

Technische Information iTHERM ModuLine TM131

Industrielles modulares Thermometer



Metrisches RTD/TC Thermometer mit geschweißtem Schutzrohr für eine Vielzahl von industriellen Anwendungen

Anwendungsbereich

- Universell einsetzbar
- Messbereich: $-200 \dots +1100 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-328 \dots +2012 \text{ }^{\circ}\text{F}$)
- Druckbereich bis 100 bar (1450 psi)
- Vibrationsfeste Sensorelemente bis 60g
- Einfachere Instandhaltung (Sensoraustausch ohne Herunterfahren des Prozesses), einfache und sichere Nachkalibrierung der Messstelle

Ihre Vorteile

- Dual Seal: Zweite Prozessbarriere mit Störungsmeldung bietet wertvolle Informationen zum Zustand des Gerätes
- iTHERM QuickSens: kürzeste Ansprechzeiten von 1,5 s für eine optimale Prozesssteuerung
- iTHERM StrongSens: unübertroffene Vibrationsfestigkeit ($> 60\text{g}$) für ultimative Anlagensicherheit
- iTHERM QuickNeck – kosten- und zeitsparend dank einfacher, werkzeugloser Nachkalibrierung
- Bluetooth®-Konnektivität (optional)
- Internationale Zertifizierungen: Explosionsschutz gemäß ATEX, IECEx, CSA und NEPSI

Inhaltsverzeichnis

Hinweise zum Dokument	3	Anschlussköpfe	51
Symbole	3	Halsrohr	59
Arbeitsweise und Systemaufbau	4	Zertifikate und Zulassungen	65
iTHERM ModuLine	4	Bestellinformationen	65
Messprinzip	5	Zubehör	66
Messeinrichtung	5	Servicespezifisches Zubehör	66
Modularer Aufbau	7	Onlinetools	66
Eingang	9	Systemkomponenten	66
Messgröße	9	Dokumentation	67
Messbereich	9		
Ausgang	9		
Ausgangssignal	9		
Temperaturtransmitter - Produktserie	9		
Energieversorgung	10		
Klemmenbelegung	10		
Klemmen	15		
Kabeleinführungen	15		
Überspannungsschutz	21		
Leistungsmerkmale	21		
Referenzbedingungen	21		
Maximale Messabweichung	22		
Einfluss der Umgebungstemperatur	23		
Eigenerwärmung	23		
Ansprechzeit	23		
Kalibrierung	24		
Isolationswiderstand	25		
Montage	25		
Einbaulage	25		
Einbauhinweise	26		
Umgebung	26		
Umgebungstemperaturbereich	26		
Lagerungstemperatur	26		
Feuchte	26		
Klimaklasse	26		
Schutzart	27		
Stoß- und Vibrationsfestigkeit	27		
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	27		
Prozess	27		
Prozesstemperaturbereich	27		
Prozessdruckbereich	27		
Konstruktiver Aufbau	30		
Bauform, Maße	30		
Gewicht	41		
Material	41		
Prozessanschlüsse	42		
Messeinsätze	50		
Oberflächenrauigkeit	51		

Hinweise zum Dokument

Symbole

Elektrische Symbole

	Gleichstrom		Wechselstrom
	Erdanschluss		Schutzerde (PE: Protective earth)
			Gleich- und Wechselstrom

Symbole für Informationstypen

Symbol	Bedeutung
	Erlaubt Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind.
	Zu bevorzugen Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die zu bevorzugen sind.
	Verboten Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind.
	Tipp Kennzeichnet zusätzliche Informationen.
	Verweis auf Dokumentation
	Verweis auf Seite
	Verweis auf Abbildung
	Sichtkontrolle

Symbole in Grafiken

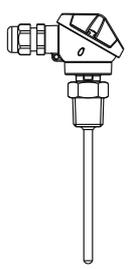
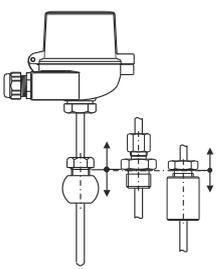
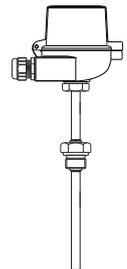
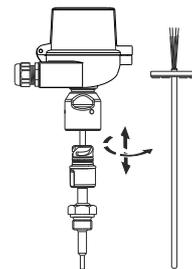
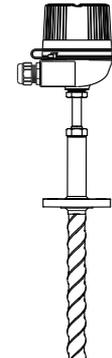
Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
1, 2, 3,...	Positionsnummern	1, 2, 3...	Handlungsschritte
A, B, C, ...	Ansichten	A-A, B-B, C-C, ...	Schnitte
	Explosionsgefährdeter Bereich		Sicherer Bereich (Nicht explosionsgefährdeter Bereich)

Arbeitsweise und Systemaufbau

iTHERM ModuLine

Dieses Thermometer ist Teil der Produktfamilie aus modularen Thermometern für industrielle Anwendungen.

Unterscheidungsmerkmale zur Auswahl eines passenden Thermometers:

Schutzrohr	Direktkontakt - ohne Schutzrohr	Schutzrohr, geschweißt		Schutzrohr aus Vollmaterial	
Bauform	Metrisch				
Thermometer	<p>TM101</p>  <p>A0039102</p>	<p>TM111</p>  <p>A0038281</p>	<p>TM121</p>  <p>A0038194</p>	<p>TM131</p>  <p>A0038195</p>	<p>TM151</p>  <p>A0052360</p>
FLEX-Segment	F	E	F	E	
Eigenschaften	Hervorragendes Preis-Leistungs-Verhältnis	Messeinsätze iTHERM StrongSens und QuickSens	Hervorragendes Preis-Leistungs-Verhältnis mit Schutzrohr	<ul style="list-style-type: none"> ■ Messeinsätze iTHERM StrongSens und QuickSens ■ iTHERM QuickNeck ■ Schnell ansprechend ■ Dual Seal Technologie ■ Dual compartment housing 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Messeinsätze iTHERM StrongSens und iTHERM QuickSens ■ iTHERM QuickNeck ■ iTHERM TwistWell ■ Schnell ansprechend ■ Dual Seal Technologie ■ Zweikammergehäuse
Ex-Bereich	-	△ EX	-	△ EX	

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 (WW):** Hier befindet sich eine Doppelwicklung aus haarfeinem, hochreinem Platindraht in einem Keramikträger. Dieser Träger wird auf der Ober- und Unterseite mit einer Keramikschicht 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 Thermospaltung 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 Thermospaltung/Temperatur-Kennlinien der gebräuchlichsten Thermoelement-Typen sind in den Normen IEC 60584 bzw. ASTM E230/ANSI MC96.1 standardisiert.

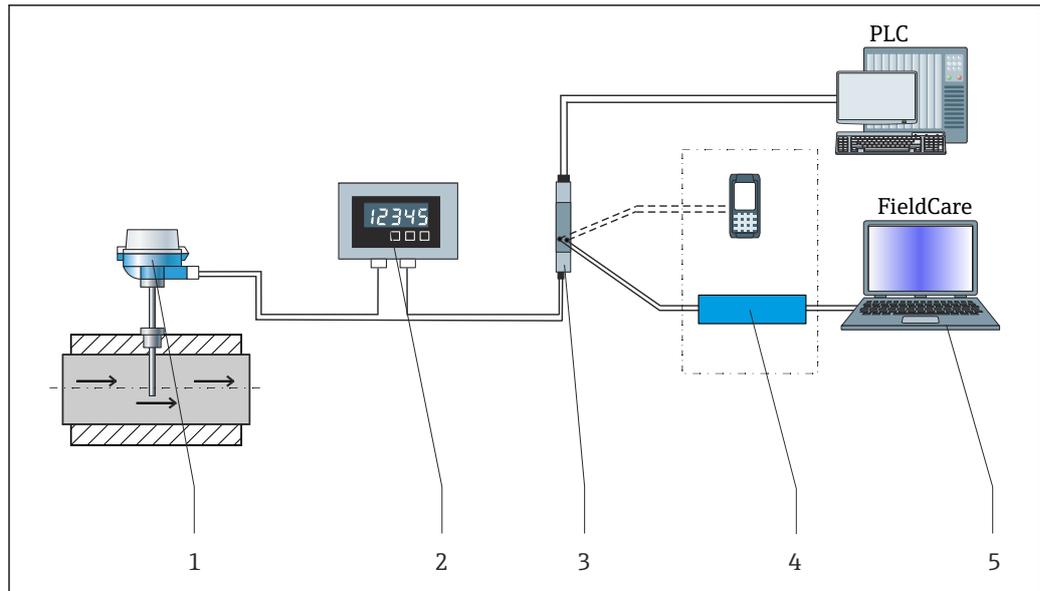
Messeinrichtung

Endress+Hauser bietet ein umfassendes Portfolio an optimierten Komponenten für die Temperaturmessstelle – alles, was für eine nahtlose Integration der Messstelle in die Gesamtanlage benötigt wird. Hierzu gehören:

- Speisegeräte/Trenner
- Anzeigergeräte
- Überspannungsschutz



Nähere Informationen hierzu siehe Broschüre "Systemkomponenten - Lösungen zur Komplettierung der Messstelle" (FA00016K)

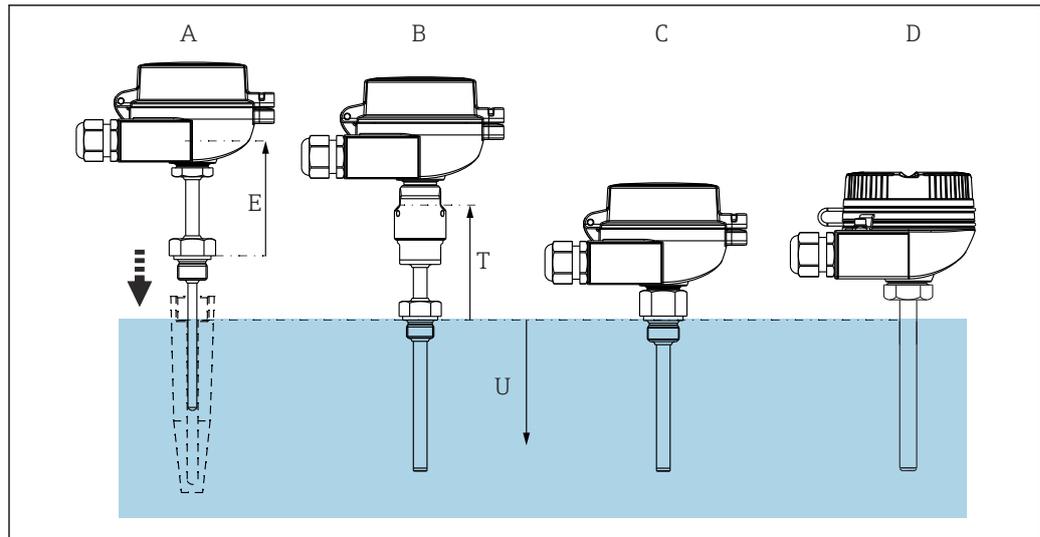


1 Anwendungsbeispiel, Messstellenaufbau mit zusätzlichen Endress+Hauser Komponenten

- 1 Installiertes iTHERM-Thermometer mit HART®-Kommunikationsprotokoll
- 2 Prozessanzeiger der RIA-Produktfamilie - Der Prozessanzeiger wird in die Stromschleife eingebunden und zeigt das Messsignal oder die HART®-Prozessvariablen in digitaler Form an. Der Prozessanzeiger erfordert keine externe Spannungsversorgung. Er wird direkt über die Stromschleife gespeist.
- 3 Speisetrenner der RN Series - Der Speisetrenner (17,5 V_{DC}, 20 mA) verfügt über einen galvanisch getrennten Ausgang zur Spannungsversorgung von 2-Leiter-Transmittern. Das Weitbereichsnetzteil arbeitet mit einer Netzspannung am Eingang von 24 bis 230 V AC/DC, 0/50/60 Hz, sodass der Einsatz in allen internationalen Netzen möglich ist.
- 4 Kommunikationsbeispiele: HART® Communicator (Handbediengerät), FieldXpert, Commubox FXA195 für eigensichere HART®-Kommunikation mit FieldCare über USB-Schnittstelle.
- 5 FieldCare ist ein FDT-basiertes Plant Asset Management Tool von Endress+Hauser, Informationen hierzu unter "Zubehör".

Modularer Aufbau

Konstruktion	Optionen
	<p>1: Anschlusskopf</p> <p>Vielzahl an Anschlussköpfen aus Aluminium, Polyamid oder Edelstahl</p> <p>i Ihre Vorteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> Optimale Zugänglichkeit der Klemmen durch niedrige Gehäusekante des Unterteils: Verbesserte Handhabung Geringere Installations- und Wartungskosten Optionale Anzeige: Sicherheit durch Vor-Ort-Prozessanzeiger
<p>2: Verdrahtung, elektrischer Anschluss, Ausgangssignal</p>	<ul style="list-style-type: none"> Keramiksockel Freie Anschlussdrähte Kopftransmitter: 4...20 mA, HART®, Ethernet-APL, PROFIBUS® PA, FOUNDATION™ Fieldbus, IO-Link® (1- oder 2-Kanal) Aufsteckanzeige
<p>3: Stecker oder Kabelverschraubung</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kabelverschraubungen aus Polyamid oder Messing M12-Stecker, 4-polig/8-polig: PROFIBUS® PA, Ethernet-APL, IO-Link® 7/8"-Stecker: PROFIBUS® PA, FOUNDATION™ Fieldbus
<p>4: Abnehmbares Halsrohr</p>	<p>Für das Halsrohr stehen verschiedene Optionen zur Auswahl</p> <ul style="list-style-type: none"> Ohne Halsrohr gemäß DIN 43772 Form 2 Schutzrohrschaffung gemäß Form 2 F/G, 3G/G abnehmbares Halsrohr gemäß DIN 43772 iTHERM QuickNeck Halsrohr mit zweiter Prozessbarriere Nipple, Nipple-Union oder Nipple-Union-Nipple <p>i Ihre Vorteile:</p> <p>iTHERM QuickNeck: Werkzeugloser Ausbau des Messeinsatzes: Zeit-/Kosteneinsparung bei häufig zu kalibrierenden Messstellen sowie Vermeidung von Verdrahtungsfehlern</p>
<p>5: Schutzrohrschaffung</p>	<p>Der Schutzrohrschaffung dient dazu, einen Abstand zwischen dem Thermometeranschluss und dem Prozessanschluss zu gewährleisten</p>
<p>6: Prozessanschluss</p>	<p>Vielzahl an Prozessanschlüssen, darunter Gewinde, Flansche nach EN oder ASME, Klemmverschraubungen</p>
<p>7: Schutzrohr</p>	<p>Ausführungen mit und ohne Schutzrohr (Messeinsatz direkt prozessberührend).</p> <p>Unterschiedliche Durchmesser, Materialien und Spitzenformen (gerade, reduziert oder verjüngt)</p> <p>i Ihre Vorteile:</p> <p>Schnell ansprechendes Schutzrohr, das - im Vergleich zur traditionellen Bauform - die Ansprechzeit t_{90} der Temperaturmessung um einen Faktor von 4 reduziert</p>
<p>8: Messeinsatz mit: 8a: iTHERM QuickSens 8b: iTHERM StrongSens 8c: Zentralgefederter Messeinsatz</p> <p>A0038282</p>	<p>Sensorbauformen: RTD - Drahtwiderstände (Wire Wound, WW), Dünnschichtsensor (TF) oder Thermoelemente Typ K, J oder N. Messeinsatzdurchmesser $\varnothing 3$ mm (0,12 in) oder $\varnothing 6$ mm (0,24 in), abhängig von Schutzrohrspitze oder gewähltem Thermometer</p> <p>i Ihre Vorteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> iTHERM QuickSens - Messeinsatz mit den weltweit kürzesten Ansprechzeiten: <ul style="list-style-type: none"> Schnelle, hochpräzise Messungen, dadurch maximale Prozesssicherheit und -steuerung Qualitäts- und Kostenoptimierung iTHERM StrongSens - Messeinsatz mit unübertroffener Robustheit: <ul style="list-style-type: none"> Vibrationsfestigkeit $\leq 60g$: geringere Lebenszykluskosten durch längere Lebensdauer sowie hohe Anlagenverfügbarkeit Automatisierte, rückverfolgbare Produktion: beste Qualität und höchste Prozesssicherheit



A0038828

2 Unterschiedliche Schutzrohr-Ausführungen verfügbar

A Thermometer zum Einbau in separates Schutzrohr

B Thermometer mit Schutzrohr, durchgehend, ähnlich DIN 43772 Form 2 G/F, 3 G/F

C Thermometer mit Schutzrohr, hexagonal, ähnlich DIN 43772 Form 5, 8

D Thermometer mit Schutzrohr, ohne Schutzrohrschaft ähnlich DIN 43772 Form 2

E Länge abnehmbares Halsrohr - kann ausgetauscht werden (DIN Halsrohr, zweite Prozessbarriere, Nippel, etc.)

T Länge Schutzrohrschaft - Schaft oder Halsrohr, fester Bestandteil des Schutzrohres

U Eintauchlänge - Länge des unteren Thermometerteils im Prozessmedium, üblicherweise ab Prozessanschluss

Eingang

Messgröße Temperatur (temperaturlineares Übertragungsverhalten)

Messbereich *Abhängig vom verwendeten Sensortyp*

Sensortyp	Messbereich
Pt100 Dünnschicht (TF) Basis	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)
Pt100 Dünnschicht (TF), iTHERM QuickSens	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)
Pt100 Dünnschicht (TF) Standard	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)
Pt100 Dünnschicht (TF), iTHERM StrongSens, vibrationsfest > 60g	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)
Pt100 Drahtgewickelt (WW), 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)
Thermoelement TC, Typ N	

Ausgang

Ausgangssignal

Die Messwerte können auf 2 Arten übertragen werden:

- Direkt verdrahtete Sensoren: Weiterleitung der Sensor-Messwerte ohne iTEMP-Transmitter.
- Durch Auswahl entsprechender iTEMP-Transmitter über alle gängigen Protokolle.



Alle iTEMP-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.

HART® Kopfttransmitter

Der iTEMP-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 Endress+Hauser SmartBlue (App), optional.

PROFIBUS® PA Kopfttransmitter

Universell programmierbarer iTEMP-Transmitter 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.

FOUNDATION Fieldbus™ Kopfttransmitter

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

Kopftransmitter mit PROFINET® und Ethernet-APL™

Der iTEMP-Transmitter ist ein 2-Leiter-Gerät mit zwei Messeingängen. Das Gerät überträgt sowohl gewandelte Signale von Widerstandsthermometern und Thermoelementen als auch Widerstands- und Spannungssignale über das PROFINET® Protokoll. Die Speisung erfolgt über den den 2-Leiter Ethernet Anschluss nach IEEE 802.3cg 10Base-T1. Der iTEMP-Transmitter kann als eigensicheres Betriebsmittel in der Zone 1 explosionsgefährdeter Bereiche installiert werden. Das Gerät dient zur Instrumentierung im Anschlusskopf Form B nach DIN EN 50446.

Kopftransmitter mit IO-Link®

Der iTEMP-Transmitter ist ein IO-Link® Gerät mit einem Messeingang und einer IO-Link® Schnittstelle. Konfigurierbare, einfache und kosteneffiziente Lösung durch digitale Kommunikation über IO-Link®. Die Montage erfolgt in einem Anschlusskopf Form B nach DIN EN 50444.

Vorteile der iTEMP-Transmitter:

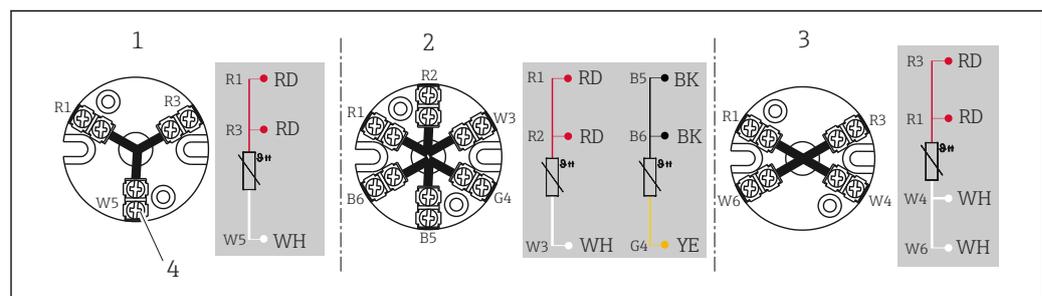
- Dualer oder einfacher Sensoreingang (optional für bestimmte Transmitter)
- Aufsteckbares Display (optional für bestimmte Transmitter)
- Höchste Zuverlässigkeit, Genauigkeit und Langzeitstabilität bei kritischen Prozessen
- Mathematische Funktionen
- Überwachung der Thermometerdrift, Backup-Funktionalität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

Feldtransmitter

Feldtransmitter mit HART®, FOUNDATION Fieldbus™ oder PROFIBUS® PA Kommunikation und Hintergrundbeleuchtung. Kann leicht aus der Ferne abgelesen werden, in der Sonne und in der Nacht. Große Messwertdarstellung, Balkendiagramm und Fehleranzeige werden angezeigt. Vorteile: Dualer Sensoreingang, höchste Zuverlässigkeit in rauer Industrieumgebung, mathematische Funktionen, Thermometer Driftüberwachung und Sensor Back-up-Funktionalität, Korrosionsdetektion.

Energieversorgung

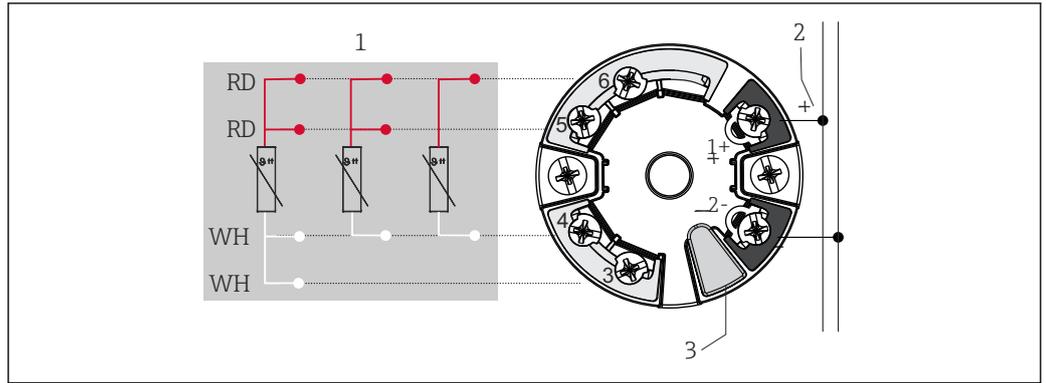
i Die Sensoranschlussleitungen sind mit Kabelschuhen ausgestattet. Der Nenndurchmesser der Kabelschuhe beträgt 1,3 mm (0,05 in).

Klemmenbelegung**Typ des Sensoranschlusses RTD**

A0045453

3 Montierter Anschlusssockel aus Keramik

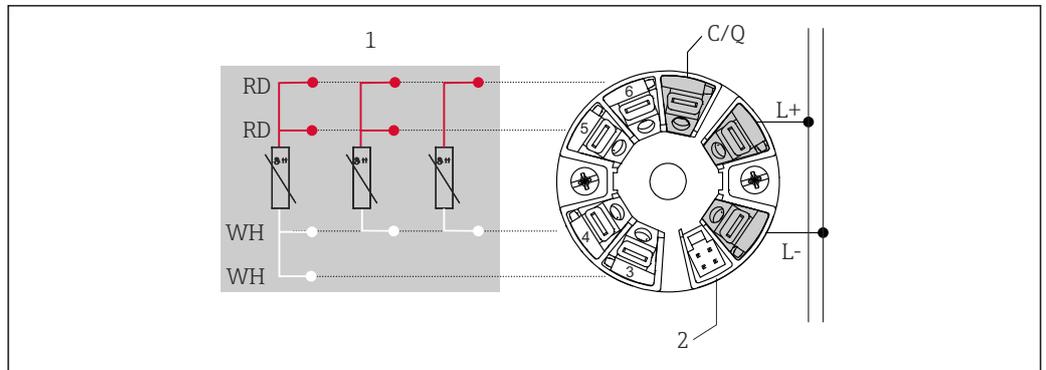
- 1 3-Leiter
- 2 2x3-Leiter
- 3 4-Leiter
- 4 Außenschraube



A0045464

4 Im Anschlusskopf montierter Transmitter iTEMP TMT7x oder iTEMP TMT31 (ein Sensoreingang)

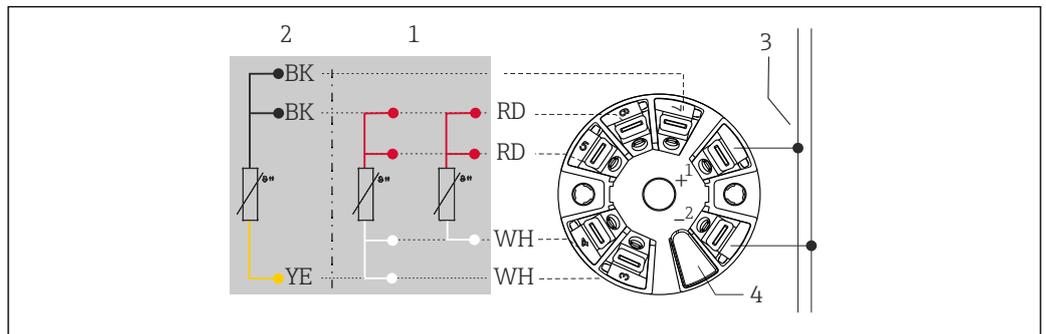
- 1 Sensoreingang, RTD, 4-, 3- und 2-Leiter
- 2 Spannungsversorgung/Busanschluss
- 3 Display-Anschluss/CDI-Schnittstelle



A0052495

5 Im Anschlusskopf montierter Transmitter iTEMP TMT36 (ein Sensoreingang)

- 1 Sensoreingang RTD: 4-, 3- und 2-Leiter
- 2 Display-Anschluss
- L+ Spannungsversorgung 18 ... 30 V_{DC}
- L- Spannungsversorgung 0 V_{DC}
- C/Q IO-Link oder Schaltausgang

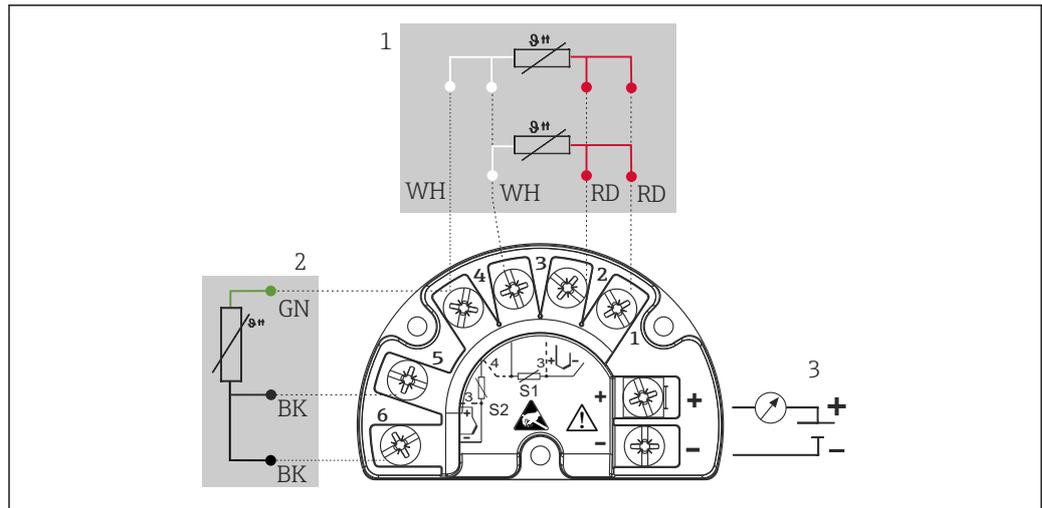


A0045466

6 Im Anschlusskopf montierter Transmitter iTEMP TMT8x (doppelter Sensoreingang)

- 1 Sensoreingang 1, RTD, 4- und 3-Leiter
- 2 Sensoreingang 2, RTD, 3-Leiter
- 3 Feldbus-Anschluss und Spannungsversorgung
- 4 Display-Anschluss

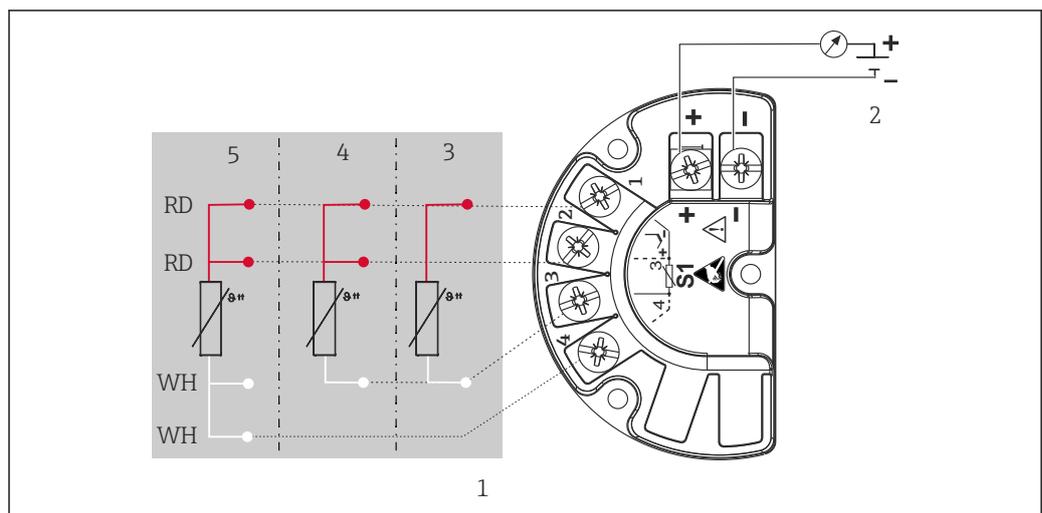
Montierter Feldtransmitter: Ausstattung mit Schraubklemmen



A0045732

7 iTEMP TMT162 (doppelter Sensoreingang)

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

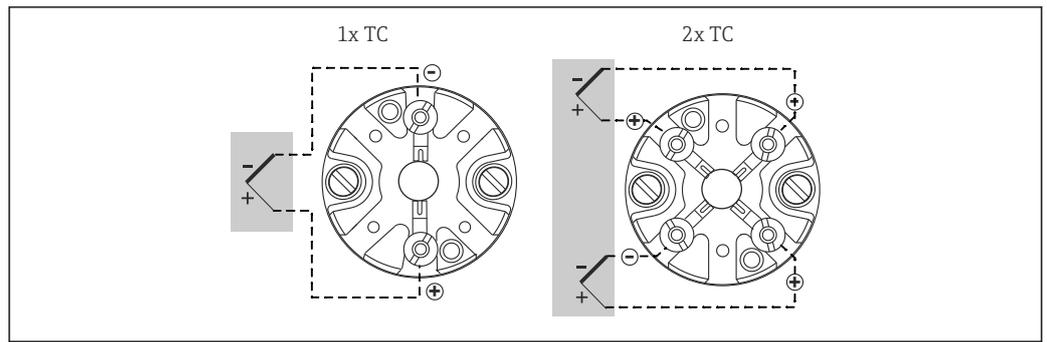


A0045733

8 iTEMP TMT142B (ein Sensoreingang)

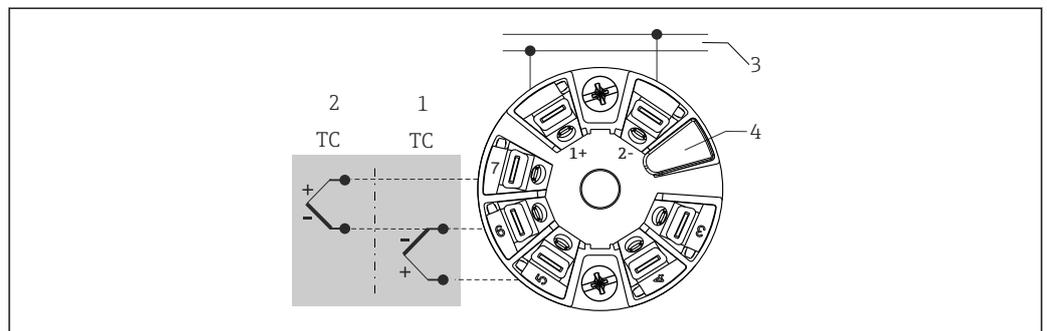
- 1 Sensoreingang RTD
- 2 Spannungsversorgung Feldtransmitter und Analogausgang 4 ... 20 mA, HART®-Signal
- 3 2-Leiter
- 4 3-Leiter
- 5 4-Leiter

Typ des Sensoranschlusses Thermoelement (TC)



A0012700

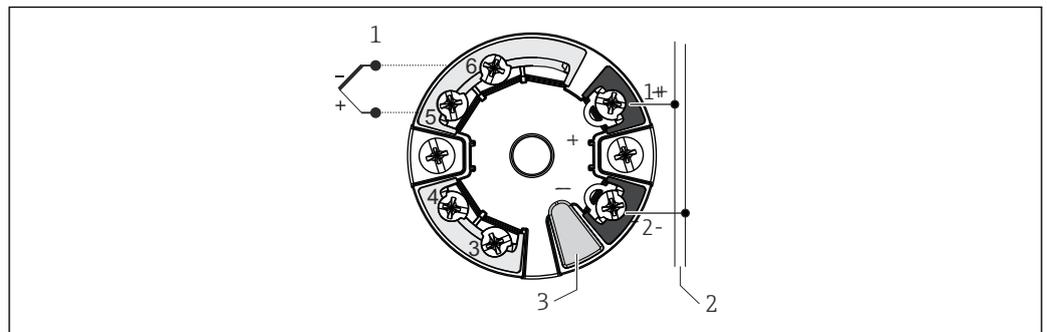
9 Montierter Anschlusssockel aus Keramik für Thermoelemente.



A0045474

10 Im Anschlusskopf montierter Transmitter iTEMP TMT8x (doppelter Sensoreingang)

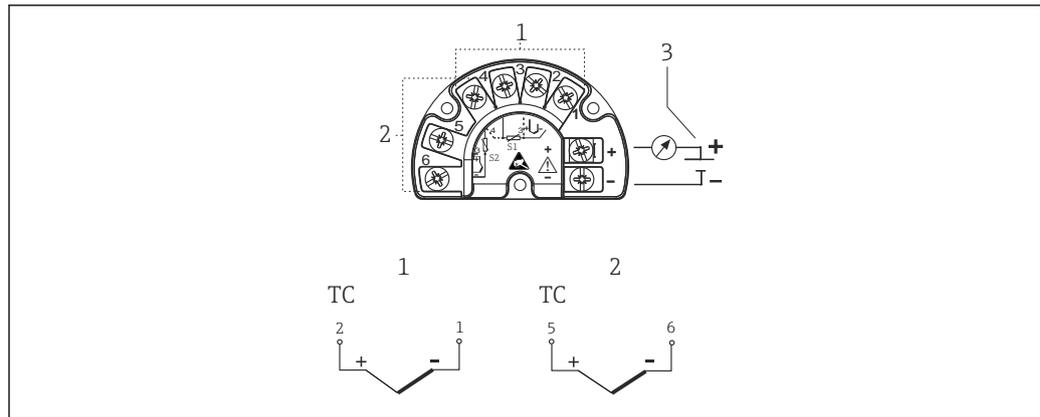
- 1 Sensoreingang 1
- 2 Sensoreingang 2
- 3 Feldbus-Anschluss und Spannungsversorgung
- 4 Display-Anschluss



A0045353

11 Im Anschlusskopf montierter Transmitter iTEMP TMT7x oder iTEMP TMT31 (ein Sensoreingang)

- 1 Sensoreingang
- 2 Spannungsversorgung und Busanschluss
- 3 Display-Anschluss und CDI-Schnittstelle



12 Montierter Feldtransmitter iTEMP TMT162 oder iTEMP TMT142B

- 1 Sensoreingang 1
 2 Sensoreingang 2 (nicht iTEMP TMT142B)
 3 Versorgungsspannung Feldtransmitter und Analogausgang 4...20 mA oder Feldbus-Kommunikation

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 (-)

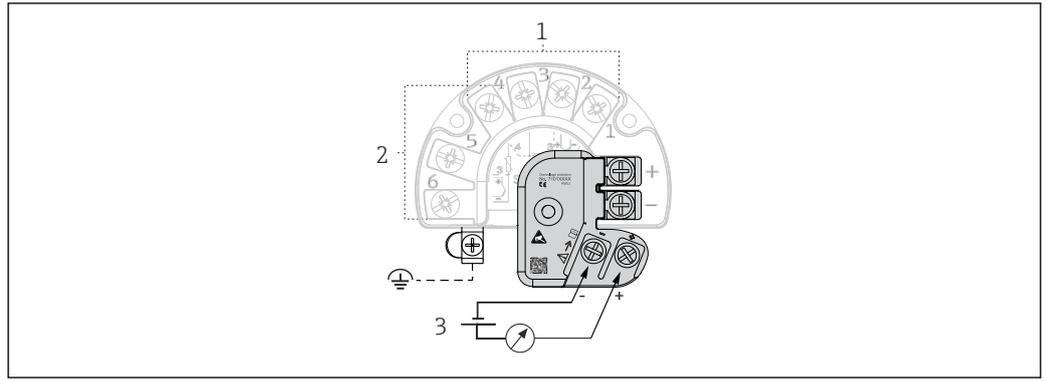
Integrierter Überspannungsschutz

Der Überspannungsschutz ist optional bestellbar¹⁾. Das Modul sichert die Elektronik gegen Zerstörung durch Überspannung ab. Auftretende Überspannungen in Signalleitungen (z.B. 4 ... 20 mA, Kommunikationsleitungen (Feldbusse) und Versorgungsleitungen werden gegen Erde abgeleitet. Die Funktionalität des Transmitters bleibt unbeeinflusst, da kein störender Spannungsabfall auftritt.

Anschlussdaten:

Höchste Dauerspannung (Bemessungsspannung)	$U_C = 36 \text{ V}_{DC}$
Nennstrom	$I = 0,5 \text{ A}$ bei $T_{Umg.} = 80 \text{ °C}$ (176 °F)
Stoßstrombeständigkeit <ul style="list-style-type: none"> ▪ Blitzstoßstrom D1 (10/350 μs) ▪ Nennableitstoßstrom C1/C2 (8/20 μs) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ $I_{imp} = 1 \text{ kA}$ (pro Ader) ▪ $I_n = 5 \text{ kA}$ (pro Ader) ▪ $I_n = 10 \text{ kA}$ (gesamt)
Temperaturbereich	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
Serienwiderstand pro Ader	1,8 Ω , Toleranz $\pm 5 \%$

1) Verfügbar für die Feldtransmitter mit HART® 7 Kommunikation



A0045614

13 Elektrischer Anschluss Überspannungsschutz

- 1 Sensoranschluss 1
- 2 Sensoranschluss 2
- 3 Busanschluss und Spannungsversorgung

Das Gerät ist mit dem Potenzialausgleich über die externe Erdungsklemme zu verbinden. Die Verbindung zwischen dem Gehäuse und der örtlichen Masse muss einen Querschnitt von min. 4 mm² (13 AWG) aufweisen. Alle Masseverbindungen müssen gesichert sein.

Klemmen

Ausstattung der iTEMP-Kopftransmitter mit Push-in-Klemmen, wenn nicht explizit Schraubklemmen angewählt, DualSeal ausgewählt oder ein Doppel-Sensor eingebaut wird.

Klemmenausführung	Leitungsausführung	Leitungsquerschnitt
Schraubklemmen	Starr oder flexibel	≤ 1,5 mm ² (16 AWG)
Push-in-Klemmen (Kabelausführung, Abisolierlänge = min. 10 mm (0,39 in))	Starr oder flexibel	0,2 ... 1,5 mm ² (24 ... 16 AWG)
	Flexibel mit Aderendhülsen mit/ ohne Kunststoffhülse	0,25 ... 1,5 mm ² (24 ... 16 AWG)

i Bei Push-in-Klemmen und der Verwendung von flexiblen Leitern mit einem Leitungsquerschnitt ≤ 0,3 mm² müssen Aderendhülsen verwendet werden. Ansonsten wird bei Anschluss von flexiblen Leitungen an Push-in-Klemmen empfohlen, keine Aderendhülsen zu verwenden.

Kabeleinführungen

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

Gerätestecker

Der Hersteller bietet verschiedene Gerätestecker für eine einfache und schnelle Einbindung des Thermometers in ein Prozessleitsystem. Die folgenden Tabellen zeigen die PIN-Belegungen der verschiedenen Stecker-Anschluss-Kombinationen.

i Der Hersteller rät 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. Die Thermoelemente werden in Kombination mit einem iTEMP-Transmitter 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	PK	Rosa
BU	Blau	GN	Grün
GY	Grau	BK	Schwarz

Anschlusskopf mit einer Kabeleinführung ¹⁾

Stecker	1x PROFIBUS® PA								1x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				1x PROFINET® und Ethernet-APL™				
Gewinde-Stecker	M12				7/8"				7/8"				M12				
PIN-Nummer	1	2	3	4	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		RD	RD	WH		
Anschlussklemmenblock 4-Leiter (1x Pt100)	RD	RD	WH	WH	RD	RD	WH	WH	RD	RD	WH	WH	RD	RD	WH	WH	
Anschlussklemmenblock 6-Leiter (2x Pt100)	RD (#1) ²⁾	RD (#1)	WH (#1)		RD (#1)	RD (#1)	WH (#1)		RD (#1)	RD (#1)	WH (#1)		RD	RD	WH (#1)		
1x TMT 4...20 mA oder HART®	+	i	-	i	+	i	-	i	+	i	-	i	nicht kombinierbar				
2x TMT 4...20 mA oder HART® im Anschlusskopf mit hohem Deckel	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)	nicht kombinierbar				
1x TMT PROFIBUS® PA	+	i	-	GND ³⁾	+	i	-	GND ³⁾	nicht kombinierbar								
2x TMT PROFIBUS® PA	+(#1)	i	-(#1)	GND ³⁾	+	i	-	GND ³⁾	nicht kombinierbar								
1x TMT FF	-				+				GND	i	nicht kombinierbar						
2x TMT FF	-(#1)				+(#1)				GND	i	nicht kombinierbar						
1x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar				nicht kombinierbar				nicht kombinierbar				APL-Signal -	APL-Signal +	GND		-
2x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar				nicht kombinierbar				nicht kombinierbar				APL-Signal - (#1)	APL-Signal + (#1)	GND		-
PIN-Position und Farbcode	 <small>A0018929</small>				 <small>A0018930</small>				 <small>A0018931</small>				 <small>A0052119</small>				

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

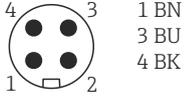
Anschlusskopf mit einer Kabeleinführung ¹⁾

Stecker	4-polig/8-polig							
Gewinde-Stecker	M12							
PIN-Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8
Elektrischer Anschluss (Anschlusskopf)								
Freie Anschlussdrähte und TC	Nicht angeschlossen (nicht isoliert)							
Anschlussklemmenblock 3-Leiter (1x Pt100)	RD	RD	WH		i			
Anschlussklemmenblock 4-Leiter (1x Pt100)			WH	WH				
Anschlussklemmenblock 6-Leiter (2x Pt100)			WH		BK	BK	YE	
1x TMT 4...20 mA oder HART®	+ (#1)	i	- (#1)	i	i			
2x TMT 4...20 mA oder HART® im Anschlusskopf mit hohem Deckel					+ (#2)	i	- (#2)	i
1x TMT PROFIBUS® PA	nicht kombinierbar							
2x TMT PROFIBUS® PA								
1x TMT FF	nicht kombinierbar							
2x TMT FF								
1x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar							
2x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar							
PIN-Position und Farbcode	<p>1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY</p>				<p>1 WH 2 BN 3 GN 4 YE 5 GY 6 PK 7 BU 8 RD</p>			

1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration

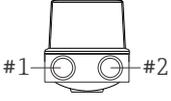
Anschlusskopf mit einer Kabeleinführung

Stecker	1x IO-Link®, 4-polig			
Gewinde-Stecker	M12			
PIN-Nummer	1	2	3	4
Elektrischer Anschluss (Anschlusskopf)				
Freie Anschlussdrähte	Nicht angeschlossen (nicht isoliert)			
Anschlussklemmenblock 3-Leiter (1x Pt100)	RD	i	RD	WH
Anschlussklemmenblock 4-Leiter (1x Pt100)	nicht kombinierbar			
Anschlussklemmenblock 6-Leiter (2x Pt100)				
1x TMT 4...20 mA oder HART®	nicht kombinierbar			
2x TMT 4...20 mA oder HART® im Anschlusskopf mit hohem Deckel				
1x TMT PROFIBUS® PA	nicht kombinierbar			
2x TMT PROFIBUS® PA				
1x TMT FF	nicht kombinierbar			
2x TMT FF				
1x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar			

Stecker	1x IO-Link®, 4-polig			
2x TMT PROFINET®				
1x TMT IO-Link®	L+	-	L-	C/Q
2x TMT IO-Link®	L+ (#1)	-	L- (#1)	C/Q
PIN-Position und Farbcode				

A0055383

Anschlusskopf mit zwei Kabeleinführungen ¹⁾

Stecker	2x PROFIBUS® PA								2x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				2x PROFINET® und Ethernet-APL™			
Gewinde-Stecker  A0021706	M12(#1)/M12(#2)				7/8"(#1)/7/8"(#2)				7/8"(#1)/7/8"(#2)				M12 (#1)/M12 (#2)			
PIN-Nummer	1	2	3	4	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/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i	
Anschlussklemmenblock 4-Leiter (1x Pt100)			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i
Anschlussklemmenblock 6-Leiter (2x Pt100)	RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE	
1x TMT 4...20 mA oder HART®	+/i		-/i		+/i		-/i		+/i		-/i		+/i		-/i	
2x TMT 4...20 mA oder HART® im Anschlusskopf mit hohem Deckel	+		-	i/i	+		-	i/i	+		-	i/i	+		-	i/i
	(#1)/		(#1)/		(#1)/		(#1)/		(#1)/		(#1)/		(#1)/		(#1)/	
	+		-		+		-		+		-		+		-	
	(#2)		(#2)		(#2)		(#2)		(#2)		(#2)		(#2)		(#2)	
1x TMT PROFIBUS® PA	+/i		-/i		+/i		-/i		nicht kombinierbar							
2x TMT PROFIBUS® PA	+		-	GND/ GND	+		-	GND/ GND								
	(#1)/		(#1)/		(#1)/		(#1)/									
	+		-		+		-									
	(#2)		(#2)		(#2)		(#2)									
1x TMT FF	nicht kombinierbar				nicht kombinierbar				-/i	+/i			nicht kombinierbar			
2x TMT FF	nicht kombinierbar				nicht kombinierbar				-	+	i/i	GND/ GND	nicht kombinierbar			
	nicht kombinierbar				nicht kombinierbar				(#1)/	(#1)/			nicht kombinierbar			
	nicht kombinierbar				nicht kombinierbar				(#1)/	(#1)/			nicht kombinierbar			
	nicht kombinierbar				nicht kombinierbar				-	+			nicht kombinierbar			
	nicht kombinierbar				nicht kombinierbar				(#2)	(#2)			nicht kombinierbar			
1x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar				nicht kombinierbar				nicht kombinierbar				APL-Signal -	APL-Sig- nal +	GND	i

Stecker	2x PROFIBUS® PA		2x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)	2x PROFINET® und Ethernet-APL™	
2x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar	nicht kombinierbar	nicht kombinierbar	APL-Signal - (#1) und (#2)	APL-Signal + (#1) und (#2)
PIN-Position und Farbcode	 <small>A0018929</small>	 <small>A0018930</small>	 <small>A0018931</small>	 <small>A0052119</small>	

1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration

Anschlusskopf mit zwei Kabeleinführungen ¹⁾

Stecker	4-polig/8-polig							
Gewinde-Stecker <small>A0021706</small>	M12 (#1)/M12 (#2)							
PIN-Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8
Elektrischer Anschluss (Anschlusskopf)								
Freie Anschlussdrähte und TC	Nicht angeschlossen (nicht isoliert)							
Anschlussklemmenblock 3-Leiter (1x Pt100)	RD/i	RD/i	WH/i		i/i			
Anschlussklemmenblock 4-Leiter (1x Pt100)			WH/i	WH/i				
Anschlussklemmenblock 6-Leiter (2x Pt100)	RD/BK	RD/BK	WH/YE					
1x TMT 4...20 mA oder HART®	+/i	i/i	-/i	i/i				
2x TMT 4...20 mA oder HART® im Anschlusskopf mit hohem Deckel	+ (#1)/+ (#2)		- (#1)/- (#2)					
1x TMT PROFIBUS® PA	nicht kombinierbar							
2x TMT PROFIBUS® PA	nicht kombinierbar							
1x TMT FF	nicht kombinierbar							
2x TMT FF	nicht kombinierbar							
1x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar							
2x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar							
PIN-Position und Farbcode	 <small>A0018929</small>	 <small>A0018927</small>						

1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration

Anschlusskopf mit zwei Kabeleinführungen

Stecker	2x IO-Link®, 4-polig			
Gewinde-Stecker	M12 (#1)/ M12 (#2)			
PIN-Nummer	1	2	3	4
Elektrischer Anschluss (Anschlusskopf)				
Freie Anschlussdrähte	nicht angeschlossen (nicht isoliert)			
Anschlussklemmenblock 3-Leiter (1x Pt100)	RD	i	RD	WH
Anschlussklemmenblock 4-Leiter (1x Pt100)	nicht kombinierbar			
Anschlussklemmenblock 6-Leiter (2x Pt100)	RD/BK	i	RD/BK	WH/YE
1x TMT 4...20 mA oder HART®	nicht kombinierbar			
2x TMT 4...20 mA oder HART® im Anschlusskopf mit hohem Deckel				
1x TMT PROFIBUS® PA				
2x TMT PROFIBUS® PA				
1x TMT FF	nicht kombinierbar			
2x TMT FF				
1x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar			
2x TMT PROFINET®				
1x TMT IO-Link®	L+	-	L-	C/Q
2x TMT IO-Link®	L+ (#1) und (#2)	-	L- (#1) und (#2)	C/Q
PIN-Position und Farbcode	 <p>4 3 1 BN 1 2 3 BU 4 BK</p>			

A0055383

Anschlusskombination Messeinsatz - Transmitter¹⁾

Messeinsatz	Transmitteranschluss ²⁾			
	iTEMP TMT31/iTEMP TMT7x		iTEMP TMT8x	
	1x 1-Kanal	2x 1-Kanal	1x 2-Kanal	2x 2-Kanal
1x Sensor (Pt100 oder TC), freie Anschlussdrähte	Sensor (#1): Transmitter (#1)	Sensor (#1): Transmitter (#1) (Transmitter (#2) nicht angeschlossen)	Sensor (#1): Transmitter (#1)	Sensor (#1): Transmitter (#1) Transmitter (#2) nicht angeschlossen
2x Sensor (2x Pt100 oder 2x TC), freie Anschlussdrähte	Sensor (#1): Transmitter (#1) Sensor (#2) isoliert	Sensor (#1): Transmitter (#1) Sensor (#2): Transmitter (#2)	Sensor (#1): Transmitter (#1) Sensor (#2): Transmitter (#1)	Sensor (#1): Transmitter (#1) Sensor (#2): Transmitter (#1) (Transmitter (#2) nicht angeschlossen)
1x Sensor (Pt100 oder TC) mit Anschlussklemmenblock ³⁾	Sensor (#1): Transmitter im Deckel	nicht kombinierbar	Sensor (#1): Transmitter im Deckel	nicht kombinierbar

Messeinsatz	Transmitteranschluss ²⁾			
	iTEMP TMT31/iTEMP TMT7x		iTEMP TMT8x	
	1x 1-Kanal	2x 1-Kanal	1x 2-Kanal	2x 2-Kanal
2x Sensor (2x Pt100 oder 2x TC) mit Anschlussklemmenblock	Sensor (#1): Transmitter im Deckel Sensor (#2) nicht angeschlossen		Sensor (#1): Transmitter im Deckel Sensor (#2): Transmitter im Deckel	
2x Sensor (2x Pt100 oder 2x TC) in Verbindung mit Merkmal 600, Option MG ⁴⁾	nicht kombinierbar	Sensor (#1): Transmitter (#1) Sensor (#2): Transmitter (#2)	nicht kombinierbar	Sensor (#1): Transmitter (#1) - Kanal 1 Sensor (#2): Transmitter (#2) - Kanal 1

- 1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration
- 2) Bei Auswahl von 2 Transmittern in einem Anschlusskopf ist Transmitter (#1) auf dem Messeinsatz direkt installiert. Transmitter (#2) ist im hohen Deckel installiert. Für den zweiten Transmitter kann standardmäßig kein TAG bestellt werden. Die Busadresse ist auf den Standardwert eingestellt und muss bei Bedarf vor der Inbetriebnahme manuell geändert werden.
- 3) Nur im Anschlusskopf mit hohem Deckel, nur 1 Transmitter möglich. Ein Keramiksockel ist automatisch auf dem Messeinsatz montiert.
- 4) Einzelne Sensoren jeweils mit Kanal 1 eines Transmitters verbunden

Überspannungsschutz

Zur Absicherung gegen Überspannungen in den Versorgungs- und den Signal-/Kommunikationsleitungen für die Thermometerelektronik bietet Endress+Hauser Überspannungsschutzgeräte der HAW-Produktfamilie an.



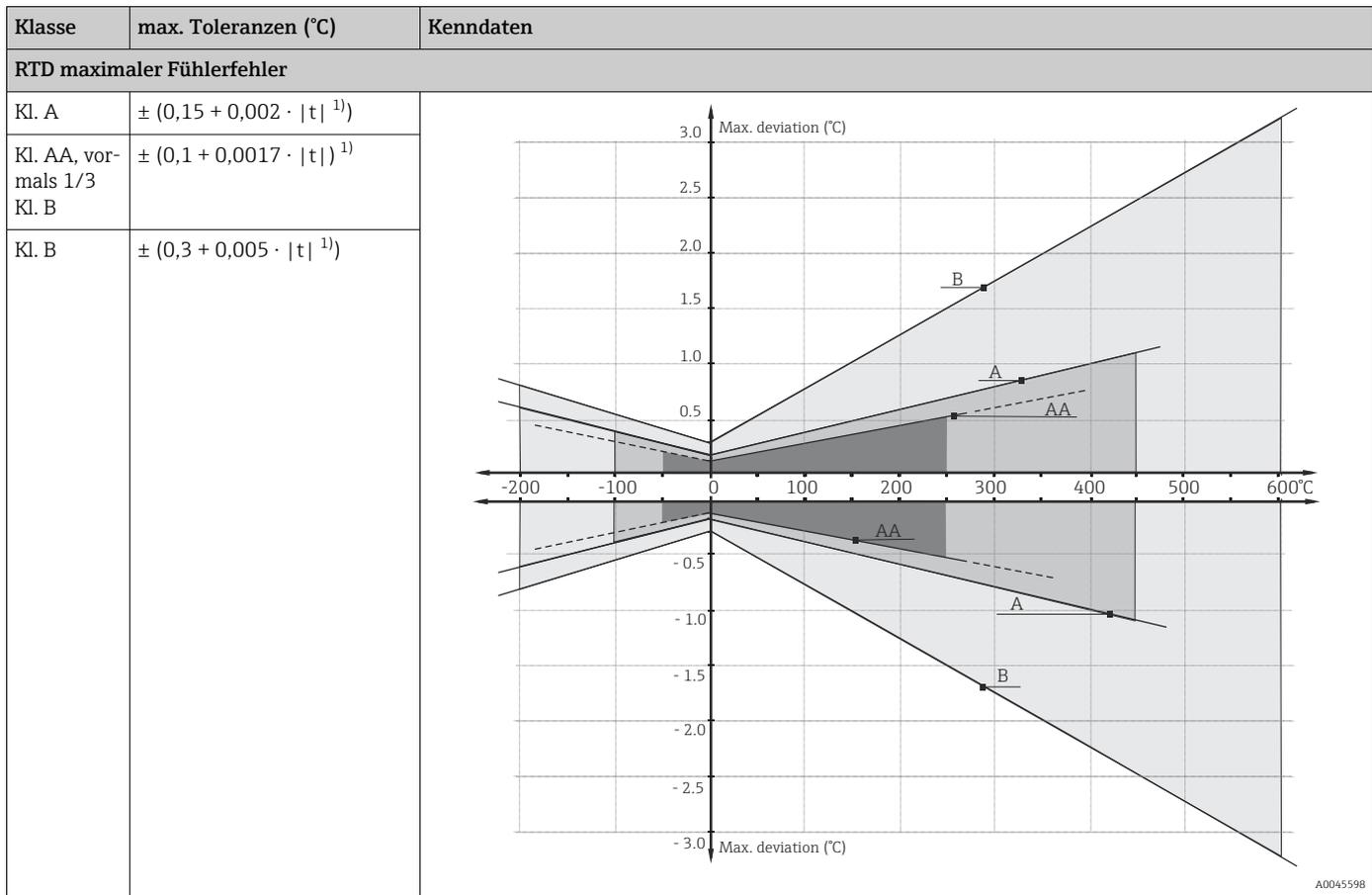
Weitere Informationen siehe Technische Informationen des jeweiligen Überspannungsschutzgerätes.

Leistungsmerkmale

Referenzbedingungen

Diese Angaben sind relevant zur Bestimmung der Messgenauigkeit der eingesetzten iTEMP-Transmitter. Siehe Technische Dokumentation des jeweiligen iTEMP-Transmitters.

Maximale Messabweichung RTD-Widerstandsthermometer nach IEC 60751



1) $|t|$ = Absolutwert Temperatur in °C

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

Temperaturbereiche

Sensortyp ¹⁾	Betriebstemperaturbereich	Klasse B	Klasse A	Klasse AA
Pt100 (WW)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)	-100 ... +450 °C (-148 ... +842 °F)	-50 ... +250 °C (-58 ... +482 °F)
Pt100 (TF) Basis	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-30 ... +200 °C (-22 ... +392 °F)	-
Pt100 (TF) Standard	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)	-30 ... +250 °C (-22 ... +482 °F)	0 ... +150 °C (+32 ... +302 °F)
Pt100 (TF) iTHERM Quick- Sens	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-30 ... +200 °C (-22 ... +392 °F)	0 ... +150 °C (+32 ... +302 °F)
Pt100 (TF) iTHERM Strong- Sens	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)	-30 ... +300 °C (-22 ... +572 °F)	0 ... +150 °C (+32 ... +302 °F)

1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration

Zulässige Grenzabweichungen der Thermospannungen von der Normkennlinie für Thermoelemente nach IEC 60584 oder 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) N (NiCrSi-NiSi)	2	±0,0075 t ¹⁾ (333 ... 1200 °C) ±2,5 °C (-40 ... +333 °C) ±0,0075 t ¹⁾ (333 ... 1200 °C)	1	±1,5 °C (-40 ... +375 °C) ±0,004 t ¹⁾ (375 ... 1000 °C)

1) |t| = Absolutwert in °C

Thermoelemente aus unedlen Metallen werden generell so geliefert, dass sie die in den Tabellen angegebenen Fertigungstoleranzen für Temperaturen > -40 °C (-40 °F) einhalten. Für Temperaturen < -40 °C (-40 °F) sind diese Werkstoffe meist nicht geeignet. Die Toleranzen der Klasse 3 können nicht eingehalten werden. Für diesen Temperaturbereich ist eine gesonderte Werkstoffauswahl erforderlich. Dies kann nicht über das Standardprodukt abgewickelt werden.

Norm	Typ	Toleranzklasse: Standard	Toleranzklasse: Spezial
		Abweichung, es gilt jeweils der größere Wert	
ASTM E230/ ANSI MC96.1	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) N (NiCrSi-NiSi)	±2,2 K oder ±0,02 t ¹⁾ (-200 ... 0 °C) ±2,2 K oder ±0,0075 t ¹⁾ (0 ... 1260 °C)	±1,1 K oder ±0,004 t ¹⁾ (0 ... 1260 °C)

1) |t| = Absolutwert in °C

Die Werkstoffe für Thermoelemente werden generell so geliefert, dass sie die in der Tabelle angegebenen Toleranzen für Temperaturen > 0 °C (32 °F) einhalten. Für Temperaturen < 0 °C (32 °F) sind diese Werkstoffe meist nicht geeignet. Die angegebenen Toleranzen können nicht eingehalten werden. Für diesen Temperaturbereich ist eine gesonderte Werkstoffauswahl erforderlich. Dies kann nicht über das Standardprodukt abgewickelt werden.

Einfluss der Umgebungstemperatur Abhängig vom verwendeten Kopftransmitter. Details siehe jeweilige Technische Information.

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 generiert. Die Größe des Messfehlers wird neben dem Messstrom auch durch die Temperaturleitfähigkeit und die Anströmgeschwindigkeit im Prozess beeinflusst. Die Eigenerwärmung ist vernachlässigbar, wenn ein iTEMP-Transmitter (extrem geringer Messstrom) von Endress+Hauser verwendet wird.

Ansprechzeit Tests wurden in Wasser mit 0,4 m/s (gemäß IEC 60751) und einem Temperatursprung von 10 K durchgeführt.

Ansprechzeit ohne Wärmeleitpaste, in Wasser. Typische Werte in Sekunden (s)¹⁾

Schutzrohr- durchmesser	Spitzentyp	Standard Pt100 (TF)		iTHERM QuickSens		iTHERM StrongSens		Drahtgewickelter Sensor (WW)		Thermoelement					
		t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	Typ J		Typ K		Typ N	
		t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀
9x1.25 mm (0,35x0,04 in)	Gerade	21	59	11	46	21	62	23	62	20	59	20	60	20	59
	Reduziert	8	20	2	7	-	-	8	20	6	18	7	20	-	-
	Verjüngt	15	42	4	17	-	-	14	41	12	38	13	40	-	-

Schutzrohr- durchmesser	Spitzentyp	Standard Pt100 (TF)		iTHERM QuickSens		iTHERM StrongSens		Drahtgewi- ckelter Sen- sor (WW)		Thermoelement					
										Typ J		Typ K		Typ N	
11x2 mm (0,43x0,08 in)	Gerade	32	97	15	71	29	92	39	120	32	90	28	86	27	79
	Reduziert	7	19	2	6	-	-	10	20	8	20	8	20	-	-
	Schnellan- sprechend	7	15	3	9	11	20	6	13	7	16	9	19	7	15
12x2,5 mm (0,47x0,10 in)	Gerade	41	95	11	58	31	96	33	96	31	77	26	63	25	53
	Verjüngt	22	68	8	38	20	65	24	73	23	58	22	58	19	62
	Gerade (schnellan- sprechend)	8	16	3	11	12	22	7	14	8	16	10	20	8	17
	Verjüngt (schnellan- sprechend)	7	16	3	11	11	21	8	17	8	16	10	20	8	17
14x2 mm (0,55x0,08 in)	Gerade	74	253	13	105	55	211	78	259	61	223	46	165	52	187
16x3,5 mm (0,63x0,14 in)	Gerade	69	220	21	99	38	156	77	245	59	200	47	156	51	175
¼" SCH80 (13,7x3 mm)	Gerade	50	166	14	79	36	121	50	158	51	173	38	131	43	145
½" SCH80 (21,3x3,7 mm)	Gerade	-	250	-	230	-	250	-	365	-	335	-	335	-	335
½" SCH40 (21,3x2,8 mm)	Gerade	-	350	-	390	-	570	-	450	-	450	-	450	-	450

1) Bei Verwendung eines Schutzrohrs.

Kalibrierung

Kalibrierung von Thermometern

Unter Kalibrierung versteht man den Vergleich zwischen der Anzeige eines Messmittels und dem durch das Kalibriernormal zur Verfügung gestellten wahren Wert einer Größe unter festgelegten Bedingungen. Ziel ist es, die Messabweichungen des Prüflings vom wahren Wert der Messgröße festzustellen. Bei Thermometern werden üblicherweise nur die Messeinsätze kalibriert. Damit werden nur die Abweichung des Sensorelements, die durch den Aufbau des Messeinsatzes auftretenden Abweichungen, überprüft. In den meisten Anwendungen sind die Abweichungen, die sich aus dem Aufbau der Messstelle, dem Einbau in den Prozess, dem Einfluss der Umgebungsbedingungen und sonstigen Einflüssen ergeben, wesentlich größer als die Abweichungen des Messeinsatzes. Für die Kalibrierung von Messeinsätzen 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 oder 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 ISO 17025 gilt, dass die Messunsicherheit nicht doppelt so hoch sein darf wie die akkreditierte Messunsicherheit. Ist dies überschritten, kann nur eine Werkskalibrierung durchgeführt werden.

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 Endress+Hauser iTEMP-Temperaturtransmittern lässt sich dieser Umrechnungsfehler durch das 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-Koeffizienten (CvD),
- 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 parametrieren werden können.

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 einer 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⁾
$+251 \dots +550 \text{ °C}$ ($+483,8 \dots +1022 \text{ °F}$)	300 mm (11,81 in)
$+551 \dots +600 \text{ °C}$ ($+1023,8 \dots +1112 \text{ °F}$)	400 mm (15,75 in)

1) Mit iTEMP-Kopftransmitter min. 150 mm (5,91 in) erforderlich

2) Bei einer Temperatur von $+80 \dots +250 \text{ °C}$ ($+176 \dots +482 \text{ °F}$) ist mit iTEMP-Kopftransmitter min. 50 mm (1,97 in) erforderlich

Isolationswiderstand

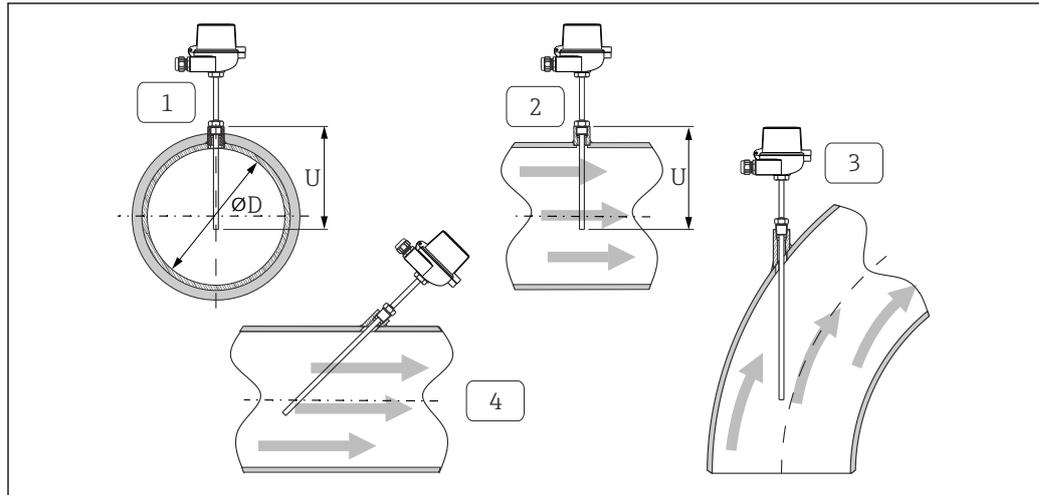
- RTD: Isolationswiderstand gemäß IEC 60751 $> 100 \text{ M}\Omega$ bei $+25 \text{ °C}$ zwischen den Anschlussklemmen und dem Halsrohr gemessen mit einer Mindestprüfspannung von $100 \text{ V}_{\text{DC}}$.
- TC: Isolationswiderstand gemäß IEC 61515 zwischen Anschlussklemmen und Mantelwerkstoff bei einer Prüfspannung von $500 \text{ V}_{\text{DC}}$:
 - $> 1 \text{ G}\Omega$ bei $+20 \text{ °C}$
 - $> 5 \text{ M}\Omega$ bei $+500 \text{ °C}$

Montage

Einbaulage

Keine Einschränkungen. Allerdings sollte die Selbstentleerung im Prozess je nach Anwendung gewährleistet sein.

Einbauhinweise



A0038768

14 Einbaubeispiele

1 - 2 Bei Rohrleitungen mit kleinem Querschnitt sollte die Sensorspitze bis zur Achse der Rohrleitung oder etwas darüber hinaus reichen (=U).

3 - 4 Schräge Einbaulage.

Die Eintauchlänge des Thermometers wirkt sich auf die Messgenauigkeit aus. Bei zu geringer Eintauchlänge kommt es durch die Wärmeableitung über den Prozessanschluss und die Behälterwand zu Messfehlern. Daher empfiehlt sich beim Einbau in ein Rohr eine Eintauchlänge, die mindestens der Hälfte des Rohrdurchmessers entspricht. Eine andere Lösung kann ein schräger Einbau sein (siehe Pos. 3 und 4). Bei der Bestimmung der Eintauchlänge müssen alle Parameter des Thermometers und des zu messenden Prozesses berücksichtigt werden (z. B. Durchflussgeschwindigkeit, Prozessdruck).

Die Gegenstücke zu Prozessanschlüssen und Dichtungen sind nicht im Lieferumfang des Thermometers enthalten und müssen bei Bedarf separat bestellt werden.

Umgebung

Umgebungstemperaturbereich

Anschlusskopf	Temperatur in °C (°F)
Ohne montiertem Kopfransmitter	Abhängig vom verwendeten Anschlusskopf und Kabelverschraubung sowie Feldbus-Stecker, siehe Kapitel "Anschlussköpfe".
Mit montiertem iTEMP-Kopfransmitter	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)
Mit montiertem iTEMP-Kopfransmitter und Display	-30 ... +85 °C (-22 ... 185 °F)

Halsrohr	Temperatur in °C (°F)
Schnellverschluss iTHERM QuickNeck	-50 ... +140 °C (-58 ... +284 °F)

Lagerungstemperatur

-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F).

Feuchte

Abhängig vom verwendeten iTEMP-Transmitter. Bei Verwendung von iTEMP-Kopfransmittern:

- Betauung nach IEC 60068-2-33 zulässig
- Max. relative Feuchte: 95% nach IEC 60068-2-30

Klimaklasse

Nach EN 60654-1, Klasse C

Schutzart	Max. IP 66 (NEMA Type 4x encl.)	Abhängig von der Bauform (Anschlusskopf, Anschluss, etc.)
	Teilweise IP 68	Getestet in 1,83 m (6 ft) über 24 h

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:

Sensortyp ¹⁾	Vibrationsfestigkeit für die Sensorspitze
Pt100 (WW)	≤ 30 m/s ² (≤ 3g)
Pt100 (TF) Basis	
Pt100 (TF) Standard	≤ 40 m/s ² (≤ 4g)
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	600 m/s ² (60g)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens, Ausführung: ø6 mm (0,24 in)	600 m/s ² (60g)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens, Ausführung: ø3 mm (0,12 in)	≤ 30 m/s ² (≤ 3g)
Thermoelement TC, Typ J, K, N	≤ 30 m/s ² (≤ 3g)

1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration

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

Maximale Messabweichung < 1% vom Messbereich.

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

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

Prozess

Prozesstemperaturbereich Abhängig vom Sensortyp und dem eingesetzten Material des Schutzrohrs, max. -200 ... +1100 °C (-328 ... +2012 °F)..

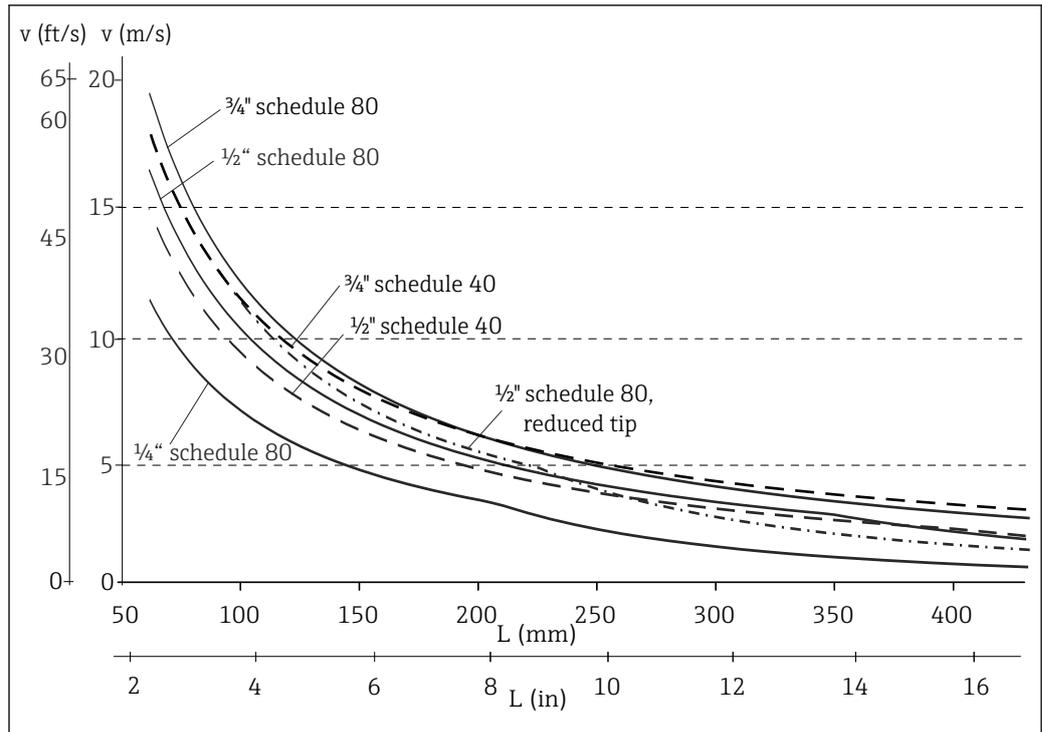
Für schnellansprechendes Schutzrohr max. -200 ... +400 °C (-328 ... +752 °F).

Prozessdruckbereich Der maximal mögliche Prozessdruck ist abhängig von verschiedenen Einflüssen, z. B. Bauform, Prozessanschluss und -temperatur. Maximal mögliche Prozessdrücke für die jeweiligen Prozessanschlüsse siehe Kapitel "Prozessanschluss".

 Die mechanische Belastbarkeit in Abhängigkeit der Einbau- und Prozessbedingungen kann online im Schutzrohrberechnungstool: Sizing Thermowell in der Endress+Hauser Applicator-Software überprüft werden. <https://portal.endress.com/webapp/applicator>

Zulässige Anströmgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Eintauchlänge

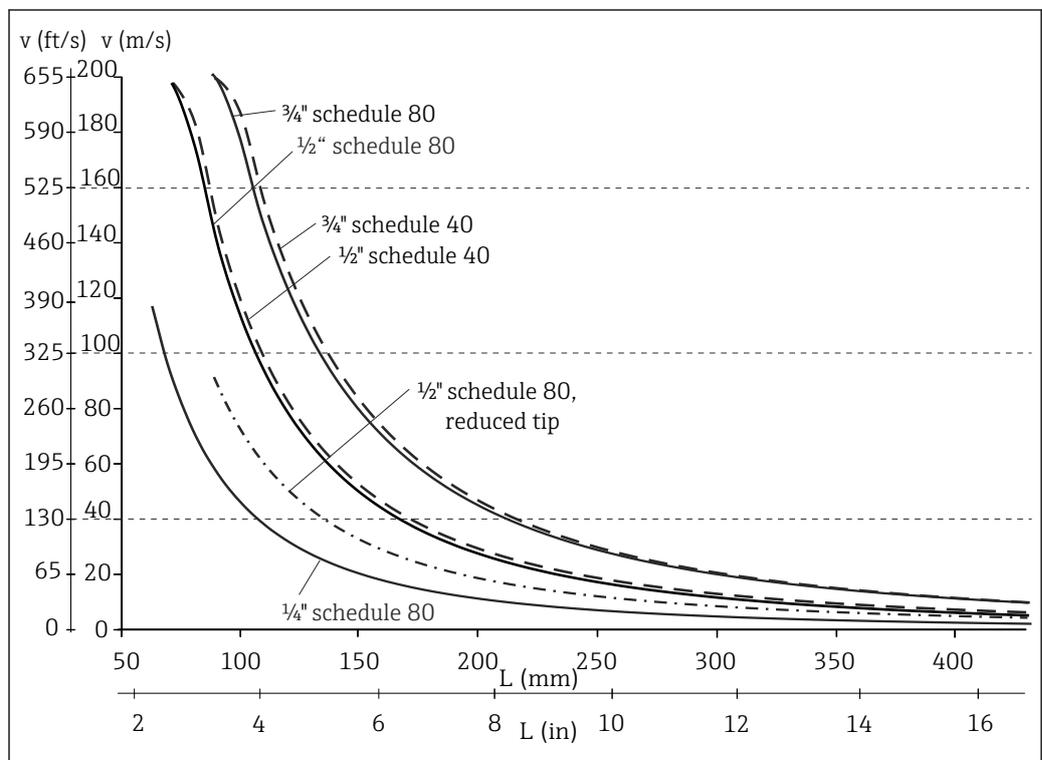
Die maximal zulässige Anströmgeschwindigkeit, der das Thermometer ausgesetzt werden kann, nimmt mit zunehmender Eintauchtiefe des Fühlers in das strömende Messmedium ab. Sie ist zudem vom Durchmesser der Thermometerspitze sowie des Schutzrohres, der Art des Messmediums, der Prozesstemperatur und vom Prozessdruck abhängig. Die nachfolgenden Abbildungen zeigen beispielhaft die maximal zulässige Anströmgeschwindigkeit in Wasser und Heißdampf bei einem Prozessdruck von 50 bar (725,2 psi).



A0017374

15 Zulässige Anströmgeschwindigkeit bei unterschiedlichen Thermometerdurchmessern im Prozessmedium Wasser bei $T = 50\text{ °C}$ (122 °F)

L Freischwingende Eintauchlänge Schutzrohr, Material 1.4401 (316)
 v Anströmgeschwindigkeit



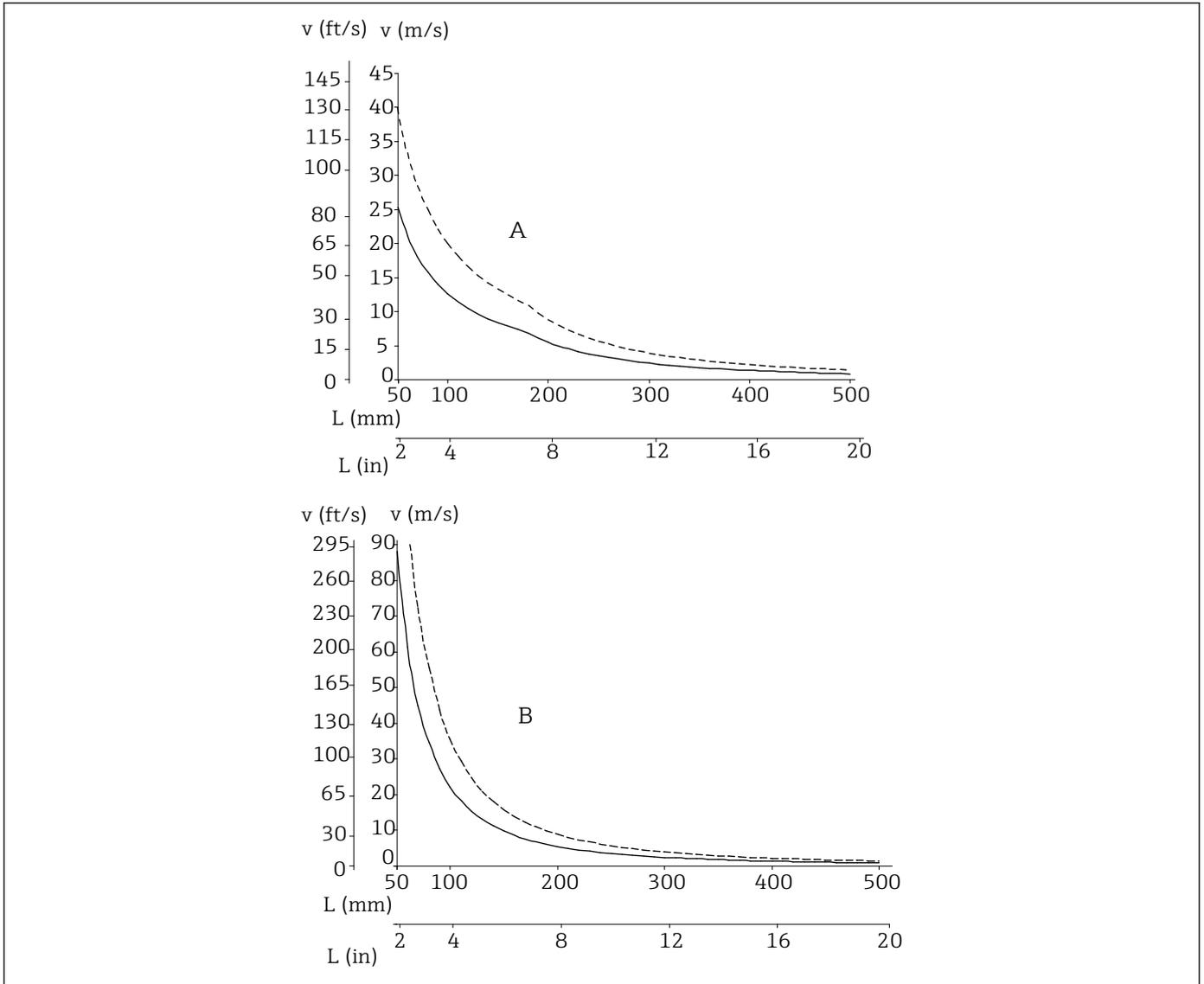
A0017438

16 Zulässige Anströmgeschwindigkeit bei unterschiedlichen Thermometerdurchmessern im Prozessmedium Heißdampf bei $T = 400\text{ °C}$ (752 °F)

L Freischwingende Eintauchlänge Schutzrohr, Material 1.4401 (316)
 v Anströmgeschwindigkeit

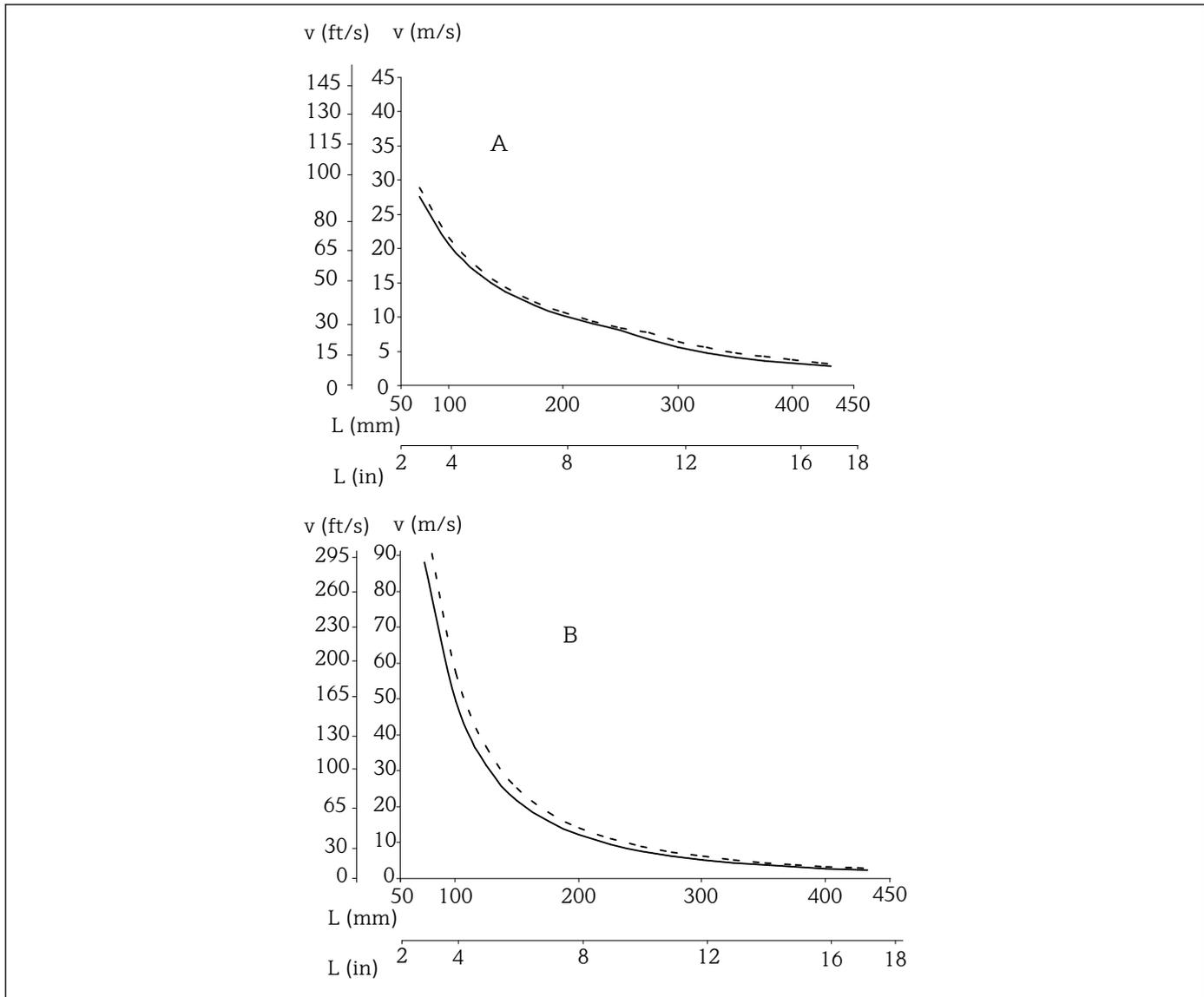
Zulässige Anströmgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Eintauchlänge und dem Prozessmedium

Die maximal zulässige Anströmgeschwindigkeit, der das Thermometer ausgesetzt werden kann, nimmt mit zunehmender Eintauchtiefe des Messeinsatzes in das strömende Messmedium ab. Sie ist zudem vom Durchmesser der Thermometerspitze, der Art des Messmediums, der Prozesstemperatur und vom Prozessdruck abhängig. Die nachfolgenden Abbildungen zeigen beispielhaft die maximal zulässige Anströmgeschwindigkeit in Wasser und Heißdampf bei einem Prozessdruck von 50 bar (725 psi).



17 Maximale Anströmgeschwindigkeit bei Schutzrohrdurchmesser 9 mm (0,35 in) (—) oder 12 mm (0,47 in) (-----)

- A Medium Wasser bei T = 50 °C (122 °F)
- B Medium überhitzter Dampf bei T = 400 °C (752 °F)
- L Eintauchlänge
- v Anströmgeschwindigkeit



A0017169

18 Maximale Anströmgeschwindigkeit bei Schutzrohrdurchmesser 14 mm (0,55 in) (—) oder 15 mm (0,6 in) (----)

A Medium Wasser bei $T = 50\text{ °C}$ (122 °F)
 B Medium überhitzter Dampf bei $T = 400\text{ °C}$ (752 °F)
 L Eintauchlänge
 v Anströmgeschwindigkeit

Konstruktiver Aufbau

Bauform, Maße

Alle Angaben in mm (in). Die Bauform des Thermometers ist abhängig vom ausgewählten Typ:

- Thermometer zum Einbau in ein separates Schutzrohr
- Thermometer mit Schutzrohr, durchgehend - ähnlich DIN 43772 Form 2 G/F, 3 G/F
- Thermometer mit Schutzrohr, hexagonal - ähnlich DIN 43772 Form 5, 8
- Thermometer mit Schutzrohr, ohne Schutzrohrschaft - ähnlich DIN 43772 Form 2

i Diverse Abmessungen, wie z. B. Eintauchlänge U, Schutzrohrschaftlänge T und Halsrohrlänge E sind variable Werte und daher in den folgenden Abmessungszeichnungen als Zeichnungsposition dargestellt.

Variable Abmessungen:

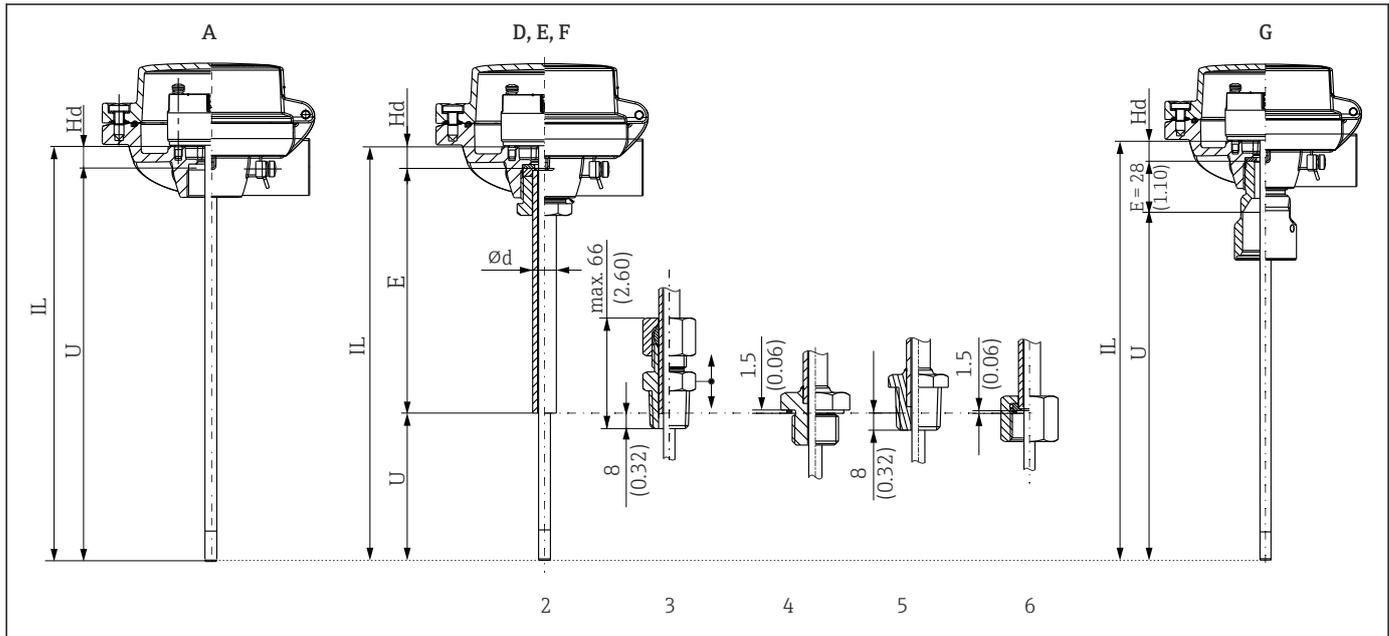
Position	Beschreibung
E	Halsrohlänge, variabel je nach Konfiguration oder vordefiniert für die Ausführung mit iTHERM QuickNeck
IL	Einstecklänge Messeinsatz
L	Schutzrohlänge (U+T)
B	Bodendicke Schutzrohr: vordefiniert, abhängig von der Schutzrohrversion (siehe auch in den jeweiligen Tabellenangaben)
T	Länge Schutzrohrschaft: variabel bzw. vordefiniert, abhängig von der Schutzrohrausführung (siehe auch in den jeweiligen Tabellenangaben)
U	Eintauchlänge: variabel, je nach Konfiguration
Hd, SL	<p>Variable zur Berechnung der Einstecklänge Messeinsatz, abhängig von den unterschiedlichen Einschraub­längen im Anschlusskopfgewinde M24x1,5 oder NPT ½", siehe Längenberechnung Messeinsatz (IL).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>1 M24x1.5</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>2 NPT ½"</p> </div> </div> <p>19 Unterschiedliche Einschraub­längen im Anschlusskopfgewinde für M24x1,5 und NPT ½"</p> <p>1 Metrisches Gewinde M24x1,5 2 Konisches Gewinde NPT ½" Hd Abstand im Anschlusskopf SL Federweg</p>
ØID	Schutzrohrdurchmesser, siehe nachfolgende Tabelle

Thermometer zum Einbau in ein separates Schutzrohr

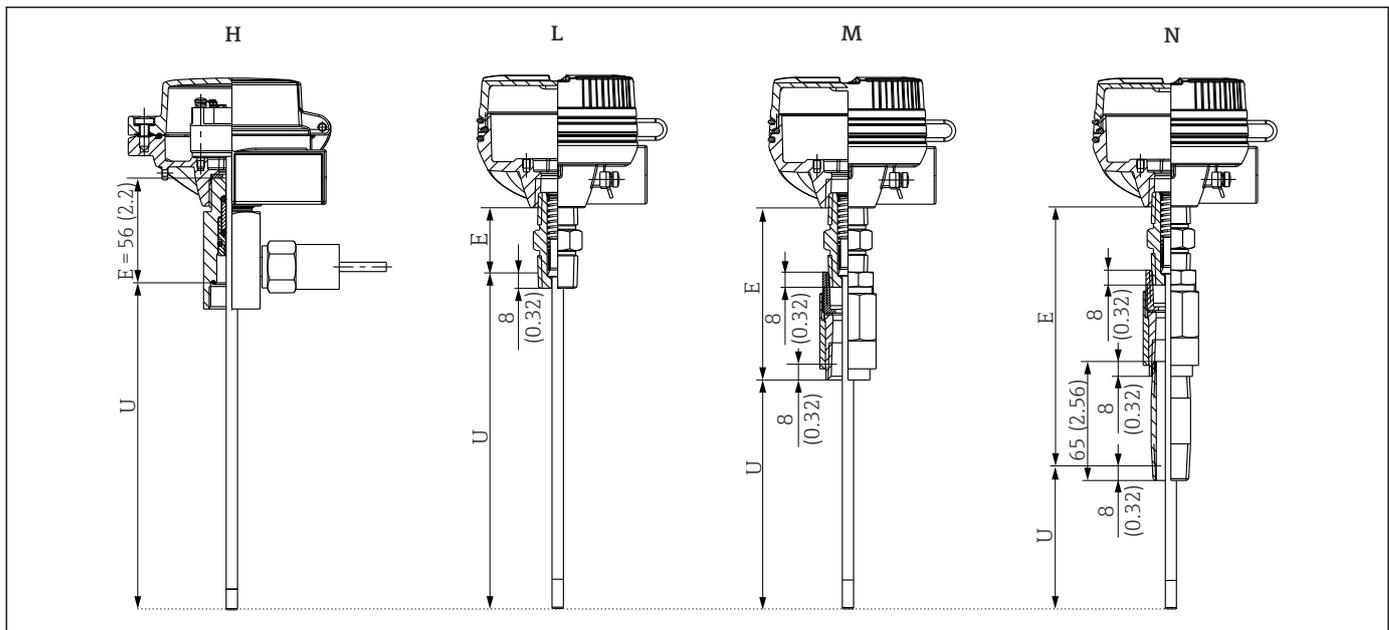
Das Thermometer wird ohne Schutzrohr geliefert, ist jedoch für den Einsatz mit Schutzrohr ausgelegt.

i Diese Ausführung kann nicht zum direkten Eintauchen in das Prozessmedium verwendet werden!

Das Thermometer kann folgendermaßen konfiguriert werden



A0038644



A0038659

- Option A: Ohne Hals (Innengewinde M24, M20x1.5 oder NPT 1/2")¹⁾
- Option D, E, F: Abnehmbares Halsrohr; Gewinde für Anschluss an Schutzrohr ist zu wählen; Verfügbare Varianten:
 - Ohne Prozessanschluss (2)
 - Klemmverschraubung (3)
 - metrisches Gewinde (4)
 - konisches Gewinde (5)
 - Überwurfmutter (6)
- Option G: iTHERM QuickNeck Oberteil
- Option H: Hals mit zweiter Prozessbarriere (Gewinde M24x1,5-Innenanschluss zum Schutzrohr)
- Optionen L, M, N: NPT 1/2"-Nippel, Nippel-Verschraubung oder Nippel-Verschraubung-Nippel-Verbindung

1) Konfigurationsmerkmal 30: Thermometer Ausführung

Berechnung der Messeinsatzlänge IL

Option A: Ohne Hals	$IL = U + Hd$
Option A für Verwendung mit NAMUR-Schutzrohr	Schutzrohr TT151 Typ NF1: $U_{TM131} = 304 \text{ mm (11,97 in)}$; $IL = 315 \text{ mm (12,4 in)}$ Schutzrohr TT151 Typ NF2: $U_{TM131} = 364 \text{ mm (14,33 in)}$; $IL = 375 \text{ mm (14,8 in)}$ Schutzrohr TT151 Typ NF3: $U_{TM131} = 424 \text{ mm (16,7 in)}$; $IL = 435 \text{ mm (17,13 in)}$

Optionen D, E, F: Abnehmbares Halsrohr	Ausführung 2: $IL = U + E + Hd$ Ausführung 3: $IL = U + E + Hd$ Ausführung 4: $IL = U + E + Hd + GC$ Ausführung 5: $IL = U + E + Hd$ Ausführung 6: $IL = U + E + Hd + GC$
Option G: iTHERM QuickNeck Oberteil	$IL = U + E + Hd$
Option H: Zweite Prozessbarriere	$IL = U + E + Hd + GC$ Länge E = 56 mm (2,2 in) für M24x1,5 zum Anschlusskopf Länge E = 48 mm (1,9 in) für NPT 1/2" zum Anschlusskopf
Optionen L, M, N: Nippel-Verbindung	$IL = U + E + Hd$ E und Hd sind abhängig vom Typ des Nippels: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Standard: <ul style="list-style-type: none"> ▪ E = 35 mm (1,38 in) ▪ Hd = -17 mm (-0,67 in) ▪ Nippel für druckfeste Kapselung: <ul style="list-style-type: none"> ▪ E = 47 mm (1,85 in) ▪ Hd = 10 mm (0,39 in) SL = Federvorspannung = 6 mm (0,24 in)
Hd für Kopfgewinde M24x1,5 (TA30A, TA30D, TA30P, TA30R, TA20AB) = 11 mm (0,43 in) Hd für Kopfgewinde NPT 1/2" (TA30EB) = 26 mm (1,02 in) Hd für Kopfgewinde NPT 1/2" (TA30H) = 41 mm (1,61 in) GC Dichtungskompensation = 2 mm (0,08 in)	

Berechnung der Eintauchlänge U für bestehende Schutzrohre

Option A	A = Gesamtlänge Schutzrohr S = Bohrungstiefe Schutzrohr M24 Gewinde: $U = S + 3 \text{ mm (0,12 in)}$ NPT Gewinde: $U = A^{1)} - B - 8 \text{ mm (0,31 in)} + 3 \text{ mm (0,12 in)}$
Option D, E, F	$U = S + 3 \text{ mm (0,12 in)}$ (Variante 3 einstellbar)
Option G	$U = S + 3 \text{ mm (0,12 in)}$
Option H	$U = S + 3 \text{ mm (0,12 in)}$
Option L, N	$U = S + 6 \text{ mm (0,24 in)}$
Option M	$U = S - 8 \text{ mm (0,31 in)} + 6 \text{ mm (0,24 in)}$

1) A = Gesamtlänge des Schutzrohrs.

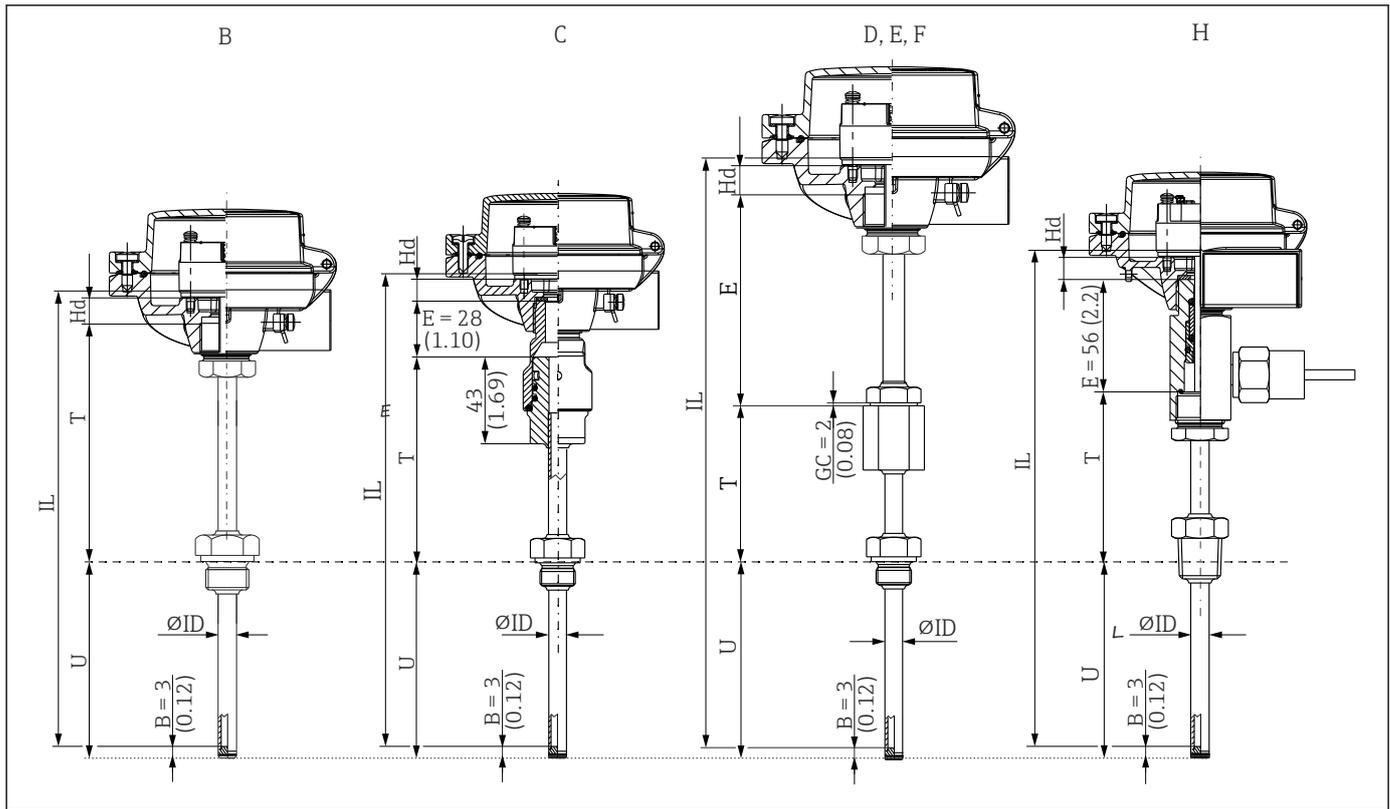
Thermometer mit Schutzrohr, durchgehend

Das Thermometer ist immer mit Schutzrohr ausgeführt.

 Schutzrohr, durchgehend: Oberhalb des Prozessanschlusses ist ein Teil des ursprünglichen Schutzrohres als Schutzrohrschaft T erhalten. Das Schutzrohr ist angelehnt an die Schutzrohre DIN 43772 Formen 2G, 2F bzw. 3G und 3F. Form 2 beschreibt eine gerade, Form 3 eine verjüngte Schutzrohrspitze.²⁾ Der Buchstabe G beschreibt ein Gewinde, F einen Flansch als Prozessanschluss.

Das Thermometer kann folgendermaßen konfiguriert werden³⁾

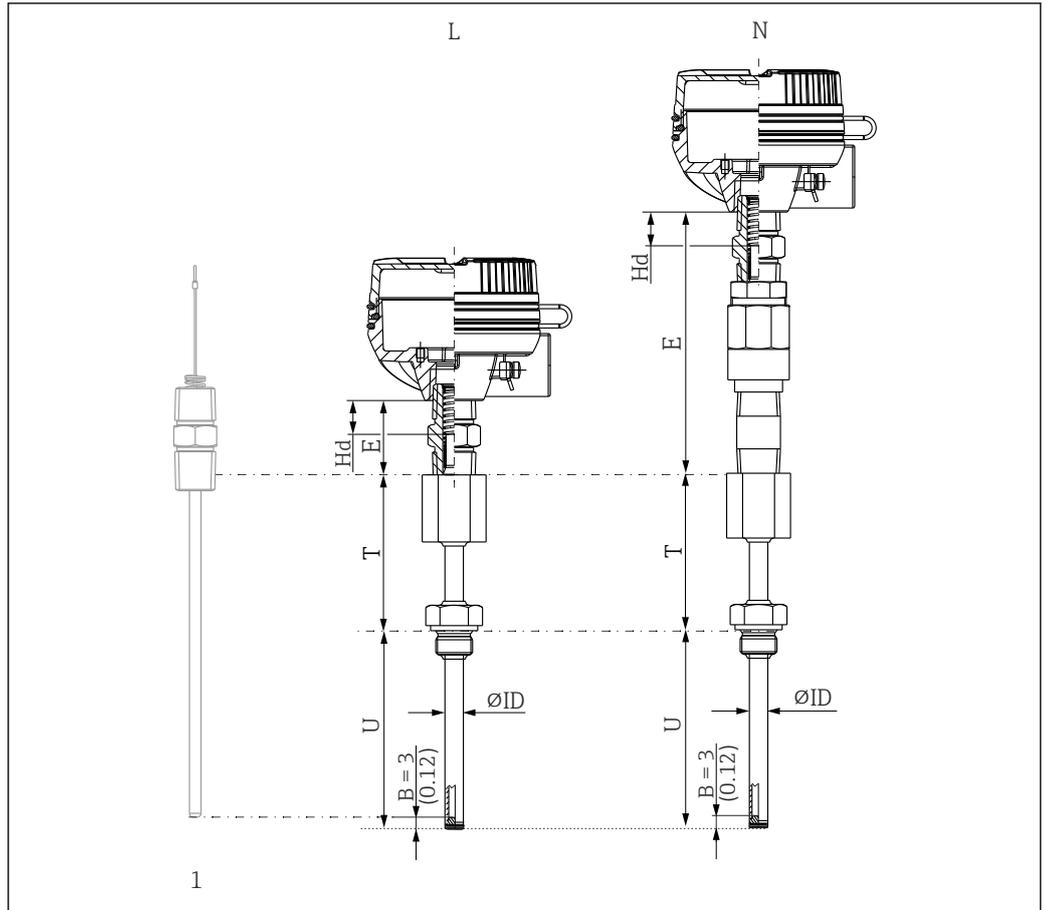
2) Siehe auch Konfigurationsmerkmal 070: Form der Spitze
3) Siehe auch Konfigurationsmerkmal 030: Thermometer Aufbau



A0038766

☐ 20 Für diese Thermometervarianten wird der Messeinsatz TS111 mit Bordscheibe verwendet.

- Option B: Schutzrohrschäfte, DIN 43772 Form 2G, 3F, 3G, 3F
- Option C: iTHERM QuickNeck für schnelle werkzeuglose Kalibrierung
- Option D, E, F: Mit zusätzlichem abnehmbarem Halsrohr; Durchmesser 11 mm (0,43 in) oder 12 mm (0,47 in); Gewinde zum Schutzrohr G ½" (optional M20)
- Option H: Halsrohr mit zweiter Prozessbarriere



A0038767

21 Für diese Varianten wird der zentralgefederte Messeinsatz TS211 verwendet.

- 1: Messeinsatz
- Option L: Schutzrohr mit Nippel-Verbindung
- Option N: Schutzrohr mit Nippel-Union-Nippel-Verbindung

Berechnung der Messeinsatzlänge IL

Variante B	$IL = U + T + Hd - B + SL$ SL = Federvorspannung = 2 mm (0,08 in)
Variante C	$IL = U + T + E + Hd - B + SL$ E = 28 mm (1,10 in) für Kopfgewinde: M24x1,5 E = 21 mm (0,83 in) für Kopfgewinde: NPT ½" SL = Federvorspannung = 2 mm (0,08 in)
Varianten D, E, F	$IL = U + T + E + Hd - B + SL + GC$ SL = Federvorspannung = 2 mm (0,08 in) GC = Dichtringkompensation nur für metrische Gewinde = 2 mm (0,08 in)
Variante H	$IL = U + T + E + Hd - B + SL$ E = 56 mm (2,2 in) für Kopfgewinde: M24x1,5 E = 48 mm (1,9 in) für Kopfgewinde: NPT ½" SL = Federvorspannung = 2 mm (0,08 in)
Hd für Kopfgewinde M24x1,5 (TA30A, TA30D, TA30P, TA30R, TA20AB) = 11 mm (0,43 in) Hd für Kopfgewinde NPT ½" (TA30EB) = 26 mm (1,02 in) Hd für Kopfgewinde NPT ½" (TA30H) = 41 mm (1,61 in)	

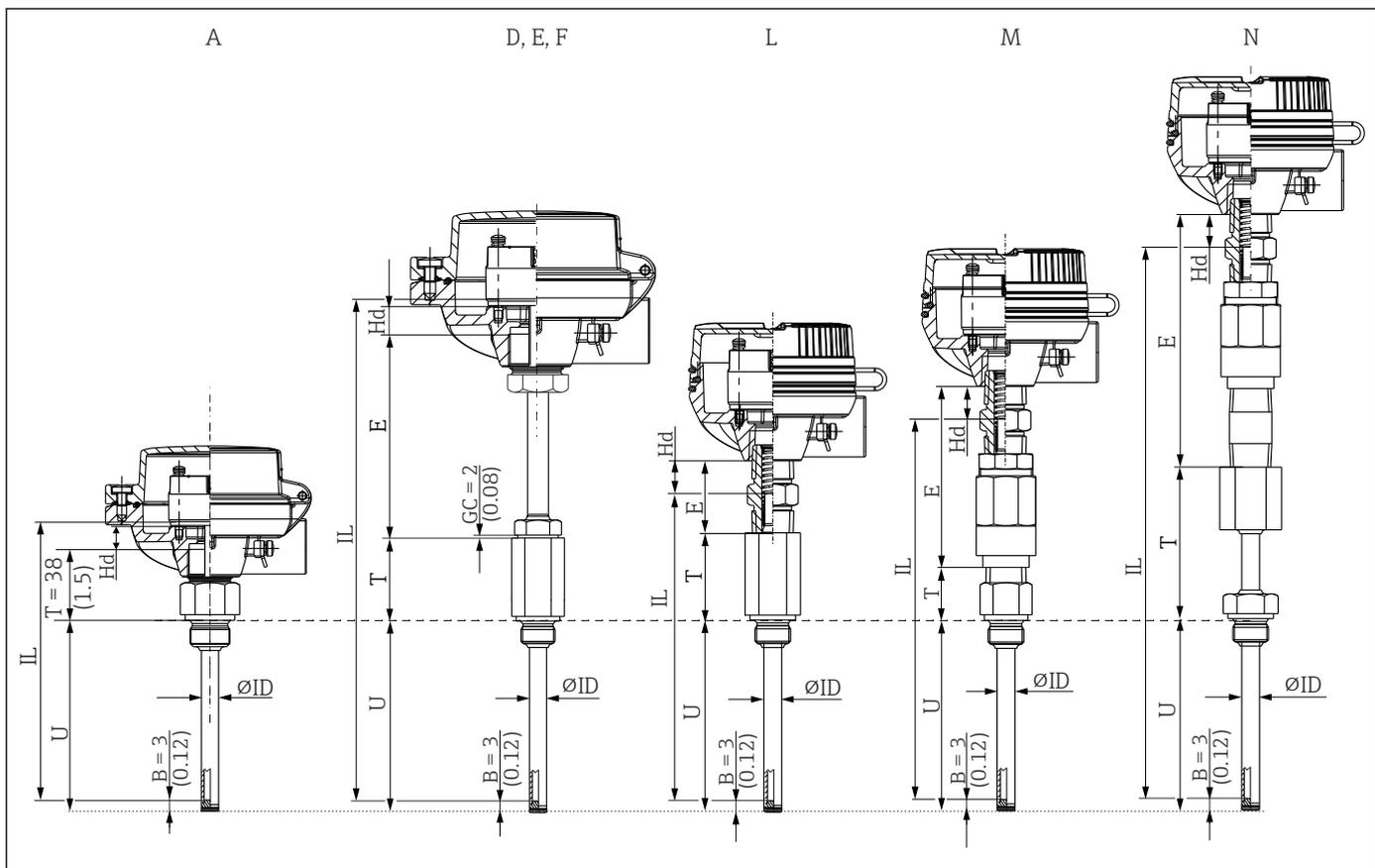
Varianten L und N	$IL = U + T + E + Hd - B + SL$ E und Hd sind abhängig vom Typ des Nippels: <ul style="list-style-type: none"> ■ Standard: <ul style="list-style-type: none"> ■ E = 35 mm (1,38 in) ■ Hd = -17 mm (-0,67 in) ■ Nippel für druckfeste Kapselung: <ul style="list-style-type: none"> ■ E = 47 mm (1,85 in) ■ Hd = 10 mm (0,39 in) SL = Federvorspannung = 6 mm (0,24 in)
B = Bodendicke: <ul style="list-style-type: none"> ■ 3 mm (0,12 in) ■ 4 mm (0,16 in) für Zoll-Rohrdurchmesser ■ 5 mm (0,2 in) für Rohrdurchmesser 12x9 mm mit verjüngter Spitze 	

Thermometer mit Schutzrohr und hexagonaler Verlängerung

Das Thermometer ist immer mit Schutzrohr ausgeführt.

i Schutzrohr, hexagonale Verlängerung: Oberhalb des Prozessanschlusses ist der Schutzrohrschaft T als Sechskant ausgeführt. Form 5 beschreibt ein Innengewinde, Form 8 ein Außengewinde als Thermometer-Anschluss.

Das Thermometer kann folgendermaßen konfiguriert werden ³⁾



A0044411

- Option A: Ohne Halsrohr, ähnlich DIN 43772 Formen 2, 5, 8
- Option D, E, F: Mit zusätzlichem abnehmbarem Halsrohr, ähnlich DIN 43772 ; Durchmesser 11 mm (0,43 in) oder 12 mm (0,47 in); Gewinde zum Schutzrohr G 1/2" (optional M20)
- Option L: Mit Nippel-Verbindung, NPT 1/2"
- Option M: Mit Nippel-Union-Verbindung, NPT 1/2"
- Option N: Mit Nippel-Union-Nippel-Verbindung, NPT 1/2"

Berechnung der Messeinsatzlänge IL

Variante A	$IL = U + T + Hd - B + SL$ $T = 38 \text{ mm (1,5 in)}$ $Hd \text{ für Kopfgewinde M24x1,5 (TA30A, TA30D, TA30P, TA30R, TA20AB) = 11 mm (0,43 in)}$ $Hd \text{ für Kopfgewinde NPT } \frac{1}{2}'' \text{ (TA30EB) = 26 mm (1,02 in)}$ $Hd \text{ für Kopfgewinde NPT } \frac{1}{2}'' \text{ (TA30H) = 41 mm (1,61 in)}$ $SL = \text{Federvorspannung} = 2 \text{ mm (0,08 in)}$
Varianten D, E, F	$IL = U + T + E + Hd - B + SL + GC$ $Hd \text{ für Kopfgewinde M24x1,5 (TA30A, TA30D, TA30P, TA30R, TA20AB) = 11 mm (0,43 in)}$ $Hd \text{ für Kopfgewinde NPT } \frac{1}{2}'' \text{ (TA30EB) = 26 mm (1,02 in)}$ $Hd \text{ für Kopfgewinde NPT } \frac{1}{2}'' \text{ (TA30H) = 41 mm (1,61 in)}$ $SL = \text{Federvorspannung} = 2 \text{ mm (0,08 in)}$ $GC = \text{Dichtringkompensation nur für metrische Gewinde} = 2 \text{ mm (0,08 in)}$
Variante L	$IL = U + T + E + Hd - B + SL$
Variante M	E und Hd sind abhängig vom Typ des Nippels:
Variante N	<ul style="list-style-type: none"> ■ Standard: <ul style="list-style-type: none"> ■ $E = 35 \text{ mm (1,38 in)}$ ■ $Hd = -17 \text{ mm (-0,67 in)}$ ■ Nippel für druckfeste Kapselung: <ul style="list-style-type: none"> ■ $E = 47 \text{ mm (1,85 in)}$ ■ $Hd = 10 \text{ mm (0,39 in)}$ $SL = \text{Federvorspannung} = 6 \text{ mm (0,24 in)}$
B = Bodendicke: <ul style="list-style-type: none"> ■ 3 mm (0,12 in) ■ 4 mm (0,16 in) für Zoll-Rohrdurchmesser ■ 5 mm (0,2 in) für Rohrdurchmesser 12x9 mm mit verjüngter Spitze 	

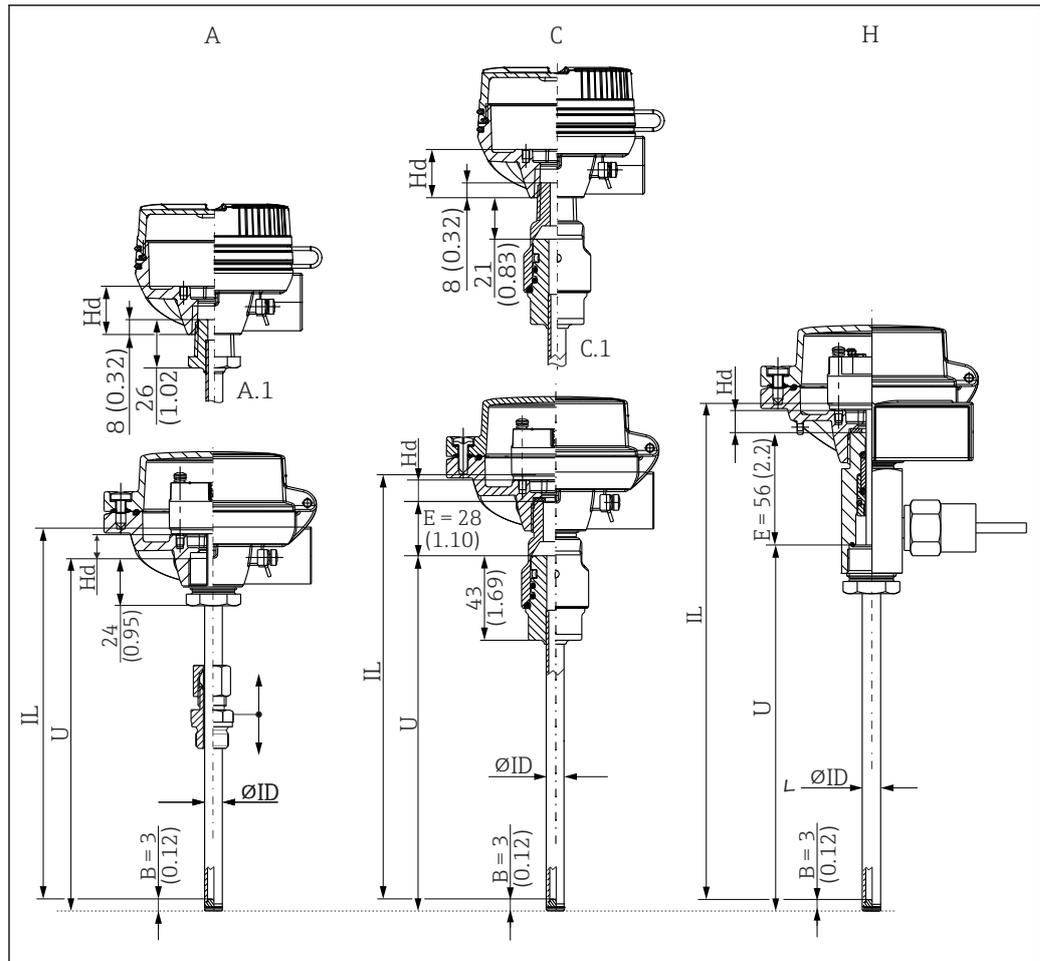
Thermometer mit Schutzrohr ohne Schutzrohrschaft

Das Thermometer ist immer mit Schutzrohr ausgeführt.



Schutzrohr, ohne Schaft ($T = 0$): Das Schutzrohr ist ohne Prozessanschluss oder mit verschiebbarem Prozessanschluss, z. B. Klemmverschraubung, verfügbar. Die Eintauchlänge U und die Schutzrohrschaftlänge T sind in diesem Fall mit verschiebbarem Prozessanschluss nicht fest vorgegeben.

Das Thermometer kann folgendermaßen konfiguriert werden³⁾



A0038673

- Option A: Ohne Halsrohr, ähnlich DIN 43772 Formen 2, 5, 8 (mit Klemmverschraubung)
A.1: Dazugehöriger Anschlusskopf mit NPT ½"
- Option C: iTHERM QuickNeck - für schnelle und werkzeuglose Rekalibrierung
C.1: Dazugehöriger Anschlusskopf mit NPT ½"
- Option H: Mit Halsrohr mit zweiter Prozessbarriere

i Bei Austausch eines Endress+Hauser Thermometers TR12 durch das Thermometer TM131 ist zu beachten:

$$\text{Eintauchlänge } U_{(\text{TM131})} = \text{Eintauchlänge } L_{(\text{TR12})} + 24 \text{ mm (0,95 in)}$$

Berechnung der Messeinsatzlänge IL

Variante A	$IL = U + Hd - B + SL$ SL = Federvorspannung = 2 mm (0,08 in)
Variante C	$IL = U + E + Hd - B + SL$ E = 21 mm (0,83 in) für Anschlussköpfe TA30H E = 28 mm (1,1 in) für Anschlussköpfe TA30A und TA30D SL = Federvorspannung = 2 mm (0,08 in)
Variante H	$IL = U + E + Hd - B + SL$ E = 48 mm (1,89 in) für Anschlussköpfe TA30H und TA30EB E = 56 mm (2,2 in) für sonstige Anschlussköpfe SL = Federvorspannung = 2 mm (0,08 in)
Hd für Kopfgewinde M24x1,5 (TA30A, TA30D, TA30P, TA30R, TA20AB) = 11 mm (0,43 in) Hd für Kopfgewinde NPT ½" (TA30EB) = 26 mm (1,02 in) Hd für Kopfgewinde NPT ½" (TA30H) = 41 mm (1,61 in)	
B = Bodendicke: <ul style="list-style-type: none"> ■ 3 mm (0,12 in) ■ 4 mm (0,16 in) für Zoll-Rohrdurchmesser ■ 5 mm (0,2 in) für Rohrdurchmesser 12x9 mm mit verjüngter Spitze 	

Mögliche Kombinationen aus Schutzrohrversionen und verfügbaren Prozessanschlüssen

Prozessanschluss und Größe	Schutzrohrdurchmesser							
	9 x 1,25 mm	11 x 2 mm	12 x 2,5 mm	14 x 2 mm 316Ti	16 x 3,5 mm 316L	¼" 316	½" 316	½" 446
Durchmessertoleranzen								
Untere Toleranzgrenze (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,79	-0,79	-0,79
Obere Toleranzgrenze (mm)	+0,1	+0,1	+0,1	+0,1	+0,1	+0,4	+0,4	+0,4
Gewinde								
M18 x 1,5, 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	-	-	-	-	-	-
M20 x 1,5, 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	-	-	-	-
M27 x 2, 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	316L	-	-	-
M33 x 2, 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	316L	-	-	-
NPT ½", 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	-	316	-	-
NPT ¾", 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
NPT 1", 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
G 3/8, 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	-	-	-	-	-
G ½", 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	-	-	-	-
G ¾", 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	316L	-	-	-
G 1", 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	316L	-	-	-
R ½", 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	-	-	-	-
R ¾", 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	316L	-	-	-
M20 x 1,55, 321	-	-	321	-	-	-	-	-
M27 x 2, 321	-	-	321	-	-	-	-	-
M33 x 2, 321	-	-	321	-	-	-	-	-
NPT ½", 321	-	-	321	-	-	-	-	-
G ½", 321	-	-	321	-	-	-	-	-
M20 x 1,5, AlloyC276	AlloyC276	AlloyC276	-	-	-	-	-	-
NPT ½", AlloyC276	AlloyC276	AlloyC276	-	-	-	-	-	-
G ½", AlloyC276	AlloyC276	AlloyC276	-	-	-	-	-	-
M20 x 1,5, AlloyC600	Alloy600	Alloy600	-	-	-	-	-	-
NPT ½", AlloyC600	Alloy600	Alloy600	-	-	-	-	-	-
G ½", AlloyC600	Alloy600	Alloy600	-	-	-	-	-	-
Einschweissadapter								

Prozessanschluss und Größe	Schutzrohrdurchmesser							
	9 x 1,25 mm	11 x 2 mm	12 x 2,5 mm	14 x 2 mm 316Ti	16 x 3,5 mm 316L	¼" 316	½" 316	½" 446
Zylindrisch, D = 30 mm (1,18 in), 316L	316L, 316Ti, Alloy600, AlloyC276	-	-	-	-	-	-	-
Klemmverschraubung								
NPT ½", 316L	316L, 316Ti, Alloy600, AlloyC276	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	-	-	-	-
G ½", 316L	316L, 316Ti, Alloy600, AlloyC276	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	-	-	-	-
G 1", 316L	316L, 316Ti, Alloy600, AlloyC276	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	-	-	-	-
Mit Flansch	316L	316L	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
ANSI 1" 150 RF B16,5, 316L	316L	316L	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
ANSI 1 ½" 150 RF B16,5, 316L	316L	316L	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
ANSI 2" 150 RF B16,5, 316L	316L	316L	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
ANSI 2" 300 RF B16,5, 316L	316L	316L	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
DN15 PN40 B1 EN1092-1, 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	-	-
DN15 PN40 C EN1092-1, 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	-	-
DN25 PN20 B1 ISO7005-1, 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
DN25 PN40 B1 EN1092-1, 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
DN25 PN40 C EN1092-1, 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
DN25 PN100 B2 EN1092-1, 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
DN40 PN40 B1 EN1092-1, 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
DN50 PN40 B1 EN1092-1, 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
DN25 PN40 B1 EN1092-1, AlloyC276 > 316L	AlloyC279	AlloyC280	-	-	-	-	-	-
DN50 PN40 B1 EN1092-1, AlloyC276 > 316L	AlloyC280	AlloyC281	-	-	-	-	-	-
DN25 PN40 B1 EN1092-1, AlloyC600 > 316L	Alloy600	Alloy600	-	-	-	-	-	-
DN50 PN40 B1 EN1092-1, AlloyC600 > 316L	Alloy600	Alloy600	-	-	-	-	-	-
DN25 PN40 B1 EN1092-1, Tan- tal > 316Ti	-	316Ti + 13 mm	316Ti + 13 mm	-	-	-	-	-
DN50 PN40 B1 EN1092-1, Tan- tal > 316Ti	-	316Ti + 13 mm	316Ti + 13 mm	-	-	-	-	-

Prozessanschluss und Größe	Schutzrohrdurchmesser							
	9 x 1,25 mm	11 x 2 mm	12 x 2,5 mm	14 x 2 mm 316Ti	16 x 3,5 mm 316L	¼" 316	½" 316	½" 446
DN25 PN40 B1 EN1092-1, PTFE > 316Ti	-	316Ti + 15 mm	-	-	-	-	-	-
DN50 PN40 B1 EN1092-1, PTFE > 316Ti	-	316Ti + 15 mm	-	-	-	-	-	-

Gewicht 1 ... 10 kg (2 ... 22 lbs) für Standardausführungen.

Material Schaft und Schutzrohr, Messeinsatz, Prozessanschluss.

Die in der nachfolgenden Tabelle für den Dauerbetrieb angegebenen Temperaturen sind nur als Referenzwerte für die Verwendung der verschiedenen Materialien in Luft und ohne nennenswerte mechanische Belastung gedacht. In einem abweichenden Einsatzfall, insbesondere beim Auftreten hoher mechanischer Belastungen oder in aggressiven Medien, können die maximalen Betriebstemperaturen deutlich reduziert sein.

Bitte beachten: Die maximale Temperatur hängt außerdem immer auch vom eingesetzten Temperatursensor ab!

Materialbezeichnung	Kurzform	Empfohlene max. Temperatur für den Dauerbetrieb in Luft	Eigenschaften
AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1202 °F) ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Austenitischer, nicht rostender Stahl ▪ Im Allgemeinen hohe Korrosionsbeständigkeit ▪ Besonders hohe Korrosionsbeständigkeit in chlorhaltigen und säurehaltigen nicht oxidierenden Atmosphären durch Hinzufügen von Molybdän (z. B. phosphorhaltige und schwefelhaltige Säuren, Essig- und Weinsäure mit geringer Konzentration)
AISI 316L/1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1202 °F) ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Austenitischer, nicht rostender Stahl ▪ Im Allgemeinen hohe Korrosionsbeständigkeit ▪ Besonders hohe Korrosionsbeständigkeit in chlorhaltigen und säurehaltigen nicht oxidierenden Atmosphären durch Hinzufügen von Molybdän (z. B. phosphorhaltige und schwefelhaltige Säuren, Essig- und Weinsäure mit geringer Konzentration) ▪ Erhöhte Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion und Lochfraß ▪ Im Vergleich zu 1.4404 hat 1.4435 sogar eine noch höhere Korrosionsbeständigkeit und einen geringeren Deltaferritgehalt
AISI 316Ti/1.4571	X6CrNi-MoTi17-12-2	700 °C (1292 °F) ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vergleichbare Eigenschaften wie AISI316L ▪ Durch Hinzufügen von Titan ergibt sich eine erhöhte Beständigkeit gegenüber interkristalliner Korrosion - selbst nach dem Schweißen ▪ Zahlreiche Einsatzmöglichkeiten in der Chemie-, Petrochemie- und Ölindustrie sowie in der Kohlechemie ▪ Kann in begrenztem Maß poliert werden; Bildung von Titanschlieren

Materialbezeichnung	Kurzform	Empfohlene max. Temperatur für den Dauerbetrieb in Luft	Eigenschaften
Alloy600/2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Eine Nickel-Chrom-Legierung mit sehr guter Beständigkeit selbst bei hohen Temperaturen gegenüber aggressiven, oxidierenden und reduzierenden Atmosphären ■ Beständigkeit gegenüber Korrosion, die durch Chlorgase und chlorhaltige Medien sowie durch viele oxidierende Mineral- und organische Säuren, Seewasser etc. verursacht wird ■ Korrosion durch Reinstwasser ■ Darf nicht in schwefelhaltigen Atmosphären verwendet werden
AlloyC276/2.4819	NiMo16Cr15W	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Eine nickelbasierte Legierung mit guter Beständigkeit gegen oxidierende und reduzierende Umgebungen selbst noch bei hohen Temperaturen ■ Besonders resistent gegen Chlorgas und Chlorid sowie gegen viele oxidierende mineralische und organische Säuren
AISI 321/1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1 499 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Austenitischer, nicht rostender Stahl ■ Hohe Beständigkeit gegenüber interkristalliner Korrosion - selbst nach dem Schweißen ■ Gute Schweißseigenschaften, geeignet für alle standardmäßigen Schweißverfahren ■ Wird in zahlreichen Sektoren der Chemie- und Petrochemiebranche sowie in druckbeaufschlagten Behältern eingesetzt
AISI 446/~1.4762/ ~1.4749	X10CrAl24 X18CrNi24	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ein ferritischer, warmfester Edelstahl mit hohem Chromanteil ■ Sehr hohe Beständigkeit gegenüber reduzierenden schwefelhaltigen Gasen und sauerstoffarmen Salzen ■ Sehr gute Beständigkeit gegenüber konstanten sowie zyklischen thermischen Beanspruchungen, Verbrennung, Aschekorrosion und Kupfer-, Blei- oder Zinnschmelze ■ Wenig beständig gegenüber stickstoffhaltigen Gasen
Ummantelung			
PTFE (Teflon)	Polytetrafluorethylen	200 °C (392 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Beständig gegenüber nahezu allen Chemikalien ■ Hohe Temperaturbeständigkeit
Tantal	-	250 °C (482 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mit Ausnahme von Fluorwasserstoffsäure, Fluor und Fluoriden zeigt Tantal eine exzellente Beständigkeit gegenüber den meisten mineralischen Säuren und Salzlösungen ■ Anfällig für Oxidation und Versprödung bei höheren Temperaturen an Luft

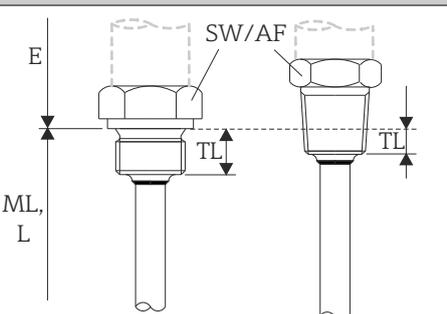
- 1) Bei geringen mechanischen Belastungen und in nicht korrosiven Medien ist bedingt ein Einsatz bis zu 800 °C (1 472 °F) möglich. Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte Ihren Endress+Hauser Vertriebspartner.

Prozessanschlüsse

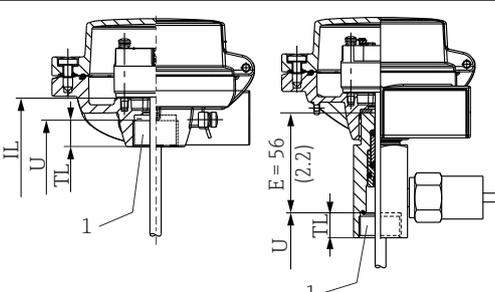
Gewinde

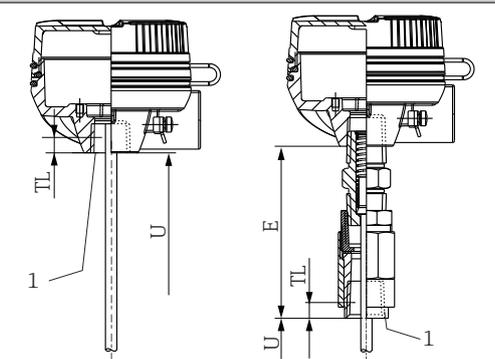


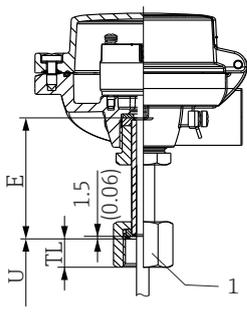
Prozessanschlüsse mit zylindrischem Außengewinde werden mit Kupfer Dichtungen nach DIN 7603 Form A mit einer Stärke von 1,5 mm ausgeliefert.

Gewindeprozessanschluss Außengewinde	Ausführung	Gewindelänge TL	Schlüsselweite	max. Prozessdruck	
 <p>22 Zylindrische (links) und konische (rechts) Ausführung</p>	M	M14x1,5	12 mm (0,47 in)	22 mm (0,87 in)	Maximaler statischer Prozessdruck für Gewindeprozessanschluss: ¹⁾ 400 bar (5 802 psi) bei +400 °C (+752 °F)
		M20x1,5	14 mm (0,55 in)	27 mm (1,06 in)	
		M18x1,5	12 mm (0,47 in)	24 mm (0,95 in)	
		M27x2	16 mm (0,63 in)	32 mm (1,26 in)	
		M33x2	18 mm (0,71 in)	41 mm (1,61 in)	
	G ²⁾	G ½" DIN/BSP	15 mm (0,6 in)	27 mm (1,06 in)	
		G 1" DIN/BSP	18 mm (0,71 in)	41 mm (1,61 in)	
		G ¾" BSP	15 mm (0,6 in)	32 mm (1,26 in)	
		G 3/8"	12 mm (0,47 in)	24 mm (0,95 in)	
	NPT	NPT ½"	8 mm (0,32 in)	22 mm (0,87 in)	
		NPT ¾"	8,5 mm (0,33 in)	27 mm (1,06 in)	
		NPT 1"	10,2 mm (0,4 in)	41 mm (1,61 in)	
	R	R ¾"	8 mm (0,32 in)	27 mm (1,06 in)	
		R ½"		22 mm (0,87 in)	

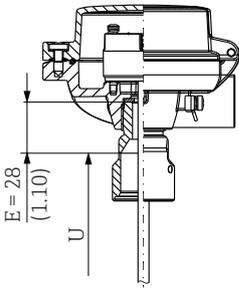
- 1) Maximaler Druckangabe nur für das Gewinde. Berechnet ist das Ausreißen des Gewindes unter Berücksichtigung des statischen Drucks. Die Berechnung beruht auf einem vollständig eingeschraubten Gewinde (TL = Gewindelänge)
- 2) DIN ISO 228 BSPP

Verbindungsgewinde Metrisches Innengewinde	Ausführung	Gewindelänge TL	Schlüsselweite		
 <p>1 Innengewinde</p>	M	M24x1,5 M20x1,5	14 mm (0,55 in) 20 mm (0,8 in)	27 mm (1,06 in)	Das metrische Innengewinde ist nicht als Prozessanschluss ausgelegt. Dieser Anschluss ist nur für Thermometer ohne Schutzrohr erhältlich.

Verbindungsgewinde Konisches Innengewinde	Ausführung	Gewindelänge TL	Schlüsselweite		
 <p>1 Innengewinde</p>	NPT	NPT ½"	8 mm (0,32 in)	22 mm (0,87 in)	Das konische Innengewinde ist nicht als Prozessanschluss ausgelegt. Dieser Anschluss ist nur für Thermometer ohne Schutzrohr erhältlich.

Verbindungsgewinde Überwurfmutter ¹⁾	Ausführung	Gewindelänge TL	Schlüsselweite	
 <p>1 Innengewinde Überwurfmutter</p> <p>A0043608</p>	M20x1.5	15,5 mm (0,61 in)	27 mm (1,06 in)	Die Überwurfmutter sind nicht als Prozessanschluss ausgelegt. Dieser Anschluss ist nur für Thermometer ohne Schutzrohr erhältlich.
	G½"	15,5 mm (0,61 in)	27 mm (1,06 in)	
	G¾"	19,5 mm (0,77 in)	32 mm (1,26 in)	

1) Für Auswahl ohne Schutzrohr. Nur verfügbar zum Einbau in ein vorhandenes Schutzrohr

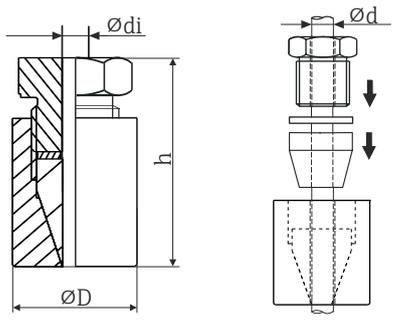
iTHERM QuickNeck (obere Hälfte) ¹⁾	
 <p>A0043611</p>	Das iTHERM QuickNeck (obere Hälfte) dient zur Verbindung mit einem bauseits vorhandenen Schutzrohr mit iTHERM QuickNeck (Unterteil). Dieser Anschluss ist nur für Thermometer ohne Schutzrohr erhältlich.

1) Zum Einbau in vorhandenes Schutzrohr

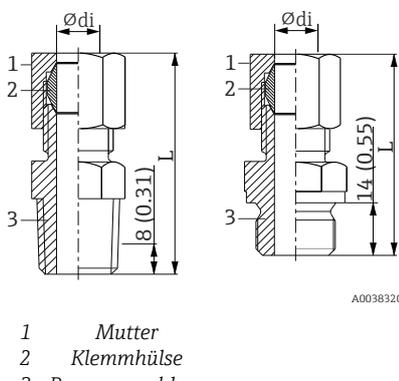
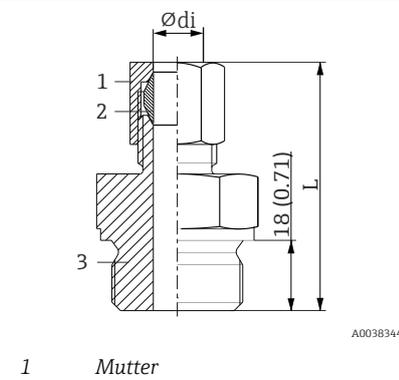
i Aufgrund von Deformationen können die 316L-Klemmverschraubungen nur einmal verwendet werden. Das gilt für alle Komponenten der Klemmverschraubungen! Eine Austauschklemmverschraubung muss in einer anderen Position befestigt werden (Nuten im Schutzrohr). PEEK-Klemmverschraubungen dürfen niemals bei einer Temperatur verwendet werden, die niedriger ist als die Temperatur während des Befestigens der Klemmverschraubung, da andernfalls aufgrund der Wärmecontraktion des PEEK die Dichtigkeit verloren geht.

Für höhere Anforderungen werden SWAGELOCK oder ähnliche Befestigungen dringend empfohlen.

Einschweißadapter

Typ TK40	Ausführung	Abmessungen			Technische Eigenschaften
	Zylindrisch	∅di	∅D	h	
<p>Einschweißadapter</p>  <p>A0039132</p>	Klemmhülse Material Elastosil Gewinde G½"	9,2 mm (0,36 in)	30 mm (1,18 in)	57 mm (2,24 in)	<p>P_{max.} = 10 bar (145 psi), T_{max.} = +200 °C (+392 °F) für ELASTOSIL-Hülse, Anzugsdrehmoment = 5 Nm</p>

Klemmverschraubung

Typ TK40	Ausführung	Abmessungen			Technische Eigenschaften
		Ødi	L	Schlüsselweite	
 <p>1 Mutter 2 Klemmhülse 3 Prozessanschluss</p>	NPT ½", Material Klemmhülse 316L G ½", Material Klemmhülse 316L	9 mm (0,35 in), Anzugsdrehmoment min. = 70 Nm	G½": 56 mm (2,2 in) ½" NPT: 60 mm (2,36 in)	G½": 27 mm (1,06 in) ½" NPT: 24 mm (0,95 in)	<ul style="list-style-type: none"> ■ P_{max} = 40 bar (104 psi) bei T = +200 °C (+392 °F) für 316L ■ P_{max} = 25 bar (77 psi) bei T = +400 °C (+752 °F) für 316L
		11 mm (0,43 in), Anzugsdrehmoment min. = 70 Nm			
		12 mm (0,47 in), Anzugsdrehmoment min. = 90 Nm			
		14 mm (0,55 in), Anzugsdrehmoment min. = 110 Nm			
 <p>1 Mutter 2 Klemmhülse 3 Prozessanschluss</p>	G 1", Material Klemmhülse 316L	9 mm (0,35 in), Anzugsdrehmoment min. = 70 Nm	64 mm (2,52 in)	41 mm (1,61 in)	<ul style="list-style-type: none"> ■ P_{max} = 40 bar (104 psi) bei T = +200 °C (+392 °F) für 316L ■ P_{max} = 25 bar (77 psi) bei T = +400 °C (+752 °F) für 316L
		11 mm (0,43 in), Anzugsdrehmoment min. = 70 Nm			
		12 mm (0,47 in), Anzugsdrehmoment min. = 90 Nm			
		14 mm (0,55 in), Anzugsdrehmoment min. = 110 Nm			

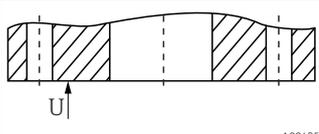
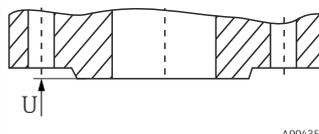
Flansche

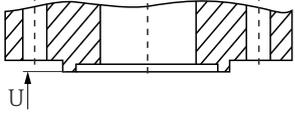
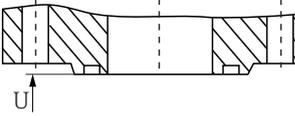
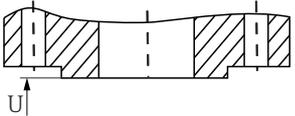
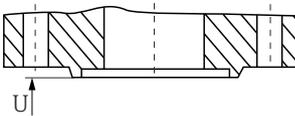
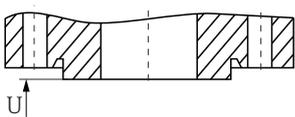
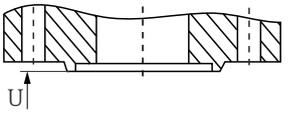
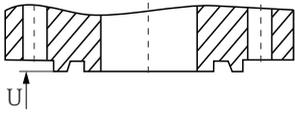
 Die unterschiedlichen Werkstoffe sind in ihrer Festigkeit-Temperatur-Eigenschaft in der DIN EN 1092-1 Tab.18 unter 13E0 und in der JIS B2220:2004 Tab. 5 unter 023b eingruppiert. Die ASME Flansche sind in ASME B16.5-2013 in der Tab. 2-2.2 eingruppiert. Die Umrechnung von Zoll-Einheiten in metrische Einheiten (in - mm) erfolgt mit dem Faktor 25,4. In der ASME-Norm sind die metrischen Angaben auf 0 bzw. 5 gerundet.

Ausführungen

ASME-Flansche: America Society of Mechanical Engineers ASME B16.5-2013

Geometrie der Dichtflächen

Flansche	Dichtfläche	DIN 2526 ¹⁾		DIN EN 1092-1			ASME B16.5	
		Form	Rz (µm)	Form	Rz (µm)	Ra (µm)	Form	Ra (µm)
ohne Dichtleiste	 <p>A0043514</p>	A	-	A ²⁾	12,5 ... 50	3,2 ... 12,5	Flat face (FF)	3,2 ... 6,3 (AARH 125 ... 250 µin)
		B	40 ... 160					
mit Dichtleiste	 <p>A0043516</p>	C	40 ... 160	B1 ³⁾	12,5 ... 50	3,2 ... 12,5	Raised face (RF)	
		D	40					
		E	16	B2	3,2 ... 12,5	0,8 ... 3,2		

Flansche	Dichtfläche	DIN 2526 ¹⁾		DIN EN 1092-1			ASME B16.5	
		Form	Rz (µm)	Form	Rz (µm)	Ra (µm)	Form	Ra (µm)
Feder	 U↑ A0043517	F	-	C	3,2 ... 12,5	0,8 ... 3,2	Tongue (T)	3,2
Nut	 U↑ A0043518	N	-	D	3,2 ... 12,5	0,8 ... 3,2	Groove (G)	3,2
Vorsprung	 U↑ A0043519	V 13	-	E	12,5 ... 50	3,2 ... 12,5	Male (M)	3,2
Rücksprung	 U↑ A0043520	R 13	-	F	12,5 ... 50	3,2 ... 12,5	Female (F)	3,2
Vorsprung	 U↑ A0043521	V 14	für O-Ringe	H	3,2 ... 12,5	3,2 ... 12,5	-	-
Rücksprung	 U↑ A0043522	R 14	für O-Ringe	G	3,2 ... 12,5	3,2 ... 12,5	-	-
mit Ringnut	 U↑ A0052680	-	-	-	-	-	Ring-type joint (RTJ)	1,6

- 1) Enthalten in DIN 2527
- 2) Typisch PN2.5 bis PN40
- 3) Typisch ab PN63

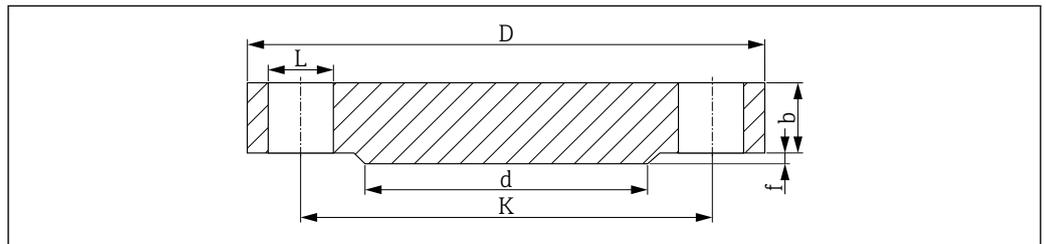
Dichtleistenhöhe¹⁾

Norm	Flansche	Dichtleistenhöhe f	Toleranz
DIN EN 1092-1:2002-06	alle Typen	2 (0,08)	0 -1 (-0,04)
DIN EN 1092-1:2007	≤ DN 32	2 (0,08)	0 -1 (-0,04)
	> DN 32 bis DN 250	3 (0,12)	0 -2 (-0,08)
	> DN 250 bis DN 500	4 (0,16)	0 -3 (-0,12)
	> DN 500	5 (0,19)	0 -4 (-0,16)
ASME B16.5 - 2013	≤ Class 300	1,6 (0,06)	±0,75 (±0,03)
	≥ Class 600	6,4 (0,25)	0,5 (0,02)
JIS B2220:2004	< DN 20	1,5 (0,06) 0	-

Norm	Flansche	Dichtleistenhöhe f	Toleranz
	> DN 20 bis DN 50	2 (0,08) 0	
	> DN 50	3 (0,12) 0	

1) Maßangaben in mm (in)

ASME-Flansche (ASME B16.5-2013)



A0029175

23 Dichtleiste RF

- L Bohrungsdurchmesser
- d Durchmesser der Dichtleiste
- K Lochkreisdurchmesser
- D Flanschdurchmesser
- b Gesamtdicke des Flansches
- f Dichtleistenhöhe Class 150/300: 1,6 mm (0,06 in) bzw. ab Class 600: 6,4 mm (0,25 in)

Oberflächenbeschaffenheit der Dichtfläche $Ra \leq 3,2 \dots 6,3 \mu\text{m}$ (126 ... 248 μin).

Class 150¹⁾

DN	D	b	K	d	L	ca. kg (lbs)
1"	108,0 (4,25)	14,2 (0,56)	79,2 (3,12)	50,8 (2,00)	4x \emptyset 15,7 (0,62)	0,86 (1,9)
1¼"	117,3 (4,62)	15,7 (0,62)	88,9 (3,50)	63,5 (2,50)	4x \emptyset 15,7 (0,62)	1,17 (2,58)
1½"	127,0 (5,00)	17,5 (0,69)	98,6 (3,88)	73,2 (2,88)	4x \emptyset 15,7 (0,62)	1,53 (3,37)
2"	152,4 (6,00)	19,1 (0,75)	120,7 (4,75)	91,9 (3,62)	4x \emptyset 19,1 (0,75)	2,42 (5,34)
2½"	177,8 (7,00)	22,4 (0,88)	139,7 (5,50)	104,6 (4,12)	4x \emptyset 19,1 (0,75)	3,94 (8,69)
3"	190,5 (7,50)	23,9 (0,94)	152,4 (6,00)	127,0 (5,00)	4x \emptyset 19,1 (0,75)	4,93 (10,87)
3½"	215,9 (8,50)	23,9 (0,94)	177,8 (7,00)	139,7 (5,50)	8x \emptyset 19,1 (0,75)	6,17 (13,60)
4"	228,6 (9,00)	23,9 (0,94)	190,5 (7,50)	157,2 (6,19)	8x \emptyset 19,1 (0,75)	7,00 (15,44)
5"	254,0 (10,0)	23,9 (0,94)	215,9 (8,50)	185,7 (7,31)	8x \emptyset 22,4 (0,88)	8,63 (19,03)
6"	279,4 (11,0)	25,4 (1,00)	241,3 (9,50)	215,9 (8,50)	8x \emptyset 22,4 (0,88)	11,3 (24,92)
8"	342,9 (13,5)	28,4 (1,12)	298,5 (11,8)	269,7 (10,6)	8x \emptyset 22,4 (0,88)	19,6 (43,22)
10"	406,4 (16,0)	30,2 (1,19)	362,0 (14,3)	323,8 (12,7)	12x \emptyset 25,4 (1,00)	28,8 (63,50)

1) Die Maße in den nachfolgenden Tabellen sind, wenn nicht anders angegeben, in mm (in)

Class 300

DN	D	b	K	d	L	ca. kg (lbs)
1"	124,0 (4,88)	17,5 (0,69)	88,9 (3,50)	50,8 (2,00)	4x \emptyset 19,1 (0,75)	1,39 (3,06)
1¼"	133,4 (5,25)	19,1 (0,75)	98,6 (3,88)	63,5 (2,50)	4x \emptyset 19,1 (0,75)	1,79 (3,95)
1½"	155,4 (6,12)	20,6 (0,81)	114,3 (4,50)	73,2 (2,88)	4x \emptyset 22,4 (0,88)	2,66 (5,87)
2"	165,1 (6,50)	22,4 (0,88)	127,0 (5,00)	91,9 (3,62)	8x \emptyset 19,1 (0,75)	3,18 (7,01)

DN	D	b	K	d	L	ca. kg (lbs)
2½"	190,5 (7,50)	25,4 (1,00)	149,4 (5,88)	104,6 (4,12)	8xØ22,4 (0,88)	4,85 (10,69)
3"	209,5 (8,25)	28,4 (1,12)	168,1 (6,62)	127,0 (5,00)	8xØ22,4 (0,88)	6,81 (15,02)
3½"	228,6 (9,00)	30,2 (1,19)	184,2 (7,25)	139,7 (5,50)	8xØ22,4 (0,88)	8,71 (19,21)
4"	254,0 (10,0)	31,8 (1,25)	200,2 (7,88)	157,2 (6,19)	8xØ22,4 (0,88)	11,5 (25,36)
5"	279,4 (11,0)	35,1 (1,38)	235,0 (9,25)	185,7 (7,31)	8xØ22,4 (0,88)	15,6 (34,4)
6"	317,5 (12,5)	36,6 (1,44)	269,7 (10,6)	215,9 (8,50)	12xØ22,4 (0,88)	20,9 (46,08)
8"	381,0 (15,0)	41,1 (1,62)	330,2 (13,0)	269,7 (10,6)	12xØ25,4 (1,00)	34,3 (75,63)
10"	444,5 (17,5)	47,8 (1,88)	387,4 (15,3)	323,8 (12,7)	16xØ28,4 (1,12)	53,3 (117,5)

Class 600

DN	D	b	K	d	L	ca. kg (lbs)
1"	124,0 (4,88)	17,5 (0,69)	88,9 (3,50)	50,8 (2,00)	4xØ19,1 (0,75)	1,60 (3,53)
1¼"	133,4 (5,25)	20,6 (0,81)	98,6 (3,88)	63,5 (2,50)	4xØ19,1 (0,75)	2,23 (4,92)
1½"	155,4 (6,12)	22,4 (0,88)	114,3 (4,50)	73,2 (2,88)	4xØ22,4 (0,88)	3,25 (7,17)
2"	165,1 (6,50)	25,4 (1,00)	127,0 (5,00)	91,9 (3,62)	8xØ19,1 (0,75)	4,15 (9,15)
2½"	190,5 (7,50)	28,4 (1,12)	149,4 (5,88)	104,6 (4,12)	8xØ22,4 (0,88)	6,13 (13,52)
3"	209,5 (8,25)	31,8 (1,25)	168,1 (6,62)	127,0 (5,00)	8xØ22,4 (0,88)	8,44 (18,61)
3½"	228,6 (9,00)	35,1 (1,38)	184,2 (7,25)	139,7 (5,50)	8xØ25,4 (1,00)	11,0 (24,26)
4"	273,1 (10,8)	38,1 (1,50)	215,9 (8,50)	157,2 (6,19)	8xØ25,4 (1,00)	17,3 (38,15)
5"	330,2 (13,0)	44,5 (1,75)	266,7 (10,5)	185,7 (7,31)	8xØ28,4 (1,12)	29,4 (64,83)
6"	355,6 (14,0)	47,8 (1,88)	292,1 (11,5)	215,9 (8,50)	12xØ28,4 (1,12)	36,1 (79,6)
8"	419,1 (16,5)	55,6 (2,19)	349,3 (13,8)	269,7 (10,6)	12xØ31,8 (1,25)	58,9 (129,9)
10"	508,0 (20,0)	63,5 (2,50)	431,8 (17,0)	323,8 (12,7)	16xØ35,1 (1,38)	97,5 (214,9)

Class 900

DN	D	b	K	d	L	ca. kg (lbs)
1"	149,4 (5,88)	28,4 (1,12)	101,6 (4,0)	50,8 (2,00)	4xØ25,4 (1,00)	3,57 (7,87)
1¼"	158,8 (6,25)	28,4 (1,12)	111,3 (4,38)	63,5 (2,50)	4xØ25,4 (1,00)	4,14 (9,13)
1½"	177,8 (7,0)	31,8 (1,25)	124,0 (4,88)	73,2 (2,88)	4xØ28,4 (1,12)	5,75 (12,68)
2"	215,9 (8,50)	38,1 (1,50)	165,1 (6,50)	91,9 (3,62)	8xØ25,4 (1,00)	10,1 (22,27)
2½"	244,4 (9,62)	41,1 (1,62)	190,5 (7,50)	104,6 (4,12)	8xØ28,4 (1,12)	14,0 (30,87)
3"	241,3 (9,50)	38,1 (1,50)	190,5 (7,50)	127,0 (5,00)	8xØ25,4 (1,00)	13,1 (28,89)
4"	292,1 (11,50)	44,5 (1,75)	235,0 (9,25)	157,2 (6,19)	8xØ31,8 (1,25)	26,9 (59,31)
5"	349,3 (13,8)	50,8 (2,0)	279,4 (11,0)	185,7 (7,31)	8xØ35,1 (1,38)	36,5 (80,48)
6"	381,0 (15,0)	55,6 (2,19)	317,5 (12,5)	215,9 (8,50)	12xØ31,8 (1,25)	47,4 (104,5)
8"	469,9 (18,5)	63,5 (2,50)	393,7 (15,5)	269,7 (10,6)	12xØ38,1 (1,50)	82,5 (181,9)
10"	546,1 (21,50)	69,9 (2,75)	469,0 (18,5)	323,8 (12,7)	16xØ38,1 (1,50)	122 (269,0)

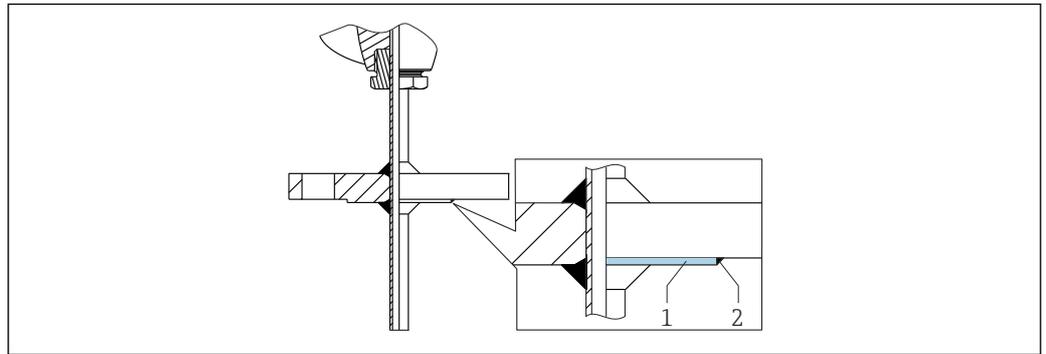
Class 1500

DN	D	b	K	d	L	ca. kg (lbs)
1"	149,4 (5,88)	28,4 (1,12)	101,6 (4,0)	50,8 (2,00)	4xØ25,4 (1,00)	3,57 (7,87)
1¼"	158,8 (6,25)	28,4 (1,12)	111,3 (4,38)	63,5 (2,50)	4xØ25,4 (1,00)	4,14 (9,13)

DN	D	b	K	d	L	ca. kg (lbs)
1½"	177,8 (7,0)	31,8 (1,25)	124,0 (4,88)	73,2 (2,88)	4xØ28,4 (1,12)	5,75 (12,68)
2"	215,9 (8,50)	38,1 (1,50)	165,1 (6,50)	91,9 (3,62)	8xØ25,4 (1,00)	10,1 (22,27)
2½"	244,4 (9,62)	41,1 (1,62)	190,5 (7,50)	104,6 (4,12)	8xØ28,4 (1,12)	14,0 (30,87)
3"	266,7 (10,5)	47,8 (1,88)	203,2 (8,00)	127,0 (5,00)	8xØ31,8 (1,25)	19,1 (42,12)
4"	311,2 (12,3)	53,8 (2,12)	241,3 (9,50)	157,2 (6,19)	8xØ35,1 (1,38)	29,9 (65,93)
5"	374,7 (14,8)	73,2 (2,88)	292,1 (11,5)	185,7 (7,31)	8xØ41,1 (1,62)	58,4 (128,8)
6"	393,7 (15,50)	82,6 (3,25)	317,5 (12,5)	215,9 (8,50)	12xØ38,1 (1,50)	71,8 (158,3)
8"	482,6 (19,0)	91,9 (3,62)	393,7 (15,5)	269,7 (10,6)	12xØ44,5 (1,75)	122 (269,0)
10"	584,2 (23,0)	108,0 (4,25)	482,6 (19,0)	323,8 (12,7)	12xØ50,8 (2,00)	210 (463,0)

Schutzrohrmaterial auf Nickelbasis mit Flansch

Werden die Schutzrohrmaterialien Alloy600 und Alloy C276 mit einem Flansch-Prozessanschluss kombiniert, ist aus Kostengründen nicht der komplette Flansch aus der Legierung gefertigt, sondern nur die Dichtleiste. Diese ist auf einen Flansch mit dem Grundmaterial 316L aufgeschweißt. Kennzeichnung im Bestellcode mit der Werkstoffbezeichnung Alloy600 > 316L bzw. Alloy C276 > 316L.



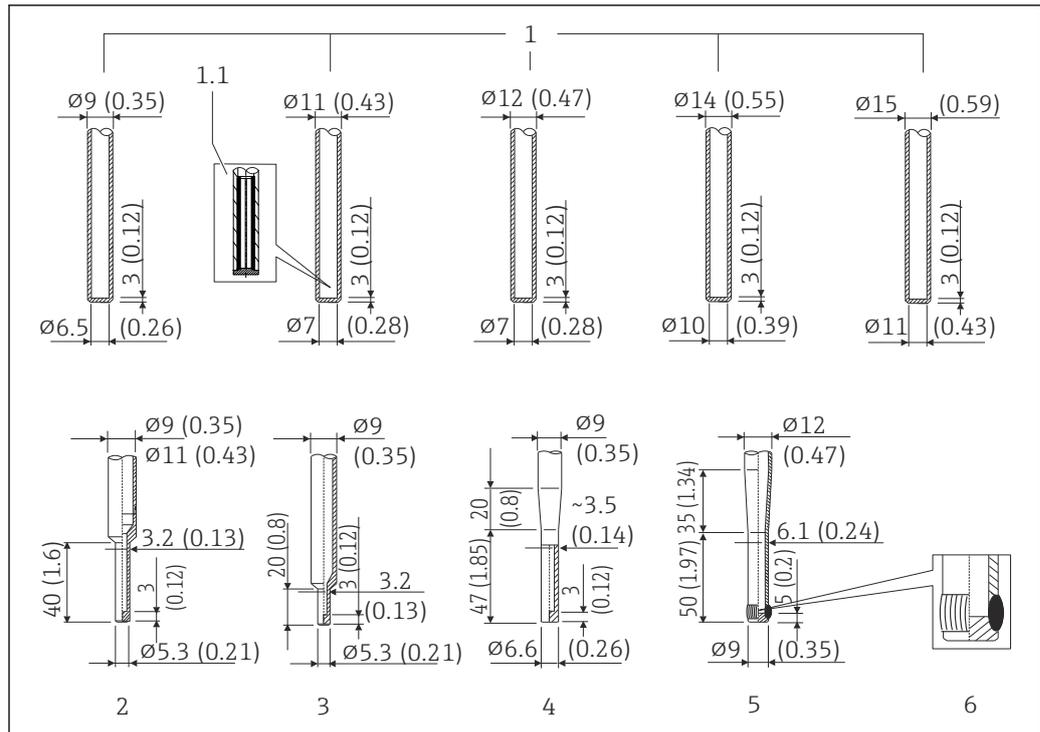
A0043523

- 1 Dichtleiste
2 Schweißung

Form der Spitze

Die thermische Ansprechzeit, die Reduzierung des Strömungsquerschnitts und die auftretende mechanische Belastung im Prozess sind die Auswahlkriterien bei der Spitzenform. Vorteile beim Einsatz von reduzierten oder verjüngten Thermometerspitzen:

- Ein kleinere Spitzenform führt zu einer geringeren Beeinflussung des Strömungsverhaltens der mediumsführenden Rohrleitung.
- Das Strömungsverhalten wird optimiert und die Stabilität des Schutzrohrs somit erhöht.
- Endress+Hauser bietet mehrere Schutzrohrspitzen für alle Anforderungen:
 - Reduzierte Spitze mit Ø5,3 mm (0,21 in): Geringere Wandstärken führen zu deutlich reduzierten Ansprechzeiten der Gesamtmessstelle.
 - Verjüngte Spitze mit Ø6,6 mm (0,26 in) sowie reduzierte Spitze mit Ø9 mm (0,35 in): Höhere Wandstärken eignen sich besonders für Anwendungen mit erhöhter mechanischer Beanspruchung bzw. Verschleiß (z.B. Lochfraß, Abrasion etc.).



A0019347

- 24 Verfügbare Schutzrohrspitzen (reduziert, gerade oder verjüngt). Max. Oberflächenrauigkeit $Ra \leq 0,76 \mu\text{m}$ ($30 \mu\text{in}$). Bodendicke = 3 mm (0,12 in) für gerade Ausführung, ausgenommen Bodendicke für gerade Ausführungen mit Schedule (SCH) = 4 mm (0,16 in)

Pos. Nr.	Form der Spitze	Durchmesser Messeinsatz
1	Gerade	6 mm (0,24 in)
1.1	Detaildarstellung der Spitze: schnell ansprechende Ausführung steht für $\varnothing 11$ mm (0,43 in) und $\varnothing 12$ mm (0,47 in) optional zur Verfügung. Die Lücke zwischen Messeinsatz und Schutzrohr ist mit einem stabilen wärmeleitenden Material gefüllt.	
2	Reduziert, $U \geq 70$ mm (2,76 in)	3 mm (0,12 in)
3	Reduziert, $U \geq 50$ mm (1,97 in) ¹⁾	3 mm (0,12 in)
4	Verjüngt, $U \geq 90$ mm (3,54 in) ¹⁾	3 mm (0,12 in)
5	Verjüngt DIN43772-3G, $U \geq 115$ mm (4,53 in) ^{1) 2)}	6 mm (0,24 in)
6	Verschweißte Spitze, Schweißqualität gemäß EN ISO 5817 - Güteklasse B	

- 1) nicht mit folgenden Materialien: Alloy C276, Alloy600, 321, 316 und 446
 2) Detaildarstellung der Spitze: schnell ansprechende Ausführung optional erhältlich. Die Lücke zwischen Messeinsatz und Schutzrohr ist mit einem stabilen wärmeleitenden Material gefüllt.

i Die mechanische Belastbarkeit in Abhängigkeit der Einbau- und Prozessbedingungen kann online im Schutzrohrberechnungstool: TW Sizing Modul in der Endress+Hauser Applicator-Software überprüft werden. Siehe Kapitel "Zubehör".

Messeinsätze

i Für das Gerät sind je nach Konfiguration die Messeinsätze iTHERM TS111 oder TS211 mit unterschiedlichen RTD- und TC-Sensoren verfügbar.

Sensortyp RTD ¹⁾	Pt100 (TF), Basis Dünnschicht	Pt100 (TF), Standard Dünnschicht	Pt100 (TF), iTHERM Strong-Sens	Pt100 (TF), iTHERM Quick-Sens ²⁾	Pt100 (WW), Drahtgewickelt	
Sensorbauart; Schaltungsart	1x Pt100, 3- oder 4-Leiter	1x Pt100, 3- oder 4-Leiter, mineralisoliert	1x Pt100, 3- oder 4-Leiter, mineralisoliert	1x Pt100, 3- oder 4-Leiter <ul style="list-style-type: none"> ■ ø6 mm (0,24 in), mineralisoliert ■ ø3 mm (0,12 in), teflonisoliert 	1x Pt100, 3- oder 4-Leiter, mineralisoliert	2x Pt100, 3-Leiter, mineralisoliert
Vibrationsfestigkeit der Messeinsatzspitze	≤ 3g	≤ 4g	erhöhte Vibrationsfestigkeit 60g	<ul style="list-style-type: none"> ■ ø3 mm (0,12 in) ≤ 3g ■ ø6 mm (0,24 in) ≤ 60g 	≤ 3g	
Messbereich; Genauigkeitsklasse	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F), Klasse A oder AA	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F), Klasse A oder AA	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F), Klasse A oder AA	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F), Klasse A oder AA	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F), Klasse A oder AA	
Durchmesser	ø 3 mm (0,12 in) ø 6 mm (0,24 in)	ø 3 mm (0,12 in) ø 6 mm (0,24 in)	ø 6 mm (0,24 in)	ø 3 mm (0,12 in) ø 6 mm (0,24 in)		

- 1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration
 2) Empfohlen für Eintauchlängen U < 70 mm (2,76 in)

Sensortyp TC ¹⁾	Typ K	Typ J	Typ N
Bauform des Sensors	Mineralisoliert, mit Alloy600-Mantelleitung	Mineralisoliert, mit Edelstahl-Mantelleitung	
Vibrationsfestigkeit der Messeinsatzspitze	≤ 3g		
Messbereich	-40 ... +1100 °C (-40 ... +2012 °F)	-40 ... +750 °C (-40 ... +1382 °F)	-40 ... +1100 °C (-40 ... +2012 °F)
Anschlussart/Typ	Geerdet oder ungeerdet		
Temperaturempfindliche Länge	Messeinsatzlänge		
Durchmesser	ø 3 mm (0,12 in) ø 6 mm (0,24 in)		

- 1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration



Weiterführende Informationen zum verwendeten Messeinsatz iTHERM TS111 und TS211 mit erhöhter Vibrationsfestigkeit und schnellansprechendem Sensor siehe Technische Information (TI01014T und TI01411T).



Aktuell lieferbare Ersatzteile zum Produkt siehe online unter:

http://www.products.endress.com/spareparts_consumables.

- Entsprechende Produktwurzel auswählen.
- Bei der Bestellung von Ersatzteilen immer die Seriennummer des Gerätes angeben.

Mit Hilfe der Seriennummer wird die Einstecklänge IL automatisch berechnet.

Oberflächenrauigkeit

Angaben für produktberührte Flächen:

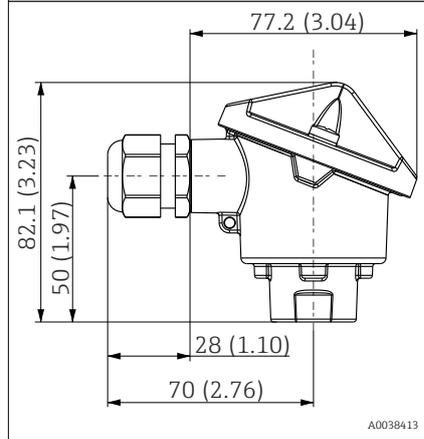
Standard Oberfläche	R _a ≤ 1,6 µm (0,06 µin)
---------------------	------------------------------------

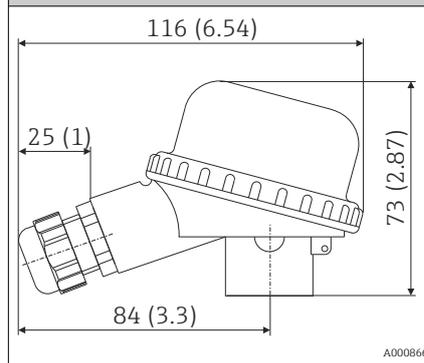
Anschlussköpfe

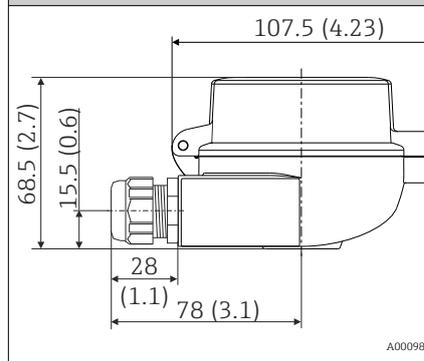
Alle Anschlussköpfe weisen eine interne Geometrie gemäß DIN EN 50446 Form B und einen Thermometeranschluss mit M24x1,5- oder ½" NPT-Gewinde auf. Alle Angaben in mm (in). Die Kabelverschraubungen in den Abbildungen entsprechen exemplarisch M20x1,5- Anschlüssen mit Non-Ex Polyamid Kabelverschraubung. Angaben ohne eingebauten Kopftransmitter. Umgebungstemperaturen mit eingebauten Kopftransmitter siehe Kapitel "Umgebungsbedingungen".

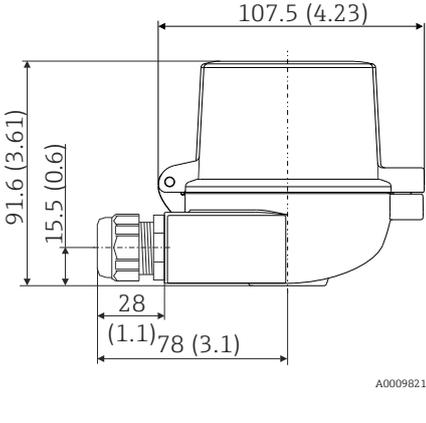
Als Besonderheit bietet Endress+Hauser Anschlussköpfe mit optimaler Zugänglichkeit der Anschlussklemmen für vereinfachte Installation und Wartung.

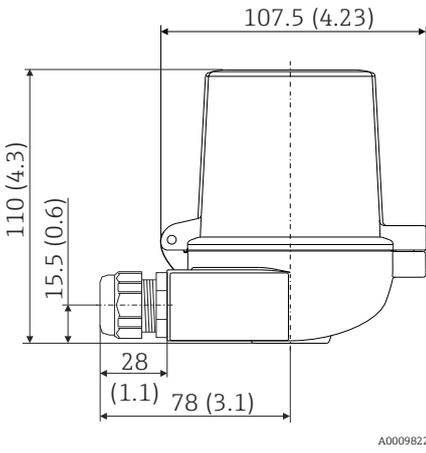
 IP 68 = 1,83 m (6 ft), 24 h, mit Kabelverschraubung ohne Kabel (mit Stopfen), Type 6P gemäß NEMA250-2003

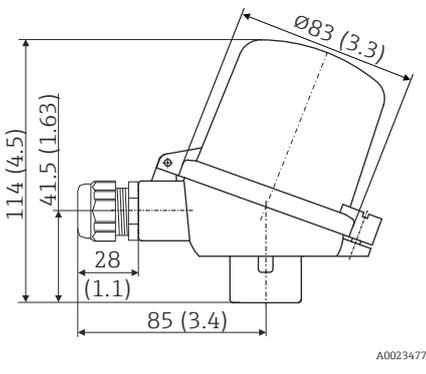
TA20AB	Spezifikation
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0038413</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzklasse: IP 66/68, NEMA 4x ■ Temperatur: -40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F), Kabelverschraubung aus Polyamid ■ Material: Aluminium; Beschichtung aus Polyesterpulver ■ Dichtungen: Silikon ■ Kabeleinführung mit Gewinde: NPT ½" und M20x1,5 ■ Farbe: Blau, RAL 5012 ■ Gewicht: ca. 300 g (10,6 oz)

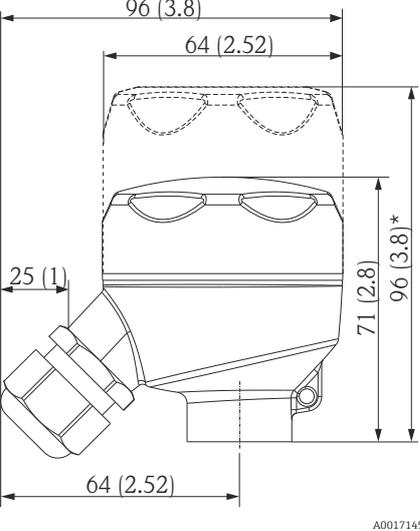
TA20B	Spezifikation
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0008663</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzart: IP65 ■ Für Option B2 gilt: IP55 (keine Deckeldichtung verbaut) ■ Max. Temperatur: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F) ohne Kabelverschraubung ■ Material: Polyamid (PA) ■ Kabeleingang: M20x1,5 ■ Kopf- und Kappenfarbe: schwarz ■ Gewicht: 80 g (2,82 oz) ■ 3-A® gekennzeichnet

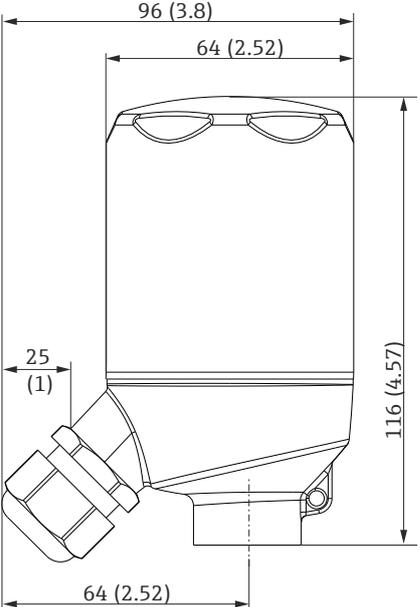
TA30A	Spezifikation
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0009820</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzart: <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (NEMA Type 4x Encl.) ■ Für ATEX: IP66/67 ■ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) ohne Kabelverschraubung ■ Material: Aluminium, Beschichtung aus Polyesterpulver ■ Dichtungen: Silikon ■ Gewinde Kabeleinführung: G ½", NPT ½" und M20x1,5; ■ 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

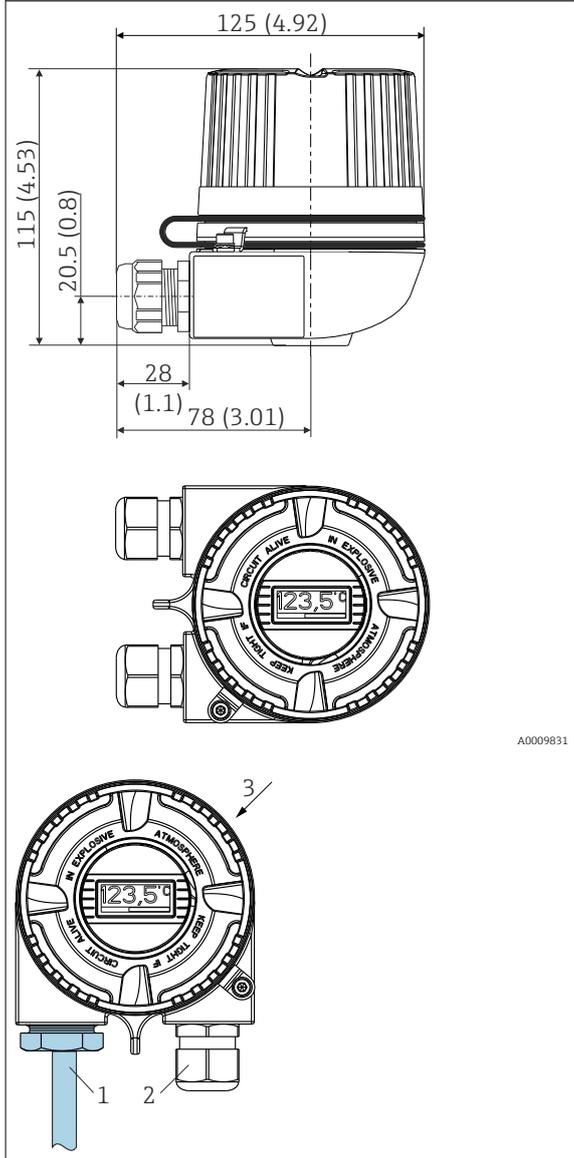
TA30A mit Displayfenster im Deckel	Spezifikation
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzart: <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (NEMA Type 4x Encl.) ■ Für ATEX: IP66/67 ■ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) ohne Kabelverschraubung ■ Material: Aluminium, Beschichtung aus Polyesterpulver Dichtungen: Silikon ■ Gewinde Kabeleinführung: G ½", NPT ½" und M20x1,5 ■ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012 Farbe Kappe: Grau, RAL 7035 ■ Gewicht: 420 g (14,81 oz) ■ Displayfenster: Einscheiben-Sicherheitsglas nach DIN 8902 ■ Displayfenster im Deckel für Kopftransmitter mit Anzeige TID10 ■ Erdungsklemme, intern und extern ■ Erhältlich mit 3-A® gekennzeichneten Sensoren

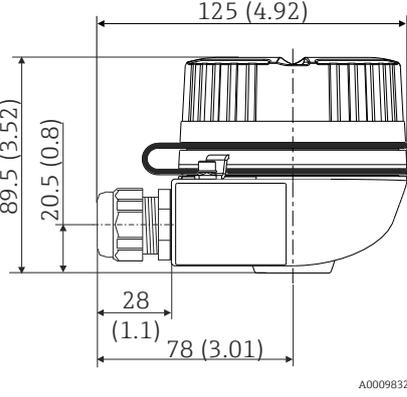
TA30D	Spezifikation
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzart: <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (NEMA Type 4x Encl.) ■ Für ATEX: IP66/67 ■ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) ohne Kabelverschraubung ■ Material: Aluminium, Beschichtung aus Polyesterpulver Dichtungen: Silikon ■ Gewinde Kabeleinführung: G ½", NPT ½" und M20x1,5 ■ 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

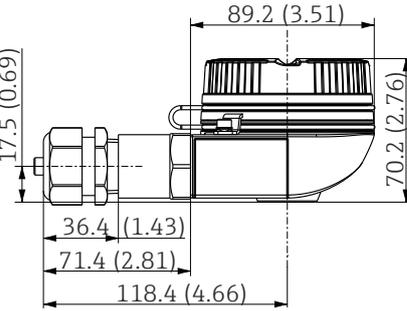
TA30P	Spezifikation
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzart: IP65 ■ Max. Temperatur: -40 ... +120 °C (-40 ... +248 °F) ■ Material: Polyamid (PA12), antistatisch Dichtungen: Silikon ■ Kabeleingang Gewinde: M20x1,5 ■ Es können zwei Kopftransmitter montiert werden. Standardmäßig ist ein Transmitter, 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

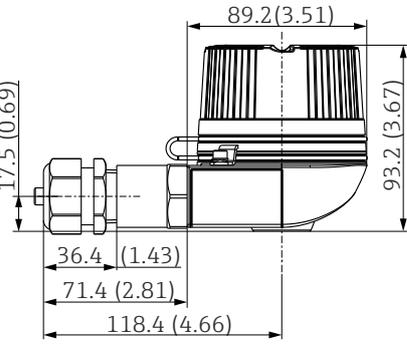
TA30R (optional mit Displayfenster im Deckel)	Spezifikation
 <p data-bbox="419 875 839 931">* Abmessungen Version mit Displayfenster im Deckel</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzart – Standardversion: IP69K (NEMA Type 4x Encl.) ■ Schutzart - Version mit Displayfenster: IP66/68 (NEMA Type 4x Encl.) ■ Temperatur: -50 ... +130 °C (-58 ... +266 °F) ohne Kabelverschraubung ■ Material: Edelstahl 316L, gestrahlt oder poliert ■ Dichtungen: Silikon, optional EPDM für LABS-freie Anwendung ■ Displayfenster: Polycarbonat (PC) ■ Kabeleingang Gewinde NPT ½" und M20x1,5 ■ Gewicht <ul style="list-style-type: none"> ■ Standardausführung: 360 g (12,7 oz) ■ Version mit Displayfenster: 460 g (16,23 oz) ■ Displayfenster im Deckel optional für Kopfransmitter mit Anzeige TID10 ■ Erdungsklemme: intern standardmäßig ■ Erhältlich mit 3-A® gekennzeichneten Sensoren ■ Nicht für Anwendungen der Klasse II und III zulässig

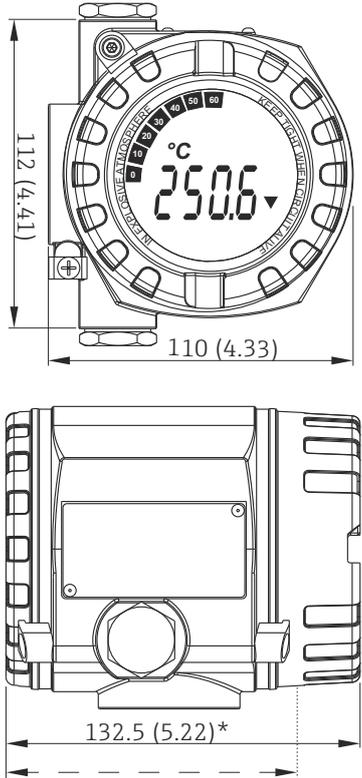
TA30R (Ausführung mit hohem Deckel für den Anschluss von zwei Transmittern)	Spezifikation
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzart: IP69K (NEMA Type 4x encl.) ■ Temperatur: -50 ... +130 °C (-58 ... +266 °F) ohne Kabelverschraubung ■ Material: Edelstahl 316L, gestrahlt oder poliert ■ Seals: EPDM ■ Kabeleingang Gewinde NPT ½" und M20x1,5 ■ Gewicht: 460 g (16,23 oz) ■ Für zwei Kopfransmitter ■ Erdungsklemme: intern standardmäßig ■ Für Klasse II und III Anwendungen nicht erlaubt ■ Erhältlich mit 3-A gekennzeichneten Sensoren

TA30H mit Displayfenster im Deckel	Spezifikation
 <p data-bbox="1010 1010 1062 1025">A0009831</p> <p data-bbox="1010 1440 1062 1456">A0044217</p> <p data-bbox="496 1462 1070 1664"> 25 Als Anschlusskopf verwendetes Feldgehäuse mit Displayfenster; Anzeige frontseitig montiert 1 Ein Kabeleingang dient als Sensoreingangskanal mit einem Messeinsatz 2 Kabeleingang für Verdrahtung 3 Der Anschluss am Boden ist bei der Feldgehäusevariante nicht vorhanden </p>	<p data-bbox="1070 241 1209 271">Spezifikation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1070 286 1540 389">■ Druckgekapselte (XP) Ausführung, explosionsgeschützt, Deckel geschraubt, mit Verliersicherung, wahlweise mit einem oder zwei Kabeleingängen <li data-bbox="1070 394 1540 445">■ Schutzklasse: IP 66/68, NEMA Type 4x Encl. Ex-Version: IP 66/67 <li data-bbox="1070 450 1540 553">■ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) für Gummidichtung ohne Kabelverschraubung (max. zulässige Temperatur der Kabelverschraubung beachten!) <li data-bbox="1070 557 1540 707">■ Werkstoff: <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1070 580 1540 631">■ Aluminium; Beschichtung aus Polyesterpulver <li data-bbox="1070 636 1540 663">■ Edelstahl 316L ohne Beschichtung <li data-bbox="1070 667 1540 707">■ Trockenschmiermittel Klüber Syntheso Glep 1 <li data-bbox="1070 712 1540 763">■ Displayfenster: Einscheiben-Sicherheitsglas nach DIN 8902 <li data-bbox="1070 768 1540 795">■ Gewinde: NPT 1/2", NPT 3/4", M20x1,5, G1/2" <li data-bbox="1070 799 1540 826">■ Farbe Aluminiumkopf: Blau, RAL 5012 <li data-bbox="1070 831 1540 857">■ Farbe Aluminiumkappe: Grau, RAL 7035 <li data-bbox="1070 862 1540 927">■ Gewicht: <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1070 884 1540 911">■ Aluminium ca. 860 g (30,33 oz) <li data-bbox="1070 916 1540 927">■ Edelstahl ca. 2 900 g (102,3 oz) <li data-bbox="1070 931 1540 958">■ Kopftransmitter optional mit Anzeige TID10 <p data-bbox="1070 963 1540 1093"> i Bei abgeschraubtem Gehäusedeckel: Vor dem Festschrauben Gewinde im Deckel sowie am Gehäuseunterteil reinigen und bei Bedarf schmieren (Empfohlenes Schmiermittel: Klüber Syntheso Glep 1) </p>

TA30H	Spezifikation
 <p>A0009832</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Druckgekapselte (XP) Ausführung, explosionsgeschützt, Deckel geschraubt, mit Verliersicherung, wahlweise mit einem oder zwei Kabeleingängen ▪ Schutzklasse: IP 66/68, NEMA Type 4x Encl. Ex-Version: IP 66/67 ▪ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) für Gummidichtung ohne Kabelverschraubung (max. zulässige Temperatur der Kabelverschraubung beachten!) ▪ Werkstoff: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aluminium, mit Beschichtung aus Polyesterpulver ▪ Edelstahl 316L ohne Beschichtung ▪ Trockenschmiermittel Klüber Syntheso Glep 1 ▪ Gewinde: NPT 1/2", NPT 3/4", M20x1,5, G1/2" ▪ Farbe Aluminiumkopf: Blau, RAL 5012 ▪ Farbe Aluminiumkappe: Grau, RAL 7035 ▪ Gewicht: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aluminium: ca. 640 g (22,6 oz) ▪ Edelstahl: ca. 2 400 g (84,7 oz) <p>i Bei abgeschraubtem Gehäusedeckel: Vor dem Festschrauben Gewinde im Deckel sowie am Gehäuseunterteil reinigen und bei Bedarf schmieren (Empfohlenes Schmiermittel: Klüber Syntheso Glep 1)</p>

TA30EB	Spezifikation
 <p>A0038414</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schraubdeckel ▪ Schutzart: IP 66/68, NEMA 4x ▪ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) ▪ Material: Aluminium; Beschichtung aus Polyesterpulver; Trockenschmiermittel Klüber Syntheso Glep 1 ▪ Gewinde: M20x1,5 ▪ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012 ▪ Farbe Kappe: Grau, RAL 7035 ▪ Gewicht: ca. 400 g (14,11 oz) ▪ Erdungsklemme: intern und extern <p>i Bei abgeschraubtem Gehäusedeckel: Vor dem Festschrauben Gewinde im Deckel sowie am Gehäuseunterteil reinigen und bei Bedarf schmieren (Empfohlenes Schmiermittel: Klüber Syntheso Glep 1)</p>

TA30EB mit Displayfenster im Deckel	Spezifikation
 <p>A0038428</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schraubdeckel ▪ Schutzart: IP 66/68, NEMA 4x Ex-Version: IP 66/68 ▪ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) für Gummidichtung ohne Kabelverschraubung (max. zulässige Temperatur der Kabelverschraubung beachten!) ▪ Material: Aluminium; Beschichtung aus Polyesterpulver; Trockenschmiermittel Klüber Syntheso Glep 1 ▪ Displayfenster: Einscheiben-Sicherheitsglas nach DIN 8902 ▪ Gewinde: NPT 1/2", NPT 3/4", M20x1,5, G1/2" ▪ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012 ▪ Farbe Kappe: Grau, RAL 7035 ▪ Gewicht: ca. 400 g (14,11 oz) <p>i Bei abgeschraubtem Gehäusedeckel: Vor dem Festschrauben Gewinde im Deckel sowie am Gehäuseunterteil reinigen und bei Bedarf schmieren (Empfohlenes Schmiermittel: Klüber Syntheso Glep 1)</p>

Temperaturfeldtransmitter iTEMP TMT162	Spezifikation
 <p>The drawing shows two views of the iTEMP TMT162 transmitter. The top view is a front view of the circular device with a digital display showing '250.6 °C'. Dimensions are given as 112 mm (4.41 in) in height and 110 mm (4.33 in) in width. The bottom view is a side view showing the depth of the device, with a dimension of 132.5 mm (5.22 in) marked with an asterisk. A small reference code 'A0024608' is located at the bottom right of the drawing area.</p> <p>* Abmessungen ohne Display = 112 mm (4,41 in)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zweikammergehäuse Elektronik- und Anschlussraum separat ■ Schutzklasse: IP66, 67, NEMA Type 4x ■ Material: Aluminiumdruckgussgehäuse AlSi10Mg mit Pulverbeschichtung auf Polyesterbasis oder Edelstahl 316L ■ Anzeige drehbar in 90°-Schritten ■ Kabeleinführung: NPT ½" ■ Brillante Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung und besser Lesbarkeit in hellem Sonnenlicht und im Dunkeln ■ Vergoldete Anschlüsse zur Vermeidung von Korrosion und zusätzlichen Messfehlern ■ SIL-Zertifizierung nach IEC 61508:2010 (HART-Protokoll) ■ Integrierter Überspannungsschutz zur Vermeidung von Schäden durch Überspannung, optional <p>i Der iTEMP TMT162 wird als Anschlusskopf in senkrechter Ausrichtung, wie in der nebenstehenden Grafik dargestellt, verbaut (Thermometer nach unten ausgerichtet, Kabelanschluss nach oben ausgerichtet).</p>

Temperaturfeldtransmitter iTEMP TMT142B	Spezifikation
<p style="text-align: right;">A0025824</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzklasse: IP66/67, NEMA Type 4x ■ Material: Aluminiumdruckgussgehäuse AlSi10Mg mit Pulverbeschichtung auf Polyesterbasis oder Edelstahl 316L ■ Anzeige drehbar in 90°-Schritten ■ Integrierte Bluetooth® Schnittstelle zur drahtlosen Messwertanzeige und Parametrierung, optional ■ Brillante Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung und bester Lesbarkeit in hellem Sonnenlicht und im Dunkeln ■ Vergoldete Anschlüsse zur Vermeidung von Korrosion und zusätzlichen Messfehlern ■ Integrierter Überspannungsschutz zur Vermeidung von Schäden durch Überspannung, optional <p>i Der iTEMP TMT142B wird als Anschlusskopf in waagrechter Ausrichtung, wie in der nebenstehenden Grafik dargestellt, verbaut (Thermometer nach unten ausgerichtet, Kabelanschluss nach oben ausgerichtet).</p>

Kabelverschraubungen und Stecker ¹⁾

Typ	Passend für Kabeleinführung	Schutzart	Temperaturbereich	Geeigneter Kabeldurchmesser
Kabelverschraubung, Polyamid, Blau (Anzeige Ex-i-Schaltung)	NPT ½"	IP68	-30 ... +95 °C (-22 ... +203 °F)	7 ... 12 mm (0,27 ... 0,47 in)
Kabelverschraubung, Polyamid	NPT ½", NPT ¾", M20x1,5 (optional 2x Kabeleinführung)	IP68	-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)	5 ... 9 mm (0,19 ... 0,35 in)
	NPT ½", M20x1,5 (optional 2x Kabeleinführung)	IP69K	-20 ... +95 °C (-4 ... +203 °F)	
Kabelverschraubung für Staub-Ex Bereich, Polyamid	NPT ½", M20x1,5	IP68	-20 ... +95 °C (-4 ... +203 °F)	
Kabelverschraubung für Staub-Ex Bereich, Messing vernickelt	M20x1,5	IP68 (NEMA Type 4x)	-20 ... +130 °C (-4 ... +266 °F)	
M12 Stecker, 4-polig, 316 (PROFIBUS® PA, Ethernet-APL™, IO-Link®)	NPT ½", M20x1,5	IP67	-40 ... +105 °C (-40 ... +221 °F)	-

Typ	Passend für Kabeleinführung	Schutzart	Temperaturbereich	Geeigneter Kabeldurchmesser
M12 Stecker, 8-polig, 316	M20x1,5	IP67	-30 ... +90 °C (-22 ... +194 °F)	-
7/8" Stecker, 4-polig, 316 (FOUNDATION™ Fieldbus, PROFIBUS® PA)	NPT ½", M20x1,5	IP67	-40 ... +105 °C (-40 ... +221 °F)	-

1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration



Für druckfestgekapselte Thermometer werden keine Kabelverschraubungen angeboten.

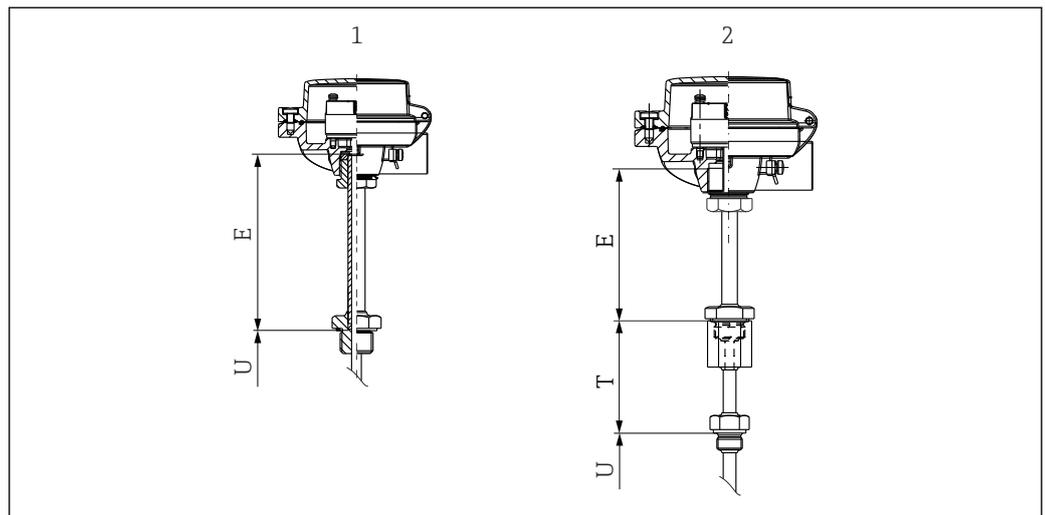
Halsrohr

Das Halsrohr ist das Bauteil zwischen Prozessanschluss und Anschlusskopf. Es kann aus zwei Teilen, einem fest mit dem Schutzrohr verbundenen Schutzrohrschaft und einem abnehmbaren Halsrohr bestehen. Die Bezeichnung der Länge des abnehmbaren Halsrohrs ist E.

Unterschiedliche Ausprägungen des abnehmbaren Halsrohrs sind möglich.

Abnehmbares Halsrohr nach DIN 43772

Das abnehmbare Halsrohr nach DIN hat beidseitig eine Gewindeverbindung. Ist das Thermometer mit Schutzrohr ausgelegt, ist die standardmäßige Verbindung ein G½"-Gewinde⁴⁾. Ist das Thermometer ohne Schutzrohr ausgelegt, zum Einbau in ein separates Schutzrohr, ist das Gewinde zum Schutzrohranschluss wählbar (*Merkmal 50: Prozess-/Schutzrohranschluss*)



A0038446

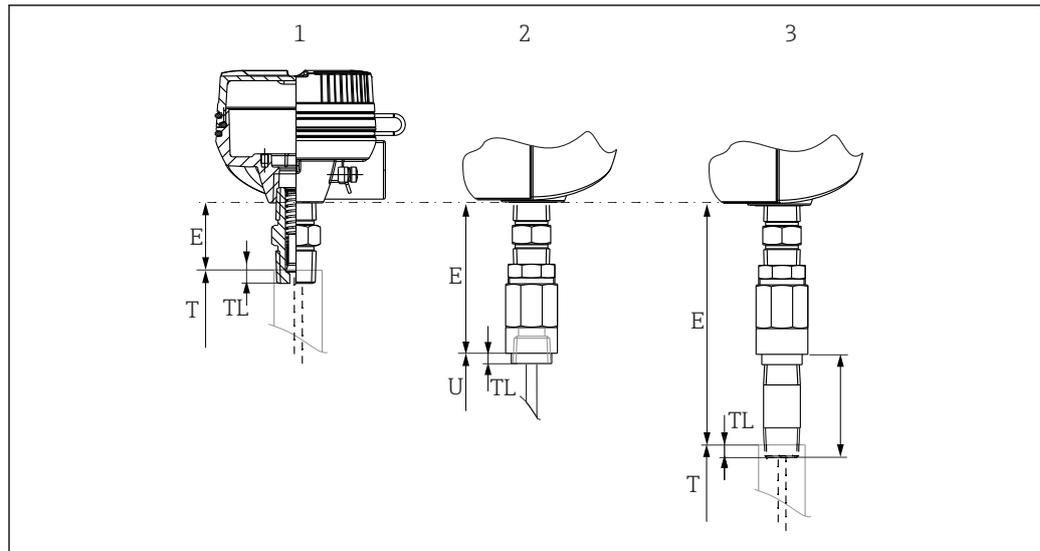
1 Abnehmbares Halsrohr - Thermometer ohne Schutzrohr

2 Abnehmbares Halsrohr - Thermometer mit Schutzrohr

Abnehmbares Halsrohr als Nippel-Verbindung

- Das abnehmbare Halsrohr kann als Nippel-Verbindung ausgeführt werden. Die Verbindung ist hierbei immer ein NPT ½"-Gewinde. Der Nippel direkt am Anschlusskopf ist hierbei Teil des Messeinsatzes TS211. Die Länge des Nippels ist nicht variabel, sie beträgt 35 mm (1,38 in) als Standardausführung und 47 mm (1,85 in) als Lamination-Nippel Ausführung für Ex d Anwendungen.
- Für die Nippel-Union Verbindung besteht zum Schutzrohr ein NPT ½"-Innengewinde. Der Nippel direkt am Anschlusskopf ist hierbei Teil des Messeinsatzes TS211. Die Gesamtlänge ist nicht variabel. Sie beträgt 93 mm (3,66 in) als Standardausführung und 105 mm (4,13 in) als Lamination-Nippel Ausführung für Ex d Anwendungen.
- Bei der Nippel-Union-Nippel Verbindung ist der Nippel direkt am Anschlusskopf Teil des Messeinsatzes TS211. Die Gesamtlänge ist nicht variabel. Sie beträgt 142 mm (5,6 in) als Standardausführung und 154 mm (6,06 in) als Ausführung für Ex d Anwendungen. Bei dieser Verbindung ist die Länge des zweiten Nippels auf Wunsch konfigurierbar.

4) Außer es ist ausdrücklich ein M20x1,5 Gewinde ausgewählt

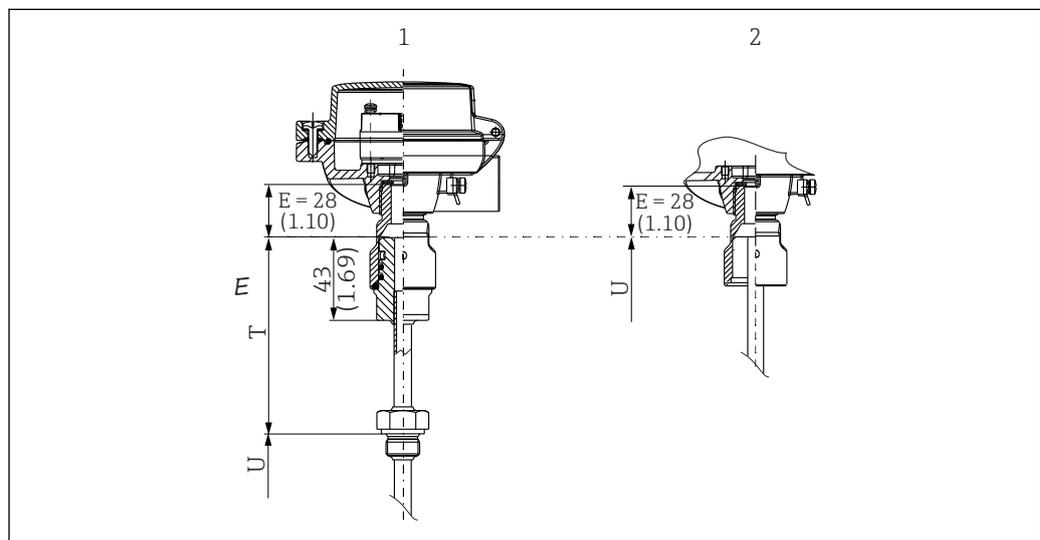


A0045381

- 1 Halsrohr Typ N NPT ½"
- 2 Halsrohr Typ NU NPT ½"-Innengewinde
- 3 Halsrohr Typ NUN NPT ½", die Länge des unteren Nippels ist konfigurierbar

Abnehmbares Halsrohr als obere Hälfte des iTHERM QuickNeck

Bei einem iTHERM QuickNeck stellt der obere Teil das abnehmbare Halsrohr und der untere Teil den Schutzrohrschaft dar. Wird das Thermometer ohne Schutzrohr ausgeführt, ist die Option iTHERM QuickNeck (obere Hälfte) auszuwählen (*Merkmal 50: Prozess-/Schutzrohranschluss, Option G1*). Die Länge des abnehmbaren Halsrohrs ist hier durch das Design vorgegeben.

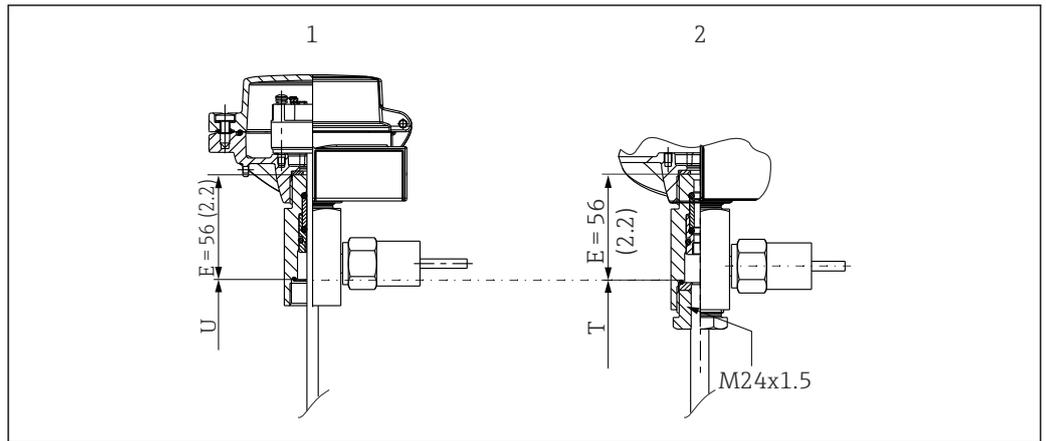


A0045379

- 1 Durchgehendes Schutzrohr + iTHERM QuickNeck, teilbar
- 2 iTHERM QuickNeck - obere Hälfte - zum Einbau in ein bestehendes Schutzrohr mit iTHERM QuickNeck

Abnehmbares Halsrohr als 'zweite Prozessbarriere'

Das abnehmbare Halsrohr kann als zweite Prozessbarriere ausgeführt werden. Die Anschlüsse sind zum Kopf als M24x1,5 Außen- und zum Schutzrohr als M24x1,5 Innengewinde ausgeführt, um eine Nachrüstbarkeit mit Standard-Thermometern zu ermöglichen. Die Länge des abnehmbaren Halsrohrs ist hier durch das Design vorgegeben.



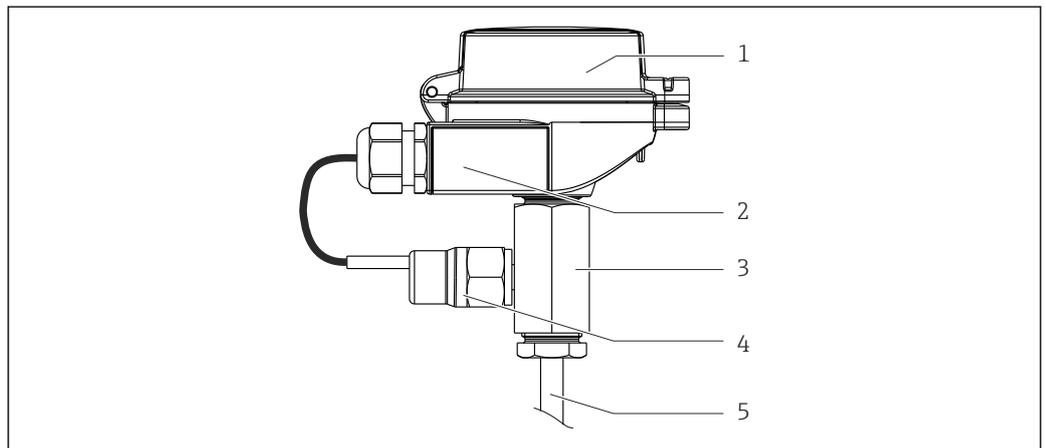
A0045447

- 1 Halsrohr mit zweiter Prozessbarriere ohne Schutzrohr
- 2 Halsrohr mit zweiter Prozessbarriere mit Schutzrohr

Halsrohr mit zweiter Prozessbarriere

Als Sonderausführung des Halsrohrs steht eine zweite Prozessbarriere zur Verfügung, die als optionale Komponente zwischen das Schutzrohr und den Anschlusskopf gesetzt werden kann. Sollte es zu einem Ausfall des Schutzrohrs kommen, gelangt kein Prozessmedium in den Anschlusskopf und die Verschaltung. Das Prozessmedium wird im Schutzrohr eingeschlossen. Ein Druckschalter gibt ein Signal aus, wenn der Druck in der Komponente mit der zweiten Prozessdichtung ansteigen sollte, um das Wartungspersonal auf eine Gefahrensituation aufmerksam zu machen. Der Messbetrieb kann für eine kurze Übergangszeit, die abhängig von Druck, Temperatur und Prozessmedium ist, fortgesetzt werden, bis das Schutzrohr ausgetauscht wird.

Transmitter-Verschaltung: Es wird ein Endress+Hauser Temperaturtransmitter TMT82 mit zwei Kanälen und HART®-Protokoll eingesetzt. Ein Kanal konvertiert die Signale des Temperatursensors in ein 4 ... 20 mA-Signal. Der zweite Kanal nutzt die Sensorbruchererkennung in der Konfiguration des Thermoelementes und überträgt diese Störungsinformationen über das HART®-Protokoll, wenn der Druckschalter auslöst. Andere Konfigurationen sind auf Anfrage machbar.



A0038482

26 Halsrohr mit zweiter Prozessbarriere

- 1 Anschlusskopf mit eingebautem Temperaturtransmitter
- 2 Gehäuse mit doppelter Kabeleinführung. Für den Eingang des Druckschalters ist eine passende Kabelverschraubung verbaut. Der zweite Eingang ist nicht belegt.
- 3 Zweite Prozessbarriere
- 4 Installierter Druckschalter
- 5 Oberer Teil des Schutzrohrs

Maximaler Druck	200 bar (2 900 psi)
Schaltpunkt	3,5 bar (50,8 psi) ± 1 bar (± 14,5 psi)

Umgebungstemperaturbereich	-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)
Prozesstemperaturbereich	Bis +400 °C (+752 °F), mindestens erforderliche Halsrohrlänge T = 100 mm (3,94 in)
Dichtungsmaterial	FKM

i Die deutlich geringere Druckfestigkeit des Schutzrohres und des Prozessanschlusses sowie die Beständigkeit des Dichtungsmaterials gegenüber dem Prozessmedium bei der Auslegung beachten!

Das primäre Schutzrohr, dessen Material aus verschiedenen Edelstählen oder Nickelbasis-Werkstoffen gewählt werden kann, stellt die erste Prozessbarriere dar. Die Beständigkeit des Schutzrohrmaterials gegen die Prozessbedingungen ist sicherzustellen. Das Halsrohr stellt die zweite Prozessbarriere dar. Der Prozess wird hier mittels Dichtungen aus FKM gegenüber der Umwelt abgedichtet. Die Beständigkeit des Dichtungsmaterials gegen die Prozessbedingungen ist sicherzustellen.

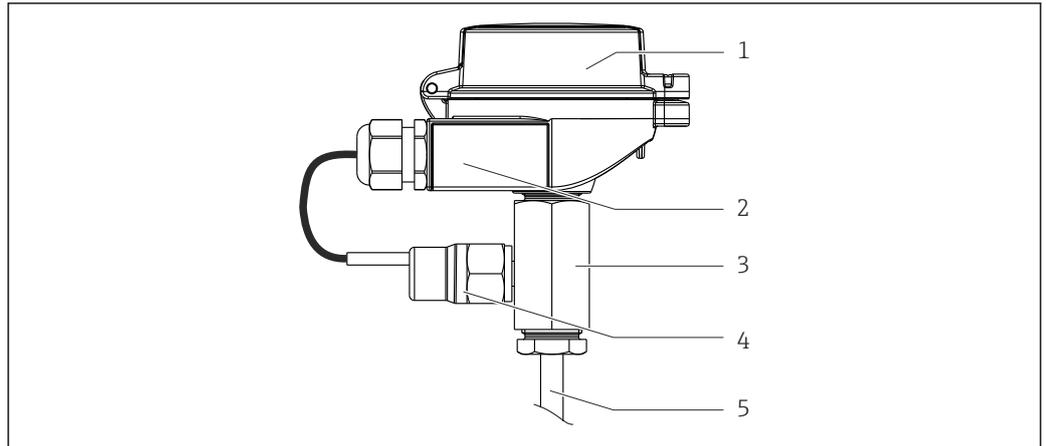
i Empfehlung: Aufgrund der Alterung der internen Dichtungen empfehlen wir, die Komponenten der zweiten Prozessbarriere alle 5 Jahre auszutauschen, auch wenn keine Störung im Schutzrohr aufgetreten ist. Im Fall einer Leckage im Schutzrohr müssen die Komponenten der zweiten Prozessbarriere mit dem Schutzrohr zusammen ausgetauscht werden. Wenn der Druck im Halsrohr, aufgrund von Leckage der ersten Prozessbarriere, über den Schalldruck des Druckschalters ansteigt, sendet der Transmitter über die HART®-Kommunikation eine Fehlermeldung "Sensorbruch" an das Leitsystem.

Halsrohr mit DualSeal

Als Sonderausführung des Halsrohrs steht DualSeal, eine zweite Prozessbarriere, zur Verfügung. Sie wird als optionale Komponente zwischen das Schutzrohr und den Anschlusskopf gesetzt. Sollte es zu einem Ausfall des Schutzrohrs kommen, gelangt kein Prozessmedium in den Anschlusskopf und die Verschaltung. Das Prozessmedium wird im Schutzrohr eingeschlossen. Ein Druckschalter gibt ein Signal aus, wenn der Druck in der Komponente mit der zweiten Prozessdichtung ansteigen sollte, um das Wartungspersonal auf eine Gefahrensituation aufmerksam zu machen. Der Messbetrieb kann für eine kurze Übergangszeit, die abhängig von Druck, Temperatur und Prozessmedium ist, fortgesetzt werden, bis das Schutzrohr ausgetauscht wird.

Transmitter-Verschaltung:

- Es wird ein Endress+Hauser Temperaturtransmitter iTEMP TMT82 mit zwei Kanälen und HART®-Protokoll eingesetzt. Ein Kanal konvertiert die Signale des Temperatursensors in ein 4 ... 20 mA-Signal. Der zweite Kanal nutzt die Sensorbruchererkennung in der Konfiguration des Thermoelements und überträgt diese Störungsinformationen über das HART®-Protokoll, wenn der Druckschalter auslöst. Andere Konfigurationen sind auf Anfrage machbar.
- Es wird ein Endress+Hauser Temperaturtransmitter iTEMP TMT86 mit zwei Kanälen und PROFINET® Protokoll eingesetzt. Ein Kanal konvertiert die Signale des Temperatursensors für die PROFINET® Kommunikation. Der zweite Kanal ist für DualSeal konfiguriert und überträgt die Störungsinformation via PROFINET® Protokoll, wenn der Druckschalter auslöst.



A0038482

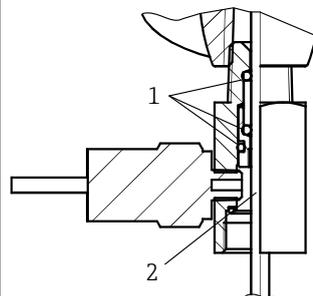
27 Halsrohr mit DualSeal

- 1 Anschlusskopf mit eingebautem Temperaturtransmitter
- 2 Gehäuse mit doppelter Kabeleinführung. Für den Eingang des Druckschalters ist eine passende Kabelverschraubung verbaut. Der zweite Eingang ist nicht belegt.
- 3 DualSeal
- 4 Installierter Druckschalter
- 5 Oberer Teil des Schutzrohrs

Gehäuse

Die Option DualSeal kann in zwei mechanischen Ausführungen gewählt werden:

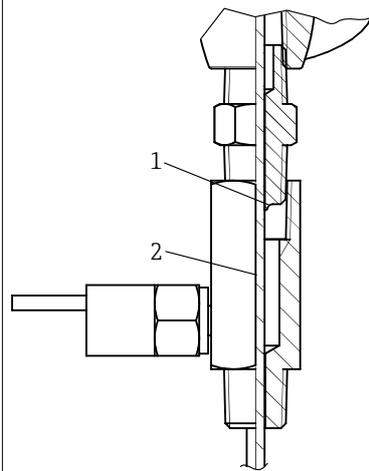
DualSeal mit Kunststoffdichtung und gefedertem Messeinsatz



A0057203

- 1 Kunststoffdichtungen
- 2 Austauschbarer Messeinsatz

Diese Ausführung ermöglicht den Austausch des Messeinsatzes. Im installierten Zustand ist der Messeinsatz gefedert und gewährleistet so den ständigen Kontakt mit dem Schutzrohrboden für optimierte Ansprechzeit. Im Falle eines Schutzrohrdefekts und Druckaufbaus im DualSeal-Gehäuse dichtet das Kunststoffdichtungspaket ab.
Dichtungsmaterial: FKM

DualSeal mit metallischer Dichtung und fest eingebautem Messeinsatz

Bei dieser Ausführung ist der Messeinsatz mit dem Thermometer verschweißt und bildet so eine metallische Dichtung. Es kommen keine weiteren Dichtungen zum Einsatz und das System besteht aus keinen beweglichen Teilen.

A0057204

- 1 Metallische Dichtung
2 Fest eingebauter Messeinsatz

Druckschalter

Der Schaltpunkt des Druckschalters kann aus zwei fest vorgegebenen Schaltpunkten gewählt werden:

- Schaltpunkt bei 0,8 bar

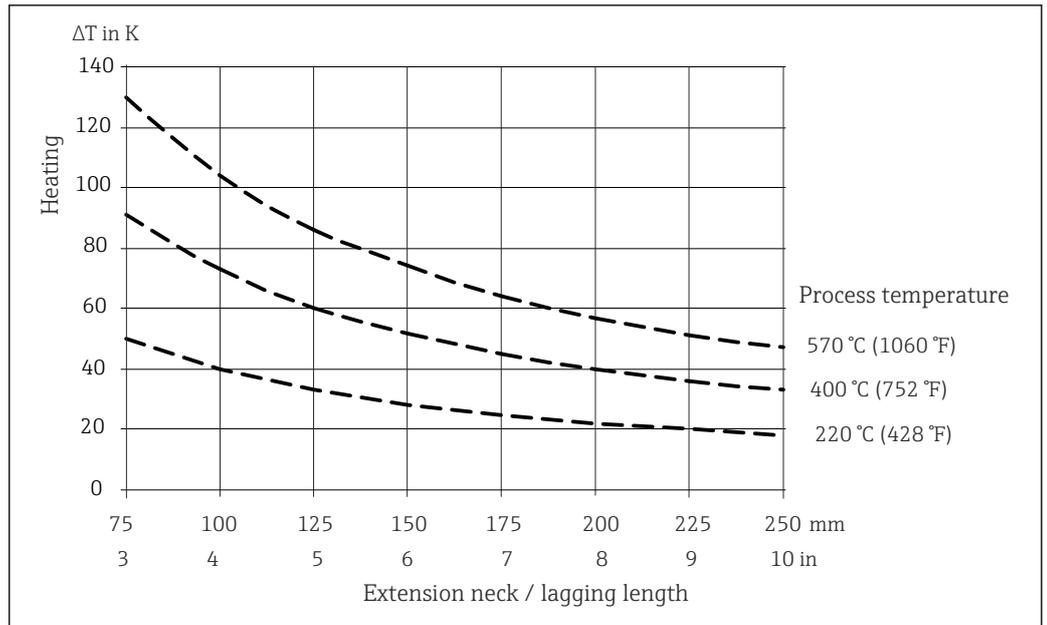
Vor allem bei kritischen Prozessen werden die maximalen Prozessdrücke auf < 1 bar gewählt. Um einen Schutzrohrdefekt bei niedrigen Drücken detektieren zu können, ist dieser niedrige Schaltpunkt notwendig. Das schränkt wegen des eingeschlossenen Gasvolumens die maximale Prozess-temperatur ein.

- Schaltpunkt bei 3.5 bar

Um einen Schutzrohrdefekt detektieren zu können, muss der Prozessdruck > 3.5 bar sein.

Schaltpunkt	0,8 bar (11,6 psi)	3,5 bar (50,8 psi) ± 1 bar ($\pm 14,5$ psi)
Maximaler Druck	200 bar (2 900 psi)	
Umgebungstemperaturbereich	-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)	
Prozesstemperaturbereich	Bis +180 °C (+356 °F)	Bis +400 °C (+752 °F)
Abmessungen	Min. Halsrohlänge T = 110 mm (4,33 in) Max. Schutzrohrlänge U = 300 mm (11,81 in) Max. Schutzrohrdurchmesser D1 = 30 mm (1,18 in)	Min. Halsrohlänge T = 100 mm (3,94 in)

Wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt, kann die Länge des Halsrohrs die Temperatur im Anschlusskopf beeinflussen. Diese Temperatur muss innerhalb der im Kapitel „Betriebsbedingungen“ festgelegten Grenzwerte bleiben.



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

Mithilfe des Diagramms kann die Transmittertemperatur berechnet werden.

Beispiel: Bei einer Prozesstemperatur von 220 °C (428 °F) und einer gesamten Schaft- und Halsrohrlänge (T + E) von 100 mm (3,94 in) beträgt die Wärmeableitung 40 K (72 °F). Die ermittelte Transmittertemperatur ist kleiner 85 °C (maximale Umgebungstemperatur für iTEMP Temperaturtransmitter).

Ergebnis: Die Temperatur des Transmitters ist in Ordnung, die Schaftlänge ist ausreichend.

Zertifikate und Zulassungen

Aktuelle Zertifikate und Zulassungen zum Produkt stehen unter www.endress.com auf der jeweiligen Produktseite zur Verfügung:

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

Bestellinformationen

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

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



Produktkonfigurator - das Tool für individuelle Produktkonfiguration

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

Zubehör

Aktuell verfügbares Zubehör zum Produkt ist über www.endress.com auswählbar:

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

Servicespezifisches Zubehör

DeviceCare SFE100

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



Technische Information TI01134S

www.endress.com/sfe100

FieldCare SFE500

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

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



Technische Information TI00028S

www.endress.com/sfe500

Netilion

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



www.netilion.endress.com

SmartBlue-App

SmartBlue ist eine von Endress+Hauser entwickelte App, welche eine einfache, drahtlose Feldgerätekonfiguration mittels Bluetooth® oder WLAN ermöglicht. Durch die mobile Zugriffsmöglichkeit auf Diagnose- und Prozessinformationen kann der Anwender durch SmartBlue Zeit einsparen, selbst in gefährlichen und schwer zugänglichen Umgebungen.



A0033202

 29 QR-Code zur kostenlosen Endress+Hauser SmartBlue-App

Onlinetools

Produktinformationen über den gesamten Lebenszyklus des Geräts: www.endress.com/onlinetools

Systemkomponenten

Überspannungsschutzgeräte der HAW-Produktfamilie

Überspannungsschutzgeräte für Hutschiene- und Feldgerätemontage zum Schutz von Anlagen und Messgeräten mit Stromversorgungs- sowie Signal-/Kommunikationsleitungen.

Nähere Informationen: www.endress.com

Prozessanzeiger der RIA-Produktfamilie

Gut ablesbare Prozessanzeiger mit unterschiedlichen Funktionen: Schleifengespeiste Anzeiger zur Darstellung von 4 ... 20 mA-Werten, Anzeige von bis zu vier HART-Variablen, Prozessanzeiger mit Steuereinheit, Grenzwertüberwachung, Sensorspeisung und galvanischer Trennung.

Universeller Einsatz durch internationale Ex-Zulassungen, zum Schalttafeleinbau oder zur Feldmontage.

Nähere Informationen: www.endress.com

Speisetrenner der RN Series

Ein- oder zweikanalige Speisetrenner zur sicheren Trennung von 0/4 ... 20 mA Normsignalstromkreisen mit bidirektionaler HART-Übertragung. In der Option Signaldoppler wird das Eingangssignal an zwei galvanisch getrennte Ausgänge übertragen. Das Gerät verfügt über einen aktiven und einen passiven Stromeingang, die Ausgänge können aktiv oder passiv betrieben werden.

Nähere Informationen: www.endress.com

Dokumentation

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

Dokumenttyp	Zweck und Inhalt des Dokuments
Technische Information (TI)	Planungshilfe für Ihr Gerät Das Dokument liefert alle technischen Daten zum Gerät und gibt einen Überblick, was rund um das Gerät bestellt werden kann.
Kurzanleitung (KA)	Schnell zum 1. Messwert Die Anleitung liefert alle wesentlichen Informationen von der Warenannahme bis zur Erstinbetriebnahme.
Betriebsanleitung (BA)	Ihr Nachschlagewerk 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.
Beschreibung Geräteparameter (GP)	Referenzwerk für Ihre Parameter 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.
Sicherheitshinweise (XA)	Abhängig von der Zulassung liegen dem Gerät bei Auslieferung Sicherheitshinweise für elektrische Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Bereichen bei. Diese sind integraler Bestandteil der Betriebsanleitung.  Auf dem Typenschild ist angegeben, welche Sicherheitshinweise (XA) für das jeweilige Gerät relevant sind.
Geräteabhängige Zusatzdokumentation (SD/FY)	Anweisungen der entsprechenden Zusatzdokumentation konsequent beachten. Die Zusatzdokumentation ist fester Bestandteil der Dokumentation zum Gerät.



www.addresses.endress.com
