

Technische Information

Omnigrad M TR10

Modulares Widerstandsthermometer
mit Schutz- und Halsrohr, Gewinde



Anwendungsbereiche

- Universell einsetzbar
- Messbereich: -200...600 °C (-328...1112 °F)
- Druckbereich bis zu 75 bar (1088 psi)
- Schutzart: bis IP 68
- Vibrationsfeste Sensorelemente bis 60g

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

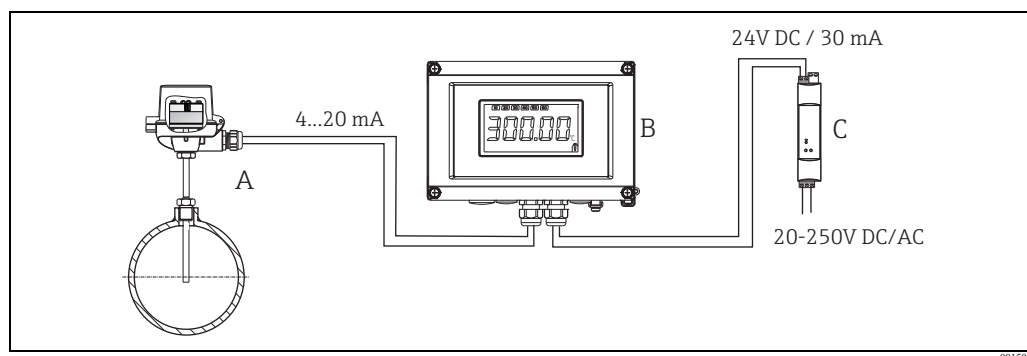
Bei diesen Widerstandsthermometern kommt als Temperatursensor ein Pt100 gemäß IEC 60751 zum Einsatz. Es handelt sich dabei um einen temperaturempfindlichen Platinmesswiderstand mit einem Widerstandswert von 100 Ω bei 0 °C (32 °F) und einem Temperaturkoeffizienten $\alpha = 0.003851 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

Man unterscheidet zwischen zwei unterschiedlichen Bauformen von Platinwiderstandssensoren:

- Drahtwiderstände (Wire Wound, WW): Hier befindet sich eine Doppelwicklung aus haarfeinem, hochreinem Platindraht in einem Keramikträger. Dieser Träger wird auf der Ober- und Unterseite mit einer Keramikschutzschicht versiegelt. Solche Widerstandsthermometer ermöglichen nicht nur Messungen, die in hohem Maße wiederholbar sind, sondern bieten auch eine gute Langzeitstabilität ihrer Widerstands-/Temperaturkennlinie in Temperaturbereichen bis zu 600 °C (1112 °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 aufgebrachte Abdeck- und Passivierungsschichten schützen die Platin-Dünnschicht zuverlässig vor Verunreinigungen und Oxydation selbst bei hohen Temperaturen.

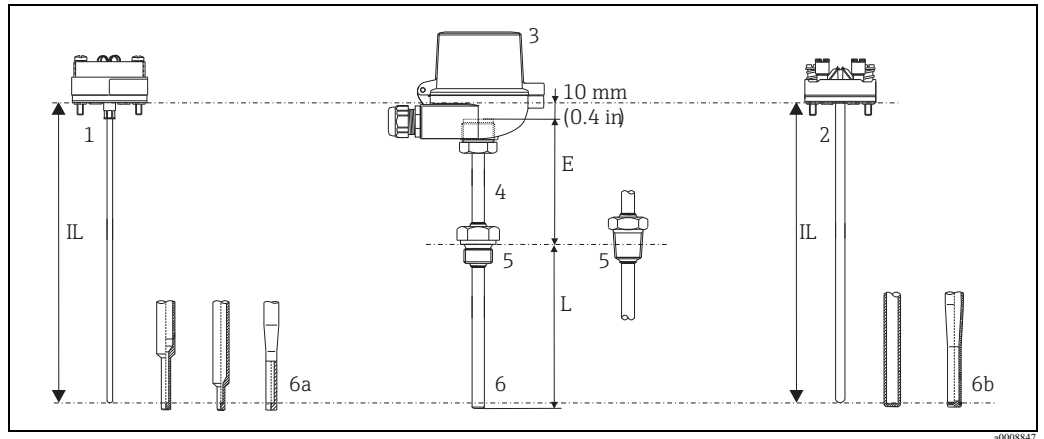
Die Hauptvorteile der Dünnschicht-Temperatur Sensoren gegenüber drahtgewickelten Ausführungen liegen in ihren kleineren Abmessungen und der besseren Vibrationsfestigkeit. Bei TF-Sensoren ist bei höheren Temperaturen häufig eine relativ geringe, prinzipbedingte Abweichung ihrer Widerstands-/Temperaturkennlinie 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. Dünnschichtsensoren werden aus diesem Grund meist auch nur für Temperaturmessungen in Bereichen unter 400 °C (932 °F) eingesetzt.

Messeinrichtung



Anwendungsbeispiel

- A Montiertes Thermometer mit eingebautem Kopftransmitter
- B RIA16 Feldanzeiger
 - Der Anzeiger erfasst das analoge Messsignal des Kopftransmitters und stellt dieses auf dem Display dar. Das LC-Display zeigt den aktuellen Messwert digital und als Bargraph mit Signalisierung einer Grenzwertverletzung an. Der Anzeiger wird in den 4 bis 20 mA Stromkreis eingeschleift und bezieht von dort die benötigte Energie. 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 TR10

- | | |
|---|--|
| 1 Messeinsatz (Ø 3 mm, 0,12 in) mit montiertem Kopftransmitter (Beispiel) | 6 Verschiedene Spitzenformen - nähere Informationen siehe Kapitel "Spitzenform": |
| 2 Messeinsatz (Ø 6 mm, 0,24 in) mit montiertem Keramik-Anschlusssockel (Beispiel) | 6a Reduzierte oder verjüngte Spitze für Messeinsätze mit |
| 3 Anschlusskopf | 6b Ø 3 mm (0,12 in) |
| 4 Schutzarmatur | Gerade oder verjüngte Spitze für Messeinsätze mit Ø 6 mm (0,24 in) |
| 5 Prozessanschluss: Gewinde | E Halsrohr |
| | L Eintauchlänge |
| | IL Einstecklänge = E + L + 10 mm (0,4 in) |

Die Widerstandsthermometer der Serie Omnigrad M TR10 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. Bei Bedarf können Gewinde oder Klemmverschraubungen auf der Schutzarmatur angebracht werden.

Messbereich

-200...+600 °C (-328...+1112 °F)

Leistungsdaten

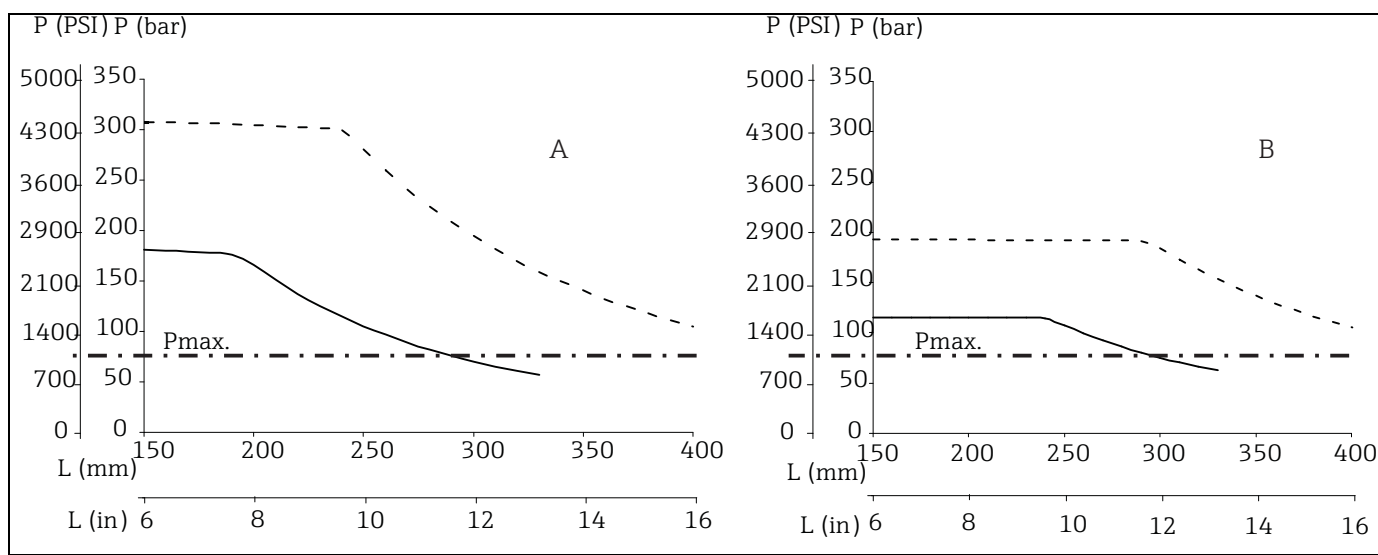
Einsatzbedingungen

Umgebungstemperatur

Anschlusskopf	Temperatur in °C (°F)
Ohne montierten Kopfrtransmitter	Abhängig vom verwendeten Anschlusskopf und Kabelverschraubung bzw. Feldbusstecker, siehe Kapitel 'Anschlussköpfe', → ä 11
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

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



Maximal zulässiger Prozessdruck für Rohrdurchmesser, begrenzt durch Gewindeprozessanschluss auf 75 bar (1088 psi)

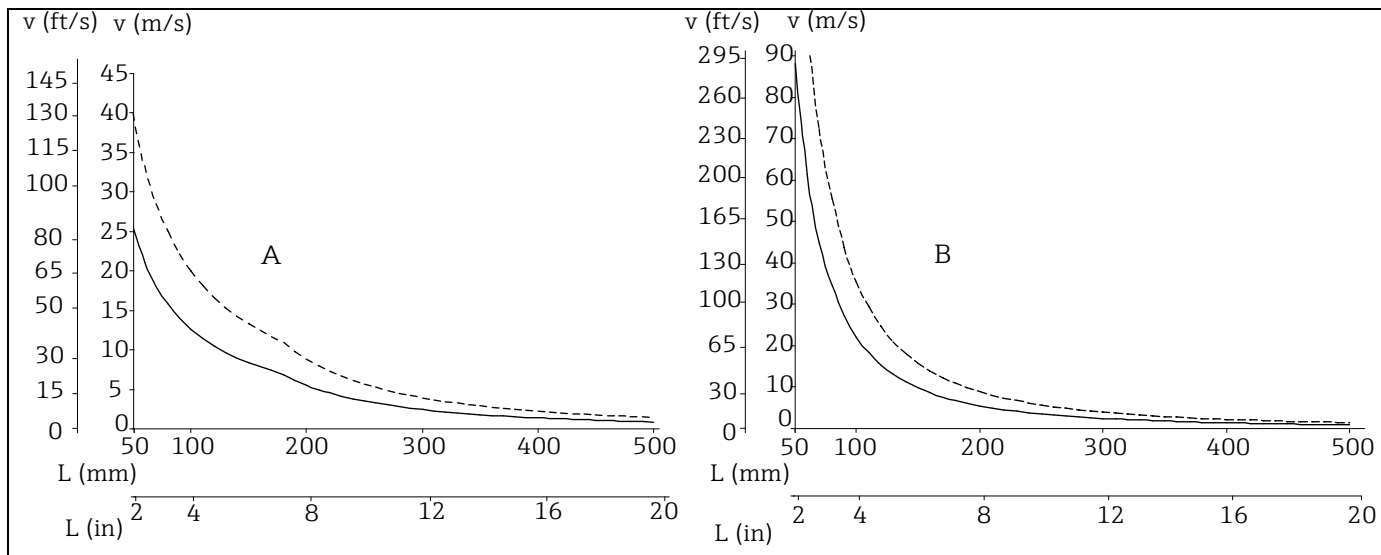
- Schutzrohrdurchmesser 9 x 1 mm (0,35 in) -----
- Schutzrohrdurchmesser 12 x 2,5 mm (0,47 in) - - - - -

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

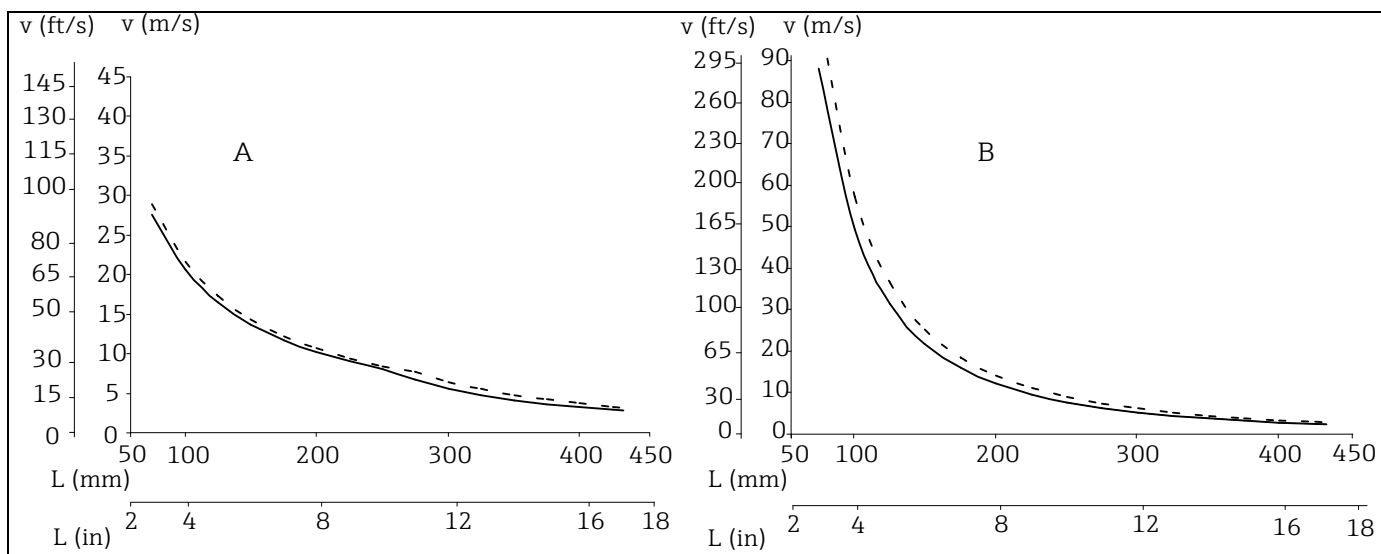
- P Prozessdruck
 P_{max.} Maximal zulässiger Prozessdruck, begrenzt durch den Prozessanschluss

Maximale Anströmgeschwindigkeit

Die maximal zulässige Strömungsgeschwindigkeit, der das Thermometer ausgesetzt werden kann, nimmt mit zunehmender Eintauchtiefe des Fühlers 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).



Zulässige Anströmgeschwindigkeit bei:
 - Schutzrohrdurchmesser 9 x 1 mm (0,35 in) -----
 - Schutzrohrdurchmesser 12 x 2,5 mm (0,47 in) -----



Zulässige Anströmgeschwindigkeit bei:
 - Schutzrohrdurchmesser 14 x 2 mm (0,55 in) -----
 - Schutzrohrdurchmesser 15 x 2 mm (0,6 in) -----

A Medium Wasser bei T = 50 °C (122 °F)
 B Medium überhitzter Dampf bei T = 400 °C (752 °F)

L Eintauchlänge
 v Durchflussgeschwindigkeit

Stoß- und Schwingungsfestigkeit

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

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

Ausführung	Vibrationsfestigkeit
■ Pt100 (WW oder TF))	■ 30 m/s ² (3g) ¹⁾
■ iTHERM® StrongSens Pt100 (TF) ■ iTHERM® QuickSens Pt 100 (TF), Ausführung Ø 6 mm (0.24 in)	■ > 600 m/s ² (60g)

1) Vibrationsfestigkeit gültig auch für den Schnellverschluss iTherm Quickneck.

Messgenauigkeit

RTD Widerstandsthermometer nach IEC 60751

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

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



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

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				
Durchmesser	Ansprechzeit	Reduzierte Spitze Ø 5,3 mm (0,2 in)	Verjüngte Spitze Ø 6,6 mm (0,26 in) oder Ø 9 mm (0,35 in)	Gerade Spitze
9 x 1 mm (0,35 in)	t ₅₀ t ₉₀	7,5 s 21 s	11 s 37 s	18 s 55 s
11 x 2 mm (0,43 in)	t ₅₀ t ₉₀	7,5 s 21 s	nicht verfügbar nicht verfügbar	18 s 55 s
12 x 2,5 mm (0,47 in)	t ₅₀ t ₉₀	nicht verfügbar nicht verfügbar	11 s 37 s	38 s 125 s
14 x 2 mm (0,55 in)	t ₅₀ t ₉₀	nicht verfügbar nicht verfügbar	nicht verfügbar nicht verfügbar	21 s 61 s
15 x 2 mm (0,6 in)	t ₅₀ t ₉₀	nicht verfügbar nicht verfügbar	nicht verfügbar nicht verfügbar	22 s 110 s

Ansprechzeit 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 (in)	
Temperaturbereich	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, Messeinsatz.

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

Bezeichnung	Kurzformel	Empfohlene max. Dauereinsatztemperatur an Luft	Eigenschaften
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1200 °F) ¹⁾	■ Austenitischer, nicht rostender Stahl ■ Generell hohe Korrosionsbeständigkeit ■ Durch Molybdän-Zusatz besonders korrosionsbeständig in chlorhaltigen und sauren, nicht oxidierenden Umgebungen (z.B. niedrig konzentrierte Phosphor- und Schwefelsäuren, Essig- und Weinsäuren) ■ Erhöhte Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion und Lochfraß ■ 1.4435 gegenüber 1.4404 noch erhöhte Korrosionsbeständigkeit und geringerer Delta-Ferritgehalt
AISI 316Ti/ 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1472 °F) ¹⁾	■ Vergleichbare Eigenschaften wie AISI316L ■ Durch den Titan-Zusatz erhöhte Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion selbst nach dem Schweißen ■ Breites Einsatzspektrum in der chemischen, petrochemischen und Erdölindustrie sowie Kohlechemie ■ Nur bedingt polierbar, es können Titanschlieren entstehen
Hastelloy C276/ 2.4819	NiMo16Cr15W	1100 °C (2012 °F)	■ 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

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

Transmitterspezifikationen

	iTEMP® TMT180 PCP Pt100	iTEMP® TMT181 PCP	iTEMP® TMT182 HART®	iTEMP® TMT82 ¹⁾ HART®	iTEMP® TMT84 PA iTEMP® TMT85 FF
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/Aus- gang)	-	U = 2 kV AC			

- 1) Gesamtgenauigkeit = 0,1 °C (0,18 °F) + 0,03% (D/A-Genauigkeit)

Langzeitstabilität des Transmitters

≤ 0,1 °C/Jahr (≤ 0,18 °F / Jahr) oder ≤ 0,05 % / Jahr

Angaben unter Referenzbedingungen. % bezieht sich auf die eingestellte Messspanne. Der größere Wert gilt.

Komponenten

Temperaturtransmitter - Produktserie

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

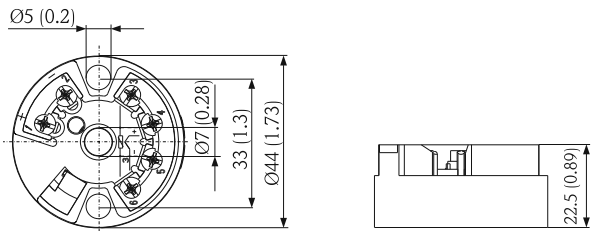
PC programmierbare Kopftransmitter iTEMP® TMT180 und iTEMP® TMT181

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").

iTEMP® 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
iTEMP® TMT18x  Technical drawing of the iTEMP TMT18x transmitter. The top view shows a circular device with dimensions: Ø5 (0.2) for the central hole, Ø7 (0.28) for the mounting holes, 33 (1.3) for the distance between mounting holes, and Ø44 (1.73) for the overall diameter. The side view shows a height of 22.5 (0.89). The drawing is labeled A0016380.	■ Material: Gehäuse (PC), Verguss (PUR) ■ Anschlüsse: Kabel bis max. ≤ 1,75 mm² / AWG 16 (Sicherungsschrauben) oder mit Aderendhülsen ■ Ösen für den einfachen Anschluss von HART®-Handbediengeräten mit Krokodilklemmen ■ Schutzart NEMA 4 (siehe auch Anschlusskopftyp) Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Technischen Information (siehe Kapitel "Ergänzende Dokumentation").

HART® programmierbare Kopftransmitter iTEMP® TMT82

Der iTEMP® TMT82 ist ein 2-Leiter-Gerät mit zwei Messeingängen und einem Analogausgang. Das Gerät überträgt sowohl gewandelte Signale von Widerstandsthermometern und Thermoelementen als auch Widerstands- und Spannungssignale über die HART® Kommunikation. Es kann als eigensicheres Betriebsmittel in der Zone 1 explosionsgefährdeter Bereiche installiert werden und dient zur Instrumentierung im Anschlusskopf Form B nach DIN EN 50446. Schnelle und einfache Bedienung, Visualisierung und Instandhaltung mittels PC unter Verwendung einer Konfigurationssoftware wie FieldCare, Simatic PDM oder AMS.

Vorteile sind:

- Dualer Sensoreingang
- Höchste Zuverlässigkeit
- Genauigkeit und Langzeitstabilität bei kritischen Prozessen
- 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")

PROFIBUS® PA Kopftransmitter iTEMP® 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").

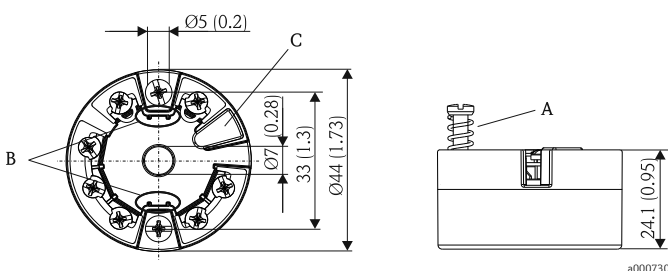
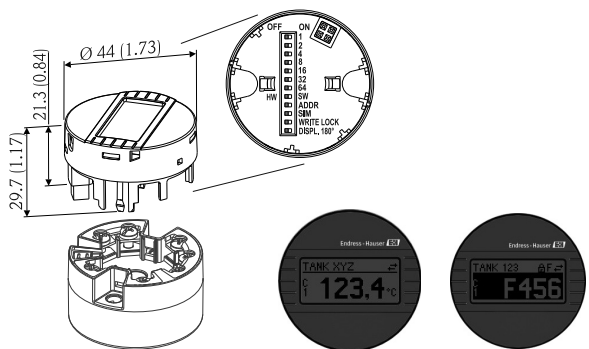
FOUNDATION Fieldbus™ iTEMP® Kopftransmitter TMT85

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
iTEMP® TMT8x  a0007301	■ Federbereich $L \geq 5 \text{ mm}$ (0,2 in), 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) Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Technischen Information (siehe Kapitel "Ergänzende Dokumentation").
Optional aufsteckbare Anzeige TID10  a0009955	■ 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  Die Anzeige ist nur erhältlich bei passenden Anschlussköpfen mit Displayfenster im Deckel, z.B. TA30.

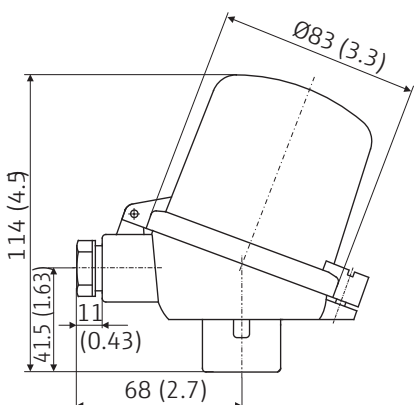
Anschlussköpfe

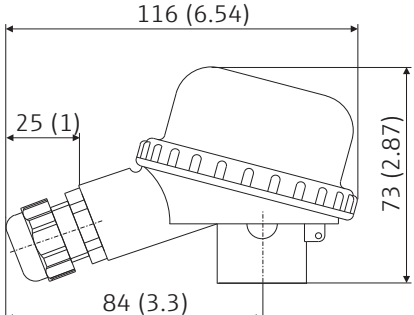
Alle Anschlussköpfe weisen eine interne Geometrie gemäß DIN EN 50446, Form B und einen Thermometeranschluss M24x1,5 auf. Alle Abmessungen in mm (in). Die Kabelverschraubungen in den Abbildungen entsprechen M20x1,5-Anschlüssen. Angaben ohne eingebauten Kopftransmitter. Umgebungstemperaturen mit eingebauten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

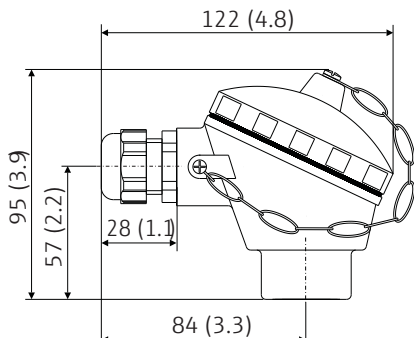
TA30A	Spezifikation
a0009820	■ Schutzart: IP66/68 ■ Schutzart: IP66/67 (Für ATEX) ■ Temperatur: -50 °C (-58 °F)...+150 °C (+300 °F), ohne Kabelverschraubung ■ Material: Aluminium, Beschichtung aus Polyesterpulver ■ Dichtungen: Silikon ■ Kabeleingang Verschraubungen: ½" NPT und M20x1,5; nur Gewinde: G 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)

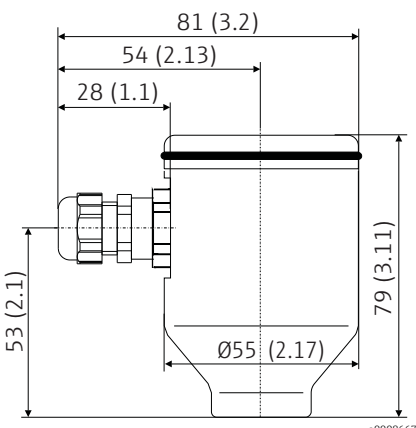
TA30A mit Displayfenster im Deckel	Spezifikation
a0009821	■ Schutzart: IP66/68 ■ Schutzart: IP66/67 (Für ATEX) ■ Temperatur: -50 °C (-58 °F)...+150 °C (+300 °F), ohne Kabelverschraubung ■ Material: Aluminium, Beschichtung aus Polyesterpulver ■ Dichtungen: Silikon ■ Kabeleingang Verschraubungen: ½" NPT 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
a0009822	■ Schutzart: IP66/68 ■ Schutzart: IP66/67 (Für ATEX) ■ Temperatur: -50 °C (-58 °F)...+150 °C (+300 °F), ohne Kabelverschraubung ■ 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 Kopftransmitter 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)

TA30P	Spezifikation
 a0012930	■ Schutzart: IP65 ■ Temperatur: -50 °C (-58 °F)...+120 °C (+248 °F), ohne Kabelverschraubung ■ Material: Polyamid (PA12), antistatisch ■ Kabeleingang: M20x1,5 ■ Kopf- und Kappenfarbe: schwarz ■ Gewicht: 135 g (4,8 oz) ■ Zündschutzart: Eigensicher (Ex ia)

TA20B	Spezifikation
 a0008663	■ Schutzart: IP65 ■ Temperatur: -40 °C (-40 °F)...+80 °C (+176 °F), ohne Kabelverschraubung ■ Material: Polyamid (PA) ■ Kabeleingang: M20x1,5 ■ Kopf- und Kappenfarbe: schwarz ■ Gewicht: 80 g (2,82 oz) ■ 3-A® gekennzeichnet

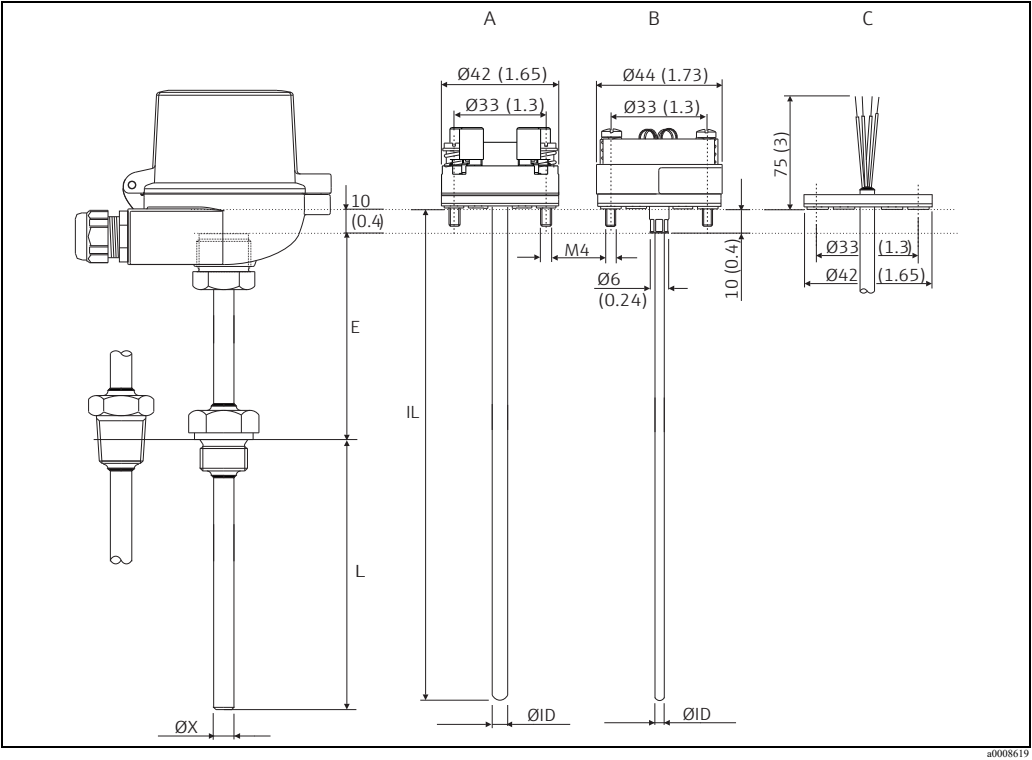
TA21E	Spezifikation
 a0008669	■ Schutzart: IP65 ■ Temperatur: -40 °C (-40 °F)...+130 °C (+266 °F) für Silikon-dichtung ohne Kabelverschraubung, -40 °C (-40 °F)...100 °C (212 °F) für Gummidichtung ohne Kabelverschraubung ■ Material: Aluminiumlegierung mit Polyester- oder Epoxydharzbeschichtung; Gummi- 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

TA20R	Spezifikation
	■ Schutzart: IP66/67 ■ Temperatur: -40 °C (-40 °F)...+100 °C (+212 °F) ohne Kabelverschraubung ■ Material: SS 316L (1.4404) rostfreier Stahl ■ Kabeleingang: M20x1,5 oder Stecker M12x1 PA ■ Kopf- und Kappenfarbe: Edelstahl ■ Gewicht: 550 g (19,4 oz) ■ Geeignet für LABS-freien Einsatz ■ 3-A[®] gekennzeichnet

Maximale Umgebungstemperaturen für Kabelverschraubungen und Feldbusstecker	
Typ	Temperaturbereich
Kabelverschraubung 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)

Aufbau

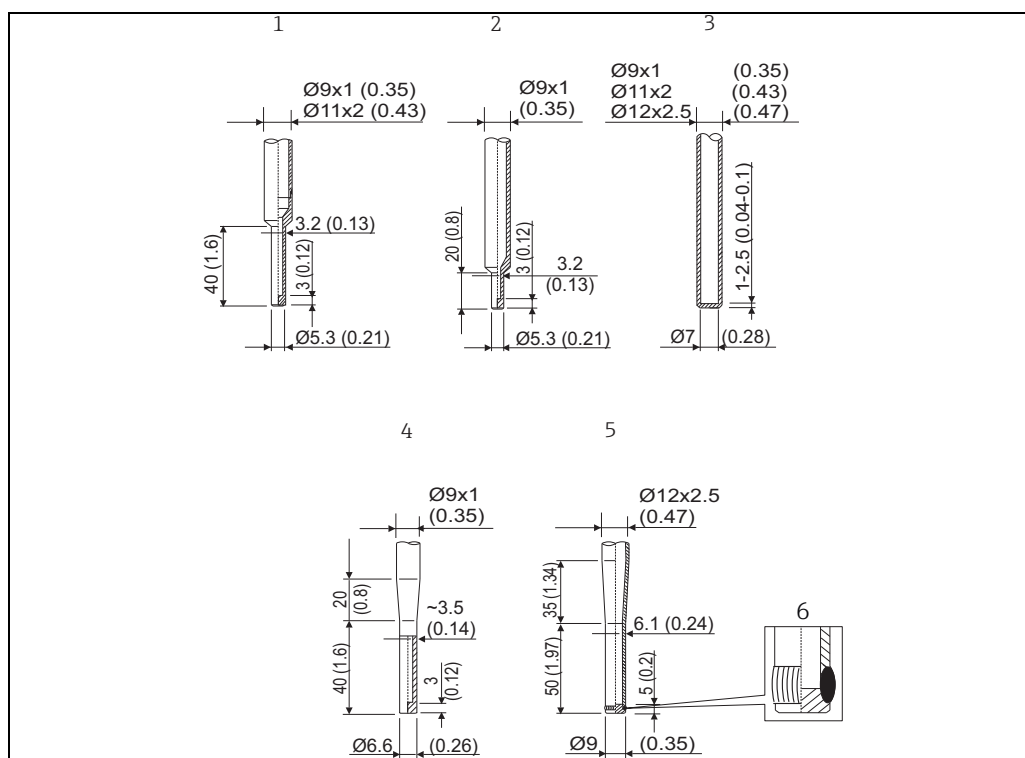
Alle Abmessungen in mm (in).



Abmessungen Omnigrad M TR10

A	Messeinsatz mit montiertem Anschlusssockel	Ø ID	Messeinsatzdurchmesser
B	Messeinsatz mit montiertem Kopftransmitter	IL	Einstecklänge = E + L + 10 mm (0,4 in)
C	Messeinsatz mit freien Adern	L	Eintauchlänge
E	Halsrohrlänge	Ø X	Schutzrohrdurchmesser

Form der Spitze



Verfügbare Schutzrohrspitzen (reduziert, gerade oder verjüngt). Maximale Oberflächenrauigkeit $R_a \leq 0,8 \mu\text{m}$ ($31,5 \mu\text{in}$)

Pos.	Spitzenform, L = Eintauchtiefe	Ø Messeinsatz	Außendurchmesser ØD
1	Reduziert, $L \geq 70 \text{ mm}$ (2,76 in)	Ø 3 mm (0,12 in)	9 mm (0,35 in), 11 mm (0,43 in)
2	Reduziert, $L \geq 50 \text{ mm}$ (1,97 in) ¹⁾	Ø 3 mm (0,12 in)	9 mm (0,35 in)
3	Gerade	Ø 6 mm (0,24 in)	9 mm (0,35 in), 11 mm (0,43 in), 12 mm (0,47 in), 14 mm (0,55 in), 15 mm (0,59 in)
4	Verjüngt, $L \geq 90 \text{ mm}$ (3,54 in) ¹⁾	Ø 3 mm (0,12 in)	9 mm (0,35 in)
5	Verjüngt DIN43772-3G, $L \geq 115 \text{ mm}$ (4,53 in)	Ø 6 mm (0,24 in)	12 mm (0,47 in)
6	Schweißnahtqualität gem. EN ISO 5817 - Bewertungsgruppe B		

1) nicht mit Hastelloy® C276/2.4819

Messeinsatz

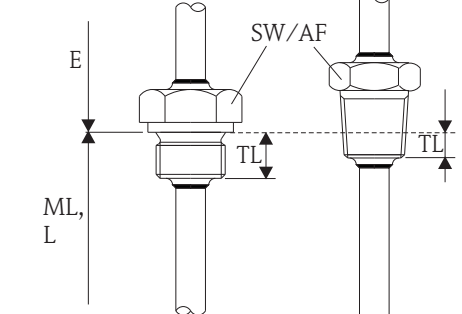
Für das Thermometer sind je nach Applikation verschiedene Messeinsätze verfügbar:

Auswahl im Bestellcode (Pos. RTD; Leiter; Messber.; Klasse: Gültigk.:)	A	B	C	F	G	2	3	6	7	S	T	U	V
Sensorbauart; Schal- tungsart	1x Pt100 WW; 3-Lei- ter	2x Pt100 WW; 3-Lei- ter	1x Pt100 WW; 4-Lei- ter	2x Pt100 WW; 3-Lei- ter	1x Pt100 WW; 4-Lei- ter	1x Pt100 TF; 3-Lei- ter	1x Pt100 TF; 4-Lei- ter	1x Pt100 TF; 3-Lei- ter	1x Pt100 TF; 4-Lei- ter	1x Pt100 TF; 3-Leiter	1x Pt100 TF; 4-Leiter	1x Pt100 TF; 3-Leiter	1x Pt100 TF; 4-Leiter
Vibrationsfestigkeit der Messeinsatzspitze	Vibrationsfestigkeit bis 3g					erhöhte Vibrationsfestigkeit bis 4g				iTHERM® StrongSens® vibrationsfest bis 60g			
Messbereich; Genauig- keitsklasse mit Tempe- raturbereich	-200...600 °C; Kl. A, -200...600 °C			-200...600 °C; Kl. AA, 0...250 °C		-50...400 °C; Kl. A, -50...250 °C		-50...400 °C; Kl. AA, 0...150 °C		-50...500 °C; Kl. A, -30...300 °C		-50...500 °C; Kl. AA, 0...200 °C	
Typ Messeinsatz	TPR100									iTHERM® TS111			
Durchmesser	Ø3 mm (0,12 in) oder Ø6 mm (0,24 in), je nach ausgewählter Schutzrohrspitze									Ø6 mm (0,24 in)			

Gewicht

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

Prozessanschluss

Einschraubgewinde		Version		Einschraublänge TL in mm (in)	Schlüsselweite SW/AF
Zylindrisch (Version M, G)	Konisch (Version NPT, R)	M	M20x1,5	14 (0,55)	27
 <i>E = Halsrohlänge</i> <i>ML, L = Einsteck-, Eintauchlänge</i> a0008620		G	G½" DIN / BSP	15 (0,6)	27
			G1" DIN / BSP	18 (0,71)	41
			G¾" BSP	15 (0,6)	32
		NPT	NPT ½"	8 (0,32)	22
			NPT ¾"	8,5 (0,33)	27
		R	R ¾" JIS B 0203	8 (0,32)	27
			R ½" JIS B 0203		22

Ersatzteile

- Das Schutzrohr ist als Ersatzteil TW10 erhältlich (siehe Technische Information im Kapitel "Ergänzende Dokumentation").
- Der RTD-Messeinsatz ist als Ersatzteil TPR100 oder iTHERM® TS111 erhältlich (siehe Technische Information im Kapitel "Ergänzende Dokumentation").

Wenn Messeinsätze als Ersatzteile benötigt werden, folgende Gleichung beachten:
Einstecklänge $IL = E + L + 10 \text{ mm (0,4 in)}$

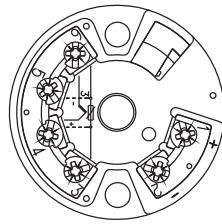
Ersatzteil	Material-Nr.
Dichtung M21-G½", Kupfer	60001328
Dichtung M27-G¾", Kupfer	60001344
Dichtung M33-G1", Kupfer	60001346
Dichtungssatz M24x1,5; Aramid+NBR (10 Stck.)	60001329

Verdrahtung

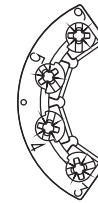
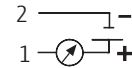
Anschlussplan

Typ des Sensoranschlusses

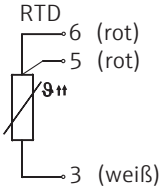
Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT18x (ein Sensoreingang)



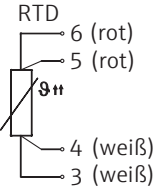
Spannungsversorgung
Kopftransmitter und
Analogausgang 4 bis 20 mA
oder Feldbusanschluss



3-Leiter



4-Leiter

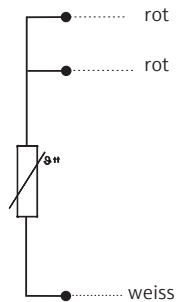


A00016939-DE

Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT8x (doppelter Sensoreingang)

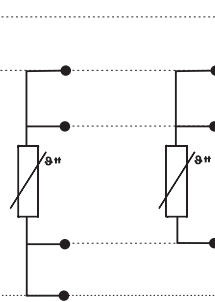
Sensoreingang 2

RTD: 3-Leiter

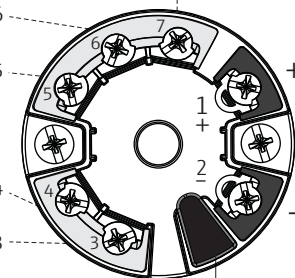


Sensoreingang 1

RTD: 4- und 3-Leiter



FeldbusAnschluss
und Spannungsversorgung

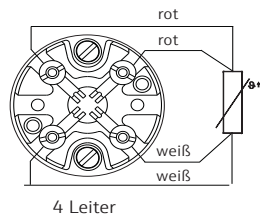


Display-Anschluss

a0008848-DE

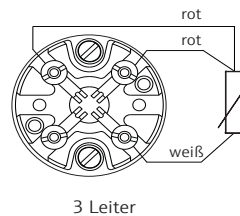
Montierter Keramiksockel

1 x Pt 100



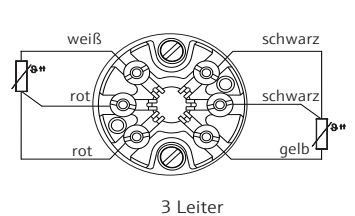
4 Leiter

1 x Pt 100



3 Leiter

2 x Pt 100



3 Leiter

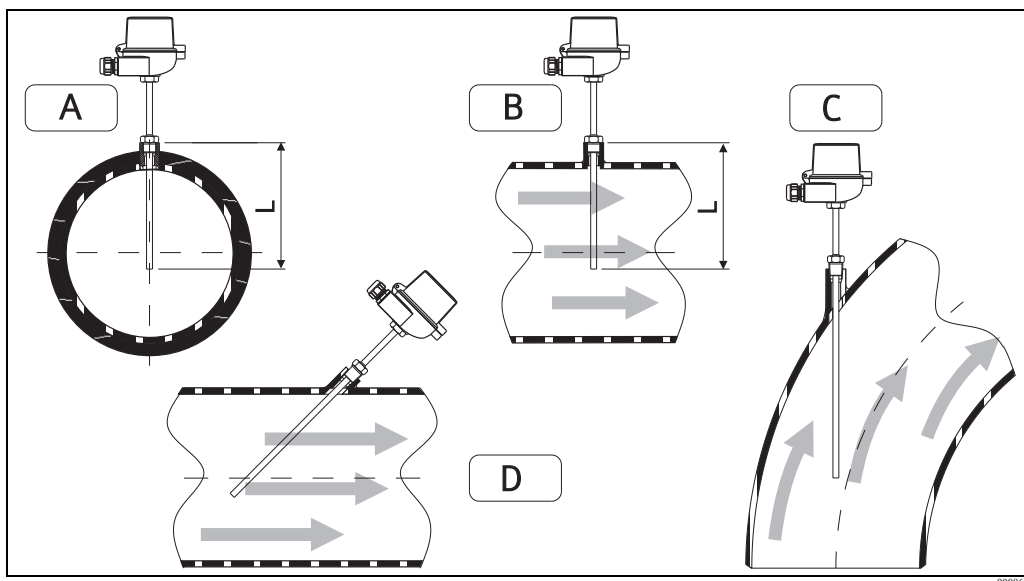
a0008591-DE

Einbaubedingungen

Einbaulage

Keine Beschränkungen.

Einbauhinweise



Installationsbeispiele

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

C - D: Schräge Einbaulage.

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

■ Einbaumöglichkeiten: Rohre, Tanks oder andere Anlagenkomponenten

■ Empfohlene Mindest-Eintauchtiefe = 80... 100 mm (3,15... 3,94 in)

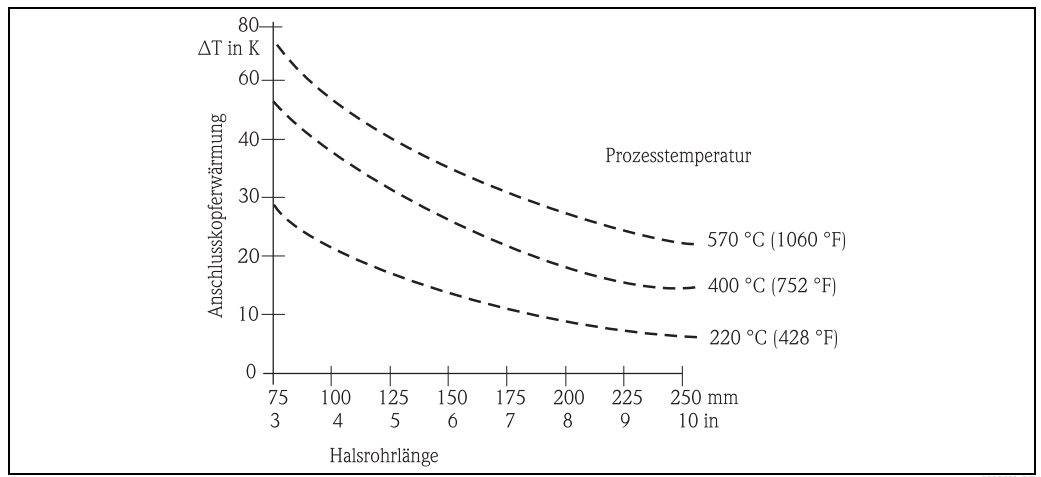
Die Eintauchtiefe sollte mindestens dem 8-fachen des Schutzrohrdurchmessers entsprechen. Beispiel: Schutzrohrdurchmesser 12 mm (0,47 in) x 8 = 96 mm (3,8 in). Empfohlen wird eine Standard-Eintauchtiefe von 120 mm (4,72 in)

■ ATEX-Zertifizierung: Installationsvorschriften in den Ex-Dokumentationen beachten!

Halsrohrlänge

Das Halsrohr ist das Bauteil zwischen Prozessanschluss und Anschlusskopf.

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



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

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

- IEC 60529: Schutzart des Gehäuses (IP-Code)
- IEC 61010-1: Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte
- IEC 60751: Industrielle Platin-Widerstandsthermometer
- DIN 43772: Schutzrohre
- DIN EN 50446, 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. Die Flüssigkeits-Eindringprüfung weist nach, dass die Schweißnähte des Schutzrohrs keine Risse aufweisen.

Werkzeugnis und Kalibrierung

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

Ausführliche Bestellinformationen sind verfügbar:

- Im Produktkonfigurator auf der Endress+Hauser Internetseite:
www.endress.com → Land wählen → Messgeräte → Gerät wählen → Erweiterte Funktionen: Produktkonfiguration
- Bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale:
www.endress.com/worldwide



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

Ergänzende Dokumentation

Technische Information:

- Widerstandsthermometer Messeinsatz Omniset TPR100 (TI268t/02/de)
- Messeinsatz zum Einbau in Thermometer iTHERM® TS111 (TI01014t/09/de)
- Schutzrohr for Temperatursensoren Omnigrad M TW10 (TI261t/02/de)
- Temperaturkopfrtransmitter:
 - iTEMP® TMT181, PC-programmierbar, 1-Kanal, RTD, TC, Ω, mV (TI00070r/09/de)
 - iTEMP® Pt TMT180, PC-programmierbar, 1-Kanal, Pt100 (TI088r/09/de)
 - iTEMP® TMT182 HART®, 1-Kanal, RTD, TC, Ω, mV (TI078r/09/de)
 - iTEMP® TMT82 HART®, 2-Kanal, RTD, TC, Ω, mV (TI01010r/09/de)
 - iTEMP® TMT84 PROFIBUS® PA, 2-Kanal, RTD, TC, Ω, mV (TI00138r/09/de)
 - iTEMP® TMT85 FOUNDATION Fieldbus™, 2-Kanal, RTD, TC, Ω, mV (TI00134r/09/de)

Zusatzdokumentation ATEX:

- Omnigrad TRxx RTD Thermometer ATEX II1GD oder II 1/2GD (XA072r/09/a3)
- Omnigrad TRxx, Omniset TPR100, TET10x, TPC100, TEC10x ATEX II 3GD EEx nA (XA044r/09/a3)

Anwendungsbeispiel

Technische Information:

- RIA16 Feldanzeiger, schleifenstromgespeist (TI00144R/09/de)
- Speisetrenner RN221N (TI073R/09/de)

www.addresses.endress.com
