

PSR-PS22

SIL-Koppelrelais



Datenblatt
107682_de_02

© Phoenix Contact

2024-11-11

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 unverzügter Freigabestrompfad
- 1 unverzügter Rückmeldestrompfad

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

Ansteuerung

- 1- oder 2-kanalig
- Automatischer Start

Erreichbare Sicherheitsintegrität

- Für High- und Low-Demand Applikationen geeignet bis SIL 3 gemäß IEC 61508, IEC 61511 und IEC 50156

Weitere Merkmale

- Einfacher Proof-Test:
 - Visuell am Gerät
 - Auswertung des zwangsgeführten Öffnerkontakts
 - Aktive Fehlerrückmeldung über A1
- 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	13
11	Blockschaltbild.....	14
12	Derating	14
13	Relaisdaten.....	15
14	Bedien- und Anzeigeelemente	16
15	Montage und Demontage.....	17
16	Verdrahtung.....	17
17	Inbetriebnahme	18
18	Berechnung der Verlustleistung.....	19
19	Proof-Test.....	20
20	Diagnose.....	21
21	Applikationsbeispiele.....	22
22	Gerätetausch, Gerätedefekt und Reparatur.....	24
23	Wartung, Außerbetriebnahme und Entsorgung	24
24	Anhang.....	25

3 Bestelldaten

Beschreibung	Typ	Art.-Nr.	VPE
Koppelrelais für SIL 3 High- und Low-Demand-Anwendungen, koppelt digitale Ausgangssignale an die Peripherie, 1 Freigabestrompfad, 1 Rückmeldestrompfad, Safe-State-Off-Anwendungen, Testpulsfilter, feste Schraubklemme	PSR-PS22-1NO-1NC-24VDC-SC	2702524	1
Zubehör	Typ	Art.-Nr.	VPE
Zackband flach, Streifen, weiß, unbeschriftet, beschriftbar mit: PLOTMARK, CMS-P1-PLOTTER, Montageart: verrasten, für Klemmenbreite: 6,2 mm, Anzahl der Einzelschilder: 10, Textfeldhöhe: 6,15 mm, Textfeldbreite: 5,15 mm	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	≥ 01/--
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. 150 mA ($\Delta t < 5$ ms bei U_S)
Filterzeit	max. 3 ms (an A1-A2 bei Spannungseinbrüchen bei U_S) max. 3 ms (an A1-A2; Low-Testpulsbreite) ≥ 50 ms (an A1-A2; Low-Testpulsrate) max. 17 ms (an A1-A2; High-Testpulsbreite) ≥ 600 ms (an A1-A2; High-Testpulsrate)
Schutzbeschaltung	Serieller Verpolschutz, Suppressordiode 33 V
Diagnoseversorgungsspannung: 21/0V	
Diagnoseversorgungsspannung U_D	24 V DC -15 % / +10 %
Eingangsstrom an U_D	6 mA (an den Kontakten 21-0V bei U_D ; + 100 mA je nach Belastung an Kontakt 22)
Einschaltstrom an U_D	typ. 200 mA ($\Delta t < 1$ ms; an den Kontakten 21-0V bei U_D)
Schutzbeschaltung	Serieller Verpolschutz, Suppressordiode 33 V

Relaisausgänge: Freigabestrompfad (13/14)

Anzahl der Ausgänge	1 (sicherheitsgerichtet)
Beschreibung des Ausgangs	2 NO in Reihe, 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)) 5 A (250 V (AC15))
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	2 NC in Reihe, unverzögert, nicht potenzialfrei (Referenzmasse: 0V)
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

Zeiten

Typ. Anzugszeit bei U _s	< 150 ms (bei Ansteuerung A1 bei U _s)
Typ. Rückfallzeit bei U _s	< 30 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 oder horizontal
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	3,28 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 ... 70 °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

Sicherheitstechnische Daten

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

Sicherheitstechnische Kenngrößen nach IEC 61508 - High Demand

Diagnose / Proof-Test-Verfahren	Rücklesung über Öffnerkontakt 22	Fehlerrückmeldung über A1 zum DO	
Gerätetyp	Typ A	Typ A	
HFT	1	1	
SIL	3	3	
Systematic Capabiltiy (SC)	3	3	
PFH _D	1,00 x 10 ⁻⁹	1,56 x 10 ⁻⁹	
Anforderungsrate	< 12 Monate	< 12 Monate	
Proof-Test-Intervall	240 Monate	240 Monate	
Gebrauchsdauer	240 Monate	240 Monate	
Berechnungsgrundlage	4 A DC13; 5 A AC15; 8760 Schaltspiele/ Jahr	4 A DC13; 5 A AC15; 8760 Schaltspiele/ Jahr	

SIL-Betrachtung als 1oo1-Struktur-Ersatzdarstellung

Gerätetyp	Typ A	Typ A	
HFT	0	0	
SIL	3	3	
Systematic Capabiltiy (SC)	3	3	
SFF	99,996 %	99,961 %	
λSD	0 FIT	0 FIT	
λSU	2857,88 FIT	2855,45 FIT	
λDD	5,45 FIT	6,86 FIT	
λDU	0,11 FIT	1,12 FIT	
λTotal	2863,44 FIT	2863,44 FIT	
MTBF	29,18 Jahre	29,18 Jahre	
PFH _D	1,10 x 10 ⁻¹⁰	1,12 x 10 ⁻⁹	

Sicherheitstechnische Kenngrößen nach IEC 61508 - Low Demand

Diagnose / Proof-Test-Verfahren	Rücklesung über Öffnerkontakt 22	Fehlerrückmeldung über A1 zum DO	Fehlermeldung über Diagnose-LEDs
Gerätetyp	Typ A	Typ A	Typ A
HFT	1	1	1
SIL	3	3	3
Systematic Capability	3	3	3
PFD_{avg}	$1,36 \times 10^{-4}$	$1,48 \times 10^{-4}$	$1,36 \times 10^{-4}$
Proof-Test-Intervall	72 Monate	46 Monate	72 Monate
Gebrauchsdauer	240 Monate	240 Monate	240 Monate
Berechnungsgrundlage	4 A DC13; 5 A AC15	4 A DC13; 5 A AC15	4 A DC13; 5 A AC15

SIL-Betrachtung als 1oo1-Struktur-Ersatzdarstellung

Gerätetyp	Typ A	Typ A	Typ A
HFT	0	0	0
SIL	3	3	3
Systematic Capability	3	3	3
SFF	99,839 %	99,907 %	99,839 %
λ_{SD}	0 FIT	0 FIT	0 FIT
λ_{SU}	2639,18 FIT	2634,25 FIT	2639,18 FIT
λ_{DD}	0 FIT	6,74 FIT	0 FIT
λ_{DU}	4,26 FIT	2,45 FIT	4,26 FIT
λ_{Total}	2643,44 FIT	2643,44 FIT	2643,44 FIT
MTBF	30,94 Jahre	30,94 Jahre	30,94 Jahre
PFD_{avg} (für $T_1 = 1$ Jahr)	$1,87 \times 10^{-5}$	$7,08 \times 10^{-5}$	$1,87 \times 10^{-5}$

Sicherheitstechnische Kenngrößen für EN 50156-2

SIL 3 (Referenz IEC 61508)

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 Magneten).

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.
- **Bei Schaltennennspannungen größer 60 V SELV/ PELV-Spannung und gleichzeitig Lastströmen größer 2 A reduziert sich die elektrische Lebensdauer auf 20000 Schaltspiele. Tauschen Sie das Gerät rechtzeitig vor Ende der elektrischen Lebensdauer aus.**

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 24 V DC, 45mA		
Output	13/14 NO-contact		21/22 NC-contact
	250V AC, 24V DC 6A Resistive B300, R300	250V AC, 24V DC 3A Resistive B300, R300	24V DC 100mA Resistive
Surrounding Air Temperature	-40 °C to 55 °C		-40 °C to 65 °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 Ein- oder zweikanalige Ansteuerung

Das externe Freigabesignal der fehlersicheren Steuerung wird an A1 geschaltet.

Optional kann das externe Freigabesignal der fehlersicheren Steuerung zusätzlich an A2 geschaltet werden.

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 / Proof-Test

Die normativ geforderte Wiederholungsprüfung kann auf folgende Arten durchgeführt werden:

1. Visuell am Gerät über die Diagnose-LEDs
2. Auswertung in der fehlersicheren Steuerung
 - a) Rücklesung des Rückmeldestrompfads
 - b) Aktive Fehlerrückmeldung über A1



Wie Sie den Proof-Test durchführen und auswerten, finden Sie weiter unten in den gesonderten Kapiteln "Proof-Test" und "Diagnose".

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 Proof-Test-Verfahren ist nur mit kompatiblen Steuerungen möglich.

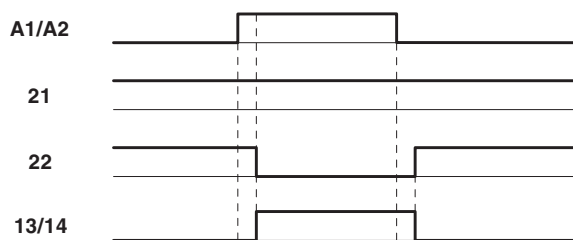
9.6 Testpulsfilter

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

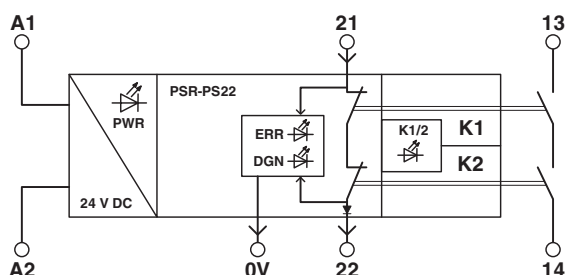


Legende:

A1/A2	Ansteuerung
21	Diagnoseeingang 24 V DC
22	Diagnoseausgang 24 V DC
13/14	Freigabestrompfad, unverzögert

11 Blockschaltbild

Bild 3 Blockschaltbild



Legende:

A1	Ansteuerung 24 V DC
A2	Ansteuerung 0 V
0V	Referenzmasse der Diagnoseversorgungsspannung (0 V)
21	Diagnoseeingang 24 V DC
22	Diagnoseausgang 24 V DC
13/14	Freigabestrompfad, unverzögert
K1/K2	Kanal 1 / Kanal 2



Der Rückmeldestrompfad 21/22 (Öffnerkontakt) ist **kein** potenzialfreier Strompfad und darf nur mit einer maximalen Spannung von 26,4 V mit Bezug auf die 0V-Klemme beschaltet werden.

11.1 Isolationskoordination

	A1/A2, 0V, 21/22	13/14	Gehäuse
A1/A2, 0V, 21/22	-	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



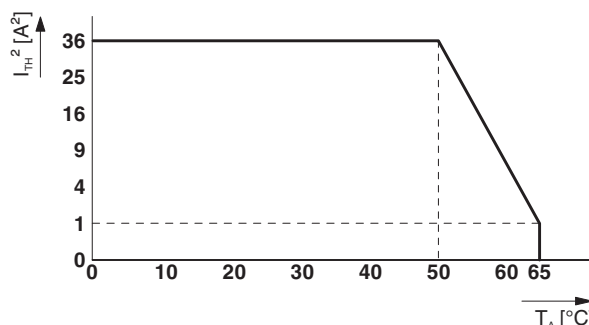
Die Temperaturmessung erfolgt mit 5 cm Abstand unterhalb oder neben dem Gerät.

12.1 Vertikale oder horizontale Einbaulage

Die Derating-Kurve gilt bei folgenden Bedingungen:

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

Bild 4 Derating-Kurve - vertikale oder horizontale Einbaulage, ohne Abstand



Erweiterter Umgebungstemperaturbereich (ohne Abstand): bis +70 °C

Bedingungen:

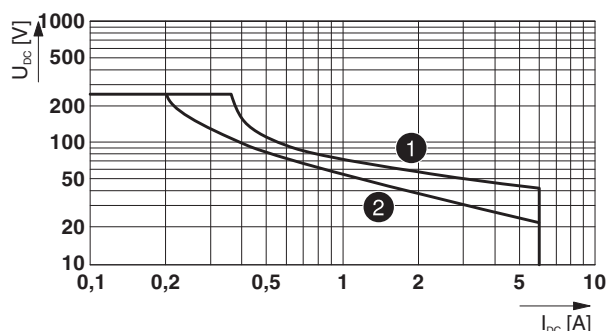
Max. Bemessungssteuerstromkreisspeisungsspannung	24 V DC
Max. Summenstrom der Freigabestrompfade	0,25 A ²

13 Relaisdaten

13.1 Lastgrenzkurve bei DC-Last

Ohmsche und induktive Last

Bild 5 Lastgrenzkurve - ohmsche und induktive Last

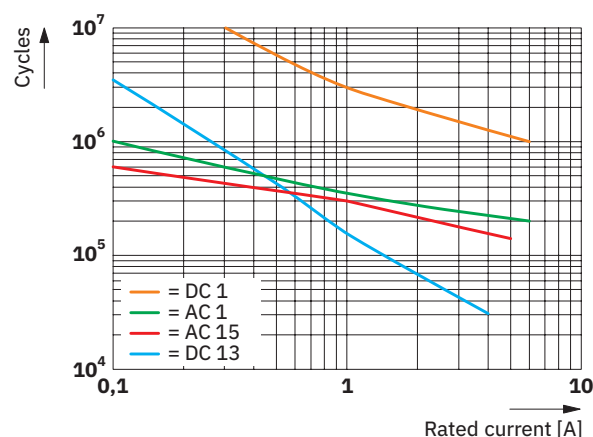


Legende:

- | | | |
|---|----------------|-----------------------|
| ① | Ohmsche Last | $L/R = 0 \text{ ms}$ |
| ② | Induktive Last | $L/R = 40 \text{ ms}$ |

13.2 Elektrische Lebensdauer

Bild 6 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

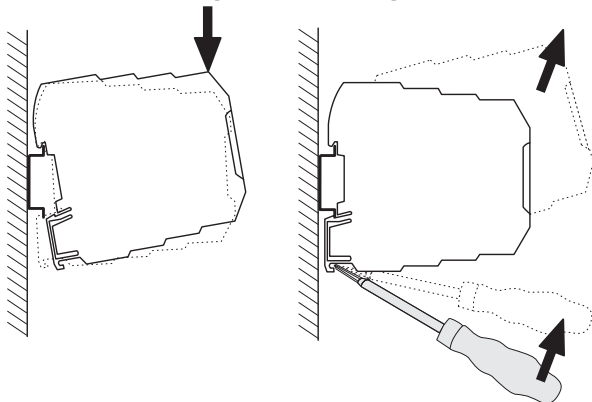
Bei Schaltspannungen größer 60 V SELV/PELV-Spannung und gleichzeitig Lastströmen größer 2 A reduziert sich die elektrische Lebensdauer auf 20000 Schaltspiele.

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

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.

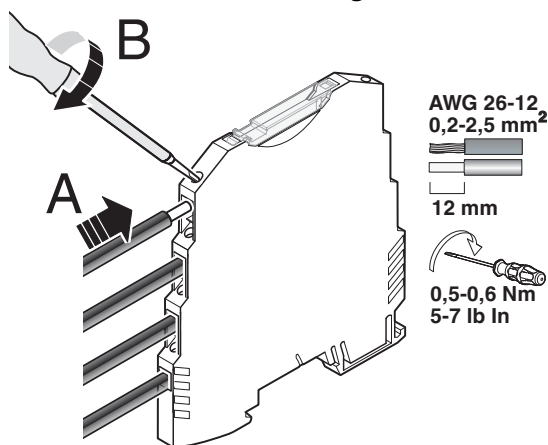
Bild 8 Montage und Demontage



16 Verdrahtung

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

Bild 9 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.

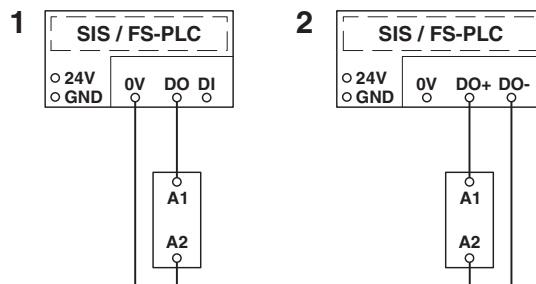


Zur Einhaltung der UL-Approval verwenden Sie Kupferdraht, der bis 60 °C/75 °C zugelassen ist.

16.1 Anschlussvarianten Signalgeber

- Schließen Sie geeignete Signalgeber an A1/A2 an.

Bild 10 Anschlussvarianten Signalgeber



1 1-kanalige Ansteuerung über fehlersichere Steuerung

2 2-kanalige Ansteuerung über fehlersichere Steuerung

16.2 Anschlussvarianten Rückführkreis

- Schließen Sie die Diagnoseversorgungsspannung von 24 V DC an Klemme 21 an.
- Stellen Sie über die Klemme 0V eine Masseverbindung her.
- 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.

17 Inbetriebnahme

- Legen Sie die Diagnoseversorgungsspannung (24 V DC) an die Klemmen 21/0V.

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 K1/2-LED leuchtet.

Der Freigabestrompfad 13/14 schließt.

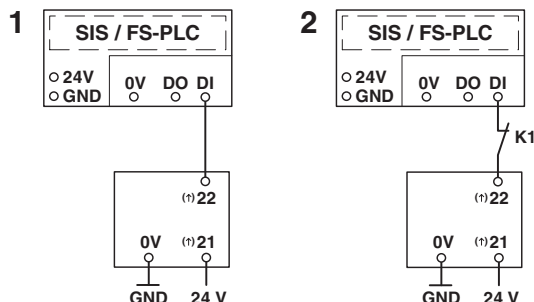
Der Rückmeldestrompfad 21/22 öffnet.

Die DGN-LED ist ausgeschaltet.



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

Bild 11 Anschlussvarianten Rückführkreis



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

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:

$$P_{\text{Kontakt}} = n \cdot I_L^2 \cdot 50 \text{ m}\Omega$$

Bei unterschiedlichen Lastströmen:

$$P_{\text{Kontakt}} = (I_{L1}^2 + I_{L2}^2 + \dots + I_{Ln}^2) \cdot 50 \text{ m}\Omega$$

Gesamtverlustleistung

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

also

$$P_{\text{Gesamt}} = U_B^2 / (U_S / I_S) + U_{BD}^2 / (U_D / I_D) + n \cdot I_L^2 \cdot 50 \text{ m}\Omega$$

oder

$$P_{\text{Gesamt}} = U_B^2 / (U_S / I_S) + U_{BD}^2 / (U_D / I_D) + (I_{L1}^2 + I_{L2}^2 + \dots + I_{Ln}^2) \cdot 50 \text{ m}\Omega$$

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.
- An Kontakt 22 sind 24 V DC (U_D) messbar.

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.
- An Kontakt 22 sind **keine** 24 V DC (U_D) messbar.



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

19.2 Auswertung in der fehlersicheren Steuerung

19.2.1 Rücklesung des Rückmeldestrompfads

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

Erwartung (Proof-Test bestanden):

Bei anliegender Diagnoseversorgungsspannung:

Die fehlersichere Steuerung erhält ein 24 V-Signal (U_D) über die Klemme 22.



Siehe Kapitel "Diagnose über Steuerung".

19.2.2 Aktive Fehlerrückmeldung über A1



Dieses Proof-Test-Verfahren ist nur mit kompatiblen Steuerungen möglich.

1. Deaktivieren Sie A1.

Erwartung (Proof-Test bestanden):

Bei anliegender Diagnoseversorgungsspannung:

Die fehlersichere Steuerung zeigt den einwandfreien Zustand des Geräts in der Visualisierung an.

Verhalten im Fehlerfall

Bei Diagnose eines Gerätefehlers wird dieser in der Visualisierung der Steuerung als "Bad Channel" angezeigt.

20 Diagnose

20.1 Diagnose über LEDs

PWR-LED	K1/K2-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 Diagnose über Steuerung / Auswertung des Rückmeldestrompfads

Power LED	Klemme 21/0V	Klemme 22	Zustand	Proof-Test
Gelb ein	24 V	0 V	A1 ist angesteuert.	Im angesteuerten Zustand ist keine Diagnose möglich.
Aus	24 V	24 V	A1 ist nicht angesteuert.	Proof-Test bestanden.
Aus	24 V	0 V		Proof-Test nicht bestanden.

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 3-Anforderungen gemäß IEC 61508.

Erreichbare Sicherheitsintegrität:

- Für High-Demand Applikationen geeignet bis SIL 3 gemäß IEC 61508 und EN 50156



WARNUNG: Verlust der funktionalen Sicherheit durch Unterwanderung der Prozesssicherheitszeit

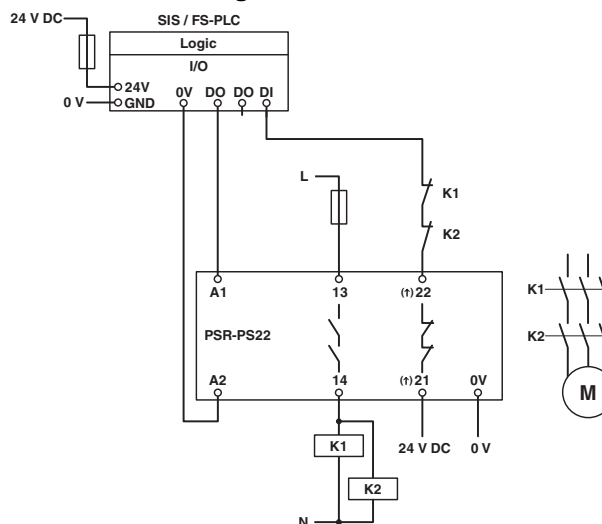
Falls die Auswertung des Rückmeldestrompfades in High-Demand-Applikationen nicht innerhalb der Prozesssicherheitszeit (Process Safety Time) erfolgt, kann dies zum Verlust der funktionalen Sicherheit führen.

- Stellen Sie sicher, dass die Auswertung des Rückmeldestrompfades 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 12 High-Demand-Applikation mit fehlersicherer Steuerung



Legende:

SIS / FS-PLC	Safety Instrumented System / Fehlersichere Steuerung
DC	Diagnostic Coverage (Diagnosedeckungsgrad) nach IEC 61508 (Line/Load-Diagnose an DO)
DI	Digitaler Eingang
DO	Digitaler Ausgang

Gerätedaten umgerechnet in eine 1001-Struktur

Rücklesung über Öffnerkontakt 22

Gerätetyp	Typ A
HFT	0
SIL	3 (< 15 % des gesamten SIL)
SFF	99,996 %
λ_{SD}	0 FIT
λ_{SU}	2857,88 FIT
λ_{DD}	5,45 FIT
λ_{DU}	0,11 FIT
λ_{Total}	2863,44 FIT
MTBF	29,18 Jahre
PFH_D	$1,10 \times 10^{-10}$

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 3-Anforderungen gemäß IEC 61508.

Erreichbare Sicherheitsintegrität:

- Für Low-Demand-Applikationen geeignet bis SIL 3 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.

Legende:

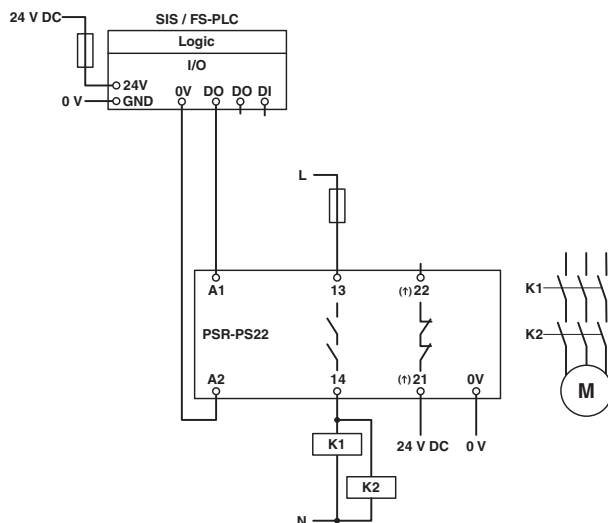
SIS / FS-PLC	Safety Instrumented System / Fehlersichere Steuerung
DC	Diagnostic Coverage (Diagnosedeckungsgrad) nach IEC 61508
DI	Digitaler Eingang
DO	Digitaler Ausgang

Gerätedaten umgerechnet in eine 1001-Struktur

Fehlermeldung über Diagnose-LEDs

Gerätetyp	Typ A
HFT	0
SIL	3 (< 15 % des gesamten SIL)
SFF	99,839 %
λ_{SD}	0 FIT
λ_{SU}	2639,18 FIT
λ_{DD}	0 FIT
λ_{DU}	4,26 FIT
λ_{Total}	2643,44 FIT
MTBF	30,94 Jahre
PFD_{avg}	$1,87 \times 10^{-5}$

Bild 13 Low-Demand-Applikation mit fehlersicherer Steuerung



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 Bemessungsstromkreisversorgungsspannung (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



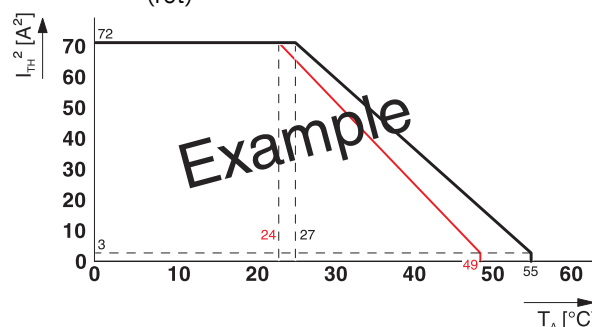
Bei der folgenden Rechnung und der abgebildeten Derating-Kurve handelt es sich um ein Beispiel.

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

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

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

Bild 14 Beispiel einer verschobenen Derating-Kurve (rot)



24.2 Änderungsnachweis

Revision	Datum	Inhalt
00	2017-03-29	Erstveröffentlichung
01	2018-10-19	Technische Daten bearbeitet; Zulassungsdaten ergänzt; Kapitel Sicherheitsbestimmungen und Errichtungshinweise bearbeitet; Neue Kapitel eingefügt: Hinweise zur Dokumentation, Spezifische Nutzungsbedingungen für ATEX/IECEx, UL-Hinweise; Kapitel Diagnose bearbeitet; Kapitel Applikationsbeispiele bearbeitet
02	2024-11-11	Zulassungslogos aktualisiert; Zubehör in Bestelldaten aufgenommen; Änderungen im Kap. "Technische Daten": Daten für Steuereingänge und Diagnoseversorgungsspannung getrennt, Relaisausgänge: Verweise auf Kap. "Relaisdaten" eingefügt, Schaltfrequenz geändert, Lebensdauer elektrisch eingefügt, Allgemeine Daten: Norm für Relais typ aktualisiert Gehäusefarbe aktualisiert, Normen für Luft- und Kriechstrecken aktualisiert, Bemessungsstoßspannung / Isolierung aktualisiert; Daten für Konformität/Zulassungen aktualisiert; Sicherheitskennwerte: Systematic Capability (SC) aufgenommen; Hinweise im Kap. "Sicherheitsbestimmungen und Errichtungshinweise" bearbeitet; Kap. "Spezifische Nutzungsbedingungen für ATEX/IECEx" entfällt; harmonisierte Kap. "Installation im explosionsgefährdeten Bereich" und "Besondere Bedingungen" eingefügt; 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" eingefügt