

Technische Information

TR88, TC88

Modulares Thermometer

TR88 mit Widerstands-Messeinsatz (RTD)

TC88 mit Thermoelement-Messeinsatz (TC)



Mit Halsrohr und Gewindeanschluss zum Einbau in ein vorhandenes Schutzrohr

Anwendungsbereiche

- Universell einsetzbar
- Geeignet für den Einbau in bereits vorhandene Schutzrohre
- Messbereich:
 - Widerstandsmesseinsatz (RTD): -200 ... 600 °C (-328 ... 1 112 °F)
 - Thermoelement (TC): -40 ... 1 100 °C (-40 ... 2 012 °F)
- Schutzart bis IP68

Kopftransmitter

Alle Transmitter von Endress+Hauser bieten im Vergleich zu direkt verdrahteten Sensoren eine höhere Messgenauigkeit und Zuverlässigkeit. Die Auswahl ist einfach und erfolgt anhand der Ausgänge und Kommunikationsprotokolle:

- Analogausgang 4 ... 20 mA
- HART®
- PROFIBUS® PA
- FOUNDATION Fieldbus™

Vorteile auf einem Blick

- Hohe Flexibilität durch modularen Aufbau mit standardmäßigen Anschlussköpfen nach DIN EN 50446 und kundenspezifischen Eintauchlängen
- Variable Einbaulänge in passenden Schutzrohren durch Klemmverschraubung am Halsrohr
- Zündschutzart für den Einsatz in ex-gefährdeten Bereichen:
 - Eigensicher (Ex ia)
 - Nicht funkend (Ex nA)

Inhaltsverzeichnis

Arbeitsweise und Sytemaufbau	3	Zubehör	21
Messprinzip	3	Kommunikationsspezifisches Zubehör	21
Messeinrichtung	4	Servicespezifisches Zubehör	21
Modularer Aufbau	4	Systemkomponenten	22
Eingang	5	Ergänzende Dokumentation	22
Messgröße	5		
Messbereich	5		
Ausgang	5		
Ausgangssignal	5		
Temperaturtransmitter - Produktserie	5		
Spannungsversorgung	6		
Überspannungsschutz	8		
Leistungsmerkmale	8		
Messgenauigkeit	8		
Eigenerwärmung	9		
Ansprechzeit	10		
Isolationswiderstand	10		
Spannungsfestigkeit	10		
Kalibrierung	10		
Montage	12		
Einbaulage	12		
Einbauhinweise	12		
Umgebung	13		
Umgebungstemperaturbereich	13		
Stoß- und Vibrationsfestigkeit	13		
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	13		
Prozess	13		
Prozesstemperaturbereich	13		
Prozessdruckbereich	13		
Konstruktiver Aufbau	13		
Bauform, Maße	13		
Gewicht	14		
Material	14		
Prozessanschluss	16		
Anschlussköpfe	16		
Halsrohr	19		
Messeinsatz	19		
Ersatzteile	20		
Zertifikate und Zulassungen	20		
Weitere Normen und Richtlinien	20		
MID	20		
Kalibrierung nach GOST	20		
Bestellinformationen	20		

Arbeitsweise und Sytemaufbau

Messprinzip

Widerstandsthermometer (RTD)

Bei diesen Widerstandsthermometern kommt als Temperatursensor ein Pt100 gemäß IEC 60751 zum Einsatz. Es handelt sich dabei um einen temperaturempfindlichen Platinmesswiderstand mit einem Widerstandswert von 100 Ω bei 0 °C (32 °F) und einem Temperaturkoeffizienten $\alpha = 0.003851 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

Man unterscheidet zwischen zwei unterschiedlichen Bauformen von Platinwiderstandsthermometern:

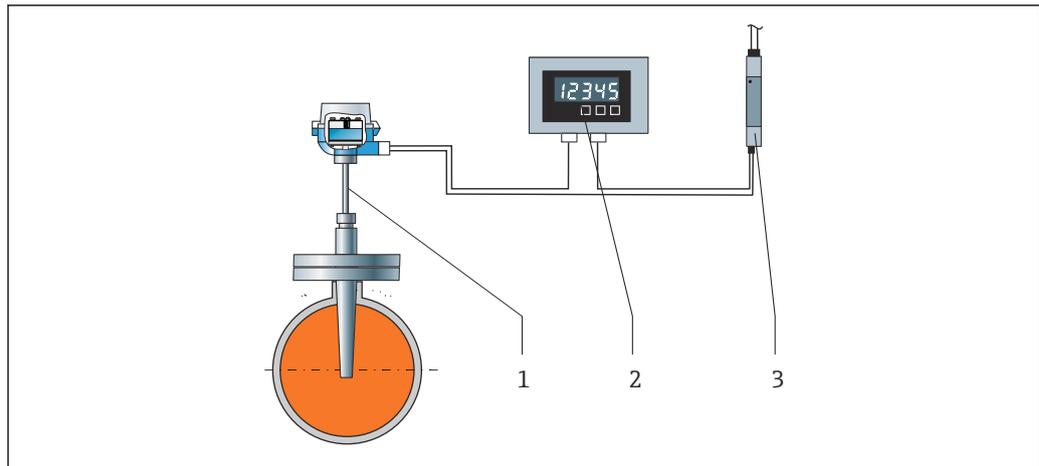
- **Drahtwiderstände (Wire Wound, WW):** Hier befindet sich eine Doppelwicklung aus haarfeinem, hochreinem Platindraht in einem Keramikträger. Dieser Träger wird auf der Ober- und Unterseite mit einer Keramikschutzschicht versiegelt. Solche Widerstandsthermometer ermöglichen nicht nur Messungen, die in hohem Maße wiederholbar sind, sondern bieten auch eine gute Langzeitstabilität ihrer Widerstands-/Temperaturkennlinie in Temperaturbereichen bis zu 600 °C (1 112 °F). Dieser Sensortyp ist in den Abmessungen relativ groß und vergleichsweise empfindlich gegen Vibrationen.
- **Widerstandssensoren in Dünnschichtausführung (TF):** Auf einem Keramiksubstrat wird im Vakuum eine sehr dünne hochreine Platinschicht von etwa 1 μm Dicke aufgedampft und anschließend fotolithografisch strukturiert. Die dabei entstehenden Platinleiterbahnen bilden den Messwiderstand. Zusätzlich aufgebraachte Abdeck- und Passivierungsschichten schützen die Platin-Dünnschicht zuverlässig vor Verunreinigungen und Oxidation selbst bei hohen Temperaturen.

Die Hauptvorteile der Dünnschicht-Temperatursensoren gegenüber drahtgewickelten Ausführungen liegen in ihren kleineren Abmessungen und der besseren Vibrationsfestigkeit. Bei TF-Sensoren ist bei höheren Temperaturen häufig eine relativ geringe, prinzipbedingte Abweichung ihrer Widerstands-/Temperaturkennlinie von der Standardkennlinie der IEC 60751 zu beobachten. Die engen Grenzwerte der Toleranzklasse A nach IEC 60751 können dadurch mit TF-Sensoren nur bei Temperaturen bis etwa 300 °C (572 °F) eingehalten werden.

Thermoelemente (TC)

Thermoelemente sind vergleichsweise einfache, robuste Temperatursensoren, bei denen der Seebeck-Effekt zur Temperaturmessung ausgenutzt wird: Verbindet man an einem Punkt zwei elektrische Leiter unterschiedlicher Materialien, ist bei Vorhandensein von Temperaturgradienten entlang dieser Leiter eine schwache elektrische Spannung zwischen den beiden noch offenen Leiterenden messbar. Diese Spannung wird Thermospannung oder auch elektromotorische Kraft (EMK, engl.: e.m.f.) genannt. Ihre Größe ist abhängig von der Art der Leitermaterialien sowie von der Temperaturdifferenz zwischen der "Messstelle" (der Verbindungsstelle beider Leiter) und der "Vergleichsstelle" (den offenen Leiterenden). Thermoelemente messen somit primär nur Temperaturdifferenzen. Die absolute Temperatur an der Messstelle kann daraus ermittelt werden, insofern die zugehörige Temperatur an der Vergleichsstelle bereits bekannt ist bzw. separat gemessen und kompensiert wird. Die Materialpaarungen und zugehörigen Thermospannung/Temperatur-Kennlinien der gebräuchlichsten Thermoelement-Typen sind in den Normen IEC 60584 bzw. ASTM E230/ANSI MC96.1 standardisiert.

Messeinrichtung

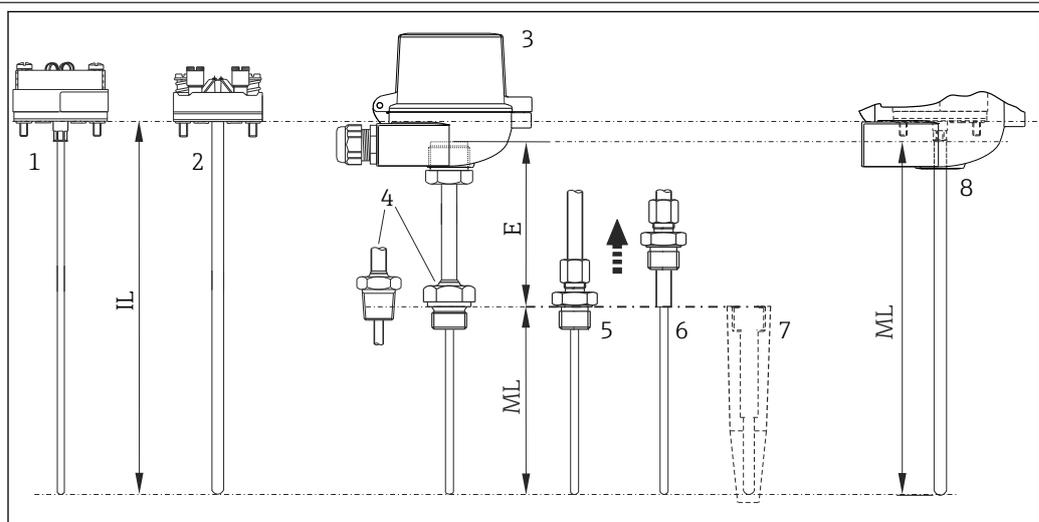


A0012641

1 Anwendungsbeispiel

- 1 Thermometer mit eingebautem Kopftransmitter montiert in ein bauseits vorhandenes Schutzrohr
- 2 2-Leiter-Prozessanzeiger RIA15 - Der Prozessanzeiger wird in die Stromschleife eingebunden und zeigt das Messsignal oder z. B. die HART®-Prozessvariablen in digitaler Form an. Der Prozessanzeiger erfordert keine externe Spannungsversorgung. Er wird direkt über die Stromschleife gespeist. Nähere Informationen hierzu in der Technischen Dokumentation (siehe "Ergänzende Dokumentation").
- 3 Speisetrenner RN22 - 1- oder 2-kanaliger Speisetrenner oder Signaldoppler mit Übertragung und galvanischer Trennung von analogen 0/4 bis 20 mA Signalen, optional eigensicher [Ex-ia] aus dem Ex-Bereich. Speisung von 2-Leiter-Messumformern, Speisespannung > 16,5 V. Nähere Informationen hierzu in der Technischen Information (siehe "Ergänzende Dokumentation").

Modularer Aufbau



A0012672

2 Bauform des Thermometers

- 1 Messeinsatz mit montiertem Kopftransmitter (Beispiel mit $\varnothing 3 \text{ mm}$ (0,12 in))
 - 2 Messeinsatz mit montiertem Keramik-Anschlusssockel (Beispiel mit $\varnothing 6 \text{ mm}$ (0,24 in))
 - 3 Komplettes Thermometer mit Anschlusskopf
 - 4 Schutzrohranschluss: Gewindeanschluss am Halsrohr
 - 5 Schutzrohranschluss: Verschiebbare Klemmverschraubung am Halsrohr. Maximal mögliche Halsrohrlänge E als Grundlage für die nominelle Berechnung der Messeinsatz-Einbaulänge IL
 - 6 Schutzrohranschluss: Verschiebbare Klemmverschraubung am Halsrohr. Länge E kann während der Installation angepasst werden.
 - 7 Im Prozess bauseits vorhandenes Schutzrohr
 - 8 Variante ohne Halsrohr, falls Schutzrohr und Halsrohr im Prozess bauseits vorhanden sind ($E = 0 \text{ mm}$)
- E Halsrohrlänge
 IL Einbaulänge Messeinsatz
 ML Einstecklänge für bauseits vorhandene Komponenten

Die Thermometer sind modular aufgebaut. Der Anschlusskopf dient als Anschlussmodul für den mechanischen und elektrischen Anschluss des Messeinsatzes. Der eigentliche Sensor der Thermometer sitzt mechanisch geschützt im Messeinsatz. Der Messeinsatz kann, wenn er in einem Schutz-

rohr eingebaut ist, ohne den Prozess zu unterbrechen, ausgetauscht oder kalibriert werden. Der Messeinsatz ist mit freien Adern, Keramik-Anschlusssockel oder montiertem Temperaturtransmitter ausgeführt. Die Thermometer sind zur Montage in ein bauseits vorhandenes Schutzrohr vorgesehen. Für den Einbau in das Schutzrohr stehen verschiedene Gewindeanschlüsse am unteren Ende des Halsrohres zur Auswahl. Insofern das Schutzrohr dafür geeignet ist, kann das Thermometer auch mittels einer passenden Halsrohr-Klemmverschraubung montiert werden. Die Einstecklänge ML des Thermometers wird durch Verschieben der Klemmverschraubung variiert. Somit ist der Einbau in unterschiedlich langen Schutzrohren möglich. Ein optimaler thermischer Kontakt zwischen Messeinsatzspitze und Schutzrohrboden ist dadurch gewährleistet.

Eingang

Messgröße Temperatur (temperaturlineares Übertragungsverhalten)

Messbereich *Abhängig vom verwendeten Sensortyp*

Sensortyp	Messbereich
Pt100 Dünnsfilm	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)
Pt100 Dünnsfilm, iTHERM Strong-Sens, vibrationsfest > 60g	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)
Pt100 Drahtgewickelt, erweiterter Messbereich	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)
Thermoelement TC, Typ J	-40 ... +750 °C (-40 ... +1382 °F)
Thermoelement TC, Typ K	-40 ... +1100 °C (-40 ... +2012 °F)

Ausgang

Ausgangssignal Grundsätzlich bestehen 2 Möglichkeiten zur Messwertübertragung:

- Direkt verdrahtete Sensoren - Weiterleitung der Sensor-Messwerte ohne Transmitter.
- Durch Auswahl entsprechender Endress+Hauser iTEMP Temperaturtransmitter über alle gängigen Protokolle. Alle folgend aufgeführten Transmitter werden direkt im Anschlusskopf montiert und mit der Sensorik verdrahtet.

Temperaturtransmitter - Produktserie

Thermometer mit iTEMP-Transmittern sind anschlussbereite Kompletteräte zur Verbesserung der Temperaturmessung, indem sie - im Vergleich zu direkt verdrahteten Sensoren - Messgenauigkeit und Zuverlässigkeit beträchtlich erhöhen sowie Verdrahtungs- und Wartungskosten reduzieren.

4 ... 20 mA Kopfttransmitter

Sie bieten ein hohes Maß an Flexibilität und unterstützen dadurch einen universellen Einsatz bei geringer Lagerhaltung. Die iTEMP-Transmitter lassen sich schnell und einfach am PC konfigurieren. Endress+Hauser bietet kostenlose Konfigurationssoftware an, die auf der Endress+Hauser Website zum Download zur Verfügung steht. Nähere Informationen hierzu siehe Technische Information.

HART® Kopfttransmitter

Der Transmitter ist ein 2-Leiter-Gerät mit einem oder zwei Messeingängen und einem Analogausgang. Das Gerät überträgt sowohl gewandelte Signale von Widerstandsthermometern und Thermoelementen als auch Widerstands- und Spannungssignale über die HART® Kommunikation. Schnelle und einfache Bedienung, Visualisierung und Instandhaltung unter Verwendung universaler Konfigurationssoftware wie FieldCare, DeviceCare oder FieldCommunicator 375/475. Integrierte Bluetooth® Schnittstelle zur drahtlosen Anzeige von Messwerten und Parametrierung über E+H SmartBlue (App), optional. Nähere Informationen hierzu siehe Technische Information.

PROFIBUS® PA Kopfttransmitter

Universell programmierbarer Kopfttransmitter mit PROFIBUS® PA-Kommunikation. Umformung von verschiedenen Eingangssignalen in digitale Ausgangssignale. Hohe Messgenauigkeit über den gesamten Umgebungstemperaturbereich. Die Konfiguration der PROFIBUS PA Funktionen und gerä-

tespezifischer Parameter wird über die Feldbus-Kommunikation ausgeführt. Nähere Informationen hierzu siehe Technische Information.

FOUNDATION Fieldbus™ Kopfrtransmitter

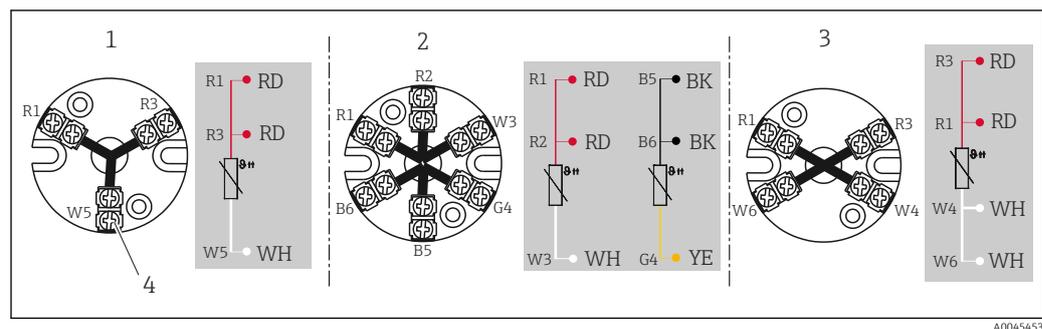
Universell programmierbarer Kopfrtransmitter mit FOUNDATION Fieldbus™-Kommunikation. Umformung von verschiedenen Eingangssignalen in digitale Ausgangssignale. Hohe Messgenauigkeit über den gesamten Umgebungstemperaturbereich. Alle Transmitter sind für die Verwendung in allen wichtigen Prozessleitsystemen freigegeben. Die Integrationstest werden in der 'System World' von Endress+Hauser durchgeführt. Nähere Informationen hierzu siehe Technische Information.

Vorteile der iTEMP-Transmitter:

- Dualer oder einfacher Sensoreingang (optional für bestimmte Transmitter)
- Aufsteckbares Display (optional für bestimmte Transmitter)
- Höchste Zuverlässigkeit, Genauigkeit und Langzeitstabilität bei kritischen Prozessen
- Mathematische Funktionen
- Überwachung der Thermometerdrift, Backup-Funktionalität des Sensors, Diagnosefunktionen des Sensors
- Sensor-Transmitter-Matching für 2-Kanal Transmitter, basierend auf den Callendar/Van Dusen-Koeffizienten

Spannungsversorgung

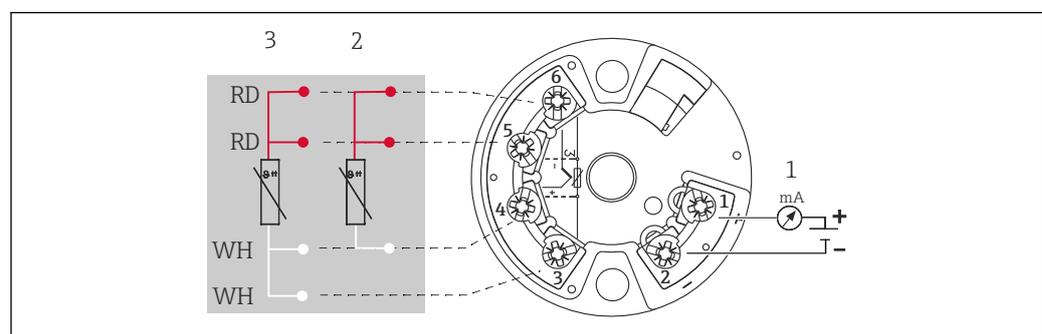
Typ des Sensoranschlusses RTD



A0045453

3 Montierter Anschlusssockel

- 1 3-Leiter einfach
- 2 2 x 3-Leiter einfach
- 3 4-Leiter einfach
- 4 Außenschraube

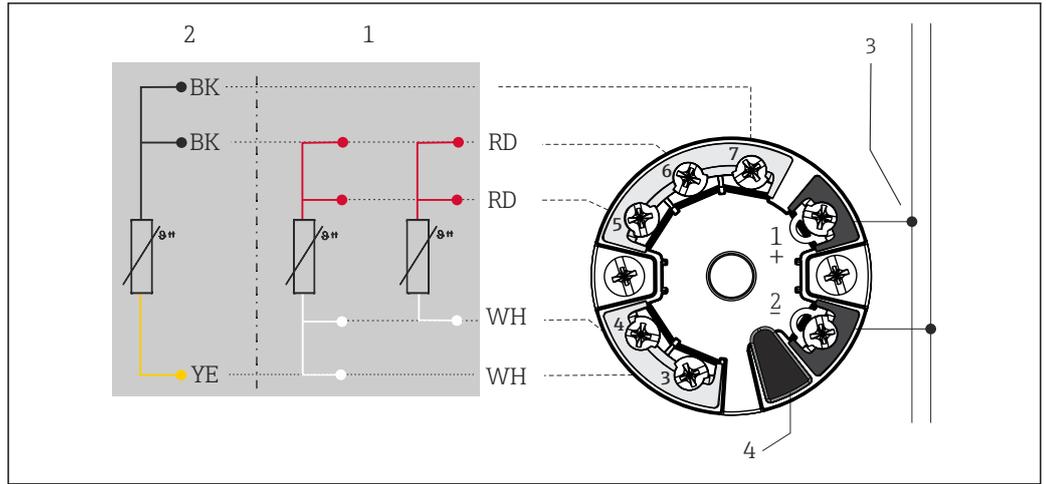


A0045600

4 Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT18x (ein Sensoreingang)

- 1 Spannungsversorgung Kopfrtransmitter und Analogausgang 4 ... 20 mA oder Feldbusanschluss
- 2 RTD, 3-Leiter
- 3 RTD, 4-Leiter

Nur mit Schraubklemmen verfügbar

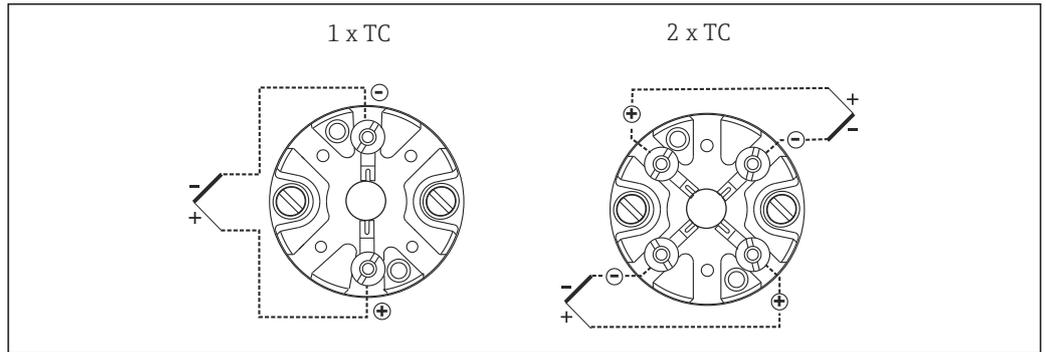


A0045466

5 Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT8x (doppelter Sensoreingang)

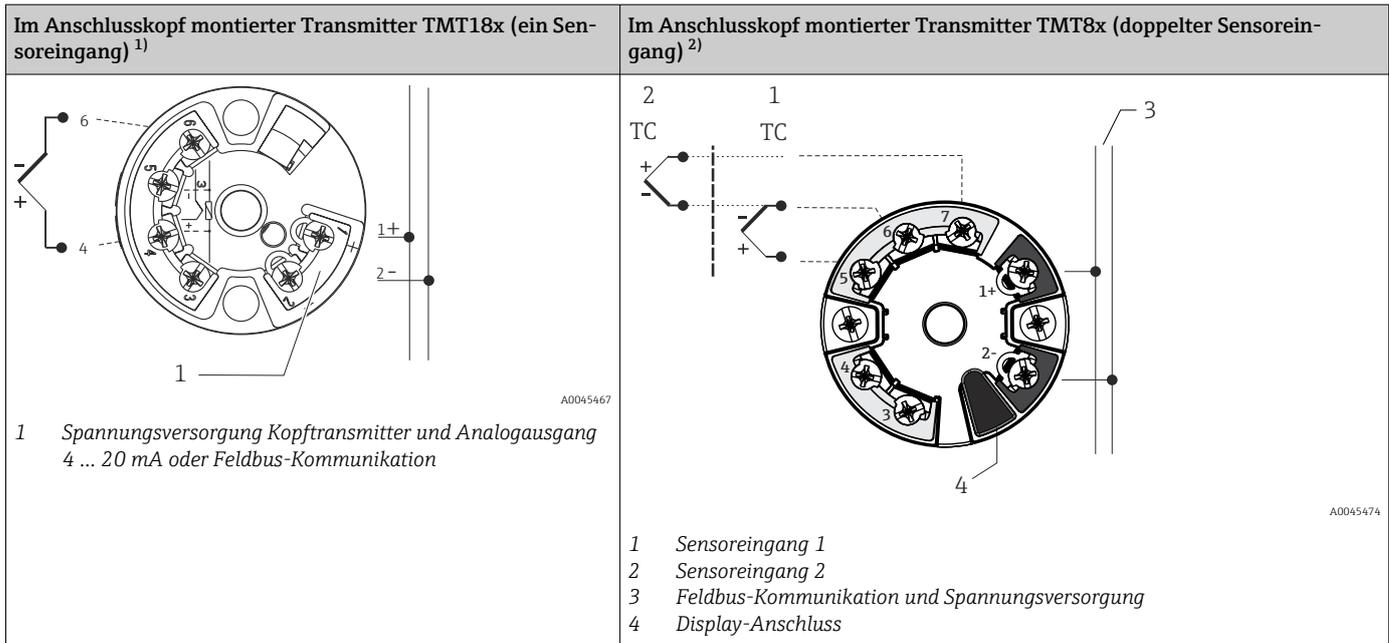
- 1 Sensoreingang 1, RTD: 4- und 3-Leiter
- 2 Sensoreingang 2, RTD: 3-Leiter
- 3 Spannungsversorgung oder Feldbusanschluss
- 4 Display-Anschluss

Typ des Sensoranschlusses Thermoelement (TC)



A0012700

6 Montierter Anschlusssockel



- 1) Ausstattung mit Schraubklemmen
- 2) Ausstattung mit Federklemmen, wenn nicht Schraubklemmen extra angewählt werden oder ein Doppel-Sensor eingebaut ist.

Thermoelement Kabelfarben

nach IEC 60584	nach ASTM E230
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Typ J: Schwarz (+), Weiß (-) ▪ Typ K: Grün (+), Weiß (-) ▪ Typ N: Rosa (+), Weiß (-) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Typ J: Weiß (+), Rot (-) ▪ Typ K: Gelb (+), Rot (-) ▪ Typ N: Orange (+), Rot (-)

Überspannungsschutz

Zur Absicherung gegen Überspannungen in den Versorgungs- und den Signal-/Kommunikationsleitungen für die Thermometerelektronik bietet Endress+Hauser die Geräte HAW562 für Hutschiene- und HAW569 für Feldgehäusemontage an.

Nähere Informationen hierzu siehe Technische Informationen "HAW562 Überspannungsschutz" TI01012K und "HAW569 Überspannungsschutz" TI01013K.

Leistungsmerkmale

Messgenauigkeit

Zulässige Grenzabweichungen der Thermospannungen von der Normkennlinie für Thermoelemente nach IEC 60584 bzw. ASTM E230/ANSI MC96.1:

Norm	Typ	Standardtoleranz		Sondertoleranz	
		Klasse	Abweichung	Klasse	Abweichung
IEC 60584	J (Fe-CuNi)	2	±2,5 °C (-40 ... 333 °C) ±0,0075 t ¹⁾ (333 ... 750 °C)	1	±1,5 °C (-40 ... 375 °C) ±0,004 t ¹⁾ (375 ... 750 °C)
	K (NiCr-NiAl)	2	±2,5 °C (-40 ... 333 °C) ±0,0075 t ¹⁾ (333 ... 1 200 °C)	1	±1,5 °C (-40 ... 375 °C) ±0,004 t ¹⁾ (375 ... 1 000 °C)

1) |t| = Absolutwert Temperatur in °C

Norm	Typ	Standardtoleranz	Sondertoleranz
ASTM E230/ ANSI MC96.1		Abweichung, es gilt jeweils der größere Wert	
	J (Fe-CuNi)	$\pm 2,2 \text{ K}$ oder $\pm 0,0075 t ^{1)}$ (0 ... 760 °C)	$\pm 1,1 \text{ K}$ oder $\pm 0,004 t ^{1)}$ (0 ... 760 °C)
	K (NiCr-NiAl)	$\pm 2,2 \text{ K}$ oder $\pm 0,02 t ^{1)}$ (-200 ... 0 °C) $\pm 2,2 \text{ K}$ oder $\pm 0,0075 t ^{1)}$ (0 ... 1260 °C)	$\pm 1,1 \text{ K}$ oder $\pm 0,004 t ^{1)}$ (0 ... 1260 °C)

1) |t| = Absolutwert Temperatur in °C

RTD Widerstandsthermometer nach IEC 60751

Klasse	max. Toleranzen (°C)	Kenndaten
RTD maximaler Fehler Typ TF		
Kl. A	$\pm (0,15 + 0,002 \cdot t ^{1)})$	
Kl. AA, vor-mals 1/3 Kl. B	$\pm (0,1 + 0,0017 \cdot t ^{1)})$	
Kl. B	$\pm (0,3 + 0,005 \cdot t ^{1)})$	

1) |t| = Absolutwert Temperatur in °C



Um die maximalen Toleranzen in °F zu erhalten, Ergebnisse in °C mit dem Faktor 1,8 multiplizieren.

Eigenerwärmung

RTD-Elemente sind passive Widerstände, die mit einem externen Strom gemessen werden. Dieser Messstrom verursacht im RTD-Element eine Eigenerwärmung, die einen zusätzlichen Messfehler darstellt. Die Größe des Messfehlers wird neben dem Messstrom auch durch die Temperaturleitfähigkeit und die Durchflussgeschwindigkeit im Prozess beeinflusst.

Die Eigenerwärmung ist vernachlässigbar, wenn ein iTEMP Temperaturtransmitter (extrem geringer Messstrom) von Endress+Hauser verwendet wird.

Ansprechzeit

Getestet gemäß IEC 60751 in strömendem Wasser (0,4 m/s bei 30 °C):

Messeinsatz:

Sensortyp	Durchmesser ID	Ansprechzeit	Dünnsfilm (TF)
iTHERM StrongSens	6 mm (0,24 in)	t ₅₀	< 3,5 s
		t ₉₀	< 10 s
	6 mm (0,24 in) mit Hülse 8 mm (0,31 in)	t ₅₀	< 3,5 s
		t ₉₀	< 14 s
TF Sensor	3 mm (0,12 in)	t ₅₀	2,5 s
		t ₉₀	5,5 s
	6 mm (0,24 in)	t ₅₀	5 s
		t ₉₀	13 s
WW Sensor	3 mm (0,12 in)	t ₅₀	2 s
		t ₉₀	6 s
	6 mm (0,24 in)	t ₅₀	4 s
		t ₉₀	12 s
Thermoelement (TPC100) geerdet	3 mm (0,12 in)	t ₅₀	0,8 s
		t ₉₀	2 s
	6 mm (0,24 in)	t ₅₀	2 s
		t ₉₀	5 s
Thermoelement (TPC100) nicht geerdet	3 mm (0,12 in)	t ₅₀	1 s
		t ₉₀	2,5 s
	6 mm (0,24 in)	t ₅₀	2,5 s
		t ₉₀	7 s



Ansprechzeit für Sensor-Aufbau ohne Transmitter.

Isolationswiderstand

- RTD:
Isolationswiderstand gemäß IEC 60751 > 100 MΩ bei 25 °C zwischen den Anschlussklemmen und dem Halsrohr gemessen mit einer Mindestprüfspannung von 100 V DC
- TC:
Isolationswiderstand gemäß IEC 1515 zwischen Anschlussklemmen und Mantelwerkstoff bei einer Prüfspannung von 500 V DC:
 - > 1 GΩ bei 20 °C
 - > 5 MΩ bei 500 °C

Spannungsfestigkeit

Getestet bei Raumtemperatur für 5 s:

- ϕ 6 mm (0,24 in): \geq 1000 V DC zwischen Anschlussklemmen und Messeinsatzmantel
- ϕ 3 mm (0,12 in): \geq 250 V DC zwischen Anschlussklemmen und Messeinsatzmantel

Kalibrierung**Kalibrierung von Thermometern**

Unter Kalibrierung versteht man den Vergleich der Messwerte eines Prüflings mit denen eines genaueren Normals bei einem definierten und reproduzierbaren Messverfahren. Ziel ist es, die Messabweichungen des Prüflings vom so genannten wahren Wert der Messgröße festzustellen. Bei Thermometern unterscheidet man zwei Methoden:

- Kalibrierung an so genannten Fixpunkttemperaturen , z. B. am Eispunkt, dem Erstarrungspunkt von Wasser bei 0 °C,
- Kalibrierung im Vergleich gegen ein präzises Referenzthermometer.

Das zu kalibrierende Thermometer muss dabei möglichst exakt die Fixpunkttemperatur bzw. die Temperatur des Vergleichsthermometers aufweisen. Für Thermometerkalibrierungen werden typischerweise temperierte und thermisch sehr homogene Kalibrierbäder oder spezielle Kalibrieröfen

verwendet. Die Messunsicherheit kann sich auf Grund von Wärmeableitungsfehler und kurzer Eintauchlängen erhöhen. Die bestehende Messunsicherheit wird auf dem individuellen Kalibrierzertifikat aufgeführt. Für akkreditierte Kalibrierungen nach ISO17025 gilt, dass die Messunsicherheit nicht doppelt so hoch sein darf als die akkreditierte Messunsicherheit. Ist dies überschritten kann nur eine Werkskalibrierung durchgeführt werden.

Evaluierung von Thermometern

Wenn eine Kalibrierung mit akzeptabler Messunsicherheit und übertragbaren Messergebnisse nicht möglich ist, wird von Endress+Hauser, soweit technisch machbar, eine Überprüfungsmessung (Evaluierung) des Thermometers angeboten. Das ist der Fall, wenn

- sich der Prüfling aufgrund kurzer Eintauchtiefe IL oder großvolumiger Prozessanschlüsse/Flansche nicht tief genug in das Kalibrierbad bzw. den Kalibrierofen eintauchen lässt (siehe nachfolgende Tabelle) oder
- generell die sich einstellende Sensortemperatur aufgrund der Wärmeableitung entlang des Thermometerrohres deutlich von der eigentlichen Bad-/Ofentemperatur abweicht.

Der Messwert des Prüflings wird unter Ausnutzung der maximal möglichen Eintauchtiefe bestimmt und die jeweiligen Messbedingungen und Messergebnisse auf einem Evaluierungszertifikat dokumentiert.

Sensor-Transmitter-Matching

Die Widerstands-/Temperatur-Kennlinie von Platin-Widerstandsthermometern ist standardisiert, kann in der Praxis aber kaum über den gesamten Einsatztemperaturbereich exakt eingehalten werden. Platin-Widerstandssensoren werden daher in Toleranzklassen eingeteilt, z.B. in Klasse A, AA oder B nach IEC 60751. Diese Toleranzklassen beschreiben die maximal zulässige Abweichung der spezifischen Sensorkennlinie von der Normkennlinie, d.h. den maximal zulässigen temperaturabhängigen Kennlinienfehler. Die Umrechnung gemessener Sensorwiderstandswerte in Temperaturen in Temperaturtransmittern oder anderen Messelektroniken ist oftmals mit einem nicht unerheblichen Fehler verbunden, da sie in der Regel auf der Standardkennlinie basiert.

Bei Verwendung von E+H-Temperaturtransmittern lässt sich dieser Umrechnungsfehler durch ein so genanntes Sensor-Transmitter-Matching deutlich verringern:

- Kalibrierung an mindestens drei Temperaturen und Ermittlung der tatsächlichen Kennlinie des Temperatursensors,
- Angleichung der sensorspezifischen Polynomfunktion mit entsprechenden Calendar-van Dusen (CvD)-Koeffizienten,
- Parametrierung des Temperaturtransmitters mit den sensorspezifischen CvD-Koeffizienten zur Widerstand/Temperatur-Umrechnung sowie
- eine weitere Kalibrierung des neu parametrierten Temperaturtransmitters mit angeschlossenem Widerstandsthermometer.

Endress+Hauser bietet ein solches Sensor-Transmitter-Matching als Dienstleistung an. Zudem werden die sensorspezifischen Polynomkoeffizienten von Platin-Widerstandsthermometern auf allen Endress+Hauser-Kalibrierzertifikaten nach Möglichkeit mit ausgewiesen, z. B. mindestens drei Kalibrierpunkte, so dass geeignete Temperaturtransmitter vom Anwender auch selbst entsprechend parametrierbar sind.

Endress+Hauser bietet für das Gerät standardmäßig Kalibrierungen bei einer Vergleichstemperatur von $-80 \dots +600 \text{ °C}$ ($-112 \dots +1112 \text{ °F}$) bezogen auf die ITS90 (Internationale Temperaturskala) an. Kalibrierungen bei anderen Temperaturbereichen sind auf Anfrage bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale erhältlich. Die Kalibrierung ist rückführbar auf nationale und internationale Standards. Das Kalibrierzertifikat bezieht sich auf die Seriennummer des Gerätes. Kalibriert wird nur der Messeinsatz.

Erforderliche Mindesteintauchlänge (IL) für Messeinsätze zur Durchführung einer ordnungsgemäßen Kalibrierung

 Durch Einschränkungen der Öfen-Geometrien müssen bei hohen Temperaturen Mindesteintauchlängen eingehalten werden, um eine Kalibrierung mit annehmbarer Messunsicherheit durchführen zu können. Ähnliches gilt bei Verwendung eines Kopftransmitters. Bedingt durch die Wärmeableitung müssen Mindestlängen eingehalten werden um die Funktionalität des Transmitters zu gewährleisten $-40 \dots +85 \text{ °C}$ ($-40 \dots +185 \text{ °F}$)

Kalibriertemperatur	Mindesteintauchlänge IL in mm ohne Kopftransmitter
-196 °C ($-320,8 \text{ °F}$)	120 mm (4,72 in) ¹⁾
$-80 \dots 250 \text{ °C}$ ($-112 \dots 482 \text{ °F}$)	Keine Mindesteintauchlänge erforderlich ²⁾

Kalibriertemperatur	Mindeinstecklänge IL in mm ohne Kopftransmitter
251 ... 550 °C (483,8 ... 1022 °F)	300 mm (11,81 in)
551 ... 600 °C (1023,8 ... 1112 °F)	400 mm (15,75 in)

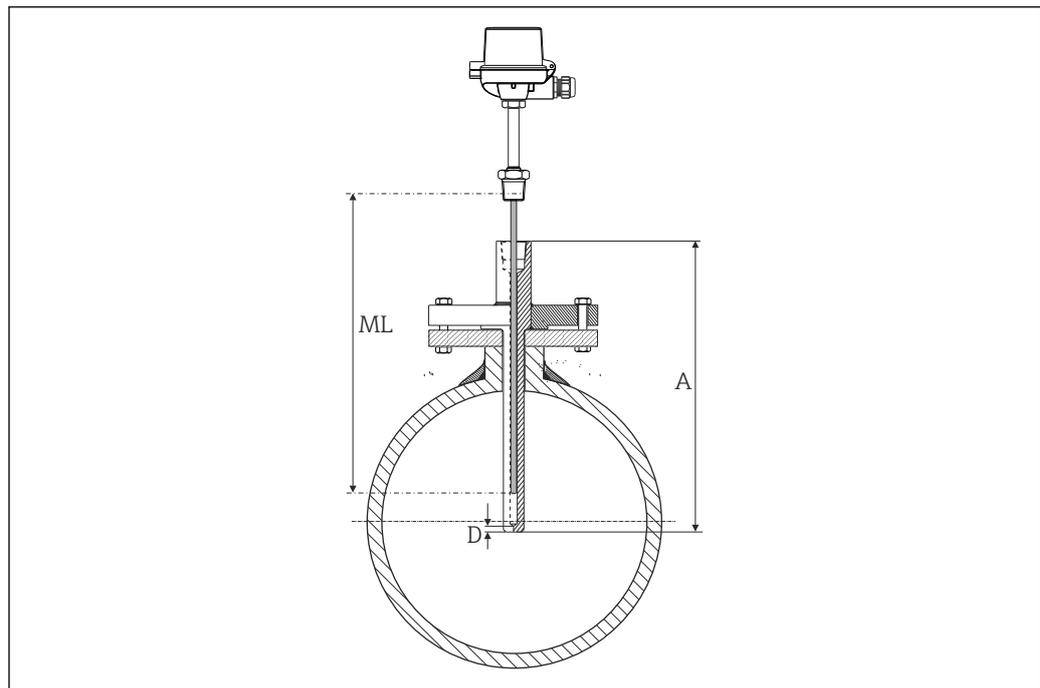
- 1) mit TMT min. 150 mm (5,91 in) erforderlich
- 2) bei einer Temperatur von +80 ... +250 °C (+176 ... +482 °F) ist mit TMT min. 50 mm (1,97 in) erforderlich

Montage

Einbaulage

Keine Beschränkungen.

Einbauhinweise



A0012659

7 Thermometer-Einbau

Das Thermometer ist für den Einbau in ein vorhandenes oder gesondert zu bestellendes Schutzrohr vorgesehen. Passend zum Schutzrohr sind dafür unterschiedliche Gewindeanschlüsse am Thermometerhalsrohr erhältlich → 16. Die erforderliche Einstecklänge (ML) des Messeinsatzes hängt ab von der Gesamtlänge des Schutzrohres (A) und dem verwendeten Schutzrohrtyp. Sie kann innerhalb des Bereichs zwischen 100 ... 5000 mm (3,94 ... 197 in) frei gewählt werden. Längere Einstecklängen sind auf Anfrage verfügbar. Gleiches gilt auch für die Bestellung eines Messeinsatzes als Ersatzteil. Genauere Angaben zur Bestimmung der jeweils notwendigen Einstecklänge (ML) sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen, gültig für Endress+Hauser Schutzrohre mit Standardbodendicken (D).

Schutzrohrtyp	ML in mm (in)	Schutzrohrtyp	ML in mm (in)
TA550	$ML = A - 3$ (0,12)	TA565	$ML = A - 3$ (0,12)
TA555	$ML = A - 2$ (0,08)	TA566	$ML = A - 3$ (0,12)
TA557	$ML = A - 2$ (0,08)	TA571	$ML = A - 3$ (0,12)
TW15	$ML = A$	TA572	$ML = A - 3$ (0,12)
TA560	$ML = A - 3$ (0,12)	TA575	$ML = A - 3$ (0,12)
TA562	$ML = A - 3$ (0,12)	TA576	$ML = A - 2$ (0,08)

Bei Schutzrohren mit nicht normkonformer Standardbodendicke (D) ist die folgende Formel zu verwenden: $ML = A - D - TL + 3$ (0.12) in mm (in).

TL = Einschraublänge (threaded length), z. B. für NPT ½" ist TL = 8 mm (0,31 in)

Umgebung

Umgebungstemperaturbereich	Anschlusskopf	Temperatur in °C (°F)
	Ohne montiertem Kopftransmitter	Abhängig vom verwendeten Anschlusskopf und Kabelverschraubung bzw. Feldbusstecker, siehe Kapitel "Anschlussköpfe"
	Mit montiertem Kopftransmitter	-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)
	Mit montiertem Kopftransmitter und Display	-20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)

Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Messeinsätze von Endress+Hauser übertreffen die Anforderungen der IEC 60751 hinsichtlich der Stoß- und Vibrationsfestigkeit von 3g in einem Bereich von 10 ... 500 Hz. Die Vibrationsfestigkeit der Messstelle hängt vom Sensortyp und der Bauform ab. Siehe nachfolgende Tabelle:

Sensortyp	Vibrationsfestigkeit für die Sensorspitze
Pt100 (WW)	> 30 m/s ² (3g)
Pt100 (TF), erhöhte Vibrationsfestigkeit	> 40 m/s ² (4g)
iTHERM StrongSens Pt100 (TF)	> 600 m/s ² (60g)
Thermoelement-Messeinsätze	> 30 m/s ² (3g)

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Abhängig vom verwendeten Kopftransmitter. Details siehe in den Technischen Informationen.
→  22

Prozess

Prozesstemperaturbereich	Abhängig vom Sensortyp und dem Material des eingesetzten Schutzrohrs, max. -200 ... +1 100 °C (-328 ... +2 012 °F)
--------------------------	--

Prozessdruckbereich	Der maximale Prozessdruck ist abhängig vom verwendeten Schutzrohr, in welches das Thermometer eingeschraubt wird.
---------------------	---

Zulässige Anströmgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Eintauchlänge

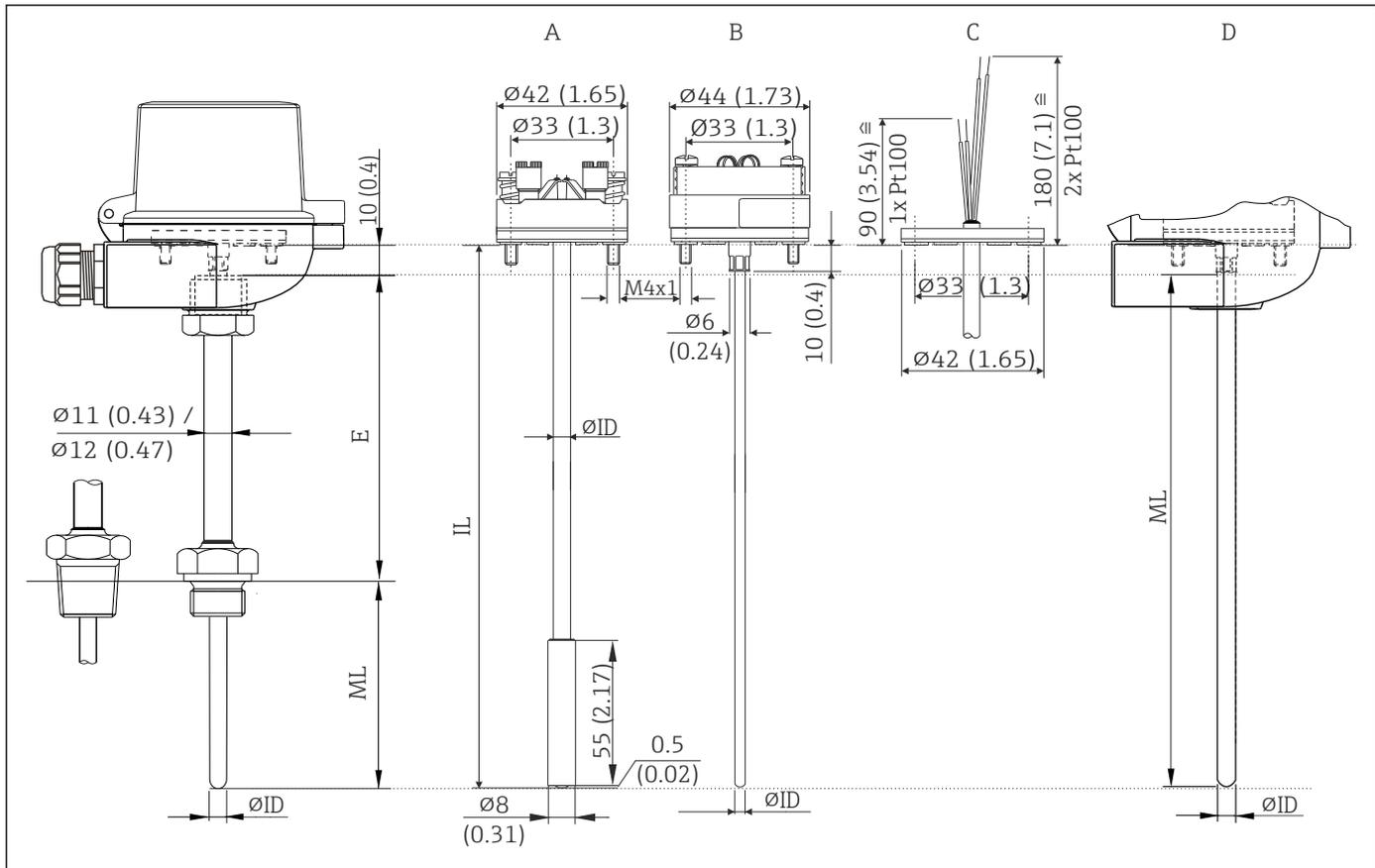
Die maximal zulässige Strömungsgeschwindigkeit, der das Thermometer ausgesetzt werden kann, nimmt mit zunehmender Eintauchtiefe des verwendeten Schutzrohrs in das strömende Messmedium ab. Sie ist zudem vom Durchmesser der Schutzrohrspitze, der Art des Messmediums, der Prozesstemperatur und vom Prozessdruck abhängig.



Eine Übersicht der einsetzbaren Schutzrohre von Endress+Hauser siehe Kapitel 'Ergänzende Dokumentation'. →  22

Konstruktiver Aufbau

Bauform, Maße	Alle Abmessungen in mm (in).
---------------	------------------------------



A0012662

- A Messeinsatz mit montiertem Anschlusssockel und Hülse $\varnothing 8$ mm (0,31 in)
 B Messeinsatz mit montiertem Kopftransmitter
 C Messeinsatz mit freien Adern
 D Modell ohne Halsrohr, vorgesehen zur Montage in ein bauseits vorhandenes Halsrohr
 E Halsrohlänge
 IL Einbaulänge Messeinsatz
 ML Einstecklänge
 $\varnothing ID$ Messeinsatzdurchmesser

i Die Einstecklänge (ML) muss entsprechend der Gesamtlänge und dem **Typ des verwendeten Schutzrohrs** gewählt werden.

Gewicht 0,5 ... 2,5 kg (1 ... 5,5 lbs) für die Standardausführungen.

Material Halsrohr, Messeinsatz und Prozessanschluss.

Die in der folgenden Tabelle angegebenen Dauereinsatztemperaturen sind nur als Richtwerte bei Verwendung der jeweiligen Materialien in Luft und ohne nennenswerte Druckbelastung zu verstehen. In einem abweichenden Einsatzfall, insbesondere beim Auftreten hoher mechanischer Belas-

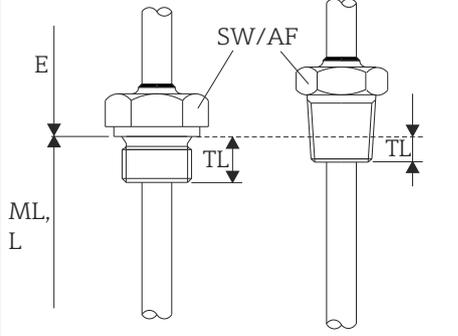
tungen oder in aggressiven Medien, sind die maximalen Einsatztemperaturen mitunter deutlich reduziert.

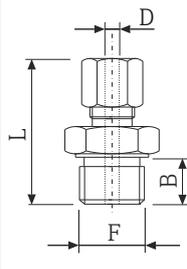
Bezeichnung	Kurzformel	Empfohlene max. Dauereinsatztemperatur an Luft	Eigenschaften
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 202 °F) ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ▪ austenitischer, nicht rostender Stahl ▪ generell hohe Korrosionsbeständigkeit ▪ durch Molybdän-Zusatz besonders korrosionsbeständig in chlorhaltigen und sauren, nicht oxidierenden Umgebungen (z.B. niedrig konzentrierte Phosphor- und Schwefelsäuren, Essig- und Weinsäuren) ▪ erhöhte Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion und Lochfraß ▪ 1.4435 gegenüber 1.4404 noch erhöhte Korrosionsbeständigkeit und geringerer Delta-Ferritgehalt
AISI 316Ti/ 1.4571	X6CrNi- MoTi17-12-2	700 °C (1 292 °F) ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ▪ vergleichbare Eigenschaften wie AISI316L ▪ durch den Titan-Zusatz erhöhte beständig gegen interkristalline Korrosion selbst nach dem Schweißen ▪ breites Einsatzspektrum in der chemischen, petrochemischen und Erdölindustrie sowie Kohlechemie ▪ nur bedingt polierbar, es können Titanschlieren entstehen
Alloy 600/ 2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ eine Nickel/Chrom-Legierung mit sehr guter Beständigkeit gegen aggressive, oxidierende und reduzierende Umgebungen auch noch bei hohen Temperaturen ▪ korrosionsbeständig gegen Chlorgas und chlorierte Medien sowie gegen viele oxidierende mineralische und organische Säuren, Seewasser uvm. ▪ Korrosion durch Reinstwasser ▪ Nicht in schwefelhaltiger Atmosphäre einzusetzen

1) Bei geringen Druckbelastungen und in nicht korrosiven Medien ist bedingt ein Einsatz bis zu 800 °C (1472 °F) möglich. Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte Ihren Endress+Hauser Vertriebl.

Prozessanschluss

Das Thermometer ist für den Einbau in ein bauseits vorhandenes oder gesondert zu bestellendes Schutzrohr vorgesehen. Der Einbau erfolgt mit dem Einschraubgewinde am unteren Ende des Halsrohrs oder mit einer Klemmverschraubung.

Einschraubgewinde		Version		Gewindelänge TL	Schlüsselweite SW/AF
Zylindrisch	Konisch	M	M14x1,5	12 mm (0,47 in)	17
		M	M18x1,5		24
		M	M20x1,5	15 mm (0,6 in)	24
		G	G 1/2"	15 mm (0,6 in)	27
		NPT	NPT 1/2"	8 mm (0,32 in)	22
		R	R 3/4"	8,5 mm (0,33 in)	27
			R 1/2"		22

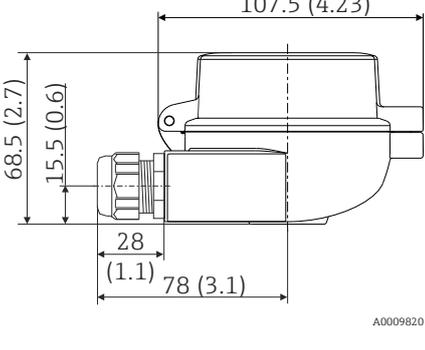
Klemmverschraubung mit Gewinde (TA50)	F	L	B	Material Klemmring	Max. Prozesstemperatur	Max. Prozessdruck
	G1/2"	47 mm (1,85 in)	15 mm (0,6 in)	SS316 ¹⁾	500 °C (932 °F)	40 bar bei 20 °C (580 psi bei 68 °F)

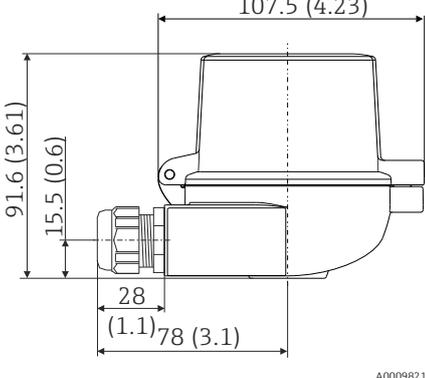
- 1) SS316-Klemmring: Kann nur einmal verwendet werden; die Klemmverschraubung kann - nachdem sie einmal gelöst wurde - nicht wieder auf das Schutzrohr aufgesetzt werden. Vollständig anpassbare Einbautiefe bei Erstinstallation.

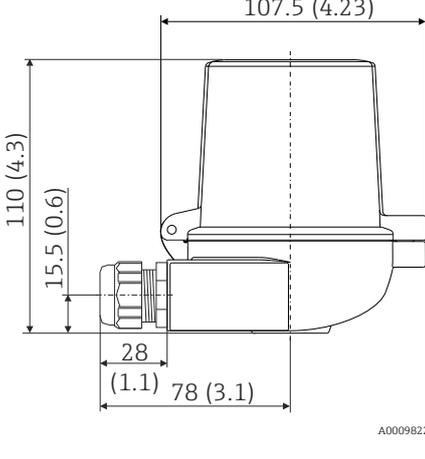
i Bei Verwendung einer Klemmverschraubung wird das Thermometer durch eine Verschraubung geschoben und mithilfe eines Metallklemmrings (kann nicht gelöst werden) befestigt.

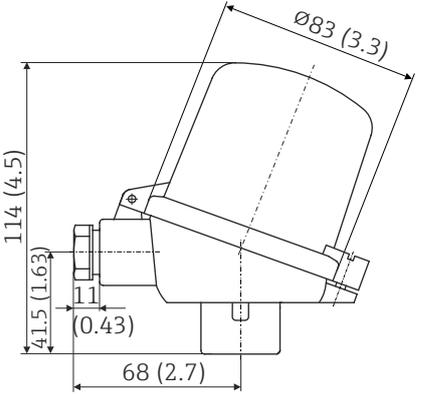
Anschlussköpfe

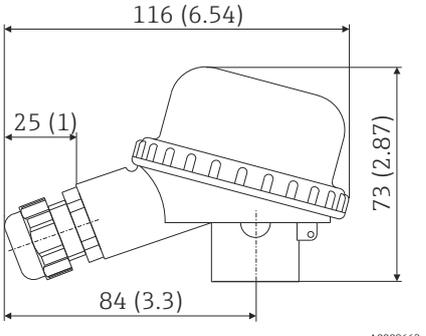
Alle Anschlussköpfe weisen eine interne Geometrie gemäß DIN EN 50446, Form B und einen Thermometeranschluss mit M24x1,5, G1/2" oder 1/2" NPT-Gewinde auf. Alle Abmessungen in mm (in). Die Kabelverschraubungen in den Abbildungen entsprechen M20x1,5- Anschlüssen. Angaben ohne eingebauten Kopftransmitter. Umgebungstemperaturen mit eingebauten Kopftransmitter siehe im Kapitel "Einsatzbedingungen".

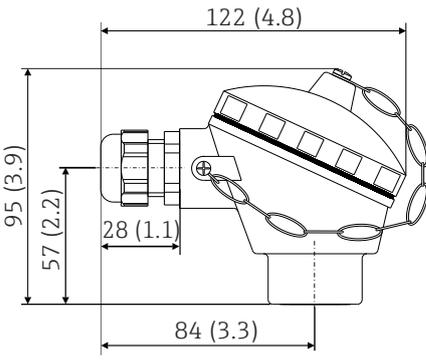
TA30A	Spezifikation
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzart: <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (NEMA Type 4x Encl.) ■ Für ATEX: IP66/67 ■ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) ohne Kabelverschraubung ■ Material: Aluminium, Beschichtung aus Polyesterpulver ■ Dichtungen: Silikon ■ Gewinde Kabeleinführung: G ½", ½" NPT und M20x1,5; ■ Anschluss Schutzarmatur: M24x1,5 ■ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012 ■ Farbe Kappe: Grau, RAL 7035 ■ Gewicht: 330 g (11,64 oz) ■ Erdungsklemme, intern und extern ■ Verfügbar mit Sensoren mit 3-A®-Symbol

TA30A mit Displayfenster im Deckel	Spezifikation
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzart: <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (NEMA Type 4x Encl.) ■ Für ATEX: IP66/67 ■ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) ohne Kabelverschraubung ■ Material: Aluminium, Beschichtung aus Polyesterpulver ■ Dichtungen: Silikon ■ Gewinde Kabeleinführung: G ½", ½" NPT und M20x1,5 ■ Anschluss Schutzarmatur: M24x1,5 ■ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012 ■ Farbe Kappe: Grau, RAL 7035 ■ Gewicht: 420 g (14,81 oz) ■ Mit Display TID10 ■ Erdungsklemme, intern und extern ■ Verfügbar mit Sensoren mit 3-A®-Symbol

TA30D	Spezifikation
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzart: <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (NEMA Type 4x Encl.) ■ Für ATEX: IP66/67 ■ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) ohne Kabelverschraubung ■ Material: Aluminium, Beschichtung aus Polyesterpulver ■ Dichtungen: Silikon ■ Gewinde Kabeleinführung: G ½", ½" NPT und M20x1,5 ■ Anschluss Schutzarmatur: M24x1,5 ■ Es können zwei Kopftransmitter montiert werden. Standardmäßig ist ein Transmitter im Anschlusskopfdeckel montiert; zudem ist ein zusätzlicher Anschlussklemmenblock direkt am Messeinsatz installiert. ■ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012 ■ Farbe Kappe: Grau, RAL 7035 ■ Gewicht: 390 g (13,75 oz) ■ Erdungsklemme, intern und extern ■ Verfügbar mit Sensoren mit 3-A®-Symbol

TA30P	Spezifikation
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0012930</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzart: IP65 ■ Max. Temperatur: -40 ... +120 °C (-40 ... +248 °F) ■ Material: Polyamid (PA12), antistatisch ■ Dichtungen: Silikon ■ Kabeleingang Gewinde: M20x1,5 ■ Schutzarmaturanschluss: M24x1,5 ■ Es können zwei Kopftransmitter montiert werden. Standardmäßig ist ein Transmitter, montiert im Anschlusskopfdeckel, sowie ein zusätzlicher Anschlussklemmenblock direkt am Messeinsatz installiert. ■ Kopf- und Kappenfarbe: schwarz ■ Gewicht: 135 g (4,8 oz) ■ Zündschutzart: Eigensicher (G Ex ia) ■ Erdungsklemme: nur intern über Hilfsklemme ■ Erhältlich mit 3-A[®] gekennzeichneten Sensoren

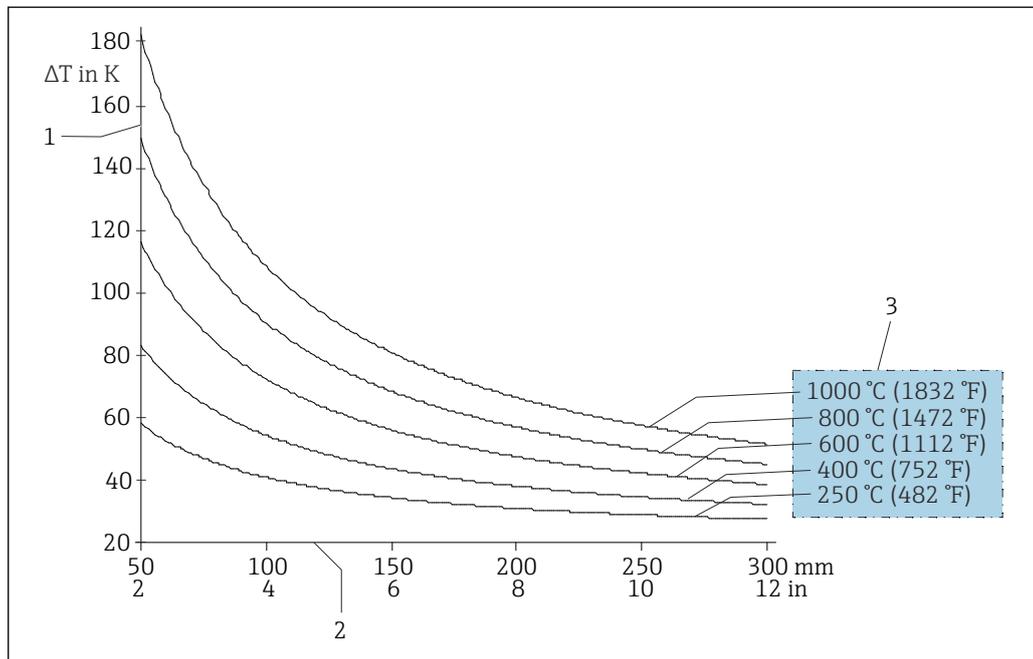
TA20B	Spezifikation
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0008663</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzart: IP65 ■ Max. Temperatur: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F) ohne Kabelverschraubung ■ Material: Polyamid (PA) ■ Kabeleingang: M20x1,5 ■ Kopf- und Kappenfarbe: schwarz ■ Gewicht: 80 g (2,82 oz) ■ 3-A[®] gekennzeichnet

TA21E	Spezifikation
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0008669</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzart: IP65 (NEMA Type 4x encl.) ■ Temperatur: -40 ... 130 °C (-40 ... 266 °F) Silikon, bis 100 °C (212 °F) für Gummidichtung ohne Kabelverschraubung (max. zulässige Temperatur der Kabelverschraubung beachten!) ■ Material: Aluminiumlegierung mit Polyester- oder Epoxydharzbeschichtung, Gummi- oder Silikondichtung unter der Abdeckung ■ Kabeleingang: M20x1,5 oder Stecker M12x1 PA ■ Schutzarmaturanschluss: M24x1,5, G 1/2" oder NPT 1/2" ■ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012 ■ Farbe Kappe: Grau, RAL 7035 ■ Gewicht: 300 g (10,58 oz) ■ 3-A[®] gekennzeichnet

Maximale Umgebungstemperaturen für Kabelverschraubungen und Feldbusstecker	
Typ	Temperaturbereich
Kabelverschraubung ½" NPT, M20x1,5 (non Ex)	-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)
Kabelverschraubung M20x1,5 (für Staub-Ex Bereich)	-20 ... +95 °C (-4 ... +203 °F)
Feldbusstecker (M12x1 PA, 7/8" FF)	-40 ... +105 °C (-40 ... +221 °F)

Halsrohr

Das Halsrohr ist das Bauteil zwischen Prozessanschluss und Anschlusskopf. Wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt, beeinflusst die Länge des Halsrohres die Temperatur im Anschlusskopf. Diese Temperatur muss innerhalb der im Kapitel „Einsatzbedingungen“ festgelegten Grenzwerte bleiben.



8 Erwärmung des Anschlusskopfes in Abhängigkeit von der Prozesstemperatur. Temperatur im Anschlusskopf = Umgebungstemperatur 20 °C (68 °F) + ΔT

- 1 Temperaturänderung im Anschlusskopf
- 2 Halsrohlänge E
- 3 Prozesstemperaturen

Messeinsatz

Für das Thermometer sind je nach Applikation verschiedene Messeinsätze verfügbar:

Sensor	Standard Dünnschicht	iTHERM StrongSens	Drahtgewickelt	
Sensorbauart; Schaltungsart	1x Pt100, 3- oder 4-Leiter, mineralisiert	1x Pt100, 3- oder 4-Leiter, mineralisiert	1x Pt100, 3- oder 4-Leiter, mineralisiert	2x Pt100, 3-Leiter, mineralisiert
Vibrationsfestigkeit der Messeinsatzspitze	bis 3g	erhöhte Vibrationsfestigkeit > 60g	bis 3g	
Messbereich; Genauigkeitsklasse	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F), Klasse A oder AA	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F), Klasse A oder AA	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F), Klasse A oder AA	
Durchmesser	3 mm (1/8 in), 6 mm (1/4 in)	6 mm (1/4 in)	3 mm (1/8 in), 6 mm (1/4 in)	
Typ Messeinsatz	TPR100	iTHERM TS111	TPR100	

TC				
Auswahl im Bestellcode	A	B	E	F
Sensorbauart; Material	1x K; Alloy 600	2x K; Alloy 600	1x J; 316L	2x J; 316L
Messbereich gemäß:				
DIN EN 60584	-40 ... 1200 °C		-40 ... 750 °C	
ANSI MC 96.1	0 ... 1250 °C		0 ... 750 °C	
TC Norm; Genauigkeit	IEC 60584-2; Klasse 1 ASTM E230-03; special			

TC	
Typ Messeinsatz	TPC100
Durchmesser	∅3 mm (0,12 in) oder ∅6 mm (0,24 in), je nach ausgewählter Schutzrohrspitze

Ersatzteile

- RTD-Messeinsatz TPR100 →  22
- iTHERM StrongSens TS111 →  22
- TC-Messeinsatz TPC100 →  22

Die Messeinsätze sind aus mineralisoliertem Kabel (MgO) mit einer Ummantelung aus AISI316L/1.4404 (RTD) oder Alloy 600 (TC) gefertigt.

Wenn Ersatzteile benötigt werden, ist folgende Gleichung zu beachten:

Einstecklänge IL = E + L + 10 mm (0,4 in)

- Halsrohr geschweißt mit Gewindeanschluss zum Anschlusskopf. Form DIN B, unterschiedliche Anschlüsse zu separatem Schutzrohr, **Bestellcode TN15-...**
- Klemmverschraubung mit Gewinde, ∅12 mm (0,47 in), Prozessanschlussgewinde G1/2", Klemmring aus 316L-Edelstahl, **Bestellcode TA50-...**

Zertifikate und Zulassungen

Aktuelle Zertifikate und Zulassungen für das Produkt sind über den Produktkonfigurator unter www.endress.com verfügbar.

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

Die Schaltfläche **Konfiguration** öffnet den Produktkonfigurator.

Weitere Normen und Richtlinien

- IEC 60529: Schutzart des Gehäuses (IP-Code)
- IEC/EN 61010-1: Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte
- IEC 60751: Industrielle Platin-Widerstandsthermometer
- IEC 60584 und ASTM E230/ANSI MC96.1: Thermoelemente
- DIN EN 50446: Anschlussköpfe

MID

Prüfschein (nur im SIL Betrieb). In Übereinstimmung mit:

- WELMEC 8.8, "Leitfaden zu den allgemeinen und verwaltungstechnischen Aspekten des freiwilligen Systems zur modularen Bewertung von Messgeräten."
- OIML R117-1 Ausgabe 2007 (E) "Dynamisches Messsystem für andere Flüssigkeiten als Wasser".
- EN 12405-1/A2 Ausgabe 2010 "Gaszähler - Umformer - Teil 1: Volumenumrechnung".
- OIML R140-1 Ausgabe 2007 (E) "Messsystem für gasförmige Brennstoffe".

Kalibrierung nach GOST

Russischer Metrologie Test, +100/+300/+500/+700 °C + Werkskalibrierung Transmitter, 6 Punkte (fix)

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 Zubehörteile 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.

Kommunikationsspezifisches Zubehör	Konfigurationskit TXU10	Konfigurationskit für PC-programmierbare Transmitter mit Setup-Software und Schnittstellenkabel für PC mit USB-Port Bestell-Code: TXU10-....
	Commubox FXA195 HART	Für die eigensichere HART-Kommunikation mit FieldCare über die USB-Schnittstelle.  Für Einzelheiten: Dokument Technische Information TI00404F
	WirelessHART Adapter SWA70	Dient zur drahtlosen Anbindung von Feldgeräten. Der WirelessHART Adapter ist leicht auf Feldgeräten und in bestehende Infrastruktur integrierbar, bietet Daten- und Übertragungssicherheit, ist zu anderen Wireless-Netzwerken parallel betreibbar und verursacht einen geringen Verkabelungsaufwand.  Zu Einzelheiten: Dokument Technische Information TI00026S

Servicespezifisches Zubehör

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:

<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 -> Klicken Sie auf "Corporate" -> wählen Sie Ihr Land -> klicken Sie auf "Produkte" -> wählen Sie das Produkt mithilfe der Filter und des Suchfeldes -> öffnen Sie die Produktseite -> die Schaltfläche "Produkt konfigurieren" rechts neben dem Produktbild öffnet den Produktkonfigurator.

W@M

Life Cycle Management für Ihre Anlage

W@M unterstützt Sie 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:

www.endress.com/lifecyclemanagement

Systemkomponenten

RN22

1 oder 2 kanaliger Speisetrenner zur Trennung von 0/4 ... 20 mA Normsignalkreisen, optional als Signaldoppler, 24 V DC. HART transparent (TI01515K)



Zu Einzelheiten: Dokument Technische Information TI01515K

Feldanzeiger RIA15

Schleifengespeister 4 ... 20 mA Prozessanzeiger mit optionaler HART® Kommunikation. Kompakter, universell einsetzbarer Prozessanzeiger mit sehr niedrigem Spannungsabfall zur Anzeige von 4 ... 20 mA/HART® Signalen. Der Anzeiger erfasst das Messsignal des Kopftransmitters und stellt dieses auf dem Display dar, optional bis zu 4 HART® Prozessvariablen eines Sensors in allen Industrien.



Zu Einzelheiten: Dokument Technische Information TI01043K

Ergänzende Dokumentation

Technische Informationen

- iTEMP Temperaturkopftransmitter:
 - TMT180, PC-Programmierbar, 1-Kanal, Pt100 (TI00088R)
 - HART® TMT82, 2-Kanal, RTD, TC, Ω, mV (TI01010T)
 - PROFIBUS® PA TMT84, 2-Kanal, RTD, TC, Ω, mV (TI00138R)
 - FOUNDATION Fieldbus™ TMT85, 2-Kanal, RTD, TC, Ω, mV (TI00134R)
- Messeinsätze:
 - Widerstandsthermometer Messeinsatz Omniset TPR100 (TI00268T)
 - Thermoelement Messeinsatz Omniset TPC100 (TI00278T)
 - iTHERM TS111, TS211 Messeinsatz zum Einbau in Thermometer (TI01014T)
- Anwendungsbeispiel:
 - RN22; 1 oder 2 kanaliger Speisetrenner zur Trennung von 0/4 ... 20 mA Normsignalkreisen, optional als Signaldoppler, 24 V DC. HART transparent (TI01515K)
 - RIA15 Prozessanzeiger, schleifenstromgespeist (TI01043K)

Technische Informationen Schutzrohre

Schutzrohrtyp			
TA550	TI00153T	TA565	TI00160T
TA555	TI00154T	TA566	TI00177T
TA557	TI00156T	TA571	TI00178T
TW15	TI00265T	TA572	TI00179T
TA560	TI00159T	TA575	TI00162T
TA562	TI00230T	TA576	TI00163T

Zusatzdokumentation ATEX

- TRxx, TCxx, TSTxxx, TxCxxx; TPR100, TET10x, TPC100, TEC10x, iTHERM TS111 ATEX II 3GD Ex nA (XA00044R)
- RTD/TC Thermometer TRxx, TCxx, TxCxxx, ATEX II 1GD or II 1/2GD Ex ia IIC T6...T1 (XA00072R)
- iTHERM TS111, TM211 TST310, TSC310, TPR100, TPC100 IECEx Ex ia IIC T6...T1 (XA00100R)



www.addresses.endress.com
