

Technische Information

iTEMP TMT162

Temperaturfeldtransmitter
FOUNDATION Fieldbus™- oder PROFIBUS® PA-Protokoll



Temperaturfeldtransmitter mit zwei Sensoreingängen und beleuchtetem Display

Anwendungsbereiche

- Universaleingang für Widerstandsthermometer (RTD), Thermoelement (TC), Widerstandsgeber (Ω), Spannungsgeber (mV)
- Ausgang:
 - FOUNDATION Fieldbus™ ITK 6.1.2
 - PROFIBUS® PA Profile 3.02

Vorteile auf einen Blick

- Hohe Zuverlässigkeit in rauen industriellen Umgebungen aufgrund des Zweikammer-Gehäuses und der kompakten, komplett vergossenen Elektronik

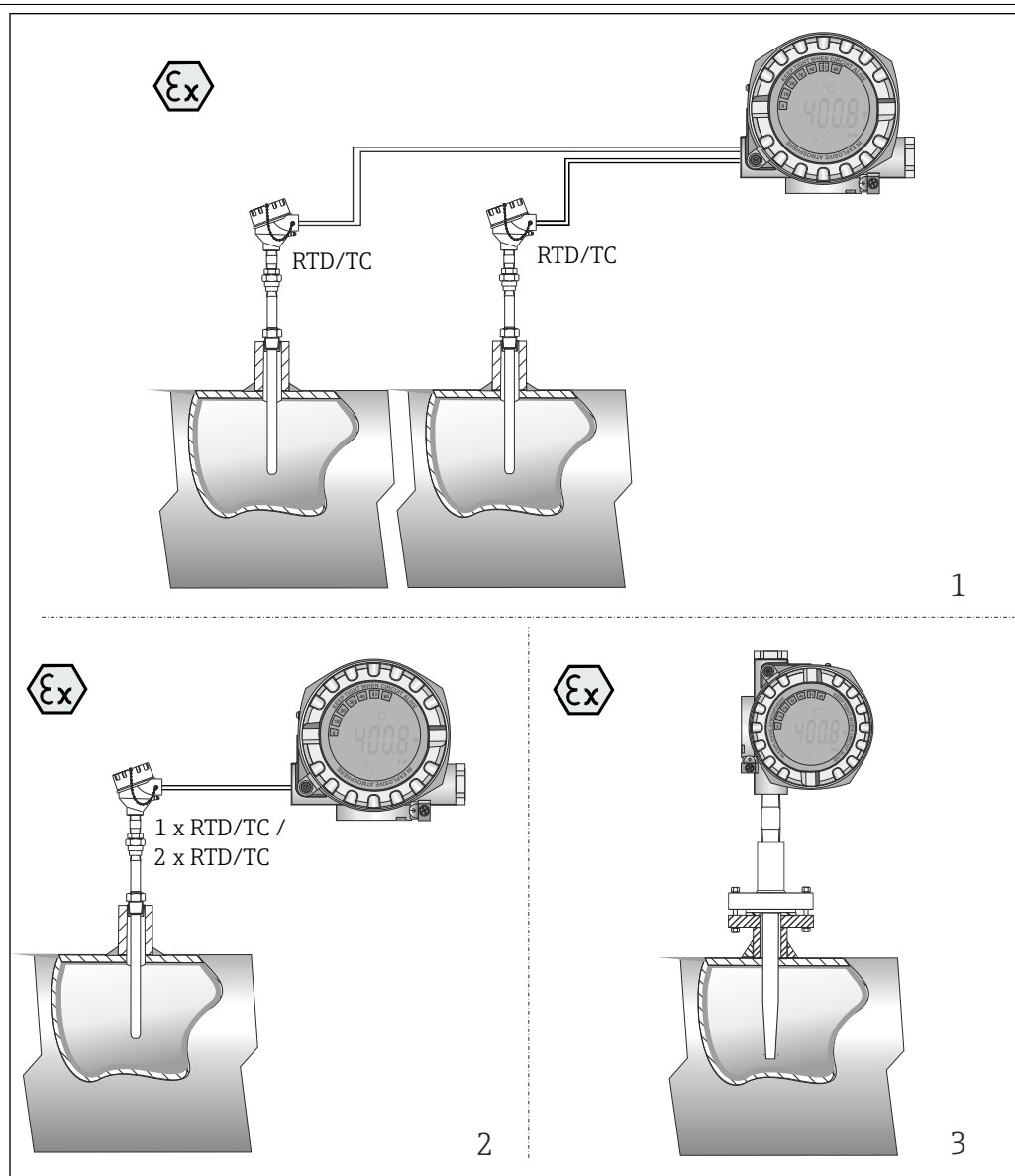
- Beleuchtetes Display mit großer Messwert-, Bargraph- und Statusanzeige
- Zwei Sensoreingänge
- Diagnoseinformationen nach NAMUR NE107
- Zuverlässiger Messbetrieb durch Sensorüberwachung: Ausfallinformation, Sensor-Backup, Driftalarm und Korrosionserkennung
- Internationale Zulassungen wie FM, CSA (IS, NI, XP und DIP) und ATEX (Ex ia, Ex nA nL, Ex d und Staub-Ex)
- Galvanische Trennung 2 kV (Sensoreingang/-ausgang)

Arbeitsweise und Systemaufbau

Messprinzip

Elektronische Überwachung, Umformung und Anzeige von Eingangssignalen in der industriellen Temperaturmessung.

Messeinrichtung



1 Anwendungsbeispiele

- 1 Zwei Sensoren mit Messeingang (RTD oder TC) in Ferninstallation mit folgenden Vorteilen: Driftwarnung, Sensor-Backup-Funktion und temperaturabhängige Sensorumschaltung
- 2 1 x RTD/TC oder 2 x RTD/TC als Redundanz
- 3 Temperaturfeldtransmitter in Kombination mit Sensorelement, Messeinsatz und Schutzrohr als Kompakt-Thermometer

Der iTEMP-Temperaturfeldtransmitter TMT162 ist ein 2-Leiter-Transmitter mit PROFIBUS® PA oder FOUNDATION Fieldbus™ Protokoll, zwei Messeingängen (optional) für Widerstandsthermometer und Widerstandsgeber in 2-, 3- oder 4-Leiteranschluss (für einen Widerstandsmesseingang), Thermoelemente und Spannungsgeber. Das LC-Display zeigt den aktuellen Messwert digital und als Bargraph an sowie den aktuellen Gerätestatus.

Standard Diagnose-Funktionen

- Leitungsbruch, -kurzschluss
- Verdrahtungsfehler
- Interne Gerätefehler
- Messbereichsüber- und -unterschreitung
- Umgebungstemperaturüber- und -unterschreitung

Korrosionserkennung nach NAMUR NE89

Eine Korrosion von Sensoranschlussleitungen kann zur Verfälschung des Messwertes führen. Der Feldtransmitter bietet die Möglichkeit, die Korrosion bei Thermoelementen und Widerstandsthermometern mit 4-Leiter- Anschluss zu erkennen, bevor die Messwertverfälschung eintritt. Der Transmitter verhindert das Auslesen von falschen Messwerten und kann eine Warnung auf dem Display und über das Feldbus-Protokoll ausgeben, wenn Leiterwiderstände plausible Grenzen überschreiten.

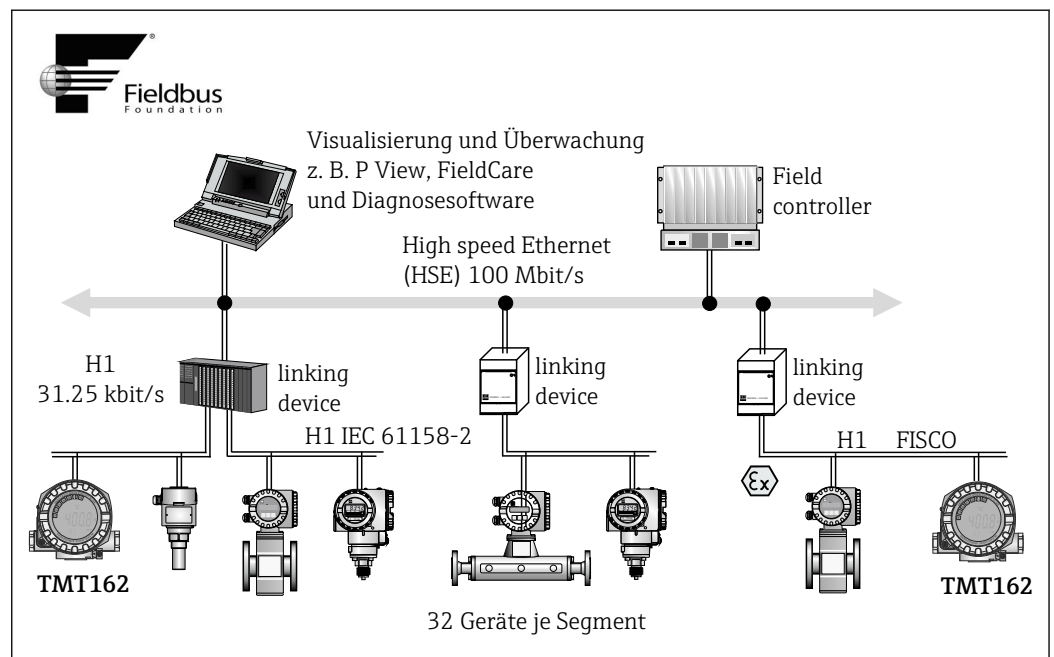
Optionale 2-Kanal-Funktionen

Diese Funktionen erhöhen die Zuverlässigkeit und die Verfügbarkeit der Prozesswerte:

- Sensor-Backup : Bei Ausfall von Sensor 1 wird das Ausgangssignal unterbrechungsfrei auf den Messwert von Sensor 2 umgeschaltet.
- Temperaturabhängige Sensorumschaltung: Der Messwert wird in Abhängigkeit der Prozesstemperatur von Sensor 1 oder 2 erfasst.
- Sensordrift-Erkennung: Weichen die beiden Messwerte von Sensor 1 und 2 von einem vorgegebenen Wert ab, wird eine Driftwarnung oder -alarm ausgegeben.

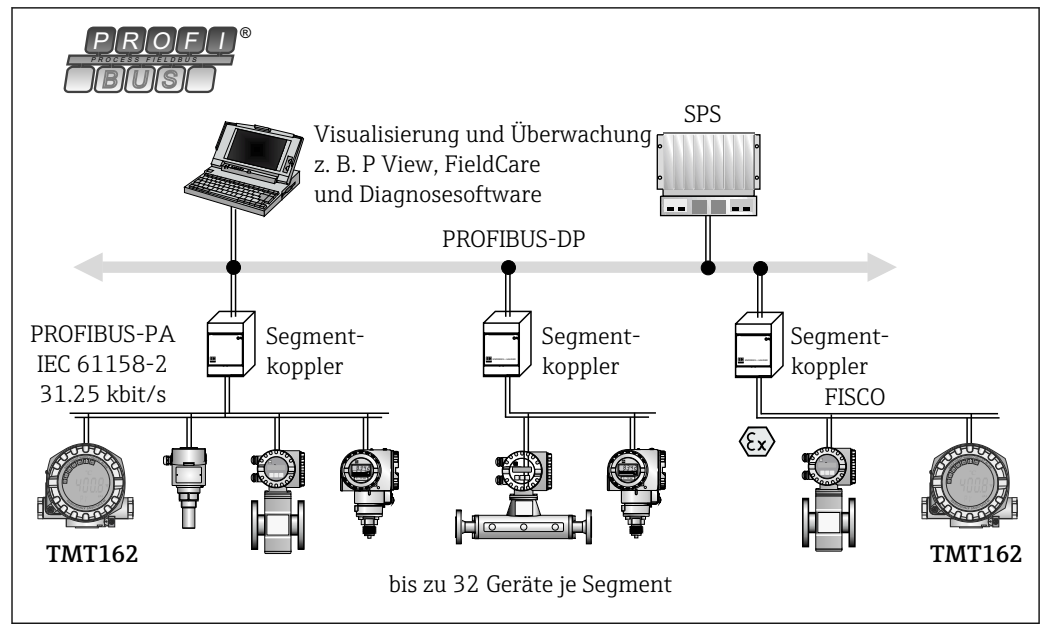
Gerätearchitektur

Systemintegration über FOUNDATION Fieldbus™



A0026578-DE

Systemintegration über PROFIBUS® PA



A0010723-DE

Eingang

Messgröße

Temperatur (temperaturlineares Übertragungsverhalten), Widerstand und Spannung.

Messbereich

Widerstandsthermometer (RTD) nach Standard	Bezeichnung	α	Messbereichsgrenzen	Min. Messspanne
IEC 60751:2008	Pt100 Pt200 Pt500 Pt1000	0,003851	-200 ... +850 °C (-328 ... +1562 °F) -200 ... +850 °C (-328 ... +1562 °F) -200 ... +500 °C (-328 ... +932 °F) -200 ... +250 °C (-328 ... +482 °F)	10 K (18 °F)
JIS C1604:1984	Pt100	0,003916	-200 ... +510 °C (-328 ... +950 °F)	10 K (18 °F)
SAMA	Pt100	0,003923	-100 ... +700 °C (-148 ... +1292 °F)	10 K (18 °F)
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 Ni120 Ni1000	0,006180	-60 ... +250 °C (-76 ... +482 °F) -60 ... +250 °C (-76 ... +482 °F) -60 ... +150 °C (-76 ... +302 °F)	10 K (18 °F)
GOST 6651-94	Pt50 Pt100	0,003910	-185 ... +1100 °C (-301 ... +2012 °F) -200 ... +850 °C (-328 ... +1562 °F)	10 K (18 °F)
Edison Copper Winding No. 15	Cu10		-100 ... +260 °C (-148 ... +500 °F)	10 K (18 °F)
OIML R84: 2003, GOST 6651-2009	Cu50 Cu100	0,004280	-175 ... +200 °C (-283 ... +392 °F) -180 ... +200 °C (-292 ... +392 °F)	10 K (18 °F)
	Ni100 Ni120	0,006170	-60 ... +180 °C (-76 ... +356 °F) -60 ... +180 °C (-76 ... +356 °F)	10 K (18 °F)
OIML R84: 2003, GOST 6651-94	Cu50	0,004260	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	10 K (18 °F)
-	Pt100 (Callendar van Dusen) Polynom Nickel Polynom Kupfer	-	10 ... 400 Ω 10 ... 2000 Ω	10 Ω 10 Ω

Widerstandsthermometer (RTD) nach Standard	Bezeichnung	α	Messbereichsgrenzen	Min. Messspanne
	■ Anschlussart: 2-Leiter-, 3-Leiter oder 4-Leiteranschluss, Sensorstrom: $\leq 0,3$ mA ■ bei 2-Leiterschaltung Kompensation des Leitungswiderstandes möglich (0 ... 30 Ω) ■ bei 3-Leiter- und 4-Leiteranschluss Sensorleitungswiderstand bis max. 50 Ω je Leitung			
Widerstandsgeber	Widerstand Ω		10 ... 400 Ω 10 ... 2 000 Ω	10 Ω 10 Ω

Thermoelemente ¹⁾ nach Standard	Bezeichnung	Messbereichsgrenzen		Min. Mess- spanne
IEC 60584, Teil 1	Typ A (W5Re-W20Re)	0 ... +2 500 °C (+32 ... +4 532 °F)	Empfohlener Temperaturbereich: 0 ... +2 500 °C (+32 ... +4 532 °F) +100 ... +1 500 °C (+212 ... +2 732 °F) 0 ... +750 °C (+32 ... +1 382 °F) +20 ... +700 °C (+68 ... +1 292 °F) 0 ... +1 100 °C (+32 ... +2 012 °F) 0 ... +1 100 °C (+32 ... +2 012 °F) 0 ... +1 400 °C (+32 ... +2 552 °F) 0 ... +1 400 °C (+32 ... +2 552 °F) -185 ... +350 °C (-301 ... +662 °F)	50 K (90 °F)
	Typ B (PtRh30-PtRh6) ²⁾	+40 ... +1 820 °C (+104 ... +3 308 °F)		50 K (90 °F)
	Typ E (NiCr-CuNi)	-270 ... +1 000 °C (-454 ... +1 832 °F)		50 K (90 °F)
	Typ J (Fe-CuNi)	-210 ... +1 200 °C (-346 ... +2 192 °F)		50 K (90 °F)
	Typ K (NiCr-Ni)	-270 ... +1 372 °C (-454 ... +2 501 °F)		50 K (90 °F)
	Typ N (NiCrSi-NiSi)	-270 ... +1 300 °C (-454 ... +2 372 °F)		50 K (90 °F)
	Typ R (PtRh13-Pt)	-50 ... +1 768 °C (-58 ... +3 214 °F)		50 K (90 °F)
	Typ S (PtRh10-Pt)	-50 ... +1 768 °C (-58 ... +3 214 °F)		50 K (90 °F)
ASTM E988-96	Typ C (W5Re-W26Re)	0 ... +2 315 °C (+32 ... +4 199 °F)	0 ... +2 000 °C (+32 ... +3 632 °F)	50 K (90 °F)
	Typ D (W3Re-W25Re)	0 ... +2 315 °C (+32 ... +4 199 °F)	0 ... +2 000 °C (+32 ... +3 632 °F)	50 K (90 °F)
DIN 43710	Typ L (Fe-CuNi) Typ U (Cu-CuNi)	-200 ... +900 °C (-328 ... +1 652 °F) -200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F)	0 ... +750 °C (+32 ... +1 382 °F) -185 ... +400 °C (-301 ... +752 °F)	50 K (90 °F)
	■ Vergleichsstelle intern (Pt100) ■ Vergleichsstelle extern: Wert einstellbar -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F) ■ Maximaler Sensorleitungswiderstand 10 kΩ (ist der Sensorleitungswiderstand größer als 10 kΩ, wird eine Fehlermeldung nach NAMUR NE89 ausgegeben)³⁾			
Spannungsgeber (mV)	Millivoltgeber (mV)	-5 ... 30 mV -20 ... 100 mV		5 mV

- 1) Wenn die Betriebsbedingungen einen großen Temperaturbereich umfassen, bietet Ihnen der Transmitter die Möglichkeit, den Bereich aufzuteilen. So kann z. B. ein Thermoelement des Typs S oder R für den niedrigen Bereich verwendet und ein Thermoelement des Typs B für den oberen Bereich verwendet werden. Der Transmitter wird dann vom Endbetreiber so programmiert, dass er bei einer vorher festgelegten Temperatur umschaltet. Dies ermöglicht die Verwendung der besten Leistung jedes einzelnen Thermoelements mit einem Ausgang für die Prozesstemperatur.
- 2) Hohe Messungenauigkeit für Temperaturen unter 300 °C (572 °F)
- 3) Grundvoraussetzungen NE89: Erkennen von erhöhten Leiterwiderständen (z. B. Korrosion von Kontakten und Leitern) von TC oder RTD/4-Leiter. Warnung - Überschreitung der zulässigen Umgebungstemperatur.

Eingangstyp

Bei Belegung beider Sensoreingänge sind folgende Anschlusskombinationen möglich:

Sensoreingang 1					
Sensoreingang 2		RTD oder Widerstandsgeber, 2-Leiter	RTD oder Widerstandsgeber, 3-Leiter	RTD oder Widerstandsgeber, 4-Leiter	Thermoelement (TC), Spannungsgeber
	RTD oder Widerstandsgeber, 2-Leiter	☑	☑	-	☑
	RTD oder Widerstandsgeber, 3-Leiter	☑	☑	-	☑
	RTD oder Widerstandsgeber, 4-Leiter	-	-	-	-
	Thermoelement (TC), Spannungsgeber	☑	☑	☑	☑

Ausgang

Ausgangssignal

FOUNDATION Fieldbus™	
Signalkodierung	FOUNDATION Fieldbus™ H1, IEC 61158-2, Manchester Bus Powered (MBP)
Datenübertragungsgeschwindigkeit	31,25 kBit/s, Spannungsmodus
Galvanische Trennung	U = 2 kV AC (Eingang/Ausgang)

PROFIBUS® PA	
Signalkodierung	PROFIBUS® PA gemäß EN 50170 Volume 2, IEC 61158-2, Manchester Bus Powered (MBP)
Datenübertragungsgeschwindigkeit	31,25 kBit/s, Spannungsmodus
Galvanische Trennung	U = 2 kV AC (Eingang/Ausgang)

Ausfallinformation

FOUNDATION Fieldbus™	
Statusmeldung gemäß Spezifikation FOUNDATION Fieldbus™	

PROFIBUS® PA	
Status- und Alarmlmeldungen gemäß Spezifikation PROFIBUS® PA Profile 3.01/3.02	

Linearisierungs-/Übertragungsverhalten

temperaturlinear, widerstandslinear, spannungslinear

Filter

Digitaler Filter 1. Ordnung: 0 ... 60 s

Protokollspezifische Daten

FOUNDATION Fieldbus™	
Unterstützte Funktionen	Instanziierung von Funktionsblöcken. Folgende Methoden werden unterstützt: ▪ Quick Setup ▪ User sensor trim ▪ Factory trim settings ▪ Callendar Van Dusen ▪ Linearisierung Polynom Nickel/Kupfer ▪ Sensor Drift Erkennung Detaillierte Beschreibungen siehe in der zugehörigen Betriebsanleitung.
Grunddaten	
Herstellerkennung	452B48 (Endress+Hauser)
Gerätetyp	10CC (Hex)
Geräte- oder Busadresse	247 (default)
Geräte Revision	03 (hex)
ITK Version	6.1.2
ITK-Certification Driver-No.	IT099000
Link-Master-fähig (LAS)	Ja
Link Master / Basic Device wählbar	Ja; Werkseinstellung: Basic Device
Virtual Communication Relationship (VCRs)	
Anzahl VCRs	44
Anzahl Link-Objekte in VFD	50
Permanente Einträge	44

FOUNDATION Fieldbus™		
Client VCRs	0	
Server VCRs	5	
Source VCRs	8	
Sink VCRs	0	
Subscriber VCRs	12	
Publisher VCRs	19	
Link Einstellungen		
Slot time	4	
Min. Inter PDU delay	12	
Max. response delay	40	
Blöcke		
Blockbeschreibung	Ausführungszeit (Makro-Zyklus ≤ 500 ms)	Blockklasse
Resource Block	Permanent	Erweitert
Transducer Block Sensor 1	Vorinstanziert	Herstellerspezifisch
Transducer Block Sensor 2	Vorinstanziert	Herstellerspezifisch
Transducer Block Display	Vorinstanziert	Herstellerspezifisch
Transducer Block Adv. Diag.	Vorinstanziert	Herstellerspezifisch
Function Block AI1	35 ms (vorinstanziert)	Erweitert
Function Block AI2	35 ms (vorinstanziert)	Erweitert
Function Block AI3	35 ms (vorinstanziert)	Erweitert
Function Block AI4	35 ms (nicht instanziert)	Erweitert
Function Block AI5	35 ms (nicht instanziert)	Erweitert
Function Block AI6	35 ms (nicht instanziert)	Erweitert
Function Block PID	30 ms	Standard
Function Block ISEL	30 ms	Standard

Kurzbeschreibung der Blöcke	
Resource Block	Der Resource Block beinhaltet alle Daten, die das Gerät eindeutig identifizieren und charakterisieren. Er entspricht einem elektronischen Typenschild des Gerätes. Neben Parametern, die zum Betrieb des Geräts am Feldbus gebraucht werden, stellt der Resource Block Informationen wie Ordercode, Geräte-ID, Hardwarerevision, Softwarerevision, Device Release usw. zur Verfügung.
Transducer Block "Sensor 1" und "Sensor 2"	Die Transducer Blöcke des Feldtransmitters beinhalten alle messtechnischen und gerätespezifischen Parameter, die für die Messung der Eingangsgrößen relevant sind.
Display Transducer	Die Parameter des Transducer Block "Display" ermöglichen die Konfiguration des Displays.
Advanced Diagnostic	In diesem Transducer Block werden alle Parameter für Selbstüberwachung und Diagnose zusammengefasst.
Analog Input (AI)	Im AI Funktionsblock werden die Prozessgrößen aus den Transducer Blöcken für die anschließenden Automatisierungsfunktionen im Leitsystem aufbereitet (z.B. Skalierung, Grenzwertverarbeitung).
PID	Dieser Funktionsblock beinhaltet die Eingangskanal-Verarbeitung, die proportional- integral-differential Regelung (PID) und die analoge Ausgangskanal- Verarbeitung. Realisierbar sind einfache Regelkreise, Regelungen mit Störgrößenaufschaltung, Kaskadenregelung und Kaskadenregelung mit Begrenzung.
Input Selector (ISEL)	Der Block zur Signalauswahl (Input Selector Block - ISEL) ermöglicht die Auswahl von bis zu vier Eingängen und erzeugt einen Ausgang basierend auf der konfigurierten Aktion.

PROFIBUS® PA	
Profilversion	3.02
Herstellerspezifische ID-Nr.:	1549 (Hex)
Geräte- oder Busadresse	126 (default) Die Geräte- oder Busadresse wird entweder mit der Konfigurationssoftware, z. B. FieldCare oder mit den DIP-Schaltern auf dem Elektronikmodul eingestellt. → 16
Gerätestammdateien (GSD)	Bezugsquellen der Gerätestammdaten (GSD) und Gerätetreiber: ■ GSD-Datei: www.de.endress.com → Download → Produktwurzel eingeben → Suchbereich: Software und Treiber ■ Profil GSD-Datei: www.profibus.com ■ FieldCare/DTM: https://portal.endress.com/webdownload/FieldCare-DownloadGui ■ SIMATIC PDM: www.de.endress.com → Download → Produktwurzel eingeben → Suchbereich: Software und Treiber
Schreibschutz	Schreibschutzaktivierung durch Hardware-Einstellung (DIP-Schalter)
Zyklischer Datenaustausch	
Ausgangsdaten	Anzeigewert
Eingangsdaten	Prozesstemperatur, interne Referenztemperatur

Kurzbeschreibung der Blöcke	
Physical Block	Der Physical Block beinhaltet alle Daten, die das Gerät eindeutig identifizieren und charakterisieren. Er entspricht einem elektronischen Typenschild des Gerätes. Neben Parametern, die zum Betrieb des Geräts am Feldbus gebraucht werden, stellt der Physical Block Informationen wie Ordercode, Geräte-ID, Hardwarerevision, Softwarerevision, usw. zur Verfügung. Außerdem lassen sich über den Physical Block die Display-Einstellungen vornehmen.
Transducer Block "Sensor 1" und "Sensor 2"	Die Transducer Blöcke des Feldtransmitters beinhalten alle messtechnischen und gerätespezifischen Parameter, die für die Messung der Eingangsgrößen relevant sind.
Analog Input (AI)	Im AI Funktionsblock werden die Prozessgrößen aus den Transducer Blöcken für die anschließenden Automatisierungsfunktionen im Leitsystem aufbereitet (z.B. Skalierung, Grenzwertverarbeitung).

Einschaltverzögerung

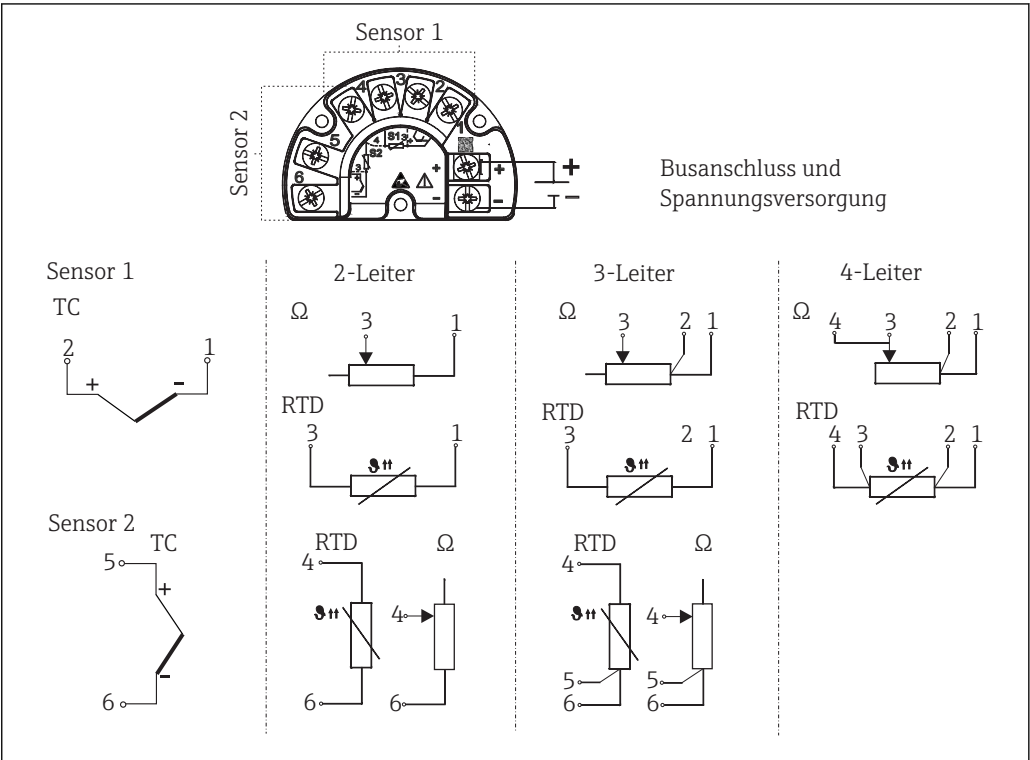
8 s

Energieversorgung

Versorgungsspannung

$U_b = 9 \dots 32 \text{ V}$, polaritätsunabhängig (Verpolungsschutz für T17-Gehäuse), maximale Spannung $U_b = 35 \text{ V}$. Gemäß IEC 60079-27, FISCO/FNICO

Klemmenbelegung



A0024515-DE

2 Verdrahtung des Transmitters

Ab einer Sensor-Leitungslänge von 30 m (98,4 ft) muss eine geschirmte, beidseitig geerdete, Leitung verwendet werden. Generell wird der Einsatz von geschirmten Sensorleitungen empfohlen.

Der Anschluss der Funktionserde kann für den funktionalen Zweck erforderlich sein. Die elektrischen Anforderungen der einzelnen Länder sind einzuhalten.

Stromaufnahme	Stromaufnahme (Device basic current)	≤ 11 mA
	Einschaltstrom (Device inrush current) ¹⁾	≤ 11 mA
	Fehlerstrom FDE (Fault Disconnection Electronic)	0 mA

1) Nur FOUNDATION Fieldbus™

Klemmen 2,5 mm² (12 AWG) plus Aderendhülse

Kabeleinführungen	Version	Typ
	Gewinde	2x Gewinde ½" NPT
		2x Gewinde M20
		2x Gewinde G½"
	Kabelverschraubung	2x Verschraubung M20

Gerätestecker	Version	Typ
	Gewinde und Feldbus Gerätestecker	2x Gewinde ½" NPT 1x Stecker 7/8" FF
		2x Gewinde M20x1.5 1x Stecker 7/8" FF

Leistungsmerkmale

Antwortzeit	Messwertaktualisierung < 1 s pro Kanal, abhängig vom Sensortyp und Schaltungsart
Referenzbedingungen	■ Kalibrationstemperatur: +25 °C ±3 K (77 °F ±5,4 °F) ■ Versorgungsspannung: 24 V DC ■ 4-Leiter-Schaltung für Widerstandsabgleich
Maximale Messabweichung	Die Angaben zur Messabweichung sind typische Werte und entsprechen einer Standardabweichung von $\pm 3 \sigma$ (Gauß-Verteilung), d. h. 99,8% aller Messwerte erreichen die angegebenen oder bessere Werte.

	Bezeichnung	Messgenauigkeit
Widerstandsthermometer (RTD)	Cu100, Pt100, Ni100, Ni120 Pt500 Cu50, Pt50, Pt1000, Ni1000 Cu10, Pt200	0,1 °C (0,18 °F) 0,3 °C (0,54 °F) 0,2 °C (0,36 °F) 1 °C (1,8 °F)
Thermoelemente (TC)	K, J, T, E, L, U N, C, D S, B, R	typ. 0,25 °C (0,45 °F) typ. 0,5 °C (0,9 °F) typ. 1,0 °C (1,8 °F)
	Messbereich	Messgenauigkeit
Widerstandsgeber (Ω)	10 ... 400 Ω 10 ... 2 000 Ω	±0,04 Ω ±0,08 Ω
Spannungsgeber (mV)	-20 ... 100 mV	±10 µV

Physikalischer Eingangsmessbereich der Sensoren	
10 ... 400 Ω	Cu10, Cu50, Cu100, Polynom RTD, Pt50, Pt100, Ni100, Ni120
10 ... 2 000 Ω	Pt200, Pt500, Pt1000, Ni1000
-20 ... 100 mV	Thermoelemente Typ: C, D, E, J, K, L, N, U
-5 ... 30 mV	Thermoelemente Typ: B, R, S, T

Sensorabgleich	Sensor-Transmitter-Matching RTD-Sensoren gehören zu den linearsten Temperaturmeselementen. Dennoch muss der Ausgang linearisiert werden. Zur signifikanten Verbesserung der Temperaturmessgenauigkeit ermöglicht das Gerät die Verwendung zweier Methoden: ■ Kundenspezifische Linearisierung Mit der PC-Konfigurationssoftware kann der Transmitter mit sensorspezifischen Kurvendaten programmiert werden. Sobald die sensorspezifischen Daten eingegeben wurden, verwendet der Transmitter diese zur Erstellung einer kundenspezifischen Kurve. ■ Callendar-Van-Dusen-Koeffizienten Die Callendar-Van-Dusen-Gleichung wird beschrieben als: $R_T = R_0 [1 + AT + BT^2 + C(T - 100)T^3]$ wobei A, B und C konstant sind. Sie werden üblicherweise als Callendar-Van-Dusen-Koeffizienten bezeichnet. Die genauen Werte für A, B und C stammen aus den Kalibrationsdaten für den RTD und sind für jeden RTD-Sensor spezifisch. Der Prozess beinhaltet die Programmierung des Transmitters mit den Kurvendaten für einen bestimmten RTD, statt der Verwendung einer standardisierten Kurve. Die Sensor-Messumformer-Anpassung mit einer der oben genannten Methoden verbessert die Genauigkeit der Temperaturmessung des gesamten Systems erheblich. Dies ergibt sich daraus, dass der Messumformer anstatt der idealen Kurvendaten die aktuellen Widerstände des Sensors im Vergleich zu den Temperaturkurvendaten verwendet.
-----------------------	--

Auflösung	Auflösung A/D-Wandler = 18 Bit
------------------	--------------------------------

Nichtwiederholbarkeit

Nach EN 61298-2

Physikalischer Eingangsmessbereich der Sensoren		Nichtwiederholbarkeit
10 ... 400 Ω	Cu10, Cu50, Cu100, Polynom RTD, Pt50, Pt100, Ni100, Ni120	15 m Ω
10 ... 2 000 Ω	Pt200, Pt500, Pt1000, Ni1000	100 ppm x Messwert
-20 ... 100 mV	Thermoelemente Typ: C, D, E, J, K, L, N, U	4 μ V
-5 ... 30 mV	Thermoelemente Typ: B, R, S, T	3 μ V

Langzeitdrift

$\leq 0,1$ °C/Jahr ($\leq 0,18$ °F/Jahr) unter Referenzbedingungen oder $\leq 0,05$ %/Jahr. Angaben unter Referenzbedingungen. % beziehen sich auf die eingestellte Messspanne. Der größere Wert ist gültig.

Einfluss der Umgebungstemperatur

Auswirkung auf die Genauigkeit bei Änderung der Umgebungstemperatur um 1 °C (1,8 °F):	
Eingang 10 ... 400 Ω	15 ppm vom Messwert, min. 1,5 m Ω
Eingang 10 ... 2 000 Ω	15 ppm vom Messwert, min. 15 m Ω
Eingang -20 ... 100 mV	30 ppm vom Messwert, min. 0,3 μ V
Eingang -5 ... 30 mV	30 ppm vom Messwert, min. 0,15 μ V

Typische Empfindlichkeiten von Widerstandsthermometern

Pt: $0,00385 \cdot R_{\text{nenn}}/K$	Cu: $0,0043 \cdot R_{\text{nenn}}/K$	Ni: $0,00617 \cdot R_{\text{nenn}}/K$
---------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------

Beispiel Pt100: $0,00385 \times 100 \Omega/K = 0,385 \Omega/K$

Typische Empfindlichkeiten von Thermoelementen

B: 10 μ V/K bei 1 000 °C (1 832 °F)	C: 20 μ V/K bei 1 000 °C (1 832 °F)	D: 20 μ V/K bei 1 000 °C (1 832 °F)	E: 75 μ V/K bei 500 °C (932 °F)	J: 55 μ V/K bei 500 °C (932 °F)	K: 40 μ V/K bei 500 °C (932 °F)
L: 55 μ V/K bei 500 °C (932 °F)	N: 35 μ V/K bei 500 °C (932 °F)	R: 12 μ V/K bei 1 000 °C (1 832 °F)	S: 12 μ V/K bei 1 000 °C (1 832 °F)	T: 50 μ V/K bei 1 000 °C (1 832 °F)	U: 60 μ V/K bei 500 °C (932 °F)

Beispiele für die Berechnung der Messabweichung bei Umgebungstemperaturdrift**Beispiel 1:**

Eingangstemperaturdrift $\Delta\theta = 10$ K (18 °F), Pt100, Messbereich 0 ... +100 °C (+32 ... +212 °F)

Maximale Prozesstemperatur: 100 °C (212 °F)

Gemessener Widerstandswert: 138,5 Ω (IEC 60751) bei maximaler Prozesstemperatur

Typische Temperaturdrift in Ω : $(0,001\% \text{ von } 138,5 \Omega) \cdot 10 = 0,01385 \Omega$

Umrechnung in Kelvin: $0,01385 \Omega / 0,385 \Omega/K = 0,04$ K (0,054 °F)

Einfluss der Vergleichsstelle

Pt100 DIN IEC 60751 Kl. B (interne Vergleichsstelle bei Thermoelementen TC)

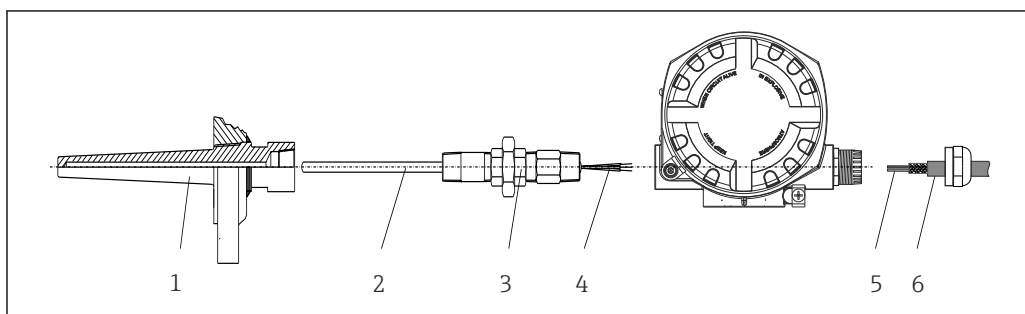
Montage

Montageort

Das Gerät kann bei Verwendung stabiler Sensoren direkt auf den Sensor montiert werden. Für die abgesetzte Montage an Wand- oder Rohr stehen zwei Montagehalter zur Verfügung. Das beleuchtete Display ist in 4 verschiedenen Positionen montierbar.

Einbauhinweise

Direkte Sensormontage

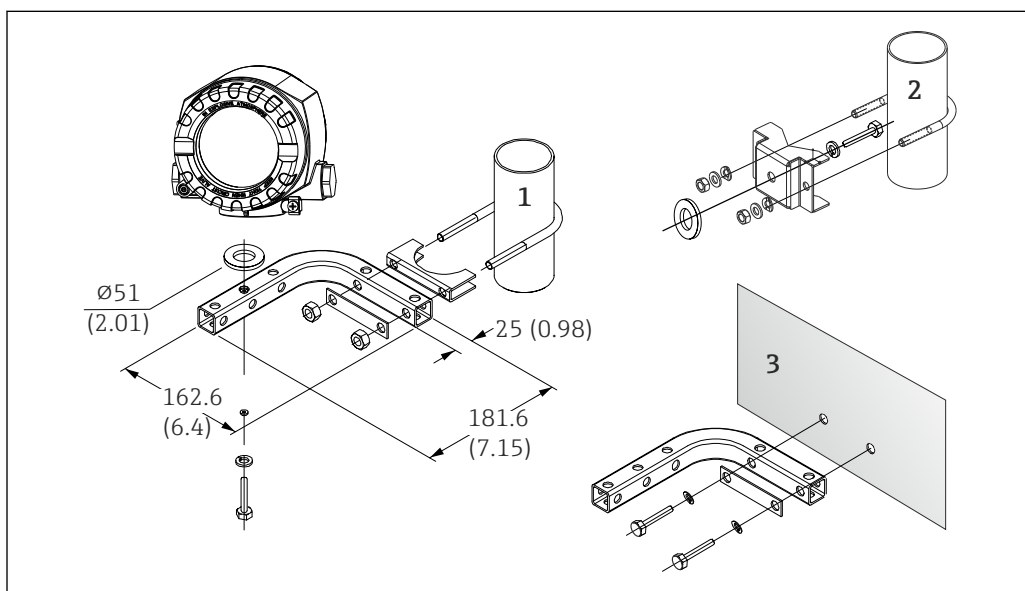


A0024817

 3 Direkte Montage des Feldtransmitter am Sensor

- 1 Schutzrohr
- 2 Messeinsatz
- 3 Halsrohrnippel und Adapter
- 4 Sensorleitungen
- 5 Feldbusleitungen
- 6 Feldbus-Schirmleitung

Abgesetzte Montage

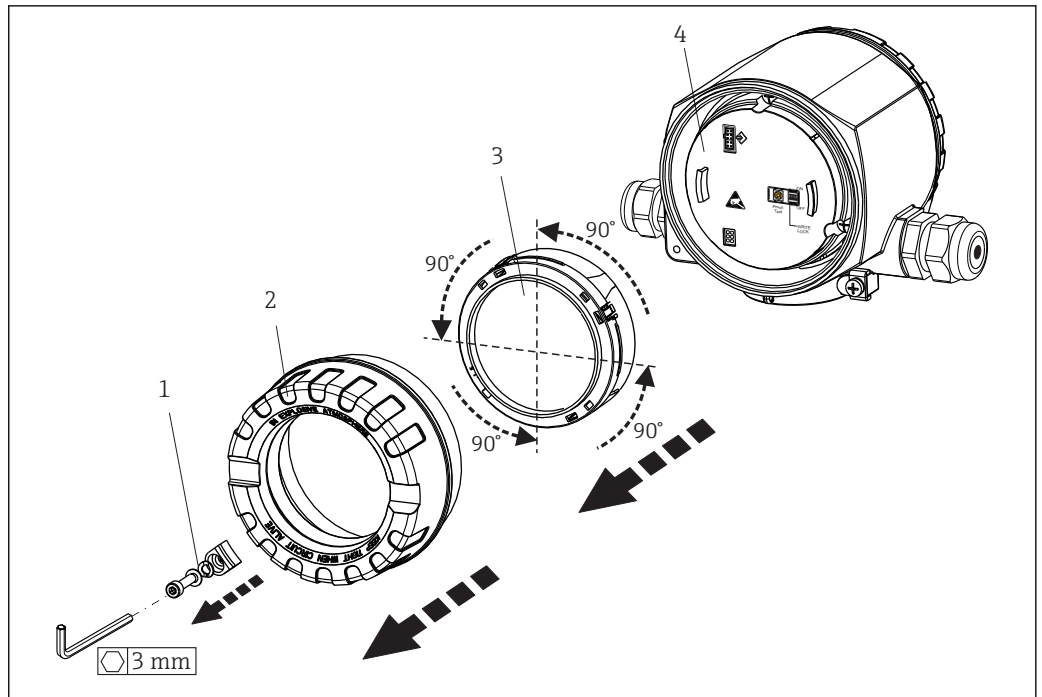


A0003586-DE

 4 Montage des Feldtransmitters mit Montagehalter, siehe Kap. 'Zubehör'. Abmessungen in mm (in)

- 1 Montage mit kombinierten Wand-/Rohrmontagehalter
- 2 Montage mit Rohrmontagehalter 2"/V4A
- 3 Montage mit Wandmontagehalter

Display-Montage



5 4 montierbare Display-Positionen, steckbar in 90°-Schritten

- 1 Deckelkralle
- 2 Gehäusedeckel mit O-Ring
- 3 Display mit Halterung und Verdrehsicherung
- 4 Elektronikmodul

Umgebung

Umgebungstemperatur

- Ohne Display: -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)
- Mit Display: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

für Ex-Bereich siehe Ex-Dokumentation → 21

i Bei Temperaturen < -20 °C (-4 °F) kann die Anzeige träge reagieren. Die Lesbarkeit der Anzeige kann bei Temperaturen < -30 °C (-22 °F) nicht garantiert werden.

Lagerungstemperatur

- Ohne Display: -40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)
- Mit Display: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

Relative Luftfeuchte

Zulässig: 0 ... 95 %

Einsatzhöhe

Bis 2 000 m (6 560 ft) über Normal-Null

Klimaklasse

nach IEC 60654-1, Klasse C

Schutzart

- Aluminium-Druckguss- oder Edelstahlgehäuse: IP66/67, Type 4X
- Edelstahlgehäuse für hygienische Anwendungen (T17-Gehäuse): IP66 / IP68 (1,83 m H₂O für 24 h), NEMA 4X, NEMA 6P

Stoß- und Schwingungsfestigkeit

Stoßfestigkeit nach KTA 3505 (Abschnitt 5.8.4 Stoßprüfung)

IEC 60068-2-6 Test

Fc: Vibration (sinusförmig)

Schwingungsfestigkeit nach DNV GL Richtlinie, Vibration: B



Bei der Verwendung von L-förmigen Montagehaltern (siehe Wand-/Rohr- 2"-Montagehalter in Kapitel 'Zubehör') können Resonanzen verursacht werden. Achtung: Vibrationen am Messumformer dürfen die Spezifikation nicht überschreiten.

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

CE Konformität

Elektromagnetische Verträglichkeit gemäß allen relevanten Anforderungen der IEC/EN 61326-Serie und NAMUR Empfehlung EMV (NE21). Details sind aus der Konformitätserklärung ersichtlich.

Maximale Messabweichung < 1% vom Messbereich.

Störfestigkeit nach IEC/EN 61326-Serie, Anforderung Industrieller Bereich

Störaussendung nach IEC/EN 61326-Serie, Betriebsmittel der Klasse B



Ab einer Sensor-Leitungslänge von 30 m (98,4 ft) muss eine geschirmte, beidseitig geerdete, Leitung verwendet werden. Generell wird der Einsatz von geschirmten Sensorleitungen empfohlen.

Der Anschluss der Funktionserde kann für den funktionalen Zweck erforderlich sein. Die elektrischen Anforderungen der einzelnen Länder sind einzuhalten.

Überspannungskategorie

II

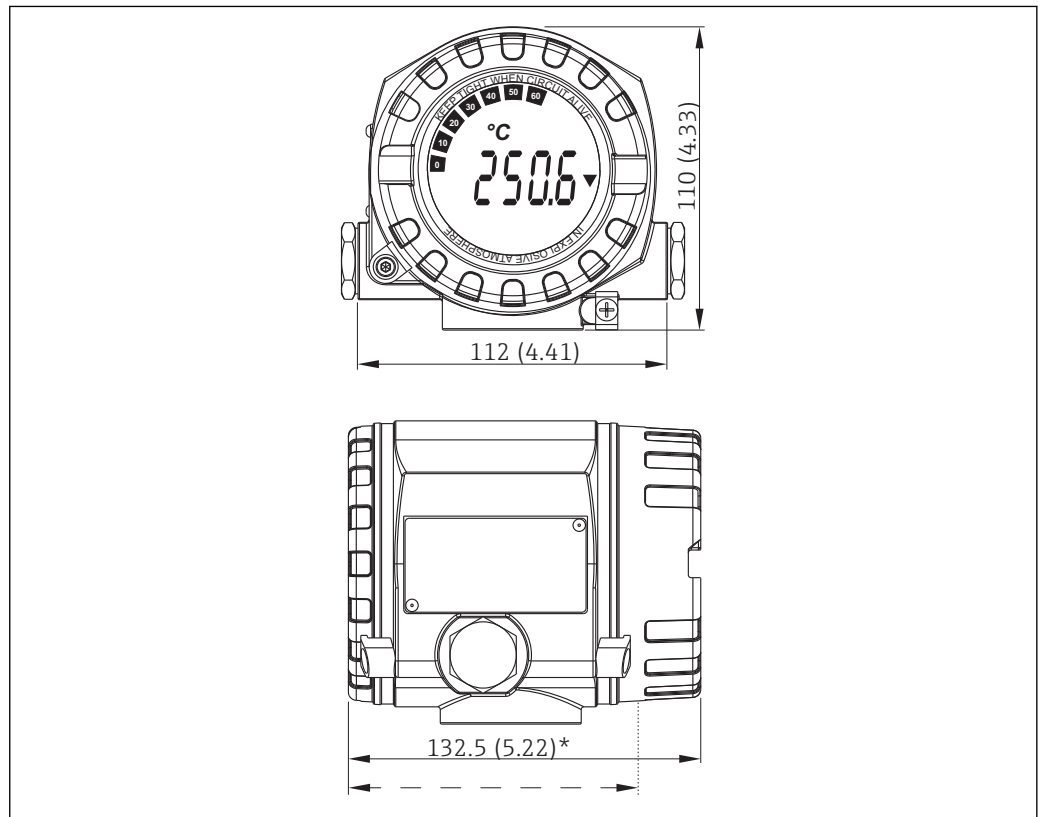
Verschmutzungsgrad

2

Konstruktiver Aufbau

Bauform, Maße

Angaben in mm (in)

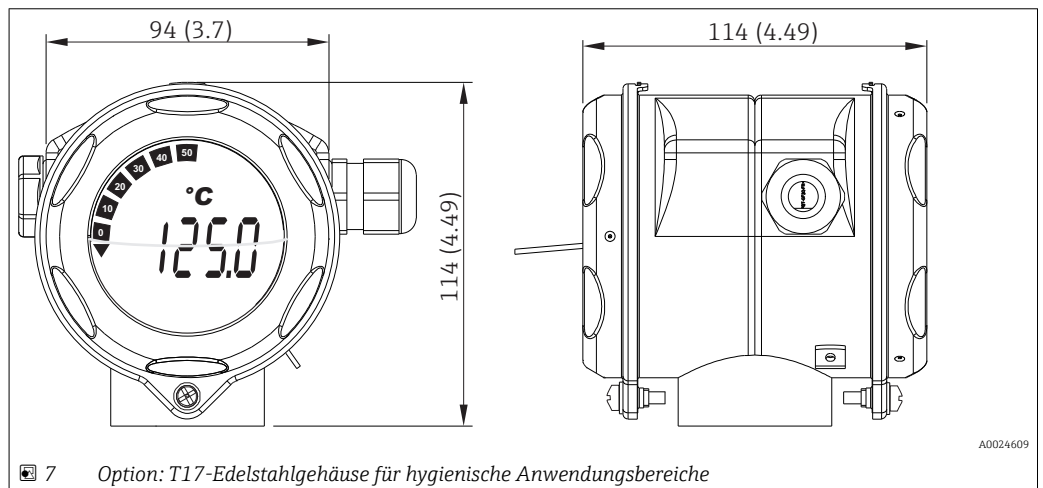


A0024608

- 6 Aluminiumdruckgussgehäuse für allgemeine Anwendungsbereiche oder, als Option, Edelstahlgehäuse (316L)



* Abmessungen ohne Display = 112 mm (4.41")



A0024609

- 7 Option: T17-Edelstahlgehäuse für hygienische Anwendungsbereiche

- Elektronikmodul und Anschlussraum separat
- Display aufsteckbar in 90°-Schritten

Gewicht

- Aluminiumgehäuse ca. 1,4 kg (3 lb), mit Display
- Edelstahlgehäuse ca. 4,2 kg (9,3 lb), mit Display
- T17-Gehäuse ca. 1,25 kg (2,76 lb), mit Display

Werkstoffe

Gehäuse	Sensoranschlussklemmen	Typenschild
Aluminiumdruckgussgehäuse AlSi10Mg/AlSi12 mit Pulverbeschichtung auf Polyesterbasis	MS vernickelt 0,3 µm hauchvergoldet / kpl., korrosionsfrei	Aluminium AlMgI, schwarz eloxiert
316L		1.4404 (AISI 316L)
Edelstahl 1.4435 (AISI 316L) für hygienische Anwendungsbereiche (T17-Gehäuse)		-
Display O-Ring 88x3: EPDM70, PTFE-Gleitbeschichtung	-	-

Kabeleinführungen

Version	Typ
Gewinde	2x Gewinde ½" NPT
	2x Gewinde M20
	2x Gewinde G½"
Kabelverschraubung	2x Verschraubung M20

Bedienbarkeit

Bedienkonzept

Für die Konfiguration und die Inbetriebnahme des Gerätes stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung:

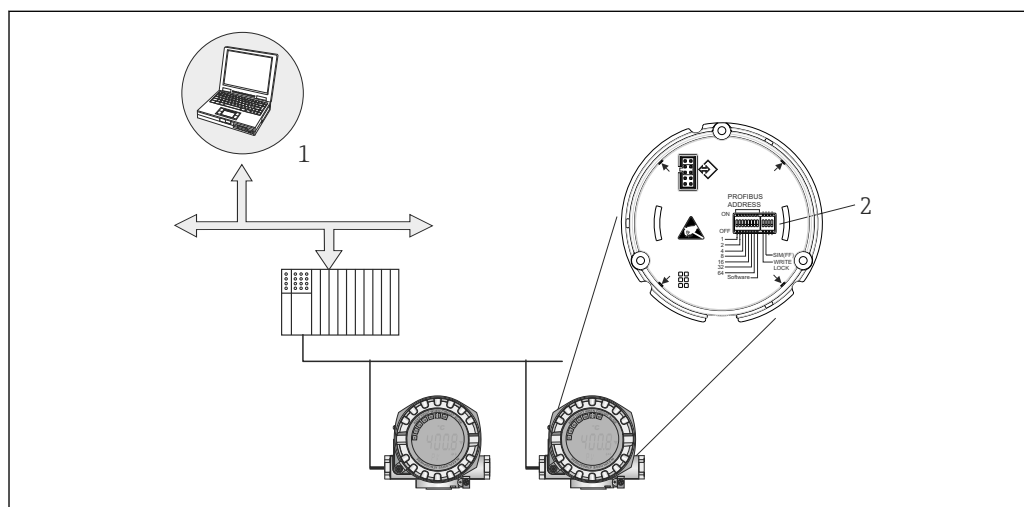
- **Konfigurationsprogramme**

Die Konfiguration und die Einstellung gerätespezifischer Parameter erfolgt über die Feldbusschnittstelle. Dafür stehen dem Benutzer spezielle, von unterschiedlichen Herstellern angebotene Konfigurations- bzw. Bedienprogramme zur Verfügung.

- **Miniaturschalter (DIP-Schalter) für diverse Hardware-Einstellungen**

Über Miniaturschalter (DIP-Schalter) am Elektronikmodul können folgende Hardware-Einstellungen für die Feldbus-Schnittstelle (PROFIBUS® PA und FOUNDATION Fieldbus™) vorgenommen werden:

- Freigabe/Sperrung des Simulationsmodus (FOUNDATION Fieldbus™)
- Ein-/Ausschalten des Hardwareeschreibschutzes
- Einstellung Geräteadresse (PROFIBUS® PA)



A0024548

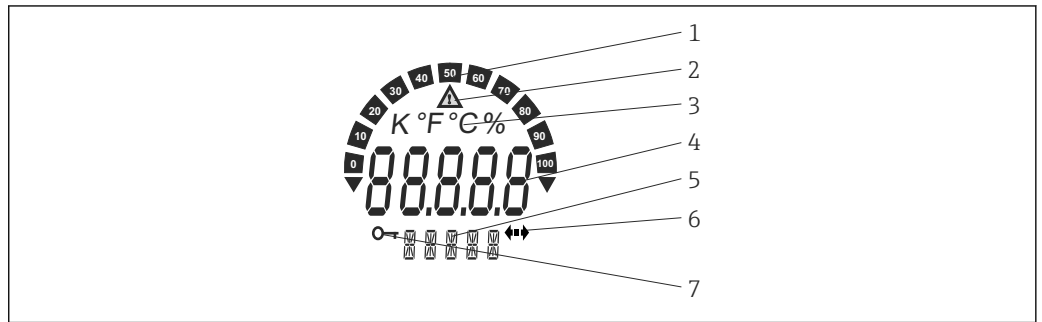
8 Bedienmöglichkeiten des Gerätes

1 Konfigurations-/Bedienprogramme für die Bedienung über Feldbus

2 DIP-Schalter für Hardware-Einstellungen (Schreibschutz, Simulationsmodus)

Vor-Ort-Bedienung

Anzeigeelemente



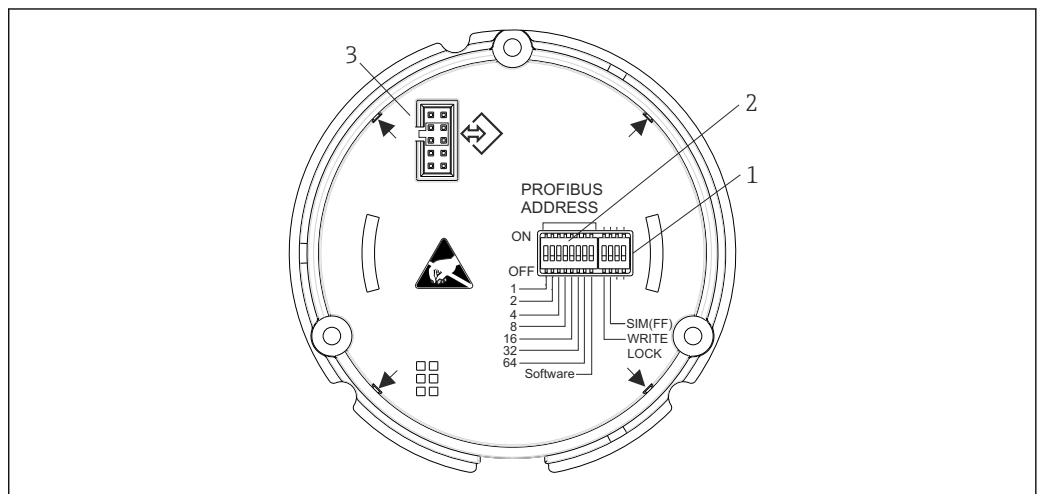
A0024547

9 LC-Anzeige des Feldtransmitters (beleuchtet, steckbar in 90°-Schritten)

- 1 Bargraphanzeige
- 2 Symbol 'Achtung'
- 3 Einheitenanzeige K, °F, °C oder %
- 4 Messwertanzeige, Ziffernhöhe 20,5 mm
- 5 Status- und Infoanzeige
- 6 Symbol 'Kommunikation'
- 7 Symbol 'Konfiguration gesperrt'

Bedienelemente

Zur Verhinderung von Manipulationen befinden sich keine Bedienelemente direkt auf dem Display, jedoch am Elektronikmodul dahinter.



A0026575

10 Hardware Setup für FOUNDATION Fieldbus™ und PROFIBUS® PA Systemintegration

- 1 DIP-Schalter für Schreibschutz; Simulation (Vorbereitung für FOUNDATION Fieldbus™-Simulationsmodus)
- 2 DIP-Schalter für PROFIBUS®-Geräteadresse
- 3 Elektrischer Anschluss Display

Fernbedienung

Fernbedienung über verschiedene Feldbusprotokolle:

- FOUNDATION Fieldbus™
- PROFIBUS® PA

Zertifikate und Zulassungen

CE-Zeichen

Das Produkt erfüllt die Anforderungen der harmonisierten europäischen Normen. Damit erfüllt es die gesetzlichen Vorgaben der EU-Richtlinien. Der Hersteller bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Produkts durch die Anbringung des CE-Zeichens.

Ex-Zulassung	Über die aktuell lieferbaren Ex-Ausführungen (ATEX, FM, CSA, usw.) erhalten Sie bei Ihrer E+H-Vertriebsstelle Auskunft. Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten finden Sie in separaten Ex-Dokumentationen, die Sie bei Bedarf anfordern können.
MTBF	■ FOUNDATION Fieldbus™: 126 a ■ PROFIBUS® PA: 126 a nach Siemens Standard SN29500
CSA GP	CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1, 2nd Edition
Zertifizierung FOUNDATION Fieldbus	Der Temperaturtransmitter ist von der Fieldbus Foundation zertifiziert und registriert. Das Gerät erfüllt alle Anforderungen der folgenden Spezifikationen: ■ Zertifiziert gemäß FOUNDATION Fieldbus™ Spezifikation ■ FOUNDATION Fieldbus™ H1 ■ Interoperability Test Kit (ITK), Revisionsstatus 6.1.2, Gerätezertifizierungsnummer →  6: Das Gerät kann auch mit zertifizierten Geräten anderer Hersteller betrieben werden. ■ Physical Layer Conformance Test der Fieldbus FOUNDATION™ (FF-830 FS 1.0)
Zertifizierung PROFIBUS® PA	Der Temperaturtransmitter ist von der PNO (PROFIBUS® Nutzerorganisation e. V.) zertifiziert und registriert. Das Gerät erfüllt alle Anforderungen der folgenden Spezifikationen: ■ Zertifiziert gemäß PROFIBUS® PA Profile 3.02 ■ Das Gerät kann auch mit zertifizierten Geräten anderer Hersteller betrieben werden (Interoperabilität).
Externe Normen und Richtlinien	■ IEC 60529: Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) ■ IEC/EN 61010-1: Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte ■ IEC/EN 61326-Serie: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Anforderungen) ■ NAMUR - Standardisierungsorganisation für Mess- und Steuerungsprozesse in der chemischen und pharmazeutischen Industrie. (www.namur.de) ■ NEMA - Standardisierungsorganisation für die elektrische Industrie.

Bestellinformationen

Ausführliche Bestellinformationen sind bei der nächstgelegenen Vertriebsorganisation www.addresses.endress.com oder im Produktkonfigurator unter www.endress.com verfügbar:

1. Corporate klicken
2. Land auswählen
3. Products klicken
4. Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen
5. Produktseite öffnen

Die Schaltfläche Konfiguration rechts vom Produktbild öffnet den Produktkonfigurator.



Produktkonfigurator - das Tool für individuelle Produktkonfiguration

- Tagesaktuelle Konfigurationsdaten
- Je nach Gerät: Direkte Eingabe von messstellenspezifischen Angaben wie Messbereich oder Bediensprache
- Automatische Überprüfung von Ausschlusskriterien
- Automatische Erzeugung des Bestellcodes mit seiner Aufschlüsselung im PDF- oder Excel-Ausgabeformat
- Direkte Bestellmöglichkeit im Endress+Hauser Onlineshop

Zubehör

Für das Gerät sind verschiedene Zubehöerteile lieferbar, die bei Endress+Hauser mit dem Gerät bestellt oder nachbestellt werden können. Ausführliche Angaben zum betreffenden Bestellcode sind bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale erhältlich oder auf der Produktseite der Endress+Hauser Webseite: www.endress.com.



Bei Zubehörbestellungen jeweils die Seriennummer des Gerätes angeben!

Gerätespezifisches Zubehör

Zubehör	Beschreibung	
Blindstopfen	■ M20x1.5 EEx-d/XP ■ G ½" EEx-d/XP ■ NPT ½" ALU ■ NPT ½" V4A	
Kabelverschraubungen	■ M20x1,5 ■ NPT ½" D4-8.5, IP68 ■ NPT ½" Kabelverschraubung 2 x D0.5 Kabel für 2 Sensoren ■ M20x1.5 Kabelverschraubung 2 x D0.5 Kabel für 2 Sensoren	
Adapter für Kabelverschraubung	M20x1.5 außen/M24x1.5 innen	
Wand- und Rohrmontagehalter	Edelstahl Wand/2"-Rohr Edelstahl 2"-Rohr V4A	
Feldbusgeräte-Stecker (FF)	Einschraubgewinde:	Kabelanschlussgewinde:
	M20	7/8"
	NPT ½"	7/8"

Kommunikationsspezifisches Zubehör

Zubehör	Beschreibung
Field Xpert SMT70	Universeller, leistungsstarker Tablet PC zur Gerätekonfiguration Der Tablet PC ermöglicht ein mobiles Plant Asset Management in explosions- und nicht explosionsgefährdeten Bereichen. Er eignet sich für das Inbetriebnahme- und Wartungspersonal, um Feldinstrumente mit digitaler Kommunikationsschnittstelle zu verwalten und den Arbeitsfortschritt zu dokumentieren. Dieser Tablet PC ist als Komplettlösung konzipiert. Mit einer vorinstallierten Treiberbibliothek stellt er ein einfaches und touchfähiges "Werkzeug" dar, über das sich die Feldinstrumente während ihres gesamten Lebenszyklus verwalten lassen.  Für Einzelheiten: Technische Information TI01342S/04

Servicespezifisches Zubehör

Zubehör	Beschreibung
Applicator	Software für die Auswahl und Auslegung von Endress+Hauser Messgeräten: ■ Berechnung aller notwendigen Daten zur Bestimmung des optimalen Messgeräts: z.B. Druckabfall, Messgenauigkeiten oder Prozessanschlüsse. ■ Grafische Darstellung von Berechnungsergebnissen Verwaltung, Dokumentation und Abrufbarkeit aller projektrelevanten Daten und Parameter über die gesamte Lebensdauer eines Projekts. Applicator ist verfügbar: Über das Internet: https://portal.endress.com/webapp/applicator

Konfigurator	Produktkonfigurator - das Tool für eine individuelle Produktkonfiguration ■ Tagesaktuelle Konfigurationsdaten ■ Je nach Gerät: Direkte Eingabe von messstellenspezifischen Angaben wie Messbereich oder Bediensprache ■ Automatische Überprüfung von Ausschlusskriterien ■ Automatische Erzeugung des Bestellcodes mit seiner Aufschlüsselung im PDF- oder Excel-Ausgabeformat ■ Direkte Bestellmöglichkeit im Endress+Hauser Onlineshop Der Konfigurator steht auf der Endress+Hauser Website zur Verfügung unter: www.endress.com -> "Corporate" klicken -> Land wählen -> "Products" klicken -> Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen -> Produktseite öffnen -> Die Schaltfläche "Konfiguration" rechts vom Produktbild öffnet den Produktkonfigurator.
DeviceCare SFE100	Konfigurations-Tool für Geräte über Feldbusprotokolle und Endress+Hauser Serviceprotokolle. DeviceCare ist das von Endress+Hauser entwickelte Tool zur Konfiguration von Endress+Hauser Geräten. Alle intelligenten Geräte in einer Anlage können über eine Punkt-zu-Punkt- oder eine Punkt-zu-Bus-Verbindung konfiguriert werden. Die benutzerfreundlichen Menüs ermöglichen einen transparenten und intuitiven Zugriff auf die Feldgeräte.  Zu Einzelheiten: Betriebsanleitung BA00027S
FieldCare SFE500	FDT-basiertes Anlagen-Asset-Management-Tool von Endress+Hauser. Es kann alle intelligenten Feldeinrichtungen in Ihrer Anlage konfigurieren und unterstützt Sie bei deren Verwaltung. Durch Verwendung von Statusinformationen stellt es darüber hinaus ein einfaches, aber wirkungsvolles Mittel dar, deren Zustand zu kontrollieren.  Zu Einzelheiten: Betriebsanleitung BA00027S und BA00059S
W@M	Life Cycle Management für Ihre Anlage W@M unterstützt mit einer Vielzahl von Software-Anwendungen über den gesamten Prozess: Von der Planung und Beschaffung über Installation und Inbetriebnahme bis hin zum Betrieb der Messgeräte. Zu jedem Messgerät stehen über den gesamten Lebenszyklus alle relevanten Informationen zur Verfügung; z.B. Gerätestatus, gerätespezifische Dokumentation, Ersatzteile. Die Anwendung ist bereits mit den Daten Ihrer Endress+Hauser Geräte gefüllt; auch die Pflege und Updates des Datenbestandes übernimmt Endress+Hauser. W@M ist verfügbar: Über das Internet: www.endress.com/lifecyclemanagement

Systemprodukte

Zubehör	Beschreibung
Graphic Data Manager Memograph M	Der Advanced Data Manager Memograph M ist ein flexibles und leistungsstarkes System um Prozesswerte zu organisieren. Die gemessenen Prozesswerte werden übersichtlich auf dem Display dargestellt, sicher aufgezeichnet, auf Grenzwerte überwacht und analysiert. Die gemessenen und berechneten Werte können über gängige Kommunikationsprotokolle an übergeordnete Systeme einfach weitergeleitet werden oder einzelne Anlagenmodule miteinander verbunden werden.  Für Einzelheiten: Technische Information TI01180R/09
RID14, RID16	Feldanzeiger mit 8 Eingangskanälen und FOUNDATION Fieldbus™ oder PROFIBUS® PA Protokoll zur Anzeige von Prozess- und berechneten Werten. Optional auch für Ex d Anwendungen. Vor-Ort-Anzeige der Prozessparameter in Feldbus-systemen.  Für Einzelheiten ■ Technische Information RID14: TI00145R ■ Technische Information RID16: TI00146R

Ergänzende Dokumentation

- FOUNDATION Fieldbus™ Function Blocks manual (BA062S/04)
 - Zusatzdokumentation ATEX:
 - ATEX/IECEX II 2G Ex d IIC T6...T4 Gb: XA00031R/09/a3
 - ATEX/IECEX II 2D Ex tb IIIC T110 °C Db: XA00032R/09/a3
 - ATEX/IECEX II 1G Ex ia IIC T6/T5/T4: XA00033R/09/a3
 - ATEX II 3G Ex nA IIC T6...T4 Gc: XA00035R/09/a3
 - ATEX/IEC Installation type Ex ia + Ex d: XA01025R/09/a3
 - ATEX II 3G Ex ic IIC T6...T4 Gc: XA00062R/09/a3
 - iTEMP TMT162 FOUNDATION Fieldbus™ - Betriebsanleitung (BA00224R/09/de)
iTEMP TMT162 FOUNDATION Fieldbus™ - Kurzanleitung (KA00189R/09)
 - iTEMP TMT162 PROFIBUS® PA - Betriebsanleitung (BA00275R/09/de)
iTEMP TMT162 PROFIBUS® PA - Kurzanleitung (KA00276R/09)
- Technische Informationen Omnigrad S TMT162R und TMT162C (TI00266T/02/de und TI00267T/02/de)

www.addresses.endress.com
