

# PSR-PC50

## SIL 3-Koppelrelais zum sicherheitsgerichteten Einschalten



Datenblatt  
105818\_de\_01

© PHOENIX CONTACT 2014-08-14

### 1 Beschreibung

Das SIL-Koppelrelais PSR-PC50 kann zur Leistungsanpassung und galvanischen Trennung in Safe-State-ON-Applikationen bis SIL 3 nach IEC 61508 sowie IEC 61511 eingesetzt werden.

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

Die Kontaktseite wird vollständig auf Drahtbruch und Kurzschluss sowie Anliegen der Last- und Diagnoseversorgungsspannung überwacht.

Sollte ein Fehler auftreten wird die geräteinterne Eingangsimpedanz verstimmt. Auf diese Weise werden die von der Steuerung gesendeten Testimpulse gestört und der Fehler ohne zusätzlichen Verdrahtungsaufwand an den zugehörigen digitalen Ausgang zurückgemeldet.

### Merkmale

- SIL 3-Koppelrelais zum sicherheitsgerichteten Einschalten
- Applikationen: Energized-to-Safe
- Vollständige Überwachung der Lastseite auf:
  - Drahtbruch
  - Kurzschluss
  - Anliegen der Versorgungsspannung für Diagnose und Verbraucher
- Fehlermeldung erfolgt durch Verstimmen der Testimpulse der überlagerten Steuerung
- Einfacher Proof-Test
- Integrierter DCS-Testpulsfilter
- Geringer Einschaltstrom
- Ein unverzögerter Freigabekanal
- Wahlweise steckbare Schraub- oder Federkraftklemmen
- Spezielles Design zur Vermeidung von Spurious Trips
- Gehäusebreite 17,5 mm
- Kompatibel mit EMERSON DeltaV SIS SLS1508 und CSL5 (weitere Steuerungskarten auf Anfrage)



#### **WARNUNG: Gefahr durch elektrische Spannung!**

Beachten Sie die Sicherheitshinweise im zugehörigen Kapitel!



Stellen Sie sicher, dass Sie immer mit der aktuellen Dokumentation arbeiten. Diese steht unter der Adresse [phoenixcontact.net/products](http://phoenixcontact.net/products) am Artikel zum Download bereit.



Dieses Datenblatt gilt für die auf den folgenden Seiten aufgelisteten Produkte.

---

<b>2</b>	<b>Inhaltsverzeichnis</b>	
1	Beschreibung .....	1
2	Inhaltsverzeichnis .....	2
3	Bestelldaten.....	3
4	Technische Daten.....	4
5	Sicherheitshinweise.....	6
6	Blockschaltbild .....	7
7	Derating.....	7
	7.1 Vertikale Einbaulage.....	7
	7.2 Horizontale Einbaulage .....	7
8	Lastkurve.....	7
9	Bedien- und Anzeigeelemente .....	8
	9.1 Anschlussvarianten .....	8
	9.2 Anschlussbelegung.....	8
10	Inbetriebnahme .....	9
11	Proof-Test.....	9
	11.1 Überprüfung der Relaiskanäle.....	9
	11.2 Überprüfung der Diagnosen .....	9
12	Applikationsbeispiele .....	10
	12.1 Applikationsbeispiel 1 - SIL 3 .....	11

### 3 Bestelldaten

Beschreibung	Typ	Art.-Nr.	VPE
Koppelrelais für SIL 3 Low Demand Anwendungen, koppelt digitale Ausgangssignale an die Peripherie, 1 Freigabestrompfad, Modul für F&G-Anwendungen, Testpulsfilter, steckbarer Schraubanschluss, Breite 17,5 mm	PSR-PC50-1NO-1DO-24DC-SC	2904664	1
Koppelrelais für SIL 3 Low Demand Anwendungen, koppelt digitale Ausgangssignale an die Peripherie, 1 Freigabestrompfad, Modul für F&G-Anwendungen, Testpulsfilter, steckbarer Federkraftanschluss, Breite 17,5 mm	PSR-PC50-1NO-1DO-24DC-SP	2904665	1

## 4 Technische Daten

### Eingangsdaten

Eingangsnennspannung $U_N$	24 V DC -15 %; +10 % (A1/A2 und 24V/A2)
Eingangsspannungsbereich (Faktor)	0,85 ... 1,1
Eingangsstrom typisch	65 mA (A1/A2) 15 mA (24V/A2; je nach Belastung M1 +100 mA)
Einschaltstrom typisch	$\leq 200$ mA (A1/A2) 2,5 A (24V/A2; für 10 $\mu$ s) 200 mA (Eingänge TP1, TP2 und TP3)
Stromaufnahme	typ. 20 mA (Eingang TP1) typ. 18 mA (Eingang TP2) typ. 35 mA (Eingang TP3)
Eingangsfilterzeit	< 2 ms (Testpulsbreite) $\geq 100$ ms (Testpulsrate)
Max. zulässiger Gesamtleitwiderstand (Eingangs- und Reset-Kreis bei $U_N$ )	< 10 $\Omega$ (LO/LO' und NI/NI' und Lastwiderstand bei Kurzschluss)
Anzugszeit typisch	30 ms
Wiederbereitschaftszeit	1 s
Betriebsspannungsanzeige	LED gelb
Statusanzeige	LED grün
Fehleranzeige	LED rot
Schutzbeschaltung	Überlastschutz Suppressordiode

### Ausgangsdaten

Kontaktausführung	1 Freigabestrompfad
Kontaktmaterial	AgNi, hauchvergoldet
Schaltspannung minimal	15 V AC/DC (ohne Diagnose) 20 V AC/DC (mit Diagnose)
Schaltspannung maximal	250 V AC 125 V DC
Grenzdauerstrom	5 A (Schließer)
Diagnoseschwelle	20 $\Omega$ / 18 k $\Omega$ (untere/obere)
Einschaltstrom maximal	5 A
Einschaltstrom minimal	100 mA
Schaltleistung minimal	1,5 W
Lebensdauer mechanisch	ca. $5 \times 10^7$ Schaltspiele

### Meldeausgänge

Anzahl der Ausgänge	1 (digital)
Nennspannung $U_N$	23 V DC
Grenzdauerstrom	100 mA

### Allgemeine Daten

Relaistyp	Elektromechanisches staubdichtes Relais.
Nennbetriebsart	100 % ED
Schutzart	IP20
Schutzart Einbauort minimal	IP54
Einbaulage	vertikal oder horizontal
Montageart	Tragschienenmontage
Luft- und Kriechstrecken zwischen den Stromkreisen	DIN EN 50178
Bemessungsisolationsspannung	250 V AC

**Allgemeine Daten**

Bemessungsstoßspannung / Isolierung	6 kV / sichere Trennung (durch Schutzimpedanz)
Verschmutzungsgrad	2
Überspannungskategorie	III

**Abmessungen**

	<b>Schraubanschluss</b>	<b>Federkraftanschluss</b>
B x H x T	17,5 x 112,2 x 114,5 mm	17,5 x 117,4 x 114,5 mm

**Anschlussdaten**

	<b>Schraubanschluss</b>	<b>Federkraftanschluss</b>
Leiterquerschnitt starr	0,2 mm <sup>2</sup> ... 2,5 mm <sup>2</sup>	0,2 mm <sup>2</sup> ... 1,5 mm <sup>2</sup>
Leiterquerschnitt flexibel	0,2 mm <sup>2</sup> ... 2,5 mm <sup>2</sup>	0,2 mm <sup>2</sup> ... 1,5 mm <sup>2</sup>
Leiterquerschnitt AWG/kcmil	24 ... 12	24 ... 16
Abisolierlänge	7 mm	8 mm

**Umgebungsbedingungen**

Umgebungstemperatur (Betrieb)	-20 °C ... 55 °C
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	max. 2000 m (über NN)
Schock	15g
Vibration (Betrieb)	2g

**Approbationen / Zulassungen**

Zulassungen	beantragt
-------------	-----------

**Sicherheitstechnische Kenngrößen für IEC 61508 - Low Demand**

SIL	3 (15 % des gesamten SIL)
PFD <sub>avg</sub>	1,49 x 10 <sup>-4</sup>
Proof-Test-Intervall	120 Monate
Gebrauchsdauer	240 Monate

**Ersatzdarstellung des Gerätes als 1001-Struktur für Prozesskunden**

Berechnungsgrundlage	Applikationsbeispiel 1 - SIL 3
Gerätetyp	Typ A
HFT	0
SIL	3 (15 % des gesamten SIL)
Anteil ungefährlicher Ausfälle (SFF)	99,6 %
λ <sub>SD</sub>	4,27 FIT
λ <sub>SU</sub>	849 FIT
λ <sub>DD</sub>	4,21 FIT
λ <sub>DU</sub>	3,40 FIT
λ <sub>Total</sub>	860,88 FIT
MTBF	110,5 Jahre
PFD <sub>avg</sub>	1,49 x 10 <sup>-5</sup> (für T1 = 1 Jahr)

## 5 Sicherheitshinweise



### **WARNUNG: Gefahr durch elektrische Spannung!**

Während des Betriebes stehen Teile der elektrischen Schaltgeräte unter gefährlicher Spannung!

Schalten Sie das Schaltgerät vor Beginn der Arbeiten spannungsfrei!

Beachten Sie die Sicherheitsvorschriften der Elektrotechnik und der Berufsgenossenschaft!

Werden die Sicherheitsvorschriften nicht beachtet, können Tod, schwere Körperverletzung oder hoher Sachschaden die Folge sein!

Inbetriebnahme, Montage, Änderung und Nachrüstung darf nur von einer Elektrofachkraft ausgeführt werden!



### **WARNUNG: Gefahr durch defekte Geräte!**

Die Geräte sind nach einem Fehler möglicherweise beschädigt und ein einwandfreier Betrieb ist nicht mehr sichergestellt!

Wechseln Sie das Gerät nach dem ersten Fehler unbedingt aus!

Reparaturen am Gerät, insbesondere das Öffnen des Gehäuses, dürfen nur vom Hersteller oder einer vom Hersteller beauftragten Person vorgenommen werden. Anderenfalls erlischt jegliche Gewährleistung!



### **WARNUNG: Gefahr durch elektrischen Schlag!**

Das Sicherheitsrelais darf ausschließlich an Geräte angeschlossen werden, die die Bedingungen der EN 60950 erfüllen.

Geeignete Geräte finden Sie im Internet unter der Adresse [phoenixcontact.net/products](http://phoenixcontact.net/products).



### **WARNUNG: Verlust der Sicherheitsfunktion!**

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.



### **ACHTUNG: Gefahr von Sachschäden durch unsachgemäße Montage**

Für eine sichere Funktion bauen Sie das Sicherheitsrelais in ein staub- und feuchtigkeitsgeschütztes Gehäuse (IP54) ein.

Führen Sie die Verdrahtung entsprechend dem Verwendungszweck durch. Orientieren Sie sich dabei an dem Kapitel Applikationsbeispiele.



### **ACHTUNG: Gefahr von Sachschäden durch Störaussendungen**

Bei dem Betrieb von Relaisbaugruppen ist vom Betreiber kontaktseitig die Einhaltung der Anforderungen an die Störaussendung für elektrische und elektronische Betriebsmittel (EN 61000-6-4) zu beachten und ggf. sind entsprechende Maßnahmen durchzuführen.

## 6 Blockschaltbild

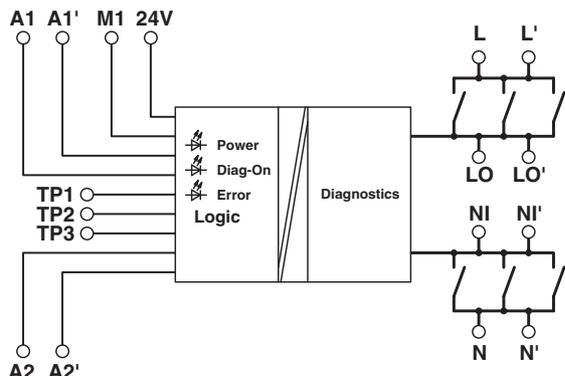


Bild 1 Blockschaltbild

Legende:

Bezeichnung	Erklärung
A1/A2	Eingangsspannung Sicherheitsrelais
A1'/A2'	Eingangsspannung Sicherheitsrelais bei wahlweise redundanter Beschaltung
M1	Halbleitermeldeausgang
24 V	Versorgungsspannung für zuschaltbare Lastüberwachung
TP1/TP2/TP3	Testpunkte für Proof-Test
L/L'	Eingang Lastspannung
N/N'	0 V
LO/LO'	Eingang Last
NI/NI'	Ausgang Last



Die Kontakte A1', A2', L', N', LO', NI' sind **nicht** für eine Weiterverdrahtung geeignet. Nutzen Sie diese Kontakte ausschließlich für eine optionale redundante Beschaltung.

## 7 Derating

### 7.1 Vertikale Einbaulage

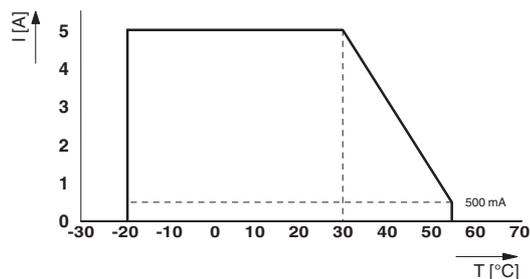


Bild 2 Deratingkurve vertikaler Einbau

### 7.2 Horizontale Einbaulage

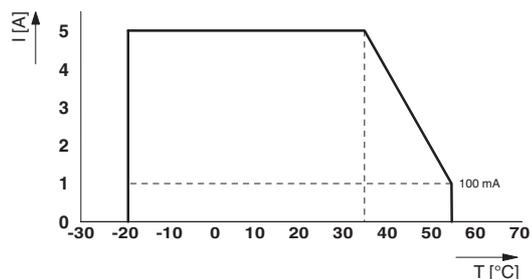


Bild 3 Deratingkurve horizontaler Einbau

## 8 Lastkurve

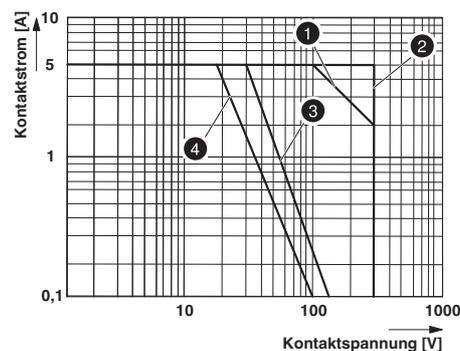


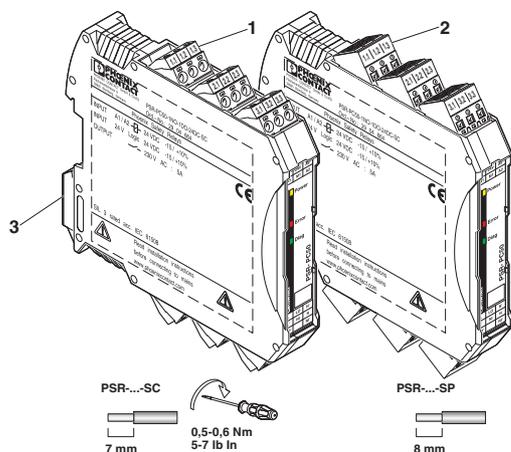
Bild 4 Lastkurve Relais

Legende:

Nr.	Erklärung
1	AC induktive Last $\cos \varphi = 0,4$
2	AC resistive Last
3	DC resistive Last
4	DC induktive Last $L/R = 7 \text{ ms}$

## 9 Bedien- und Anzeigeelemente

### 9.1 Anschlussvarianten

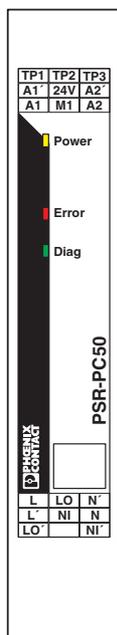


- 1 Steckbare Schraubklemme COMBICON
- 2 Steckbare Federkraftklemme COMBICON
- 3 Metallschloss zur Befestigung auf der Tragschiene

Bild 5 Anschlussvarianten

### 9.2 Anschlussbelegung

#### Abbildung



Bezeichnung	Erklärung
TP1/TP2/TP3	Testpunkte für Proof-Test
A1/A2	Eingangsspannung Sicherheitsrelais
A1'/A2'	Eingangsspannung Sicherheitsrelais bei wahlweise redundanter Beschaltung
24 V	Versorgungsspannung für zuschaltbare Lastüberwachung
M1	Halbleitermeldeausgang
Power	LED Statusanzeige, gelb - Kontakte der Lastseite sind geschlossen
Error	LED Statusanzeige, rot - Error
Diag	LED Statusanzeige, grün - Diagnose ist aktiv
L/L'	Eingang Lastspannung
N/N'	0 V
LO/LO'	Eingang Last
NI/NI'	Ausgang Last



Die Kontakte A1', A2', L', N', LO', NI' sind **nicht** für eine Weiterverdrahtung geeignet. Nutzen Sie diese Kontakte ausschließlich für eine optionale redundante Beschaltung.

## 10 Inbetriebnahme

Nach der Freigabe der Eingangsnennspannung von 24 V DC an den Klemmen **A1** und **A2** (sowie **A1'** und **A2'** bei wahlweise redundanter Beschaltung) leuchtet die Power LED.

Die Kontakte **L**, **L'**, **LO**, **LO'** sowie **NI**, **NI'** und **N**, **N'** schließen.

Der **24 V** Anschluss ist nur zu beschalten falls die Diagnosefunktionen genutzt werden sollen und auf **A2** bezogen.

Der minimale Diagnoseschwellwert beträgt **20 Ω**, der maximale Wert ist **18 kΩ**.

Diagnostiziert werden Drahtbruch und Kurzschluss der Last, sowie ein Verlust der Lastspannung, der Lastversorgungsspannung und der Diagnoseversorgungsspannung.

Die Aktivierung der Diagnosefunktionen wird über die LED **Diag** angezeigt.

Sollte die Diagnose ansprechen wird die Mindeststromaufnahme verstimmt und **über A1** ein **Bad Channel** generiert (steuerungsabhängig).

Zusätzlich leuchtet die LED **Error** und der Halbleitermeldeausgang **M1** ist aktiv.

Bei ausgangsseitig geschlossenen Kontakten wird die Last nicht überwacht.

Die Diagnosefunktion ist nicht für Halbleiterlasten geeignet.

- Führen Sie während der Inbetriebnahme einen vollständigen Funktions- und Diagnostest durch.

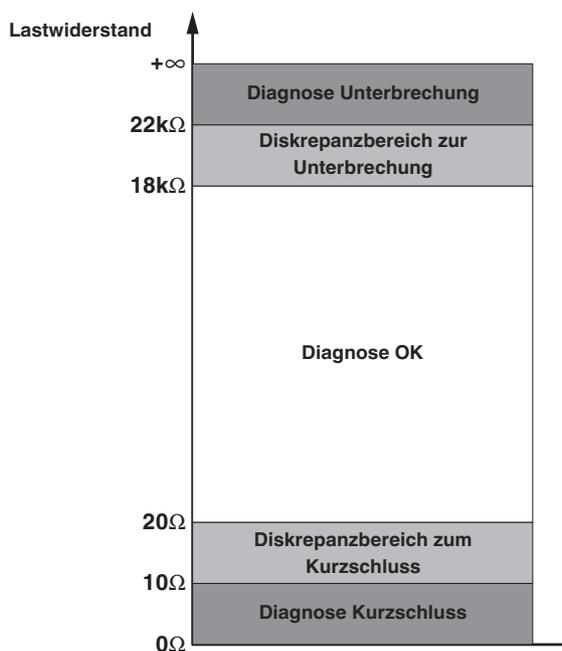


Bild 6 Diagnoseschwellen

## 11 Proof-Test

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



**ACHTUNG:** Die Freigabekontakte werden beim Proof-Test geschlossen!

### 11.1 Überprüfung der Relaiskanäle

- Freischalten von A1/A1'
- Legen Sie 24 V DC an TP1 (bezogen auf A2/A2'). Prüfen Sie, ob die Last eingeschaltet ist, bzw. die Kontakte L zu LO zu N zu NI Durchgang haben. Anschließend schalten Sie TP1 wieder frei.
- Wiederholen Sie Schritt 2 für TP2 und TP3
- Stellen Sie die ursprüngliche Konfiguration wieder her, damit Vergleichs- und physikalische Konfiguration wieder übereinstimmen.
- Prüfen Sie die Schaltbarkeit durch die Steuerung!



**ACHTUNG:** Wenn bei Schritt 2 oder Schritt 3 die Last nicht einschaltet oder kein Durchgang messbar ist, dann ist das Gerät fehlerhaft. Ersetzen Sie das Gerät!

### 11.2 Überprüfung der Diagnosen

- Unterbrechen Sie den Lastpfad und schließen Sie ihn wieder.
- Schließen Sie den Lastpfad kurz und versetzen Sie ihn danach wieder in den Betriebszustand.
- Unterbrechen Sie die Versorgungsspannung der Last vor Anschluss L oder nach Anschluss N. Danach stellen Sie die Versorgung der Last wieder her.



**ACHTUNG:** Wird bei der Diagnoseprüfung kein Fehler (ERROR) angezeigt, dann ist das Gerät fehlerhaft. Ersetzen Sie das Gerät!

## 12 Applikationsbeispiele

### Legende:

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

### Anschlussmöglichkeiten:

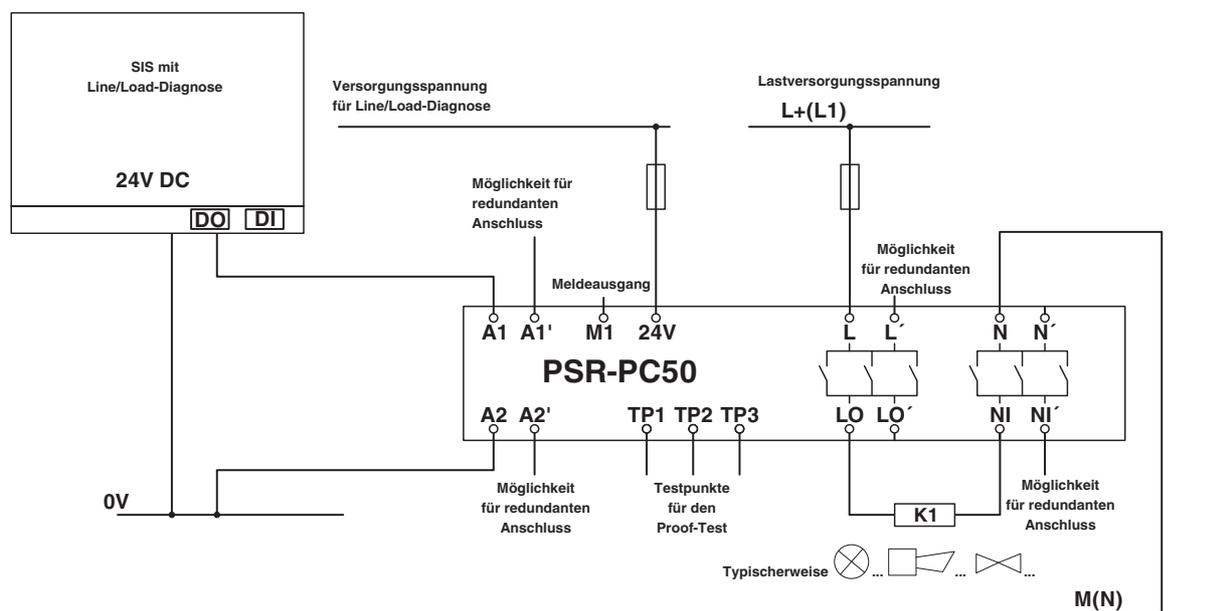


Bild 7 Anschlussmöglichkeiten

## 12.1 Applikationsbeispiel 1 - SIL 3

### Annahmen, Informationen und Rahmenbedingungen

- Der DC des digitalen Ausgangs beträgt 90%.
- Die Diagnose des PSR-PC50 ist aktiv.
- Die Testpulse der Steuerung sind aktiviert und werden ausgewertet.
- Ein möglicher Fehler wird entsprechend signalisiert.



Die Meldung eines Fehlers, z. B. Drahtbruch oder Kurzschluss der Last, erfolgt über die Verstimmung des Testpulses der sicheren Steuerung.

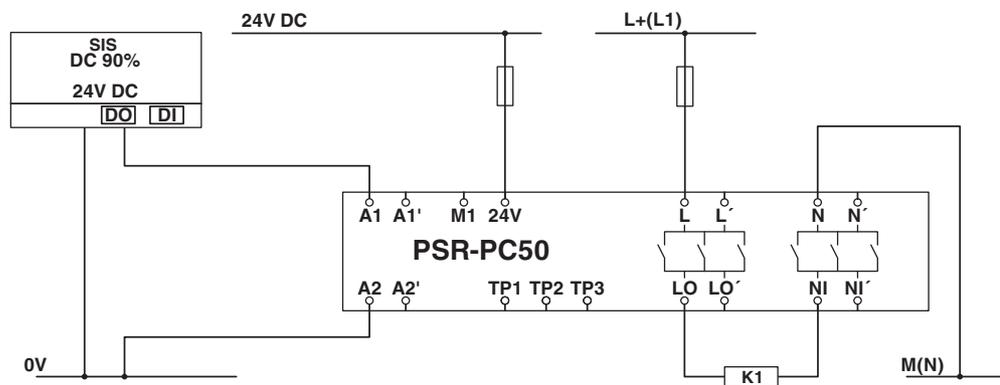


Bild 8 Applikationsbeispiel 1 - SIL 3