Technische Information
MLTTS00

Modulares Thermometer für die Öl & Gasindustrie

Mit Widerstands-Messeinsatz (RTD) oder Thermoelement-Messeinsatz (TC) Halsrohr und Gewindeanschluss zum Einbau in ein vorhandenes Schutzrohr

Anwendungsbereiche
- Universell einsetzbar
- Geeignet für den Einbau in bereits vorhandene Schutzrohre
- Messbereich:
  - Widerstandsmesseinsatz (RTD): −50...+500 °C (−58...+932 °F)
  - Thermoelement (TC): −40...+1 100 °C (−40...+2 012 °F)
- Schutzart bis IP68

Kopftransmitter

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

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

Ihre Vorteile
- Hohe Flexibilität durch modularen Aufbau mit standardmäßigen Anschlussköpfen nach DIN EN 50446 und kundenspezifischen Eintauchlängen
- Zündschutzart für den Einsatz in ex-gefährdeten Bereichen: Eigensicher (Ex ia)

Endress+Hauser
People for Process Automation

Arbeitsweise und Sytemaufbau

Messprinzip

Widerstandsthermometer (RTD)

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

Man unterscheidet zwischen zwei unterschiedlichen Bauformen von Platinwiderstandsthermometern:

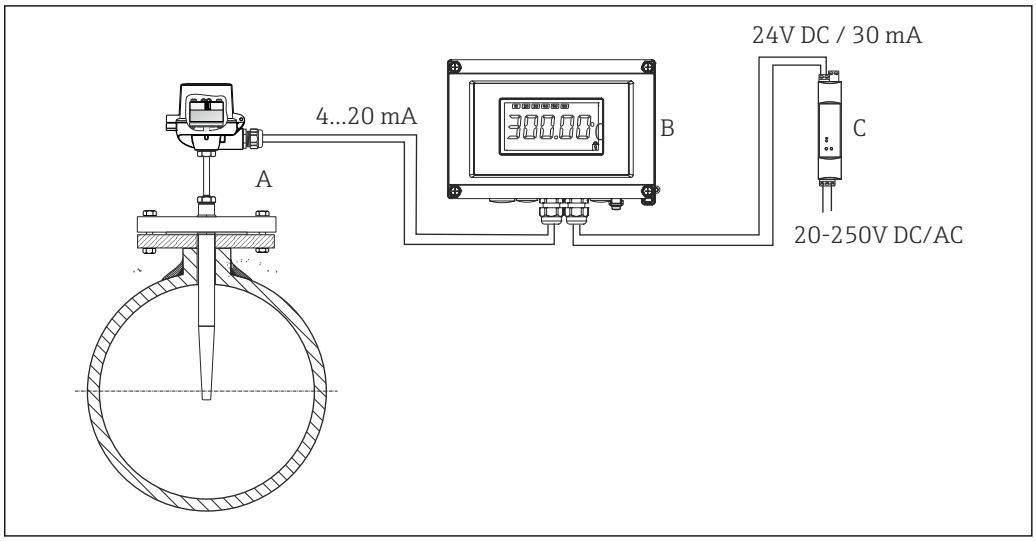
- **Drahtwiderstände (Wire Wound, WW):** Hier befindet sich eine Doppelwicklung aus haarfeinem, hochreinem Platindraht in einem Keramikträger. Dieser Träger wird auf der Ober- und Unterseite mit einer Keramikschutzschicht versiegelt. Solche Widerstandsthermometer ermöglichen nicht nur Messungen, die in hohem Maße wiederholbar sind, sondern bieten auch eine gute Langzeitstabilität ihrer Widerstands-/Temperaturkennlinie in Temperaturbereichen bis zu 600 °C (1 112 °F). Dieser Sensortyp ist in den Abmessungen relativ groß und vergleichsweise empfindlich gegen Vibrationen.
- **Widerstandssensoren in Dünnschichtausführung (TF):** Auf einem Keramiksubstrat wird im Vakuum eine sehr dünne hochreine Platinschicht von etwa 1 µm Dicke aufgedampft und anschließend fotolithografisch strukturiert. Die dabei entstehenden Platinleiterbahnen bilden den Messwiderstand. Zusätzlich aufgebrachte 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 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 (752 °F) eingesetzt.

Thermoelemente (TC)

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

Messeinrichtung

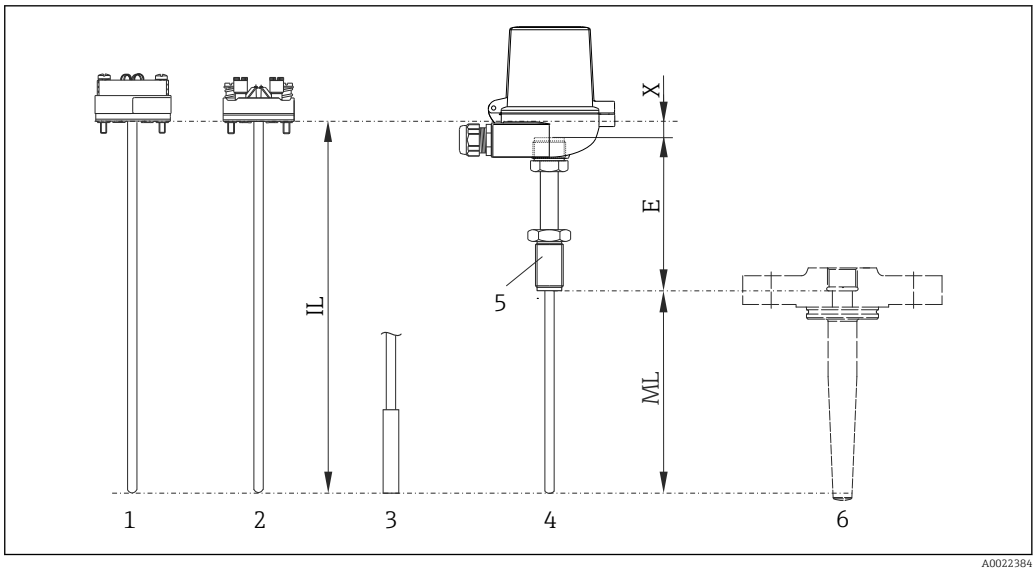


A0012641

1 Anwendungsbeispiel

A Thermometer mit eingebautem Kopftransmitter montiert in ein bauseits vorhandenes Schutzrohr
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



A0022384

2 Bauform des Thermometers

1 Messeinsatz mit montiertem Kopftransmitter
2 Messeinsatz mit montiertem Keramik-Anschlusssockel
3 Optional, Messeinsatzspitze mit Hülse ⌀8 mm (0,31 in)
4 Komplettes Thermometer mit Anschlusskopf
5 Thermometeranschluss: Gewindeanschluss
6 Im Prozess bauseits vorhandenes Schutzrohr
E Halsrohrlänge
IL Einbaulänge Messeinsatz
ML Einstecklänge für bauseits vorhandene Komponenten
X Variable zur Berechnung der Einbaulänge Messeinsatz

Die Thermometer sind modular aufgebaut. Der Anschlusskopf dient als Anschlussmodul für den mechanischen und elektrischen Anschluss des Messeinsatzes. Der eigentliche Sensor der Thermometer sitzt mechanisch geschützt im Messeinsatz. Der Messeinsatz kann, wenn er in einem Schutzrohr eingebaut ist, ohne den Prozess zu unterbrechen ausgetauscht oder kalibriert werden. Der Messeinsatz ist mit freien Adern, Keramik-Anschlusssockel oder montiertem Temperaturtransmitter ausgeführt. Die Thermometer sind zur Montage in ein bauseits vorhandenes Schutzrohr vorgesehen.

Messbereich

- RTD: −50...+500 °C (−58...+932 °F)
- TC: −40...+1 100 °C (−40...+2 012 °F)

Leistungsmerkmale

Einsatzbedingungen

Umgebungstemperatur

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

Prozessdruck

Der maximale Prozessdruck ist abhängig vom verwendeten Schutzrohr, in welches das Thermometer eingeschraubt wird. Eine Übersicht der einsetzbaren Schutzrohre von Endress + Hauser (→ 🗎 16).

Zulässige Anströmgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Eintauchlänge

Die maximal zulässige Strömungsgeschwindigkeit, der das Thermometer ausgesetzt werden kann, nimmt mit zunehmender Eintauchtiefe des verwendeten Schutzrohrs in das strömende Messmedium ab. Sie ist zudem vom Durchmesser der Schutzrohrspitze, der Art des Messmediums, der Prozesstemperatur und vom Prozessdruck abhängig. Eine Übersicht der einsetzbaren Schutzrohre von Endress + Hauser (→ 🗎 16) .

Schutzrohrberechnungsprogramm

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

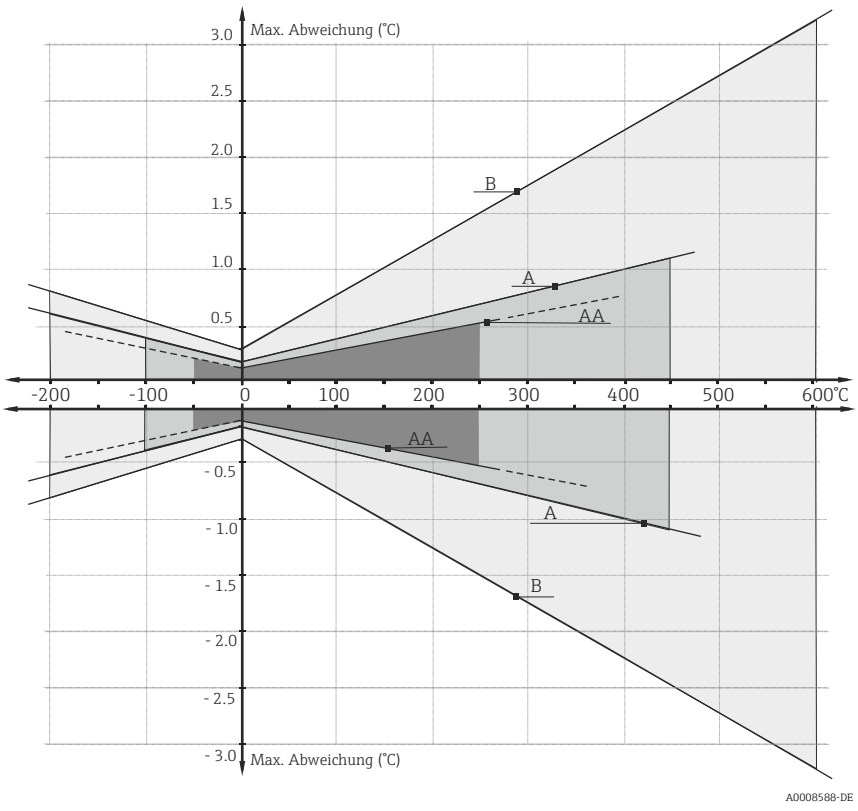
Stoß- und Schwingungsfestigkeit

- RTD: 3G / 10...500 Hz gemäß IEC 60751
- TC: 4G / 2...150 Hz gemäß IEC 60068-2-6

Messgenauigkeit RTD Widerstandsthermometer nach IEC 60751

Klasse	max. Toleranzen (°C)	
Kl. AA, vormals 1/3 Kl. B	± (0,1 + 0,0017 · |t| [1])	
Kl. A	± (0,15 + 0,002 · |t| [1])	
Kl. B	± (0,3 + 0,005 · |t| [1])	
Temperaturbereiche für die Einhaltung der Toleranzklassen		
Drahtgewickelter Sensor (WW):	Kl. A	Kl. AA
	−100...+450 °C	−50...+250 °C
Dünnschichtausführung (TF):	Kl. A	Kl. AA
▪ Standard	−30...+300 °C	0...+150 °C
▪ iTHERM® StrongSens	−30...+300 °C	0...+200 °C

Kenndaten



1) |t| = Absolutwert Temperatur in °C

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

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

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

Norm	Typ	Standardtoleranz	Sondertoleranz
ASTM E230/ANSI MC96.1		Abweichung, es gilt jeweils der größere Wert	
	K (NiCr-NiAl)	±2,2 K oder ±0,02 |t| (−200...0 °C) ±2,2 K oder ±0,0075 |t| (0...1 260 °C)	±1,1 K oder ±0,004 |t| (0...1 260 °C)

Ansprechzeit Getestet gemäß IEC 60751 in strömendem Wasser (0,4 m/s bei 23 °C):

Messeinsatz:

Sensortyp	Durchmesser ID	Ansprechzeit	
iTHERM® StrongSens	6 mm (0,24 in)	t_{50}	<3,5 s
		t_{90}	<10 s
	6 mm (0,24 in) mit Hülse Φ8 mm (0,31 in)	t_{50}	3,5 s

Sensortyp	Durchmesser ID	Ansprechzeit	
		t_{90}	14 s
Thermoelement (TPC100), ungeerdet	6 mm (0,24 in)	t_{50}	<2,5 s
		t_{90}	<7 s
	6 mm (0,24 in) mit Hülse ⌀8 mm (0,31 in)	t_{50}	4 s
		t_{90}	14 s

Ansprechzeit für Sensor-Aufbau ohne Transmitter.

Isolationswiderstand

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

Spannungsfestigkeit

≥1 000 V DC zwischen Anschlussklemmen und Messeinsatzmantel, getestet bei Raumtemperatur für 5 s.

Eigenerwärmung

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

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

Kalibrierung

Endress+Hauser bietet, bezogen auf die ITS90 (Internationale Temperaturskala), eine Kalibrierung bei einer Vergleichstemperatur von −80…+1 400 °C (−110…+2 552 °F) an. Die Kalibrierung ist rückführbar auf nationale und internationale Standards. Das Kalibrierzertifikat bezieht sich auf die Seriennummer des Thermometers. Kalibriert wird nur der Messeinsatz.

Messeinsatz: ⌀6 mm (0,24 in) und 3 mm (0,12 in)	Mindest-Einstecklänge des Messeinsatzes in mm (in)	
Temperaturbereich	ohne Kopftransmitter	mit Kopftransmitter
−80…−40 °C (−110…−40 °F)	200 (7,87)	
−40…0 °C (−40…32 °F)	160 (6,3)	
0…250 °C (32…480 °F)	120 (4,72)	150 (5,91)
250…550 °C (480…1 020 °F)	300 (11,81)	
550…1 400 °C (1 020…2 552 °F)	450 (17,72)	

Material

Halsrohr, Messeinsatz und Prozessanschluss.

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

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

Bezeichnung	Kurzformel	Empfohlene max. Dauereinsatztemperatur an Luft	Eigenschaften
AISI 316L, entspricht 1.4404 oder 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 202 °F)	▪ 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 (1 292 °F)	▪ vergleichbare Eigenschaften wie AISI316L ▪ durch den Titan-Zusatz erhöhte beständig gegen interkristalline Korrosion selbst nach dem Schweißen ▪ breites Einsatzspektrum in der chemischen, petrochemischen und Erdölindustrie sowie Kohlechemie ▪ nur bedingt polierbar, es können Titanschlieren entstehen
Inconel600/ 2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	▪ eine Nickel/Chrom-Legierung mit sehr guter Beständigkeit gegen aggressive, oxidierende und reduzierende Umgebungen auch noch bei hohen Temperaturen ▪ korrosionsbeständig gegen Chlorgas und chlorierte Medien sowie gegen viele oxidierende mineralische und organische Säuren, Seewasser uvm. ▪ Korrosion durch Reinstwasser ▪ Nicht in schwefelhaltiger Atmosphäre einzusetzen

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

HART® programmierbare Kopftransmitter
Der Transmitter ist ein 2-Leiter-Gerät mit einem oder zwei Messeingängen und einem Analogausgang. Das Gerät überträgt sowohl gewandelte Signale von Widerstandsthermometern und Thermoelementen als auch Widerstands- und Spannungssignale über die HART® Kommunikation. 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, Simatic PDM oder AMS. Nähere Informationen hierzu siehe Technische Information.

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

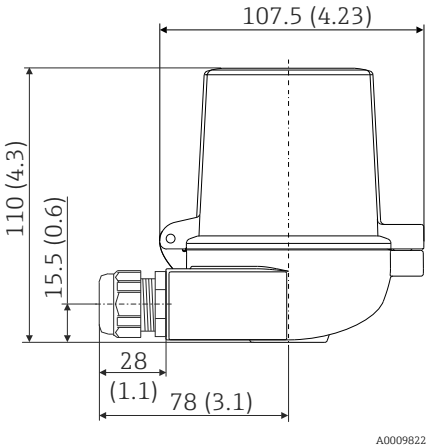
FOUNDATION Fieldbus™ Kopftransmitter
Universell programmierbarer Kopftransmitter mit FOUNDATION Fieldbus™-Kommunikation. Umformung von verschiedenen Eingangssignalen in digitale Ausgangssignale. Hohe Messgenauigkeit über den gesamten Umgebungstemperaturbereich. Schnelle und einfache Bedienung, Visualisierung und Instandhaltung mittels PC direkt über das Leitsystem, z. B. unter Verwendung einer

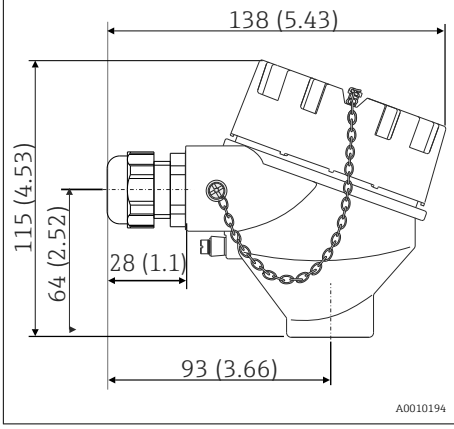
Konfigurationssoftware wie ControlCare von Endress+Hauser oder NI Configurator von National Instruments. Nähere Informationen hierzu siehe Technische Information.

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

Anschlussköpfe

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

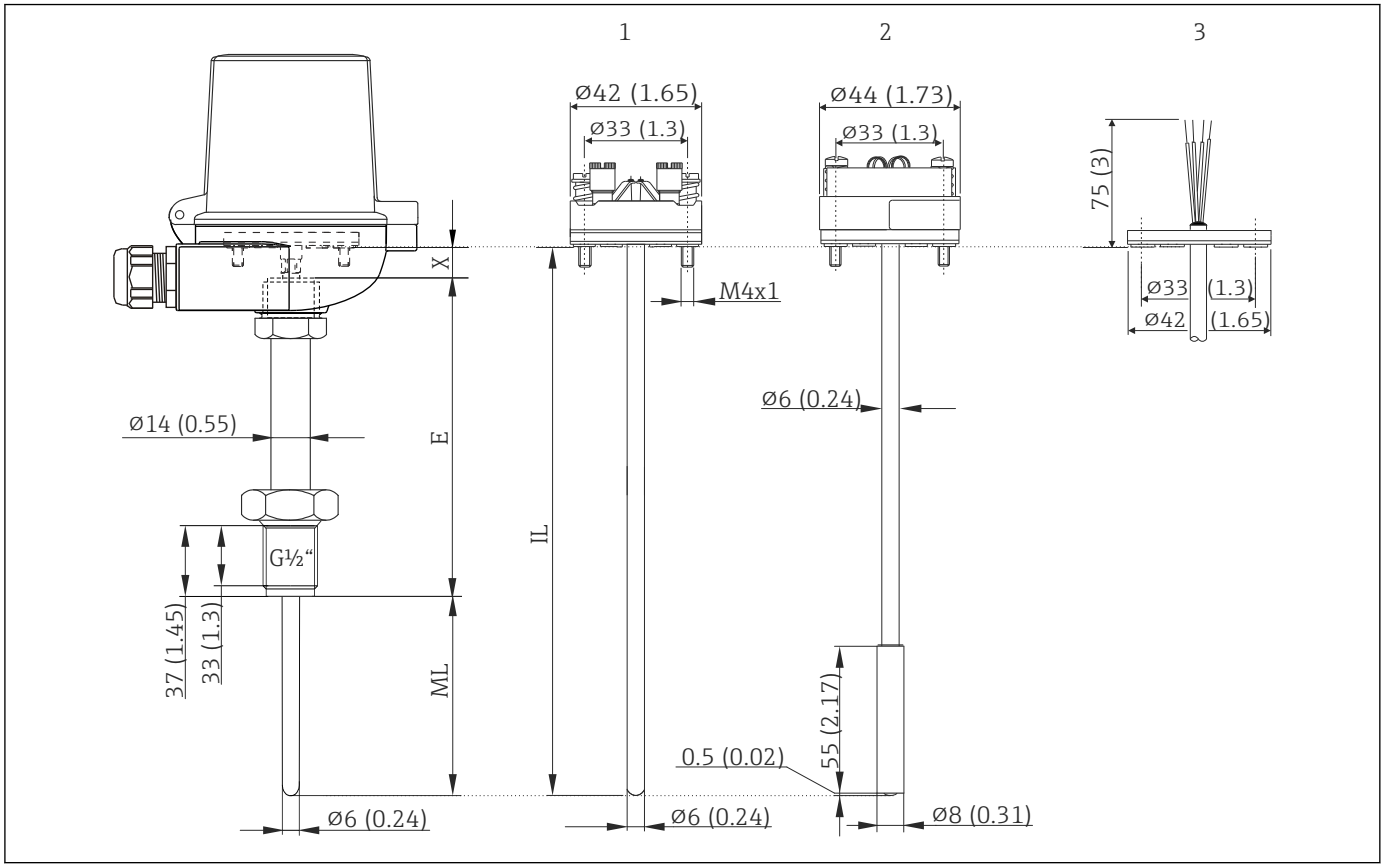
TA30D	Spezifikation
	▪ Wahlweise mit einem oder zwei Kabeleingängen ▪ Schutzart: IP66/68 (NEMA Type 4x encl.) ▪ Temperatur: −50...+150 °C (−58...+302 °F) ohne Kabelverschraubung ▪ Material: Aluminium, Beschichtung aus Polyesterpulver Dichtungen: Silikon ▪ Kabeleingang Gewinde: G ½", ½" NPT und M20x1,5 ▪ Schutzarmaturanschluss: M24x1,5 ▪ Es können zwei Kopftransmitter montiert werden. Standardmäßig ist ein Transmitter, montiert im Anschlusskopfdeckel, sowie ein zusätzlicher Anschlussklemmenblock direkt am Messeinsatz installiert. ▪ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012 ▪ Farbe Kappe: Grau, RAL 7035 ▪ Gewicht: 390 g (13,75 oz) ▪ Erdungsklemme intern und extern ▪ 3-A® gekennzeichnet

TA21H, DIN B	Spezifikation
	▪ Kopf mit unverlierbarem Schraubdeckel und Sicherungskette ▪ Schutzklasse: IP 66/68 (NEMA Type 4x encl.) ▪ Max. Temperatur: 100 °C (212 °F) für Gummidichtung ohne Kabelverschraubung ▪ Material: Aluminiumlegierung, Edelstahl; Gummidichtung unter der Abdeckung ▪ Doppelter Kabeleingang mit Gewinde: ½" NPT, ¾" NPT, M20 oder G½" ▪ Farbe Kopf: blau ▪ Farbe Kappe: grau ▪ Gewicht: ca. 600 g (21,2 oz)

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)

Bauform, Maße

Alle Abmessungen in mm (in).



A0022386

1 Messeinsatz mit montiertem Anschlusssockel
2 Messeinsatz mit montiertem Kopftransmitter und Hülse ⌀8 mm (0,31 in)
3 Messeinsatz mit freien Adern
E Halsrohrlänge
IL Einbaulänge Messeinsatz
ML Einstecklänge
X Variable zur Berechnung der Einbaulänge Messeinsatz

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

Messeinsatz

Für das Thermometer sind je nach Applikation verschiedene Messeinsätze verfügbar:

RTD	
Sensor	iTHERM® StrongSens
Sensorbauart; Schaltungsart	1x Pt100, 4-Leiter, mineralisoliert
Vibrationsfestigkeit der Messeinsatzspitze	erhöhte Vibrationsfestigkeit > 60g
Messbereich; Genauigkeitsklasse	−50...+500 °C (−58...+932 °F), Klasse A

RTD	
Durchmesser	6 mm (0,24 in) oder 6 mm (0,24 in) mit Hülse Φ8 mm (0,31 in)
Typ Messeinsatz	iTHERM® TS111

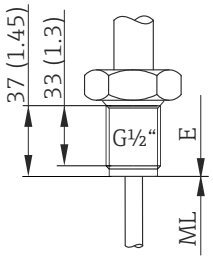
TC	
Sensorbauart; Material	2x K; INCONEL600
Messbereich gemäß:	
DIN EN 60584	−40...+1 200 °C (−40...+2 192 °F)
ANSI MC 96.1	0...+1 250 °C (+32...+2 282 °F)
TC Norm; Genauigkeit	IEC 60584-2; Klasse 1 ASTM E230-03; special
Durchmesser	6 mm (0,24 in) oder 6 mm (0,24 in) mit Hülse Φ8 mm (0,31 in)
Typ Messeinsatz	TPC100

Gewicht

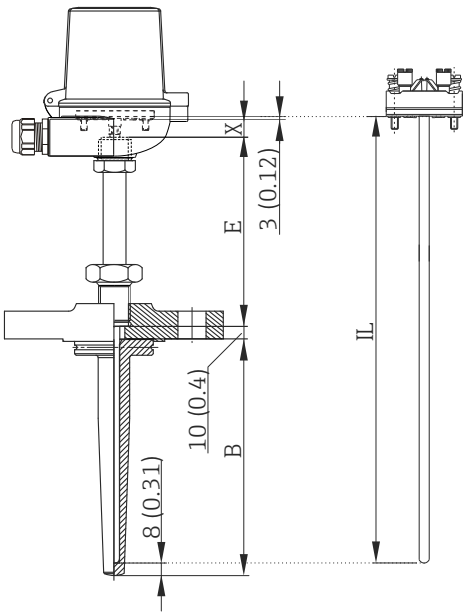
0,5...2,5 kg (1...5,5 lbs) für die Standardausführungen.

Thermometeranschluss

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

Einschraubgewinde, zylindrisch	Version	Schlüsselweite SW/AF
	G½"	27

Ersatzteile



- Messeinsätze sind aus mineralisoliertem Kabel (MgO) mit einer Ummantelung aus AISI316L/1.4404 (RTD) oder Inconel600 (TC) gefertigt. Bei Bestellung als Ersatzteil folgende Gleichung beachten:
  Einbaulänge
  IL = B - 8 mm (0,31 in) + 10 mm (0,4 in) + 3 mm (0,12 in) [1] + E + X [2]
  - Der iTHERM® StrongSens ist als Ersatzteil TS111 erhältlich (→ 🗎 16)
  - Der TC-Messeinsatz ist als Ersatzteil TPC100 erhältlich (→ 🗎 16)
- Halsrohr geschweißt mit Gewindeanschluss zum Anschlusskopf. Form DIN B, unterschiedliche Anschlüsse zu separatem Schutzrohr.
  Bestellnummer TN15-...

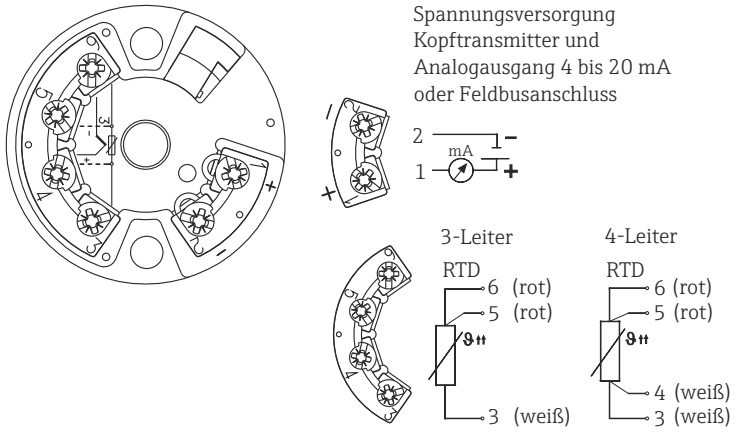
1) Abstand Federspannung
2) 25 mm (0,98 in) bei Anschlusskopf TA21H, 10 mm (0,4 in) bei Anschlusskopf TA30D

Verdrahtung

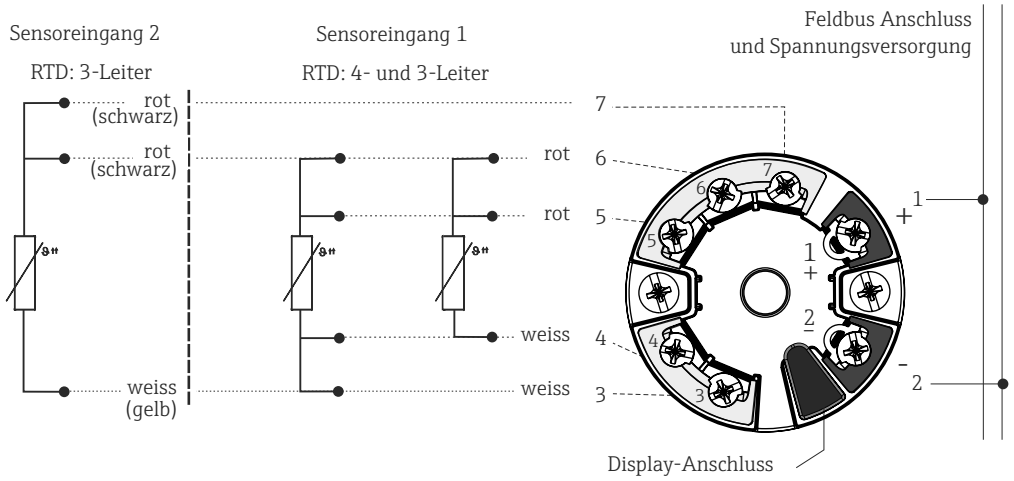
Anschlussplan für RTD

Typ des Sensoranschlusses

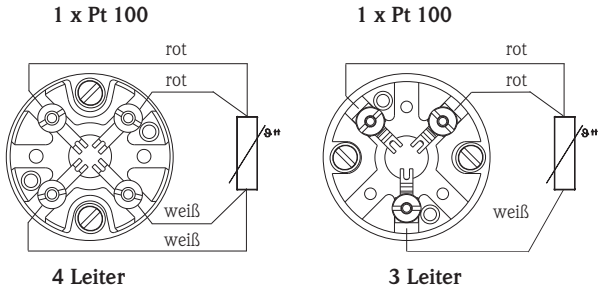
Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT18x (ein Sensoreingang)



Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT8x (doppelter Sensoreingang)



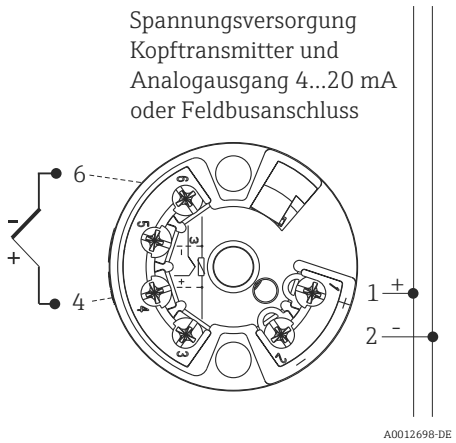
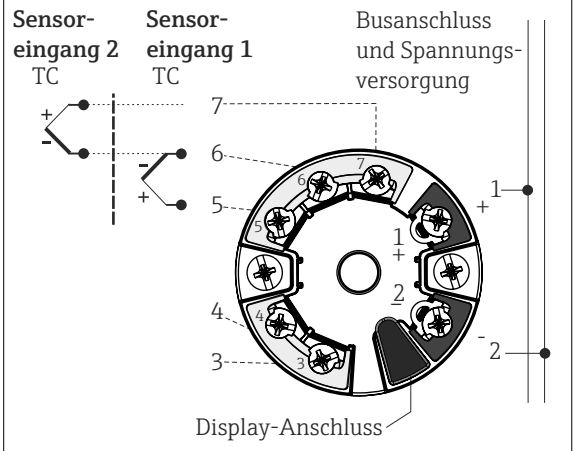
Montierter Keramiksockel

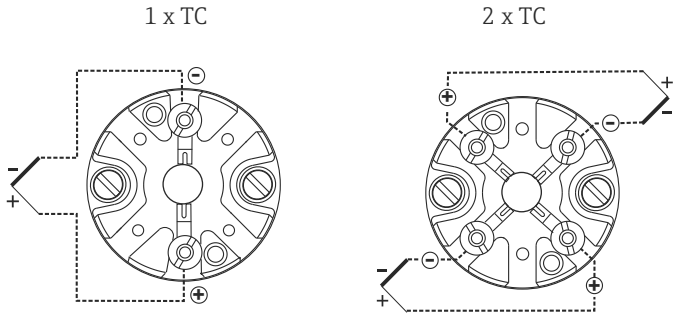


Anschlussplan für TC

Thermoelement Kabelfarben

nach IEC 60584	nach ASTM E230
▪ Typ J: Schwarz (+), Weiß (-) ▪ Typ K: Grün (+), Weiß (-)	▪ Typ J: Weiß (+), Rot (-) ▪ Typ K: Gelb (+), Rot (-)

Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT18x (ein Sensoreingang)	Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT8x (doppelter Sensoreingang)
	

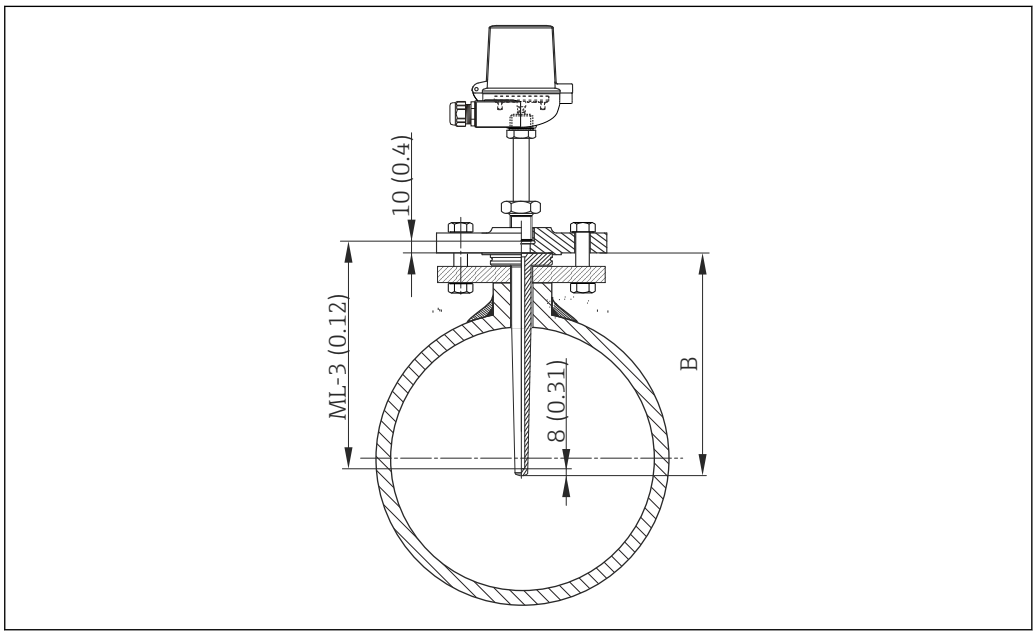
Montierter Keramiksockel


Einbaubedingungen

Einbaulage

Keine Beschränkungen.

Einbauhinweise



3 *Thermometer-Einbau*

Das Thermometer ist für den Einbau in ein vorhandenes oder gesondert zu bestellendes Schutzrohr vorgesehen. Die erforderliche Einstecklänge (ML) des Messeinsatzes kann innerhalb des Bereichs zwischen 35...5 000 mm (1,38...197 in) frei gewählt werden. Längere Einstecklängen sind auf Anfrage verfügbar. Gleiches gilt auch für die Bestellung eines Messeinsatzes als Ersatzteil. Zur Bestimmung der jeweils notwendigen Einstecklänge (ML) folgende Formel verwenden:

ML = B - 8 mm (0,31 in) + 10 mm (0,4 in) + 3 mm (0,12 in) [1].

Halsrohrlänge

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

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

- EN 60079: ATEX Zertifizierung für Ex-Bereiche
- IEC 60529: Schutzart des Gehäuses (IP-Code)
- IEC 61010-1: Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte
- IEC 60751: Industrielle Platin-Widerstandsthermometer
- DIN EN 50446: Anschlussköpfe
- IEC 61326-1: Elektromagnetische Verträglichkeit (Elektrische Betriebsmittel für Leittechnik und Laboreinsatz - EMV Anforderungen)

1) Abstand Federspannung

Druckgeräterichtlinie (PED)

Das Thermometer entspricht Art. 3.3 der Druckgeräterichtlinie 97/23/EG und wird nicht gesondert gekennzeichnet.

Werkszeugnis 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/Accredia) bzw. (DKD/DAkkS), 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.

Zubehör

Für das Gerät sind verschiedene Zubehörteile lieferbar, die bei Endress+Hauser mit dem Gerät bestellt oder nachbestellt werden können. Ausführliche Angaben zum betreffenden Bestellcode sind bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale erhältlich oder auf der Produktseite der Endress+Hauser Webseite: www.endress.com.

Kommunikationsspezifisches Zubehör

Konfigurationskit TXU10	Konfigurationskit für PC-programmierbare Transmitter mit Setup-Software und Schnittstellenkabel für PC mit USB-Port Bestell-Code: TXU10-xx
Commubox FXA195 HART	Für die eigensichere HART-Kommunikation mit FieldCare über die USB-Schnittstelle. Für Einzelheiten: Dokument "Technische Information" TI00404F
Commubox FXA291	Verbindet Endress+Hauser Feldgeräte mit CDI-Schnittstelle (= Endress+Hauser Common Data Interface) und der USB-Schnittstelle eines Computers oder Laptops. Für Einzelheiten: Dokument "Technische Information" TI00405C
HART Loop Converter HMX50	Dient zur Auswertung und Umwandlung von dynamischen HART-Prozessvariablen in analoge Stromsignale oder Grenzwerte. Für Einzelheiten: Dokument "Technische Information" TI00429F und Betriebsanleitung BA00371F
WirelessHART Adapter SWA70	Dient zur drahtlosen Anbindung von Feldgeräten. Der WirelessHART Adapter ist leicht auf Feldgeräten und in bestehende Infrastruktur integrierbar, bietet Daten- und Übertragungssicherheit, ist zu anderen Wireless-Netzwerken parallel betreibbar und verursacht einen geringen Verkabelungsaufwand. Zu Einzelheiten: Betriebsanleitung BA061S
Fieldgate FXA320	Gateway zur Fernabfrage von angeschlossenen 4-20 mA Messgeräten via Webbrowser. Für Einzelheiten: Dokument "Technische Information" TI00025S und Betriebsanleitung BA00053S
Fieldgate FXA520	Gateway zur Ferndiagnose und Fernparametrierung von angeschlossenen HART-Messgeräten via Webbrowser. Für Einzelheiten: Dokument "Technische Information" TI00025S und Betriebsanleitung BA00051S
Field Xpert SFX100	Kompaktes, flexibles und robustes Industrie-Handbediengerät für die Fernparametrierung und Messwertabfrage über den HART-Stromausgang (4-20 mA). Für Einzelheiten: Betriebsanleitung BA00060S

Servicespezifisches Zubehör

Zubehör	Beschreibung
Applicator	Software für die Auswahl und Auslegung von Endress+Hauser Messgeräten: ▪ Berechnung aller notwendigen Daten zur Bestimmung des optimalen Messgeräts: z.B. Druckabfall, Messgenauigkeiten oder Prozessanschlüsse. ▪ Grafische Darstellung von Berechnungsergebnissen Verwaltung, Dokumentation und Abrufbarkeit aller projektrelevanten Daten und Parameter über die gesamte Lebensdauer eines Projekts. Applicator ist verfügbar: ▪ Über das Internet: https://wapps.endress.com/applicator ▪ Auf CD-ROM für die lokale PC-Installation.
W@M	Life Cycle Management für Ihre Anlage W@M unterstützt Sie mit einer Vielzahl von Software-Anwendungen über den gesamten Prozess: Von der Planung und Beschaffung über Installation und Inbetriebnahme bis hin zum Betrieb der Messgeräte. Zu jedem Messgerät stehen über den gesamten Lebenszyklus alle relevanten Informationen zur Verfügung: z.B. Gerätestatus, gerätespezifische Dokumentation, Ersatzteile. Die Anwendung ist bereits mit den Daten Ihrer Endress+Hauser Geräte gefüllt; auch die Pflege und Updates des Datenbestandes übernimmt Endress+Hauser. W@M ist verfügbar: ▪ Über das Internet: www.endress.com/lifecyclemanagement ▪ Auf CD-ROM für die lokale PC-Installation.
FieldCare	FDT-basiertes Anlagen-Asset-Management-Tool von Endress+Hauser. Es kann alle intelligenten Feldeinrichtungen in Ihrer Anlage konfigurieren und unterstützt Sie bei deren Verwaltung. Durch Verwendung von Statusinformationen stellt es darüber hinaus ein einfaches, aber wirkungsvolles Mittel dar, deren Zustand zu kontrollieren. Zu Einzelheiten: Betriebsanleitung BA00027S und BA00059S

Systemkomponenten

Zubehör	Beschreibung
Feldanzeiger RIA16	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. Zu Einzelheiten: Dokument "Technische Information" TI00144R/09/de
RN221N	Speisetrenner mit Hilfsenergie zur sicheren Trennung von 4-20 mA Normsignalstromkreisen. Verfügt über bidirektionale HART-Übertragung. Zu Einzelheiten: Dokument "Technische Information" TI00073R und Betriebsanleitung BA00202R
RNS221	Speisegerät zur Stromversorgung von zwei 2-Leiter Messgeräten ausschließlich im Nicht-Ex Bereich. Über die HART-Kommunikationsbuchsen ist eine bidirektionale Kommunikation möglich. Zu Einzelheiten: Dokument "Technische Information" TI00081R und Kurzanleitung KA00110R

Ergänzende Dokumentation

Technische Informationen:

- iTEMP® Temperaturkopftransmitter:
  - HART® TMT182, 1-Kanal, RTD, TC, Ω, mV (TI078R/09/de)
  - HART® TMT82, 2-Kanal, RTD, TC, Ω, mV (TI01010T/09/de)
  - PROFIBUS® PA TMT84, 2-Kanal, RTD, TC, Ω, mV (TI00138R/09/de)
  - FOUNDATION Fieldbus™ TMT85, 2-Kanal, RTD, TC, Ω, mV (TI00134R/09/de)
- Messeinsätze:
  - Thermoelement Messeinsatz Omniset TPC100 (TI278t/02/de)
  - iTHERM® TS111 Messeinsatz zum Einbau in Thermometer (TI01014T/09/de)
- Anwendungsbeispiel:
  - RN221N Speisetrenner, Speisung von 2-Leiter-Messumformern (TI073R/09/de)
  - RIA16 Feldanzeiger, schleifenstromgespeist (TI00144R/09/de)

Technische Informationen Schutzrohre:

Schutzrohrtyp			
TA535	TI250T/02	TA562	TI00230T/09
TA540	TI01158T/09	TA565	TI160T/02
TA550	TI153T/02	TA566	TI177T/02
TA555	TI154T/02	TA570, TA571, TA572	TI01162T/02
TA557	TI156T/02	TA575, TA576	TI01128T/02
TW15	TI00265T/02	TT511	TI01135T/09
TA560	TI159T/02		

Zusatzdokumentation ATEX:

- RTD/TC Thermometer Omnigrad TRxx, TCxx, TxCxxx, ATEX II 1GD or II 1/2GD Ex ia IIC T6...T1 (XA00072R/09/a3)
- iTHERM® TS111, TM211 Omnigrad TST310, TSC310 Omniset TPR100, TPC100 IECEx Ex ia IIC T6...T1 (XA00100R/09/a3)

www.addresses.endress.com