



Füllstand



Druck



Durchfluss



Temperatur



Flüssigkeits-
analyse



Registrierung



Systeme
Komponenten



Services



Solutions

Technische Information

Omnigrad M TR15

Modulares Widerstandsthermometer
Halsrohr, Schutzrohr aus Vollmaterial,
mit Flansch oder zum Einschweissen



Anwendungsbereiche

- Universell einsetzbar
- Besonders geeignet für Dampf- oder Gasanwendungen mit hohen Prozessdrücken und -temperaturen
- Messbereich: $-200 \dots 600 \text{ °C}$ ($-328 \dots 1112 \text{ °F}$)
- Statischer Druckbereich bis zu 400 bar (5800 psi) für die Einschweißvariante
- Schutzart bis IP 68

Kopftransmitter

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

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

Vorteile auf einem Blick

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



Arbeitsweise und Systemaufbau

Messprinzip

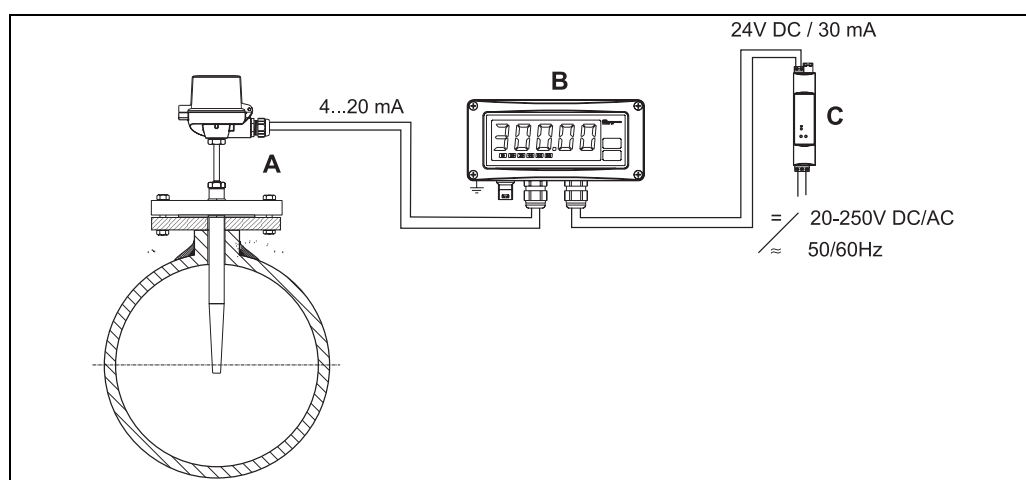
Bei diesen Widerstandsthermometern kommt als Temperatursensor ein Pt100 gemäß IEC 60751 zum Einsatz. Es handelt sich dabei um einen temperaturempfindlichen Platinmesswiderstand mit einem Widerstandswert von $100\ \Omega$ bei $0\ ^\circ\text{C}$ ($32\ ^\circ\text{F}$) und einem Temperaturkoeffizienten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

Man unterscheidet zwischen zwei unterschiedlichen Bauformen von Platinwiderstandsthermometern:

- **Drahtwiderstände (Wire Wound, WW):** Hier befindet sich eine Doppelwicklung aus haarfeinem, hochreinem Platindraht in einem Keramikträger. Dieser Träger wird auf der Ober- und Unterseite mit einer Keramikschutzschicht versiegelt. Solche Widerstandsthermometer ermöglichen nicht nur Messungen, die in hohem Maße wiederholbar sind, sondern bieten auch eine gute Langzeitstabilität ihrer Widerstands-/Temperaturkennlinie in Temperaturbereichen bis zu $600\ ^\circ\text{C}$ ($1112\ ^\circ\text{F}$). 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 $1\ \mu\text{m}$ Dicke aufgedampft und anschließend fotolithographisch strukturiert. Die dabei entstehenden Platinleiterbahnen bilden den Messwiderstand. Zusätzlich aufgebraute Abdeck- und Passivierungsschichten schützen die Platin-Dünnschicht zuverlässig vor Verunreinigungen und Oxydation selbst bei hohen Temperaturen.

Die Hauptvorteile der Dünnschicht-Temperatursensoren gegenüber drahtgewickelten Ausführungen liegen in ihren kleineren Abmessungen und der besseren Vibrationsresistenz. 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 $300\ ^\circ\text{C}$ ($572\ ^\circ\text{F}$) eingehalten werden. Dünnschichtsensoren werden aus diesem Grund meist auch nur für Temperaturmessungen in Bereichen unter $400\ ^\circ\text{C}$ ($932\ ^\circ\text{F}$) eingesetzt.

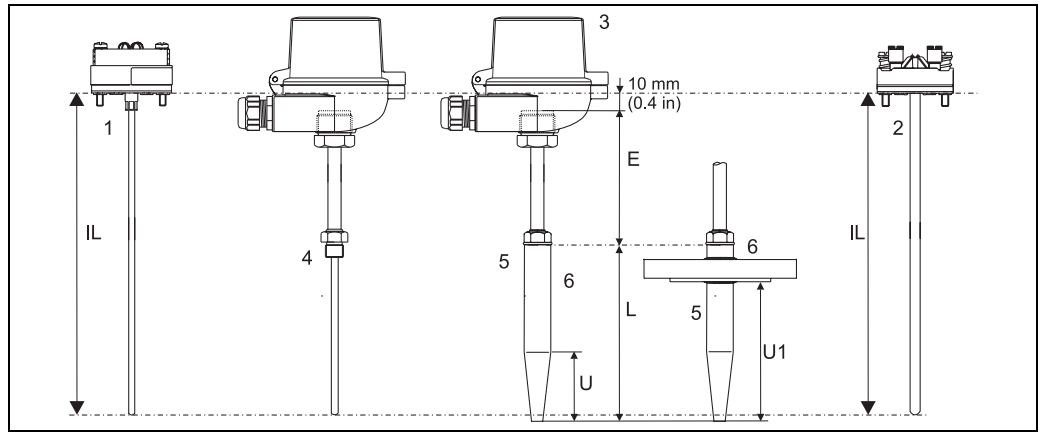
Messeinrichtung



Anwendungsbeispiel

- A Eingebautes Widerstandsthermometer TR15 mit Kopfransmitter
- B RIA261 Feldanzeiger
- Der Anzeiger misst ein analoges Messsignal und zeigt es an. Er ist an eine 4 bis 20 mA-Stromschleife angeschlossen und wird auch über diesen Kreis gespeist. Der Spannungsabfall ist praktisch vernachlässigbar ($< 2,5\ \text{V}$). Der dynamische Innenwiderstand (Last) stellt sicher, dass der maximal zulässige Spannungsabfall unabhängig vom Schleifenstrom nicht überschritten wird. Das Analogsignal am Eingang wird digitalisiert, analysiert und angezeigt. Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Technischen Information (siehe "Ergänzende Dokumentation").
- C Speisetrenner RN221N
- Der Speisetrenner RN221N (24 V DC, 30 mA) verfügt über einen galvanisch getrennten Ausgang zur Spannungsversorgung von 2-Leiter-Transmittern. Das Weitbereichsnetzteil arbeitet mit einer Netzspannung am Eingang von 20 bis 250 V DC/AC, 50/60 Hz, sodass der Einsatz in allen internationalen Netzen möglich ist. Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Technischen Information (siehe "Ergänzende Dokumentation").

Bauform



Bauform des Omnigrad M TR15

- | | | | |
|---|---|----|---|
| 1 | Messeinsatz (∅ 3 mm, 0,12 in) mit montiertem Kopfrtransmitter (Beispiel) | E | Halsrohlänge |
| 2 | Messeinsatz (∅ 6 mm, 0,24 in) mit montiertem Keramik-Anschlusssockel (Beispiel) | L | Gesamtlänge Schutzrohr |
| 3 | Anschlusskopf | IL | Einstecklänge = E + L + 10 mm (0,4 in) |
| 4 | Ausführung ohne Schutzrohr | U | Länge der konischen Spitze |
| 5 | Schutzrohr aus Vollmaterial | U1 | Eintauchlänge; Länge des prozessberührenden Teils des Schutzrohres von der Spitze bis zur Dichtfläche des Flansches |
| 6 | Prozessanschluss: mit oder ohne Flansch | | |

Die Widerstandsthermometer der Serie Omnigrad M TR15 sind modular aufgebaut. Der Anschlusskopf dient als Anschlussmodul für die Schutzarmatur im Prozess sowie für den mechanischen und elektrischen Anschluss des Messeinsatzes. Das eigentliche Fühlerelement des Widerstandsthermometers sitzt im Messeinsatz und ist mechanisch geschützt. Der Messeinsatz kann direkt im Prozess ausgetauscht und kalibriert werden. Auf den internen Anschlusssockel lassen sich entweder Keramik-Anschlusssockel oder Transmitter einsetzen. Das Schutzrohr ist aus Vollmaterial mit Durchmessern von 18 oder 24 mm (0.71 oder 0.94 in) erhältlich. Die Schutzrohrspitze ist konisch verjüngt. Das Widerstandsthermometer wird durch einen Flanschanschluss oder durch Anschweißen (→ 12) in der Anlage (Rohr oder Tank) installiert.

Messbereich -200 ... 600 °C (-328...1112 °F)

Leistungsdaten

Einsatzbedingungen

Umgebungstemperatur

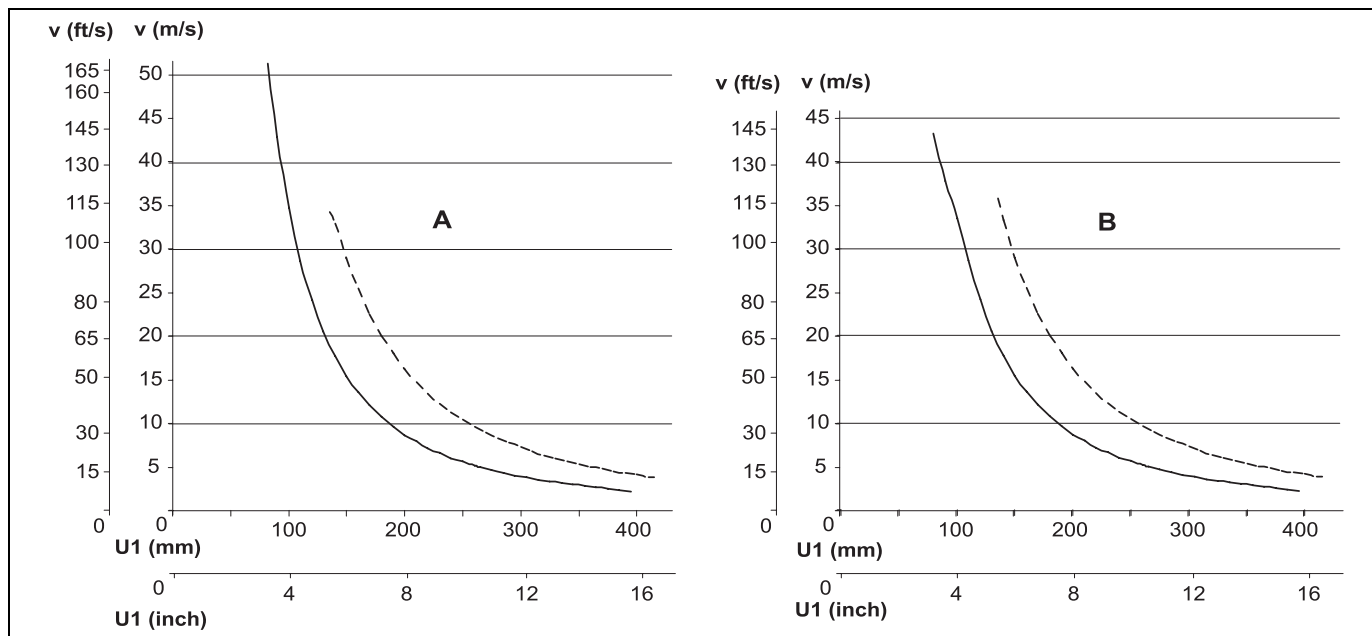
Anschlusskopf	Temperatur in °C (°F)
Ohne montierten Kopfrtransmitter	Abhängig vom verwendeten Anschlusskopf und Kabelverschraubung bzw. Feldbusstecker, siehe Kapitel 'Anschlussköpfe', → 9
Mit montiertem Kopfrtransmitter	-40 bis 85 °C (-40 bis 185 °F)
Mit montiertem Kopfrtransmitter und Display	-20 bis 70 °C (-4 bis 158 °F)

Prozessdruck (statisch)

Prozessanschluss	Norm	max. Prozessdruck
Einschweisvariante	-	≤ 400 bar (5800 psi)
Flansch	EN1092-1 oder ISO 7005-1	Je nach Flansch-Druckstufe PNxx 20, 40, 50, oder 100 bar
	ASME B16.5	Je nach Flansch-Druckstufe 150, 300 oder 600 psi

Zulässige Anströmgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Eintauchlänge

Die maximal zulässige Strömungsgeschwindigkeit, der das Thermometer ausgesetzt werden kann, nimmt mit zunehmender Eintauchtiefe des Schutzrohrs in das strömende Messmedium ab. Sie ist zudem vom Durchmesser der Thermometerspitze, der Art des Messmediums, der Prozesstemperatur und vom Prozessdruck abhängig. Nachfolgende Abbildungen zeigen beispielhaft die maximal zulässige Anströmgeschwindigkeit in Wasser und Heißdampf bei einem Prozessdruck von **5 MPa (50 bar)**.



———— Schutzrohr mit $D = 18 \text{ mm}$ (0,71 in), $U = 65 \text{ mm}$ (2,56 in)

----- Schutzrohr mit $D = 24 \text{ mm}$ (0,94 in), $U = 125 \text{ mm}$ (4,9 in)

A Medium Wasser bei $T = 50 \text{ °C}$ (122 °F)

B Medium überhitzter Dampf bei $T = 400 \text{ °C}$ (752 °F)

U1 Eintauchlänge Schutzrohr, Material 1.4571 (316Ti)

v Durchflussgeschwindigkeit

Stoß- und Schwingungsfestigkeit

4G / 2 bis 150 Hz gemäß IEC 60068-2-6

Messgenauigkeit

RTD Widerstandsthermometer nach IEC 60751

Klasse	max. Toleranzen (°C)	Temperaturbereich	Kenndaten
RTD maximaler Fehler Typ TF - Bereich: -50 bis +400 °C			
Kl. A	$\pm (0.15 + 0.002 \cdot t ^{1.1})$	-50 °C bis +250 °C	
Kl. AA, vormals 1/3 Kl. B	$\pm (0.1 + 0.0017 \cdot t ^{1.1})$	0 °C bis +150 °C	
Kl. B	$\pm (0.3 + 0.005 \cdot t ^{1.1})$	-50 °C bis +400 °C	
RTD maximaler Fehler Typ WW - Bereich: -200 bis +600 °C			
Kl. A	$\pm (0.15 + 0.002 \cdot t ^{1.1})$	-200 °C bis +600 °C	
Kl. AA, vormals 1/3 Kl. B	$\pm (0.1 + 0.0017 \cdot t ^{1.1})$	0 °C bis +250 °C	
Kl. B	$\pm (0.3 + 0.005 \cdot t ^{1.1})$	-200 °C bis +600 °C	

1) |t| = Absolutwert Temperatur in °C



Hinweis!

Um die maximalen Toleranzen in °F zu erhalten, Ergebnisse in °C mit dem Faktor 1.8 multiplizieren.

Ansprechzeit

Tests wurden in Wasser mit 0,4 m/s (gemäß IEC 60751) und einem Temperatursprung von 10 K durchgeführt. Messfühler Pt100, TF/WW:

Schutzrohr, U = Länge der verjüngten Spitze					
Außen-Ø	Ansprechzeit	U = 65/73 mm (2,26/2,87 in)	U = 125/133 mm (4,9/5,24 in)	U = 275 mm (10,83 in)	Außen-Ø (verjüngte Spitze)
18 mm (0,71 in)	t ₅₀	22 s	22 s	-	9 mm (0,35 in)
	t ₉₀	60 s	60 s	-	
24 mm (0,94 in)	t ₅₀	31 s	31 s	31 s	12,5 mm (0,5 in)
	t ₉₀	96 s	96 s	96 s	



Hinweis!

Reaktionszeit für RTD-Messeinsatz ohne Transmitter.

Isolationswiderstand

Isolationswiderstand $\geq 100 \text{ M}\Omega$ bei Umgebungstemperatur.

Isolationswiderstand zwischen den Anschlussklemmen und dem Halsrohr wurde mit einer Spannung von 100 V DC gemessen.

Eigenerwärmung

RTD-Elemente sind passive Widerstände, die mit einem externen Strom gemessen werden. Dieser Messstrom verursacht im RTD-Element eine Eigenerwärmung, die einen zusätzlichen Messfehler darstellt. Die Größe des Messfehlers wird neben dem Messstrom auch durch die Temperaturleitfähigkeit und die Durchflussgeschwindigkeit im Prozess beeinflusst. Die Eigenerwärmung ist vernachlässigbar, wenn ein iTEMP® Temperaturtransmitter (extrem geringer Messstrom) von Endress+Hauser verwendet wird.

Kalibrierung

Endress+Hauser bietet eine Kalibrierung bei einer Vergleichstemperatur von -80 bis +600 °C (-110 °F bis 1112 °F) bezogen auf die ITS90 (Internationale Temperaturskala) an. Die Kalibrierung ist rückführbar auf nationale und internationale Standards. Das Kalibrierzertifikat bezieht sich auf die Seriennummer des Thermometers. Kalibriert wird nur der Messeinsatz.

Messeinsatz: Ø 6 mm (0,24 in) und 3 mm (0.12 in)	Mindest-Einstecklänge (IL) in mm (Inch)	
	ohne Kopftransmitter	mit Kopftransmitter
-80 °C bis -40 °C (-110 °F bis -40 °F)	200 (7,87)	
-40 °C bis 0 °C (-40 °F bis 32 °F)	160 (6,3)	
0 °C bis 250 °C (32 °F bis 480 °F)	120 (4,72)	150 (5,91)
250 °C bis 550 °C (480 °F bis 1020 °F)	300 (11,81)	
550 °C bis 650 °C (1020 °F bis 1202 °F)	400 (15,75)	

Material

Hals- und Schutzrohr.

Die in der folgenden Tabelle angegebenen Dauereinsatztemperaturen sind nur Richtwerte bei Verwendung der jeweiligen Materialien in Luft und ohne nennenswerte Druckbelastung. In einem abweichenden Einsatzfall, insbesondere beim Auftreten hoher mechanischen Belastungen oder in aggressiven Medien, sind die maximalen Einsatztemperaturen mitunter deutlich reduziert.

Bezeichnung	Kurzformel	Empfohlene max. Dauereinsatztemperatur	Eigenschaften
AISI 316L/ 1.4404	X2CrNiMo 17-12-2	650 °C (1200 °F) ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ■ Austenitischer, nicht rostender Stahl ■ Generell hohe Korrosionsbeständigkeit ■ Durch Molybdän-Zusatz besonders korrosionsbeständig in chlorhaltigen und sauren, nicht oxidierenden Umgebungen (z.B. niedrig konzentrierte Phosphor- und Schwefelsäuren, Essig- und Weinsäuren) ■ Erhöhte Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion und Lochfraß
Hastelloy® C276/ 2.4819	NiMo 16Cr15W	1100 °C (2012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nickelbasierte Legierung mit guter Beständigkeit gegen oxidierende und reduzierende Umgebungen selbst noch bei hohen Temperaturen ■ Besonders resistent gegen Chlorgas und Chloride sowie gegen viele oxidierende mineralische und organische Säuren
AISI A182 F11/ 1.7335	13CrMo4-5	550 °C (1022 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Niedriglegierter warmfester Stahl mit Chrom- und Molybdän-Zusatz ■ Verbesserte Korrosionsbeständigkeit im Vergleich zu unlegierten Stählen, nicht für Säuren und andere aggressive Medien geeignet ■ Häufig eingesetzt bei Dampferzeugern, Wasser- und Dampfleitungen, Druckbehältern
Titan / 3.7035	-	600 °C (1112 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sehr hohe Korrosionsbeständigkeit und Festigkeit bei geringem Gewicht ■ Sehr gute Beständigkeit gegen viele oxidierende mineralische und organische Säuren, Salzlösungen, Seewasser, etc. ■ Bei höheren Temperaturen schnelle Versprödung durch Aufnahme von Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff ■ Vergleichsweise hohe Reaktivität von Titan mit vielen Medien (O₂, N₂, Cl₂, H₂) bei erhöhten Temperaturen und/oder erhöhtem Druck ■ Anwendung in Chlorgas und chlorierten Medien nur bei vergleichsweise niedrigen Temperaturen, < 400 °C (752 °F) möglich
Duplex SAF2205 / 1.4462	X2CrNiMoN22-5-3	280 °C (536 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Austenitischer-ferritischer Stahl mit guten mechanischen Eigenschaften ■ Hohe Beständigkeit gegenüber allgemeiner Korrosion, Lochfraß, chlorinduzierter oder transkristalliner Spannungskorrosion ■ Vergleichsweise gute Beständigkeit gegen wasserstoffinduzierte Spannungskorrosion.

Bezeichnung	Kurzformel	Empfohlene max. Dauereinsatztemperatur	Eigenschaften
AISI A105 / 1.0460	C22.8	450 °C (842 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Warmfester Stahl ■ Beständig bei stickstoffhaltiger, sauerstoffarmer Umgebung; nicht geeignet bei Säuren oder anderen aggressiven Medien ■ Häufig eingesetzt bei Dampferzeugern, Wasser- und Dampfleitungen, Druckbehältern

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

Transmitterspezifikationen

	TMT180 PCP Pt100	TMT181 PCP Pt100, TC, Ω, mV	TMT182 HART® Pt100, TC, Ω, mV	TMT84 PA / TMT85 FF Pt100, TC, Ω, mV
Messgenauigkeit	0,2 °C (0,36 °F), optional 0,1 °C (0,18 °F) oder 0,08 % % bezieht sich auf den angepassten Messbereich (der größere Wert gilt)	0,2 °C (0,36 °F) oder 0,08 %		0,1 °C (0,18 °F)
Sensorstrom	I ≤ 0,6 mA		I ≤ 0,2 mA	I ≤ 0,3 mA
Galvanische Trennung (Eingang/Ausgang)	-		U = 2 kV AC	

Systemkomponenten

Temperaturtransmitter

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

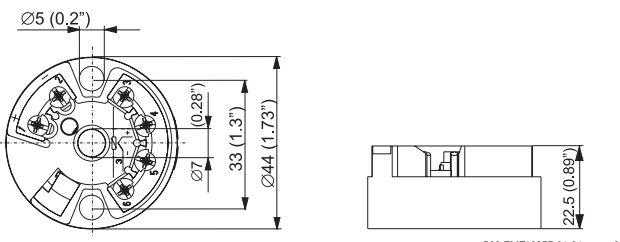
PC programmierbare Kopftransmitter TMT180 und TMT181

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 als Konfigurationssoftware das kostenlose ReadWin® 2000 an, das auf der Website www.readwin2000.com zum Download zur Verfügung steht. Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Technischen Information (siehe Kapitel "Ergänzende Dokumentation").

HART® TMT182 Kopftransmitter

Die HART®-Kommunikation bietet einen einfachen und zuverlässigen Datenzugriff und ermöglicht es, kostengünstig zusätzliche Informationen zur Messstelle zu erhalten. iTEMP®-Transmitter lassen sich nahtlos in ein bestehendes Steuerungssystem integrieren und bieten problemlosen Zugriff auf eine Vielzahl von Diagnoseinformationen.

Die Konfiguration erfolgt mit einem Handbediengerät (Field Xpert SFX100 oder DXR375) oder einem PC mit Konfigurationsprogramm (FieldCare, ReadWin® 2000). Ebenso ist eine Konfiguration mit AMS oder PDM möglich. Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Technischen Information (siehe Kapitel "Ergänzende Dokumentation").

Transmitter	Spezifikation
<p>iTEMP® TMT18x</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Material: Gehäuse (PC), Verguss (PUR) ■ Anschlüsse: Kabel bis max. $\leq 2,5 \text{ mm}^2$ / AWG 16 (Sicherungsschrauben) oder mit Aderendhülsen ■ Ösen für den einfachen Anschluss von HART®-Handbediengeräten mit Krokodilklemmen ■ Schutzart NEMA 4 (siehe auch Anschlusskopftyp) <p>Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Technischen Information (siehe Kapitel "Ergänzende Dokumentation").</p>

PROFIBUS® PA Kopftransmitter TMT84

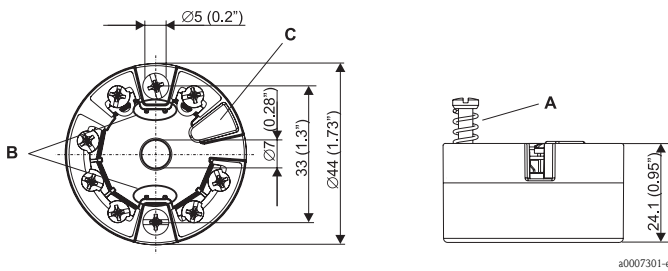
Universell programmierbarer Kopftransmitter mit PROFIBUS® PA-Kommunikation. Umformung von verschiedenen Eingangssignalen in digitale Ausgangssignale. Hohe Messgenauigkeit über den gesamten Umgebungstemperaturbereich. Schnelle und einfache Bedienung, Visualisierung und Instandhaltung mittels PC direkt über das Leitsystem, z. B. unter Verwendung einer Konfigurationssoftware wie FieldCare, Simatic PDM oder AMS.

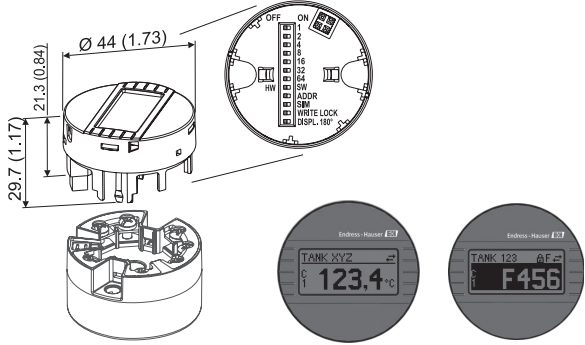
Vorteile sind: Dualer Sensoreingang, höchste Zuverlässigkeit in rauen Industrieumgebungen, mathematische Funktionen, Überwachung der Thermometerdrift, Backup-Funktionalität des Sensors, Diagnosefunktionen des Sensors und Sensor-Transmitter-Matching basierend auf den Callendar/Van Dusen-Koeffizienten. Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Technischen Information (siehe Kapitel "Ergänzende Dokumentation").

FOUNDATION Fieldbus™ Kopftransmitter TMT85

Universell programmierbarer Kopftransmitter mit FOUNDATION Fieldbus™-Kommunikation. Umformung von verschiedenen Eingangssignalen in digitale Ausgangssignale. Hohe Messgenauigkeit über den gesamten Umgebungstemperaturbereich. Schnelle und einfache Bedienung, Visualisierung und Instandhaltung mittels PC direkt über das Leitsystem, z. B. unter Verwendung einer Konfigurationssoftware wie ControlCare von Endress+Hauser oder NI Configurator von National Instruments.

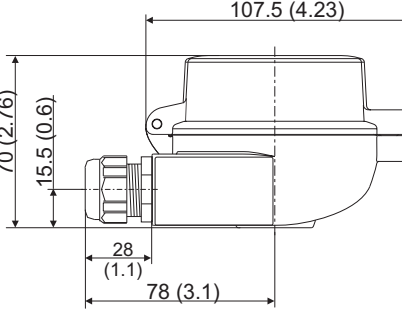
Vorteile sind: Dualer Sensoreingang, höchste Zuverlässigkeit in rauen Industrieumgebungen, mathematische Funktionen, Überwachung der Thermometerdrift, Backup-Funktionalität des Sensors, Diagnosefunktionen des Sensors und Sensor-Transmitter-Matching basierend auf den Callendar/Van Dusen-Koeffizienten. Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Technischen Information (siehe Kapitel "Ergänzende Dokumentation").

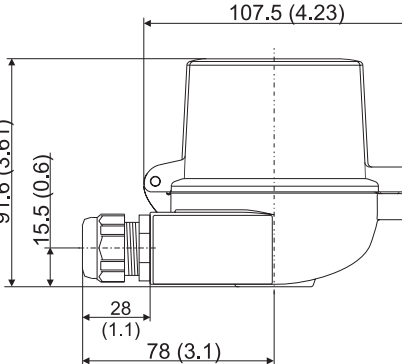
Transmitter	Spezifikation
<p>iTEMP® TMT84 und TMT85</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Federbereich $L \geq 5 \text{ mm}$ (0,2"), siehe Pos. A ■ Befestigungselemente für aufsteckbare Messwertanzeige, siehe Pos. B ■ Schnittstelle zur Messwertanzeige, siehe Pos. C ■ Material (RoHS-konform) Gehäuse: PC Verguss: PU ■ Anschlüsse: Schraubklemmen (Kabel bis max. $\leq 2,5 \text{ mm}^2$ / AWG 16) oder Federklemmen (z. B. von $0,25 \text{ mm}^2$ bis $0,75 \text{ mm}^2$ / AWG 24 bis AWG 18 für flexible Drähte mit Aderendhülsen mit Kunststoffkappen) ■ Schutzart NEMA 4 (siehe auch Anschlusskopftyp) <p>Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Technischen Information (siehe Kapitel "Ergänzende Dokumentation").</p>

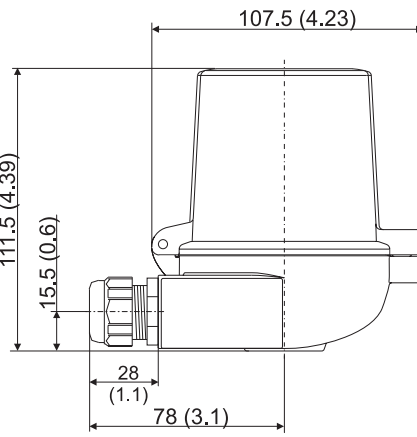
Transmitter	Spezifikation
<p>Optional aufsteckbare Anzeige TID10</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">a0009955</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Anzeige aktueller Messwert und Messstelleninformation ■ Inverse Anzeige von Fehlerereignissen mit Kanalbezeichnung und Fehlernummer ■ DIP-Schalter auf der Rückseite für Hardware-Setup, z. B. Busadresse für PROFIBUS® PA <p> Hinweis! Die Anzeige ist nur erhältlich bei passenden Anschlussköpfen mit Displayfenster im Deckel, z.B. TA30</p>

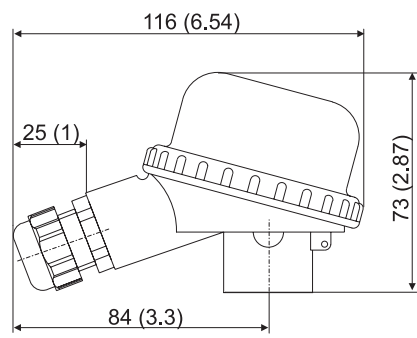
Anschlussköpfe

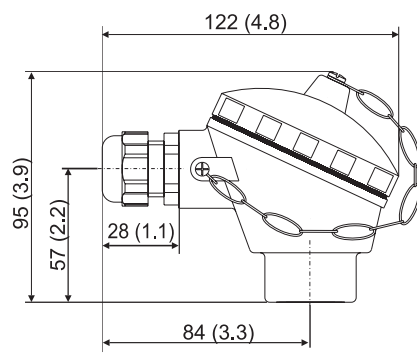
Alle Anschlussköpfe weisen eine interne Geometrie gemäß DIN 43729, Form B und einen Thermometeranschluss M24x1,5 auf.
 Alle Abmessungen in mm (inch). Alle in den Abbildungen angegebenen Abmessungen der Kabelverschraubungen basieren auf SKINTOP ST M20x1,5.

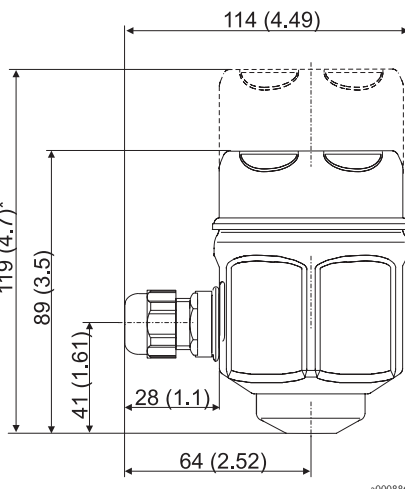
TA30A	Spezifikation
 <p style="text-align: right; font-size: small;">a0009820</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzart: IP66/68 ■ Max. Temperatur: 150 °C (300 °F) ■ Material: Aluminium, Beschichtung aus Polyesterpulver ■ Dichtungen: Silikon ■ Kabeleingang Verschraubungen: ½" NPT und M20x1,5; nur Gewinde: G ½"; Stecker: M12x1 PA, 7/8" FF ■ Schutzarmaturanschluss: M24x1,5 ■ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012 ■ Farbe Kappe: Grau, RAL 7035 ■ Gewicht: 330 g (11,64 oz)

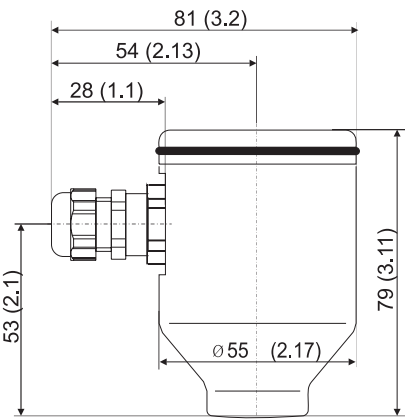
TA30A mit Displayfenster im Deckel	Spezifikation
 <p style="text-align: right; font-size: small;">a0009821</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzart: IP66/68 ■ Max. Temperatur: 150 °C (300 °F) ■ Material: Aluminium, Beschichtung aus Polyesterpulver ■ Dichtungen: Silikon ■ Kabeleingang Verschraubungen: ½" NPT und M20x1,5; nur Gewinde: G ½"; Stecker: M12x1 PA, 7/8" FF ■ Schutzarmaturanschluss: M24x1,5 ■ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012 ■ Farbe Kappe: Grau, RAL 7035 ■ Gewicht: 420 g (14,81 oz) ■ Kopftransmitter optional mit Anzeige TID10

TA30D	Spezifikation
 <p style="text-align: right; font-size: small;">a0009822</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzart: IP66/68 ■ Max. Temperatur: 150 °C (300 °F) ■ Material: Aluminium, Beschichtung aus Polyesterpulver ■ Dichtungen: Silikon ■ Kabeleingang Verschraubungen: ½" NPT und M20x1,5; nur Gewinde: G ½"; Stecker: M12x1 PA, 7/8" FF ■ Schutzarmaturanschluss: M24x1,5 ■ Es können zwei Kopfransmitter montiert werden. Standardmäßig ist ein Transmitter, montiert im Anschlusskopfdeckel, sowie ein zusätzlicher Anschlussklemmenblock direkt am Messeinsatz installiert. ■ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012 ■ Farbe Kappe: Grau, RAL 7035 ■ Gewicht: 390 g (13,75 oz)

TA20B	Spezifikation
 <p style="text-align: right; font-size: small;">a0008663</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzart: IP65 ■ Max. Temperatur: 80 °C (176 °F) ■ Material: Polyamid (PA) ■ Kabeleingang: M20x1,5 ■ Kopf- und Kappenfarbe: schwarz ■ Gewicht: 80 g (2,82 oz) ■ 3-A® gekennzeichnet

TA21E	Spezifikation
 <p style="text-align: right; font-size: small;">a0008669</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzart: IP65 ■ Max. Temperatur: 130 °C (266 °F) Silikon, 100 °C (212 °F) für Gummidichtung (max. zulässige Temperatur der Kabelverschraubung beachten!) ■ Material: Aluminiumlegierung mit Polyester- oder Epoxydharzbeschichtung; Gummi- oder Silikondichtung unter der Abdeckung ■ Kabeleingang: M20x1,5 oder Stecker M12x1 PA ■ Schutzarmaturanschluss: M24x1,5, G ½" oder NPT ½" ■ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012 ■ Farbe Kappe: Grau, RAL 7035 ■ Gewicht: 300 g (10,58 oz) ■ 3-A® gekennzeichnet

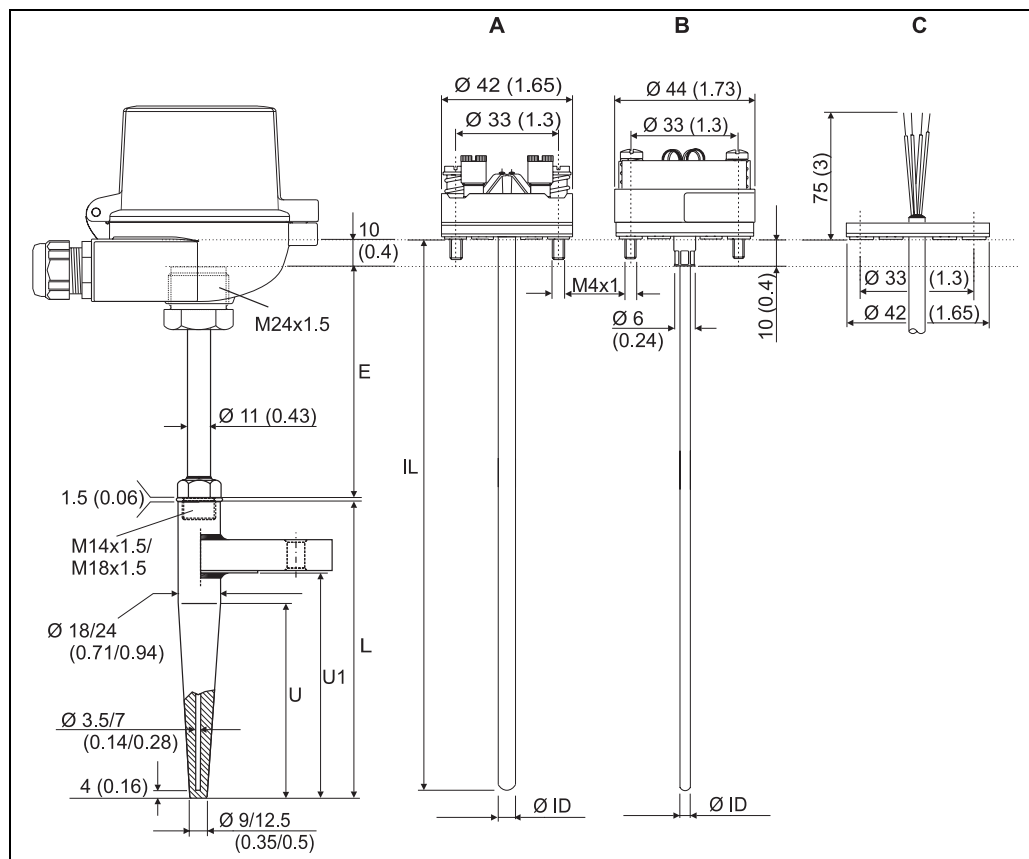
TA20J	Spezifikation
 <p>* Abmessungen mit optionaler Anzeige</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzart: IP66/IP67 ■ Material: 316L (1.4404) rostfreier Stahl, Gummidichtung unter der Abdeckung (Hygieneausführung) ■ 4-stellige, 7-Segment-LCD-Anzeige (2-Leiter, optional mit 4...20 mA Transmitter) ■ Kabeleingang: ½" NPT, M20x1,5 oder Stecker M12x1 PA ■ Schutzarmaturanschluss: M24x1,5 oder ½" NPT ■ Kopf- und Kappenfarbe: Edelstahl, poliert ■ Gewicht: 650 g (22,93 oz) mit Anzeige ■ Feuchte: 25 bis 95 %, keine Kondensation ■ 3-A[®] gekennzeichnet <p>Die Bedienung erfolgt über 3 Tasten auf der Unterseite der Anzeige.</p>

TA20R	Spezifikation
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzart: IP66/67 ■ Max. Temperatur: 100 °C (212 °F) ■ Material: SS 316L (1.4404) rostfreier Stahl ■ Kabeleingang: ½" NPT, M20x1,5 oder Stecker M12x1 PA ■ Kopf- und Kappenfarbe: Edelstahl ■ Gewicht: 550 g (19,4 oz) ■ LABS-frei ■ 3-A[®] gekennzeichnet

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

Schutzrohr

Alle Abmessungen in mm (inch).



Abmessungen Omnigrad M TR15

A	Modell mit montiertem Anschlusssockel	IL	Einstecklänge = E + L + 10 mm (0,4 in)
B	Modell mit montiertem Kopftransmitter	U	Länge der konischen Spitze
C	Modell mit freien Adern	U1	Eintauchlänge; Länge des prozessberührenden Teils des Schutzrohres von der Spitze bis zur Dichtfläche des Flansches
E	Halsrohrlänge		
L	Gesamtlänge Schutzrohr		
Ø ID	Messeinsatzdurchmesser Ø 3 mm (0,12 in) oder 6 mm (0,24 in)		



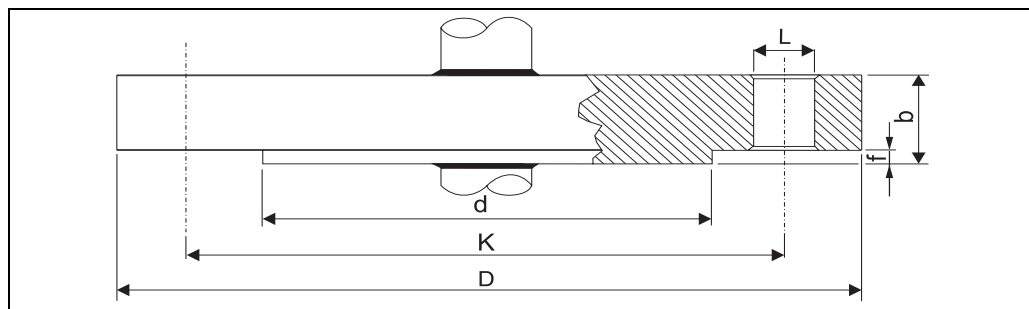
Hinweis!
Das Schutzrohr mit Ø 18 mm (0.71 in) ist mit einer Gesamtlänge L bis max. 200 mm (7.87 in) erhältlich.

Gewicht

Von 1 bis 5 kg (2.2 bis 11 lbs) für die Standardausführungen.

Prozessanschluss

Standard-Prozessanschluss Flansch oder zum Einschweißen.
Die Abbildung zeigt die wichtigen Maße der verfügbaren Flansche (siehe Kapitel "Bestellinformation").



Wesentliche Maße der Flanschanschlüsse

Alle verfügbaren Flanschanschlüsse entsprechen den jeweiligen Normen:

- ANSI/ASME B16.5
- ISO 7005-1
- EN 1092-1
- JIS B 2220 : 2004

Weiterführende Informationen dazu finden Sie auch in der Technischen Information 'Flansche' TI432F/00. Der Flansch sollte im Idealfall aus demselben Material wie das des Schutzrohres sein. Daher sind die Flansche in 316L/1.4404 und in 316Ti/1.4571 erhältlich. Bei Hastelloy®-Schutzrohren wird ein 316L/1.4404 Flanschmaterial mit einer Hastelloy®-Scheibe zum Prozessmedium verwendet.

Ersatzteile

- Das Schutzrohr ist als Ersatzteil TW15 erhältlich (siehe Technische Information im Kapitel "Ergänzende Dokumentation").
- Der RTD-Messeinsatz ist als Ersatzteil TPR100 erhältlich (siehe Technische Information im Kapitel "Ergänzende Dokumentation").

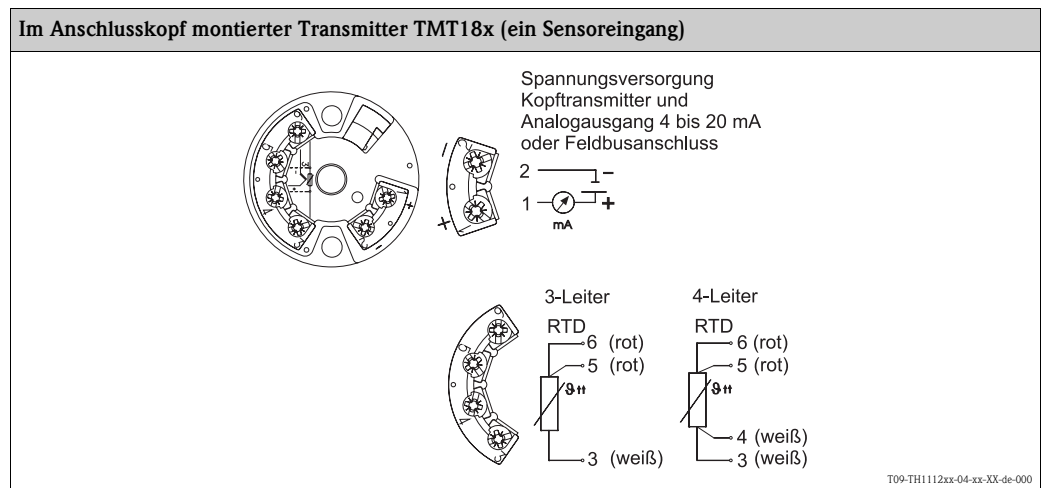
Wenn Ersatzteile benötigt werden, beachten Sie bitte folgende Gleichung: **Insertion length IL = E + L + 10 mm (0.4 in)**

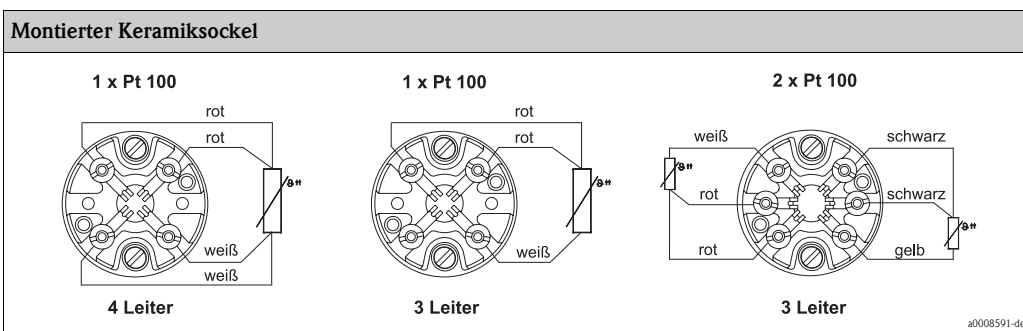
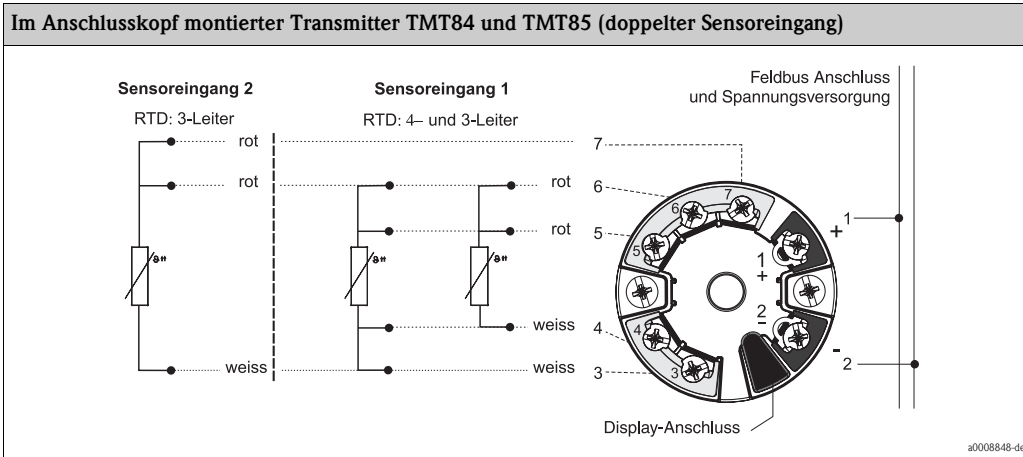
Ersatzteil	Material-Nr.
Wärmeleitpaste HS340, 100 g	60007126
Keramik-Anschlusssockelset 3-Leiter (42 mm), 5 Stück	60005544
Keramik-Anschlusssockelset 6-Leiter (42 mm), 5 Stück	60005545
Keramik-Anschlusssockelset 4-Leiter (42 mm), 5 Stück	60007934

Verdrahtung

Anschlussplan

Typ des Sensoranschlusses



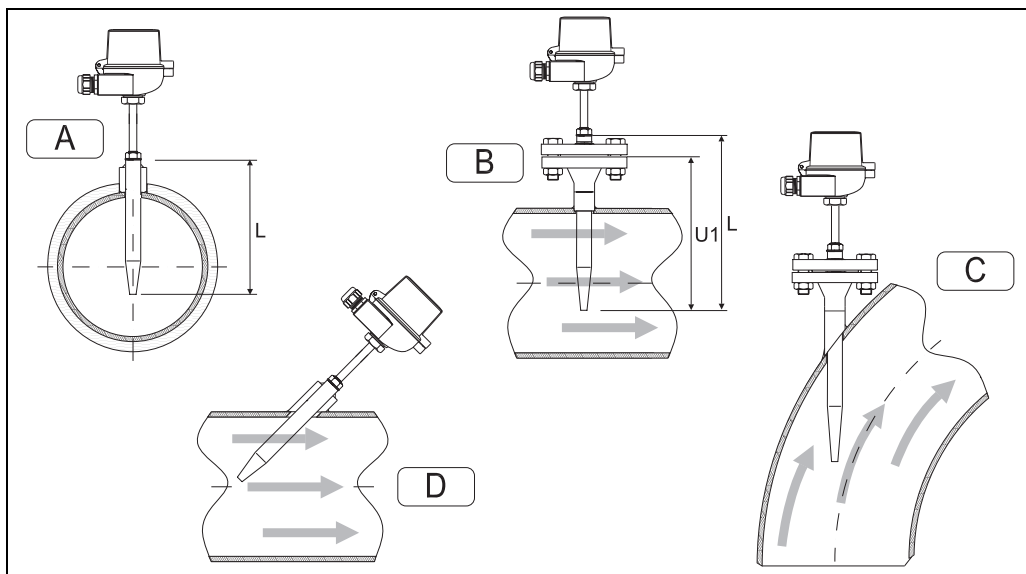


Einbaubedingungen

Einbaulage

Keine Beschränkungen.

Einbauhinweise



Installationsbeispiele

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

C - D: Schräge Einbaulage.

Die Einbautiefe des Thermometers kann sich auf die Messgenauigkeit auswirken. Bei zu geringer Einbautiefe kann es durch die Wärmeableitung über den Prozessanschluss und die Behälterwand zu Messfehlern kommen. Daher empfiehlt sich beim Einbau in ein Rohr eine Einbautiefe, die idealerweise der Hälfte des Rohrdurchmessers entspricht.

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



Hinweis!

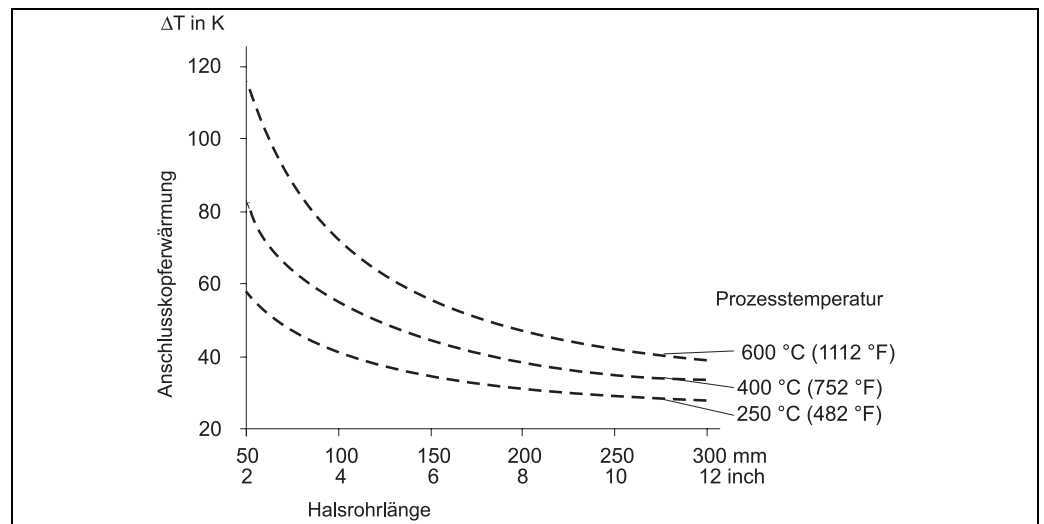
Bei Rohren mit kleinen Nenndurchmessern muss darauf geachtet werden, dass die Spitze des Schutzrohres weit genug in den Prozess ragt, um über die Achse der Rohrleitung hinaus zu reichen (siehe Pos. A und B). Eine andere Lösung kann ein schräger Einbau sein (siehe Pos. C und D). Bei der Bestimmung der Eintauchlänge bzw. Einbautiefe müssen alle Parameter des Thermometers und des zu messenden Prozesses berücksichtigt werden (z. B. Durchfluss-geschwindigkeit, Prozessdruck).

Halsrohrlänge

Das Halsrohr ist das Bauteil zwischen Prozessanschluss und Anschlusskopf. Es besteht aus einem Rohr, dessen Abmessungen und physikalische Eigenschaften (Durchmesser und Material) denen des medienberührenden Teils entsprechen.

Der Anschluss am oberen Ende des Halsrohres ermöglicht die Ausrichtung des Anschlusskopfes.

Wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt, beeinflusst die Länge des Halsrohres die Temperatur im Anschlusskopf. Diese Temperatur muss innerhalb der im Kapitel „Einsatzbedingungen“ festgelegten Grenzwerte bleiben.



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

a0011769-de

Zertifikate und Zulassungen

CE-Kennzeichen	Das Gerät erfüllt die rechtlichen Anforderungen der einschlägigen EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt anhand des CE-Zeichens, dass das Gerät erfolgreich geprüft wurde.
Ex-Zulassungen	Nähere Informationen zu den verfügbaren Ex-Ausführungen (ATEX, CSA, FM etc.) erhalten Sie bei Ihrer Endress+Hauser-Vertriebsorganisation. Alle relevanten Daten für Ex-Bereiche können Sie der separaten Ex-Dokumentation entnehmen.
Weitere Normen und Richtlinien	<ul style="list-style-type: none"> ■ IEC 60529: Schutzart des Gehäuses (IP-Code) ■ IEC 61010-1: Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte ■ IEC 60751: Industrielle Platin-Widerstandsthermometer ■ DIN43772: Schutzrohre ■ EN 50014/18, DIN 47229: Anschlussköpfe ■ IEC 61326-1: Elektromagnetische Verträglichkeit (Elektrische Betriebsmittel für Leittechnik und Laboreinsatz - EMV-Anforderungen)
Druckgeräterichtlinie (PED)	Das Thermometer entspricht Art. 3.3 der Druckgeräterichtlinie 97/23/EG und wird nicht gesondert gekennzeichnet.
Werkstoffzertifizierung	Das Werkstoffzertifikat 3.1 (gemäß der Norm EN 10204) kann im Bestellcode direkt ausgewählt werden und bezieht sich auf die medienberührenden Teile des Sensors im Prozess. Andere werkstoffbezogene Zertifikate können separat angefordert werden. Die "Kurzform" enthält eine vereinfachte Erklärung ohne Anlagen in Form von Dokumenten bezüglich der in der Konstruktion des einzelnen Sensors verwendeten Werkstoffe. Sie gewährleistet jedoch die Rückverfolgbarkeit der Werkstoffe durch die Identifikationsnummer des Thermometers. Informationen bezüglich der Herkunft der Werkstoffe können, wenn erforderlich, nachträglich angefordert werden.
Schutzrohrprüfung	Überprüfung der Schutzrohr-Druckfestigkeit gemäß den Spezifikationen nach DIN 43772. Bei Schutzrohren mit verjüngter oder reduzierter Spitze, welche dieser Norm nicht entsprechen, wird mit dem Druck des entsprechenden geraden Schutzrohrs geprüft. Auch die Sensoren für den Einsatz in ex-gefährdeten Bereichen werden bei den Prüfungen immer einem vergleichbaren Druck ausgesetzt. Prüfungen nach anderen Spezifikationen können auf Anfrage durchgeführt werden.
Werkzeugnis und Kalibrierung	Für die Tests und die Kalibrierung besteht der "Abnahmebericht" aus einer Erklärung der Konformität mit den wesentlichen Punkten nach IEC 60751. Die „Werkskalibrierung“ erfolgt gemäß einem internen Verfahren in einem nach ISO/IEC 17025 von der EA (European Accreditation Organization) akkreditierten Labor von Endress+Hauser. Auf Wunsch kann eine Kalibrierung, die nach EA-Richtlinien durchgeführt wird (SIT- bzw. DKD-Kalibrierung), gesondert angefordert werden. Die Kalibrierung erfolgt am austauschbaren Messeinsatz des Thermometers. Bei Thermometern ohne austauschbare Messeinsätze wird das komplette Thermometer, ab Prozessanschluss bis Thermometerspitze, kalibriert.

Bestellinformationen

Produktübersicht

Diese Informationen geben einen Überblick über die verfügbaren Bestellmöglichkeiten, erheben jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit oder Aktualität. **Ausführliche** Angaben dazu erhalten Sie von Ihrer lokalen Endress+Hauser-Vertretung.

Widerstandsthermometer TR15	
Zulassung:	
A	Ex-freier Bereich
B	ATEX II 1 GD EEx ia IIC
E	ATEX II 1/2 GD EEx ia IIC
G	ATEX II 1 G EEx ia IIC
H	ATEX II 3 GD EEx nA II
K	TIIS Ex ia IIC T4
L	TIIS Ex ia IIC T6
Ausführung:	
1	mit Schutzrohr
2	ohne Schutzrohr
Kopf; Kabeleinführung:	
B	TA30A Alu, IP66/IP68; M20
C	TA30A Alu, IP66/IP68; NPT 1/2"
D	TA30A Alu, IP66/IP67; M12 Stecker PA
E	TA21E Alu, Gew. Kappe IP65; M12 Stecker PA
F	TA30A Alu+Anzeige, IP66/IP68; M20
G	TA30A Alu+Anzeige, IP66/IP68; NPT 1/2"
H	TA30A Alu+Anzeige, IP66/IP67; M12 Stecker PA
J	TA20J 316L, IP66/IP67; M20
K	TA20J 316L, Anzeige, IP66/IP67; M20
M	TA20J 316L, IP66/IP67; M12 Stecker PA
N	TA20R 316L, Gew. Kappe IP66/IP67; M20 LABS frei
O	TA30D Alu, hoher Deckel, IP66/IP68; M20
P	TA30D Alu, hoher Deckel, IP66/IP68; NPT 1/2"
Q	TA30D Alu, IP66/IP67; M12 Stecker PA
R	TA20R 316L Gew. Kappe IP66/IP67; M20
S	TA20R 316L Gew. Kappe IP66; M12 Stecker
T	TA30A Alu, IP66/IP67; 7/8" Stecker FF
U	TA30A Alu+Anzeige, IP66/IP67; 7/8" Stecker FF
V	TA30D Alu, IP66/IP67; 7/8" Stecker FF
V	TA30D Alu, hoch; G 1/2" ohne Verschraubung
7	TA20B PA Schwarz, IP65; M20
Halsrohlänge E; Werkstoff:	
1	155 mm; 316Ti
2	165 mm; 316Ti
8 mm, 316Ti
9 mm; wie spezifiziert
Durchmesser D; Werkstoff; Oberfläche:	
A	24 mm; 316Ti; Ra<=1.6 µm (D=6 mm, M18x1.5)
B	24 mm; 13 Cr Mo 4-5; Ra<=1.6 µm (D=6 mm, M18x1.5)
C	18 mm; 316Ti; Ra<=1.6 µm (D=3 mm, M14x1.5)
D	18 mm; 13 Cr Mo 4-5; Ra<=1.6 µm (D=3 mm, M14x1.5)
0	Not needed
1	24 mm; 316Ti; Ra<=0.8 µm (D=6 mm, M18x1.5)
2	18 mm; 316Ti; Ra<=0.8 µm (D=6 mm, M14x1.5)
3	24 mm; Hastelloy C276; Ra<=0.8 µm (D=6 mm, M18x1.5)
5	24 mm; Titanium Gr2; Ra<=0.8 µm (D=6 mm, M18x1.5)
7	24 mm; Duplex SAF2205; Ra<=0.8 µm (D=6 mm, M18x1.5)
8	24 mm; C22.8, Ra<=0.8 µm, (M18x1.5)
Innendurchmesser d; Aussendurchmesser D:	
1	d = 7,0 mm; D = 24,0 mm bis 12,5 mm
2	d = 3,5 mm; D = 18,0 mm bis 9,0 mm
Gesamtlänge L; U; U1:	
A	110 mm; 65 mm; 0 mm; Form 4
B	110 mm; 73 mm; 0 mm; Form 4
C	140 mm; 65 mm; 0 mm; Form 4, D1/D1S

Deutschland

Endress+Hauser
Messtechnik
GmbH+Co. KG
Colmarer Straße 6
79576 Weil am Rhein

Fax 0800 EHFAXEN
Fax 0800 343 29 36
www.de.endress.com

Vertrieb
▪ Beratung
▪ Information
▪ Auftrag
▪ Bestellung

Tel. 0800 EHVTRIEB
Tel. 0800 348 37 87
info@de.endress.com

Service
▪ Help-Desk
▪ Feldservice
▪ Ersatzteile/Reparatur
▪ Kalibrierung

Tel. 0800 EHSERVICE
Tel. 0800 347 37 84
service@de.endress.com

Technische Büros
▪ Hamburg
▪ Berlin
▪ Hannover
▪ Ratingen
▪ Frankfurt
▪ Stuttgart
▪ München

Österreich

Endress+Hauser
Ges.m.b.H.
Lehnergasse 4
1230 Wien
Tel. +43 1 880 56 0
Fax +43 1 880 56 335
info@at.endress.com
www.at.endress.com

Schweiz

Endress+Hauser
Metso AG
Kägenstrasse 2
4153 Reinach
Tel. +41 61 715 75 75
Fax +41 61 715 27 75
info@ch.endress.com
www.ch.endress.com

Endress+Hauser 
People for Process Automation