

PSR-PC52

SIL 3-Koppelrelais zum sicherheitsgerichteten Einschalten

Datenblatt
108158_de_03

© Phoenix Contact

2025-02-24



1 Beschreibung

Bestimmungsgemäße Verwendung

Das SIL-Koppelrelais dient zur Leistungsanpassung und galvanischen Trennung in Safe-State-On-Applikationen. Das Koppelrelais schaltet Stromkreise sicherheitsgerichtet ein.

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

Mögliche Signalgeber

- Fehlersichere Steuerungen

Kontaktausführung

- 1 unverzögerter Freigabestrompfad
- 1 unverzögerter Meldestrompfad

Ansteuerung

- 1- oder 2-kanalig
- Automatischer Start

Erreichbare Sicherheitsintegrität

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

Weitere Merkmale

- Earth-Leakage-Monitoring
- Konfigurierbare Off- und On-State-Diagnose
 - Lastüberwachung auf Drahtbruch und Kurzschluss
 - Überwachung der Lastversorgungs- und Diagnoseversorgungsspannung
- Diagnosemeldungen
 - Fehlermeldung über ERR-LED
 - Aktive Fehlerrückmeldung über A1 an DO (nur im Off-State)
 - Fehlerrückmeldung über den Meldestrompfad
- Integrierter DCS-Testpulsfilter
- Steuerungsspezifischer Termination Carrier auf Anfrage erhältlich
- Wahlweise steckbare Schraub- oder Push-in-Klemmen
- 17,5 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.....	4
5	Hinweise zur Dokumentation.....	9
6	Sicherheitsbestimmungen und Errichtungshinweise	10
7	UL-Hinweise	13
8	Transportieren, Lagern und Auspacken	13
9	Funktionsbeschreibung	14
10	Funktions- und Zeitdiagramme	15
11	Blockschaltbild.....	16
12	Derating	17
13	Relaisdaten.....	17
14	Bedien- und Anzeigeelemente	18
15	Montage und Demontage.....	20
16	Verdrahtung.....	20
17	Konfiguration	22
18	Inbetriebnahme	24
19	Berechnung der Verlustleistung	24
20	Proof-Test.....	25
21	Diagnose	26
22	Applikationsbeispiele.....	27
23	Gerätetausch, Gerätedefekt und Reparatur.....	28
24	Wartung, Außerbetriebnahme und Entsorgung	28
25	Anhang.....	29

3 Bestelldaten

Beschreibung	Typ	Art.-Nr.	VPE
Koppelrelais zur galvanischen Trennung und Leistungsanpassung für SIL 3 F&G-Anwendungen, Low-Demand, Lastdiagnose im Off- und On-State auf Drahtbruch und Kurzschluss, 1 Freigabestrompfad, Testpulsfilter, steckbare Schraubklemme, Breite 17,5 mm	PSR-PC52-1NO-1NC-24DC-SC	1017062	1
Koppelrelais zur galvanischen Trennung und Leistungsanpassung für SIL 3 F&G-Anwendungen, Low-Demand, Lastdiagnose im Off- und On-State auf Drahtbruch und Kurzschluss, 1 Freigabestrompfad, Testpulsfilter, steckbare Push-in-Klemme, Breite 17,5 mm	PSR-PC52-1NO-1NC-24DC-SP	1017064	1
Zubehör	Typ	Art.-Nr.	VPE
Kodierprofil, wird in die Nut am Steckerteil bzw. invertierten Grundgehäuse eingeschoben, aus rotem Isolierstoff	CP-MSTB	1734634	100
Kodierreiter, wird in die Ausnehmung am Grundgehäuse bzw. invertierten Steckerteil eingeschoben, aus rotem Isolierstoff	CR-MSTB	1734401	100
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 $\geq 00/--$

Die technischen Daten und Sicherheitskennwerte sind gültig ab dem angegebenen HW/FW-Stand.

Steuereingänge: A1/A2

Bemessungssteuerstromkreisspeisespannung U_S 24 V DC -15 % / +10 %

Bemessungssteuerspeisestrom I_S typ. 75 mA

Leistungsaufnahme an U_S typ. 2 W (bei U_S/U_D ; On-State)

Einschaltstrom max. 100 mA

Filterzeit
2 ms (an A1-A2 bei Spannungseinbrüchen bei U_S)
max. 2 ms (an A1-A2; Low-Testpulsbreite)
 ≥ 100 ms (an A1-A2; Low-Testpulsrate)
max. 17 ms (an A1-A2; High-Testpulsbreite)
 ≥ 800 ms (an A1-A2; High-Testpulsrate)

Schutzbeschaltung
Überspannungsschutz, Suppressordiode 36 V
Verpolschutz

Diagnoseversorgungsspannung: 24V/0V

Diagnoseversorgungsspannung U_D 24 V DC -20 % / +25 %

Eingangsstrom an U_D
35 mA (bei $U_D = 24$ V)
45 mA (bei $U_D = 19$ V)
25 mA (bei $U_D = 30$ V)

Einschaltstrom an U_D 1,5 A ($\Delta t < 10 \mu s$)

Leistungsaufnahme typ. 0,9 W (bei U_D ; Off-State)

Schutzbeschaltung
Überspannungsschutz, Suppressordiode 33 V
Verpolschutz

Digitale Eingänge: Testpunkte für Proof-Test (T1, T2, T3)

Anzahl der Eingänge 3

Einschaltstrom typ. 200 mA

Stromaufnahme
typ. 20 mA (Eingang TP1)
typ. 20 mA (Eingang TP2)
typ. 30 mA (Eingang TP3)

Schutzbeschaltung
Überspannungsschutz 36 V-Suppressordiode

Relaisausgänge: Freigabestrompfad (L-LO-NI-N / L'-LO'-NI'-N')

Anzahl der Ausgänge	1 (unverzögert)
Beschreibung des Ausgangs	sicherheitsgerichtete Schließkontakte
Kontaktmaterial	AgNi, hauchvergoldet, Ag-Legierung
Schaltspannung (Siehe Kapitel "Relaisdaten")	min. 16 V AC/DC max. 250 V AC max. 125 V DC
Grenzdauerstrom (Siehe Kapitel "Relaisdaten")	3 A (Derating, Lasttyp und Lastspannung beachten)
Einschaltstrom	min. 50 mA max. 5 A ($\Delta t \leq 1$ s)
Quadr. Summenstrom $I_{TH}^2 = I_1^2 + I_2^2 + \dots + I_N^2$	9 A ² (Derating beachten)
Schaltleistung	min. 1 W
Schaltfrequenz	max. 0,5 Hz
Lebensdauer mechanisch	ca. 5×10^7 Schaltspiele

Relaisausgänge: Meldestrompfad (21/22)

Anzahl der Ausgänge	1 (unverzögert, potenzialfrei)
Beschreibung des Ausgangs	nicht sicherheitsgerichteter Öffnerkontakt
Schaltspannungsbereich (Lastkurve beachten)	5 V DC ... 30 V DC 5 V AC ... 28,8 V AC
Schaltstrom	max. 100 mA
Einschaltstrom	≤ 800 mA ($\Delta t \leq 100$ ms)
Übergangswiderstand	typ. 6Ω (geschlossen) $\geq 1 M\Omega$ (offen)
Kurzschlusschutz	nein
Schutzbeschaltung	Überspannungsschutz 42 V-Suppressordiode

Zeiten

Typ. Anzugszeit bei U_s	typ. 100 ms (bei Ansteuerung über A1-A2)
Typ. Rückfallzeit bei U_s	typ. 30 ms (bei Ansteuerung über A1-A2)
Wiederbereitschaftszeit	1 s (bei Ansteuerung über A1-A2) 3 s (Bereitschaftszeit der Diagnose nach Anlegen von U_D)

Allgemeine Daten		
Relaistyp	Elektromechanisches Relais	
Nennbetriebsart	100 % ED	
Schutzart	IP20	
Schutzart Einbauort minimal	IP54	
Montageart	Tragschienenmontage	
Einbaulage	vertikal oder horizontal	
Montagehinweis	siehe Derating-Kurve	
Ausführung des Gehäuses	Frianyl A63 RV0 zinkgelb (RAL 1018)	
Betriebsspannungsanzeige	1 x LED (gelb)	
Statusanzeige	1 x LED (grün)	
Fehleranzeige	1 x LED (rot)	
Luft- und Kriechstrecken zwischen den Stromkreisen	gemäß EN 60664-1	
Bemessungsisolationsspannung	250 V AC	
Bemessungsstoßspannung / Isolierung	Siehe Kapitel "Isolationskoordination"	
Verschmutzungsgrad	2	
Überspannungskategorie	III	
Maximale Verlustleistung bei Nennbedingung	3,8 W (bei $U_B = 26,4 \text{ V DC}$, $U_{BD} = 26,4 \text{ V DC}$, $I_L = 3 \text{ A}$)	
Hinweis zur Verlustleistung	Siehe Kapitel "Berechnung der Verlustleistung"	
Abmessungen	Schraubanschluss	Push-in-Anschluss
B x H x T	17,5 x 112,2 x 114,5 mm	17,5 x 117,4 x 114,5 mm
Anschlussdaten	Schraubanschluss	Push-in-Anschluss
Leiterquerschnitt starr	0,2 mm ² ... 2,5 mm ²	0,2 mm ² ... 1,5 mm ²
Leiterquerschnitt flexibel	0,2 mm ² ... 2,5 mm ²	0,2 mm ² ... 1,5 mm ²
Leiterquerschnitt AWG	24 ... 12	24 ... 16
Leiterquerschnitt flexibel mit Aderendhülse ohne Kunststoffhülse	-	0,25 mm ² ... 1,5 mm ² (nur in Verbindung mit CRIMPFOX 6)
Leiterquerschnitt flexibel mit Aderendhülse mit Kunststoffhülse	-	0,25 mm ² ... 1,5 mm ² (nur in Verbindung mit CRIMPFOX 6)
Abisolierlänge	7 mm	8 mm
Schraubengewinde	M3	-

Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur (Betrieb)	-25 °C ... 60 °C (Derating beachten)
Umgebungstemperatur (Lagerung/Transport)	-40 °C ... 65 °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, 11 ms
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 ULD 19.0023X)	Ex ec nC IIC T4 Gc
ATEX (DEMKO 19 ATEX 2240X)	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 (2022122304115696)	Ex ec nC IIC T4 Gc
Umweltsimulationstest (ISA-S71.04)	G3

Sicherheitstechnische Kenngrößen nach IEC 61508 - Low Demand

Gerätetyp	Typ A
HFT	2
SIL	3
Systematic Capability (SC)	3
PFD_{avg}	$1,49 \times 10^{-4}$ (< 15 % des gesamten SIL)
Proof-Test-Intervall	72 Monate
Gebrauchsdauer	240 Monate

SIL-Betrachtung als 1oo1-Struktur-Ersatzdarstellung

Berechnungsgrundlage	Applikationsbeispiel 1
Gerätetyp	Typ A
HFT	0
SIL	3
Systematic Capability (SC)	3
Anteil ungefährlicher Ausfälle (SFF)	99,68 %
λ_{SD}	0 FIT
λ_{SU}	1831,13 FIT
λ_{DD}	3,66 FIT
λ_{DU}	5,72 FIT
λ_{Total}	1840,51 FIT
MTBF	66,98 Jahre
PFD_{avg}	$2,5 \times 10^{-5}$ (für Proof-Test-Intervall = 1 Jahr)

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.

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.

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.

Vertauschen und Verpolen der Anschlüsse

- Treffen Sie Maßnahmen gegen Vertauschen, Verpolen und Manipulation an den Anschlüssen.

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".
 - 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.

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, 75 mA		
Input 24 V-0 V	24 V DC, 35 mA		
Output	NO-contact		NC-contact
	250 V AC / 24 V DC 3 A, Resistive B300, R300	250 V AC / 24 V DC 1 A, Resistive B300, R300	24 V DC 100 mA Resistive
Ambient Temperature	-25 °C to 50 °C		-25 °C to 60 °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 Kartonage verpackt 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 generell eine Kompatibilität zur fehlersicheren Steuerung herstellen zu können und die geräteinternen Diagnosen zu nutzen, legen Sie die Diagnoseversorgungsspannung an.

Bei Verwendung der aktiven Fehlerrückmeldung über A1 prüfen Sie die Kompatibilität mit dem genutzten sicheren System.

9.3 Automatischer Start

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

9.4 Sicheres Einschalten (Safe-State-On)

Wenn das Freigabesignal der fehlersicheren Steuerung zugeschaltet ist, schließt der Freigabestrompfad.

Mit geschlossenem Freigabestrompfad befindet sich das Gerät im sicheren Zustand.

9.5 Diagnose und Fehlermeldungen

Das Gerät bietet die Möglichkeit für Off-State-Monitoring sowie für On-State-Monitoring.



Eine detaillierte Auswertung aller Diagnosen und Fehlermeldungen finden sie im Kapitel "Diagnose".

9.5.1 Off-State-Diagnose

Im **abgeschalteten Zustand** überwacht das Gerät folgende Zustände:

- Drahtbruch und Kurzschluss der Last
- Anliegen der Lastversorgungsspannung
- Anliegen der Diagnoseversorgungsspannung

Die grün leuchtende DGN-LED zeigt das Anliegen der Diagnoseversorgungsspannung und somit die Aktivierung der Diagnosefunktionen an.

Das Gerät meldet einen potenziellen Fehler folgendermaßen:

- Fehlermeldung über ERR-LED
- Aktive Fehlerrückmeldung über A1
- Fehlerrückmeldung über den Meldestrompfad



Die Diagnoseschwellwerte der Lastüberwachung sind konfigurierbar.
Siehe Kapitel "Konfiguration".

9.5.2 On-State-Diagnose

Im **eingeschalteten Zustand** überwacht das Gerät folgende Zustände:

- Mindestwert für den Laststrom
- Anliegen der Lastversorgungsspannung
- Anliegen der Diagnoseversorgungsspannung

Die grün leuchtende DGN-LED zeigt das Anliegen der Diagnoseversorgungsspannung und somit die Aktivierung der Diagnosefunktionen an.

Das Gerät meldet einen potenziellen Fehler folgendermaßen:

- Fehlermeldung über ERR-LED
- Fehlerrückmeldung über den Meldestrompfad



Die Diagnoseschwellwerte der Lastüberwachung sind konfigurierbar.
Siehe Kapitel "Konfiguration".

9.5.3 Aktive Fehlerrückmeldung über A1

Im Off-State

Im **abgeschalteten Zustand** meldet das Gerät einen potenziellen 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.

9.5.4 Rücklesung des Meldestrompfads

Im Off- und On-State

Das Gerät meldet einen potenziellen Fehler über den potenzialfreien Meldestrompfad an die Steuerung zurück.

9.6 Proof-Test

Mit dem Proof-Test überprüfen Sie die einzelnen Relaiskanäle sowie die Diagnosen des Gerätes auf ihre Funktion.

Führen Sie den Proof-Test mit Hilfe der dafür vorgesehen Testpunkte durch.



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

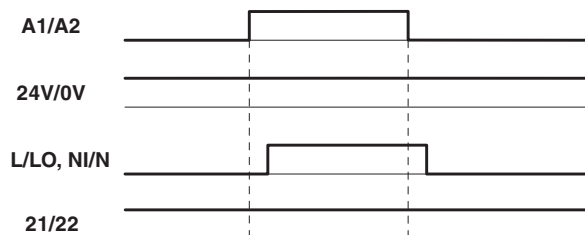
9.7 Testpulsfilter

Durch die Filterung der Steuerungsprüfimpulse wird ein vorzeitiger Ausfall der Relais verhindert.

10 Funktions- und Zeitdiagramme

10.1 Zeitdiagramm automatischer Start

Bild 2 Zeitdiagramm automatischer Start

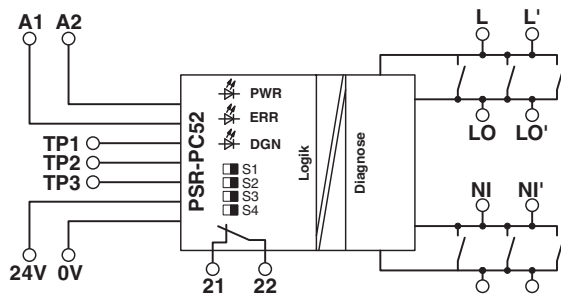


Legende:

A1/A2	Ansteuerung
24V/0V	Diagnoseversorgungsspannung
L/LO, NI/N	Freigabestrompfad
21/22	Meldestrompfad

11 Blockschaltbild

Bild 3 Blockschaltbild



Legende:

A1	Ansteuerung 24 V DC
A2	Ansteuerung 0 V
24V	Diagnoseversorgungsspannung
0V	Referenzmasse der Diagnoseversorgungs- spannung (0 V)
21/22	Meldestrompfad (potenzialfrei)
TP1/TP2/ TP3	Testpunkte für Proof-Test
L/L'	Eingang Lastspannung
N/N'	0 V
LO/LO'	Eingang Last
NI/NI'	Ausgang Last

} Freigabe-
strompfad



Die Kontakte L', N', LO', NI' sind **nicht** für eine Weiterverdrahtung geeignet. Nutzen Sie diese Kontakte ausschließlich für eine optionale redundante Beschaltung.

11.1 Isolationskoordination

	A1/A2, 24V/0V, 21/22, TP1/TP2/TP3	L,L' / LO,LO', NI,NI' / N,N'	Gehäuse
A1/A2, 24V/0V, 21/22, TP1/TP2/TP3	-	6 kV ST	4 kV BI
L,L' / LO,LO', NI,NI' / N,N'	-	-	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 $U \leq 25 \text{ V AC}$ oder $U \leq 60 \text{ V DC}$ und Stromkreisen mit höherer Spannung möglich.

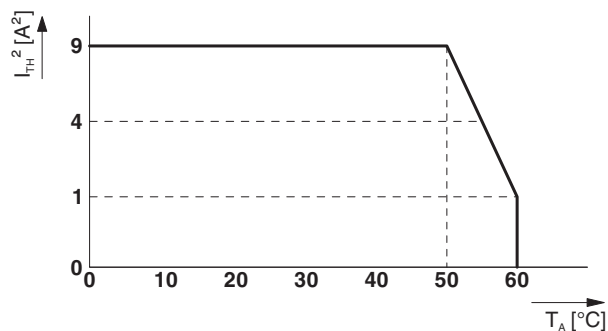
12 Derating

12.1 Vertikale oder horizontale Einbaulage

Die Derating-Kurve gilt bei folgenden Bedingungen:

- Montage auf vertikaler oder horizontaler Tragschiene
- Geräte ohne Abstand zueinander montiert

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

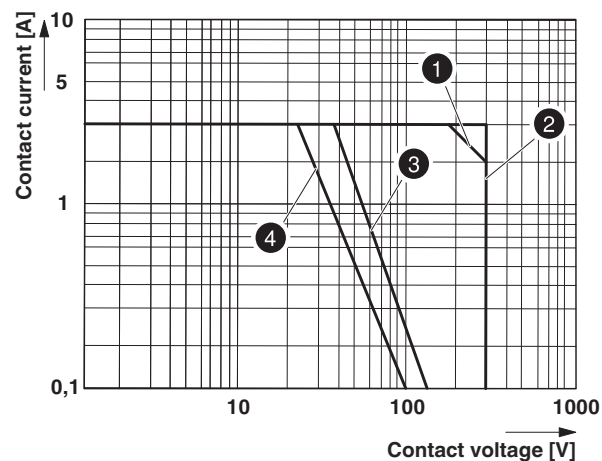


Wenn die Geräte mit einem Abstand von ≥ 9 mm zueinander montiert werden, ist **bis 60 °C** kein Derating erforderlich.

13 Relaisdaten

13.1 Lastgrenzkurve

Bild 5 Lastkurve Relais



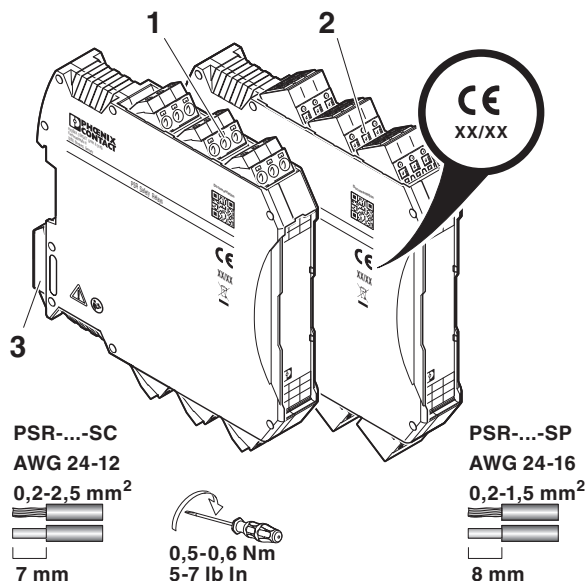
Legende:

- ① AC induktive Last $\cos \varphi = 0,4$
- ② AC resistive Last
- ③ DC resistive Last
- ④ DC induktive Last $L/R = 7$ ms

14 Bedien- und Anzeigeelemente

14.1 Anschlussvarianten

Bild 6 Anschlussvarianten



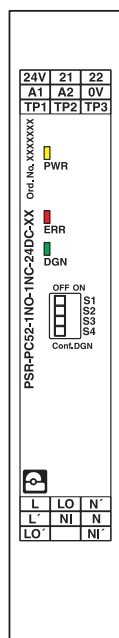
- 1 Steckbare Schraubklemme COMBICON
 - 2 Steckbare Push-in-Klemme COMBICON
 - 3 Metallschloss zur Befestigung auf der Tragschiene
- ☐ Siehe Kapitel "Optionale Klemmenkodierung".



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

XX/XX = Kalenderwoche / Jahr

14.2 Anschlussbelegung



24V	Diagnoseversorgungsspannung 24 V DC
21/22	Meldestrompfad (potenzialfrei)
A1	Ansteuerung 24 V DC
A2	Ansteuerung 0 V
0V	Referenzmasse der Diagnoseversorgungsspannung (0 V)
TP1/TP2/TP3	Testpunkte für Proof-Test
PWR	LED Statusanzeige, gelb - Kontakte der Lastseite sind geschlossen
ERR	LED Statusanzeige, rot - Error
DGN	LED Statusanzeige, grün - Diagnose ist aktiv
S1 ... S4	DIP-Schalter zur Konfiguration der Lastüberwachung

L/L'	Eingang Lastspannung	} Freigabestrompfad
N/N'	0 V	
LO/LO'	Eingang Last	
NI/NI'	Ausgang Last	



Die Kontakte L', N', LO', NI' sind **nicht** für eine Weiterverdrahtung geeignet. Nutzen Sie diese Kontakte ausschließlich für eine optionale redundante Beschaltung.

14.3 Optionale Klemmenkodierung



Die Anschlussklemmen des Geräts sind standardmäßig **nicht** kodiert.

Das optionale Kodierzubehör kann Ihnen eine erhöhte Sicherheit gegen Vertauschen und Verpolen der Anschlüsse bieten. Siehe Kapitel "Bestelldaten".

Wenn Sie das Kodierzubehör nicht nutzen, sehen Sie alternative Validierungsmaßnahmen vor.

Kodiersystem

Eine Kodierung der Klemmen realisieren Sie durch die Verwendung von Kodierreitern und Kodierprofilen.

Kodierreiter werden auf die Klemmengrundleiste im Gehäuse des Geräts gesteckt.

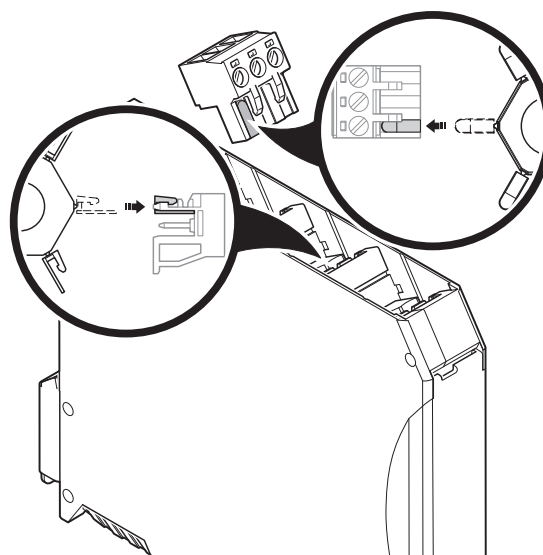
Kodierprofile werden in die Nut der steckbaren Klemme gesteckt.

Durch unterschiedliche Kombinationen ergibt sich ein Kodiersystem für die Klemmen des Geräts.

Kodierelemente anbringen

1. Schieben Sie einen Kodierreiter auf die Klemmengrundleiste im Gehäuse des Geräts. Lösen Sie den Kodierreiter vom Kodierstern ab.
2. Schieben Sie ein Kodierprofil in die Nut der Klemme. Lösen Sie das Kodierprofil vom Kodierstern ab.

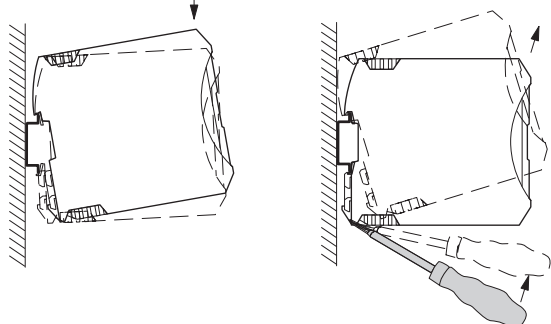
Bild 7 Kodierelemente anbringen



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



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.

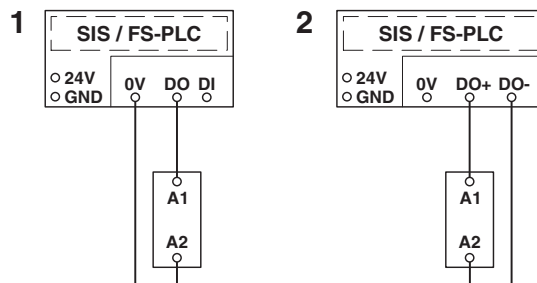


Zur Einhaltung der UL-Approbation verwenden Sie Kupferdraht, der bis 60 °C/75 °C zugelassen ist.

16.1 Anschlussvarianten Signalgeber

- Schließen Sie geeignete Signalgeber an A1/A2 an.

Bild 11 Anschlussvarianten Signalgeber



- 1 1-kanalige Ansteuerung über fehlersichere Steuerung
- 2 2-kanalige Ansteuerung über fehlersichere Steuerung

16 Verdrahtung

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

Bild 9 Anschluss der Leitungen bei PSR-...-SC (Schraubklemme)

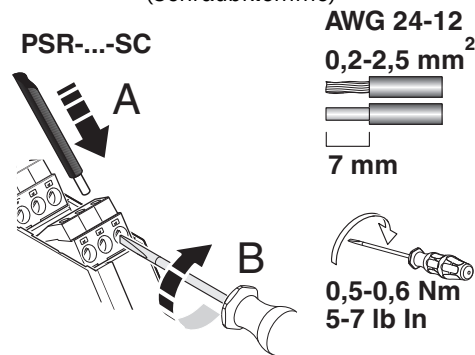
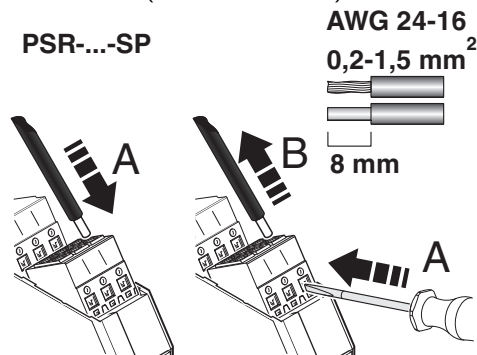


Bild 10 Anschluss der Leitungen bei PSR-...-SP (Push-in-Klemme)

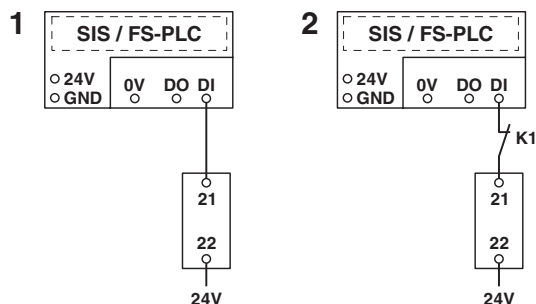


16.2 Anschlussvarianten Rückführkreis

Zur optionalen Realisierung der Diagnosefunktion über den Meldestrompfad gehen Sie folgendermaßen vor:

- Lesen Sie den Meldestrompfad 21/22 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.

Bild 12 Anschlussvarianten Rückführkreis



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

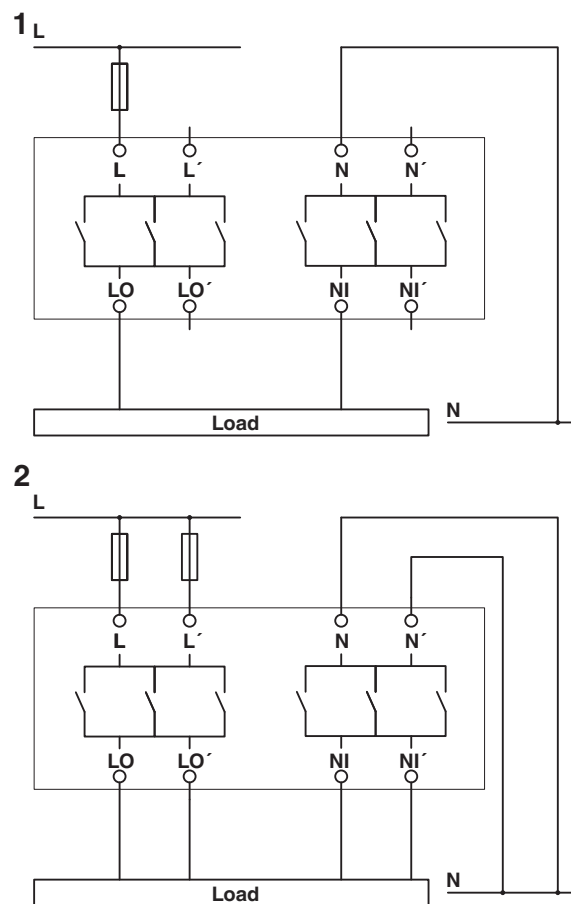


Bei Nutzung mehrerer Geräte besteht die Möglichkeit, die Öffnerkontakte der Meldestrompfade in Reihe zu schalten.

16.3 Anschlussvarianten Freigabestrompfad

- Schließen Sie die Versorgungsspannung der Last an die Klemmen L/N an.
- Schließen Sie die Last an die Klemmen LO/NI an.
- **Optional:** Für eine redundante Beschaltung des Freigabestrompfads, schließen Sie ebenfalls die Klemmen L', N', LO', NI' entsprechend an.

Bild 13 Anschlussvarianten Freigabestrompfad



- 1 Einfache Beschaltung des Freigabestrompfads
- 2 Redundante Beschaltung des Freigabestrompfads



Die Kontakte L', N', LO', NI' sind **nicht** für eine Weiterverdrahtung geeignet.

Nutzen Sie diese Kontakte ausschließlich für eine optionale redundante Beschaltung.

17 Konfiguration

17.1 Auslieferungszustand

Vor der ersten Konfiguration und Inbetriebnahme befindet sich das Gerät in folgendem Zustand:

- Schalter S1 = OFF
- Schalter S2 = OFF
- Schalter S3 = OFF
- Schalter S4 = OFF

17.2 Allgemeine Informationen zur Konfiguration

Folgende Diagnoseschwellwerte für die Lastüberwachung sind konfigurierbar:

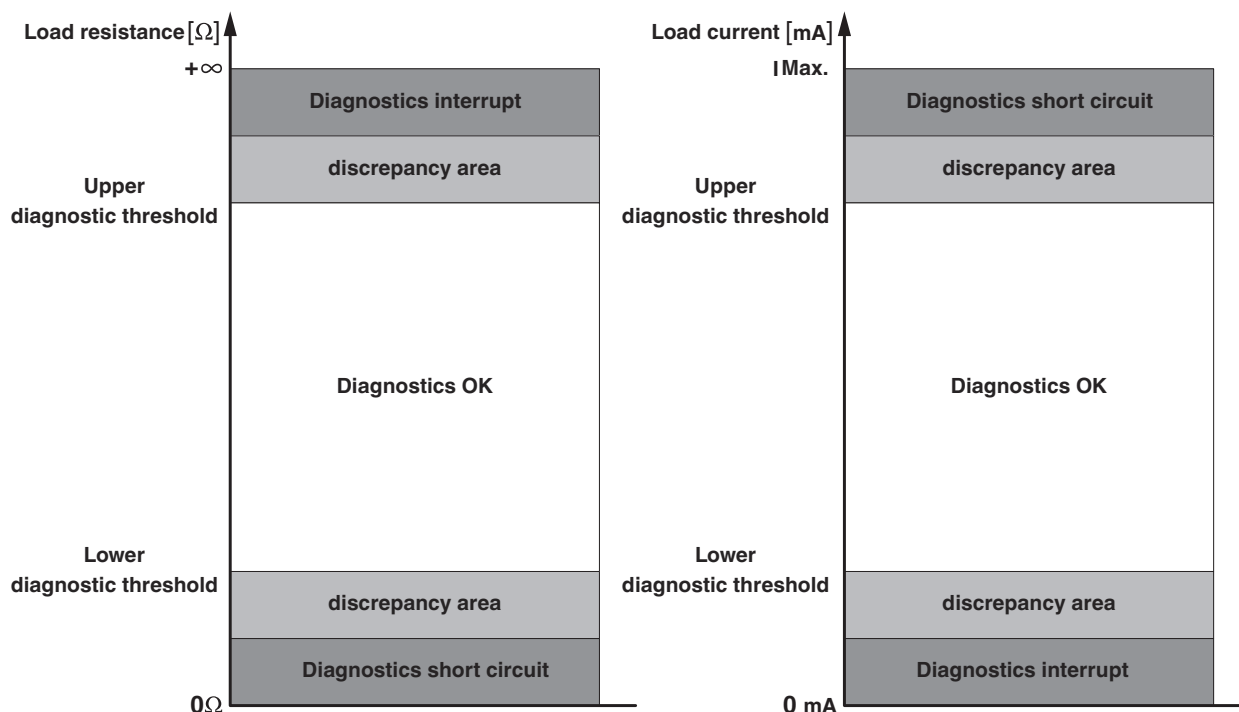
- Untere Grenze der Lastüberwachung für die Diagnose **Kurzschluss** im Off-State
- Obere Grenze der Lastüberwachung für die Diagnose **Drahtbruch** im Off-State
- Untere Grenze für den anliegenden Laststrom im On-State (3)



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

Die grün leuchtende DGN-LED zeigt das Anliegen der Diagnoseversorgungsspannung und somit die Aktivierung der Diagnosefunktionen an.

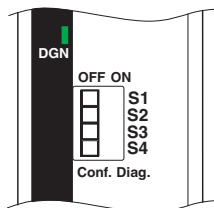
Bild 14 Diagnoseschwellen



17.3 Konfiguration vornehmen

Nehmen Sie die Konfiguration über den 4-fachen DIP-Schalter auf der Frontseite des Geräts vor.

Bild 15 DIP-Schalter



Entnehmen Sie die Einstellungen den nachfolgenden Konfigurationstabellen.



WARNUNG: Verlust der sicheren Diagnose!

Beachten Sie die jeweiligen Diskrepanzbereiche für eine sichere Diagnose.

17.3.1 Untergrenze Lastüberwachung

- Stellen Sie die untere Grenze der Lastüberwachung über die DIP-Schalter **S1** und **S2** gemäß folgender Tabelle ein.

DIP-Schalterstellung		Untere Grenze Last	Diskrepanzbereich	Typisch bei 25 °C
S1	S2			
0	0	70 Ω	64 Ω ... 70 Ω	66,5 Ω
1	0	20 Ω	17 Ω ... 20 Ω	18,2 Ω
0	1	10 Ω	8 Ω ... 10 Ω	8,8 Ω
1	1	7 Ω	5 Ω ... 7 Ω	6 Ω

17.3.2 Obergrenze Lastüberwachung

- Stellen Sie die obere Grenze der Lastüberwachung über den DIP-Schalter **S3** gemäß folgender Tabelle ein.

DIP-Schalterstellung	Obere Grenze Last	Diskrepanzbereich	Typisch bei 25 °C
S3			
0	250 kΩ	250 kΩ ... 300 kΩ	280 kΩ
1	20 kΩ	20 kΩ ... 24 kΩ	22,6 kΩ

17.3.3 Untergrenze Laststrom

- Stellen Sie die untere Grenze für den Laststrom über den DIP-Schalter **S4** gemäß folgender Tabelle ein.

Lastspannung AC/DC	DIP-Schalterstellung S4	Untere Grenze Laststrom	Diskrepanzbereich	Typisch bei 25 °C
AC (50/60 Hz)	0	100 mA	70 mA ... 100 mA	86 mA
AC (50/60 Hz)	1	50 mA	30 mA ... 50 mA	38 mA
DC	0	100 mA	70 mA ... 100 mA	88 mA
DC	1	50 mA	30 mA ... 50 mA	37 mA

17.3.4 Obergrenze Laststrom



Die obere Grenze für den Laststrom ist **nicht** konfigurierbar. Die Diagnoseschwelle unterliegt jedoch ebenfalls einem Diskrepanzbereich.

Beachten Sie die obere Grenze für den Laststrom und den entsprechenden Diskrepanzbereich gemäß folgender Tabelle.

Lastspannung AC/DC	Obere Grenze Laststrom	Diskrepanzbereich	Typisch bei 25 °C
AC (50/60 Hz)	3,25 A	3,05 A ... 3,8 A	3,25 A
DC	3,25 A	3,05 A ... 3,8 A	3,41 A

17.4 Konfiguration validieren



WARNUNG: Gefahr durch fehlerhafte Einstellung

Eine fehlerhafte Konfiguration kann zu gefährlichen Maschinen- oder Anlagenzuständen führen.

- Validieren Sie die Konfiguration vor der ersten Inbetriebnahme.
- Führen Sie während der Inbetriebnahme einen vollständigen Funktions- und Diagnose-test durch.

17.5 Schutz vor Manipulation

Betreiben Sie das Gerät im verschlossenen Schaltschrank, um die Konfiguration vor Manipulation zu schützen.

18 Inbetriebnahme

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

Die DGN-LED leuchtet.



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

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

Die PWR-LED leuchtet.

Die Kontakte des Freigabestrompfads L/LO, N/NI sowie L'/LO', N'/NI' schließen.

Der Meldestrompfad 21/22 schließt.

19 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

$$P_{\text{Kontakt}} = (I_{L1}^2 + I_{L2}^2 + \dots + I_{Ln}^2) \cdot 91 \text{ m}\Omega$$

Gesamtverlustleistung

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

$$P_{\text{Gesamt}} = U_B^2 / (U_S / I_S) + U_{BD}^2 / (U_D / I_D) + (I_{L1}^2 + I_{L2}^2 + \dots + I_{Ln}^2) \cdot 91 \text{ m}\Omega$$

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
I_L	Kontaktlaststrom

20 Proof-Test

Um die Funktion des Geräts nachzuweisen, gehen Sie folgendermaßen 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.



ACHTUNG: Die Freigabekontakte werden beim Proof-Test geschlossen!

20.1 Überprüfung der Relaiskanäle

1. Deaktivieren Sie A1.
2. Legen Sie 24 V DC an TP1 an (bezogen auf A2).
3. Prüfen Sie, ob die Last eingeschaltet ist.
Oder:
Führen Sie eine Durchgangsprüfung der Kontakte in folgender Reihenfolge durch: L zu LO und N zu NI

Erwartung (Proof-Test bestanden):

- Die Last schaltet ein.
- Ein Durchgang ist messbar.

Möglicher Fehlerfall (Proof-Test nicht bestanden):

- Die Last schaltet **nicht** ein.
 - **Kein** Durchgang ist messbar.
4. Entfernen Sie die angelegte Spannung an TP1.
 5. Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 4 jeweils für TP2 und TP3.

Wenn alle Tests fehlerfrei abgeschlossen sind:

6. Stellen Sie die ursprüngliche Verdrahtung wieder her.
7. Prüfen Sie die Schaltbarkeit durch die Steuerung.

20.2 Überprüfung der Diagnosen



Mit den folgenden Schritten prüfen Sie alle Diagnosen des Geräts.

Achten Sie zwischen jedem Schritt darauf, ob mindestens die von Ihnen verwendete Diagnosemeldung aktiv ist.

20.2.1 Im Off-State

(Freigabestrompfad geöffnet)

1. Simulieren Sie einen Drahtbruch der Last, indem Sie die Verdrahtung zwischen den Klemmen LO und NI unterbrechen.
2. Stellen Sie die ursprüngliche Verdrahtung wieder her.
3. Simulieren Sie einen Kurzschluss der Last, indem Sie die Kontakte LO zu NI brücken.
4. Stellen Sie die ursprüngliche Verdrahtung wieder her.
5. Simulieren Sie einen Drahtbruch der Lastversorgungsspannung, indem Sie die Verdrahtung an den Klemmen L oder N unterbrechen.
6. Stellen Sie die ursprüngliche Verdrahtung wieder her.

Erwartung (Proof-Test bestanden):

- Die rote ERR-LED leuchtet.
- Der Meldestrompfad 21/22 ist **geöffnet**.
- Die aktive Fehlerrückmeldung ist **aktiv**.

Möglicher Fehlerfall (Proof-Test nicht bestanden):

- Die rote ERR-LED leuchtet **nicht**.
- Der Meldestrompfad 21/22 ist **geschlossen**.
- Die aktive Fehlerrückmeldung über A1 ist **nicht** aktiv.

20.2.2 Im On-State

(Freigabestrompfad geschlossen)

1. Simulieren Sie einen Drahtbruch der Last, indem Sie die Verdrahtung zwischen den Klemmen LO und NI unterbrechen.
2. Stellen Sie die ursprüngliche Verdrahtung wieder her.

Erwartung (Proof-Test bestanden):

- Die rote ERR-LED leuchtet.
- Der Meldestrompfad 21/22 ist **geöffnet**.

Möglicher Fehlerfall (Proof-Test nicht bestanden):

- Die rote ERR-LED leuchtet **nicht**.
- Der Meldestrompfad 21/22 ist **geschlossen**.

21 Diagnose

ERR-LED	DGN-LED	21/22	Fehlerrückmeldung A1 ^{*)}	Zustand	Fehler	Nr.
AUS	AUS	0 V	Aktiv	On-/Off-State	Diagnoseversorgungsspannung zu gering / unterbrochen an den Kontakten 24V/0V ($U_D < 4 \text{ V DC}$)	01
AN	AN	0 V	Aktiv	Off-State	Kurzschluss der Last zwischen den Kontakten LO/LO' und NI/NI' (konfigurierte Untergrenze der Lastüberwachung berücksichtigt)	02
					Unterbrechung der Last zwischen den Kontakten LO/LO' und NI/NI' (konfigurierte Obergrenze der Lastüberwachung berücksichtigt)	03
					Lastversorgungsspannung zu gering zwischen den Kontakten L/L' und N/N' ($U_L < 12 \text{ V AC/DC} \pm 5 \text{ V}$)	04
AN	AN	0 V	Inaktiv	On-State	Lastversorgungsspannung unterbrochen zwischen den Kontakten L/L' und N/N' - Unterbrechung von U_L an Kontakt L/L' - Unterbrechung von U_L an Kontakt N/N'	05
					Laststrom < konfigurierte Untergrenze für den Laststrom, z. B. in folgenden Fällen: - Unterbrechung der Last zwischen den Kontakten LO/LO' und NI/NI' - Unterbrechung von U_L an Kontakt L/L' - Unterbrechung von U_L an Kontakt N/N'	06
					Laststrom zu hoch ($I_L > 3,6 \text{ A AC/DC}$), z. B. in folgendem Fall: - Kurzschluss der Last zwischen den Kontakten LO/LO' und NI/NI'	07
AUS	AN	24 V	Inaktiv	On-/Off-State	Unterbrechung der Steuerungsleitung an A1/A2 (Line-Load-Monitoring durch fehlersichere Steuerung vorausgesetzt)	08

^{*)} Dieses Diagnoseverfahren ist nur mit kompatiblen Steuerungen möglich.

22 Applikationsbeispiele

22.1 Low-Demand-Applikation mit fehlersicherer Steuerung

Beschreibung der Applikation:

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

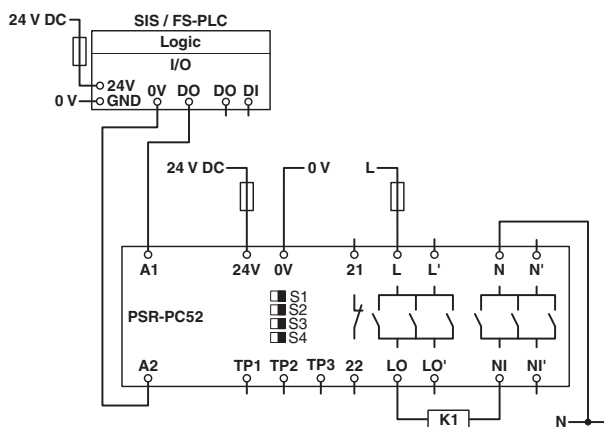
Annahmen, Informationen und Rahmenbedingungen:

- Fehlerausschluss auf Leitungsverlegung vorausgesetzt
- Die fehlersichere Steuerung ist mit der aktiven Fehlermeldung über A1 kompatibel.
- Der digitale Ausgang (DO) der fehlersicheren Steuerung erfüllt die SIL 3-Anforderungen gemäß IEC 61508.
- Das Line-Load-Monitoring am DO der fehlersicheren Steuerung ist im Off-State aktiv.
- Der Diagnosedeckungsgrad (DC) des digitalen Ausgangs ist $\geq 90\%$.
- Die Konfiguration ist entsprechend der Applikation vorgenommen und validiert.

Erreichbare Sicherheitsintegrität:

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

Bild 16 Low-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
K1	Last

Gerätedaten umgerechnet in eine 1001-Struktur	
Aktive Fehlerrückmeldung über A1	
Gerätetyp	Typ A
HFT	0
SIL	3
SFF	99,68 %
λ_{SD}	0 FIT
λ_{SU}	1831,13 FIT
λ_{DD}	3,66 FIT
λ_{DU}	5,72 FIT
λ_{Total}	1840,51 FIT
MTBF	66,98 Jahre
PFD_{avg}	$2,5 \times 10^{-5}$ (für T1 = 1 Jahr)



Querschlüsse in der Leitungsverlegung können ausgeschlossen werden im gleichen elektrischen Einbauraum oder durch mechanisch geschützte Leitungsverlegung.



Falls die fehlersichere Steuerung nicht kompatibel ist mit der aktiven Fehlermeldung über A1, verwenden Sie die Diagnose über den Meldestrompfad 21/22.

22.2 Applikation mit Earth-Leakage-Monitoring



Für ein Applikationsbeispiel mit Earth-Leakage-Monitoring wenden Sie sich an PHOENIX Contact.

23 Gerätetausch, Gerätedefekt und Reparatur

23.1 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

23.2 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.

24 Wartung, Außerbetriebnahme und Entsorgung

24.1 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.

24.2 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.

25 Anhang

25.1 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 Bemessungsstromkreisspannung (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



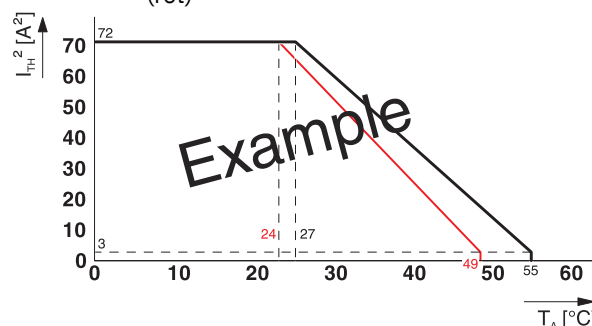
Bei der folgenden Rechnung und der abgebildeten Derating-Kurve handelt es sich um ein Beispiel.

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 17 Beispiel einer verschobenen Derating-Kurve (rot)



25.2 Änderungsnachweis

Revision	Datum	Inhalt
00	2017-10-10	Erstveröffentlichung
01	2022-03-31	Zulassungsdaten ATEX / IECEx eingefügt, HW/FW-Stand erhöht, Kodierungszubehör und Kap. "Optionale Klemmenkodierung" aufgenommen, Struktur der technischen Daten (Versorgung) geändert, Angaben zu Leiterquerschnitten mit Aderendhülsen aufgenommen, Kap. "Sicherheitsbestimmungen und Errichtungshinweise" und "Diagnose" bearbeitet und neue Unterkapitel hinzugefügt, Gerätedesign in Abbildungen geändert, Weitere neue Kapitel: "Hinweise zur Dokumentation", "Transportieren, Lagern und Auspacken", "Gerätetausch, Gerätedefekt und Reparatur", "Wartung, Außerbetriebnahme und Entsorgung"
02	2022-09-02	Beschreibung: Diagnosemeldungen: (nur im Off-State) eingefügt. Technische Daten: Sicherheitstechnische Kenngrößen für IEC 61508: Systematic Capability (SC) eingefügt. Norm für Luft- und Kriechstrecken geändert. Diagnose: Nr. 5 - Nr.7 Fehlerrückmeldung auf inaktiv geändert.
03	2025-02-24	Aktualisierung Kap. "Beschreibung"; Aktualisierung der technischen Daten; Aktualisierung der Zulassungsdaten; Aktualisierung Kap. "Sicherheitsbestimmungen und Errichtungshinweise"; Kap. "Spezifische Nutzungsbedingungen für ATEX/IECEx" entfällt; harmonisierte Kap. "Installation im explosionsgefährdeten Bereich" und "Besondere Bedingungen" eingefügt; Aktualisierung der Frontabbildung in Kap. "Anschlussbelegung"