

# Technische Information iTEMP TMT85

## Temperaturtransmitter



FOUNDATION Fieldbus™ Temperaturtransmitter als Kopf- oder Feldgerät mit zwei universellen Sensoreingängen für explosionsgefährdete Bereiche

### Anwendungsgebiet

- Zwei universelle Eingangskanäle und FOUNDATION Fieldbus™ Protokoll zur Umwandlung von Eingangssignalen in digitale Ausgangssignale
- Das Gerät zeichnet sich aus durch seine Zuverlässigkeit, Langzeitstabilität, hohe Genauigkeit und erweiterte Diagnose (wichtig bei kritischen Prozessen)
- Für hohe Sicherheit, Verfügbarkeit und Risikominimierung
- Einbau in Anschlusskopf Form B nach DIN EN 50446
- Optional: Einbau in Feldgehäuse für Ex d Anwendungen
- Zubehör: Wand- oder Rohrhalterung für das Feldgehäuse

### Vorteile

- Einfache und standardisierte Kommunikation via FOUNDATION Fieldbus™ H1
- Einfache Messstellenauslegung in explosionsgefährdeten Bereichen durch FISCO/FNICO-Konformität gemäß IEC 600079-27
- Sicherer Betrieb im Ex-Bereich durch internationale Zulassungen
- Hohe Genauigkeit der Messstelle durch Sensor-Transmitter-Matching
- Zuverlässiger Messbetrieb durch Sensorüberwachung und Gerätehardware-Fehlererkennung
- Push-in-Klemmen für schnelle, werkzeuglose Verdrahtung bei Installation oder Wartung

# Inhaltsverzeichnis

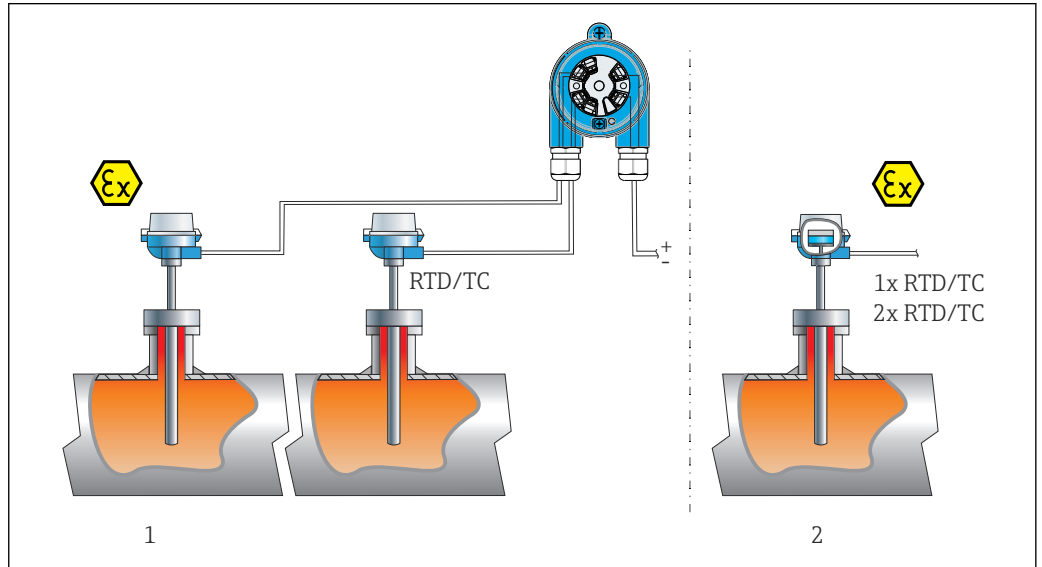
<b>Arbeitsweise und Systemaufbau</b> . . . . .	<b>3</b>	Fernbedienung . . . . .	20
Messprinzip . . . . .	3	<b>Zertifikate und Zulassungen</b> . . . . .	<b>20</b>
Messeinrichtung . . . . .	3	Zertifizierung FOUNDATION Fieldbus™ . . . . .	20
<b>Eingang</b> . . . . .	<b>4</b>	<b>Bestellinformationen</b> . . . . .	<b>20</b>
Messgröße . . . . .	4	<b>Zubehör</b> . . . . .	<b>21</b>
Messbereich . . . . .	4	Gerätespezifisches Zubehör . . . . .	21
Eingangstyp . . . . .	5	Kommunikationsspezifisches Zubehör . . . . .	22
<b>Ausgang</b> . . . . .	<b>5</b>	Servicespezifisches Zubehör . . . . .	22
Ausgangssignal . . . . .	5	Onlinetools . . . . .	22
Ausfallinformation . . . . .	6	<b>Dokumentation</b> . . . . .	<b>22</b>
Übertragungsverhalten . . . . .	6		
Netzfrequenzfilter . . . . .	6		
Galvanische Trennung . . . . .	6		
Einschaltverzögerung . . . . .	6		
FOUNDATION Fieldbus™ Basisdaten . . . . .	6		
Kurzbeschreibung der Blöcke . . . . .	7		
<b>Energieversorgung</b> . . . . .	<b>7</b>		
Versorgungsspannung . . . . .	7		
Stromaufnahme . . . . .	7		
Elektrischer Anschluss . . . . .	8		
Klemmen . . . . .	8		
<b>Leistungsmerkmale</b> . . . . .	<b>8</b>		
Antwortzeit . . . . .	8		
Referenzbedingungen . . . . .	8		
Maximale Messabweichung . . . . .	8		
Auflösung . . . . .	11		
Sensorabgleich . . . . .	11		
Betriebseinflüsse . . . . .	11		
Einfluss der Referenzstelle . . . . .	14		
<b>Montage</b> . . . . .	<b>15</b>		
Einbauhinweise . . . . .	15		
<b>Umgebung</b> . . . . .	<b>15</b>		
Umgebungstemperaturbereich . . . . .	15		
Lagerungstemperatur . . . . .	15		
Relative Luftfeuchte . . . . .	15		
Einsatzhöhe . . . . .	16		
Klimaklasse . . . . .	16		
Schutzart . . . . .	16		
Stoß- und Schwingungsfestigkeit . . . . .	16		
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) . . . . .	16		
Überspannungskategorie . . . . .	16		
Verschmutzungsgrad . . . . .	16		
<b>Konstruktiver Aufbau</b> . . . . .	<b>16</b>		
Bauform und Abmessungen . . . . .	16		
Gewicht . . . . .	19		
Werkstoffe . . . . .	19		
<b>Anzeige- und Bedienoberfläche</b> . . . . .	<b>20</b>		
Vor-Ort-Bedienung . . . . .	20		

## Arbeitsweise und Systemaufbau

**Messprinzip**

Elektronische Erfassung und Umformung von verschiedenen Eingangssignalen in der industriellen Temperaturmessung.

**Messeinrichtung**

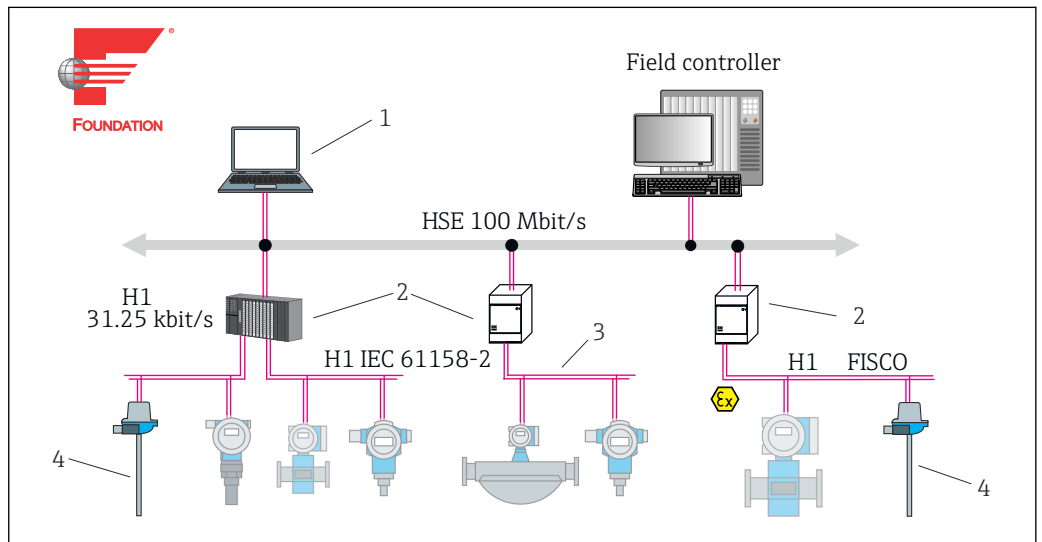


1 Anwendungsbeispiele

- 1 Zwei Sensoren mit Messeingang (RTD oder TC) in Ferninstallation mit folgenden Vorteilen: Driftwarnung, Sensor-Backup-Funktion und temperaturabhängige Sensorumschaltung
- 2 Eingebauter Transmitter - 1 x RTD/TC oder 2 x RTD/TC als Redundanz

Endress+Hauser bietet eine umfangreiche Palette an industriellen Thermometern mit Widerstandssensoren oder Thermoelementen.

Diese Komponenten in Kombination mit dem Temperaturtransmitter bilden eine Gesamtmesstelle für verschiedenste Einsatzbereiche im industriellen Umfeld.



2 Systemintegration über FOUNDATION Fieldbus™

- 1 Visualisierung und Überwachung z. B. P View, FieldCare und Diagnosesoftware
- 2 Linking device
- 3 32 Geräte je Segment
- 4 Messstelle mit eingebautem Transmitter

Der Temperaturtransmitter ist ein 2-Leiter-Gerät mit zwei Messeingängen. Das Gerät überträgt sowohl gewandelte Signale von Widerstandsthermometern und Thermoelementen als auch Widerstands- und Spannungssignale über die FOUNDATION Fieldbus™ Kommunikation. Die Speisung erfolgt über den FOUNDATION Fieldbus™ H1-Bus und kann als eigensicheres Betriebsmittel in der Zone 1 explosionsgefährdeter Bereiche installiert werden. Das Gerät dient zur Instrumentierung im Anschlusskopf Form B nach DIN EN 50446. Die Datenübertragung wird über die folgenden Funktionsblöcke realisiert:

- 2 x 3 Analog Input (AI)
- 1 x Standard PID-Regler (PID)
- 1 x Input Selector (ISEL)

#### Standard Diagnose-Funktionen

- Leitungsbruch, -kurzschluss, -korrosion der Sensorleitungen
- Verdrahtungsfehler
- Interne Gerätefehler
- Messbereichsüber- und -unterschreitung
- Umgebungstemperaturüber- und -unterschreitung

#### 2-Kanal-Funktionen

Diese Funktionen erhöhen die Zuverlässigkeit und die Verfügbarkeit der Prozesswerte:

- Sensor-Backup schaltet auf den zweiten Sensor, falls der primäre Sensor ausfällt
- Driftwarnung oder Alarm, wenn die Abweichung zwischen Sensor 1 und Sensor 2 kleiner oder größer eines vorgegebenen Grenzwertes ist
- Temperaturabhängige Umschaltung zwischen Sensoren, die in verschiedenen Messbereichen eingesetzt werden
- Mittelwert- oder Differenzmessung aus zwei Sensoren
- Mittelwertmessung mit Sensorredundanz

## Eingang

**Messgröße** Temperatur (temperaturlineares Übertragungsverhalten), Widerstand und Spannung.

**Messbereich** Der Anschluss zweier voneinander unabhängiger Sensoren ist möglich. Die Messeingänge sind galvanisch nicht voneinander getrennt.

Widerstandsthermometer (RTD) nach Standard	Bezeichnung	$\alpha$	Messbereichsgrenzen
IEC 60751:2008	Pt100 (1) Pt200 (2) Pt500 (3) Pt1000 (4)	0,003851	-200 ... +850 °C (-328 ... +1562 °F) -200 ... +850 °C (-328 ... +1562 °F) -200 ... +250 °C (-328 ... +482 °F) -200 ... +250 °C (-328 ... +482 °F)
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	0,003916	-200 ... +649 °C (-328 ... +1200 °F)
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6) Ni1000	0,006180	-60 ... +250 °C (-76 ... +482 °F) -60 ... +150 °C (-76 ... +302 °F)
Edison Copper Winding No. 15	Cu10	0,004274	-100 ... +260 °C (-148 ... +500 °F)
Edison Curve	Ni120	0,006720	-70 ... +270 °C (-94 ... +518 °F)
GOST 6651-94	Pt50 (8) Pt100 (9)	0,003910	-200 ... +1100 °C (-328 ... +2012 °F) -200 ... +850 °C (-328 ... +1562 °F)
OIML R84: 2003 GOST 6651-2009	Cu50 (10) Cu100 (11)	0,004280	-200 ... +200 °C (-328 ... +392 °F)
-	Pt100 (Callendar van Dusen) Polynom Nickel Polynom Kupfer	-	10 ... 400 $\Omega$ , 10 ... 2 000 $\Omega$ 10 ... 400 $\Omega$ , 10 ... 2 000 $\Omega$ 10 ... 400 $\Omega$ , 10 ... 2 000 $\Omega$

Widerstandsthermometer (RTD) nach Standard	Bezeichnung	$\alpha$	Messbereichsgrenzen
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Anschlussart: 2-Leiter-, 3-Leiter oder 4-Leiteranschluss, Sensorstrom: <math>\leq 0,3</math> mA</li> <li>■ bei 2-Leiterschaltung Kompensation des Leitungswiderstandes möglich (0 ... 30 <math>\Omega</math>)</li> <li>■ bei 3-Leiter- und 4-Leiteranschluss Sensorleitungswiderstand bis max. 50 <math>\Omega</math> je Leitung</li> </ul>		
Widerstandsgeber	Widerstand $\Omega$		10 ... 400 $\Omega$ 10 ... 2000 $\Omega$

Thermoelemente nach Standard	Bezeichnung	Messbereichsgrenzen	
IEC 60584, Teil 1	Typ A (W5Re-W20Re) (30)	0 ... +2500 °C (+32 ... +4532 °F)	Empfohlener Temperaturbereich: 0 ... +2500 °C (+32 ... +4532 °F) +500 ... +1820 °C (+932 ... +3308 °F) -150 ... +1000 °C (-238 ... +1832 °F) -150 ... +1200 °C (-238 ... +2192 °F) -150 ... +1200 °C (-238 ... +2192 °F) -150 ... +1300 °C (-238 ... +2372 °F) -150 ... +1300 °C (-238 ... +2372 °F) +150 ... +1768 °C (+302 ... +3214 °F) +150 ... +1768 °C (+302 ... +3214 °F) -150 ... +400 °C (-238 ... +752 °F)
	Typ B (PtRh30-PtRh6) (31)	+40 ... +1820 °C (+104 ... +3308 °F)	
	Typ E (NiCr-CuNi) (34)	-270 ... +1000 °C (-454 ... +1832 °F)	
	Typ J (Fe-CuNi) (35)	-210 ... +1200 °C (-346 ... +2192 °F)	
	Typ K (NiCr-Ni) (36)	-270 ... +1372 °C (-454 ... +2501 °F)	
	Typ N (NiCrSi-NiSi) (37)	-270 ... +1300 °C (-454 ... +2372 °F)	
	Typ R (PtRh13-Pt) (38)	-50 ... +1768 °C (-58 ... +3214 °F)	
IEC 60584, Teil 1; ASTM E988-96	Typ C (W5Re-W26Re) (32)	0 ... +2315 °C (+32 ... +4199 °F)	0 ... +2000 °C (+32 ... +3632 °F)
	ASTM E988-96	Typ D (W3Re-W25Re) (33)	0 ... +2315 °C (+32 ... +4199 °F)
DIN 43710	Typ L (Fe-CuNi) (41)	-200 ... +900 °C (-328 ... +1652 °F)	-150 ... +900 °C (-238 ... +1652 °F)
	Typ U (Cu-CuNi) (42)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)	-150 ... +600 °C (-238 ... +1112 °F)
GOST R8.585-2001	Typ L (NiCr-CuNi) (43)	-200 ... +800 °C (-328 ... +1472 °F)	-200 ... +800 °C (+328 ... +1472 °F)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2-Leiter-Anschluss</li> <li>■ Vergleichsstelle intern (Pt100)</li> <li>■ Vorgabewert extern: Wert einstellbar -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)</li> <li>■ Maximaler Sensorleitungswiderstand 10 k<math>\Omega</math> (ist der Sensorleitungswiderstand größer als 10 k<math>\Omega</math>, wird eine Fehlermeldung nach NAMUR NE89 ausgegeben)</li> </ul>		
Spannungsgeber (mV)	Millivoltgeber (mV)	-20 ... 100 mV	

**Eingangstyp**

Bei Belegung beider Sensoreingänge sind folgende Anschlusskombinationen möglich:

		Sensoreingang 1			
		RTD oder Widerstandsgeber, 2-Leiter	RTD oder Widerstandsgeber, 3-Leiter	RTD oder Widerstandsgeber, 4-Leiter	Thermoelement (TC), Spannungsgeber
Sensoreingang 2	RTD oder Widerstandsgeber, 2-Leiter	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/>
	RTD oder Widerstandsgeber, 3-Leiter	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-	<input checked="" type="checkbox"/>
	RTD oder Widerstandsgeber, 4-Leiter	-	-	-	-
	Thermoelement (TC), Spannungsgeber	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**Ausgang**

**Ausgangssignal**

- FOUNDATION Fieldbus™ H1, IEC 61158-2
- Fehlerstrom FDE (Fault Disconnection Electronic) = 0 mA
- Datenübertragungsgeschwindigkeit: unterstützte Baudrate = 31,25 kBit/s

- Signalkodierung = Manchester II
- Ausgangsdaten:  
Verfügbare Werte über AI-Blöcke: Temperatur (PV), Temp. Sensor 1 + 2, Anschlussklemmentemperatur
- LAS (Link Active Scheduler), Link Master (LM)-Funktionalität wird unterstützt: Es besteht dadurch die Möglichkeit, dass der Kopftransmitter die Funktion eines Link Active Scheduler (LAS) übernimmt, wenn der aktuelle Link Master (LM) nicht mehr zur Verfügung steht. Das Gerät wird als BASIC-Device ausgeliefert. Um das Gerät als LAS nutzen zu können, muss dies im Leitsystem definiert werden und durch das Herunterladen der Konfiguration in das Gerät aktiviert werden.
- Gemäß IEC 60079-27, FISCO/FNICO

**Ausfallinformation** Statusmeldung gemäß Spezifikation FOUNDATION Fieldbus™.

**Übertragungsverhalten** temperaturlinear, widerstandslinear, spannungslinear

**Netzfrequenzfilter** 50/60 Hz

**Galvanische Trennung** U = 2 kV AC für 1 Minute (Eingang/Ausgang)

**Einschaltverzögerung** 8 s

#### FOUNDATION Fieldbus™ Basisdaten

##### Grundlegende Daten

Device Type	10CE (hex)
Device Revision	02
Node address	Default: 247
ITK Version	6.0.1
ITK-Certification Driver-No.	IT085900
Link-Master-fähig (LAS)	ja
Link Master / Basic Device wählbar	ja; Werkseinstellung: Basic Device
Anzahl VCRs	44
Anzahl Link-Objekte in VFD	50

##### Virtual communication references (VCRs)

Permanente Einträge	1
Vollkonfigurierbare Einträge	43

##### Link-Einstellungen

Slot time	8
Min. Inter PDU delay	10
Max. response delay slot time	24

##### Blöcke

Blockbeschreibung	Block Index <sup>1)</sup>	Ausführungszeit (Makro-Zyklus ≤ 500 ms)	Blockklasse
Resource Block	400	-	Erweitert
Transducer Block Sensor 1	500	-	Herstellerspezifisch
Transducer Block Sensor 2	600	-	Herstellerspezifisch
Transducer Block Display	700	-	Herstellerspezifisch
Transducer Block Adv. Diag.	800	-	Herstellerspezifisch

Blockbeschreibung	Block Index <sup>1)</sup>	Ausführungszeit (Makro-Zyklus ≤ 500 ms)	Blockklasse
Function Block AI1	900	30 ms	Erweitert
Function Block AI2	1000	30 ms	Erweitert
Function Block AI3	1100	30 ms	Erweitert
Function Block AI4	(1200)	30 ms (nicht instanziiert)	Erweitert
Function Block AI5	(1300)	30 ms (nicht instanziiert)	Erweitert
Function Block AI6	(1400)	30 ms (nicht instanziiert)	Erweitert
Function Block PID	1200 (1500)	25 ms	Standard
Function Block ISEL	1300 (1600)	20 ms	Standard

1) Werte in Klammern sind gültig wenn alle AI-Blöcke (AI1-AI6) instanziiert werden.

## 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, Hardwareversion, Firmwareversion usw. zur Verfügung.

### **Transducer Block "Sensor 1" und "Sensor 2"**

Die Transducer Blöcke des Kopftransmitters 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 optionalen 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)**

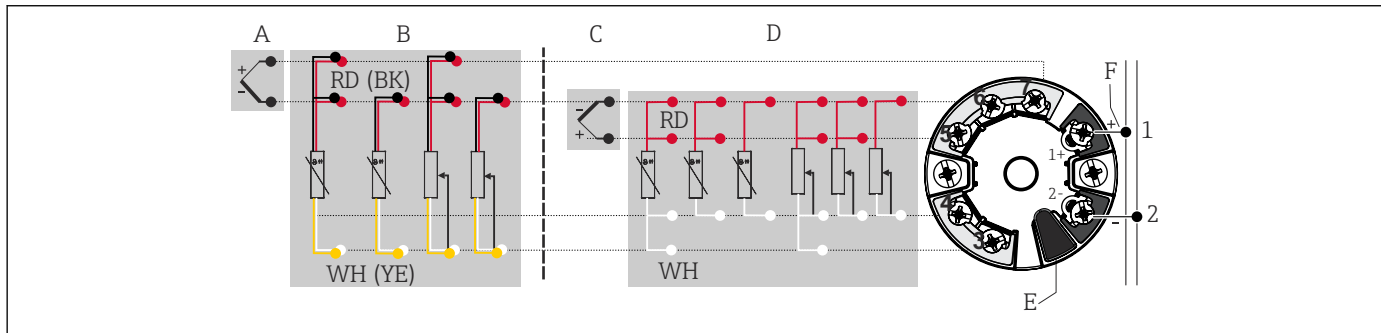
Der Block zur Signalauswahl (Input Selector Block - ISEL) ermöglicht die Auswahl von bis zu vier Eingängen und erzeugt einen Ausgang basierend auf der konfigurierten Aktion.

## Energieversorgung

**Versorgungsspannung** U = 9...32 V DC, polaritätsunabhängig (max. Spannung U<sub>b</sub> = 35 V)

**Stromaufnahme** ≤ 11 mA

## Elektrischer Anschluss



A0046019

## 3 Klemmenanschlussbelegung

- A Sensoreingang 1, RTD und  $\Omega$ , 2-, 3- und 4-Leiter  
 B Sensoreingang 1, TC und mV  
 C Sensoreingang 2, RTD und  $\Omega$ , 2- und 3-Leiter  
 D Sensoreingang 2, TC und mV  
 E Display-Anschluss, Service-Schnittstelle  
 F Busanschluss und Spannungsversorgung

## Klemmen

Wahlweise Schraub- oder Push-in-Klemmen für Sensor- und Versorgungsleitungen:

Klemmenausführung	Leitungsausführung	Leitungsquerschnitt
<b>Schraubklemmen</b> (mit Laschen an den Feldbusklemmen für einfachen Anschluss eines Handbediengerätes, z. B. FieldXpert, FC475, Trex)	Starr oder flexibel	$\leq 2,5 \text{ mm}^2$ (14 AWG)
<b>Push-in-Klemmen</b> (Leitungsausführung, Abisolierlänge = min. 10 mm (0,39 in))	Starr oder flexibel	$0,2 \dots 1,5 \text{ mm}^2$ (24 ... 16 AWG)
	Flexibel mit Aderendhülsen mit/ohne Kunststoffhülse	$0,25 \dots 1,5 \text{ mm}^2$ (24 ... 16 AWG)

**i** Bei Push-in-Klemmen und der Verwendung von flexiblen Leitern mit einem Leitungsquerschnitt  $\leq 0,3 \text{ mm}^2$  müssen Aderendhülsen verwendet werden. Ansonsten wird bei Anschluss von flexiblen Leitungen an Push-in-Klemmen empfohlen, keine Aderendhülsen zu verwenden.

## Leistungsmerkmale

## Antwortzeit

1 s pro Kanal

## Referenzbedingungen

- Kalibrationstemperatur:  $25 \text{ °C} \pm 5 \text{ K}$  ( $77 \text{ °F} \pm 9 \text{ °F}$ )
- Versorgungsspannung: 24 V DC
- 4-Leiter-Schaltung für Widerstandsabgleich

## Maximale Messabweichung

Nach EN IEC 62828 und oben angegebenen Referenzbedingungen. Die Angaben zur Messabweichung entsprechen  $\pm 2 \sigma$  (Gauß'sche Normalverteilung). Die Angaben beinhalten Nichtlinearitäten und Wiederholbarkeit.

## Typisch

Standard	Bezeichnung	Messbereich	Typische Messabweichung ( $\pm$ )
<b>Widerstandsthermometer (RTD) nach Standard</b>			Digitaler Wert <sup>1)</sup>
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	0 ... 200 °C (32 ... 392 °F)	0,08 °C (0,14 °F)
IEC 60751:2008	Pt1000 (4)		0,08 K (0,14 °F)

Standard	Bezeichnung	Messbereich	Typische Messabweichung ( $\pm$ )
GOST 6651-94	Pt100 (9)		0,07 °C (0,13 °F)
<b>Thermoelemente (TC) nach Standard</b>			Digitaler Wert <sup>1)</sup>
IEC 60584, Teil 1	Typ K (NiCr-Ni) (36)	0 ... 800 °C (32 ... 1472 °F)	0,31 °C (0,56 °F)
IEC 60584, Teil 1	Typ S (PtRh10-Pt) (39)		0,84 °C (1,51 °F)
GOST R8.585-2001	Typ L (NiCr-CuNi) (43)		2,18 °C (3,92 °F)

1) Mittels FELDBUS® übertragener Messwert.

#### Messabweichung für Widerstandsthermometer (RTD) und Widerstandsgeber

Standard	Bezeichnung	Messbereich	Messabweichung ( $\pm$ )	Nichtwiederholbarkeit ( $\pm$ )
			Digital <sup>1)</sup> Messwertbezogen <sup>2)</sup>	
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	-200 ... 850 °C (-328 ... 1562 °F)	0,06 °C (0,11 °F) + 0,006% * (MW - MBA)	$\leq 0,05$ °C (0,09 °F)
	Pt200 (2)		0,11 °C (0,2 °F) + 0,018% * (MW - MBA)	$\leq 0,13$ °C (0,23 °F)
	Pt500 (3)	-200 ... 250 °C (-328 ... 482 °F)	0,05 °C (0,09 °F) + 0,015% * (MW - MBA)	$\leq 0,08$ °C (0,14 °F)
	Pt1000 (4)	-200 ... 250 °C (-328 ... 482 °F)	0,03 °C (0,05 °F) + 0,013% * (MW - MBA)	$\leq 0,05$ °C (0,09 °F)
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	-200 ... 649 °C (-328 ... 1200 °F)	0,05 °C (0,09 °F) + 0,006% * (MW - MBA)	$\leq 0,04$ °C (0,07 °F)
GOST 6651-94	Pt50 (8)	-200 ... 1100 °C (-328 ... 2012 °F)	0,10 °C (0,18 °F) + 0,008% * (MW - MBA)	$\leq 0,11$ °C (0,2 °F)
	Pt100 (9)	-200 ... 850 °C (-328 ... 1562 °F)	0,05 °C (0,09 °F) + 0,006% * (MW - MBA)	$\leq 0,05$ °C (0,09 °F)
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6)	-60 ... 250 °C (-76 ... 482 °F)	0,05 °C (0,09 °F) - 0,006% * (MW - MBA)	$\leq 0,03$ °C (0,05 °F)
	Ni1000			
OIML R84: 2003 / GOST 6651-2009	Cu50 (10)	-200 ... 200 °C (-328 ... 1562 °F)	0,09 °C (0,16 °F) + 0,006% * (MW - MBA)	$\leq 0,05$ °C (0,09 °F)
	Cu100 (11)		0,05 °C (0,09 °F) + 0,003% * (MW - MBA)	$\leq 0,04$ °C (0,07 °F)
<b>Widerstandsgeber</b>	Widerstand $\Omega$	10 ... 400 $\Omega$	max. 32 m $\Omega$	15m $\Omega$
		10 ... 2000 $\Omega$	max. 300 m $\Omega$	$\leq 200$ m $\Omega$

1) Mittels FELDBUS® übertragener Messwert.

2) Abweichungen von maximaler Messabweichung durch Rundung möglich.

#### Messabweichung für Thermoelemente (TC) und Spannungsgeber

Standard	Bezeichnung	Messbereich	Messabweichung ( $\pm$ )	Nichtwiederholbarkeit ( $\pm$ )
			Digital <sup>1)</sup> Messwertbezogen <sup>2)</sup>	
IEC 60584-1	Typ A (30)	0 ... 2500 °C (32 ... 4532 °F)	0,8 °C (1,44 °F) + 0,021% * MW	$\leq 0,52$ °C (0,94 °F)
	Typ B (31)	500 ... 1820 °C (932 ... 3308 °F)	1,5 °C (2,7 °F) - 0,06% * (MW - MBA)	$\leq 0,67$ °C (1,21 °F)
IEC 60584-1 / ASTM E988-96	Typ C (32)	0 ... 2000 °C (32 ... 3632 °F)	0,55 °C (1 °F) + 0,0055% * MW	$\leq 0,33$ °C (0,59 °F)

Standard	Bezeichnung	Messbereich	Messabweichung ( $\pm$ )	Nichtwiederholbarkeit ( $\pm$ )
ASTM E988-96	Typ D (33)		0,75 °C (1,44 °F) - 0,008% * MW	$\leq 0,41$ °C (0,74 °F)
IEC 60584-1	Typ E (34)	-150 ... 1000 °C (-238 ... 2 192 °F)	0,22 °C (0,40 °F) - 0,006% * (MW - MBA)	$\leq 0,07$ °C (0,13 °F)
	Typ J (35)	-150 ... 1200 °C (-238 ... 2 192 °F)	0,27 °C (0,49 °F) - 0,005% * (MW - MBA)	$\leq 0,08$ °C (0,14 °F)
	Typ K (36)		0,35 °C (0,63 °F) - 0,005% * (MW - MBA)	$\leq 0,11$ °C (0,20 °F)
	Typ N (37)	-150 ... 1300 °C (-238 ... 2 372 °F)	0,48 °C (0,86 °F) - 0,014% * (MW - MBA)	$\leq 0,16$ °C (0,29 °F)
	Typ R (38)	150 ... 1768 °C (302 ... 3 214 °F)	0,9 °C (1,62 °F) - 0,015% * MW	$\leq 0,76$ °C (1,37 °F)
	Typ S (39)		0,95 °C (1,71 °F) - 0,013% * MW	$\leq 0,74$ °C (1,33 °F)
	Typ T (40)	-150 ... 400 °C (-238 ... 752 °F)	0,36 °C (0,47 °F) - 0,04% * (MW - MBA)	$\leq 0,11$ °C (0,20 °F)
DIN 43710	Typ L (41)	-150 ... 900 °C (-238 ... 1 652 °F)	0,29 °C (0,52 °F) - 0,009% * (MW - MBA)	$\leq 0,07$ °C (0,13 °F)
	Typ U (42)	-150 ... 600 °C (-238 ... 1 112 °F)	0,33 °C (0,6 °F) - 0,028% * (MW - MBA)	$\leq 0,10$ °C (0,18 °F)
GOST R8.585-2001	Typ L (43)	-200 ... 800 °C (-328 ... 1 472 °F)	2,2 °C (4,00 °F) - 0,015% * (MW - MBA)	$\leq 0,15$ °C (0,27 °F)
<b>Spannungsgeber (mV)</b>		-20 ... 100 mV	$\leq 10$ $\mu$ V	4 $\mu$ V

- 1) Mittels Feldbus übertragener Messwert.  
2) Abweichungen von maximaler Messabweichung durch Rundung möglich.

MW = Messwert

MBA = Messbereichsanfang des jeweiligen Sensors

Gesamtmeßabweichung des Transmitters am Stromausgang =  $\sqrt{(\text{Messabweichung digital}^2 + \text{Messabweichung D/A}^2)}$

*Beispielrechnung mit Pt100, Messbereich 0 ... 200 °C (32 ... 392 °F), Umgebungstemperatur 25 °C (77 °F), Versorgungsspannung 24 V:*

Messabweichung = $0,06$ °C + $0,006\%$ x (200 °C - (-200 °C)):	0,084 °C (0,151 °F)
--	---------------------

*Beispielrechnung mit Pt100, Messbereich 0 ... 200 °C (32 ... 392 °F), Umgebungstemperatur 35 °C (95 °F), Versorgungsspannung 30 V:*

Messabweichung = $0,06$ °C + $0,006\%$ x (200 °C - (-200 °C)):	0,084 °C (0,151 °F)
Einfluss der Umgebungstemperatur = $(35 - 25)$ x ( $0,002\%$ x 200 °C - (-200 °C)), mind. 0,005 °C	0,08 °C (0,144 °F)
Einfluss der Versorgungsspannung = $(30 - 24)$ x ( $0,002\%$ x 200 °C - (-200 °C)), mind. 0,005 °C	0,048 °C (0,086 °F)
<b>Messabweichung:</b> $\sqrt{(\text{Messabweichung}^2 + \text{Einfluss Umgebungstemperatur}^2 + \text{Einfluss Versorgungsspannung}^2)}$	<b>0,126 °C (0,227 °F)</b>

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

**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:

- Callendar-Van-Dusen-Koeffizienten (Pt100 Widerstandsthermometer)

Die Callendar-Van-Dusen-Gleichung wird beschrieben als:

$$R_T = R_0[1 + AT + BT^2 + C(T - 100)T^3]$$

Die Koeffizienten A, B und C dienen zur Anpassung von Sensor (Platin) und Messumformer, um die Genauigkeit des Messsystems zu verbessern. Die Koeffizienten sind für einen Standardsensor in der IEC 751 angegeben. Wenn kein Standardsensor zur Verfügung steht oder eine höhere Genauigkeit gefordert ist, können die Koeffizienten für jeden Sensor mit Hilfe der Sensorkalibrierung spezifisch ermittelt werden.

- Linearisierung für Kupfer/Nickel Widerstandsthermometer (RTD)

Die Gleichung des Polynoms für Kupfer/Nickel wird beschrieben als:

$$R_T = R_0(1 + AT + BT^2)$$

Die Koeffizienten A und B dienen zur Linearisierung von Nickel oder Kupfer Widerstandsthermometern (RTD). Die genauen Werte der Koeffizienten stammen aus den Kalibrationsdaten und sind für jeden Sensor spezifisch. Die sensorspezifischen Koeffizienten werden anschließend an den Transmitter übertragen.

Das Sensor-Transmitter-Matching mit einer der oben genannten Methoden verbessert die Genauigkeit der Temperaturmessung des gesamten Systems erheblich. Dies ergibt sich daraus, dass der Messumformer, anstelle der standardisierten Sensorkurven, die spezifischen Daten des angeschlossenen Sensors zur Berechnung der gemessenen Temperatur verwendet.

**Betriebseinflüsse**

Die Angaben zur Messabweichung entsprechen  $\pm 2 \sigma$  (Gaußsche-Normalverteilung).

*Betriebseinflüsse Umgebungstemperatur und Versorgungsspannung für Widerstandsthermometer (RTD) und Widerstandsgeber*

Bezeichnung	Standard	Umgebungstemperatur: Effekt ( $\pm$ ) pro 1 °C (1,8 °F) Änderung	Versorgungsspannung: Effekt ( $\pm$ ) pro V Änderung
		Digital <sup>1)</sup>	Digital <sup>1)</sup>
		Messwertbezogen	Messwertbezogen
Pt100 (1)	IEC 60751:2008	0,002% * (MW -MBA), mind. 0,005 °C (0,009 °F)	0,002% * (MW -MBA), mind. 0,005 °C (0,009 °F)
Pt200 (2)		$\leq 0,026$ °C (0,047 °F)	$\leq 0,026$ °C (0,047 °F)
Pt500 (3)		0,002% * (MW -MBA), mind. 0,009 °C (0,016 °F)	0,002% * (MW -MBA), mind. 0,009 °C (0,016 °F)
Pt1000 (4)		0,002% * (MW -MBA), mind. 0,004 °C (0,007 °F)	0,002% * (MW -MBA), mind. 0,004 °C (0,007 °F)
Pt100 (5)	JIS C1604:1984	0,002% * (MW -MBA), mind. 0,005 °C (0,009 °F)	0,002% * (MW -MBA), mind. 0,005 °C (0,009 °F)
Pt50 (8)	GOST 6651-94	0,002% * (MW -MBA), mind. 0,01 °C (0,018 °F)	0,002% * (MW -MBA), mind. 0,01 °C (0,018 °F)
Pt100 (9)		0,002% * (MW -MBA), mind. 0,005 °C (0,009 °F)	0,002% * (MW -MBA), mind. 0,005 °C (0,009 °F)
Ni100 (6)	DIN 43760 IPTS-68	$\leq 0,005$ °C (0,009 °F)	$\leq 0,005$ °C (0,009 °F)
Ni1000		$\leq 0,005$ °C (0,009 °F)	$\leq 0,005$ °C (0,009 °F)
Cu50 (10)	OIML R84: 2003 / GOST 6651-2009	$\leq 0,008$ °C (0,014 °F)	$\leq 0,008$ °C (0,014 °F)
Cu100 (11)		0,002% * (MW -MBA), mind. 0,004 °C (0,007 °F)	0,002% * (MW -MBA), mind. 0,004 °C (0,007 °F)
<b>Widerstandsgeber (<math>\Omega</math>)</b>			

Bezeichnung	Standard	Umgebungstemperatur: Effekt ( $\pm$ ) pro 1 °C (1,8 °F) Änderung	Versorgungsspannung: Effekt ( $\pm$ ) pro V Änderung
10 ... 400 $\Omega$		0,0015% * (MW -MBA), mind. 1,5 m $\Omega$	0,0015% * (MW -MBA), mind. 1,5 m $\Omega$
10 ... 2 000 $\Omega$		0,0015% * (MW -MBA), mind. 15 m $\Omega$	0,0015% * (MW -MBA), mind. 15 m $\Omega$

1) Mittels Feldbus übertragener Messwert.

*Betriebseinflüsse Umgebungstemperatur und Versorgungsspannung für Thermoelemente (TC) und Spannungsgeber*

Bezeichnung	Standard	Umgebungstemperatur: Effekt ( $\pm$ ) pro 1 °C (1,8 °F) Änderung	Versorgungsspannung: Effekt ( $\pm$ ) pro V Änderung	
		Digital <sup>1)</sup>	Digital	
		Messwertbezogen	Messwertbezogen	
Typ A (30)	IEC 60584-1	0,0055% * MW, mind. 0,03 °C (0,005 °F)	0,0055% * MW, mind. 0,03 °C (0,005 °F)	
Typ B (31)		$\leq 0,06$ °C (0,11 °F)	$\leq 0,06$ °C (0,11 °F)	
Typ C (32)	IEC 60584-1 / ASTM E988-96	0,0045% * MW, mind. 0,03 °C (0,005 °F)	0,0045% * MW, mind. 0,03 °C (0,005 °F)	
Typ D (33)	ASTM E988-96	0,004% * MW, mind. 0,035 °C (0,063 °F)	0,004% * MW, mind. 0,035 °C (0,063 °F)	
Typ E (34)	IEC 60584-1	0,003% * (MW - MBA), mind. 0,016 °C (0,029 °F)	0,003% * (MW - MBA), mind. 0,016 °C (0,029 °F)	
Typ J (35)		0,0028% * (MW - MBA), mind. 0,02 °C (0,036 °F)	0,0028% * (MW - MBA), mind. 0,02 °C (0,036 °F)	
Typ K (36)		0,003% * (MW - MBA), mind. 0,013 °C (0,023 °F)	0,003% * (MW - MBA), mind. 0,013 °C (0,023 °F)	
Typ N (37)		0,0028% * (MW - MBA), mind. 0,020 °C (0,036 °F)	0,0028% * (MW - MBA), mind. 0,020 °C (0,036 °F)	
Typ R (38)		0,0035% * MW, mind. 0,047 °C (0,085 °F)	0,0035% * MW, mind. 0,047 °C (0,085 °F)	
Typ S (39)		$\leq 0,05$ °C (0,09 °F)	$\leq 0,05$ °C (0,09 °F)	
Typ T (40)		$\leq 0,01$ °C (0,02 °F)	$\leq 0,01$ °C (0,02 °F)	
Typ L (41)		DIN 43710	$\leq 0,02$ °C (0,04 °F)	$\leq 0,02$ °C (0,04 °F)
Typ U (42)			$\leq 0,01$ °C (0,02 °F)	$\leq 0,01$ °C (0,02 °F)
Typ L (43)		GOST R8.585-2001	$\leq 0,02$ °C (0,04 °F)	$\leq 0,02$ °C (0,04 °F)
<b>Spannungsgeber (mV)</b>				
-20 ... 100 mV	-	$\leq 3$ $\mu$ V	$\leq 3$ $\mu$ V	

1) Mittels Feldbus übertragener Messwert.

MW = Messwert

MBA = Messbereichsanfang des jeweiligen Sensors

Gesamtmessabweichung des Transmitters am Stromausgang =  $\sqrt{(\text{Messabweichung digital}^2 + \text{Messabweichung D/A}^2)}$

Langzeitdrift Widerstandsthermometer (RTD) und Widerstandsgeber

Bezeichnung	Standard	Langzeitdrift (±)		
		nach 1 Jahr	nach 3 Jahren	nach 5 Jahren
		Maximal		
Pt100 (1)	IEC 60751:2008	$\leq 0,03 \text{ °C (0,05 °F)} + 0,024\% \text{ * Messspanne}$	$\leq 0,042 \text{ °C (0,076 °F)} + 0,035\% \text{ * Messspanne}$	$\leq 0,051 \text{ °C (0,092 °F)} + 0,037\% \text{ * Messspanne}$
Pt200 (2)		$\leq 0,17 \text{ °C (0,31 °F)} + 0,016\% \text{ * Messspanne}$	$\leq 0,28 \text{ °C (0,5 °F)} + 0,022\% \text{ * Messspanne}$	$\leq 0,343 \text{ °C (0,617 °F)} + 0,025\% \text{ * Messspanne}$
Pt500 (3)		$\leq 0,067 \text{ °C (0,121 °F)} + 0,018\% \text{ * Messspanne}$	$\leq 0,111 \text{ °C (0,2 °F)} + 0,025\% \text{ * Messspanne}$	$\leq 0,137 \text{ °C (0,246 °F)} + 0,028\% \text{ * Messspanne}$
Pt1000 (4)		$\leq 0,034 \text{ °C (0,06 °F)} + 0,02\% \text{ * Messspanne}$	$\leq 0,056 \text{ °C (0,1 °F)} + 0,029\% \text{ * Messspanne}$	$\leq 0,069 \text{ °C (0,124 °F)} + 0,032\% \text{ * Messspanne}$
Pt100 (5)	JIS C1604:1984	$\leq 0,03 \text{ °C (0,054 °F)} + 0,022\% \text{ * Messspanne}$	$\leq 0,042 \text{ °C (0,076 °F)} + 0,032\% \text{ * Messspanne}$	$\leq 0,051 \text{ °C (0,092 °F)} + 0,034\% \text{ * Messspanne}$
Pt50 (8)	GOST 6651-94	$\leq 0,055 \text{ °C (0,01 °F)} + 0,023\% \text{ * Messspanne}$	$\leq 0,089 \text{ °C (0,16 °F)} + 0,032\% \text{ * Messspanne}$	$\leq 0,1 \text{ °C (0,18 °F)} + 0,035\% \text{ * Messspanne}$
Pt100 (9)	GOST 6651-94	$\leq 0,03 \text{ °C (0,054 °F)} + 0,024\% \text{ * Messspanne}$	$\leq 0,042 \text{ °C (0,076 °F)} + 0,034\% \text{ * Messspanne}$	$\leq 0,051 \text{ °C (0,092 °F)} + 0,037\% \text{ * Messspanne}$
Ni100 (6)	DIN 43760 IPTS-68	$\leq 0,025 \text{ °C (0,045 °F)} + 0,016\% \text{ * Messspanne}$	$\leq 0,042 \text{ °C (0,076 °F)} + 0,02\% \text{ * Messspanne}$	$\leq 0,047 \text{ °C (0,085 °F)} + 0,021\% \text{ * Messspanne}$
Ni1000	DIN 43760 IPTS-68	$\leq 0,02 \text{ °C (0,036 °F)} + 0,018\% \text{ * Messspanne}$	$\leq 0,032 \text{ °C (0,058 °F)} + 0,024\% \text{ * Messspanne}$	$\leq 0,036 \text{ °C (0,065 °F)} + 0,025\% \text{ * Messspanne}$
Cu50 (10)	OIML R84:2003 / GOST 6651-2009	$\leq 0,053 \text{ °C (0,095 °F)} + 0,013\% \text{ * Messspanne}$	$\leq 0,084 \text{ °C (0,151 °F)} + 0,016\% \text{ * Messspanne}$	$\leq 0,094 \text{ °C (0,169 °F)} + 0,016\% \text{ * Messspanne}$
Cu100 (11)		$\leq 0,027 \text{ °C (0,049 °F)} + 0,019\% \text{ * Messspanne}$	$\leq 0,042 \text{ °C (0,076 °F)} + 0,026\% \text{ * Messspanne}$	$\leq 0,047 \text{ °C (0,085 °F)} + 0,027\% \text{ * Messspanne}$
<b>Widerstandsgeber</b>				
10 ... 400 Ω	-	$\leq 10 \text{ m}\Omega + 0,022\% \text{ * Messspanne}$	$\leq 14 \text{ m}\Omega + 0,031\% \text{ * Messspanne}$	$\leq 16 \text{ m}\Omega + 0,033\% \text{ * Messspanne}$
10 ... 2000 Ω	-	$\leq 144 \text{ m}\Omega + 0,019\% \text{ * Messspanne}$	$\leq 238 \text{ m}\Omega + 0,026\% \text{ * Messspanne}$	$\leq 294 \text{ m}\Omega + 0,028\% \text{ * Messspanne}$

Langzeitdrift Thermoelemente (TC) und Spannungsgeber

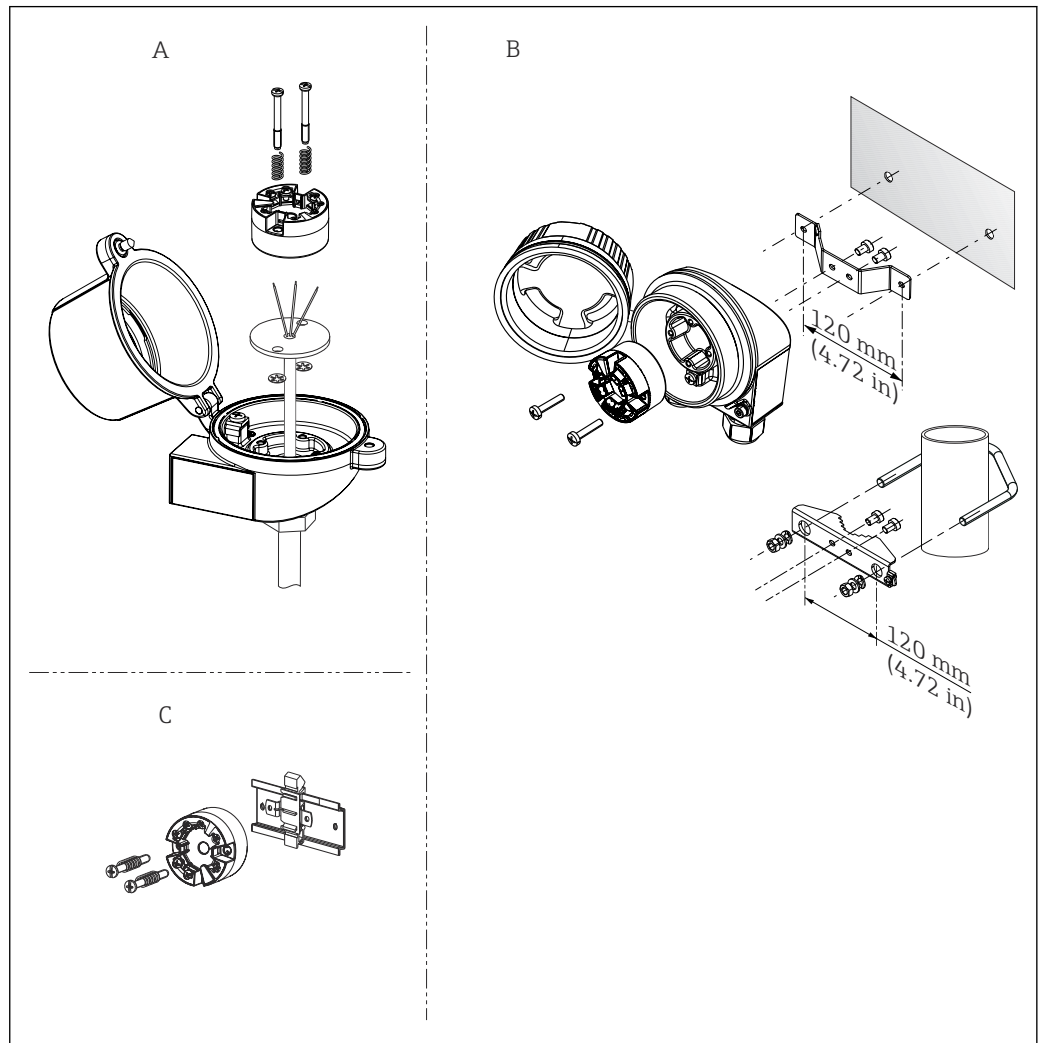
Bezeichnung	Standard	Langzeitdrift (±)		
		nach 1 Jahr	nach 3 Jahren	nach 5 Jahren
		Maximal		
Typ A (30)	IEC 60584-1	$\leq 0,17 \text{ °C (0,306 °F)} + 0,021\% \text{ * Messspanne}$	$\leq 0,27 \text{ °C (0,486 °F)} + 0,03\% \text{ * Messspanne}$	$\leq 0,38 \text{ °C (0,683 °F)} + 0,035\% \text{ * Messspanne}$
Typ B (31)		$\leq 0,5 \text{ °C (0,9 °F)}$	$\leq 0,75 \text{ °C (1,35 °F)}$	$\leq 1,0 \text{ °C (1,8 °F)}$
Typ C (32)	IEC 60584-1 / ASTM E988-96	$\leq 0,15 \text{ °C (0,27 °F)} + 0,018\% \text{ * Messspanne}$	$\leq 0,24 \text{ °C (0,43 °F)} + 0,026\% \text{ * Messspanne}$	$\leq 0,34 \text{ °C (0,61 °F)} + 0,027\% \text{ * Messspanne}$
Typ D (33)	ASTM E988-96	$\leq 0,21 \text{ °C (0,38 °F)} + 0,015\% \text{ * Messspanne}$	$\leq 0,34 \text{ °C (0,61 °F)} + 0,02\% \text{ * Messspanne}$	$\leq 0,47 \text{ °C (0,85 °F)} + 0,02\% \text{ * Messspanne}$
Typ E (34)	IEC 60584-1	$\leq 0,06 \text{ °C (0,11 °F)} + 0,018\% \text{ * Messspanne}$	$\leq 0,09 \text{ °C (0,162 °F)} + 0,025\% \text{ * Messspanne}$	$\leq 0,13 \text{ °C (0,234 °F)} + 0,026\% \text{ * Messspanne}$
Typ J (35)	IEC 60584-1	$\leq 0,06 \text{ °C (0,11 °F)} + 0,019\% \text{ * Messspanne}$	$\leq 0,1 \text{ °C (0,18 °F)} + 0,025\% \text{ * Messspanne}$	$\leq 0,14 \text{ °C (0,252 °F)} + 0,027\% \text{ * Messspanne}$

Bezeichnung	Standard	Langzeitdrift ( $\pm$ )		
Typ K (36)		$\leq 0,09 \text{ }^\circ\text{C}$ (0,162 $^\circ\text{F}$ ) + 0,017% * (MW + 150 $^\circ\text{C}$ (270 $^\circ\text{F}$ ))	$\leq 0,14 \text{ }^\circ\text{C}$ (0,252 $^\circ\text{F}$ ) + 0,023% * Messspanne	$\leq 0,19 \text{ }^\circ\text{C}$ (0,342 $^\circ\text{F}$ ) + 0,024% * Messspanne
Typ N (37)	IEC 60584-1	$\leq 0,13 \text{ }^\circ\text{C}$ (0,234 $^\circ\text{F}$ ) + 0,015% * (MW + 150 $^\circ\text{C}$ (270 $^\circ\text{F}$ ))	$\leq 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$ (0,36 $^\circ\text{F}$ ) + 0,02% * Messspanne	$\leq 0,28 \text{ }^\circ\text{C}$ (0,5 $^\circ\text{F}$ ) + 0,02% * Messspanne
Typ R (38)		$\leq 0,31 \text{ }^\circ\text{C}$ (0,558 $^\circ\text{F}$ ) + 0,011% * (MW - 50 $^\circ\text{C}$ (90 $^\circ\text{F}$ ))	$\leq 0,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (0,9 $^\circ\text{F}$ ) + 0,013% * Messspanne	$\leq 0,69 \text{ }^\circ\text{C}$ (1,241 $^\circ\text{F}$ ) + 0,011% * Messspanne
Typ S (39)	IEC 60584-1	$\leq 0,31 \text{ }^\circ\text{C}$ (0,558 $^\circ\text{F}$ ) + 0,011% * Messspanne	$\leq 0,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (0,9 $^\circ\text{F}$ ) + 0,013% * Messspanne	$\leq 0,7 \text{ }^\circ\text{C}$ (1,259 $^\circ\text{F}$ ) + 0,011% * Messspanne
Typ T (40)		$\leq 0,09 \text{ }^\circ\text{C}$ (0,162 $^\circ\text{F}$ ) + 0,011% * Messspanne	$\leq 0,15 \text{ }^\circ\text{C}$ (0,27 $^\circ\text{F}$ ) + 0,013% * Messspanne	$\leq 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$ (0,36 $^\circ\text{F}$ ) + 0,012% * Messspanne
Typ L (41)		$\leq 0,06 \text{ }^\circ\text{C}$ (0,108 $^\circ\text{F}$ ) + 0,017% * Messspanne	$\leq 0,1 \text{ }^\circ\text{C}$ (0,18 $^\circ\text{F}$ ) + 0,022% * Messspanne	$\leq 0,14 \text{ }^\circ\text{C}$ (0,252 $^\circ\text{F}$ ) + 0,022% * Messspanne
Typ U (42)		$\leq 0,09 \text{ }^\circ\text{C}$ (0,162 $^\circ\text{F}$ ) + 0,013% * Messspanne	$\leq 0,14 \text{ }^\circ\text{C}$ (0,252 $^\circ\text{F}$ ) + 0,017% * Messspanne	$\leq 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$ (0,360 $^\circ\text{F}$ ) + 0,015% * Messspanne
Typ L (43)	GOST R8.585-2001	$\leq 0,08 \text{ }^\circ\text{C}$ (0,144 $^\circ\text{F}$ ) + 0,015% * Messspanne	$\leq 0,12 \text{ }^\circ\text{C}$ (0,216 $^\circ\text{F}$ ) + 0,02% * Messspanne	$\leq 0,17 \text{ }^\circ\text{C}$ (0,306 $^\circ\text{F}$ ) + 0,02% * Messspanne
<b>Spannungsgeber (mV)</b>				
-20 ... 100 mV	-	$\leq 2 \text{ } \mu\text{V}$ + 0,022% * Messspanne	$\leq 3,5 \text{ } \mu\text{V}$ + 0,03% * Messspanne	$\leq 4,7 \text{ } \mu\text{V}$ + 0,033% * Messspanne

**Einfluss der Referenzstelle** Pt100 DIN IEC 60751 Kl. B (interne Vergleichsstelle bei Thermoelementen TC)

## Montage

### Einbauhinweise



A0041943

#### 4 Installationsmöglichkeiten für den Transmitter

- A Anschlusskopf Form B nach DIN EN 50446, direkte Montage auf Messeinsatz mit Kabeldurchführung (Mittelloch 7 mm (0.28 in))
- B Abgesetzt vom Prozess im Feldgehäuse, Wand- oder Rohrmontage
- C Mit DIN rail clip auf Hutschiene nach IEC 60715 (TH35)

Einbaulage: keine Einschränkungen

- i** Beim Einbau des Kopftransmitters in einen Anschlusskopf Form B ist auf ausreichend Platz im Anschlusskopf zu achten!

## Umgebung

**Umgebungstemperaturbereich** -40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F), für Ex-Bereich siehe Ex-Dokumentation

**Lagerungstemperatur** -40 ... 100 °C (-40 ... 212 °F)

**Relative Luftfeuchte**

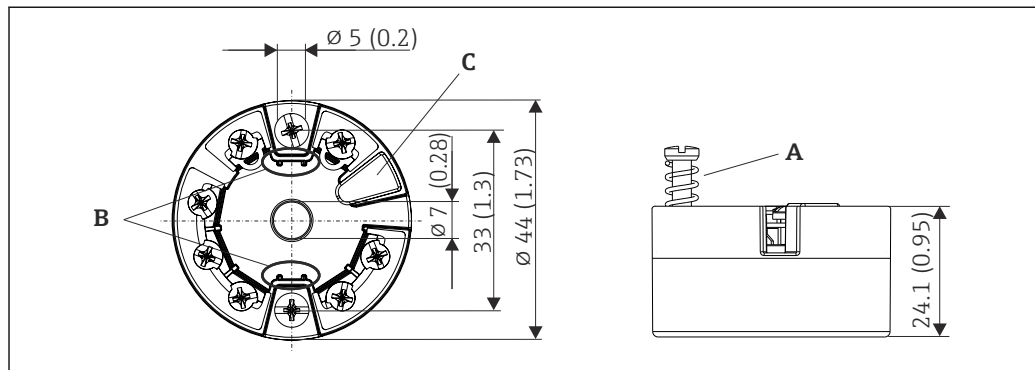
- Betaung nach IEC 60 068-2-33 zulässig
- Max. rel. Feuchte: 95% nach IEC 60068-2-30

<b>Einsatzhöhe</b>	Bis 4 000 m (13 123 ft) über Normal-Null gemäß IEC 61010-1, CAN/CSA C22.2 No. 61010-1
<b>Klimaklasse</b>	C nach EN 60654-1
<b>Schutzart</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kopftransmitter mit Schraub- oder Push-in-Klemmen: IP 20. Im eingebauten Zustand vom verwendeten Anschlusskopf oder Feldgehäuse abhängig.</li> <li>■ Bei Einbau in Feldgehäuse TA30A, TA30D oder TA30H: IP 66/67 (NEMA Type 4x encl.)</li> </ul>
<b>Stoß- und Schwingungsfestigkeit</b>	Schwingungsfestigkeit nach IEC 60068-2-6: 10 ... 2 000 Hz bei 5g (erhöhte Schwingungsbeanspruchung)
<b>Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)</b>	<p><b>CE Konformität</b></p> <p>Elektromagnetische Verträglichkeit gemäß allen relevanten Anforderungen der IEC/EN 61326-Serie und NAMUR Empfehlung EMV (NE21). Details sind aus der Konformitätserklärung ersichtlich.</p> <p>Maximale Messabweichung &lt; 1% vom Messbereich.</p> <p>Störfestigkeit nach IEC/EN 61326-Serie, Anforderung Industrieller Bereich</p> <p>Störaussendung nach IEC/EN 61326-Serie, Betriebsmittel der Klasse B</p>
<b>Überspannungskategorie</b>	Messkategorie II nach IEC 61010-1. Die Messkategorie ist für Messungen an Stromkreisen vorgesehen, die elektrisch direkt mit dem Niederspannungsnetz verbunden sind.
<b>Verschmutzungsgrad</b>	Verschmutzungsgrad 2 nach IEC 61010-1.

## Konstruktiver Aufbau

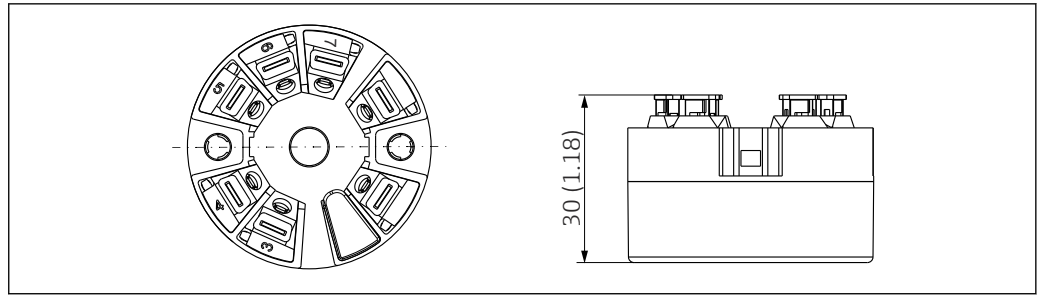
**Bauform und Abmessungen** Angaben in mm (in)

*Kopftransmitter*



A0007301

- 5 Ausführung mit Schraubklemmen
- A Federweg  $L \geq 5$  mm (nicht bei US - M4 Befestigungsschrauben)
- B Befestigungselemente für aufsteckbare Messwertanzeige TID10
- C Service-Schnittstelle zur Kontaktierung von Messwertanzeige oder Konfigurationstool



A0007672

6 Ausführung mit Push-in-Klemmen. Abmessungen sind identisch mit der Ausführung mit Schraubklemmen, außer Gehäusehöhe.

**Feldgehäuse**

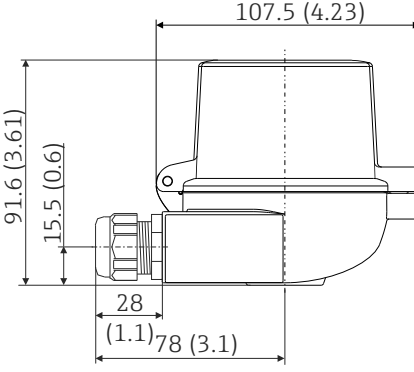
Alle Feldgehäuse weisen eine interne Geometrie gemäß DIN EN 50446, Form B auf. Kabelverschraubungen in den Abbildungen: M20x1,5

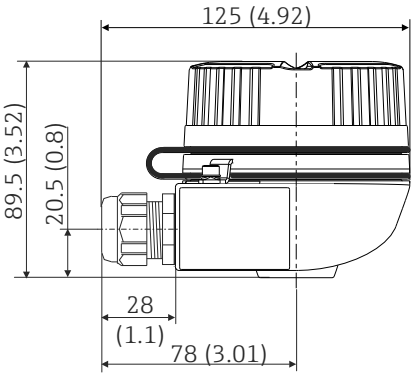

Maximale Umgebungstemperaturen für Kabelverschraubungen	
Typ	Temperaturbereich
Kabelverschraubung Polyamid 1/2" NPT, M20x1,5 (non Ex)	-40 ... 100 °C (-40 ... 212 °F)
Kabelverschraubung Polyamid M20x1,5 (für Staub-Ex Bereich)	-20 ... 95 °C (-4 ... 203 °F)
Kabelverschraubung Messing 1/2" NPT, M20x1,5 (für Staub-Ex Bereich)	-20 ... 130 °C (-4 ... 266 °F)

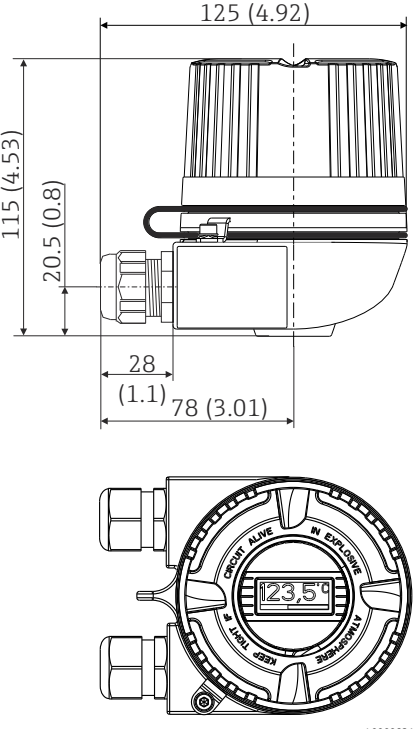

Maximale Umgebungstemperaturen für Feldbusstecker	
Typ	Temperaturbereich
Feldbusstecker (M12x1 PA, 7/8" PA, 7/8" FF)	-40 ... 105 °C (-40 ... 221 °F)

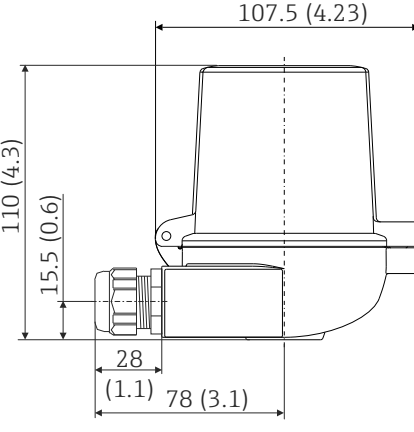
TA30A	Spezifikation
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zwei Kabeleingänge</li> <li>■ Material: Aluminium, Beschichtung aus Polyesterpulver</li> <li>■ Dichtungen: Silikon</li> <li>■ Schutzart:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP66/68 (NEMA Type 4x Encl.)</li> <li>■ Für ATEX: IP66/67</li> </ul> </li> <li>■ Kabeleingang Verschraubungen: NPT 1/2" und M20x1,5</li> <li>■ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012</li> <li>■ Farbe Kappe: Grau, RAL 7035</li> <li>■ Gewicht: 330 g (11,64 oz)</li> </ul>

A0009820

TA30A mit Displayfenster im Deckel	Spezifikation
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zwei Kabeleingänge</li> <li>■ Material: Aluminium, Beschichtung aus Polyesterpulver</li> <li>■ Dichtungen: Silikon</li> <li>■ Schutzart: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP66/68 (NEMA Type 4x Encl.)</li> <li>■ Für ATEX: IP66/67</li> </ul> </li> <li>■ Kabeleingang Verschraubungen: NPT 1/2" und M20x1,5</li> <li>■ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012</li> <li>■ Farbe Kappe: Grau, RAL 7035</li> <li>■ Gewicht: 420 g (14,81 oz)</li> <li>■ Displayfenster: Einscheiben-Sicherheitsglas nach DIN 8902</li> <li>■ Displayfenster im Deckel für Kopftransmitter mit Anzeige TID10</li> </ul>

TA30H	Spezifikation
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Druckgekapselte (XP) Ausführung, explosionsgeschützt, Deckel geschraubt, mit Verliersicherung, mit zwei Kabeleingängen</li> <li>■ Schutzklasse: IP 66/68, NEMA Type 4x Encl. Ex-Version: IP 66/67</li> <li>■ Werkstoff: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aluminium, mit Beschichtung aus Polyesterpulver</li> <li>■ Edelstahl 316L ohne Beschichtung</li> <li>■ Trockenschmiermittel Klüber Syntheso Glep 1</li> </ul> </li> <li>■ Kabeleinführung Verschraubungen: NPT 1/2", M20x1,5</li> <li>■ Farbe Aluminiumkopf: Blau, RAL 5012</li> <li>■ Farbe Aluminiumkappe: Grau, RAL 7035</li> <li>■ Gewicht: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aluminium ca. 640 g (22,6 oz)</li> <li>■ Edelstahl ca. 2 400 g (84,7 oz)</li> </ul> </li> <li>■  Bei abgeschraubtem Gehäusedeckel: Vor dem Festschrauben Gewinde im Deckel sowie am Gehäuseunterteil reinigen und bei Bedarf schmieren (Empfohlenes Schmiermittel: Klüber Syntheso Glep 1).</li> </ul>

TA30H mit Displayfenster im Deckel	Spezifikation
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0009831</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Druckgekapselte (XP) Ausführung, explosionsgeschützt, Deckel geschraubt, mit Verliersicherung, mit zwei Kabeleingängen</li> <li>▪ Schutzklasse: IP 66/68, NEMA Type 4x Encl. Ex-Version: IP 66/67</li> <li>▪ Werkstoff:             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aluminium mit Beschichtung aus Polyesterpulver</li> <li>▪ Edelstahl 316L ohne Beschichtung</li> </ul> </li> <li>▪ Trockenschmiermittel Klüber Syntheso Glep 1</li> <li>▪ Displayfenster: Einscheiben-Sicherheitsglas nach DIN 8902</li> <li>▪ Kabeleinführung Verschraubungen: NPT 1/2", M20x1,5</li> <li>▪ Farbe Aluminiumkopf: Blau, RAL 5012</li> <li>▪ Farbe Aluminiumkappe: Grau, RAL 7035</li> <li>▪ Gewicht:             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aluminium ca. 860 g (30,33 oz)</li> <li>▪ Edelstahl ca. 2 900 g (102,3 oz)</li> </ul> </li> <li>▪ Für Display TID10</li> </ul> <p>  Bei abgeschraubtem Gehäusedeckel: Vor dem Festschrauben Gewinde im Deckel sowie am Gehäuseunterteil reinigen und bei Bedarf schmieren (Empfohlenes Schmiermittel: Klüber Syntheso Glep 1).         </p>

TA30D	Spezifikation
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0009822</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2 Kabeleingänge</li> <li>▪ Material: Aluminium, Beschichtung aus Polyesterpulver Dichtungen: Silikon</li> <li>▪ Schutzart:             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IP66/68 (NEMA Type 4x Encl.)</li> <li>▪ Für ATEX: IP66/67</li> </ul> </li> <li>▪ Kabeleingang Verschraubungen: NPT 1/2" und M20x1,5</li> <li>▪ Es können zwei Kopffransmitter montiert werden. Standardmäßig ist ein Transmitter im Anschlusskopfdeckel montiert; zudem ist ein zusätzlicher Anschlussklemmenblock direkt am Messeinsatz installiert.</li> <li>▪ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012</li> <li>▪ Farbe Kappe: Grau, RAL 7035</li> <li>▪ Gewicht: 390 g (13,75 oz)</li> </ul>

**Gewicht**

- Kopffransmitter: ca. 40 ... 50 g (1,4 ... 1,8 oz)
- Feldgehäuse: siehe Spezifikationen

**Werkstoffe**

Alle verwendeten Werkstoffe sind RoHS-konform.

- Gehäuse: Polycarbonat (PC), entspricht UL94 HB (Brandschutzeigenschaften)
- Anschlussklemmen:
  - Schraubklemmen: Messing vernickelt und Kontakt vergoldet oder verzinkt
  - Push-in-Klemmen: Messing verzinkt, Kontaktfeder 1.4310, 301 (AISI)
- Verguss: PU, entspricht UL94 V0 WEVO PU 403 FP / FL (Brandschutzeigenschaften)

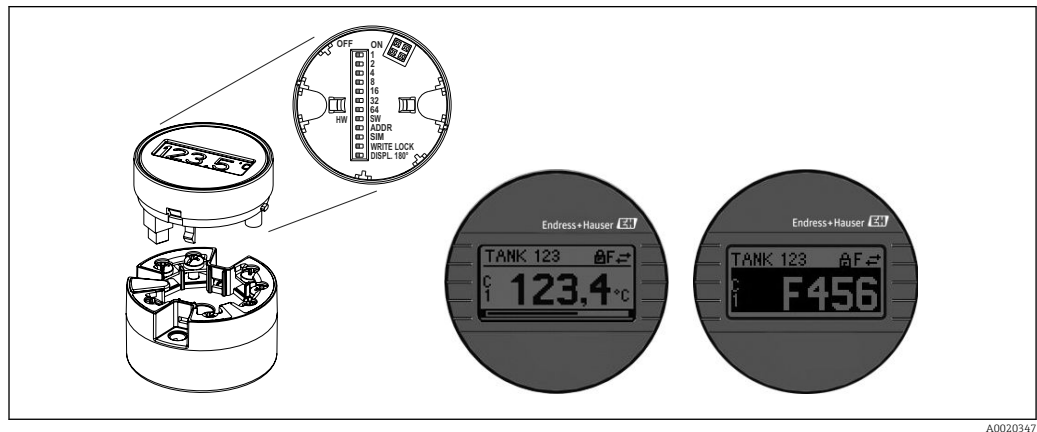
Feldgehäuse: siehe Spezifikationen

## Anzeige- und Bedienoberfläche

### Vor-Ort-Bedienung

#### Kopftransmitter

Am Kopftransmitter sind keine Anzeige- und Bedienelemente vorhanden. Optional kann die aufsteckbare Messwertanzeige TID10 zusammen mit dem Kopftransmitter verwendet werden. Die Anzeige informiert im Klartext und mittels optionalen Bargraph über den aktuellen Messwert und die Messstellenbezeichnung. Sollte in der Messkette ein Fehler vorliegen, wird dieser mit Kanalbezeichnung und Fehlernummer invers im Display angezeigt. Auf der Rückseite der Anzeige befinden sich DIP-Schalter. Diese ermöglichen Hardware-Einstellungen, wie Schreibschutz.



7 Aufsteckbare Messwertanzeige TID10 mit Bargraphanzeige (optional)

**i** Wird der Kopftransmitter mit Anzeige in ein Feldgehäuse eingebaut, ist ein Gehäuse mit Glasfenster im Deckel zu verwenden.

### Fernbedienung

Die Konfiguration von FOUNDATION Fieldbus™ sowie gerätespezifischer Parameter erfolgt über die Fieldbus-Kommunikation. Dafür stehen spezielle, von unterschiedlichen Herstellern angebotene Konfigurationstools zur Verfügung. Für weitere Informationen Hersteller kontaktieren.

## Zertifikate und Zulassungen

Aktuelle Zertifikate und Zulassungen zum Produkt stehen unter [www.endress.com](http://www.endress.com) auf der jeweiligen Produktseite zur Verfügung:

1. Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen.
2. Produktseite öffnen.
3. **Downloads** auswählen.

### 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 6.0.1 (Geräte-zertifizierungsnummer auf Anfrage erhältlich): Das Gerät kann auch mit zertifizierten Geräten anderer Hersteller betrieben werden
- Physical Layer Conformance Test der Fieldbus FOUNDATION™ (FF-830 FS 2.0)

## Bestellinformationen

Ausführliche Bestellinformationen sind bei der nächstgelegenen Vertriebsorganisation [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com) oder im Produktkonfigurator unter [www.endress.com](http://www.endress.com) auswählbar:

1. Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen.

2. Produktseite öffnen.
3. **Konfiguration** auswählen.

**i 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

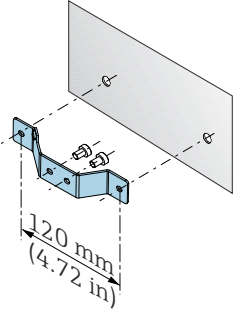
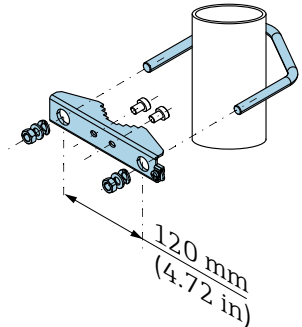
## Zubehör

Aktuell verfügbares Zubehör zum Produkt ist über [www.endress.com](http://www.endress.com) auswählbar:

1. Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen.
2. Produktseite öffnen.
3. **Ersatzteile und Zubehör** auswählen.

### Gerätespezifisches Zubehör

Zubehör	
Messwertanzeiger TID10 für iTEMP-Kopftransmitter, aufsteckbar	
TID10 Servicekabel zum abgesetzten Betrieb des Displays für Servicearbeiten; Länge 40 cm	
Feldgehäuse TA30x für iTEMP Kopftransmitter	
Adapter für Hutschienenmontage, DIN rail clip nach IEC 60715 (TH35) ohne Befestigungsschrauben	
Standard - DIN Befestigungsset (2 Schrauben + Federn, 4 Sicherungsscheiben und 1 Abdeckkappe Displaystecker)	
US - M4 Befestigungsschrauben (2 Schrauben M4 und 1 Abdeckkappe Displaystecker)	
Feldbus-Gerätestecker (FF):	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ NPT 1/2" → 7/8"</li> <li>■ M20 → 7/8"</li> </ul>

Zubehör beigelegt	
Wandmontagehalter, 316L	 <p style="text-align: right;">A0061686</p>
Rohrmontagehalter, 316L	 <p style="text-align: right;">A0061687</p>

**Kommunikationsspezifisches  
Zubehör****Commubox FXA291**

Verbindet Endress+Hauser Feldgeräte mit der CDI-Schnittstelle (= Endress+Hauser Common Data Interface) und der USB-Schnittstelle eines Computers oder Laptops.

Nähere Informationen: [www.endress.com](http://www.endress.com)

**Field Xpert SMT70B**

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.



Technische Information TI01814S

[www.endress.com/smt70b](http://www.endress.com/smt70b)

**Servicespezifisches Zubehör****DeviceCare SFE100**

DeviceCare ist ein Konfigurationswerkzeug für Feldgeräte von Endress+Hauser mittels folgender Kommunikationsprotokolle: HART, PROFIBUS DP/PA, FOUNDATION Fieldbus, IO/Link, Modbus, CDI und Endress+Hauser Serviceschnittstellen.



Technische Information TI01134S

[www.endress.com/sfe100](http://www.endress.com/sfe100)

**FieldCare SFE500**

FieldCare ist ein Konfigurationswerkzeug für Feldgeräte von Endress+Hauser und Fremdherstellern basierend auf DTM-Technologie.

Folgende Kommunikationsprotokolle werden unterstützt: HART, WirelessHART, PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus, Modbus, IO-Link, EtherNet/IP, PROFINET und PROFINET APL.



Technische Information TI00028S

[www.endress.com/sfe500](http://www.endress.com/sfe500)

**Netilion**

Mit dem Netilion IIoT-Ökosystem ermöglicht Endress+Hauser, die Anlagenleistung zu optimieren, Arbeitsabläufe zu digitalisieren, Wissen weiterzugeben und die Zusammenarbeit zu verbessern. Auf der Grundlage jahrzehntelanger Erfahrung in der Prozessautomatisierung bietet Endress+Hauser der Prozessindustrie ein IIoT-Ökosystem, mit dem Erkenntnisse aus Daten gewonnen werden. Diese Erkenntnisse können zur Optimierung von Prozessen eingesetzt werden, was zu einer höheren Anlagenverfügbarkeit, Effizienz, Zuverlässigkeit und letztlich zu einer profitableren Anlage führt.



[www.netilion.endress.com](http://www.netilion.endress.com)

**Onlinetools**


Produktinformationen über den gesamten Lebenszyklus des Geräts sind erhältlich unter:

[www.endress.com/onlinetools](http://www.endress.com/onlinetools)

## Dokumentation

Im Download-Bereich der Endress+Hauser Internetseite ([www.endress.com/downloads](http://www.endress.com/downloads)) sind folgende Dokumenttypen je nach Produktkonfiguration verfügbar:

Dokumenttyp	Zweck und Inhalt des Dokuments
Technische Information (TI)	<b>Planungshilfe</b> Das Dokument enthält die technischen Daten zum Produkt und gibt einen Überblick, was rund um das Produkt bestellt werden kann.
Kurzanleitung (KA)	<b>Schnell zum 1. Messwert</b> Die Anleitung enthält die wesentlichen Informationen zum Produkt, von der Warenannahme bis zur Erstinbetriebnahme.

Dokumenttyp	Zweck und Inhalt des Dokuments
Betriebsanleitung (BA)	<p><b>Nachschlagewerk</b> Die Anleitung enthält die Informationen, die in den verschiedenen Phasen des Lebenszyklus des Produkts benötigt werden: Von der Produktidentifizierung, Warenannahme und Lagerung über Montage, Anschluss, Bedienungsgrundlagen und Inbetriebnahme bis hin zur Störungsbeseitigung, Wartung und Entsorgung.</p>
Beschreibung Geräteparameter (GP)	<p><b>Referenz für Parameter</b> Das Dokument enthält detaillierte Erläuterungen zu lesbaren oder konfigurierbaren Parametern im Produkt. Die Beschreibung richtet sich an Personen, die über den gesamten Lebenszyklus mit dem Produkt arbeiten und dabei spezifische Konfigurationen durchführen.</p>
Sicherheitshinweise (XA)	<p>Abhängig von der Zulassung liegen dem Produkt bei Auslieferung Sicherheitshinweise für elektrische Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Bereichen bei. Diese sind integraler Bestandteil der Betriebsanleitung.</p> <p> Auf dem Typenschild ist angegeben, welche Sicherheitshinweise (XA) für das jeweilige Produkt relevant sind.</p>
Geräteabhängige Zusatzdokumentation (SD/FY)	<p>Anweisungen der entsprechenden Zusatzdokumentation konsequent beachten. Die Zusatzdokumentation ist fester Bestandteil der Dokumentation zum Produkt.</p>



71768672

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---