

IOA MCR-RTD-I

Temperaturmessumformer

Datenblatt
109043_de_02

© Phoenix Contact

2025-09-15



1 Beschreibung

Der programmierbare Temperaturmessumformer ist für den Betrieb von Widerstandsthermometern, Widerstandsgebern und Potenziometern ausgelegt. Die Messwerte werden in ein lineares 0/4 mA ... 20 mA-Signal umgeformt.

Sie können den nicht-eigensicheren Ausgang sowohl aktiv als auch passiv betreiben.

Sie können das Gerät auf die Basiselemente des VIP I/O-Marshalling Produktportfolios aufstecken.

Mit der Software CLIPX ENGINEER DEVICE PARAMETERIZATION können Sie Merkmale wie Sensortyp, Anschlusstechnik, Messbereich, Messeinheit, Filter, Alarmsignal und Ausgangsbereich einstellen.

Für die Verbindung von Gerät und PC verwenden Sie den Programmieradapter IFS-USB-PROG-ADAPTER (Art.-Nr.: 2811271).

Alternativ können Sie den Bluetooth-Programmieradapter (Art.-Nr.: 2905872) verwenden.

Die Installation in Zone 2 ist entsprechend der Zündschutzart Ex ec zulässig.

Merkmale

- Eingang für gängige Temperatursensoren (RTDs), Widerstandsgeber und Potenziometer
- Stromausgang 0 mA ... 20 mA oder 4 mA ... 20 mA
- Hohe Genauigkeit über den gesamten Messbereich
- Konfiguration über Software (CLIPX ENGINEER DEVICE PARAMETERIZATION)
- Aufsteckbar auf die Basiselemente des VIP I/O-Marshalling Produktportfolios
- Sichere galvanische 3-Wege-Trennung
- Installation in Ex-Zone 2 zulässig
- Hohe Übertragungsgenauigkeit
- Status- und Fehleranzeige gemäß NE 43
- Gehäusebreite 10 mm



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

Diese steht unter folgender Adresse zum Download bereit: phoenixcontact.com/product/1007728

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

2 Inhaltsverzeichnis

1	Beschreibung	1
2	Inhaltsverzeichnis	2
3	Bestelldaten	3
4	Technische Daten.....	7
5	Sicherheitsbestimmungen und Errichtungshinweise	11
5.1	Errichtungshinweise	11
5.2	Installation im Ex-Bereich (Zone 2, Class I, Division 2)	11
5.3	Installation in staubexplosionsgefährdeten Bereichen (Zone 22).....	11
6	Installation	12
6.1	Anschlusshinweise	12
6.2	Elektrostatische Entladung	12
6.3	Aufbau	13
6.4	Prinzipschaltbild mit Anschlussklemmen	13
6.5	Ausgang	13
6.6	Abmessungen.....	13
6.7	Spannungsversorgung.....	14
6.8	Montage	14
6.9	LED-Statusanzeigen.....	14
6.10	Inbetriebnahme	15
6.11	Sensortypen	15
6.12	Derating	15
7	Konfiguration	16
7.1	Systemvoraussetzungen	16
7.2	Konfiguration über Software CLIPX ENGINEER DEVICE PARAMETERIZATION	16
8	Funktionsbeschreibung	17
8.1	Hinweise zur Verwendung von Widerstandsthermometern	17
8.2	Stromausgang	19
8.3	Überwachungsfunktion	19
8.4	Messgenauigkeiten und Mindestmessspannen.....	20
9	Digitales Typenschild	23

3 Bestelldaten

Beschreibung	Typ	Art.-Nr.	VPE
Temperaturmessumformer für VIP I/O-Marshalling-Basiselemente: Wandelt Signale von Widerstandsthermometern und überträgt ein 0/4 mA ... 20 mA-Signal zu einer Bürde (aktiv oder passiv). Frei parametrierbar.	IOA MCR-RTD-I	1007728	1
Zubehör	Typ	Art.-Nr.	VPE
8-kanaliges VIP I/O-Marshalling-Basiselement für den universellen Einsatz. Alle Anschlüsse als Schraubanschlussstechnik. Durch den Steckverbinder D-SUB 25 ist dieses Modul pinkompatibel mit dem PLS der Foxboro I/A-Serie.	VIP/S/D25M/BASE 1-8/L/C/EX	2906595	1
16-kanaliges VIP I/O-Marshalling-Basiselement für den universellen Einsatz. Steckbare Feld- und Versorgungsklemmen als Zubehör erhältlich. Mit Push-in-Anschlussstechnik. Kompatibel mit Tricon CX DCS Serie (D-SUB 50).	VIP/MSTB/D50M/BASE/16CH/CX/EX	2908788	1
16-kanaliges VIP I/O-Marshalling-Basiselement mit 37-poligem D-SUB-Steckverbinder für den universellen Einsatz. Steckbare Feld- und Versorgungsklemmen als Zubehör erhältlich. Mit Push-in-Anschlussstechnik. Wahlweise für Ex i und Non-Ex.	BASE-MSTB/D37M/16CH/EX	1065476	1
8-kanaliges VIP I/O-Marshalling-Basiselement für den universellen Einsatz. Alle Anschlüsse als Schraubanschlussstechnik. Mit dem COMBICON-Steckverbinder kompatibel zur Honeywell C300- und RUSIO-Serie. Markierung für die Kanäle 1-8.	VIP/S/MC/BASE 1-8/L/EX	2906596	1
8-kanaliges VIP I/O-Marshalling-Basiselement für den universellen Einsatz. Alle Anschlüsse als Schraubanschlussstechnik. Mit dem COMBICON-Steckverbinder kompatibel zur Honeywell C300- und RUSIO-Serie. Markierung für die Kanäle 9-16.	VIP/S/MC/BASE 9-16/L/EX	2906630	1
8-kanaliges VIP I/O-Marshalling-Basiselement für den universellen Einsatz. Alle Anschlüsse als Schraubanschlussstechnik. Mit dem COMBICON-Steckverbinder kompatibel zur Honeywell C300- und RUSIO-Serie. Markierung für die Kanäle 17-24.	VIP/S/MC/BASE 17-24/L/EX	2907024	1
8-kanaliges VIP I/O-Marshalling-Basiselement für den universellen Einsatz. Alle Anschlüsse als Schraubanschlussstechnik. Mit dem COMBICON-Steckverbinder kompatibel zur Honeywell C300- und RUSIO-Serie. Markierung für die Kanäle 25-32.	VIP/S/MC/BASE 25-32/L/EX	2907025	1
8-kanaliges VIP I/O-Marshalling-Basiselement für den universellen Einsatz. Alle Anschlüsse als Schraubanschlussstechnik. Mit dem COMBICON-Steckverbinder kompatibel zur Honeywell C300- und RUSIO-Serie. Markierung für die Kanäle 1-8 und Lackierung.	VIP/S/MC/BASE 1-8/L/C/EX	2907186	1

Zubehör	Typ	Art.-Nr.	VPE
8-kanaliges VIP I/O-Marshalling-Basiselement für den universellen Einsatz. Alle Anschlüsse als Schraubanschlusstechnik. Mit dem COMBICON-Steckverbinder kompatibel zur Honeywell C300- und RUSIO-Serie. Markierung für die Kanäle 9-16 und Lackierung.	VIP/S/MC/BASE 9-16/L/C/EX	2907187	1
8-kanaliges VIP I/O-Marshalling-Basiselement für den universellen Einsatz. Alle Anschlüsse als Schraubanschlusstechnik. Mit dem COMBICON-Steckverbinder kompatibel zur Honeywell C300- und RUSIO-Serie. Markierung für die Kanäle 17-24 und Lackierung.	VIP/S/MC/BASE 17-24/L/C/EX	2907209	1
8-kanaliges VIP I/O-Marshalling-Basiselement für den universellen Einsatz. Alle Anschlüsse als Schraubanschlusstechnik. Mit dem COMBICON-Steckverbinder kompatibel zur Honeywell C300- und RUSIO-Serie. Markierung für die Kanäle 25-32 und Lackierung.	VIP/S/MC/BASE 25-32/L/C/EX	2907210	1
Programmieradapter mit USB-Schnittstelle, zur Programmierung mit Software. Der USB-Treiber ist in den Software-Lösungen der zu programmierenden Produkte, wie z. B. Messumformern oder Motormanagern, enthalten.	IFS-USB-PROG-ADAPTER	2811271	1
Bluetooth-Adapter mit Micro-USB- und S-PART-Schnittstelle zur drahtlosen Kommunikation mit den Geräteserien MINI Analog, MINI Analog Pro, MACX Analog, Interface-System-Gateways und PLC logic.	IFS-BT-PROG-ADAPTER	2905872	1
Marker für Klemmen, Matte, weiß, unbeschriftet, beschriftbar mit: BLUEMARK E.CARD, BLUEMARK ID COLOR, BLUEMARK ID, BLUEMARK CLED, PLOTMARK, CMS-P1-PLOTTER, Montageart: verrasten, für Klemmenbreite: 6,2 mm, Anzahl der Einzelschilder: 80, Textfeldhöhe: 10,5 mm, Textfeldbreite: 5,6 mm	UC-TM 6	0818085	10
Marker für Klemmen, Matte, blau, unbeschriftet, beschriftbar mit: BLUEMARK E.CARD, BLUEMARK ID COLOR, BLUEMARK ID, BLUEMARK CLED, PLOTMARK, CMS-P1-PLOTTER, Montageart: verrasten, für Klemmenbreite: 6,2 mm, Anzahl der Einzelschilder: 80, Textfeldhöhe: 10,5 mm, Textfeldbreite: 5,6 mm	UC-TM 6 BU	0818344	10
Zackband, Streifen, weiß, unbeschriftet, beschriftbar mit: PLOTMARK, CMS-P1-PLOTTER, Montageart: verrasten, für Klemmenbreite: 5,08 mm, Anzahl der Einzelschilder: 10, Textfeldhöhe: 10,5 mm, Textfeldbreite: 4,98 mm	ZB 5,08:UNBEDRUCKT	0809793	10
Bezeichnungsstift, zur manuellen Beschriftung der unbedruckten Zackbandstreifen, Beschriftung wisch- und wasserfest, Strichstärke 0,5 mm	B-STIFT	1051993	10

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
Zackband flach, Streifen, bestellbar: streifenweise, weiß, beschriftet nach Kundenangaben, Montageart: verrasten in flacher Schildchennut, für Klemmenbreite: 6,2 mm, Anzahl der Einzelschilder: 10, Textfeldhöhe: 6,15 mm, Textfeldbreite: 5,15 mm	ZBF 6 CUS	0825027	1
Marker für Klemmen, Matte, weiß, unbeschriftet, beschriftbar mit: BLUEMARK E.CARD, BLUEMARK ID COLOR, BLUEMARK ID, BLUEMARK CLED, PLOTMARK, CMS-P1-PLOTTER, Montageart: verrasten, für Klemmenbreite: 6,2 mm, Anzahl der Einzelschilder: 80, Textfeldhöhe: 5,1 mm, Textfeldbreite: 5,6 mm	UC-TMF 6	0818140	10
Marker für Klemmen, bestellbar: mattenweise, weiß, beschriftet nach Kundenangaben, Montageart: verrasten in flacher Schildchennut, für Klemmenbreite: 6,2 mm, Anzahl der Einzelschilder: 80, Textfeldhöhe: 5,1 mm, Textfeldbreite: 5,6 mm	UC-TMF 6 CUS	0824646	1
Marker für Klemmen, Matte, weiß, unbeschriftet, beschriftbar mit: BLUEMARK E.CARD, BLUEMARK ID COLOR, BLUEMARK ID, BLUEMARK CLED, THERMOMARK PRIME 2.0, THERMOMARK PRIME, THERMOMARK CARD 2.0, THERMOMARK CARD, TOPMARK NEO, TOPMARK LASER, Montageart: verrasten, für Klemmenbreite: 6,2 mm, Anzahl der Einzelschilder: 60, Textfeldhöhe: 4,7 mm, Textfeldbreite: 5,4 mm	UCT-TMF 6	0828746	10
Marker für Klemmen, bestellbar: mattenweise, weiß, beschriftet nach Kundenangaben, Montageart: verrasten in flacher Schildchennut, für Klemmenbreite: 6,2 mm, Anzahl der Einzelschilder: 60, Textfeldhöhe: 4,7 mm, Textfeldbreite: 5,4 mm	UCT-TMF 6 CUS	0829665	1
Zackband flach, Streifen, weiß, beschriftet, längs bedruckt: fortlaufende Zahlen 1 ... 10, 11 ... 20 usw. bis 91 ... 100, Montageart: verrasten, für Klemmenbreite: 6,2 mm, Anzahl der Einzelschilder: 10, Textfeldhöhe: 6,15 mm, Textfeldbreite: 5,15 mm	ZBF 6,LGS:FORTL.ZAHLEN	0808749	10

Zubehör	Typ	Art.-Nr.	VPE
Zackband flach, Streifen, weiß, beschriftet, quer bedruckt: fortlaufende Zahlen 1 ... 10, 11 ... 20 usw. bis 91 ... 100, Montageart: verrasten, für Klemmenbreite: 6,2 mm, Anzahl der Einzelschilder: 10, Textfeldhöhe: 6,15 mm, Textfeldbreite: 5,15 mm	ZBF 6,QR:FORTL.ZAHLEN	0808765	10
Zackband flach, Streifen, weiß, beschriftet, längs bedruckt: fortlaufende gerade Zahlen 2 ... 20, 22 ... 40, usw. bis 82 ... 100, Montageart: verrasten, für Klemmenbreite: 6,2 mm, Anzahl der Einzelschilder: 10, Textfeldhöhe: 6,15 mm, Textfeldbreite: 5,15 mm	ZBF 6,LGS:GERADE ZAHLEN	0810834	10
Zackband flach, Streifen, weiß, beschriftet, längs bedruckt: ungerade Zahlen 1-19, 21-39 usw. bis 81-99, Montageart: verrasten, für Klemmenbreite: 6,2 mm, Anzahl der Einzelschilder: 10, Textfeldhöhe: 6,15 mm, Textfeldbreite: 5,15 mm	ZBF 6,LGS:UNGERADE ZAHLEN	0810876	10

4 Technische Daten

Hardware/Firmware-Stand

Hardware/Firmware-Stand (1007728) 00 / 1.100

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

Eingangsdaten Widerstandsthermometer

Verwendbare Sensortypen (RTD)	Pt-, Ni-, Cu-, Si-Sensoren: 2-, 3-, 4-Leiter
Widerstandsthermometer	Pt 50 , Pt 100 , Pt 200 , Pt 500 , Pt 100S , Pt 500S , Ni 100 , Ni 500 , Cu 50 , Cu 53 , KTY81-110 , KTY84-130
Potenzimeter	0 Ω ... 50 k Ω
Max. zulässiger Gesamtleitungswiderstand	25 Ω (je Leitung)
Widerstandsbereich linear	0 Ω ... 50 k Ω
Temperaturmessbereich	-200 °C ... 850 °C (Bereich abhängig vom Sensortyp)
Messbereichsspanne Temperatur	≥ 20 K (R0: 100 Ω ... 10000 Ω) ≥ 100 K (R0: 10 Ω ... 100 Ω)

Ausgangsdaten Stromausgang

Konfigurierbar/Programmierbar	ja
Ausgangssignal Strom	0 mA ... 20 mA 4 mA ... 20 mA (aktiv) 4 mA ... 20 mA (passiv, ext. Quellspannung 19,2 V ... 26,4 V)
Ausgangssignal Strom maximal	21 mA
Bürde/Ausgangslast Stromausgang	$\leq 600 \Omega$
Ausgangswelligkeit	< 20 mV _{SS}
Ausgangswelligkeit (Strom)	$< 15 \mu\text{A}_{\text{SS}}$ $< 10 \mu\text{A}_{\text{rms}}$
Verhalten bei Sensorfehler	nach NE 43 oder frei definierbar

Allgemeine Daten	
Versorgungsnnennspannung	24 V DC
Versorgungsspannungsbereich	19,2 V DC ... 30 V DC
Stromaufnahme maximal	< 40 mA (24 V DC)
Verlustleistung	≤ 0,7 W (Ausgang Aktiv) ≤ 1 W (Ausgang Passiv)
Leistungsaufnahme	≤ 1 W (Ausgang Aktiv) ≤ 0,73 W (Ausgang Passiv)
Übertragungsfehler typisch	0,1 % (z. B. bei Pt 100, Spanne 300 K, 4 ... 20 mA)
Temperaturkoeffizient maximal	0,01 %/K
Sprungantwort (0-99%) bei Filterfaktor = 1	≤ 1,7 s
Einbaulage	beliebig
Schutzart	IP20 (nicht von UL bewertet)
Brennbarkeitsklasse nach UL 94	V0 (Gehäuse)
Statusanzeige	LED Versorgungsspannung, PWR (grün) LED rot, blinkend 2,8 Hz (Leitungs-, Sensorfehler am Ein- oder Ausgang, ERR) LED rot, blinkend 1,4 Hz (Simulationsbetrieb, ERR) LED rot, leuchtet: Modulfehler (Ausnahme: angeschlossener Programmieradapter und fehlende Versorgungsspannung)
Abmessungen B / H / T	10,3 mm / 80,1 mm / 136 mm (IOA MCR-RTD-I)
Ausführung des Gehäuses	PA 6.6-FR
Umgebungsbedingungen	
Umgebungstemperatur (Betrieb)	-40 °C ... 70 °C (Derating)
Umgebungstemperatur (Lagerung/Transport)	-40 °C ... 85 °C
Zulässige Luftfeuchtigkeit (Betrieb)	5 % ... 95 % (keine Betauung)
Betriebsart	Verwendung in Innenräumen
Galvanische Trennung (≤ 2000 m üNN)	
Galvanische Trennung	3-Wege-Trennung
Überspannungskategorie	II (≤ 5000 m)
Verschmutzungsgrad	2 (≤ 5000 m)
Eingang/Ausgang/Versorgung	
Normen/Bestimmungen	IEC/EN 61010-1
Bemessungsisolationsspannung	200 V _{eff}
Prüfspannung	2,3 kV AC (50 Hz, 60 s)
Isolierung	doppelte/verstärkte Isolierung
Eingang/Ausgang/Versorgung	
Normen/Bestimmungen	IEC/EN 60079-7
Bemessungsisolationsspannung	251 V _{eff} 355 V _p

Höheneinsatzbereich IEC/EN 61010-1

Höhenbereich	> 2000 m ... 3000 m
Umgebungstemperatur (Betrieb)	-40 °C ... 60 °C
Bemessungsisolationsspannung	150 V _{eff} (Eingang/Ausgang/Versorgung)
Isolierung	doppelte/verstärkte Isolierung
Höhenbereich	> 3000 m ... 4000 m
Umgebungstemperatur (Betrieb)	-40 °C ... 55 °C
Bemessungsisolationsspannung	150 V _{eff} (Eingang/Ausgang/Versorgung)
Isolierung	doppelte/verstärkte Isolierung
Höhenbereich	> 4000 m ... 5000 m
Umgebungstemperatur (Betrieb)	-40 °C ... 49 °C
Bemessungsisolationsspannung	150 V _{eff} (Eingang/Ausgang/Versorgung)
Isolierung	doppelte/verstärkte Isolierung

Höheneinsatzbereich IEC/EN 60079-7

Höhenbereich	> 2000 m ... 3000 m
Umgebungstemperatur (Betrieb)	-40 °C ... 60 °C
Bemessungsisolationsspannung	162 V _{eff} (Eingang/Ausgang/Versorgung) 230 V _p (Eingang/Ausgang/Versorgung)
Höhenbereich	> 3000 m ... 4000 m
Umgebungstemperatur (Betrieb)	-40 °C ... 55 °C
Bemessungsisolationsspannung	60 V _{eff} (Eingang/Ausgang/Versorgung) 84 V _p (Eingang/Ausgang/Versorgung)
Höhenbereich	> 4000 m ... 5000 m
Umgebungstemperatur (Betrieb)	-40 °C ... 49 °C
Bemessungsisolationsspannung	60 V _{eff} (Eingang/Ausgang/Versorgung) 84 V _p (Eingang/Ausgang/Versorgung)

Anschlussdaten

Anschlussart	Steckanschluss
Programmierschluss	Micro-USB Typ B Programmieradapter

Konformität zur EMV-Richtlinie

Störfestigkeit nach , EN 61000-6-2 ,
Während der Störbeeinflussung kann es zu geringen Abweichungen kommen.

Störabstrahlung nach EN 61000-6-4

Konformität/Zulassungen

CE

CE-konform

zusätzlich EN 61326

ATEX

IBExU 19 ATEX 1006 X

Ⓜ II 3 G Ex ec ic IIC T4 Gc

IECEx

IECEx IBE 19.0001 X

Ex ec ic IIC T4 Gc

UL, USA / Kanada

E330267

UL 61010-1

UL 61010-2-201

UL 61010-2-030

CAN/CSA No. 61010-1-12

CAN/CSA C22.2 No. 61010-2-201

CSA C22.2 No. 61010-2-030

Schadgastest

ISA S71.04.2013 G3 Harsh Group A

5 Sicherheitsbestimmungen und Errichtungshinweise

5.1 Errichtungshinweise

- Das Gerät mit einem EPL Gc (ATEX Kategorie 3) ist zur Installation im explosionsgefährdeten Bereich der Zone 2 geeignet. Es erfüllt die Anforderungen der folgenden Normen:
IEC/EN 60079-0, IEC/EN 60079-7
Genauere Angaben können Sie den Konformitätserklärungen entnehmen.
- 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 allgemein anerkannten Regeln der Technik ein.
- Beachten Sie die Sicherheitsinformationen, Bedingungen und Einsatzgrenzen in der Produktdokumentation. Halten Sie diese ein.
- Öffnen oder Verändern des Geräts 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.
- Die Schutzart IP20 (IEC/EN 60529) des Geräts ist für eine saubere und trockene Umgebung vorgesehen. Setzen Sie das Gerät keiner mechanischen und/oder thermischen Beanspruchung aus, die die beschriebenen Grenzen überschreitet.
- Das Gerät erfüllt die Funkschutzbestimmungen (EMV) für den industriellen Bereich (Funkschutzklasse A). Beim Einsatz im Wohnbereich kann es Funkstörungen verursachen.
- An die Programmierschnittstelle dürfen nur Geräte von Phoenix Contact angeschlossen werden, die hierfür spezifiziert sind - siehe zugehöriges Datenblatt.
- Verwenden Sie die Programmierschnittstelle zur Konfiguration nicht im explosionsgefährdeten Bereich.
- Verwenden Sie als Anschlusskabel nur Kupferleitungen mit zulässigem Temperaturbereich (60 °C / 75 °C).
- Das Gerät ist außer Betrieb zu nehmen, wenn es beschädigt ist, unsachgemäß belastet oder gelagert wurde bzw. Fehlfunktionen aufweist.
- Verwenden Sie ausschließlich Basiselemente, die für diesen Artikel freigegeben sind.

5.2 Installation im Ex-Bereich (Zone 2, Class I, Division 2)

- Das Betriebsmittel muss in einem entsprechend zertifizierten, werkzeuggesicherten Gehäuse mit einer Mindestschutzart von IP54 gemäß IEC 60079-0 installiert werden. Das Gesamtbetriebsmittel (mit seinem Gehäuse) darf nur in einem Bereich mit einem Verschmutzungsgrad von 2 oder besser, wie in IEC 60664-1 definiert, verwendet werden. Alternativ muss das zusätzliche Gehäuse im Inneren einen Verschmutzungsgrad von 2 oder besser, wie in IEC 60664-1 definiert, aufweisen.
- Das Stecken oder Ziehen im explosionsgefährdeten Bereich ist nur im spannungslosen Zustand zulässig.
- Das Gerät ist außer Betrieb zu nehmen und unverzüglich aus dem Ex-Bereich zu entfernen, wenn es beschädigt ist, unsachgemäß belastet oder gelagert wurde bzw. Fehlfunktionen aufweist.

5.3 Installation in staubexplosionsgefährdeten Bereichen (Zone 22)

- Das Gerät ist nicht für die Installation in der Zone 22 ausgelegt.
- Wollen Sie das Gerät dennoch in der Zone 22 einsetzen, dann müssen Sie es in ein Gehäuse gemäß IEC/EN 60079-31 einbauen. Beachten Sie dabei die maximalen Oberflächentemperaturen. Halten Sie die Anforderungen der IEC/EN 60079-14 ein.
- Nehmen Sie die Zusammenschaltung mit dem eigensicheren Stromkreis in staubexplosionsgefährdeten Bereichen der Zonen 20, 21 bzw. 22 nur vor, wenn die an diesen Stromkreis angeschlossenen Betriebsmittel für diese Zone zugelassen sind (z. B. Kategorie 1D, 2D bzw. 3D).

6 Installation

6.1 Anschlusshinweise



WARNUNG: Elektrische Gefahren durch unsachgemäße Installation

Beachten Sie diese Anschlusshinweise für eine sichere Installation nach EN/UL 61010-1:

- In der Gebäudeinstallation müssen Trennvorrichtungen und Nebenstromkreisschutzeinrichtungen mit geeigneten AC- oder DC-Werten vorgesehen werden.
- Das Gerät ist für den Einbau in einen Schaltschrank oder in ein vergleichbares Gehäuse vorgesehen. Das Gerät darf nur eingebaut betrieben werden. Der Schaltschrank muss den Anforderungen eines Brandschutzgehäuses der Sicherheitsnorm UL/IEC 61010-1 entsprechen und einen adäquaten Schutz vor elektrischem Schlag oder Verbrennungen bieten.
- Sehen Sie in der Nähe eines Geräts einen Schalter/Leistungsschalter vor, der als Trennvorrichtung für dieses Gerät gekennzeichnet ist.
- Sehen Sie eine Überstromschutzeinrichtung ($I \leq 3 \text{ A}$) in der Installation vor.
- Bauen Sie das Gerät zum Schutz gegen mechanische oder elektrische Beschädigungen in ein entsprechendes Gehäuse mit einer geeigneten Schutzart nach IEC/EN 60529 ein.
- Trennen Sie das Gerät bei Instandhaltungsarbeiten von allen wirksamen Energiequellen.
- Wenn das Gerät nicht entsprechend der Dokumentation benutzt wird, kann der vorgesehene Schutz beeinträchtigt sein.
- Das Gerät besitzt durch sein Gehäuse eine Basisisolierung zu benachbarten Geräten für $300 \text{ V}_{\text{eff}}$. Beachten Sie dieses bei der Installation mehrerer Geräte nebeneinander. Wenn das benachbarte Gerät eine Basisisolierung besitzt, ist keine zusätzliche Isolierung notwendig.
- Die an Eingang, Ausgang und Versorgung anliegenden Spannungen sind Extra-Low-Voltage (ELV)-Spannungen. Es kann je nach Anwendung vorkommen, dass eine berührgefährliche Spannung ($>30 \text{ V AC} / >60 \text{ V DC}$) gegen Erde am Gerät anliegt. Für diesen Fall ist eine sichere galvanische Trennung zu den anderen Anschlüssen vorhanden.
- Im Betrieb der Geräte können berührgefährliche Spannungen an den Bedienelementen anliegen. Eine Parametrierung, das Anschließen von Leitungen oder das Öffnen des Moduldeckels ist deshalb nur im spannungslosen Zustand erlaubt, sofern es sich bei den angeschlossenen Stromkreisen nicht ausschließlich um SELV- oder PELV-Stromkreise handelt.

6.2 Elektrostatische Entladung



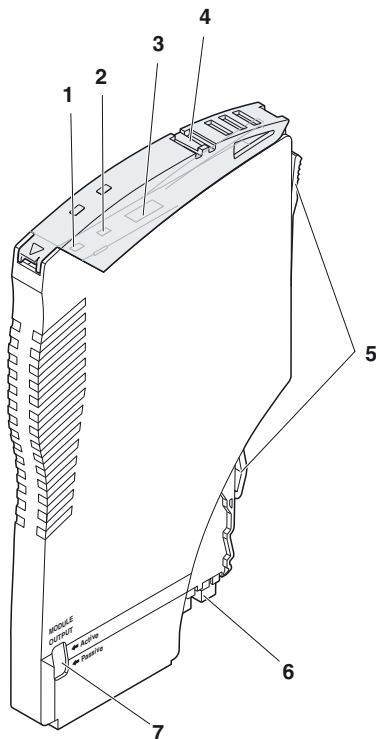
ACHTUNG: Elektrostatische Entladung

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) gemäß EN 61340-5-1 und EN 61340-5-2.

Treffen Sie Schutzmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung, bevor Sie das Gerät bedienen oder installieren.

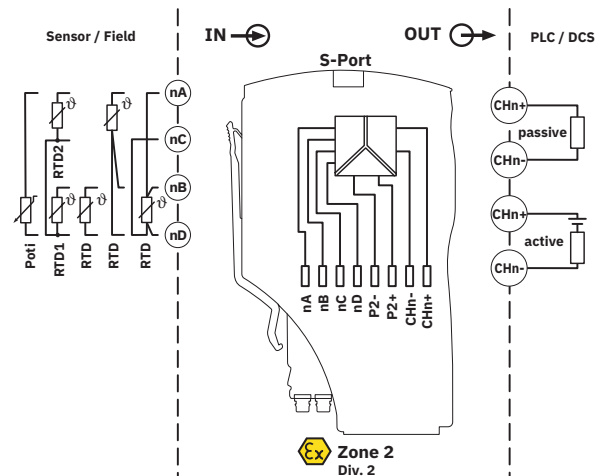
6.3 Aufbau

Bild 1 Aufbau



- 1** LED grün "PWR" Spannungsversorgung
- 2** LED rot "ERR" Fehleranzeige
Blinkt schnell (2,8 Hz): Sensorfehler oder Leitungsfehler am Ein- oder Ausgang
Blinkt langsam (1,4 Hz): Simulationsbetrieb
Leuchtet: Modulfehler (Ausnahme: angeschlossener Programmieradapter und fehlende Versorgungsspannung)
- 3** Programmierbuchse zum Anschluss des Programmieradapters
- 4** Moduldeckel mit integrierter Nut für kundenspezifische Markierung
- 5** Entriegelungshaken
- 6** Kodierstecker
- 7** Schalter zur Umschaltung des Ausgangs von passiv auf aktiv

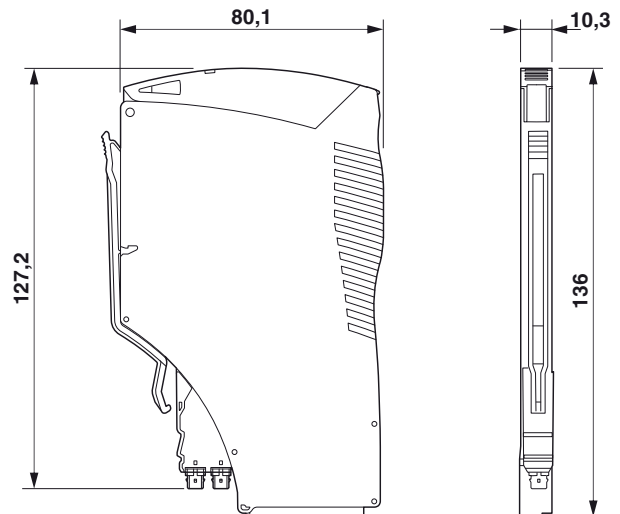
6.4 Prinzipschaltbild mit Anschlussklemmen



6.5 Ausgang

Betriebsart	Anschluss der Eingangs-karte an Klemme
Quelle - passive Eingangs-karte	CHn+ (I+) und CHn- (I-)
Senke - aktive Eingangs-karte	CHn+ (I-) und CHn- (I+)

6.6 Abmessungen



6.7 Spannungsversorgung

Die Spannungsversorgung des Geräts erfolgt über das Basiselement.

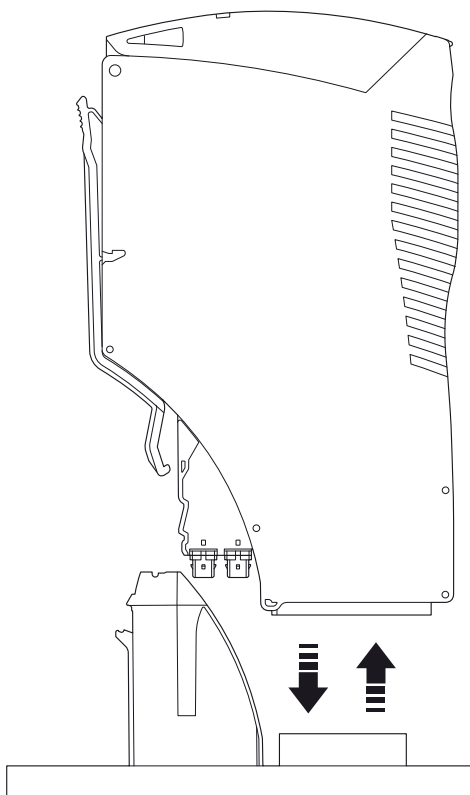
Beachten Sie hierzu die Informationen in der Packungsbeilage des gewählten Basiselements und die Informationen im VIP I/O-Marshalling Benutzerhandbuch.

108825 UM DE VIP I/O-Marshalling

6.8 Montage

Sie können das Gerät auf die Basiselemente des VIP I/O-Marshalling Produktportfolios aufstecken.

Bild 2 Montage und Demontage



6.8.1 IOA...-Steckerinstallation

1. Richten Sie den IOA.../EX-Stecker über dem gewünschten Steckplatz am Sockel aus.
2. Setzen Sie den Stecker in den Steckplatz am Sockel ein. Vergewissern Sie sich, dass die orange Verrastung über der Arretierung am Sockel einrastet, sodass der Stecker sicher befestigt ist.



Der IOA...-Stecker ist passend für den Sockel kodiert. Die Kodierung wird auf den VIP/.../BASE.../EX-Sockel bei Erstinstallation übertragen.

6.8.2 IOA...-Steckerausbau



GEFAHR

Ziehen Sie den Stecker nicht unter Spannung, wenn der Bereich explosionsgefährdet ist.

1. Greifen Sie das IOA.../EX-Modul mit einem Finger an der orangen Verrastung und drücken Sie auf die Verrastung, um es freizugeben.
2. Ziehen Sie das Modul gerade aus dem Sockel. Es ist eine Vertiefung spürbar, wenn die internen Verbindungen getrennt werden.



Falls eine andere IOA...-Ausführung nach der Erstinstallation in einem Sockel installiert werden muss, kann die Kodierungsschnittstelle mit einem Werkzeug entfernt und ein neues IOA... mit einer anderen Kodierungsschnittstelle installiert werden.

6.9 LED-Statusanzeigen

LED	Farbe / Zustand	Beschreibung
PWR	Grün	Versorgungsspannung
	An	Betriebsbereit Konfiguration ohne Geräteversorgung über Programmieradapter IFS-USB-PROG-ADAPTER
ERR	Rot	Störung
	An	Modulfehler (Ausnahme: angeschlossener Programmieradapter und fehlende Versorgungsspannung)
	Blinkt (1,4 Hz)	Simulationsmodus
	Blinkt (2,8 Hz)	Sensorfehler oder Leitungsfehler am Ein- und Ausgang

6.10 Inbetriebnahme

- Prüfen Sie vor der Inbetriebnahme die korrekte Funktion und Verdrahtung des Geräts.

6.11 Sensortypen

6.11.1 Widerstandsthermometer (RTD) und Widerstände zwischen 0 Ω ... 50 k Ω

Für die Temperaturmessung mit Widerstandsthermometern und anderen Widerständen müssen Sie je nach Anschlussstechnik folgende Klemmstellen beschalten:



RL $\leq$ 25 Ω je Anschlussdraht

2-Leiter-Anschlussstechnik

Klemmen nB, nD

Sie können den Leitungswiderstand mithilfe des PC-Programms CLIPX ENGINEER DEVICE PARAMETERIZATION kompensieren.

3-Leiter-Anschlussstechnik

Klemmen nA, nD, nB (Schleifer)

Sie können den Leitungswiderstand mithilfe des PC-Programms CLIPX ENGINEER DEVICE PARAMETERIZATION kompensieren.

4-Leiter-Anschlussstechnik

Klemmen nA, nB, nC, nD

2x 2-Leiter-Anschlussstechnik

Klemmen nB, nD: RTD 1

Klemmen nA, nC: RTD 2

Klemmen Drahtbrücke: nC und nD

6.11.2 Potenziometer

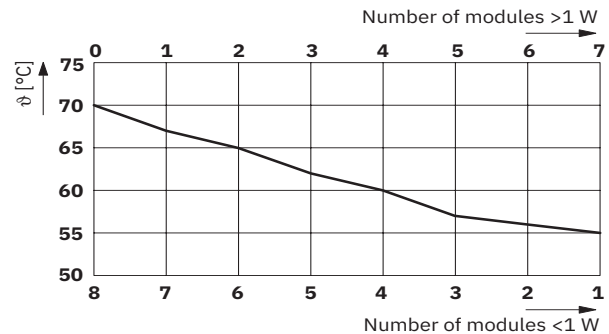
Klemmen nA, nD, nB (Schleifer)

6.12 Derating

Wenn Sie bis zu acht bzw. 16 Funktionsmodule mit einer Verlustleistung von <1 W auf einem Basiselement installieren, gilt die in den technischen Daten angegebene Umgebungstemperatur.

Wenn Sie die Funktionsmodule mit Funktionsmodulen kombinieren, die eine Verlustleistung von >1 W aufweisen, müssen Sie die maximal zulässige Umgebungstemperatur reduzieren.

Bild 3 Derating-Kurve



Installieren Sie die Funktionsmodule mit einer Verlustleistung von <1 W in einem Block nebeneinander.



Wenn Sie die Temperaturmessumformer mit einem passiv-betriebenen Modulausgang betreiben, muss eine Mindestbürde von 100 Ω (z. B. Summe aus Eingangswiderstand am I/O-System und Widerstand des Systemkabels) am Modulausgang angeschlossen sein.

7 Konfiguration



WARNUNG - Explosionsgefahr

Verwenden Sie die Programmierschnittstelle zur Konfiguration nicht im explosionsgefährdeten Bereich.

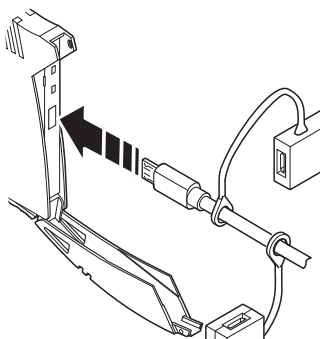
Sie können die Konfigurations- und Parametrierdaten sowohl während des Betriebs als auch im spannungslosen Zustand ändern.

Die Konfigurations-Software steht Ihnen als Stand-alone-Version CLIPX ENGINEER DEVICE PARAMETERIZATION kostenfrei per Download unter folgender Adresse zur Verfügung:

<https://www.phoenixcontact.com/product/1371665>.

Das Online-Handbuch sowie die Online-Hilfe der intuitiv bedienbaren Software erläutern die Konfigurations-, Parametrier- und Service-Möglichkeiten (z. B. Online-Monitoring) und deren Durchführung.

Bild 4 Programmierverbindung



- Verbinden Sie Gerät und PC mithilfe des Programmier-adapters IFS-USB-PROG-ADAPTER (Art.-Nr.: 2811271).

Alternativ können Sie den Bluetooth-Programmieradapter (Art.-Nr.: 2905872) verwenden.

7.1 Systemvoraussetzungen

Eine vollständige Liste der Systemvoraussetzungen finden Sie auf der Webseite

CLIPX ENGINEER DEVICE PARAMETERIZATION unter <https://www.phoenixcontact.com/product/1371665>.



Verwenden Sie den Programmieradapter IFS-USB-PROG-ADAPTER (Art.-Nr.: 2811271) für die Verbindung von Gerät und PC. Die Treiber für den USB-Programmieradapter werden automatisch installiert.

Alternativ können Sie den Bluetooth-Programmieradapter (Art.-Nr.: 2905872) verwenden.

7.2 Konfiguration über Software CLIPX ENGINEER DEVICE PARAMETERIZATION

Sie können folgende Einstellungen vornehmen.

Messeingang	
	Sensortyp
	Anschlusstechnik
	Temperaturbereich
	Mittelwertfilter Eingangssignal
Ausgang	
	Ausgangsbereich
	Signalinvertierung
	Fehlersignalisierung
Service	
	Reset
	Simulationsmodus

8 Funktionsbeschreibung

8.1 Hinweise zur Verwendung von Widerstandsthermometern

In Widerstandsthermometern wird als Sensor ein temperaturabhängiger Widerstand eingesetzt, der von einem konstanten Strom gespeist wird.

Der Strom muss möglichst klein in der Größenordnung 1 mA gehalten werden, damit sich der Widerstand durch ihn nicht störend erwärmt.

Gemessen wird der Unterschied der Spannung am Widerstand, der sogenannte Spannungsabfall.

Die gemessene Spannung verhält sich proportional zum Widerstand.

Das Signal braucht deshalb nur noch an das auswertende Gerät angepasst und als Maß für die Temperatur verwendet zu werden.

Für Widerstandsthermometer wird oft die Abkürzung RTD (englisch: Resistance Temperature Detector) verwendet.

Abhängig vom Einsatzzweck und vom Anspruch an die Messgenauigkeit werden Widerstandsthermometer in unterschiedlicher Weise an Auswertungsgeräte angeschlossen.

8.1.1 2-Leiter-Anschluss

Für weniger exakte Messungen ist der 2-Leiter-Anschluss des Widerstandsthermometers geeignet.

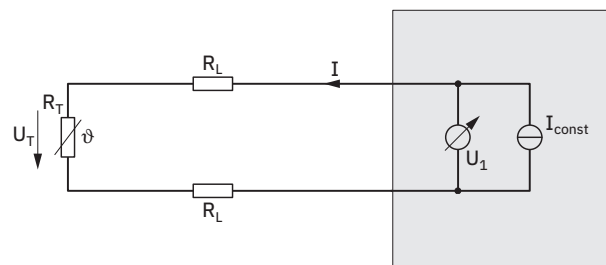


Da die Widerstände der Anschlussleitungen das Messergebnis verfälschen, sollten die Anschlussleitungen möglichst kurz sein und je 10 m nicht überschreiten.

Die Leitungswiderstände können zur Steigerung der Genauigkeit ermittelt und bei vielen Messumformern vom gemessenen Widerstand abgezogen werden. Bei 1 mm²-Kupferleitung liegt der Widerstand bei ca. 0,17 Ω je 10 m.

0,385 Ω entsprechen bei einem Widerstandsthermometer des Typs Pt 100 ca. 1 K Temperaturänderung.

Bild 5 2-Leiter-Anschluss bei einem Widerstandsthermometer



$$U_T = U_1 - (2 I_{\text{const}} R_L)$$

$$R_T = U_T / I_{\text{const}}$$

U_1 Mit Spannungsmessgerät gemessener Gesamt-Spannungsabfall

U_T Spannungsabfall am Messwiderstand

R_T Widerstand des Messwiderstands

R_L Widerstand einer Leitung zwischen Spannungsmessgerät und Messwiderstand

I_{const} Konstantstromquelle (mit elektronisch geregelter Stromabgabe)



Die Änderung der Leitungswiderstände durch Änderung der Umgebungstemperatur wird beim 2-Leiter-Anschluss des Messwiderstandes nicht berücksichtigt und führt zu Verfälschungen des Messergebnisses.

Für größere Leitungslängen und exaktere Messungen sollte der 3- oder 4-Leiter-Anschluss des Widerstandsthermometers verwendet werden.

8.1.2 3-Leiter-Anschluss

Der 3-Leiter-Anschluss ist für längere Leitungen als 10 m zwischen Sensor und Messumformer geeignet.

Beim 3-Leiter-Anschluss wird der Messwiderstand durch eine zusätzliche dritte Leitung mit der Auswerteeinheit verbunden.

Diese Leitung wird nicht vom Messstrom durchflossen.

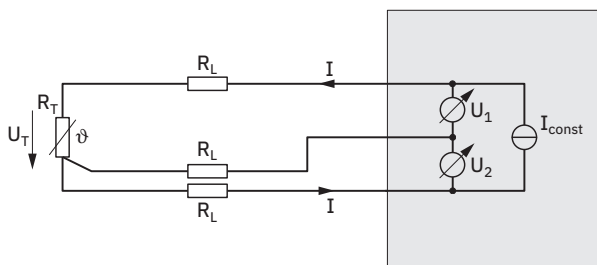
Dadurch kann der Widerstand einer der beiden stromdurchflossenen Leitungen und dessen temperaturabhängige Änderung gemessen und berücksichtigt werden.



Voraussetzung ist, dass die Widerstände der beiden stromdurchflossenen Leitungen gleich sind.

Da dies in der Regel bei Verwendung einer 3-adrigen Leitung zutrifft, wird der 3-Leiter-Anschluss am häufigsten eingesetzt.

Bild 6 3-Leiter-Anschluss bei einem Widerstandsthermometer



$$U_1 = I_{\text{const}} R_T + I_{\text{const}} R_L$$

$$U_2 = I_{\text{const}} R_L$$

$$U_T = U_1 - U_2$$

$$R_T = U_T / I_{\text{const}}$$

U_1	Mit Spannungsmessgerät 1 gemessener Spannungsabfall an R_T und R_L
U_2	Mit Spannungsmessgerät 2 gemessener Spannungsabfall an R_L
U_T	Spannungsabfall am Messwiderstand
R_T	Widerstand des Messwiderstands
R_L	Widerstand einer Leitung zwischen Spannungsmessgerät und Messwiderstand (muss für die beiden stromdurchflossenen Leitungen gleich sein)
I_{const}	Konstantstromquelle (mit elektronisch geregelter Stromabgabe)

8.1.3 4-Leiter-Anschluss

Der 4-Leiter-Anschluss ist für längere Leitungen als 10 m zwischen Sensor und Messumformer geeignet.

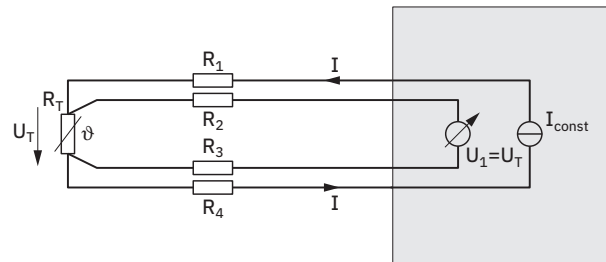
Beim 4-Leiter-Anschluss werden zwei Messleitungen am Messwiderstand angeschlossen, die beide nicht vom Messstrom durchflossen werden.



Größe und Unterschiede der Leitungswiderstände spielen keine Rolle.

Der 4-Leiter-Anschluss ermöglicht die genauesten Messungen unter Verwendung von Widerstandsthermometern.

Bild 7 4-Leiter-Anschluss bei einem Widerstandsthermometer



$$R_T = U_T / I_{\text{const}}$$

U_1	Mit Spannungsmessgerät gemessener Spannungsabfall an R_T
U_T	Spannungsabfall am Messwiderstand
R_T	Widerstand des Messwiderstands
$R_{1...4}$	Widerstände der Leitung zwischen Spannungsmessgerät und Messwiderstand (können für alle Leitungen unterschiedlich sein: $R_1 \neq R_2 \neq R_3 \neq R_4$)
I_{const}	Konstantstromquelle (mit elektronisch geregelter Stromabgabe)



Für eine gute CMV-Unterdrückung (Common Mode Voltage - Gleichtaktspannung) des Messumformers ist es vorteilhaft, wenn R_2 und R_3 gleich sind.

8.2 Stromausgang

Der Stromausgang ist in den Grenzen von 0 mA ...21 mA frei konfigurierbar.

Die Mindestspanne beträgt 4 mA.

Kontakte CHn (+) und CHn (-)

8.3 Überwachungsfunktion

Das Gerät ist mit Überwachungsfunktionen für den Ein- und Ausgangsbereich ausgestattet.

- Drahtbruch
- Kurzschluss
- Messbereichsüberschreitung
- Messbereichsunterschreitung
- Ungültiger Eingang hoch
- Ungültiger Eingang tief

Eingangsüberwachungsfunktion

Die Eingangsüberwachungsfunktion Leitungsbruch und Kurzschluss bezieht sich auf den am Eingang angeschlossenen Sensor.

Bei erkanntem Fehler wird das Ausgangssignal auf den konfigurierten Fehlerwert gesetzt.

Kurzschlussfehler sind bei RTD-Sensoren und Widerstandsgebern erkannte Widerstandswerte $<1\ \Omega$.

Leitungsbruch wird erkannt, wenn bei RTD-Sensoren, Widerstandsgebern und Potenziometern der Stromfluss durch den Sensor fehlerhaft ist.

Die Fehler Messbereichsüberschreitung /-unterschreitung beschreiben ein Verlassen des eingestellten Messbereichs.

Die Fehler ungültiger Eingang hoch und tief beschreiben ein Verlassen des Definitionsbereichs des Sensors.

Die Fehler werden über den Analogausgang des Moduls und über eine rote LED angezeigt.

Sobald der Fehler behoben ist, führt das Gerät seine normalen Funktionen wieder aus.

Ausgangsüberwachungsfunktion

Der Stromausgang kann auf Leitungsbruch überwacht werden.

Dies wird über die Konfiguration eingeschaltet.

Sobald der Fehler behoben ist, führt das Gerät seine normale Funktion wieder aus.

8.4 Messgenauigkeiten und Mindestmessspannen

Sensormaterial	Normen	Messbereich
Platin	IEC 60751:2008 ($\alpha = 0,00385$)	-200 °C ... +850 °C
	Identisch: GOST 6651:2009	
Platin	GOST 6651-2009 ($\alpha = 0,00391$)	-200 °C ... +850 °C
Platin	JIS C 1604:1997 ($\alpha = 0,00385$)	-200 °C ... +850 °C
Nickel	DIN 43760	-60 °C ... +250 °C
Kupfer	GOST 6651-2009 ($\alpha = 0,0428$)	-180 °C ... +200 °C
Kupfer	GOST 6651:1994 ($\alpha = 0,00426$)	-50 °C ... +180 °C
Silizium	KTY81-110 (Philips/NXP)	-55 °C ... +150 °C
Silizium	KTY84-130 (Philips/NXP)	-40 °C ... +300 °C

8.4.1 Eingang bei Pt- und Ni-RTDs

Mindestmessspanne

$$10 \, \Omega \leq R_0 < 100 \, \Omega \quad : \quad 100 \, \text{K}$$

$$100 \, \Omega \leq R_0 \leq 10 \, \text{k}\Omega \quad : \quad 20 \, \text{K}$$

R_0 entspricht dem Widerstandswert des Sensors bei 0 °C.

Messgenauigkeit

$$10 \, \Omega \leq R_0 < 100 \, \Omega \quad : \quad 0,2 \, \text{K} \times 100 \, \Omega / R_0 \quad = \quad 0,1 \% \times (100 \, \Omega / R_0) \times (200 \, \text{K} / \text{Messspanne})$$

$$100 \, \Omega \leq R_0 \leq 1 \, \text{k}\Omega \quad : \quad 0,2 \, \text{K} \quad = \quad 0,1 \% \times (200 \, \text{K} / \text{Messspanne})$$

$$1 \, \text{k}\Omega < R_0 \leq 10 \, \text{k}\Omega \quad : \quad 0,4 \, \text{K} \quad = \quad 0,1 \% \times (400 \, \text{K} / \text{Messspanne})$$

8.4.2 Eingang bei Cu- und Ni-RTDs

Mindestmessspanne

$$10 \, \Omega \leq R_0 < 100 \, \Omega \quad : \quad 100 \, \text{K}$$

$$100 \, \Omega \leq R_0 \leq 10 \, \text{k}\Omega \quad : \quad 20 \, \text{K}$$

Messgenauigkeit

$$10 \, \Omega \leq R_0 < 100 \, \Omega \quad : \quad 0,5 \, \text{K} \times 100 \, \Omega / R_0 \quad = \quad 0,1 \% \times (100 \, \Omega / R_0) \times (500 \, \text{K} / \text{Messspanne})$$

$$100 \, \Omega \leq R_0 \leq 1 \, \text{k}\Omega \quad : \quad 0,5 \, \text{K} \quad = \quad 0,1 \% \times (500 \, \text{K} / \text{Messspanne})$$

$$1 \, \text{k}\Omega < R_0 \leq 10 \, \text{k}\Omega \quad : \quad 1,0 \, \text{K} \quad = \quad 0,1 \% \times (1000 \, \text{K} / \text{Messspanne})$$

8.4.3 Eingang bei KTY 81-110, KTY 84-130 (Philips)

Mindestmessspanne

20 K

Messgenauigkeit

$$0,1 \% \times (200 \, \text{K} / \text{Messspanne})$$

8.4.4 Widerstandsgeber und Widerstände

50 % vom Messbereich $\leq$ (Nennwert Widerstandsgeber +
Zuleitungswiderstand) $\leq$ Messbereich

Mindestmessspanne

10 % vom gewählten Messbereich

Messgenauigkeit

0 Ω ... 75 Ω	: 0,10 % x (75 Ω / Messspanne)
0 Ω ... 150 Ω	: 0,05 % x (150 Ω / Messspanne)
0 Ω ... 300 Ω	: 0,02 % x (300 Ω / Messspanne)
0 Ω ... 600 Ω	: 0,01 % x (600 Ω / Messspanne)
0 Ω ... 1200 Ω	: 0,01 % x (1200 Ω / Messspanne)
0 Ω ... 2400 Ω	: 0,01 % x (2400 Ω / Messspanne)
0 Ω ... 4800 Ω	: 0,01 % x (4800 Ω / Messspanne)
0 Ω ... 6250 Ω	: 0,1 % x (6250 Ω / Messspanne)
0 Ω ... 12500 Ω	: 0,1 % x (12500 Ω / Messspanne)
0 Ω ... 25000 Ω	: 0,1 % x (25000 Ω / Messspanne)
0 Ω ... 50000 Ω	: 0,1 % x (50000 Ω / Messspanne)

Beispiel

Widerstandsgeber mit Nennwert	: 1000 Ω
Zu wählender Messbereich	: 0 Ω ... 1200 Ω
Mindestmessspanne	: 10 % vom gewählten Messbereich = 120 Ω
Messgenauigkeit	: 0,01 % vom gewählten Messbereich = 120 m Ω

8.4.5 Potenziometer

50 % vom Messbereich $\leq$ (Nennwert Potenziometer + Zuleitungswiderstand) $\leq$ Messbereich

Der Zuleitungswiderstand muss $\leq 10 \Omega$ je Leitung und in allen drei Leitungen gleich groß sein.

Mindestmessspanne

10 % vom gewählten Messbereich

Messgenauigkeit

0 Ω ... 75 Ω	: 0,10 %
0 Ω ... 150 Ω	: 0,05 %
0 Ω ... 300 Ω	: 0,02 %
0 Ω ... 600 Ω	: 0,02 %
0 Ω ... 1200 Ω	: 0,02 %
0 Ω ... 2400 Ω	: 0,02 %
0 Ω ... 4800 Ω	: 0,02 %
0 Ω ... 6250 Ω	: 0,10 %
0 Ω ... 12500 Ω	: 0,10 %
0 Ω ... 25000 Ω	: 0,10 %
0 Ω ... 50000 Ω	: 0,10 %

Beispiel

Potenziometer mit Nennwert	: 1000 Ω
Zu wählender Messbereich	: 0 Ω ... 1200 Ω
Mindestmessspanne	: 10 % vom gewählten Messbereich = 120 Ω
Messgenauigkeit	: 0,02 % vom gewählten Messbereich = 240 m Ω

9 Digitales Typenschild

Das digitale Typenschild bietet die Möglichkeit, produktspezifische Daten bezogen auf eine spezifische Seriennummer zu erhalten.

Wenn Sie den auf dem Gerät aufgebrachten QR-Code (Digitales Typenschild) scannen, können Sie zum Beispiel Dokumente zum Produktionsstand abrufen sowie den Hardware- und Firmwarestand des vorliegenden Geräts eindeutig identifizieren.