

PSR-PS21

SIL-Koppelrelais



Datenblatt
106253_de_04

© Phoenix Contact

2024-11-07

1 Beschreibung

Bestimmungsgemäße Verwendung

Das SIL-Koppelrelais dient zur Leistungsanpassung und galvanischen Trennung in High- und Low-Demand-Applikationen. Das Koppelrelais unterbricht Stromkreise sicherheitsgerichtet.

Das Gerät der Kategorie 3 ist zur Installation in den explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 2 geeignet.

Mögliche Signalgeber

- Fehlersichere Steuerungen

Kontaktausführung

- 1 unverzögerter, einkanaliger Freigabestrompfad
- 1 unverzögerter Rückmeldestrompfad
- 1 digitaler Meldeausgang

Der Freigabestrompfad fällt unverzögert ab, entsprechend der Stopp-Kategorie 0 nach EN 60204-1.

Ansteuerung

- 1-kanalig
- Automatischer Start

Erreichbare Sicherheitsintegrität

- Für High- und Low-Demand Applikationen geeignet bis SIL 2 gemäß IEC 61508, IEC 61511 und IEC 50156

Weitere Merkmale

- Einfacher Proof-Test:
 - Visuell am Gerät
 - Auswertung des zwangsgeführten Öffnerkontakts
- Zusätzliche Diagnose- und Statusinformationen
 - Aktive Fehlerrückmeldung über A1
 - Statusinformation über M1
- Integrierter Testpulsfilter
- Korrosionsschutz durch Schutzlackierung der Leiterplatte
- Fester Schraubanschluss
- 6,8 mm Gehäusebreite

Zulassungen



Beachten Sie diese Hinweise



WARNUNG: Gefahr durch elektrische Spannung

Beachten Sie die Sicherheitsbestimmungen und Errichtungshinweise im zugehörigen Kapitel!



Stellen Sie sicher, dass Sie immer mit der aktuellen Dokumentation arbeiten.

Diese steht unter der Adresse phoenixcontact.com/products am Artikel zum Download bereit.



Dieses Dokument gilt für die im Kapitel "Bestelldaten" aufgelisteten Produkte.

Dieses Dokument entspricht den inhaltlichen Anforderungen an eine Originalbetriebsanleitung.

2 Inhaltsverzeichnis

1	Beschreibung	1
2	Inhaltsverzeichnis	2
3	Bestelldaten	3
4	Technische Daten.....	3
5	Hinweise zur Dokumentation.....	8
6	Sicherheitsbestimmungen und Errichtungshinweise	9
7	UL-Hinweise	12
8	Transportieren, Lagern und Auspacken	12
9	Funktionsbeschreibung	13
10	Funktions- und Zeitdiagramme	14
11	Blockschaltbild.....	14
12	Derating	15
13	Relaisdaten.....	16
14	Bedien- und Anzeigeelemente	18
15	Montage und Demontage.....	19
16	Verdrahtung.....	19
17	Inbetriebnahme	20
18	Berechnung der Verlustleistung.....	21
19	Proof-Test.....	22
20	Diagnose.....	23
21	Applikationsbeispiele.....	24
22	Gerätetausch, Gerätedefekt und Reparatur.....	26
23	Wartung, Außerbetriebnahme und Entsorgung	26
24	Anhang.....	27

3 Bestelldaten

Beschreibung	Typ	Art.-Nr.	VPE
Koppelrelais für SIL 2 High- und Low-Demand-Anwendungen, koppelt digitale Ausgangssignale an die Peripherie, 1 Freigabestrompfad, 1 Rückmeldestrompfad, 1 digitaler Meldeausgang, Safe-State-Off-Anwendungen, Testpulsfilter, feste Schraubklemme	PSR-PS21-1NO-1NC-24DC-SC	2700357	1
Zubehör	Typ	Art.-Nr.	VPE
Zackband flach, Streifen, weiß, unbeschriftet, beschriftbar mit: PLOTMARK, CMS-P1-PLOTTER, Montageart: verrasten, für Klemmenbreite: 6,2 mm, Schriftfeldgröße: 5,15 x 6,15 mm, Anzahl der Einzelschilder: 10	ZBF 6:UNBEDRUCKT	0808710	10
Presszange, für Aderendhülsen ohne Isolierkragen nach DIN 46228 Teil 1 und Aderendhülsen mit Isolierkragen nach DIN 46228 Teil 4, 0,25 mm² ... 6,0 mm², seitliche Einführung, Trapez-Crimp	CRIMPFOX 6	1212034	1

4 Technische Daten

Hardware/Firmware-Stand	
HW/FW	≥ 02/--
Die technischen Daten und Sicherheitskennwerte sind gültig ab dem angegebenen HW/FW-Stand.	
Steuereingänge: A1/A2	
Bemessungssteuerstromkreisspeisespannung U_S	24 V DC -15 % / +10 %
Bemessungssteuerstromkreisspeisespannung U_S	20,4 V DC ... 26,4 V DC
Bemessungssteuerspeisestrom I_S	typ. 45 mA
Leistungsaufnahme an U_S	typ. 1,08 W
Eingangsspannungsbereich "0"-Signal	0 V DC ... 5 V DC (für sicher Aus)
Eingangsstrombereich "0"-Signal	0 mA ... 2 mA (für sicher Aus)
Einschaltstrom	typ. 400 mA ($\Delta t < 10 \mu s$ bei U_S)
Filterzeit	max. 2 ms (an A1-A2; Testpulsbreite) ≥ 100 ms (an A1-A2; Testpulsrate)
Schutzbeschaltung	Serieller Verpolschutz Suppressordiode 33 V
Diagnoseversorgungsspannung: 21/A2	
Diagnoseversorgungsspannung U_D	24 V DC -15 % / +10 %
Eingangsstrom an U_D	6 mA (an 21-A2 bei U_D ; je nach Belastung + 100 mA an M1 und 22)
Einschaltstrom an U_D	typ. 2,5 A ($\Delta t < 20 \mu s$ bei U_D)
Schutzbeschaltung	Serieller Verpolschutz Suppressordiode 38 V

Relaisausgänge: Freigabestrompfad (13/14)

Anzahl der Ausgänge	1 (sicherheitsgerichtet)
Beschreibung des Ausgangs	1 NO, unverzögert, potenzialfrei
Kontaktmaterial	AgSnO ₂
Schaltspannung (Siehe Kapitel "Relaisdaten")	min. 12 V AC/DC max. 250 V AC/DC
Grenzdauerstrom (Siehe Kapitel "Relaisdaten")	6 A (High-Demand) 4 A (Low-Demand)
Einschaltstrom	min. 3 mA max. 6 A
Quadr. Summenstrom $I_{TH}^2 = I_1^2 + I_2^2 + \dots + I_N^2$	36 A ² (Derating beachten)
Schaltleistung	min. 60 mW
Schaltfrequenz	max. 0,1 Hz
Lebensdauer elektrisch	Siehe Kapitel "Elektrische Lebensdauer"
Lebensdauer mechanisch	10x 10 ⁶ Schaltspiele
Schaltvermögen nach IEC 60947-5-1	4 A (24 V (DC13)) 4 A (250 V (AC15), Low-Demand) 2 A (250 V (AC15), High-Demand)
Ausgangssicherung	6 A gL/gG 4 A gL/gG (für Low-Demand-Applikationen)

Relaisausgänge: Rückmeldestrompfad (21/22)

Anzahl der Ausgänge	1 (sicherheitsgerichtet)
Beschreibung des Ausgangs	1 NC, unverzögert, nicht potenzialfrei (Referenzmasse: A2)
Kontaktmaterial	AgCuNi, + Au
Schaltspannung	min. 20,4 V DC max. 26,4 V DC
Grenzdauerstrom	100 mA
Einschaltstrom	min. 1 mA max. 100 mA
Schaltleistung	min. 20 mW
Schaltfrequenz	max. 0,1 Hz
Lebensdauer mechanisch	10x 10 ⁶ Schaltspiele
Ausgangssicherung	150 mA Flink

Meldeausgänge: M1

Anzahl der Ausgänge	1 (nicht sicherheitsgerichtet)
Beschreibung des Ausgangs	PNP
Spannung	ca. 22 V DC (U _D - 2 V)
Strom	max. 100 mA
Einschaltstrom maximal	500 mA (Δt = 1 ms bei U _s)
Kurzschlusschutz	nein
Ausgangssicherung	150 mA flink

Zeiten

Typ. Anzugszeit bei U_s	< 100 ms (bei Ansteuerung A1 bei U_s)
Typ. Rückfallzeit bei U_s	< 35 ms (bei Ansteuerung über A1)
Wiederbereitschaftszeit	500 ms

Allgemeine Daten

Relaistyp	Elektromechanisches Relais mit zwangsgeführten Kontakten nach IEC/EN 61810-3
Nennbetriebsart	100 % ED
Schutzart	IP20
Schutzart Einbauort minimal	IP54
Montageart	Tragschienenmontage
Einbaulage	vertikal, horizontal, mit Modulfront nach oben
Montagehinweis	siehe Derating-Kurve
Abmessungen (B/H/T)	6,8 x 93,1 x 102,5 mm
Ausführung des Gehäuses	PBT zinkgelb (RAL 1018)
Betriebsspannungsanzeige	1 x LED (gelb)
Statusanzeige	2 x LED (grün)
Fehleranzeige	1 x LED (rot)
Luft- und Kriechstrecken zwischen den Stromkreisen	gemäß EN 60664-1, EN 60079-7, EN 60079-15
Bemessungsisolationsspannung	250 V AC
Bemessungsstoßspannung / Isolierung	Siehe Kapitel "Isolationskoordination"
Verschmutzungsgrad	2
Überspannungskategorie	III
Maximale Verlustleistung bei Nennbedingung	2,35 W ($I_L^2 = 36 \text{ A}^2$)
Hinweis zur Verlustleistung	Siehe Kapitel "Berechnung der Verlustleistung"

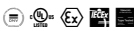
Anschlussdaten

Anschlussart	Schraubanschluss
Leiterquerschnitt starr	0,2 mm ² ... 2,5 mm ²
Leiterquerschnitt flexibel	0,2 mm ² ... 2,5 mm ²
Leiterquerschnitt AWG	26 ... 12
Abisolierlänge	12 mm
Schraubengewinde	M3
Anzugsdrehmoment	0,5 Nm ... 0,6 Nm

Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur (Betrieb)	-40 °C ... 65 °C (Derating beachten)
Umgebungstemperatur (Lagerung/Transport)	-40 °C ... 85 °C
Max. zul. Luftfeuchtigkeit (Betrieb)	75 % (im Mittel, 85 % gelegentlich, keine Betauung)
Max. zul. Luftfeuchtigkeit (Lagerung/Transport)	75 % (im Mittel, 85 % gelegentlich, keine Betauung)
Einsatzhöhe	≤ 2000 m (über NN)
Hinweis zur Einsatzhöhe	Siehe Kapitel "Einsatz von PSR-Geräten in Höhen größer 2000 m üNN"
Schock	15g
Vibration (Betrieb)	10 Hz ... 150 Hz, 2g

Konformität/Zulassungen

CE	CE-konform
Die vollständige EU-Konformitätserklärung steht im Internet zur Verfügung unter phoenixcontact.com/products .	
Zulassungen	
IECEX (IECEx UL 22.0037X)	Ex ec nC IIC T4 Gc
ATEX (UL 22 ATEX 2912X)	Ex II 3G Ex ec nC IIC T4 Gc
UL, USA / Kanada (E140324)	cULus
UL Ex, USA / Kanada (E360692)	Class I, Zone 2, AEx ec nC IIC T4 / Ex ec nC IIC Gc T4 X Class I, Div. 2, Groups A, B, C, D, T4
CCC / China-Ex (2022122304115695)	Ex ec nC IIC T4 Gc
Umweltsimulationstest (ISA-S71.04)	G3
DNV (11253-14 HH)	C, EMC2

Sicherheitstechnische Daten

Stopp-Kategorie nach IEC 60204	0
--------------------------------	---

Sicherheitstechnische Kenngrößen nach IEC 61508 - High Demand

Gerätetyp	Typ A
HFT	0
SIL	2
Systematic Capabiltiy (SC)	3
PFH _D	8,8 × 10 ⁻⁹ (4 A DC13; 2 A AC15; 8760 Schaltspiele/Jahr)
Anforderungsrate	< 12 Monate
Proof-Test-Intervall	240 Monate
Gebrauchsdauer	240 Monate

Für den Einsatz in High-Demand-Applikationen muss die Diagnosefunktion über den Rückmeldestrompfad realisiert sein.

SIL-Betrachtung als 1oo1-Struktur-Ersatzdarstellung

Gerätetyp	Typ A
HFT	0
SIL	2
Systematic Capability (SC)	3
Anteil ungefährlicher Ausfälle (SFF)	99,18 %
λ_{SD}	494,66 FIT
λ_{SU}	79,10 FIT
λ_{DD}	494,66 FIT
λ_{DU}	8,80 FIT
λ_{Total}	1077,22 FIT
MTBF	91,65 Jahre
PFD_D	$8,8 \times 10^{-9}$

Für den Einsatz in High-Demand-Applikationen muss die Diagnosefunktion über den Rückmeldestrompfad realisiert sein.

Sicherheitstechnische Kenngrößen nach IEC 61508 - Low Demand

Gerätetyp	Typ A
HFT	0
SIL	2
Systematic Capability (SC)	3
PFD_{avg}	$1,34 \times 10^{-3}$
Proof-Test-Intervall	20 Monate
Gebrauchsdauer	240 Monate

SIL-Betrachtung als 1oo1-Struktur-Ersatzdarstellung

Gerätetyp	Typ A
HFT	0
SIL	2
Systematic Capability (SC)	3
Anteil ungefährlicher Ausfälle (SFF)	81,2 %
λ_{SD}	0 FIT
λ_{SU}	794,1 FIT
λ_{DD}	0 FIT
λ_{DU}	183,8 FIT
λ_{Total}	977,9 FIT
MTBF	99 Jahre
PFD_{avg}	$8,06 \times 10^{-4}$ (für Proof-Test-Intervall = 1 Jahr)

Sicherheitstechnische Kenngrößen für EN 50156

SIL	2
-----	---

5 Hinweise zur Dokumentation

5.1 Kennzeichnung der Warnhinweise



Dieses Symbol kennzeichnet Gefahren, die zu Personenschäden führen können.

Es gibt drei Signalwörter für die Schwere der möglichen Verletzung.

GEFAHR Hinweis auf eine Gefährdung mit hohem Risikograd. Wenn die Gefährdung nicht vermieden wird, hat sie den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge.

WARNUNG Hinweis auf eine Gefährdung mit mittlerem Risikograd. Wenn die Gefährdung nicht vermieden wird, kann sie den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben.

VORSICHT Hinweis auf Gefährdung mit niedrigem Risikograd. Wenn die Gefährdung nicht vermieden wird, kann sie eine geringfügige oder mäßige Verletzung zur Folge haben.



Dieses Symbol mit dem Signalwort **ACHTUNG** warnt vor Handlungen, die zu einem Sachschaden oder einer Fehlfunktion führen können.



Hier finden Sie zusätzliche Informationen oder weiterführende Informationsquellen.

5.2 Gültigkeit

Dieses Datenblatt gilt für das beschriebene Produkt / die beschriebenen Produkte ab dem in den technischen Daten angegebenen HW/FW-Stand.

5.3 Zielgruppe

Das Datenblatt richtet sich an folgende Personen:

- Qualifiziertes Personal, das Sicherheitseinrichtungen für Maschinen und Anlagen plant und entwickelt und mit den Vorschriften zur Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut ist.
- Qualifiziertes Personal, das Sicherheitseinrichtungen in Maschinen und Anlagen einbaut und in Betrieb nimmt.

Qualifiziertes Personal:

Qualifiziertes Personal sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse von dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen berechtigt worden sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können.

Voraussetzungen:

Vorausgesetzt wird die Kenntnis über folgende Themenbereiche:

- Umgang mit Sicherheitsbauteilen
- Geltende EMV-Vorschriften
- Geltende Vorschriften zur Arbeitssicherheit und Unfallverhütung

6 Sicherheitsbestimmungen und Errichtungshinweise



WARNUNG: Tod, schwere Körperverletzung oder hoher Sachschaden!

Abhängig von der Applikation verursacht der unsachgemäße Einsatz des Geräts ggf. schwere Gefahren für den Anwender oder hohen Sachschaden.

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

Allgemein



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

- Beachten Sie beim Umgang mit dem Gerät die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung (ESD) nach EN 61340-5-1 und IEC 61340-5-1.

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!).

Netzteile für 24-V-Versorgung

- Verwenden Sie ausschließlich Netzteile mit sicherer Trennung und SELV / PELV-Spannung.
- Sichern Sie den 24-V-Bereich mit einer geeigneten externen Sicherung ab.
- Stellen Sie sicher, dass das Netzteil den **vierfachen** Nennstrom der externen Sicherung liefern kann, damit ein sicheres Auslösen im Fehlerfall gewährleistet ist.
- Stellen Sie sicher, dass die Ausgangsspannung der Spannungsversorgung auch im Fehlerfall 32 V nicht überschreitet.

Inbetriebnahme, Montage, Änderung

Inbetriebnahme, Montage, Änderung und Nachrüstung darf nur von qualifiziertem Personal ausgeführt werden.

- Schalten Sie das Gerät vor Beginn der Arbeiten spannungsfrei.
- Stellen Sie sicher, dass das Gerät spannungsfrei ist.
- Führen Sie die Verdrahtung entsprechend dem Verwendungszweck durch. Orientieren Sie sich dabei an dem Kapitel Applikationsbeispiele.

Die sichere Funktion ist nur gewährleistet, wenn das Gerät in ein staub- und feuchtigkeitsgeschütztes Gehäuse eingebaut ist.

- Bauen Sie das Gerät in ein staub- und feuchtigkeitsgeschütztes Gehäuse (min. IP54) ein.

Im Betrieb

Während des Betriebs stehen Teile der elektrischen Schaltgeräte unter gefährlicher Spannung.

- Entfernen Sie während des Betriebs keine Schutzabdeckungen von elektrischen Schaltgeräten.

Induktive Lasten können zu verschweißten Relaiskontakten führen.

- Nehmen Sie an induktiven Lasten eine geeignete und wirksame Schutzbeschaltung vor.
- Führen Sie die Schutzbeschaltung parallel zur Last aus, nicht parallel zum Schaltkontakt.

Magnetfelder können das Gerät beeinflussen. Die Magnetfeldstärke der Umgebung darf 30 A/m nicht überschreiten.

- Verwenden Sie das Gerät nicht in der Nähe starker Magnetfelder (z. B. durch Transformatoren oder Magneteisen).

Fehlerbehebung innerhalb der Prozesssicherheitszeit

Bei Erkennung eines Fehlers durch die übergeordnete Steuerung ist davon auszugehen, dass die Sicherheitsfunktion nicht mehr ausgeführt werden kann.

Die Fehlerbehebung muss innerhalb von 72 Stunden erfolgen oder innerhalb der Prozesssicherheitszeit, sofern die Applikation dieses erfordert.

EMV-Hinweise

Bei dem Betrieb von Relaisbaugruppen sind Störaussendungen möglich. Der Funkempfang in Wohngebieten kann gestört werden.

Das Gerät ist ein Klasse A-Erzeugnis.

- Beachten Sie die Anforderungen an die Störaussendung für elektrische und elektronische Betriebsmittel (EN 61000-6-4).
- Führen Sie entsprechende Schutzmaßnahmen gegen Störaussendungen durch.

Defekte Geräte

Die Geräte sind nach einem Fehler ggf. beschädigt. Ein einwandfreier Betrieb ist nicht mehr sichergestellt.

- Wechseln Sie defekte Geräte aus.

Nur der Hersteller oder eine vom Hersteller beauftragte Person dürfen folgende Tätigkeiten durchführen. Andernfalls erlischt jegliche Gewährleistung.

- Reparaturen am Gerät
- Öffnen des Gehäuses

Austausch des Geräts

- Entsorgen Sie das Gerät unter den folgenden Umständen:
 - am Ende seiner Gebrauchsdauer
- ❗ Siehe Kapitel "Technische Daten".
 - am Ende seiner elektrischen Lebensdauer
- ❗ Siehe Kapitel "Elektrische Lebensdauer".
 - im Fall eines Defekts

6.1 Sicherheit von Maschinen oder Anlagen

Sicherheitskonzept ausarbeiten und umsetzen

Die Sicherheit der Maschine oder Anlage und der Applikation, in der die Maschine oder Anlage eingesetzt ist, liegt in der Verantwortung des Maschinen-/Anlagenherstellers und des Betreibers. Der Einsatz des hier beschriebenen Geräts setzt voraus, dass Sie ein geeignetes Sicherheitskonzept für Ihre Maschine oder Anlage ausgearbeitet haben. Dazu gehört die Risikobeurteilung u. a. gemäß der in der EG-Konformitätserklärung genannten Richtlinien und Normen.

Risikobeurteilung, Validierung und Funktionstest

- Führen Sie vor dem Einsatz des Geräts eine Risikobeurteilung an der Maschine oder Anlage durch.
- Validieren Sie Ihr Gesamtsicherheitssystem.
- Führen Sie nach jeder sicherheitsrelevanten Änderung eine erneute Validierung durch.
- Führen Sie regelmäßige Funktionstest aus.

Erreichbare Sicherheitsintegrität

Für das Gerät als Einzelkomponente ist die funktionale Sicherheit sichergestellt. Dies garantiert jedoch nicht die funktionale Sicherheit der gesamten Maschine oder Anlage. Um den gewünschten Sicherheitslevel der gesamten Maschine oder Anlage erreichen zu können, definieren Sie für die Maschine oder Anlage die Sicherheitsanforderungen und wie sie technisch und organisatorisch realisiert werden müssen.

6.2 Installation im explosionsgefährdeten Bereich



WARNUNG: Explosionsgefahr beim Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich

Stellen Sie sicher, dass die folgenden Hinweise beachtet und die Anweisungen eingehalten sind!

- Das Gerät der Kategorie 3 ist zur Installation im explosionsgefährdeten Bereich der Zone 2 geeignet. Es erfüllt die Anforderungen der folgenden Normen. Genaue Angaben sind der EU-Konformitätserklärung zu entnehmen, die beiliegt und auf unserer Webseite in der aktuellsten Version zu finden ist: EN/IEC 60079-0, EN/IEC 60079-7, EN/IEC 60079-15
- Die Installation, Bedienung und Wartung ist von elektrotechnisch qualifiziertem Fachpersonal durchzuführen. Befolgen Sie die beschriebenen Installationsanweisungen.
- Halten Sie die für das Errichten und Betreiben geltenden Bestimmungen und Sicherheitsvorschriften (auch nationale Sicherheitsvorschriften) sowie die allgemeinen Regeln der Technik ein. Die sicherheitstechnischen Daten sind diesem Dokument zu entnehmen.
- Halten Sie die festgelegten Bedingungen für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen ein! Beachten Sie auch die Anforderungen der EN/IEC 60079-14.
- Öffnen oder Verändern des Gerätes ist nicht zulässig. Reparieren Sie das Gerät nicht selbst, sondern ersetzen Sie es durch ein gleichwertiges Gerät. Reparaturen dürfen nur vom Hersteller vorgenommen werden. Der Hersteller haftet nicht für Schäden aus Zuwiderhandlung.
- Setzen Sie das Gerät keiner mechanischen und/oder thermischen Beanspruchung aus, die die beschriebenen Grenzen überschreitet.
- Das Gerät ist außer Betrieb zu nehmen und unverzüglich aus dem Ex-Bereich zu entfernen, wenn es beschädigt ist bzw. unsachgemäß belastet oder gelagert wurde bzw. Fehlfunktionen aufweist.
- **Schaltnennspannungen größer 60 V SELV/PELV-Spannung und gleichzeitig Lastströme größer 2 A sind nur für Low-Demand-Anwendungen zulässig.**

6.3 Besondere Bedingungen

- Das Gerät ist so zu errichten, dass eine Schutzart von mindestens IP54 gemäß EN/IEC 60529 erreicht wird. Hierzu ist ein geeignetes, zugelassenes Gehäuse zu verwenden, das den Anforderungen der EN/IEC 60079-0, GB/T 3836.1 entspricht.
- An Stromkreise in der Zone 2 dürfen nur Geräte angeschlossen werden, welche für den Betrieb in der Ex-Zone 2 und die am Einsatzort vorliegenden Bedingungen geeignet sind.
- Das Anschließen und das Trennen von Leitungen und steckbaren Verbindungen (z. B. Stecker, SD-Karte, Tragschienen-Busverbinder etc.) im explosionsgefährdeten Bereich ist nur im spannungslosen Zustand zulässig.
- Für den sicheren Betrieb müssen verriegelbare steckbare Verbindungen (z. B. Stecker, SD-Karte, Tragschienen-Busverbinder etc.) vollständig eingesteckt sein und eine funktionsfähige Verriegelung (z. B. Rasthaken, Verschraubung etc.) aufweisen.
- Setzen Sie die Verriegelung ein. Setzen Sie beschädigte steckbare Verbindungen unverzüglich instand.
- Schließen Sie nur eine Leitung pro Klemmpunkt an.
- Verwenden Sie das Gerät in einer Umgebung, die höchstens den Verschmutzungsgrad 2 gemäß EN/IEC 60664-1, GB/T 16935.1 aufweist.
- Setzen Sie einen Transientenschutz ein, sodass kurzzeitige Überspannungen 119 V nicht übersteigen.

6.4 Umgebungstemperatur im Ex-Bereich

- Beachten Sie die Derating-Kurven.
- Beachten Sie die besonderen Temperaturbedingungen gemäß Typenschild.

Bild 1 Typenschild (Laserbedruckung)

Input	A1/A2 24V DC, 45mA		
Output	13/14 NO-contact		M1, 21/22 DO, NC-contact
	250V AC 2A Resistive 24V DC 6A Resistive B300, R300	250V AC, 24V DC 2A, Resistive B300, R300	24V DC 100mA Resistive
Surrounding Air Temperature	-40 °C to 45 °C		-40 °C to 55 °C

6.5 Installation in staubexplosionsgefährdeten Bereichen



WARNUNG: Explosionsgefahr

Das Gerät ist nicht für den Einsatz in staubexplosionsgefährdeten Atmosphären ausgelegt.

7 UL-Hinweise

7.1 UL Ordinary Location

- Verwenden Sie als Anschlusskabel nur Kupferleitungen mit zulässigem Temperaturbereich (60 °C/75 °C).
- Ziehen Sie die Schrauben der Schraubklemmen mit 5 ... 7 lb in (0,5 ... 0,6 Nm) an.

7.2 UL Hazardous Location

- Dieses Gerät muss in einem Bereich installiert werden, der nicht mehr als Verschmutzungsgrad 2 gemäß IEC 60664-1 aufweist.
- WARNUNG - Trennen Sie die Klemmen nicht unter Spannung!
- Wird das Gerät in Umgebungen der Klasse I, Zone 2, eingesetzt, muss es in einem Gehäuse montiert sein, das für die Verwendung in Umgebungen der Klasse I, Zone 2, Gruppen IIC zertifiziert ist, die Schutzart IP54 gemäß IEC 60529 erfüllt und das **nur mit Hilfe eines Werkzeugs zugänglich ist**.
- Außerhalb des Geräts muss eine Überspannungsschutzvorrichtung vorgesehen sein, die auf einen Pegel eingestellt wird, der 140 % der Nennspannung an den Stromversorgungsanschlüssen des Geräts nicht überschreitet.

8 Transportieren, Lagern und Auspacken

8.1 Transportieren

Das Gerät wird in einem Schlauchbeutel geliefert.

- Beachten Sie die Hinweise zur Handhabung auf der Verpackung.

Geeignete Transportverpackung

- Transportieren Sie das Gerät nur originalverpackt oder in einer für den Transport geeigneten Verpackung.

Technische Daten und Umweltbedingungen

- Beachten Sie für den Transport die Angaben zum Temperaturbereich sowie zu Luftfeuchtigkeit und Luftdruck.
 Siehe Kapitel "Technische Daten".

8.2 Lagern

Geeigneter Lagerort

Der Lagerort muss folgende Bedingungen erfüllen:

- Trocken
- Geschützt vor Fremdeinwirkung
- Geschützt vor schädlichen Umwelteinflüssen wie z. B. UV-Licht

Technische Daten und Umweltbedingungen

- Beachten Sie für die Lagerung die Angaben zum Temperaturbereich sowie zu Luftfeuchtigkeit und Luftdruck.
 Siehe Kapitel "Technische Daten".

8.3 Auspacken

Das Gerät wird in einer Verpackung zusammen mit einer Packungsbeilage mit Einbauhinweisen geliefert.

Packungsbeilage beachten

- Lesen Sie die Packungsbeilage aufmerksam durch.
- Bewahren Sie die Packungsbeilage auf.

Lieferung kontrollieren

- Prüfen Sie die Lieferung auf Schäden und Vollständigkeit.
- Reklamieren Sie entstandene Transportschäden sofort.

Lieferumfang

Den standardmäßigen Lieferumfang des Produkts entnehmen Sie den Bestelldaten.

 Siehe Kapitel "Bestelldaten".

9 Funktionsbeschreibung

9.1 Einkanalige Ansteuerung

Das externe Freigabesignal der fehlersicheren Steuerung wird an A1 geschaltet.

9.2 Kompatibilität



Um die Kompatibilität zur fehlersicheren Steuerung herzustellen und die geräteinternen Diagnosen zu nutzen, legen Sie die Diagnoseversorgungsspannung an.

9.3 Automatischer Start

Das Gerät startet automatisch, nachdem es das externe Freigabesignal der fehlersicheren Steuerung erhalten hat.

9.4 Sicheres Abschalten

Nach Deaktivierung des externen Freigabesignals der fehlersicheren Steuerung, öffnet der Freigabestrompfad und die Kontakte fallen in den sicheren Zustand.

Mit geöffnetem Freigabestrompfad befindet sich das Gerät im sicheren Zustand.

Der Rückmeldestrompfad schließt.

9.5 Diagnose- und Statusinformationen

Das Gerät bietet folgende nicht sicherheitsgerichteten Diagnosemöglichkeiten und Statusinformationen.

Voraussetzung dafür ist, dass die Diagnoseversorgungsspannung angelegt ist.

9.5.1 Aktive Fehlerrückmeldung über A1

Das Gerät meldet einen potentiellen Fehler über A1 an den jeweiligen digitalen Ausgang der fehlersicheren Steuerung zurück.

Für die aktive Fehlerrückmeldung ist ein Line-Load-Monitoring durch die fehlersichere Steuerung nötig.

Sollte ein Fehler innerhalb des Gerätes auftreten, simuliert das Gerät einen Fehler, den die sichere Steuerung bei eingeschaltetem Line-Load-Monitoring erkennt.



Dieses Diagnoseverfahren ist nur mit kompatiblen Steuerungen möglich.

9.5.2 Statusinformation über M1

Der Meldeausgang M1 überträgt nicht sicherheitsrelevante Zustandsinformationen.

Der Meldeausgang ist aktiv, wenn der Freigabestrompfad geöffnet ist.

Voraussetzung dafür ist, dass die Diagnoseversorgungsspannung angelegt ist.

9.6 Proof-Test

Die normativ geforderte Wiederholungsprüfung kann auf folgende Arten durchgeführt werden:

1. Visuell am Gerät über die Diagnose-LEDs
2. Auswertung des zwangsgeführten Öffnerkontakts

Voraussetzung dafür ist, dass die Diagnoseversorgungsspannung angelegt ist.

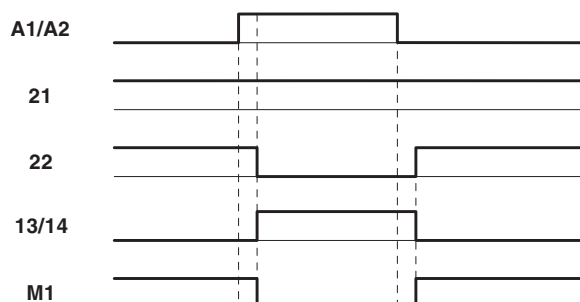
9.7 Testpulsfilter

Durch die Filterung der Steuerungsprüfimpulse wird ein vorzeitiger Ausfall der zwangsgeführten Sicherheitsrelais verhindert.

10 Funktions- und Zeitdiagramme

10.1 Zeitdiagramm automatischer Start

Bild 2 Zeitdiagramm automatischer Start

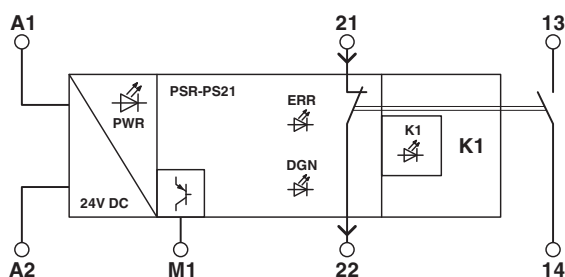


Legende:

- A1/A2** Ansteuerung
21 Diagnoseeingang 24 V DC
22 Diagnoseausgang 24 V DC
13/14 Freigabestrompfad, unverzögert
M1 Digitaler Meldeausgang

11 Blockschaltbild

Bild 3 Blockschaltbild



Legende:

- A1** Ansteuerung 24 V DC
A2 0 V (GND)
M1 Meldeausgang (PNP)
21 Diagnoseeingang 24 V DC
22 Diagnoseausgang 24 V DC
13/14 Freigabestrompfad, unverzögert
K1 Kanal 1



Der Rückmeldestrompfad 21/22 (Öffnerkontakt) ist **kein** potenzialfreier Strompfad und darf nur mit einer maximalen Spannung von 26,4 V mit Bezug auf A2 beschaltet werden.

11.1 Isolationskoordination

	A1/A2, 21/22, M1	13/14	Gehäuse
A1/A2, 21/22, M1	-	6 kV ST	4 kV BI
13/14	-	-	4 kV BI
Gehäuse	-	-	-

Legende:

- BI** Basisisolierung
ST Sichere Trennung



Basisisolierung

(Bemessungsstoßspannung 4 kV)

Eine Mischung von sicherer Kleinspannung und Niederspannung ist nicht zulässig. Schalten Sie 250 V AC an einem der Freigabekontakte nur, wenn der benachbarte Kontakt/Freigabestrompfad ebenfalls das gleiche Potenzial führt.

Sichere Trennung / Verstärkte Isolierung

(Bemessungsstoßspannung 6 kV)

Die verstärkte Isolierung (z. B. durch größere Luft- und Kriechstrecken der Leiterbahnen) wird eine Überspannungskategorie höher als die Basisisolierung ausgelegt. Daher ist die Vermischung von sicheren Kleinspannungsstromkreisen $U \leq 25$ V AC oder $U \leq 60$ V DC und Stromkreisen mit höherer Spannung möglich.

12 Derating



Die Temperaturmessung erfolgt mit 5 cm Abstand unterhalb oder neben dem Gerät.



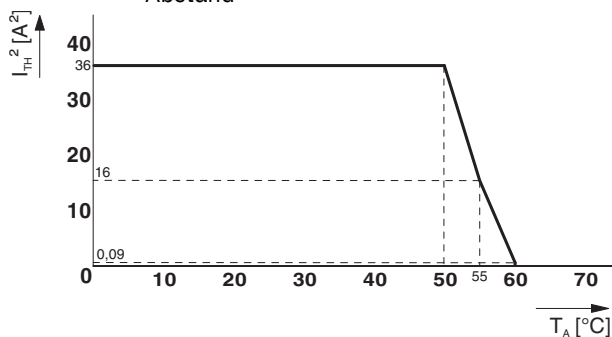
Beachten Sie das Kapitel "Einbaulagen".

12.1 Vertikale Einbaulage

Die Derating-Kurve gilt bei folgenden Bedingungen:

- Montage auf vertikaler Tragschiene
- Geräte ohne Abstand zueinander montiert
- Für Freigabestrompfad 13/14

Bild 4 Derating-Kurve - vertikale Einbaulage, ohne Abstand



Erweiterter Umgebungstemperaturbereich (ohne Abstand): bis +65 °C

Bedingungen:

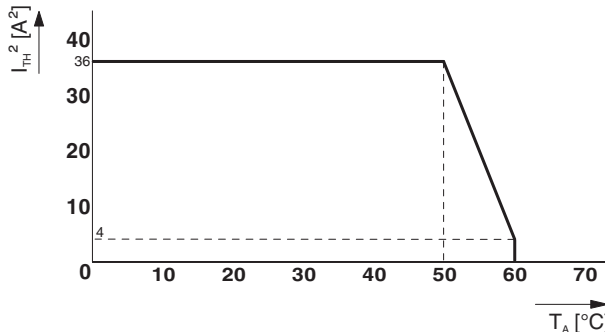
Max. Bemessungssteuerstromkreisspeisung	24 V DC
Max. Summenstrom der Freigabestrompfade	1 A ²

12.2 Horizontale Einbaulage

Die Derating-Kurve gilt bei folgenden Bedingungen:

- Montage auf horizontaler Tragschiene
- Geräte ohne Abstand zueinander montiert
- Für Freigabestrompfad 13/14

Bild 5 Derating-Kurve - horizontale Einbaulage, ohne Abstand



Erweiterter Umgebungstemperaturbereich (ohne Abstand): bis +65 °C

Bedingungen:

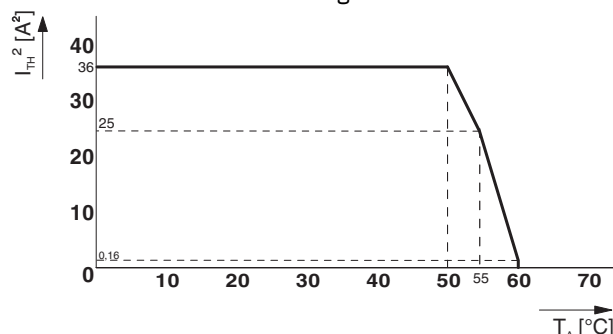
Max. Bemessungssteuerstromkreisspeisung	24 V DC
Max. Summenstrom der Freigabestrompfade	250 mA ²

12.3 Einbaulage mit Gerätefront nach oben

Die Derating-Kurve gilt bei folgenden Bedingungen:

- Montage auf liegender Tragschiene mit Gerätefront nach oben
- Geräte ohne Abstand zueinander montiert
- Für Freigabestrompfad 13/14

Bild 6 Derating-Kurve - Einbaulage mit Modulfront nach oben und angereichten Modulen



Erweiterter Umgebungstemperaturbereich (ohne Abstand): bis +65 °C

Bedingungen:

Max. Bemessungssteuerstromkreisspeisung	24 V DC
Max. Summenstrom der Freigabestrompfade	250 mA ²

13 Relaisdaten

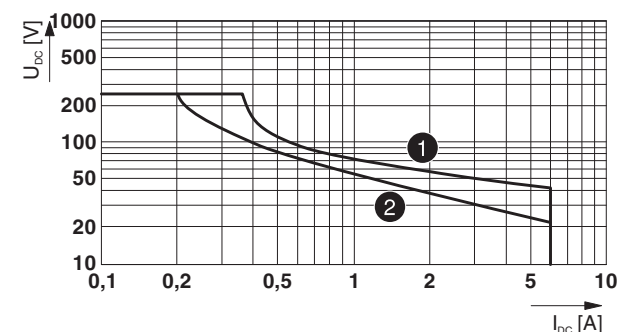
13.1 Maximale Schaltwerte bei AC-Last

- Max. 2 A bis max. 250 V AC bei High-Demand-Anwendungen
- Max. 6 A bis max. 60 V AC
- Max. 4 A bis max. 250 V AC bei Low-Demand-Anwendungen

13.2 Lastgrenzkurve bei DC-Last

Ohmsche und induktive Last

Bild 7 Lastgrenzkurve - ohmsche und induktive Last

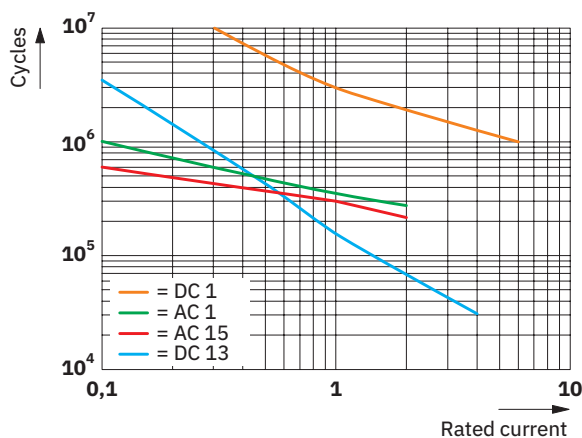


Legende:

- ① Ohmsche Last $L/R = 0$ ms
- ② Induktive Last $L/R = 40$ ms

13.3 Elektrische Lebensdauer

Bild 8 Elektrische Lebensdauer für High-Demand-Anwendungen



Verhalten der elektrischen Lebensdauer

Die Lebensdauerkurven zeigen, ab welcher Schaltspielzahl mit verschleißbedingten Ausfällen gerechnet werden muss.

Sie sind abhängig von der Gebrauchskategorie und dem zu erwartenden Laststrom.

Beispiel:

Annahme:

- Induktive Last = 1 A
- Gebrauchskategorie = AC15

Daraus ergibt sich eine Lebensdauer der Kontakte von 300000 Schaltspielen.



WARNUNG: Verlust der funktionalen Sicherheit

Am Ende der elektrischen Lebensdauer besteht ein erhöhtes Risiko für den Verlust der funktionalen Sicherheit.

- Tauschen Sie das Gerät rechtzeitig vor Ende der elektrischen Lebensdauer aus.



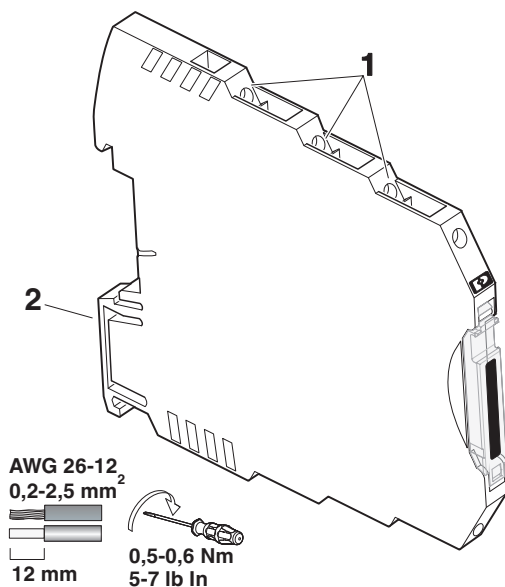
WARNUNG: Explosionsgefahr beim Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich

Schalt-nennspannungen größer 60 V SELV/PELV-Spannung und gleichzeitig Lastströme größer 2 A sind nur für Low-Demand-Anwendungen zulässig.

14 Bedien- und Anzeigeelemente

14.1 Anschlussvarianten

Bild 9 Anschlussvarianten



- 1** Fester Schraubanschluss
- 2** Rastfuß für Tragschienenmontage



Auf dem Gehäuse finden Sie unter dem CE-Kennzeichen das Baujahr des Geräts.

XX/XX = Kalenderwoche / Jahr

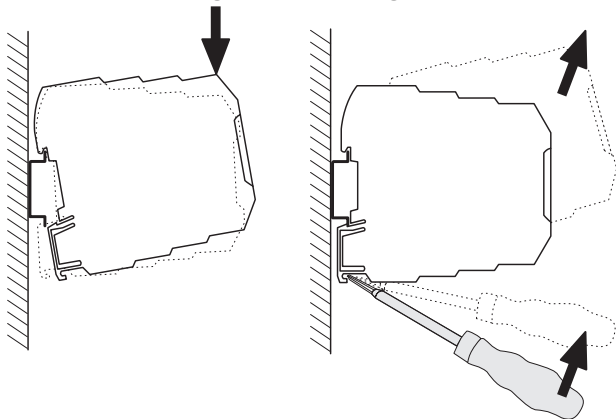
14.2 Anschlussbelegung

2 2	22	Diagnoseausgang 24 V DC
2 1	21	Diagnoseeingang 24 V DC
A 2	A2	0 V (GND)
A 1	A1	Ansteuerung 24 V DC
PWR	PWR	Power LED (gelb)
K1	K1	Statusanzeige Sicherheitskreis, LED (grün)
ERR	ERR	Error LED (rot)
DGN	DGN	Diagnose LED (grün)
PS 21		
13/14		Freigabestrompfad, unverzögert
M1		Meldeausgang (PNP)

15 Montage und Demontage

- Montieren Sie das Gerät auf einer 35-mm-Tragschiene nach EN 60715.
- Zur Demontage lösen Sie den Rastfuß mit Hilfe eines Schraubendrehers.

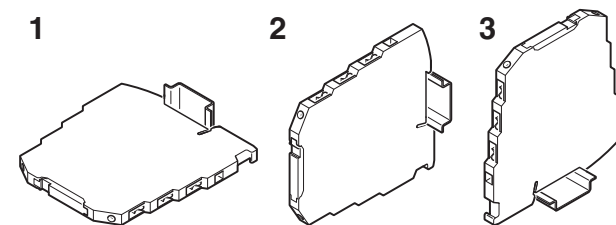
Bild 10 Montage und Demontage



15.1 Einbaulagen

Folgende Einbaulagen sind zulässig:

Bild 11 Zulässige Einbaulagen



- 1 Vertikale Einbaulage
- 2 Horizontale Einbaulage
- 3 Einbaulage mit Gerätefront nach oben

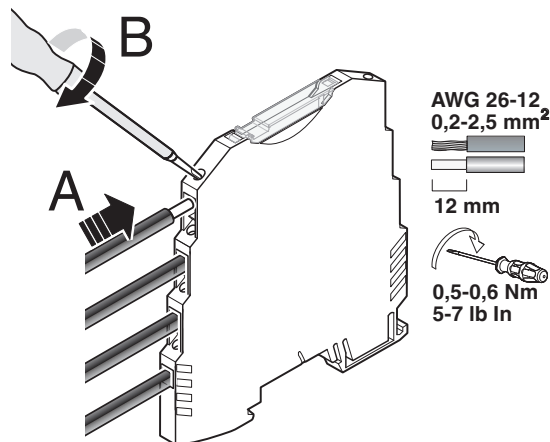


Beachten Sie die Derating-Kurven für verschiedene Einbaulagen. Siehe Kapitel "Derating".

16 Verdrahtung

- Schließen Sie die Leitungen mit Hilfe eines Schraubendrehers an die Anschlussklemmen an.

Bild 12 Anschluss der Leitungen



Für den Anschluss von flexiblen Leitungen ist die Verwendung von Aderendhülsen empfohlen.

Verwenden Sie das Crimpwerkzeug CRIMPFOX 6 von Phoenix Contact.

Das Werkzeug ermöglicht die prozesssichere Verarbeitung der Aderendhülsen und das leichte Lösen der Leitungen mit Aderendhülsen aus den Anschlussklemmen.

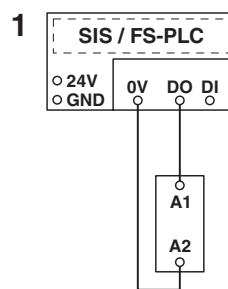


Zur Einhaltung der UL-Approbation verwenden Sie Kupferdraht, der bis 60 °C/75 °C zugelassen ist.

16.1 Anschlussvarianten Signalgeber

- Schließen Sie geeignete Signalgeber an A1/A2 an.

Bild 13 Anschlussvarianten Signalgeber



- 1 1-kanalige Ansteuerung über fehlersichere Steuerung

16.2 Anschlussvarianten Rückführkreis

- Schließen Sie die Diagnoseversorgungsspannung von 24 V DC an Klemme 21 an.
- Lesen Sie den Rückmeldestrompfad über die Klemme 22 in einen digitalen Eingang der fehlersicheren Steuerung zurück.
- Legen Sie zur Überwachung von externen Schützen oder Erweiterungsgeräten mit zwangsgeführten Kontakten die jeweiligen Öffner in den Pfad von 21/22 zum digitalen Eingang der fehlersicheren Steuerung.

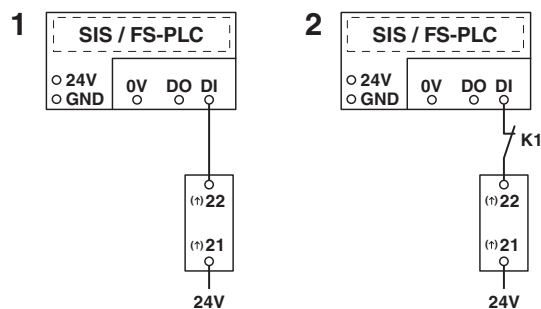


WARNUNG: Verlust der sicheren Diagnose!

Die Reihenschaltung der Rückmeldestrompfade mehrerer Geräte führt zu einem nicht zulässigen Spannungsfall der Diagnosespannung U_D .

- Schalten Sie Öffnerkontakte der Geräte **nicht** in Reihe.

Bild 14 Anschlussvarianten Rückführkreis



- 1 Rückmeldestrompfad ohne überwachte Kontakterweiterung
- 2 Rückmeldestrompfad mit überwachter Kontakterweiterung

17 Inbetriebnahme

- Legen Sie die Diagnoseversorgungsspannung (24 V DC) an die Klemmen 21/A2 an.

Die DGN-LED leuchtet.

- Geben Sie das externe Freigabesignal der fehlersicheren Steuerung (24 V DC) an die Klemmen A1/A2.

Die PWR-LED leuchtet.

Die K1-LED leuchtet.

Der Freigabestrompfad 13/14 schließt.

Der Rückmeldestrompfad 21/22 öffnet.

Der Meldeausgang M1 ist nicht aktiv.

Die DGN-LED ist ausgeschaltet.



Die Diagnoseversorgungsspannung stellt die Kompatibilität zur fehlersicheren Steuerung her und ermöglicht die Nutzung der geräteinternen Diagnosen.

18 Berechnung der Verlustleistung



Die Gesamtverlustleistung ergibt sich aus der Eingangsverlustleistung, der Verlustleistung der Diagnoseversorgung und der Kontaktverlustleistung.

Eingangsverlustleistung

$$P_{\text{Eingang}} = U_B^2 / (U_S / I_S)$$

Verlustleistung Diagnoseversorgung

$$P_{\text{Diagnose}} = U_{BD}^2 / (U_D / I_D)$$

Kontaktverlustleistung

Bei gleich hohen Lastströmen:

$$P_{\text{Kontakt}} = n \cdot I_L^2 \cdot 25 \text{ m}\Omega$$

Bei unterschiedlichen Lastströmen:

$$P_{\text{Kontakt}} = (I_{L1}^2 + I_{L2}^2 + \dots + I_{Ln}^2) \cdot 25 \text{ m}\Omega$$

Gesamtverlustleistung

$$P_{\text{Gesamt}} = P_{\text{Eingang}} + P_{\text{Diagnose}} + P_{\text{Kontakt}}$$

also

$$P_{\text{Gesamt}} = U_B^2 / (U_S / I_S) + U_{BD}^2 / (U_D / I_D) + n \cdot I_L^2 \cdot 25 \text{ m}\Omega$$

oder

$$P_{\text{Gesamt}} = U_B^2 / (U_S / I_S) + U_{BD}^2 / (U_D / I_D) + (I_{L1}^2 + I_{L2}^2 + \dots + I_{Ln}^2) \cdot 25 \text{ m}\Omega$$

Legende:

P	Verlustleistung in mW
U_B	Angelegte Betriebsspannung
U_S	Bemessungssteuerstromkreisspeisespannung
I_S	Bemessungssteuerspeisestrom
U_{BD}	Angelegte Betriebsspannung für die Diagnose
U_D	Diagnoseversorgungsspannung
I_D	Stromaufnahme der Diagnose
n	Anzahl der verwendeten Freigabestrompfade
I_L	Kontaktlaststrom

19 Proof-Test

Um die Funktion des Geräts nachzuweisen, gehen Sie entsprechend einer der folgenden Diagnosemöglichkeiten vor.



WARNUNG: Verlust der funktionalen Sicherheit durch Fehlfunktion

Falls der Proof-Test fehlerhaft ist, ist die ordnungsgemäße Funktion des Geräts nicht mehr gegeben.

- Tauschen Sie das Gerät aus.



Um die Kompatibilität zur fehlersicheren Steuerung herzustellen und die geräteinternen Diagnosen zu nutzen, legen Sie die Diagnoseversorgungsspannung an.

19.1 Visuell am Gerät über die Diagnose-LEDs



Beachten Sie eine mögliche Fehlerreaktionszeit von 4 s für die Diagnose-LEDs.

1. Deaktivieren Sie A1.

Erwartung (Proof-Test bestanden):

Bei anliegender Diagnoseversorgungsspannung:

- Die LED DGN leuchtet grün. Alle weiteren LEDs sind aus.

Mögliche Fehlerfälle:

Bei anliegender Diagnoseversorgungsspannung:

- Die rote ERR-LED leuchtet.
- Die grüne DGN-LED und die rote ERR-LED leuchten.
- Es leuchtet keine der beiden genannten LEDs.



Übersicht der Anzeigemöglichkeiten: Siehe Kapitel "Diagnose über LEDs".

19.2 Auswertung des zwangsgeführten Öffnerkontakts

1. Deaktivieren Sie A1.
2. Lesen Sie den Rückmeldestrompfad über die Klemme 22 in einen digitalen Eingang der fehlersicheren Steuerung zurück.

Oder:

Messen Sie die Ausgangsspannung an Kontakt 22.

Erwartung (Proof-Test bestanden):

Bei anliegender Diagnoseversorgungsspannung:

- Die fehlersichere Steuerung erhält ein 24 V-Signal (U_D) über die Klemme 22.
- An Kontakt 22 sind 24 V DC (U_D) messbar.

Verhalten im Fehlerfall

- Die fehlersichere Steuerung erhält **kein** 24 V-Signal (U_D) über die Klemme 22.
- An Kontakt 22 sind **keine** 24 V DC (U_D) messbar.



Siehe Kapitel "Auswertung des Rückmeldestrompfads".

20 Diagnose

20.1 Diagnose über LEDs

PWR-LED	K1-LED	ERR-LED	DGN-LED	Zustand	Proof-Test
Gelb ein	Grün ein	Aus	Aus	A1 ist angesteuert.	Im angesteuerten Zustand ist keine Diagnose möglich.
Aus	Aus	Aus	Grün ein	A1 ist nicht angesteuert.	Proof-Test bestanden.
Aus	Aus	Rot ein	Aus		Proof-Test nicht bestanden.
Aus	Aus	Aus	Aus		Proof-Test nicht bestanden.
Aus	Aus	Rot ein	Grün ein		Proof-Test nicht bestanden.

20.2 Auswertung des Rückmeldestrompfads

PWR-LED	Klemme 21/A2	Klemme 22	M1 ^{*)}	Zustand	Proof-Test
Gelb ein	24 V	0 V	0 V	A1 ist angesteuert.	Im angesteuerten Zustand ist keine Diagnose möglich.
Aus	24 V	24 V	24 V	A1 ist nicht angesteuert.	Proof-Test bestanden.
Aus	24 V	0 V	0 V		Proof-Test nicht bestanden.

*) Der Meldeausgang M1 ist nicht sicherheitsgerichtet und somit nicht für den Proof-Test geeignet.

21 Applikationsbeispiele

21.1 High-Demand-Applikation mit fehlersicherer Steuerung

Beschreibung der Applikation:

Das Applikationsbeispiel stellt das sichere Abschalten einer Last im High-Demand-Betrieb dar. Die Ansteuerung des sicheren Koppelrelais erfolgt einkanalig über eine fehlersichere Steuerung. Das Gerät startet automatisch.

Annahmen, Informationen und Rahmenbedingungen:

- Fehlerausschluss auf Leitungsverlegung vorausgesetzt
- Diagnoseversorgungsspannung ist angelegt
- Einbindung des Rückmeldestrompfades 21/22 in die sichere Steuerung
- Der digitale Ausgang (DO) der fehlersicheren Steuerung erfüllt die SIL 2-Anforderungen gemäß IEC 61508.

Erreichbare Sicherheitsintegrität:

- Für High-Demand Applikationen geeignet bis SIL 2 gemäß IEC 61508 und EN 50156



WARNUNG: Verlust der funktionalen Sicherheit durch Unterwanderung der Prozesssicherheitszeit

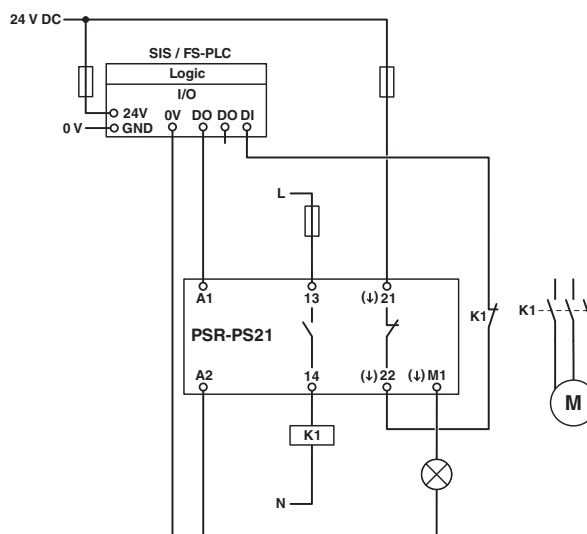
Falls die Auswertung des Rückmeldestrompfads in High-Demand-Applikationen nicht innerhalb der Prozesssicherheitszeit (Process Safety Time) erfolgt, kann dies zum Verlust der funktionalen Sicherheit führen.

- Stellen Sie sicher, dass die Auswertung des Rückmeldestrompfads in High-Demand-Applikationen innerhalb der Prozesssicherheitszeit erfolgt.



Querschlüsse in der Leitungsverlegung können ausgeschlossen werden, wenn sich die fehlersichere SPS, das Sicherheitsrelais und die externen Schütze K1 und K2 im gleichen elektrischen Einbauraum befinden.

Bild 15 High-Demand-Applikation mit fehlersicherer Steuerung



Legende:

SIS /	Safety Instrumented System /
FS-PLC	Fehlersichere Steuerung
DI	Digitaler Eingang
DO	Digitaler Ausgang

Gerätedaten umgerechnet in eine 1001-Struktur	
Rücklesung über Öffnerkontakt 22	
Gerätetyp	Typ A
HFT	0
SIL	2
SFF	99,18 %
λ_{SD}	494,66 FIT
λ_{SU}	79,10 FIT
λ_{DD}	494,66 FIT
λ_{DU}	8,80 FIT
λ_{Total}	1077,22 FIT
MTBF	91,65 Jahre
PFH_D	$8,8 \times 10^{-9}$

21.2 Low-Demand-Applikation mit fehlersicherer Steuerung

Beschreibung der Applikation:

Das Applikationsbeispiel stellt das sichere Abschalten einer Last im Low-Demand-Betrieb dar. Die Ansteuerung des sicheren Koppelrelais erfolgt einkanalig über eine fehlersichere Steuerung. Das Gerät startet automatisch.

Annahmen, Informationen und Rahmenbedingungen:

- Fehlerausschluss auf Leitungsverlegung vorausgesetzt
- Diagnoseversorgungsspannung ist angelegt
- Fehlermeldung über Diagnose-LEDs
- Der digitale Ausgang (DO) der fehlersicheren Steuerung erfüllt die SIL 2-Anforderungen gemäß IEC 61508.

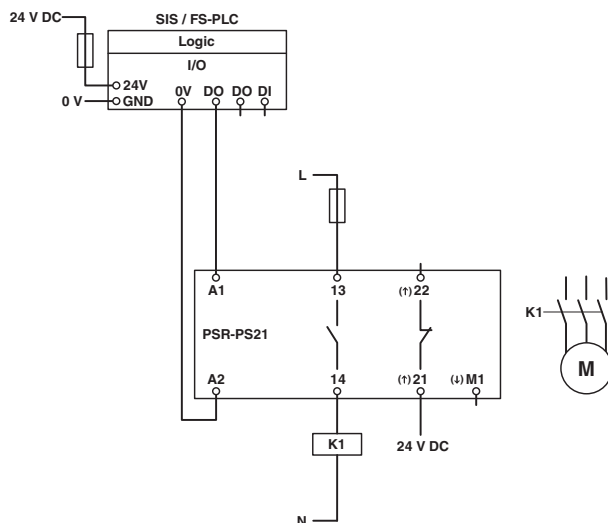
Erreichbare Sicherheitsintegrität:

- Für Low-Demand Applikationen geeignet bis SIL 2 gemäß IEC 61508, IEC 61511 und EN 50156



Querschlüsse in der Leitungsverlegung können ausgeschlossen werden, wenn sich die fehlersichere SPS, das Sicherheitsrelais und die externen Schütze K1 und K2 im gleichen elektrischen Einbauraum befinden.

Bild 16 Low-Demand-Applikation mit fehlersicherer Steuerung



Legende:

SIS / FS-PLC	Safety Instrumented System / Fehlersichere Steuerung
DI	Digitaler Eingang
DO	Digitaler Ausgang

Gerätedaten umgerechnet in eine 1001-Struktur	
Fehlermeldung über Diagnose-LEDs	
Gerätetyp	Typ A
HFT	0
SIL	2
SFF	81,20 %
λ_{SD}	0 FIT
λ_{SU}	794,1 FIT
λ_{DD}	0 FIT
λ_{DU}	183,8 FIT
λ_{Total}	977,9 FIT
MTBF	99 Jahre
PFD_{avg}	$8,06 \times 10^{-04}$ (für T1 = 1 Jahr)



Für Low-Demand-Applikationen ist die Einbindung des Rückmeldestrompfades nicht zwingend erforderlich. Eine Rücklesung wird jedoch empfohlen, damit ein potenzieller Fehler im Schaltvorgang in die Steuerung eingelesen werden kann. Überprüfen Sie die ordnungsgemäße Funktion in jeden Fall durch regelmäßige Proof-Tests.

22 Gerätetausch, Gerätedefekt und Reparatur

22.1 Gerätetausch

Das Gerät kann bei Bedarf ausgetauscht werden.

Falls Sie das Gerät austauschen, gehen Sie entsprechend folgender Kapitel vor:

- Montage und Demontage
- Verdrahtung

Gerätetyp und -version beachten

Das neue Gerät muss folgende Bedingungen erfüllen:

- Gleicher Gerätetyp
- Gleiche oder höhere Version

22.2 Gerätedefekt und Reparatur

Gehäuse nicht öffnen

Reparaturen dürfen ausschließlich von Phoenix Contact vorgenommen werden. Öffnen Sie das Gehäuse nicht. Wenn das Gehäuse geöffnet wird, ist die Funktion des Geräts nicht mehr gewährleistet.

Defekte Geräte

- Setzen Sie sich mit Phoenix Contact in Verbindung.

23 Wartung, Außerbetriebnahme und Entsorgung

23.1 Wartung

Das Gerät ist innerhalb seiner zulässigen Gebrauchsdauer wartungsfrei. Die Gebrauchsdauer des Geräts entnehmen Sie den technischen Daten.

Falls erforderlich, führen Sie Proof-Tests innerhalb des angegebenen Proof-Test-Intervalls durch.

 Siehe Kapitel "Technische Daten".

Abhängig von der Applikation und der angeschlossenen Peripherie prüfen Sie die Funktion der Peripheriegeräte und der Sicherheitskette regelmäßig.



Beachten Sie die jeweiligen Herstellervorgaben für die Wartung der angeschlossenen Peripheriegeräte.

23.2 Außerbetriebnahme und Entsorgung

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

Stellen Sie bei der Außerbetriebnahme des Systems oder von Teilen des Systems folgenden Umgang mit den gebrauchten Geräten sicher.

Das Gerät wird weiterhin bestimmungsgemäß verwendet:

- Beachten Sie die Anforderungen an Lagerung und Transport.

 Siehe Kapitel "Transportieren, Lagern und Auspacken".

Das Gerät wird nicht weiter verwendet:



Die durchgestrichene Mülltonne weist darauf hin, dass Sie den Artikel getrennt vom Hausmüll sammeln und entsorgen müssen. Phoenix Contact oder andere öffentliche Sammelstellen nehmen den Artikel zur kostenlosen Entsorgung zurück. Informationen zu den angebotenen Entsorgungsmöglichkeiten finden Sie unter www.phoenixcontact.com.

Verpackung entsorgen

- Entsorgen Sie nicht mehr benötigte Verpackungsmaterialien (Kartonage, Papier, Luftpolsterfolie, Schlauchbeutel etc.) im Hausmüll gemäß den jeweils gültigen nationalen Vorschriften.

24 Anhang

24.1 Einsatz von PSR-Geräten in Höhen größer 2000 m ü. NN



Das folgende Kapitel beschreibt die besonderen Bedingungen für den Einsatz von PSR-Geräten in Höhen größer 2000 m ü. NN.

Beachten Sie dabei die jeweiligen gerätespezifischen Daten (technische Daten, Derating etc.) gemäß der Produktdokumentation des einzelnen Geräts.

Der Einsatz des Geräts in Höhen **größer 2000 m ü. NN bis max. 4500 m ü. NN** ist unter folgenden Bedingungen möglich:

1. Begrenzen Sie die Bemessungssteuerstromkreisspeisung (U_S) gemäß folgender Tabelle. Beachten Sie dabei die technischen Daten des Geräts.

U_S gemäß technischer Daten des Geräts	U_S bei Einsatz in Höhen größer 2000 m ü. NN
< 150 V AC/DC	U_S gemäß technischer Daten des Geräts weiterhin gültig
> 150 V AC/DC	Begrenzung auf max. 150 V AC/DC

2. Begrenzen Sie die maximale Schaltspannung gemäß folgender Tabelle. Beachten Sie dabei die technischen Daten des Geräts.

Max. Schaltspannung gemäß technischer Daten des Geräts	Max. Schaltspannung bei Einsatz in Höhen größer 2000 m ü. NN
< 150 V AC/DC	Max. Schaltspannung gemäß technischer Daten des Geräts weiterhin gültig
> 150 V AC/DC	Begrenzung auf max. 150 V AC/DC

3. Reduzieren Sie die maximale Umgebungstemperatur für den Betrieb um den entsprechenden Faktor gemäß der folgenden Tabelle.
4. Falls ein Derating angegeben ist, verschieben Sie alle Punkte der Derating-Kurve 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

Beispielrechnung für 3000 m



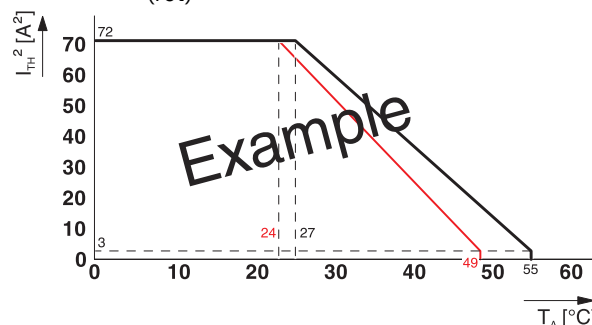
Bei der folgenden Rechnung und der abgebildeten Derating-Kurve handelt es sich um ein Beispiel.

Führen Sie die tatsächliche Berechnung und die Verschiebung der Derating-Kurve für das eingesetzte Gerät entsprechend der technischen Daten und des Kapitels "Derating" durch.

$$27^\circ\text{C} \cdot 0,906 \approx 24^\circ\text{C}$$

$$55^\circ\text{C} \cdot 0,906 \approx 49^\circ\text{C}$$

Bild 17 Beispiel einer verschobenen Derating-Kurve (rot)



24.2 Änderungsnachweis

Revision	Datum	Inhalt
00	2015-03-10	Erstveröffentlichung
01	2015-04-29	Infobox für Applikationsbeispiel 1 gelöscht
02	2015-07-14	Texte / Sicherheitshinweise zu ATEX gelöscht
03	2018-10-19	Neuaufgabe des Datenblattes; Zulassungsdaten ATEX / IECEx eingefügt
04	2024-11-07	Zulassungslogos aktualisiert; Zubehör in Bestelldaten aufgenommen; Änderungen im Kap. "Technische Daten": Daten für Steuereingänge und Diagnoseversorgungs- spannung getrennt, Relaisausgänge: Verweise auf Kap. "Relaisdaten" eingefügt, Schaltfrequenz geändert, Lebensdauer elektrisch eingefügt, Schaltvermögen nach IEC 60947-5-1 geändert, Allgemeine Daten: Norm für Relaisstyp aktualisiert, Ge- häusefarbe aktualisiert, Normen für Luft- und Kriechstrecken aktualisiert, Bemess- ungsstoßspannung / Isolierung aktualisiert; Daten für Konformität/Zulassungen aktualisiert; Sicherheitskennwerte: Berechnungsgrundlage für Sicherheitskenn- werte geändert, Systematic Capability (SC) aufgenommen; Hinweise im Kap. "Si- cherheitsbestimmungen und Errichtungshinweise" bearbeitet; Kap. "Spezifische Nutzungsbedingungen für ATEX/IECEx" entfällt; harmonisierte Kap. "Installation im explosionsgefährdeten Bereich" und "Besondere Bedingungen" eingefügt; Bild 1 Typenschild geändert; Kap. „Transportieren, Lagern und Auspacken“ eingefügt; Kap. "Relaisdaten" inkl. Kap. "Elektrische Lebensdauer" eingefügt; Hinweis auf Crimpwerkzeug in Kap. „Verdrahtung“ eingefügt; Kap. „Gerätetausch, Gerätedefekt und Reparatur“ eingefügt; Kap. „Wartung, Außerbetriebnahme und Entsorgung ein- gefügt