

Technische Information

TR13, TC13

Modulares Thermometer mit Halsrohr, Schutzrohr und Flansch



TR13 mit Widerstands-Messeinsatz (RTD)
TC13 mit Thermoelement-Messeinsatz (TC)

Anwendungsbereiche

- Universell einsetzbar
- Messbereich:
 - Widerstandsmesseinsatz (RTD): -200 ... 600 °C (-328 ... 1 112 °F)
 - Thermoelement (TC): -40 ... 1 100 °C (-40 ... 2 012 °F)
- Druckbereich bis zu 100 bar (1 450 psi)
- Schutzklasse: bis zu IP 68

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 einen Blick

- Hohe Flexibilität durch modularen Aufbau mit standardmäßigen Anschlussköpfen nach DIN EN 50446 und kundenspezifischen Eintauchlängen
- Hohe Kompatibilität und Auslegung des Messeinsatzes nach DIN 43772
- Halsrohr zum Schutz des Kopftransmitters vor Überhitzung
- Schnelle Ansprechzeit mit reduzierter/verjüngter Schutzrohrspitze
- Zündschutzart für den Einsatz in ex-gefährdeten Bereichen:
 - Eigensicher (Ex ia)
 - Nicht funkend (Ex nA)

Inhaltsverzeichnis

Arbeitsweise und Sytemaufbau	3
Messprinzip	3
Messeinrichtung	4
Bauform	4
Eingang	5
Messgröße	5
Messbereich	5
Ausgang	6
Ausgangssignal	6
Temperaturtransmitter - Produktserie	6
Energieversorgung	6
Kabeleinführungen	8
Überspannungsschutz	10
Leistungsmerkmale	10
Einsatzbedingungen	10
Messgenauigkeit	12
Ansprechzeit	13
Isolationswiderstand	15
Spannungsfestigkeit	15
Eigenerwärmung	15
Kalibrierung	15
Material	16
Montage	18
Einbaulage	18
Einbauhinweise	18
Halsrohrlänge	19
Konstruktiver Aufbau	19
Anschlussköpfe	19
Aufbau	21
Messeinsatz	24
Gewicht	24
Prozessanschluss	25
Ersatzteile	25
Zertifikate und Zulassungen	25
Weitere Normen und Richtlinien	25
Materialzertifizierung	25
Schutzrohrprüfung	25
Bestellinformationen	26
Zubehör	26
Servicespezifisches Zubehör	26
Ergänzende Dokumentation	27

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:

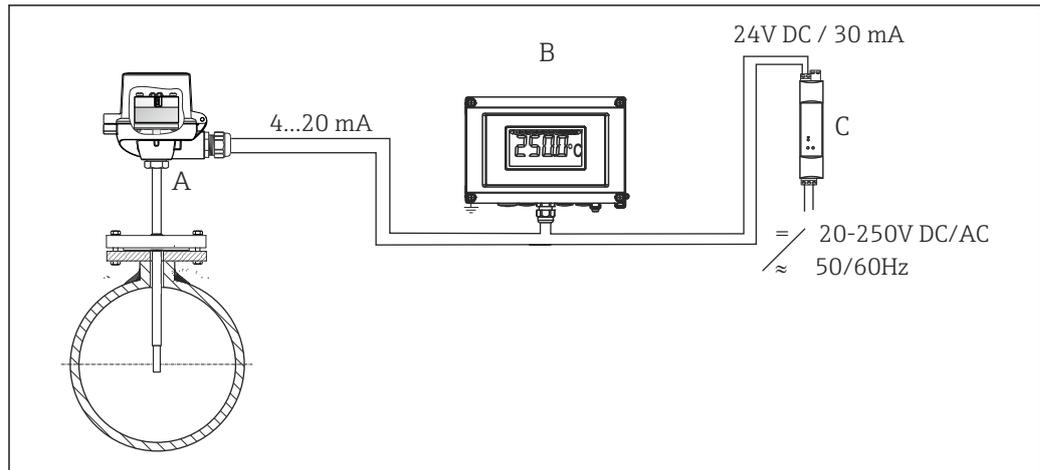
- **Drahtwiderstände (Wire Wound, WW):** Hier befindet sich eine Doppelwicklung aus haarfeinem, hochreinem Platindraht in einem Keramikträger. Dieser Träger wird auf der Ober- und Unterseite mit einer Keramiksenschutzschicht versiegelt. Solche Widerstandsthermometer ermöglichen nicht nur Messungen, die 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 aufgebrauchte 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

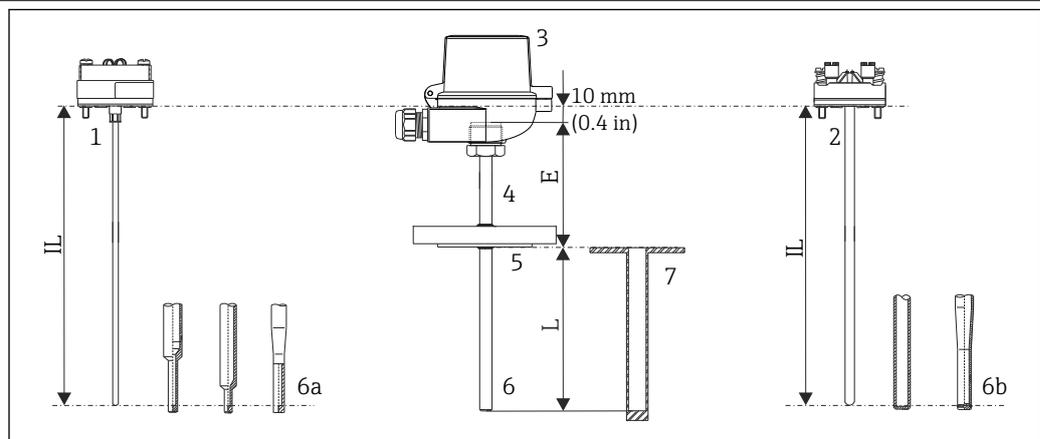


A0010442

1 Anwendungsbeispiel

- A Montiertes Thermometer mit eingebautem Kopftransmitter.
- B RIA16 Feldanzeiger - Der Anzeiger erfasst das analoge Messsignal des Kopftransmitters und stellt dieses auf dem Display dar. Das LC-Display zeigt den aktuellen Messwert digital und als Bargraph mit Signalisierung einer Grenzwertverletzung an. Der Anzeiger wird in den 4 ... 20 mA Stromkreis eingeschleift und bezieht von dort die benötigte Energie. Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Technischen Information (siehe "Ergänzende Dokumentation").
- C RN22: 1 oder 2 kanaliger Speisetrenner zur Trennung von 0/4 ... 20 mA Normsignalkreisen, optional als Signaldoppler, 24 V DC, HART transparent
- C RN42: 1-kanaliger Speisetrenner mit Weitbereichversorgung zur sicheren Trennung von 0/4 ... 20 mA Normsignalkreisen, HART transparent

Bauform



A0010442

2 Bauform des Thermometers

- 1 Messeinsatz mit montiertem Kopftransmitter (Beispiel mit $\phi 3$ mm (0,12 in))
- 2 Messeinsatz mit montiertem Keramik-Anschlusssockel (Beispiel mit $\phi 6$ mm (0,24 in))
- 3 Anschlusskopf
- 4 Schutzrohr
- 5 Prozessanschluss: Flansch
- 6 Verschiedene Spitzenformen - nähere Informationen siehe Kapitel "Spitzenform":
- 6a Reduziert oder verjüngt für Messeinsätze mit $\phi 3$ mm (0,12 in)
- 6b Gerade oder verjüngt für Messeinsätze mit $\phi 6$ mm (0,24 in)
- 7 Schutzummantelung
- E Halsrohrlänge
- L Eintauchlänge
- IL Einstecklänge

Die Thermometer TR13 und TC13 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, ohne den Prozess zu unterbrechen, ausgetauscht oder kalibriert werden. Auf den internen Anschlusssockel lassen sich entweder Keramik-Anschlusssockel oder Transmitter einsetzen.

Eingang

Messgröße Temperatur (temperaturlineares Übertragungsverhalten)

Messbereich Abhängig vom verwendeten Sensortyp

RTD Widerstandsthermometer:

Sensortyp	Messbereich	Anschlussart/Typ	Temperaturempfindliche Länge
Pt100 (IEC 60751, TF) iTHERM StrongSens	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)	3- oder 4-Leiter	7 mm (0,27 in)
iTHERM QuickSens	-50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F)	3- oder 4-Leiter	5 mm (0,20 in)
Pt100 Dünnschicht Sensor (TF)	-50 ... 400 °C (-58 ... 752 °F)	3- oder 4-Leiter	10 mm (0,39 in)
Pt100 Drahtgewickelter Sensor (WW)	-200 ... 600 °C (-328 ... 1112 °F)	3- oder 4-Leiter 2x3-Leiter	10 mm (0,39 in)
Basis Pt100 (TF)	-50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F)	3- oder 4-Leiter 2x3-Leiter	10 mm (0,39 in)

TC Thermoelemente:

Sensortyp	Messbereich	Anschlussart/Typ	Temperaturempfindliche Länge
Typ K	-40 ... 1100 °C (-40 ... 2012 °F)	Anschluss geerdet oder isoliert	Insertlänge
Typ J	-40 ... 750 °C (-40 ... 1382 °F)	Anschluss geerdet oder isoliert	Insertlänge
Typ N	-40 ... 1100 °C (-40 ... 2012 °F)	Anschluss geerdet oder isoliert	Insertlänge

Leitungswiderstand

Sensortyp	Durchmesser Messeinsatz	Leitungswiderstand in Ω/m (3.28 ft)	Anschlussart/Typ
iTHERM StrongSens ¹⁾	6 mm (0,24 in)	3 Ω	3- oder 4-Leiter
iTHERM QuickSens	6 mm (0,24 in)	3 Ω	3- oder 4-Leiter
iTHERM QuickSens	3 mm (0,12 in)	0,2 Ω	3- oder 4-Leiter
1x Dünnschicht Sensor (TF)	6,35 mm ($\frac{1}{4}$ in)	0,07 Ω	3- oder 4-Leiter
2x Dünnschicht Sensor (TF)	6,35 mm ($\frac{1}{4}$ in)	0,07 Ω	2x3-Leiter
1x Drahtgewickelter Sensor (WW)	6,35 mm ($\frac{1}{4}$ in)	0,6 Ω	3- oder 4-Leiter
2x Drahtgewickelter Sensor (WW)	6,35 mm ($\frac{1}{4}$ in)	0,6 Ω	2x3-Leiter
1x Drahtgewickelter Sensor (WW)	3 mm (0,12 in)	0,03 Ω	3- oder 4-Leiter
2x Drahtgewickelter Sensor (WW)	3 mm (0,12 in)	0,17 Ω	2x3-Leiter

- 1) Es wird empfohlen, eine 3- oder 4-Leiter-Messung zu verwenden. Bei einer 2-Leiter-Messung beeinflusst der Widerstand der Drähte den Messwert.



Werte für Einzeldrahtwiderstand und Umgebungstemperatur 20 °C (68 °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 Komplettgeräte 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 Kopftransmitter

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® Kopftransmitter

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 Kopftransmitter

Universell programmierbarer Kopftransmitter mit PROFIBUS® PA-Kommunikation. Umformung von verschiedenen Eingangssignalen in digitale Ausgangssignale. Hohe Messgenauigkeit über den gesamten Umgebungstemperaturbereich. Die Konfiguration der PROFIBUS PA Funktionen und gerätespezifischer Parameter wird über die Feldbus-Kommunikation ausgeführt. Nähere Informationen hierzu siehe Technische Information.

FOUNDATION Fieldbus™ Kopftransmitter

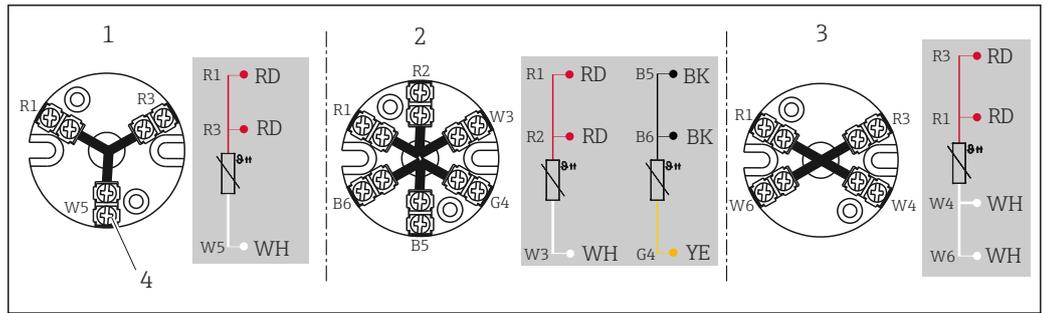
Universell programmierbarer Kopftransmitter mit FOUNDATION Fieldbus™-Kommunikation. Umformung von verschiedenen Eingangssignalen in digitale Ausgangssignale. Hohe Messgenauigkeit über den gesamten Umgebungstemperaturbereich. Alle Transmitter sind für die Verwendung in allen wichtigen Prozessleitsystemen 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 (CvD).

Energieversorgung

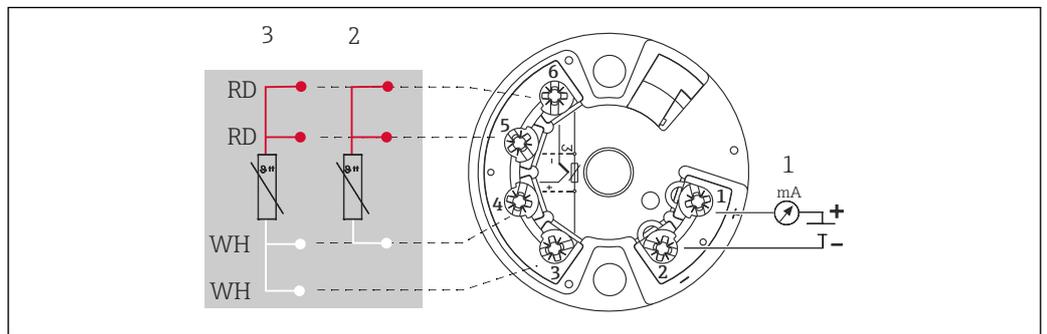
Typ des Sensoranschlusses RTD



A0045453

3 Montierter Anschlusssockel

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

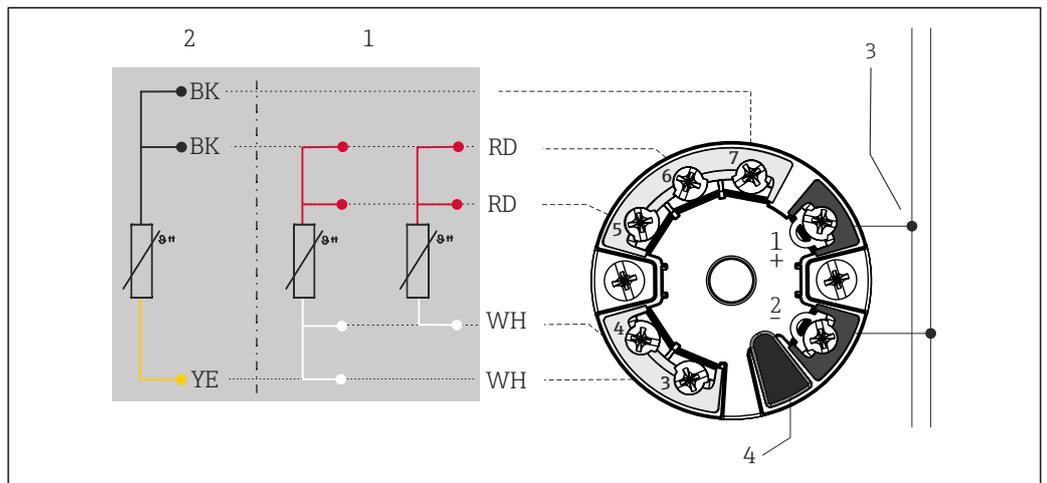


A0045600

4 Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT18x (ein Sensoreingang)

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

Nur mit Schraubklemmen verfügbar

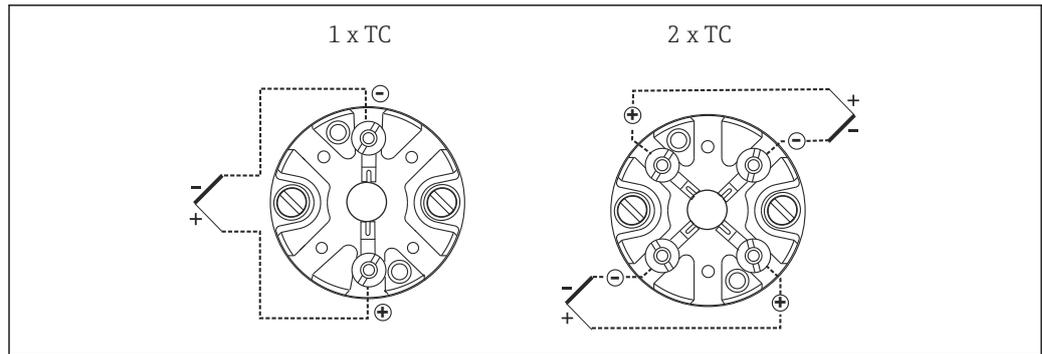


A0045466

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

Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT18x (ein Sensoreingang) ¹⁾	Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT8x (doppelter Sensoreingang) ²⁾
<p>1 Spannungversorgung Kopftransmitter und Analogausgang 4 ... 20 mA oder Feldbus-Kommunikation</p> <p>A0045467</p>	<p>1 Sensoreingang 1 2 Sensoreingang 2 3 Feldbus-Kommunikation und Spannungsversorgung 4 Display-Anschluss</p> <p>A0045474</p>

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 (-)

Kabeleinführungen

Siehe Kapitel "Anschlussköpfe"

Die Kabeleinführungen müssen während der Konfiguration des Gerätes ausgewählt werden. Unterschiedliche Anschlussköpfe bieten unterschiedliche Möglichkeiten, was Gewinde und die Anzahl der verfügbaren Kabeleinführungen anbelangt.

Steckverbinder

Endress+Hauser bietet verschiedene Steckverbinder für eine einfache und schnelle Einbindung des Thermometers in ein Prozessleitsystem. Die folgenden Tabellen zeigen die PIN-Belegungen der verschiedenen Stecker-Anschluss-Kombinationen.

i Wir raten davon ab, Thermoelemente direkt an die Steckverbinder anzuschließen. Durch den direkten Anschluss der Steckerkontakte kann ein neues "Thermoelement" entstehen, das die Genauigkeit der Messung beeinflusst. Aus diesem Grund schließen wir Thermoelemente nicht direkt an die Steckverbinder an. In Kombination mit einem Transmitter werden die Thermoelemente angeschlossen.

Abkürzungen

#1	Reihenfolge: Erster Transmitter/Messeinsatz	#2	Reihenfolge: Zweiter Transmitter/Messeinsatz
i	Isoliert. Mit 'I' markierte Leitungen sind nicht angeschlossen und mit Schrumpfschläuchen isoliert.	YE	Gelb
GND	Geerdet. Mit "GND" markierte Leitungen sind an die interne Erdungsschraube im Anschlusskopf angeschlossen.	RD	Rot
BN	Braun	WH	Weiß
GNYE	Grün-Gelb		
BU	Blau		
GY	Grau		

Anschlusskopf mit einer Kabeleinführung

Stecker	1x PROFIBUS PA								1x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)			
	M12				7/8"				7/8"			
Gewinde Stecker	M12				7/8"				7/8"			
PIN-Nummer	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Elektrischer Anschluss (Anschlusskopf)												
Freie Anschlussdrähte und TC	Nicht angeschlossen (nicht isoliert)											
Anschlussklemmenblock 3-Leiter (1x Pt100)	RD	RD	WH		RD	RD	WH		RD	RD	WH	
Anschlussklemmenblock 4-Leiter (1x Pt100)			WH	WH			WH	WH			WH	WH
Anschlussklemmenblock 6-Leiter (2x Pt100)	RD (#1) ¹⁾	RD (#1)	WH (#1)		RD (#1)	RD (#1)	WH (#1)		RD (#1)	RD (#1)	WH (#1)	
1x TMT 4...20 mA oder HART®	+	i	-	i	+	i	-	i	+	i	-	i
1x TMT PROFIBUS® PA	+	i	-	GND ₂₎	+	i	-	GND ₂₎	nicht kombinierbar			
1x TMT FF	nicht kombinierbar				nicht kombinierbar				-	+	GND	i
PIN-Position und Farbcode	 <small>A0018929</small>				 <small>A0018930</small>				 <small>A0018931</small>			

- 1) Zweiter Pt100 ist nicht angeschlossen
- 2) Bei Verwendung eines Kopfes ohne Erdungsschraube, z. B. Kunststoffgehäuse TA30S oder TA30P isoliert "i" statt geerdet GND

Überspannungsschutz

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



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

Leistungsmerkmale

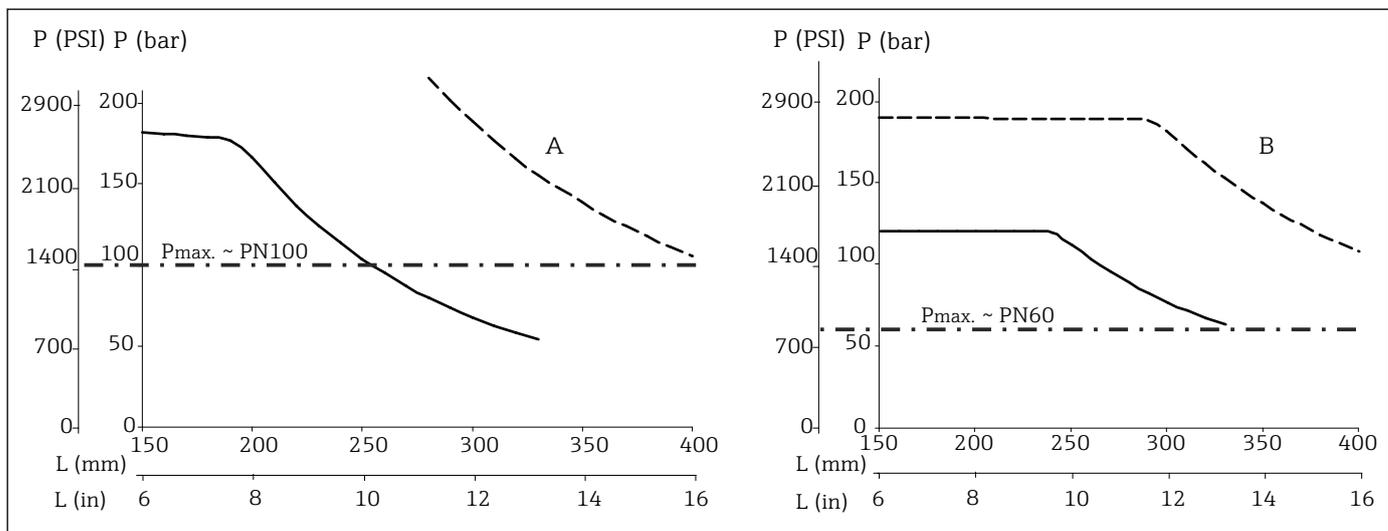
Einsatzbedingungen

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)

Prozessdruck

Die Druckwerte, denen das eigentliche Schutzrohr bei den verschiedenen Temperaturen und maximal zulässiger Durchflussgeschwindigkeit ausgesetzt werden kann, sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt. Die Druckbelastbarkeit des Prozessanschlusses kann mitunter deutlich geringer sein. Der maximal zulässige Prozessdruck für ein bestimmtes Thermometer ergibt sich aus dem jeweils kleineren Druckwert von Schutzrohr und Prozessanschluss.



A0013494

7 Maximal zulässiger Prozessdruck für Rohrdurchmesser

- A Medium Wasser $T = 50\text{ °C}$ (122 °F)
- B Medium überhitzter Dampf bei $T = 400\text{ °C}$ (752 °F)
- L Eintauchlänge
- P Prozessdruck
- Schutzrohrdurchmesser $9 \times 1\text{ mm}$ ($0,35\text{ in}$)
- - - Schutzrohrdurchmesser $12 \times 2,5\text{ mm}$ ($0,47\text{ in}$)

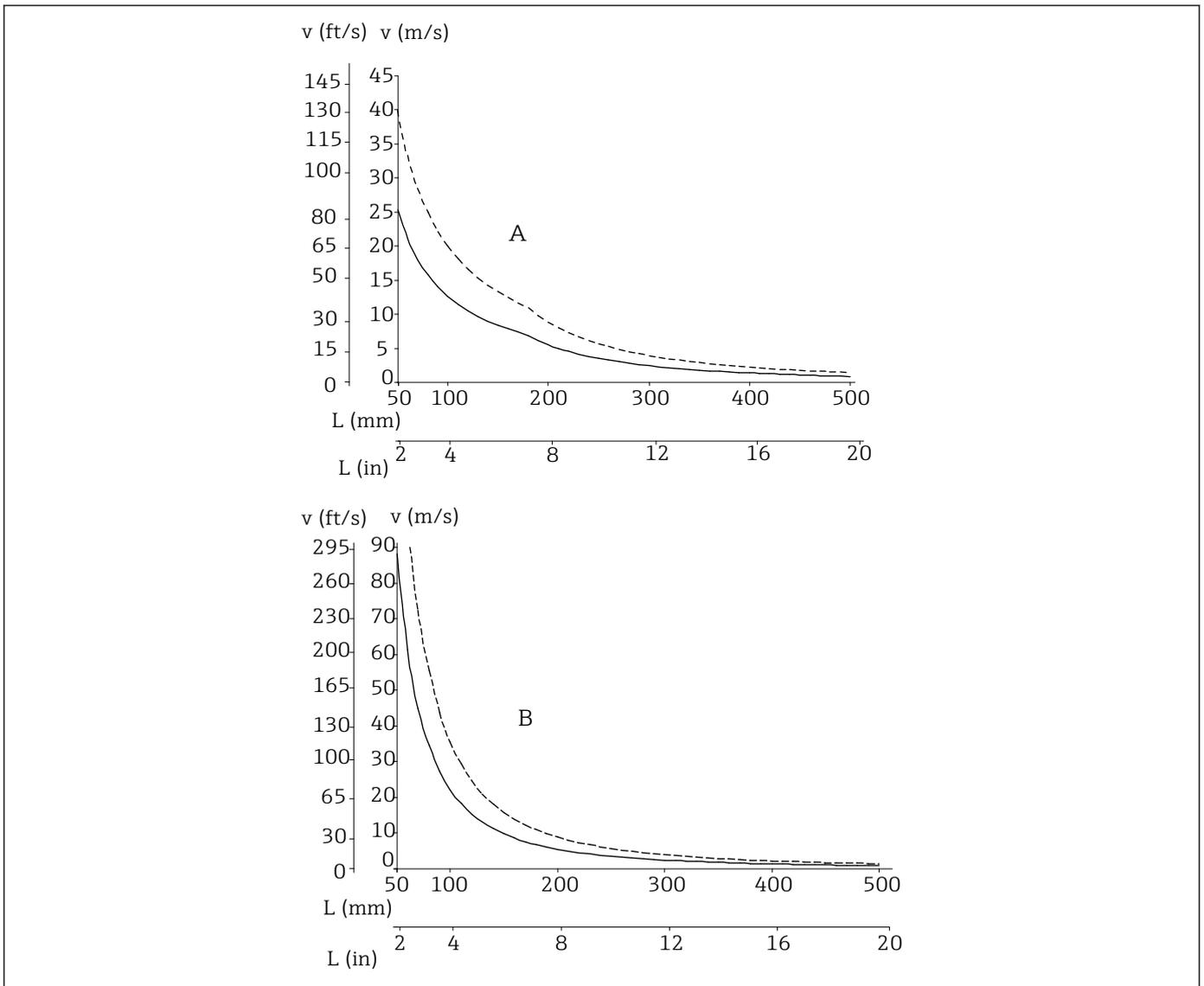


Beachten Sie die Begrenzung des maximalen Prozessdrucks auf die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Flansch-Druckstufen.

Prozessanschluss	Norm	max. Prozessdruck
Flansch	EN1092-1 oder ISO 7005-1	Je nach Flansch-Druckstufe PNxx: 20, 40, 50 or 100 bar bei 20 °C (68 °F)
	ASME B16.5	Je nach Flansch-Druckstufe 150 oder 300 psi bei 20 °C (68 °F)
	JIS B 2220	Je nach Flansch-Druckstufe 20K, 25K oder 40K
	DIN2526/7	Je nach Flansch-Druckstufe PN40 bei 20 °C (68 °F)

Maximale Durchflussgeschwindigkeit

Die maximale Durchflussgeschwindigkeit, der das Schutzrohr ausgesetzt sein kann, nimmt mit zunehmender Eintauchtiefe des Fühlers im Flüssigkeitsstrom ab. Nähere Informationen entnehmen Sie den nachfolgenden Abbildungen.



8 Durchflussgeschwindigkeit abhängig von der Eintauchtiefe

- A Medium Wasser bei T = 50 °C (122 °F)
- B Medium überhitzter Dampf bei T = 400 °C (752 °F)
- L Eintauchlänge
- v Durchflussgeschwindigkeit
- Schutzrohrdurchmesser 9 x 1 mm (0,35 in)
- - - Schutzrohrdurchmesser 12 x 2,5 mm (0,47 in)

Stoß- und Schwingungsfestigkeit

Die Messeinsätze von Endress+Hauser erfüllen die Anforderungen der IEC 60751, die eine Stoß- und Schwingungsfestigkeit von 3g im Bereich von 10 ... 500 Hz fordert.

Die Vibrationsfestigkeit am Messpunkt ist abhängig vom Sensortyp und Bauform, siehe nachfolgende Tabelle:

Ausführung	Vibrationsfestigkeit für die Sensorspitze
Pt100 (WW oder TF)	30 m/s ² (3g) ¹⁾
iTHERM® StrongSens Pt100 (TF) iTHERM® QuickSens Pt100 (TF), Ausführung: Ø6 mm (0,24 in)	> 600 m/s ² (60g) für die Sensorspitze

1) Vibrationsfestigkeit gültig auch für den Schnellverschluss iTHERM QuickNeck

Messgenauigkeit

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

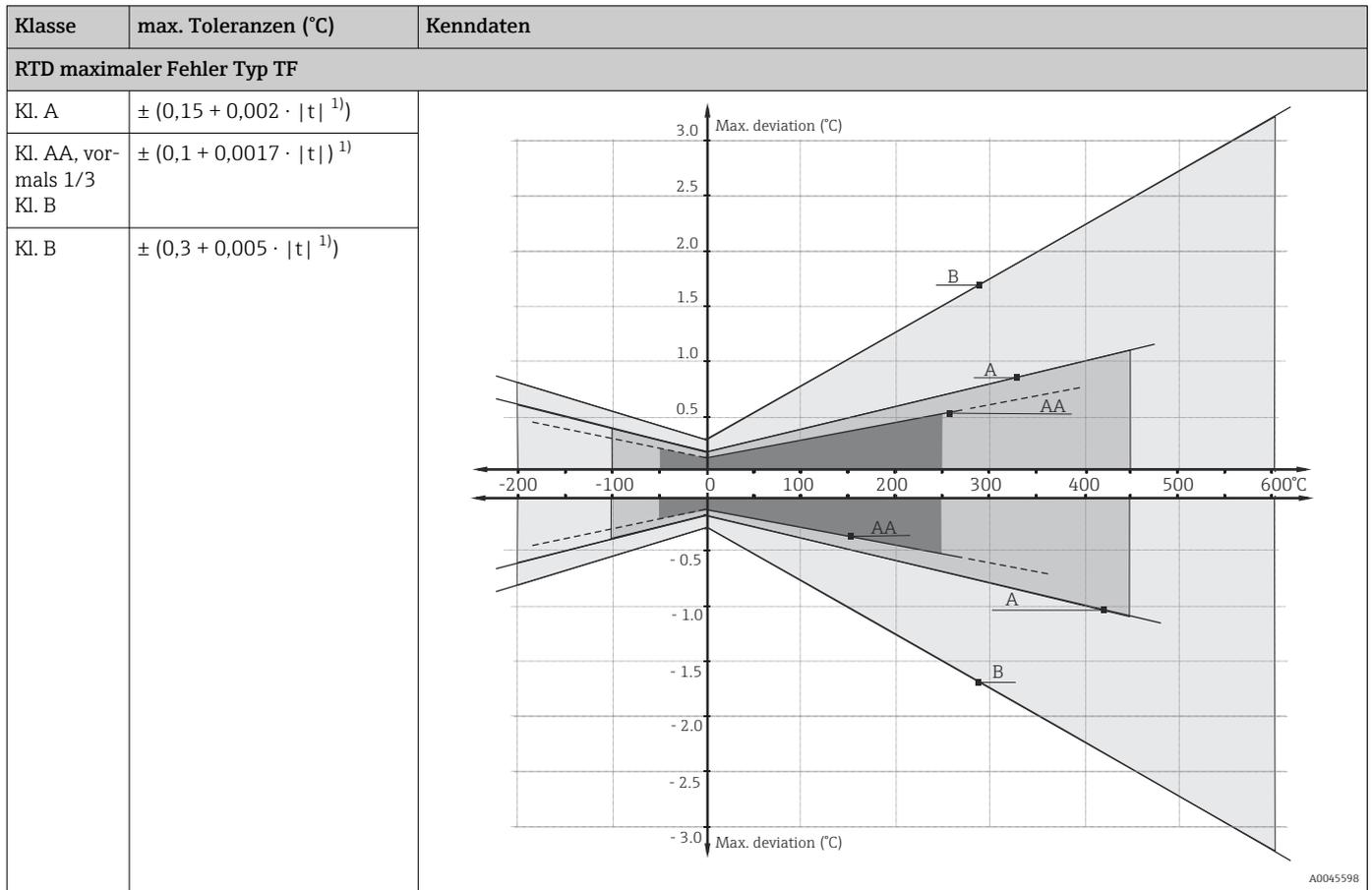
Norm	Typ	Standardtoleranz		Sondertoleranz	
		Klasse	Abweichung	Klasse	Abweichung
IEC 60584	J (Fe-CuNi)	2	±2,5 °C (-40 ... 333 °C) ±0,0075 t ¹⁾ (333 ... 750 °C)	1	±1,5 °C (-40 ... 375 °C) ±0,004 t ¹⁾ (375 ... 750 °C)
	K (NiCr-NiAl)	2	±2,5 °C (-40 ... 333 °C) ±0,0075 t ¹⁾ (333 ... 1 200 °C)	1	±1,5 °C (-40 ... 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)	±2,2 K oder ±0,0075 t ¹⁾ (0 ... 760 °C)	±1,1 K oder ±0,004 t ¹⁾ (0 ... 760 °C)
	K (NiCr-NiAl)	±2,2 K oder ±0,02 t ¹⁾ (-200 ... 0 °C) ±2,2 K oder ±0,0075 t ¹⁾ (0 ... 1 260 °C)	±1,1 K oder ±0,004 t ¹⁾ (0 ... 1 260 °C)

1) |t| = Absolutwert Temperatur in °C

RTD Widerstandsthermometer nach IEC 60751



1) |t| = Absolutwert Temperatur in °C

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

Ansprechzeit

Ermittelt bei einer Umgebungstemperatur von etwa 23 °C durch Eintauchen in strömendes Wasser (0,4 m/s Strömungsgeschwindigkeit, 10 K Übertemperatur):

Kompletter Aufbau:

Thermometer-Typ	Durchmesser	t _(x)	Reduzierte Spitze	Verjüngte Spitze	Gerade Spitze
Widerstandsthermometer (Messfühler Pt100, TF/WW)	9 mm (0,35 in)	t ₅₀	7,5 s	11 s	18 s
		t ₉₀	21 s	37 s	55 s
	11 mm (0,43 in)	t ₅₀	7,5 s	nicht verfügbar	18 s
		t ₉₀	21 s	nicht verfügbar	55 s
	12 mm (0,47 in)	t ₅₀	nicht verfügbar	11 s	38 s
		t ₉₀	nicht verfügbar	37 s	125 s

Thermometer-Typ	Durchmesser	t _(x)	Geerdet			Nicht geerdet		
			Reduzierte Spitze	Verjüngte Spitze	Gerade Spitze	Reduzierte Spitze	Verjüngte Spitze	Gerade Spitze
Thermoelement	9 mm (0,35 in)	t ₅₀	5,5 s	9 s	15 s	6 s	9,5 s	16 s
		t ₉₀	13 s	31 s	46 s	14 s	33 s	49 s
	11 mm (0,43 in)	t ₅₀	5,5 s	nicht verfügbar	15 s	6 s	nicht verfügbar	16 s
		t ₉₀	13 s	nicht verfügbar	46 s	14 s	nicht verfügbar	49 s
	12 mm (0,47 in)	t ₅₀	nicht verfügbar	8,5 s	32 s	nicht verfügbar	9 s	34 s
		t ₉₀	nicht verfügbar	20 s	106 s	nicht verfügbar	22 s	110 s

 Ansprechzeit für Messeinsatz ohne Transmitter.

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
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:

- Ø 6: ≥ 1 000 V DC zwischen Anschlussklemmen und Messeinsatzmantel
- Ø 3: ≥ 250 V DC zwischen Anschlussklemmen und Messeinsatzmantel

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.

Kalibrierung

Endress+Hauser bietet, bezogen auf die ITS90 (Internationale Temperaturskala), eine Kalibrierung bei einer Vergleichstemperatur von -80 ... +1 400 °C (-110 ... +2 552 °F) an. Die Kalibrierung ist

rückführbar auf nationale und internationale Standards. Das Kalibrierzertifikat bezieht sich auf die Seriennummer des Thermometers. Kalibriert wird nur der Messeinsatz.

Messeinsatz: Ø6 mm (0,24 in) und 3 mm (0,12 in)	Mindest-Einstecklänge des Messeinsatzes in mm (in)	
Temperaturbereich	ohne Kopftransmitter	mit Kopftransmitter
-80 ... 250 °C (-110 ... 480 °F)	keine Mindesteintauchlänge erforderlich	
250 ... 550 °C (480 ... 1 020 °F)	300 (11,81)	
550 ... 1 400 °C (1 020 ... 2 552 °F)	450 (17,72)	

Material

Hals- und Schutzrohr, Messeinsatz

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

Bezeichnung	Kurzformel	Empfohlene max. Dauereinsatztemperatur an Luft	Eigenschaften
Benetzte Teile			
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
Inconel600/ 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
Hastelloy C276/2.4819	NiMo16Cr15W	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nickelbasierte Legierung mit guter Beständigkeit gegen oxidierende und reduzierende Umgebungen selbst noch bei hohen Temperaturen ▪ Besonders resistent gegen Chlorgas und Chloride sowie gegen viele oxidierende mineralische und organische Säuren
Schutzummantelung			

Bezeichnung	Kurzformel	Empfohlene max. Dauereinsatztemperatur an Luft	Eigenschaften
PTFE (Teflon)	Polytetrafluorethylen	100 °C (212 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Beständigkeit gegen nahezu alle Chemikalien ■ Hohe Temperaturfestigkeit ■ max. zulässiger Prozessdruck: <2 bar (29 psi)
PVDF	Polyvinylidenfluorid	80 °C (176 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hohe Festigkeit ■ Hohe Kriechfestigkeit unter Dauerbelastung ■ Gute Kälteeigenschaften
Tantal	-	250 °C (482 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mit Ausnahme von Flusssäure, Fluor und Fluoriden außergewöhnlich gute Beständigkeit gegen die meisten mineralischen Säuren und Salzlösungen ■ Neigung zu Oxidation und Versprödung bei höheren Temperaturen an Luft

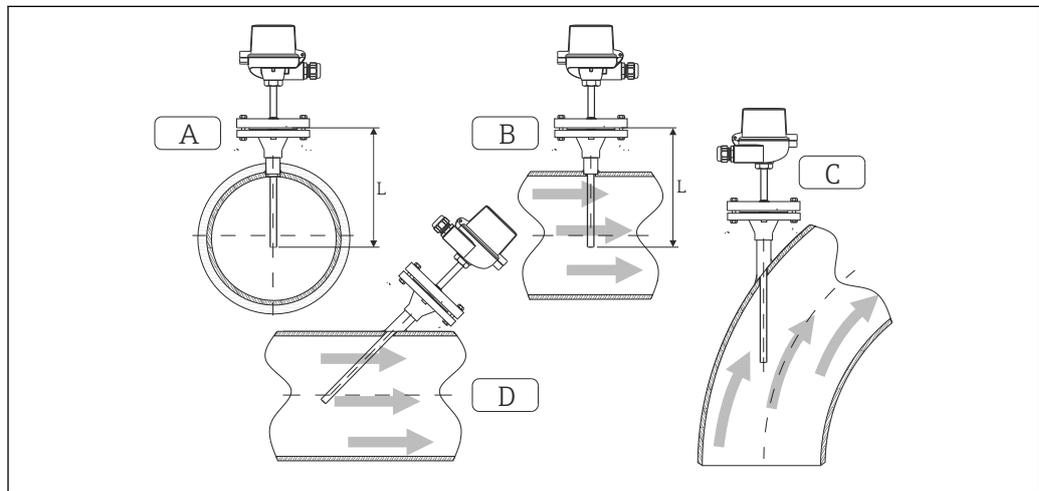
- 1) Bei geringen Druckbelastungen und in nicht korrosiven Medien ist bedingt ein Einsatz bis zu 800 °C (1472 °F) möglich. Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte Ihren Endress+Hauser Vertrieb.

Montage

Einbaulage

Keine Beschränkungen.

Einbauhinweise



A0010447

9 Installationsbeispiele

A-B Bei Leitungen mit kleinem Querschnitt sollte die Sensorspitze bis zur Achse der Rohrleitung oder etwas darüber hinaus reichen (=L).

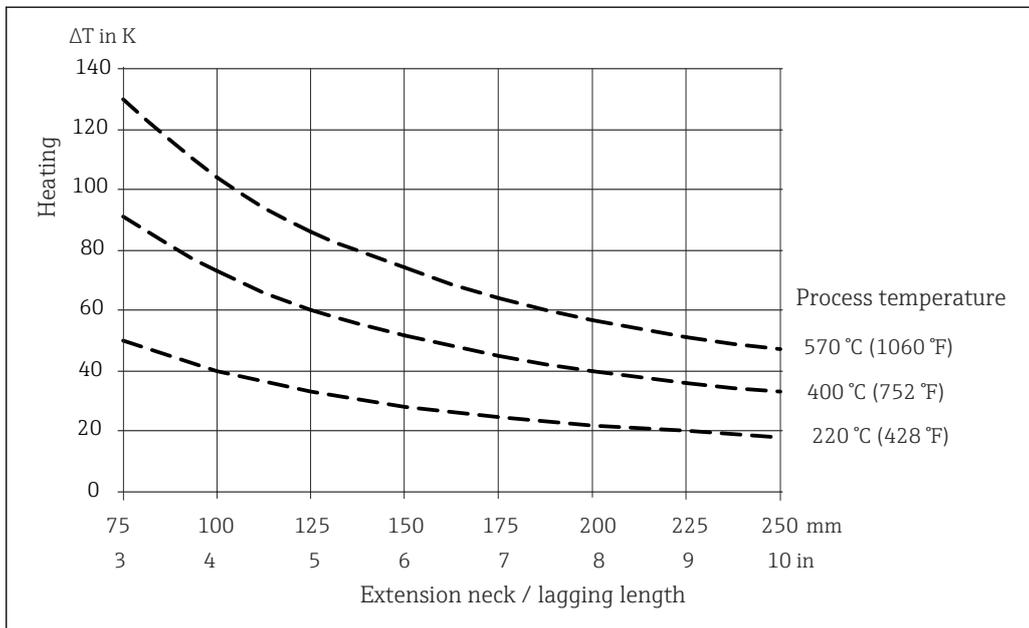
C-D Schräge Einbaulage.

Die Einbautiefe des Thermometers kann sich auf die Messgenauigkeit auswirken. Bei zu geringer Einbautiefe kann es durch die Wärmeableitung über den Prozessanschluss und die Behälterwand zu Messfehlern kommen. Daher empfiehlt sich beim Einbau in ein Rohr eine Einbautiefe, die idealerweise der Hälfte des Rohrdurchmessers entspricht. Eine andere Lösung kann ein schräger Einbau sein (siehe C und D). Bei der Bestimmung der Eintauchlänge bzw. Einbautiefe müssen alle Parameter des Thermometers und des zu messenden Prozesses berücksichtigt werden (z. B. Durchflussgeschwindigkeit, Prozessdruck).

- Einbaumöglichkeiten: Rohre, Tanks oder andere Anlagenkomponenten
- Empfohlene Mindest-Eintauchtiefe: 80 ... 100 mm (3,15 ... 3,94 in)
Die Eintauchtiefe sollte mindestens dem 8-fachen des Schutzrohrdurchmessers entsprechen. Beispiel: Schutzrohrdurchmesser 12 mm (0,47 in) x 8 = 96 mm (3,8 in). Empfohlen wird eine Standard-Eintauchtiefe von 120 mm (4,72 in).
- ATEX-Zertifizierung: Installationsvorschriften in den Ex-Dokumentationen beachten!

Halsrohrlänge

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.



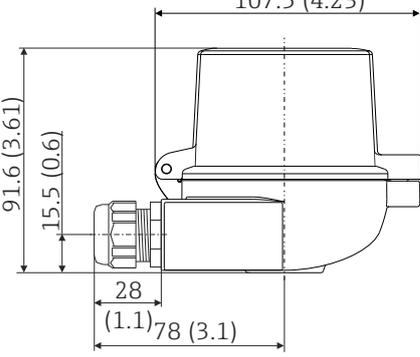
10 Erwärmung des Anschlusskopfes in Abhängigkeit von der Prozesstemperatur. Temperatur im Anschlusskopf = Umgebungstemperatur 20 °C (68 °F) + ΔT

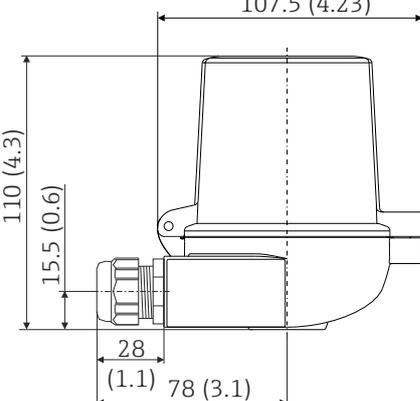
Konstruktiver Aufbau

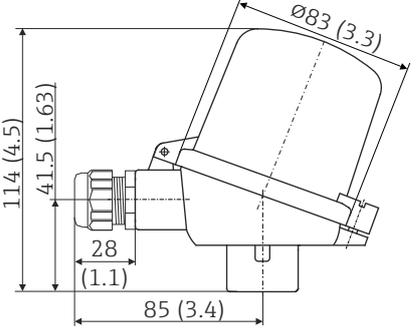
Anschlussköpfe

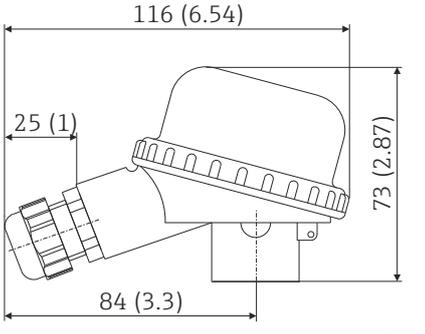
Alle Anschlussköpfe weisen eine interne Geometrie gemäß DIN EN 50446, Form B und einen Thermometeranschluss mit M24x1,5, G1/2" oder 1/2" NPT-Gewinde auf. Alle Abmessungen in mm (in). Die Kabelverschraubungen in den Abbildungen entsprechen M20x1,5- Anschlüssen. Angaben ohne eingebauten Kopftransmitter.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

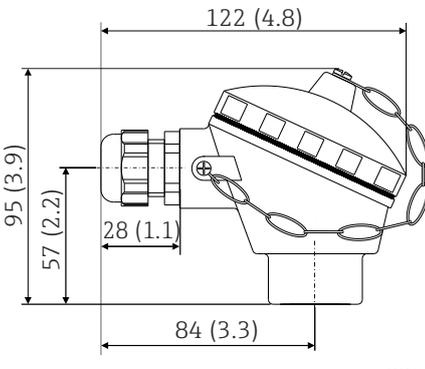
TA30A	Spezifikation
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzart: <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (NEMA Type 4x Encl.) ■ Für ATEX: IP66/67 ■ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) ohne Kabelverschraubung ■ Material: Aluminium, Beschichtung aus Polyesterpulver ■ Dichtungen: Silikon ■ Gewinde Kabeleinführung: G 1/2", 1/2" 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 ■ Erhältlich mit 3-A® gekennzeichneten Sensoren

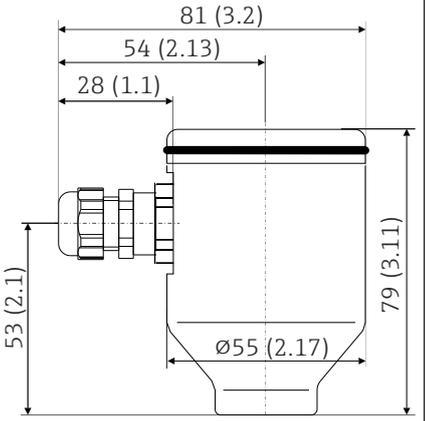
TA30A mit Displayfenster im Deckel	Spezifikation
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0009821</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzart: <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (NEMA Type 4x Encl.) ■ Für ATEX: IP66/67 ■ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) ohne Kabelverschraubung ■ 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 ■ Erhältlich mit 3-A® gekennzeichneten Sensoren

TA30D	Spezifikation
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0009822</p>	<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 ■ Erhältlich mit 3-A® gekennzeichneten Sensoren

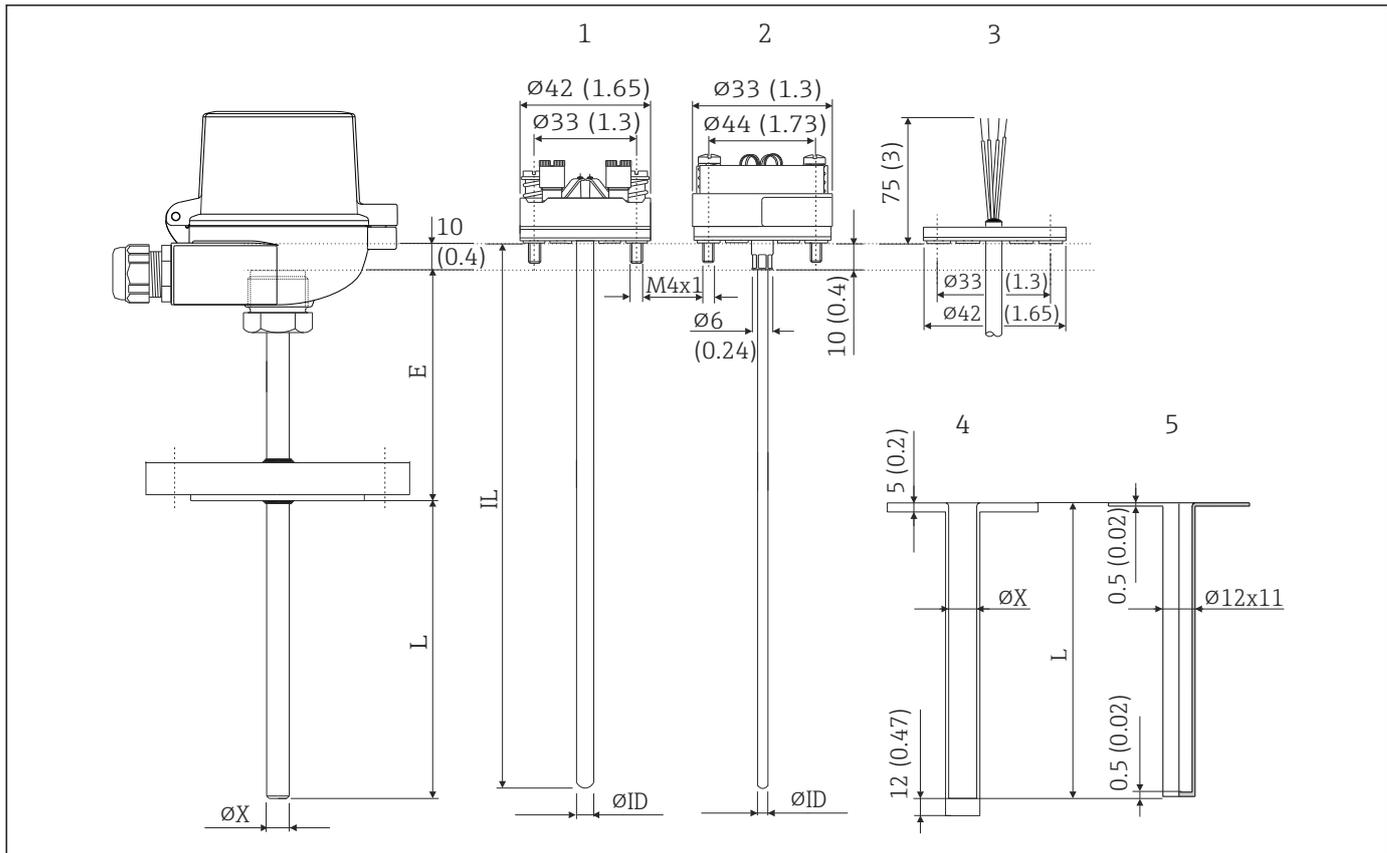
TA30P	Spezifikation
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0023477</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzart: IP65 ■ Max. Temperatur: -40 ... +120 °C (-40 ... +248 °F) ■ Material: Polyamid (PA12), antistatisch Dichtungen: Silikon ■ Kabeleingang Gewinde: M20x1,5 ■ Schutzarmaturanschluss: 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 Epoxidharzbeschichtung, 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

TA20R	Spezifikation
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0008667</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schutzart: IP66/67 ▪ Max. Temperatur: -40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F) ohne Kabelverschraubung ▪ Material: SS 316L (1.4404) rostfreier Stahl ▪ Kabeleingang: 1/2" NPT, M20x1,5 oder Stecker M12x1 PA ▪ Kopf- und Kappenfarbe: Edelstahl ▪ Gewicht: 550 g (19,4 oz) ▪ Geeignet für LABS-freien Einsatz ▪ 3-A[®] gekennzeichnet

Maximale Umgebungstemperaturen für Kabelverschraubungen und Feldbusstecker	
Typ	Temperaturbereich
Kabelverschraubung 1/2" 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)

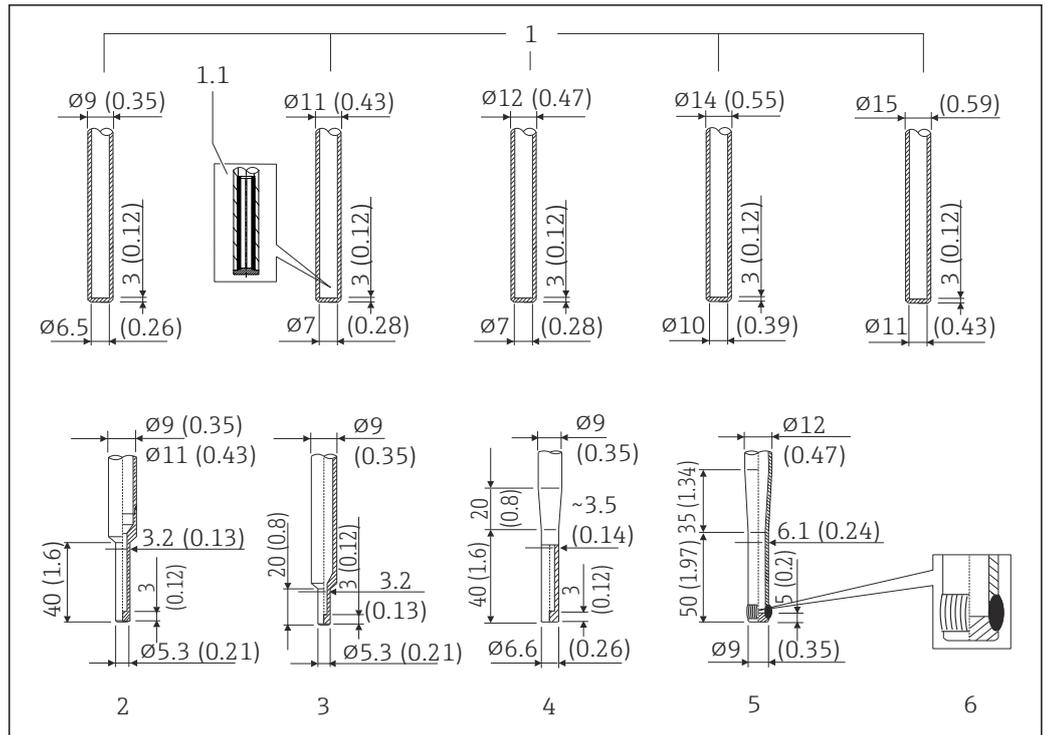


A0010446

11 Abmessungen TR13 und TC13

- 1 Messeinsatz mit montiertem Anschlusssockel
- 2 Messeinsatz mit montiertem Kopftransmitter
- 3 Messeinsatz mit freien Adern
- 4 Schutzummantelung (PTFE/PVDF)
- 5 Schutzummantelung (Tantal)
- E Halsrohlänge
- ϕID Messeinsatzdurchmesser
- IL Einbaulänge Messeinsatz
- L Eintauchlänge
- ϕX Schutzrohrdurchmesser

Form der Spitze



12 Verfügbare Schutzrohrspitzen (reduziert, gerade oder verjüngt). Maximale Oberflächenrauigkeit $Ra \leq 1,6 \mu m$ (62,9 μin)

Pos.	Spitzenform	Messeinsatzdurchmesser
1	Gerade	6 mm (0,24 in)
2	Reduziert, $L \geq 50$ mm (1,97 in)	3 mm (0,12 in)
3	Reduziert, $L \geq 30$ mm (1,18 in) ¹⁾	3 mm (0,12 in)
4	Verjüngt, $L \geq 70$ mm (2,76 in) ¹⁾	3 mm (0,12 in)
5	Verjüngt DIN43772-3G, $L \geq 90$ mm (3,54 in) ¹⁾	6 mm (0,24 in)
6	Schweißnaht, Schweißnahtqualität gem. EN ISO 5817 - Bewertungsgruppe B	

1) nicht mit Hastelloy® C276/2.4819 und Inconel600

Schutzummantelung

Bei Schutzrohren mit geraden Spitzen und Durchmessern von 11 mm (PTFE/Tantal) und 12 mm (PVDF) (0,43 und 0,47 in) ist eine Schutzhülle aus PTFE (Teflon®), PVDF oder Tantal erhältlich. Bei Verwendung einer Schutzhülle beträgt der Schutzrohr-Außendurchmesser 15 mm (PTFE) und 16 mm (PVDF) (0,6 und 0,63 in), für Tantal 12 mm (0,47 in). Die Eintauchtiefe L ist, aufgrund der unterschiedlichen Wärmeausdehnungen des Schutzrohres und der Schutzhülle, etwas größer. Die Schutzhülle endet am oberen Ende mit einer Scheibe, die beim Schutzrohreinbau zwischen Flansch und Gegenflansch anliegt.

Messeinsatz

Für das Thermometer sind je nach Applikation verschiedene Messeinsätze verfügbar:

RTD													
Auswahl im Bestellcode	A	B	C	F	G	2	3	6	7	S	T	U	V
Sensorbauart; Schaltungsart	1x Pt100 WW; 3-Leiter	2x Pt100 WW; 3-Leiter	1x Pt100 WW; 4-Leiter	2x Pt100 WW; 3-Leiter	1x Pt100 WW; 4-Leiter	1x Pt100 TF; 3-Leiter	1x Pt100 TF; 4-Leiter	1x Pt100 TF; 3-Leiter	1x Pt100 TF; 4-Leiter	1x Pt100 TF; 3-Leiter	1x Pt100 TF; 4-Leiter	1x Pt100 TF; 3-Leiter	1x Pt100 TF; 4-Leiter
Vibrationsfestigkeit der Messeinsatzspitze	Vibrationsfestigkeit bis 3g					erhöhte Vibrationsfestigkeit bis 4g				iTHERM StrongSens Vibrationsfestigkeit > 60g			
Messbereich; Genauigkeitsklasse mit Temperaturbereich	-200 ... 600 °C; cl. A, -200 ... 600 °C			-200 ... 600 °C; cl. AA, 0 ... 250 °C		-50 ... 400 °C; cl. A, -50 ... 250 °C		-50 ... 400 °C; cl. AA, 0 ... 150 °C		-50 ... 500 °C; cl. A, -30 ... 300 °C		-50 ... 500 °C; cl. AA, 0 ... 200 °C	
Typ Messeinsatz	TPR100									iTHERM TS111			
Durchmesser	Ø3 mm (0,12 in) oder Ø6 mm (0,24 in), je nach ausgewählter Schutzrohrspitze									Ø6 mm (0,24 in)			

TC						
Auswahl im Bestellcode	A		B		E	F
Sensorbauart; Material	1x K; INCONEL600		2x K; INCONEL600		1x J; 316L	2x J; 316L
Messbereich gemäß:						
DIN EN 60584	-40 ... 1 200 °C				-40 ... 750 °C	
ANSI MC 96.1	0 ... 1 250 °C				0 ... 750 °C	
TC Norm; Genauigkeit	IEC 60584-2; Klasse 1 ASTM E230-03; special					
Typ Messeinsatz	TPC100					
Durchmesser	Ø3 mm (0,12 in) or Ø6 mm (0,24 in), je nach ausgewählter Schutzrohrspitze					

Gewicht

Von 1,5 ... 3,5 kg (3,3 ... 7,7 lb) für die Standardausführungen.

Prozessanschluss

Die Abbildung zeigt die wichtigen Abmessungen der verfügbaren Flansche.

Flansch	
<p>Für weiterführende Informationen zu den Flanschanschlüssen beziehen Sie sich auf die folgenden Flanschnormen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ANSI/ASME B16.5 ■ ISO 7005-1 ■ EN 1092-1 ■ JIS B 2220 : 2004 	<p>Der Flansch sollte im Idealfall aus demselben Material wie das des Schutzrohres sein. Daher sind die Flansche in 316L/1.4404 und in 316Ti/1.4571 erhältlich. Bei Hastelloy®-Schutzrohren wird ein 316L/1.4404 Flanschmaterial mit einer Hastelloy® Scheibe zum Prozessmedium verwendet. Bei der Ausführung PTFE/PVDF/Tantal Schutzrohr wird eine zusätzliche Schutzummantelung mit einer Scheibe am oberen Ende verwendet. Die Oberflächen der Standardflansche weisen eine Rauigkeit von 3,2 ... 6,4 µm (Ra) auf. Weitere Flanschtypen sind auf Anfrage erhältlich.</p>

Ersatzteile

Verfügbare Ersatzteile zum Gerät siehe auf der jeweiligen Produktseite unter: www.endress.com → (nach Gerätenamen suchen)

Zertifikate und Zulassungen

 Verfügbare Zulassungen siehe Konfigurator auf der jeweiligen Produktseite unter: www.endress.com → (nach Gerätenamen suchen)

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 43772: Schutzrohre
- DIN EN 50446: Anschlussköpfe

Materialzertifizierung

Das Materialzertifikat 3.1 (gemäß EN 10204) kann separat angefordert werden. Die "Kurzform" enthält eine vereinfachte Erklärung, hat keine Anlagen in Form von Dokumenten bezüglich der in der Konstruktion des einzelnen Sensors verwendeten Werkstoffe, gewährleistet jedoch die Rückverfolgbarkeit der Werkstoffe durch die Identifikationsnummer des Thermometers. Die Informationen bezüglich der Herkunft der Werkstoffe können, wenn erforderlich, nachträglich angefordert werden.

Schutzrohrprüfung

Überprüfung der Schutzrohr-Druckfestigkeit gemäß den Spezifikationen nach DIN 43772. Bei Schutzrohren mit verjüngter oder reduzierter Spitze, welche dieser Norm nicht entsprechen, wird mit dem Druck des entsprechenden geraden Schutzrohres geprüft. Auch die Sensoren für den Einsatz in ex-gefährdeten Bereichen werden bei den Prüfungen immer einem vergleichbaren Druck ausgesetzt. Prüfungen nach anderen Spezifikationen können auf Anfrage durchgeführt werden. Die Flüssigkeits-Eindringprüfung weist nach, dass die Schweißnähte des Schutzrohres keine Risse aufweisen.

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.

Servicespezifisches Zubehör

Zubehör	Beschreibung
Applicator	<p>Software für die Auswahl und Auslegung von Endress+Hauser Messgeräten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Berechnung aller notwendigen Daten zur Bestimmung des optimalen Messgeräts: z.B. Druckabfall, Messgenauigkeiten oder Prozessanschlüsse. ▪ Grafische Darstellung von Berechnungsergebnissen <p>Verwaltung, Dokumentation und Abrufbarkeit aller projektrelevanten Daten und Parameter über die gesamte Lebensdauer eines Projekts.</p> <p>Applicator ist verfügbar: Über das Internet: https://portal.endress.com/webapp/applicator</p>
DeviceCare SFE100	<p>Konfigurations-Tool für Geräte über Feldbusprotokolle und Endress+Hauser Serviceprotokolle.</p> <p>DeviceCare ist das von Endress+Hauser entwickelte Tool zur Konfiguration von Endress+Hauser Geräten. Alle intelligenten Geräte in einer Anlage können über eine Punkt-zu-Punkt- oder eine Punkt-zu-Bus-Verbindung konfiguriert werden. Die benutzerfreundlichen Menüs ermöglichen einen transparenten und intuitiven Zugriff auf die Feldgeräte.</p> <p> Zu Einzelheiten: Betriebsanleitung BA00027S</p>
FieldCare SFE500	<p>FDT-basiertes Anlagen-Asset-Management-Tool von Endress+Hauser.</p> <p>Es kann alle intelligenten Feldeinrichtungen in Ihrer Anlage konfigurieren und unterstützt Sie bei deren Verwaltung. Durch Verwendung von Statusinformationen stellt es darüber hinaus ein einfaches, aber wirkungsvolles Mittel dar, deren Zustand zu kontrollieren.</p> <p> Zu Einzelheiten: Betriebsanleitung BA00027S und BA00059S</p>

Zubehör	Beschreibung
W@M	<p>Life Cycle Management für Ihre Anlage</p> <p>W@M unterstützt mit einer Vielzahl von Software-Anwendungen über den gesamten Prozess: Von der Planung und Beschaffung über Installation und Inbetriebnahme bis hin zum Betrieb der Messgeräte. Zu jedem Messgerät stehen über den gesamten Lebenszyklus alle relevanten Informationen zur Verfügung: z. B. Gerätestatus, gerätespezifische Dokumentation, Ersatzteile.</p> <p>Die Anwendung ist bereits mit den Daten Ihrer Endress+Hauser Geräte gefüllt; auch die Pflege und Updates des Datenbestandes übernimmt Endress+Hauser.</p> <p>W@M ist verfügbar: Über das Internet: www.endress.com/lifecyclemanagement</p>

Schutzrohrberechnungsprogramm

 Auf der Endress+Hauser Website befindet sich das 'Sizing Thermowell' Tool zur Online-Berechnung und Auslegung aller Thermometer-Schutzrohre von Endress+Hauser. Infos unter: <https://wapps.endress.com/applicator>

Ergänzende Dokumentation

Auf den jeweiligen Produktseiten sowie im Download-Bereich der Endress+Hauser Internetseite (www.endress.com/downloads) sind folgende Dokumenttypen verfügbar:

Dokument	Zweck und Inhalt des Dokuments
Technische Information (TI)	<p>Planungshilfe für Ihr Gerät</p> <p>Das Dokument liefert alle technischen Daten zum Gerät und gibt einen Überblick, was rund um das Gerät bestellt werden kann.</p>
Kurzanleitung (KA)	<p>Schnell zum 1. Messwert</p> <p>Die Anleitung liefert alle wesentlichen Informationen von der Warenannahme bis zur Erstinbetriebnahme.</p>
Betriebsanleitung (BA)	<p>Ihr Nachschlagewerk</p> <p>Die Anleitung liefert alle Informationen, die in den verschiedenen Phasen des Lebenszyklus vom Gerät 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>Referenzwerk für Ihre Parameter</p> <p>Das Dokument liefert detaillierte Erläuterungen zu jedem einzelnen Parameter. Die Beschreibung richtet sich an Personen, die über den gesamten Lebenszyklus mit dem Gerät arbeiten und dabei spezifische Konfigurationen durchführen.</p>
Sicherheitshinweise (XA)	<p>Abhängig von der Zulassung liegen dem Gerät bei Auslieferung Sicherheitshinweise (XA) bei. Diese sind integraler Bestandteil der Betriebsanleitung.</p> <p> Auf dem Typenschild ist angegeben, welche Sicherheitshinweise (XA) für das jeweilige Gerät relevant sind.</p>
Geräteabhängige Zusatzdokumentation (SD/FY)	<p>Je nach bestellter Geräteausführung werden weitere Dokumente mitgeliefert: Anweisungen der entsprechenden Zusatzdokumentation konsequent beachten. Die Zusatzdokumentation ist fester Bestandteil der Dokumentation zum Gerät.</p>



www.addresses.endress.com
