter

13.2 iParameter

Die iParameter sind individuelle Geräte-Parameter. Dazu gehören:

- Geräte-Parameter (siehe [Kapitel „Parametrieren der sicheren Ausgänge“ auf Seite 38](#))
- PST_Device_ID (20_{hex} für R-IB IL 24 PSDO 8-PAC)
- F_Destination_Address (nicht in Checksummen-Berechnung enthalten)

iPar_CRC Die Geräte-Parameter werden mit einer Checksumme, dem iPar_CRC, abgesichert.

F_Destination_Address Diese Adresse ist die PROFIsafe-Adresse des Moduls. Stellen Sie sicher, dass sie mit der Schalterstellung des 10-poligen DIP-Schalters übereinstimmt.

13.3 Diagnosemeldungen zu Parameterfehlern

Fehler-Code		Fehlerursache	Abhilfe
dez	hex		
64	40	Die parametrierte F_Destination_Address stimmt nicht mit der am Sicherheitsmodul (F-Modul) eingestellten PROFIsafe-Adresse überein.	PROFIsafe-Adresse des Sicherheitsmoduls 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. Der geforderte SIL kann vom Sicherheitsmodul (F-Modul) nicht unterstützt werden.	Gerät 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 Sicherheitsmodul (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.
255	FF	Im Zustand der aktiven Prozessdatenkommunikation wurde ein neuer F-Parameterblock empfangen, der vom aktuell verwendeten F-Parameterblock abweicht. Falsche Typkennung des F-Parameterblocks (F_Block_ID).	Geänderte Parameterdaten nur dann senden, wenn die Prozessdatenkommunikation nicht aktiv ist. Gerätebeschreibung prüfen.

Tabelle 13-2 Parameterfehler F-Parameter

Fehler-Code (hex)	Fehlerursache	Abhilfe
03F2	iPar_CRC ist falsch	iParameter prüfen, Berechnung wiederholen
03FA	iPar_CRC ist ungleich F_iPar_CRC	Richtigen Wert übernehmen
03FB	PST_Device_ID ist falsch	Wert korrigieren (20 _{hex} für R-IB IL 24 PSDO 8-PAC).
03FC	F_Destination_Address in den iParametern ist falsch	Wert korrigieren. Stellen Sie sicher, dass der unter F_Destination_Address eingestellte Wert und der Wert, den Sie über 10-poligen DIP-Schalter eingestellt haben, identisch sind.
03FD	Falsche Reihenfolge der iParameterblöcke	Infrastrukturkomponenten prüfen.

Tabelle 13-3 Parameterfehler iParameter

F-Parameter und iParameter

14 Checklisten

Die in diesem Kapitel aufgeführten Checklisten dienen zur Unterstützung bei der Planung, Montage und elektrischen Installation, Inbetriebnahme und Parametrierung sowie Validierung des Moduls R-IB IL 24 PSDO 8-PAC.



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

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		R-IB IL 24 PSDO 8-PAC / BK20NA10	
Version: HW/FW/FW	00/201/100	Datum	03.01.2013
Ersteller	Peter Mustermann	Prüfer	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
Y	...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Legende:

Betriebsmittelkennzeichnung	Tragen Sie den Gerätetyp und/oder die Betriebsmittelkennzeichnung für das betrachtete Gerät ein.
Version: HW/FW/FW	Tragen Sie die Version von Hardware und Firmware des Gerätes ein (siehe Kapitel „Aufbau des Sicherheitsmoduls“ auf Seite 16).
Datum	Tragen Sie das Datum ein, an dem Sie das Ausfüllen dieser Liste beginnen.
Ersteller	Tragen Sie die Namen des Erstellers ein.
Prüfer	Tragen Sie die Namen des Prüfers 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 entsprechende Bemerkung in das zugehörige Feld ein.

Checklisten

14.1 Planung

Checkliste zur Planung des Einsatzes des Sicherheitsmoduls				
Gerätetyp / Betriebsmittelkennzeichnung				
Version: HW/FW/FW		Datum		
Ersteller		Prüfer		
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 Aktoren 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	Wurde die Spannungsversorgung von U_M und U_S aus einem Netzteil geplant?	<input type="checkbox"/>		
5	Ist die externe Absicherung des Moduls geplant (entsprechend den Vorgaben in der vorliegenden Anwendungsbeschreibung zu der Versorgungsspannung U_M)?	<input type="checkbox"/>		
6	Sind Maßnahmen gegen einfache Manipulation geplant?	<input type="checkbox"/>		
7	Sind Maßnahmen gegen Vertauschen der Stecker geplant?	<input type="checkbox"/>		
8	Sind die Anforderungen an die Aktoren und die Leitungsverlegung entsprechend der zu erreichenden SIL/SIL CL/Kat./PL berücksichtigt und die entsprechende Umsetzung geplant?	<input type="checkbox"/>		
9	Sind die Vorgaben für die Parametrierung pro Kanal festgelegt?	<input type="checkbox"/>		
10	Sind Testintervalle zum Test der Abschaltfähigkeit der Aktoren festgelegt, falls das zum Erreichen einer SIL/SIL CL/Kat./PL erforderlich ist?	<input type="checkbox"/>		
11	Ist sicher gestellt, dass das bewusste Ingangsetzen von gefahrbringenden Bewegungen nur mit Einsicht in den Gefahrenbereich möglich ist?	<input type="checkbox"/>		
12	Entspricht der geplante Einsatz der bestimmungsgemäßen Verwendung?	<input type="checkbox"/>		
13	Sind die Umgebungsbedingungen entsprechend den technischen Daten eingehalten?	<input type="checkbox"/>		
14	Sind die Prüfintervalle festgelegt?	<input type="checkbox"/>		
15	Wurde die Abschaltverzögerung für Stopp-Kategorie 1 in der Berechnung der Gesamtreaktionszeit der Maschine/Anlage berücksichtigt?	<input type="checkbox"/>		
Nr.	Anforderung (optional)	Ja	Nein	Bemerkung
16	Wurden Vorgaben für die Montage und elektrische Installation festgelegt (z. B. EPLAN) und an die ausführenden Stellen übergeben?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
17	Wurden Vorgaben für die Inbetriebnahme festgelegt und an die ausführenden Stellen übergeben?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Datum		Unterschrift (Ersteller)
		Datum		Unterschrift (Prüfer)

14.2 Montage und elektrische Installation

Checkliste zur Montage und elektrischen Installation des Sicherheitsmoduls				
Gerätetyp / Betriebsmittelkennzeichnung				
Version: HW/FW/FW		Datum		
Ersteller		Prüfer		
Bemerkung				
Nr.	Anforderung (zwingend)	Ja	Bemerkung	
1	Wurde die Montage entsprechend den Vorgaben durchgeführt (Vorgaben aus Phase Planung oder entsprechend Anwendungsbeschreibung)?	<input type="checkbox"/>		
2	Wurde das Sicherheitsmodul im Schaltschrank (IP54) installiert?	<input type="checkbox"/>		
3	Entsprechen die Querschnitte der Leitungen den Vorgaben?	<input type="checkbox"/>		
Nr.	Anforderung (optional)	Ja	Nein	Bemerkung
4	Ist die Übertragungsgeschwindigkeit entsprechend der Vorgabe richtig eingestellt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Ist die Datenbreite entsprechend der Vorgabe richtig eingestellt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Ist die PROFIsafe-Adresse entsprechend der Vorgabe richtig eingestellt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Datum		Unterschrift (Ersteller)
		Datum		Unterschrift (Prüfer)

Checklisten

14.3 Inbetriebnahme und Parametrierung

Checkliste zur Inbetriebnahme und Parametrierung des Sicherheitsmoduls				
Gerätetyp / Betriebsmittelkennzeichnung				
Version: HW/FW/FW		Datum		
Ersteller		Prüfer		
Bemerkung				
Nr.	Anforderung (zwingend)	Ja	Bemerkung	
1	Wurde die Inbetriebnahme entsprechend den Vorgaben durchgeführt (Vorgaben aus Phase Planung oder entsprechend 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 Ausgänge parametriert?	<input type="checkbox"/>		
4	Sind bei Ausgängen, die als zweikanalig parametriert sind, beide Kanäle zueinander passend parametriert?	<input type="checkbox"/>		
5	Sind die Testimpulse der Ausgänge je nach anzuschließendem Aktor parametriert?	<input type="checkbox"/>		
6	Wurde die Abschaltverzögerung für Stopp-Kategorie 1 in der Berechnung der Gesamtreaktionszeit der Maschine/Anlage berücksichtigt?	<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 (Ersteller)
		Datum		Unterschrift (Prüfer)

14.4 Validierung

Checkliste zur Validierung des Sicherheitsmoduls			
Gerätetyp / Betriebsmittelkennzeichnung			
Version: HW/FW/FW		Datum	
Ersteller		Prüfer	
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 Ausgänge der Ausführung und dem tatsächlichen Anschluss der Befehlsnehmer?	<input type="checkbox"/>	
5	Wurde die Zuordnung der Aktoren zu den Ausgängen und den Variablen des sicheren Anwendungsprogramms geprüft (auch als online-Status in der Software)?	<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	Wurde die Spannungsversorgung von U_M und U_S im Inline-System aus einem Netzteil realisiert?	<input type="checkbox"/>	
11	Ist die externe Absicherung des Moduls umgesetzt (entsprechend den Vorgaben in der vorliegenden Anwendungsbeschreibung zu der Versorgungsspannung U_M)?	<input type="checkbox"/>	
12	Sind Maßnahmen gegen einfache Manipulation getroffen?	<input type="checkbox"/>	
13	Sind Maßnahmen gegen Vertauschen der Stecker getroffen?	<input type="checkbox"/>	
14	Sind die Anforderungen an die Aktoren und die Leitungsverlegung entsprechend der zu erreichenden SIL/SIL CL/Kat./PL eingehalten?	<input type="checkbox"/>	
15	Sind die Vorgaben für die Parametrierung pro Kanal umgesetzt?	<input type="checkbox"/>	
16	Sind Testintervalle zum Test der Abschaltfähigkeit der Aktoren festgelegt, falls das zum Erreichen einer SIL/SIL CL/Kat./PL erforderlich ist?	<input type="checkbox"/>	
17	Ist der Parameter F_{iPar_CRC} aller Geräte größer als 0?	<input type="checkbox"/>	
18	Ist sicher gestellt, dass das bewusste Ingangsetzen von gefährbringenden Bewegungen nur mit Einsicht in den Gefahrenbereich möglich ist?	<input type="checkbox"/>	
		Datum	Unterschrift (Ersteller)
		Datum	Unterschrift (Prüfer)

Checklisten

Einsatz in Höhen größer 2.000 m ü. NN

15 Einsatz in Höhen größer 2.000 m ü. NN

Dieses Kapitel beschreibt die Bedingungen für den Einsatz von sicheren Inline I/O-Modulen in Höhen größer 2.000 m ü. NN bis maximal 4.500 m ü. NN.



Beachten Sie dabei die jeweiligen spezifischen Daten (technische Daten, Derating etc.) des eingesetzten Moduls.

15.1 Bedingungen

Der Einsatz des Moduls in Höhen **größer 2.000 m ü. NN bis maximal 4.500 m ü. NN** ist unter folgenden Bedingungen möglich:

1. Bestimmen Sie die maximale Umgebungstemperatur für den Betrieb mit dem entsprechenden Faktor gemäß der folgenden Tabelle.
2. Falls ein Derating angegeben ist, verschieben Sie alle Derating-Punkte um den entsprechenden Faktor gemäß der folgenden Tabelle.

Einsatzhöhe ü. NN	Temperatur-Derating-Faktor
2000 m	1
2500 m	0,953
3000 m	0,906
3500 m	0,859
4000 m	0,813
4500 m	0,766

Für Relaisausgänge:

3. Begrenzen Sie die maximale Schaltspannung für Relaisausgänge gemäß folgender Tabelle. Beachten Sie dabei die technischen Daten des Moduls.

Max. Schaltspannung gemäß technischer Daten des Moduls	Max. Schaltspannung bei Einsatz in Höhen größer 2.000 m ü. NN
< 150 V AC/DC	Max. Schaltspannung gemäß technischer Daten des Moduls weiterhin gültig
> 150 V AC/DC	Begrenzung auf max. 150 V AC/DC

Einsatz in Höhen größer 2.000 m ü. NN

15.2 Beispielrechnung



Die folgende Rechnung ist ein Beispiel für den Einsatz eines sicheren Inline I/O-Moduls in einer Einsatzhöhe von 3.000 m ü. NN.
Führen Sie die tatsächliche Berechnung für das von Ihnen eingesetzte Modul entsprechend der technischen Daten des Moduls durch.

Angabe im Kapitel „Technische Daten und Bestelldaten“ (Beispiel):

Derating	bis 50 °C Summenstrom aller Ausgänge maximal 6 A bis 55 °C Summenstrom aller Ausgänge maximal 4 A
----------	--

Rechnung:

50 °C • 0,906 ≈ 45 °C
55 °C • 0,906 ≈ 50 °C

Reduziertes Derating:

Derating bei 3.000 m ü NN	bis 45 °C Summenstrom aller Ausgänge maximal 6 A bis 50 °C Summenstrom aller Ausgänge maximal 4 A
---------------------------	--

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	13
Adresse	32
Aktoren	
Anforderungen	18
Anschlussmöglichkeiten	19
Anschlussbeispiele	41
Anzeige, Diagnose- und Status-	19
Ausgabe-Adressraum	23
Ausgänge	17
Anforderungen an die Aktoren	18
Einkanale Belegung	17
Fehler	57
Gerätefehler	22
Parametrierung	38
Peripheriefehler	21
Plusschaltend	17
Zweikanale Belegung	17
Austausch, Modul	53
Außerbetriebnahme	63

C

Consecutive Number	73
CRC	73

D

Demontage	33
Diagnose-Anzeige	19
DIP-Schalter	32
Dokumentation, aktuelle	12

E

Eingabe-Adressraum	23
Entsorgung	63
Erforderliche Maßnahmen	43
Erstinbetriebnahme	51

F

F-CPU	73
F-Destination_Address	73
Fehler	
Allgemeine	60
Ausgänge	57
Beseitigung	55
Modultauch	55
Parametrierung	59
Quittierung	55, 61
Versorgungsspannung	58

Fehler-Code	56
Fehlerort	56
F-Parameter	37, 73, 75
F-Peripherie	73
Freilaufschaltung	42
F-Slave	73
F-Source_Address	73
F-System	74

G

Gehäusemaße	16
Gerätefehler	
Ausgänge	22
Schwerwiegende	22

H

Hotline	13
---------------	----

I

ID-Code	23
Inbetriebnahme	51
iParameter	37, 74, 76
Isolationsbemessung	9

K

Konformität zur EMV-Richtlinie	70
--------------------------------------	----

L

Längen-Code	23
Laufende Nummer	74

M

Montage	33
Ort	31
Vorschriften	31

N

Netzteile	9
Normen	11

P

Packungsbeilage	31
Parameterkanal	23
Parametrierung	37
Ausgänge	38
Einkanale	38
Fehler	59
PROFIsafe	37
Zweikanale	38

Index

Parametrierungsfehler	22
Passivieren.....	74
PELV	9, 25
PROFIsafe.....	74
Adresse	37, 74
Prozessdatenworte	23
Überwachungszeit.....	74
Prozessdatenworte	23
PROFIsafe	23

Q

Qualifiziertes Personal.....	8
------------------------------	---

R

Registerlänge.....	23
Reparatur.....	63
Richtlinien.....	11

S

Schutzbeschaltung	42
Sicherer Zustand.....	21
Ausgänge.....	21, 22
Betriebszustand	21
Fehlererkennung in der Peripherie.....	21
Sicherheitshinweise	7
Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen.....	5
Status-Anzeige	19
Stopp-Kategorie 1	39, 40
Strombelastbarkeit	25, 26

T

Testimpulse.....	18, 39
------------------	--------

U

Übertragungsgeschwindigkeit.....	32
----------------------------------	----

V

Validierung	53
Versorgungsspannung	
Fehler	58
UL	25
UM	26
Verwendung, bestimmungsgemäße	11

W

Wartung	63
Wiederinbetriebnahme	53

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



R911326027