TI01394T/09/DE/02.19
71462220
2019-10-21

Technische Information
iTHERM TMS11
MultiSens Linear

Modularer TC- und RTD-Multipoint mit primärem Schutzrohr

Anwendungsbereich

- Benutzerfreundliches, einbaubereites Gerät mit modularem Produktaufbau und eigenem primärem Schutzrohr
- Insbesondere für die Öl- & Gas- sowie für die petrochemische Prozessindustrie entwickelt
- Messbereich:
  - RTD-Messeinsatz (Widerstandsthermometer): −200 … 600 °C (−328 … 1 112 °F)
  - Thermoelement (TC): −270 … 1 100 °C (−454 … 2 012 °F)
- Statischer Druckbereich: bis zu 240 bar (3 481 psi). Spezifischer maximal erreichbarer Prozessdruck abhängig von Prozesstyp und Temperatur
- Schutzart: IP66/67

Kopftransmitter

Alle Transmitter von Endress+Hauser bieten im Vergleich zu direkt verdrahteten Messaufnehmern eine höhere Messgenauigkeit und Zuverlässigkeit. Einfache Anpassung über folgende Ausgänge und Kommunikationsprotokolle:

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

Ihre Vorteile

- Hohes Maß an Anpassbarkeit dank modularer Produktbauform für einfache Installation, Prozessintegration und Instandhaltung
- Einfache Integration durch standardisierte Messeinsätze gemäß IEC 60584, ASTM E230 und IEC 60751
- Konformität mit der Richtlinie für elektrische Betriebsmittel und der Druckgeräterichtlinie für eine schnelle und einfache Prozessintegration
- Erfüllung verschiedener Zündschutzarten für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen, um eine umfassende und einfache Prozessintegration zu ermöglichen

Endress+Hauser
People for Process Automation

[Fortsetzung von der Titelseite]

- Die Messeinsätze sind individuell austauschbar, selbst unter Betriebsbedingungen
- Herausragende mechanische Festigkeit dank eines primären Schutzrohrs zum Schutz der Temperatursensoren bei unterschiedlichsten Prozessbedingungen
- Erhöhte Sicherheit dank der Möglichkeit, während der Betriebsbedingungen die Unversehrtheit des Schutzrohrs kontinuierlich mithilfe eines Druckanschlusses zu überwachen

Arbeitsweise und Systemaufbau

Messprinzip

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.

Widerstandsthermometer (RTD)

Die Widerstandsthermometer verwenden einen Pt100-Temperatursensor gemäß IEC 60751. Bei diesem Temperatursensor handelt es sich um einen temperaturempfindlichen Platinwiderstand mit einem Widerstandswert von 100 Ω bei 0 °C (32 °F) und einem Temperaturkoeffizienten von α = 0,003851 °C-1.

Man unterscheidet zwischen zwei unterschiedlichen Bauformen von Platinwiderstandsthermometern:

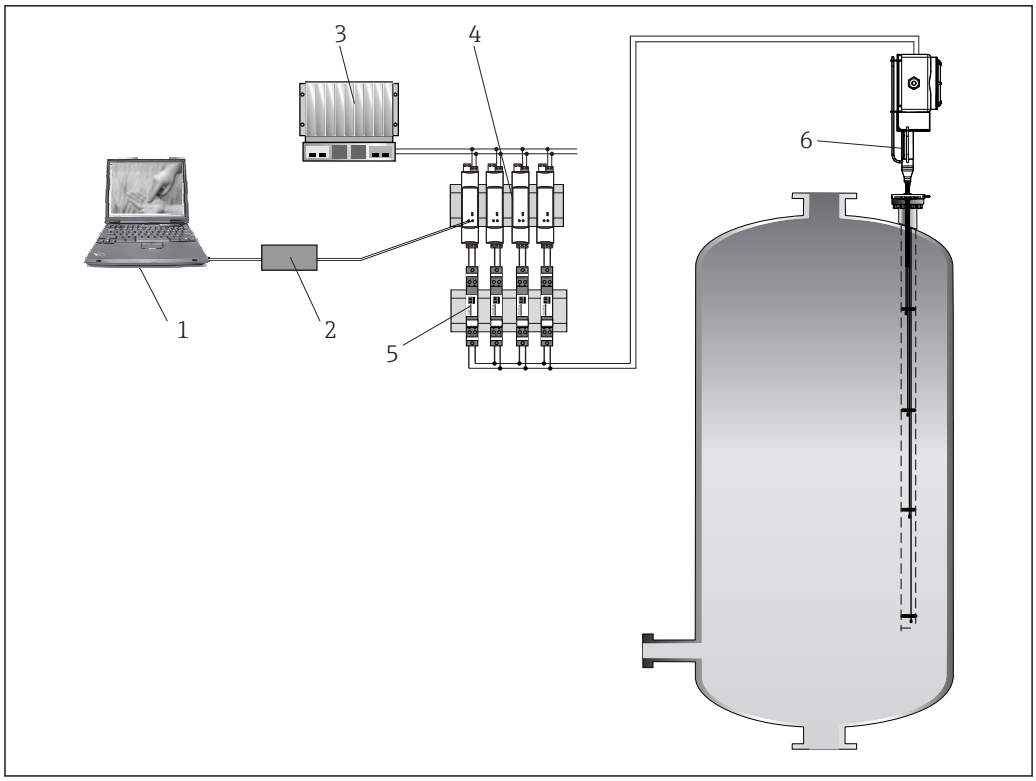
- **Drahtwiderstände (Wire Wound, WW):** In einem Keramikträger befindet sich eine Wicklung aus haarfeinem, hochreinem Platindraht. Dieser Träger wird auf der Ober- und Unterseite mit einer Keramikschutzschicht versiegelt. Solche Widerstandsthermometer ermöglichen nicht nur Messungen, die in hohem Maße 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 ein 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 Oxidation selbst bei hohen Temperaturen. Die Hauptvorteile der Dünnschicht-Temperatursensoren (TF-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. Aus diesem Grund werden TF-Sensoren im Allgemeinen nur zur Temperaturmessung in Bereichen unter 400 °C (752 °F) eingesetzt.

Messeinrichtung

Endress+Hauser bietet ein umfassendes Portfolio an optimierten Komponenten für die Temperaturmessstelle – alles, was Sie für eine nahtlose Integration der Messstelle in die Gesamtanlage benötigen.

Hierzu gehören:
- Stromversorgung/Speisetrenner
- Konfigurationsgeräte
- Überspannungsschutz

Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Broschüre "Systemprodukte und Datenmanager – Lösungen zur Komplettierung der Messstelle" (FA00016K/09)



1 Anwendungsbeispiel in einem Reaktor.

1 *Gerätekonfiguration mit Anwendungssoftware FieldCare*
2 *Commubox*
3 *SPS*
4 *Speisetrenner RN221N (24 V_{DC}, 30 mA) mit galvanisch getrenntem Ausgang zur Spannungsversorgung von schleifenstromgespeisten Transmittern. Das Universalnetzteil arbeitet mit einer Eingangsversorgungsspannung von 20 bis 250 V DC/AC; 50/60 Hz; das bedeutet, dass es in allen internationalen Stromnetzen eingesetzt werden kann.*
5 *Überspannungsschutzgeräte HAW562 zum Schutz der Signalleitungen und Komponenten in explosionsgefährdeten Bereichen, z. B. 4 ... 20 mA- , PROFIBUS® PA-, FOUNDATION Fieldbus™-Signalleitungen. Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Technischen Information → 31*
6 *Montiertes Multipoint-Thermometer mit eigenem primärem Schutzrohr; optional mit in die Anschlussbox integrierten Transmittern für 4 ... 20 mA-, HART-, PROFIBUS® PA-, FOUNDATION Fieldbus™-Kommunikation oder mit Anschlussklemmen für eine externe Verdrahtung.*

Gerätearchitektur

Das Multipoint-Thermometer gehört zu einer Serie von modularen Produkten zur Multipoint-Temperaturerkennung. Die Bauform ermöglicht den individuellen Einsatz von Unterbaugruppen und Komponenten, sodass sich Instandhaltung und Ersatzteilbestellung einfach gestalten.

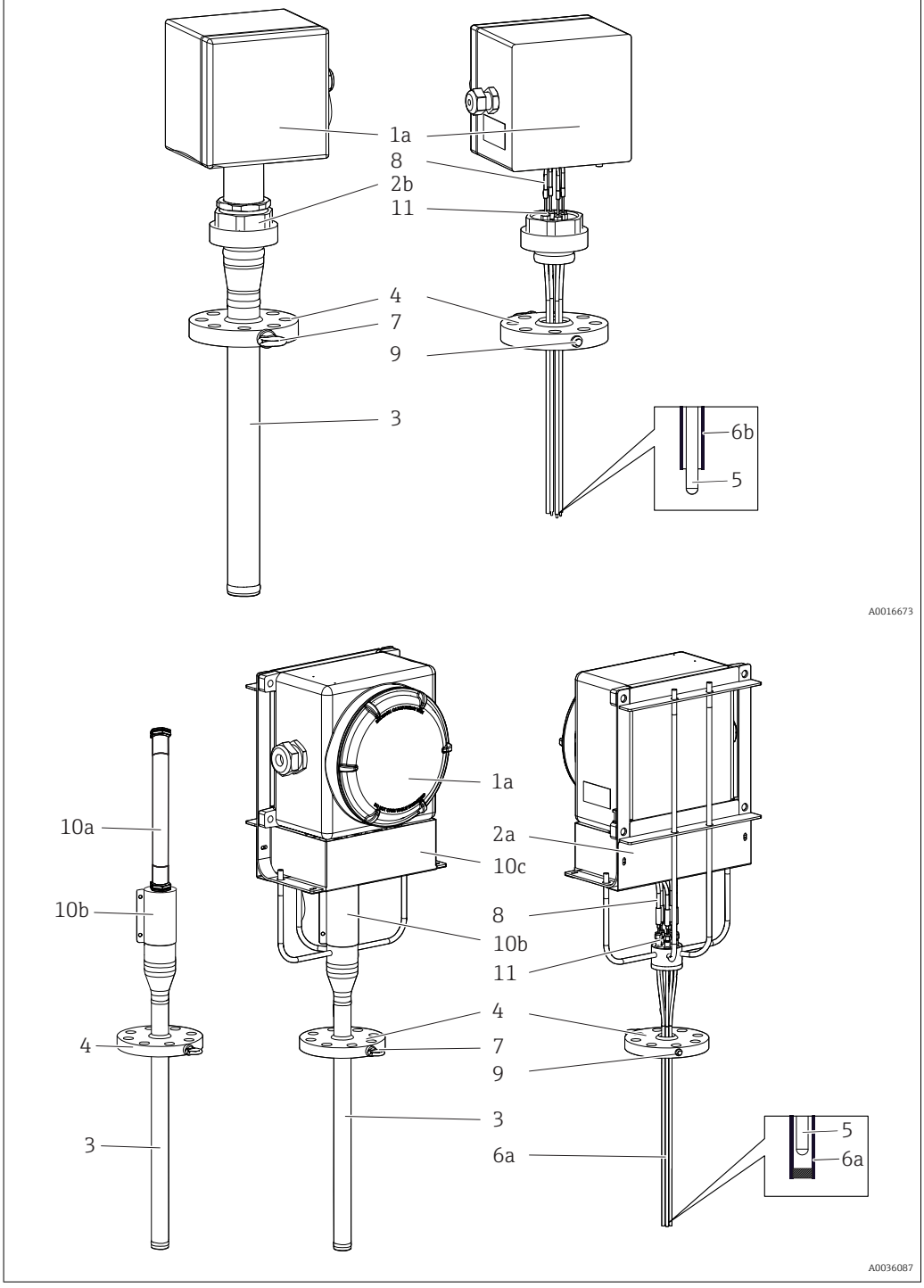
Sie besteht im Wesentlichen aus folgenden Unterbaugruppen:

- **Messeinsatz:** Besteht aus Messelementen (Thermoelementen oder RTD-Widerstandssensoren), die jeweils individuell mit Metall ummantelt sind und durch das primäre Schutzrohr, das mit dem Prozessanschluss verschweißt ist, geschützt werden. Zudem erlauben individuelle Führungsrohre oder Schutzrohre den Austausch der Messeinsätze unter Betriebsbedingungen. In diesem Fall können die Messeinsätze als individuelle Ersatzteile behandelt und über Standard-Bestellstrukturen (z. B. TSC310, TST310) oder als Sonder-Messeinsätze bestellt werden. Für die genaue Bestellstruktur wenden Sie sich bitte an Ihren Endress+Hauser Experten.
- **Prozessanschluss:** Dargestellt als ASME- oder EN-Flansch. Er kann mit einem Druckanschluss und Ringschrauben zum Anheben des Gerätes geliefert werden.
- **Kopf:** Umfasst eine Anschlussbox mit den entsprechenden Komponenten wie Kabelverschraubungen, Ablassventilen, Erdungsschrauben, Anschlüssen, Kopftransmittern etc.
- **Tragrahmen für Anschlussbox:** Dient zum Stützen der Anschlussbox. Zwei Varianten sind erhältlich:
  - Direkt montierter Tragrahmen
  - Dreiteiliges Gelenk

- **Weiteres Zubehör:** Kann für jede beliebige Konfiguration bestellt werden und empfiehlt sich besonders bei einer Konfiguration mit austauschbaren Messeinsätzen (z. B. Drucksensoren, Verteilerstücke, Ventile und Anschlussstücke).
- **Primäres Schutzrohr:** Ist direkt mit dem Prozessanschluss verschweißt und darauf ausgelegt, einen hohen mechanischen Schutz und Korrosionsbeständigkeit zu gewährleisten.

Im Allgemeinen misst das System ein Temperaturprofil entlang einer Linie in der Prozessumgebung. Durch die Installation von mehr als einem Multisens Linear (horizontal, vertikal oder schräg) lässt sich jedoch auch ein dreidimensionales Temperaturprofil erstellen.

Aufbau



Beschreibung, verfügbare Optionen und Materialien	
1: Kopf 1a: Direkt montiert 1b: Abgesetzt	Anschlussbox mit Klappdeckel oder verschraubtem Deckel für elektrische Anschlüsse. Umfasst Komponenten wie elektrische Klemmen, Transmitter und Kabelverschraubungen. ▪ 316/316L ▪ Aluminiumlegierungen ▪ Weitere Werkstoffe auf Anfrage
2: Tragsystem 2a: Mit Stäben und Schutzabdeckung	Tragrahmen für Ex-Schutz-Anforderungen. 316/316L
2b: Mit dreiteiligem Gelenk	Tragrahmen für Eigensicherheit. 316/316L
3: Primäres Schutzrohr	Das primäre Schutzrohr besteht aus einem Rohr, dessen Wandstärke nach internationalen Normen berechnet und ausgewählt wurde. Es ist dafür ausgelegt, die Messeinsätze vor rauen Prozessbedingungen - wie z. B. dynamischen und statischen Lasten sowie vor Korrosion - zu schützen. Das Schutzrohr umfasst zwei Hauptbereiche, von denen sich der eine im Prozess und der andere außerhalb des Prozesses befindet (Schutzrohrkopf). Das Hauptschutzrohr verläuft durch den Prozessanschluss. Am oberen Ende befindet sich eine Klemmverschraubung, die den Austausch des Messeinsatzes erlaubt (sofern möglich). ▪ 316/316L ▪ 321 ▪ 304/304L ▪ 310L
4: Prozessanschluss mit Flansch gemäß ASME- oder EN-Normen	Flansch gemäß internationaler Normen oder kundenspezifischer Flansch zur Erfüllung spezifischer Prozessanforderungen→ 🖹 15. ▪ 316 + 316L ▪ 304/304L ▪ 310L ▪ 321 ▪ Weitere Werkstoffe auf Anfrage
5: Messeinsatz	Mineralisolierte geerdete und nicht geerdete Thermoelemente oder Widerstandsthermometer (Pt100). Details siehe Tabelle "Bestellinformationen".
6 Bauform der Spitze: 6a: Schutzrohre	Es stehen Schutzrohre mit geschlossenen Enden zur Verfügung, die sicherstellen, dass die Messaufnehmer im primären Schutzrohr in der korrekten Messposition gehalten werden. Die Enden dieser Schutzrohre können wie folgt ausgelegt sein: ▪ Verschweißte thermische Kontaktscheiben, um eine optimale Wärmeübertragung durch die Wand des primären Schutzrohrs und die Temperatursensoren zu gewährleisten. Die Messeinsätze sind auswechselbar. ▪ Individuelle thermische Kontaktblöcke werden gegen die Innenwand gedrückt, um eine optimale Wärmeübertragung zwischen dem primären Schutzrohr und dem austauschbaren Messeinsatz zu gewährleisten. ▪ Gerade Spitze. Details siehe Tabelle "Bestellinformationen".
6b: Führungsrohre	Es stehen Führungsrohre mit offenen Enden zur Verfügung, die sicherstellen, dass die Messaufnehmer im primären Schutzrohr in der korrekten Messposition gehalten werden. Die Enden dieser Führungsrohre können wie folgt ausgelegt sein: ▪ Bimetallstreifen, die den Messaufnehmer gegen die Innenwand des Hauptschutzrohres drücken. Durch diesen Kontakt wird eine kürzere Ansprechzeit erreicht. Die Messeinsätze sind nicht auswechselbar. ▪ Gebogene Spitze.
7: Ringschraube	Zum Anheben des Gerätes für eine einfache Handhabung während des Einbaus. SS 316

Beschreibung, verfügbare Optionen und Materialien	
8: Verlängerungsleitungen	Kabel für den elektrischen Anschluss zwischen den Messeinsätzen und der Anschlussbox. ▪ Geschirmtes PVC ▪ Geschirmtes Hyflon MFA ▪ Ungeschirmte freie PVC-Adern
9: Optionaler Anschluss (Druckanschluss mit Gewinde)	Hilfsanschlüsse und -armaturen zur Druckerkennung.
10: Schutzeinrichtungen 10a: Kabelführungsrohr (bei abgesetztem Kopf) 10b: Abdeckung des Kabelführungsrohrs 10c: Abdeckung der Verlängerungsleitungen	Kabelführungsrohr: besteht aus flexiblem Polyamid zur Verbindung des oberen Endes des primären Schutzrohrs mit der abgesetzten Anschlussbox. Abdeckung des Kabelführungsrohrs: besteht aus zwei halben Abschirmungen, die zwischen dem oberen Ende des primären Schutzrohrs und der Anschlussbox installiert sind. Abdeckung der Verlängerungsleitungen: besteht aus einer geformten Edelstahlplatte, die am Anschlussbox-Tragrahmen befestigt ist, um die Kabelverbindungen zu schützen.
11: Klemmverschraubung	Hochleistungsmuffen zur Gewährleistung der Dichtigkeit zwischen dem Oberteil des Schutzrohrs und der externen Umgebung. Für eine große Bandbreite an Prozessmedien und raue Prozessbedingungen mit hohen Temperaturen und Drücken geeignet.

Eingang

Messgröße

Temperatur (temperaturlineares Übertragungsverhalten)

Messbereich

RTD:

Eingang	Benennung	Messbereichsgrenzen
RTD gemäß IEC 60751	Pt100	−200 … +600 °C (−328 … +1 112 °F)

Thermoelement:

Eingang	Benennung	Messbereichsgrenzen
Thermoelemente (TC) gemäß IEC 60584, Teil 1 - unter Verwendung eines iTEMP Temperaturkopftransmitters von Endress+Hauser	Typ J (Fe-CuNi) Typ K (NiCr-Ni) Typ N (NiCrSi-NiSi)	−210 … +720 °C (−346 … +1 328 °F) −270 … +1 150 °C (−454 … +2 102 °F) −270 … +1 100 °C (−454 … +2 012 °F)
	Interne Vergleichsstelle (Pt100) Genauigkeit Vergleichsstelle: ± 1 K Max. Sensorwiderstand: 10 kΩ	

Ausgang

Ausgangssignal

Allgemein kann der Messwert auf zwei Arten übertragen werden:
- Direktverdrahtete Sensoren - Sensormesswerte werden ohne Transmitter weitergeleitet.
- Über alle herkömmlichen Protokolle durch Auswahl eines geeigneten iTEMP Temperaturtransmitters von Endress+Hauser. Alle unten aufgeführten Transmitter sind direkt in der Anschlussbox montiert und mit der Sensorik verdrahtet.

Temperaturtransmitter - Produktserie

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

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 finden Sie in der Technischen 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.

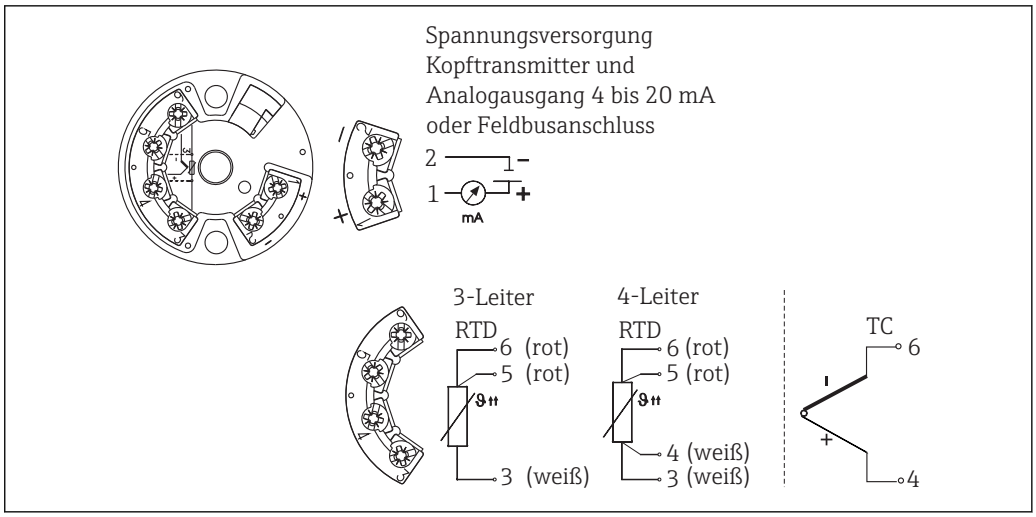
Vorteile der iTEMP-Transmitter:
- Dualer oder einfacher Sensoreingang (optional für bestimmte Transmitter)
- Höchste Zuverlässigkeit, Genauigkeit und Langzeitstabilität bei kritischen Prozessen
- Mathematische Funktionen
- Überwachung der Thermometerdrift, Backup-Funktionalität des Sensors, Diagnosefunktionen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

Hilfsenergie

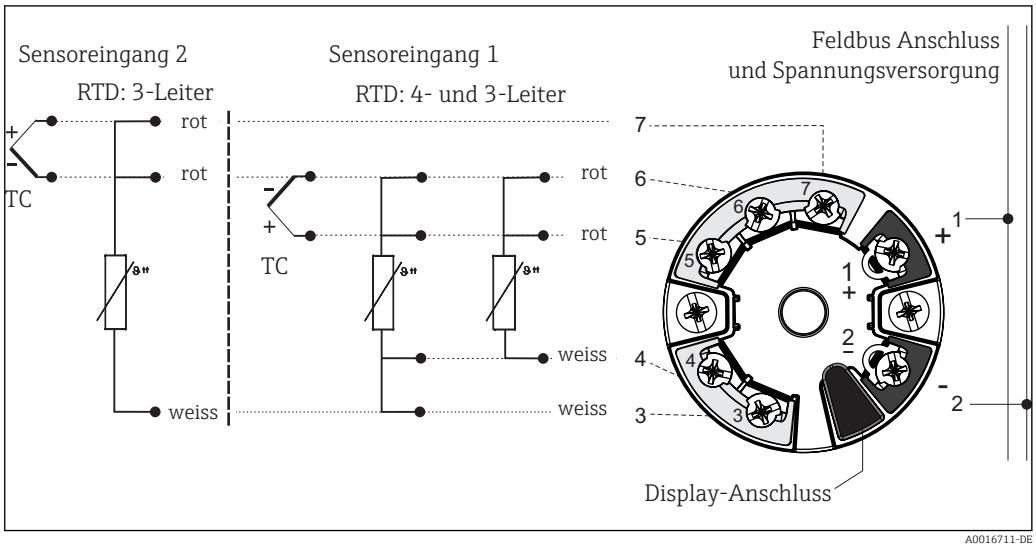
- Die elektrischen Anschlusskabel müssen glatt, korrosionsbeständig, einfach zu reinigen und zu überprüfen, robust gegenüber mechanischen Beanspruchungen und nicht feuchtigkeitsanfällig sein.
- Erdungs- oder Schirmanschlüsse sind über die Erdungsklemmen auf der Anschlussbox möglich.

Anschlusspläne

Anschlusspläne für TC- und RTD-Anschluss



2 Anschlussplan der Kopftransmitter mit einzelnem Sensoreingang (TMT18x)

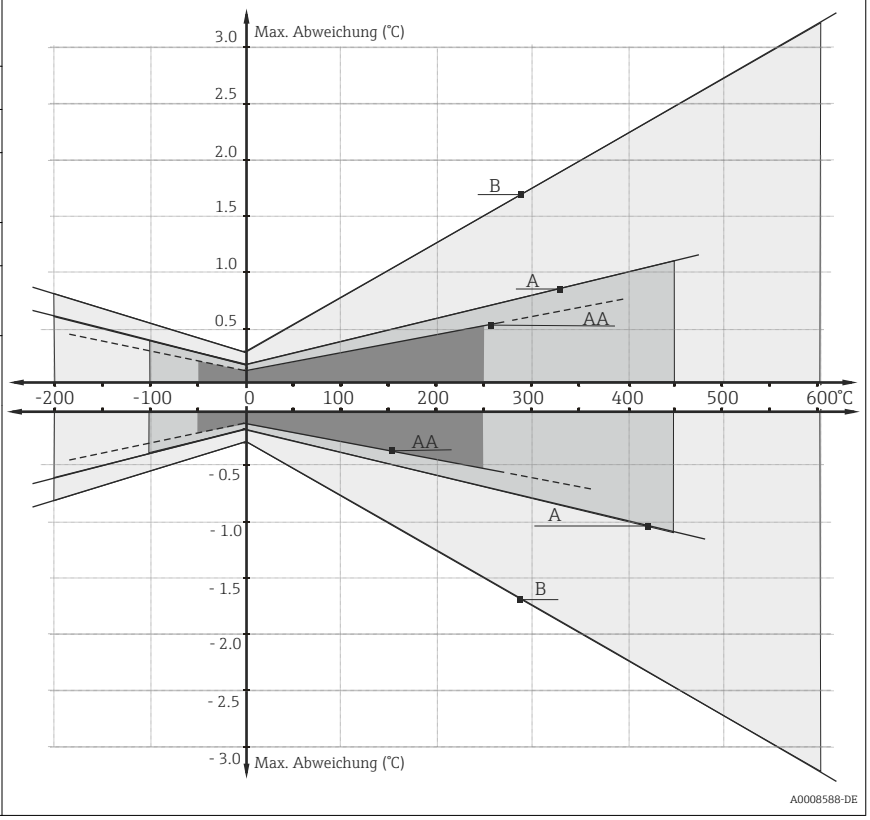


3 Anschlussplan der Kopftransmitter mit dualem Sensoreingang (TMT8x)

Leistungsmerkmale

Messgenauigkeit RTD Widerstandsthermometer nach IEC 60751

Klasse	max. Toleranzen (°C)		Kenndaten
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	



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 oder ASTM E230/ANSI MC96.1:

Norm	Typ	Standardtoleranz		Sondertoleranz	
IEC 60584		Klasse	Abweichung	Klasse	Abweichung
	J (Fe-CuNi)	2	±2,5 °C (−40 … 333 °C) ±0,0075 |t| [1] (333 … 750 °C)	1	±1,5 °C (−40 … 375 °C) ±0,004 |t| [1] (375 … 750 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	2	±2,5 °C (−40 … 333 °C) ±0,0075 |t| [1] (333 … 1200 °C)	1	±1,5 °C (−40 … 375 °C) ±0,004 |t| [1] (375 … 1000 °C)

1) |t| = Absolutwert Temperatur in °C

Norm	Typ	Standardtoleranz	Sondertoleranz
ASTM E230/ ANSI MC96.1		Abweichung, es gilt jeweils der größere Wert	
	J (Fe-CuNi)	±2,2 K oder ±0,0075 |t| [1] (0 … 760 °C)	±1,1 K oder ±0,004 |t| [1] (0 … 760 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	±2,2 K oder ±0,02 |t| [1] (−200 … 0 °C) ±2,2 K oder ±0,0075 |t| [1] (0 … 1260 °C)	±1,1 K oder ±0,004 |t| [1] (0 … 1260 °C)

1) |t| = Absolutwert Temperatur in °C

Ansprechzeit

Ansprechzeit für Sensorbaugruppe ohne Transmitter. Wenn für die gesamte Baugruppe (inklusive primärem Schutzrohr) eine bestimmte Ansprechzeit gefordert wird, wird eine spezielle Berechnung auf der Grundlage der Sensoranordnung durchgeführt.

RTD

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

Durchmesser Messeinsatz	Ansprechzeit	
Beispiel: Bei einer Schutzrohrdicke von 3,6 mm (0,14 in), gebogene Führungsrohre	t_{90}	108 s

Thermoelement (TC)

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

Durchmesser Messeinsatz	Ansprechzeit	
Beispiel: Bei einer Schutzrohrdicke von 3,6 mm (0,14 in), gebogene Führungsrohre	t_{90}	52 s

Stoß- und Schwingungsfestigkeit

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

Kalibrierung

Bei der Kalibrierung handelt es sich um einen Service, der an jedem einzelnen Messeinsatz durchgeführt werden kann - entweder während der Bestellphase oder nach der Installation des Multipoint-Thermometers (gilt nur für austauschbare Messaufnehmer).

Wenn die Kalibrierung nach der Installation des Multipoint-Thermometers durchgeführt werden soll, wenden Sie sich bitte an den Endress+Hauser Service, um umfassende Unterstützung zu erhalten. Zusammen mit dem Endress+Hauser Service können alle weiteren Maßnahmen organisiert werden, um die Kalibrierung des geplanten Messaufnehmers vorzunehmen. In jedem Fall ist es untersagt, an dem Prozessanschluss verschraubte Komponenten unter Betriebsbedingungen (d. h. im laufenden Prozess) zu lösen, wenn nicht bekannt ist, wie hoch der im primären Schutzrohr bestehende Druck ist.

Bei der Kalibrierung werden die von den Messelementen der Multipoint-Messeinsätze gemessenen Messwerte (DUT = Device under Test) mithilfe eines definierten und wiederholbaren Messverfahrens mit den Messwerten eines präziseren Kalibrierstandards verglichen. Das Ziel ist, die Abweichung zwischen den DUT-Messwerten und dem wahren Wert der Messgröße zu ermitteln.

Für die Messeinsätze kommen zwei verschiedene Verfahren zur Anwendung:
- Kalibrierung an Fixpunkttemperaturen, z. B. am Gefrierpunkt von Wasser bei 0 °C (32 °F).
- Kalibrierung durch den Vergleich mit einem präzisen Referenzthermometer.

Überprüfung der Messeinsätze

Wenn keine Kalibrierung mit einer akzeptablen Messunsicherheit und übertragbaren Messergebnissen möglich ist, bietet Endress+Hauser als Service die Überprüfungsmessung (Evaluierung) des Messeinsatzes an, sofern dies technisch machbar ist.

Montage

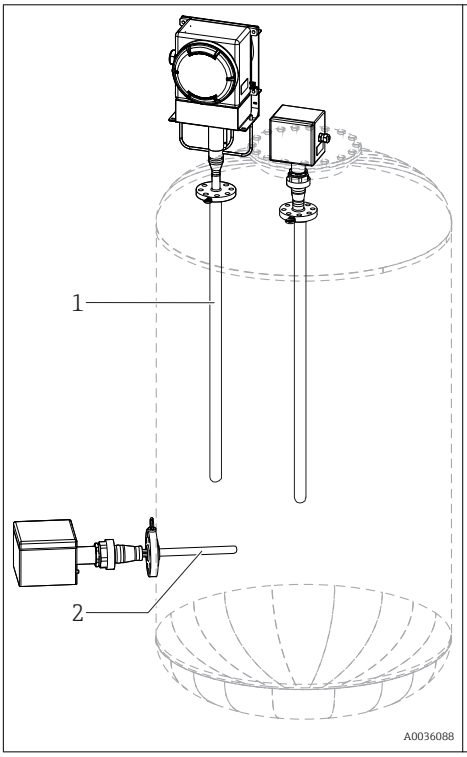
Einbauort

Der Einbauort muss die in diesem Dokument aufgeführten Anforderungen - z. B. Umgebungstemperatur, Schutzklasse, Klimaklasse etc. - erfüllen. Die Abmessungen möglicher vorhandener Tragrahmen und Halterungen, die an der Wand des Reaktors verschweißt sind (in der Regel nicht im Lieferumfang enthalten), sowie anderer Rahmen im Einbaubereich müssen sorgfältig überprüft werden.

Einbaulage

Keine Einschränkungen. Das Multipoint-Thermometer kann horizontal, schräg oder vertikal installiert werden. Die Messung eines dreidimensionalen Temperaturprofils ist auf verschiedene Arten möglich:

- in Längsrichtung (1) zum Reaktor
- durch Installation des Multipoint-Thermometersystems in horizontaler (2) oder schräger Richtung.



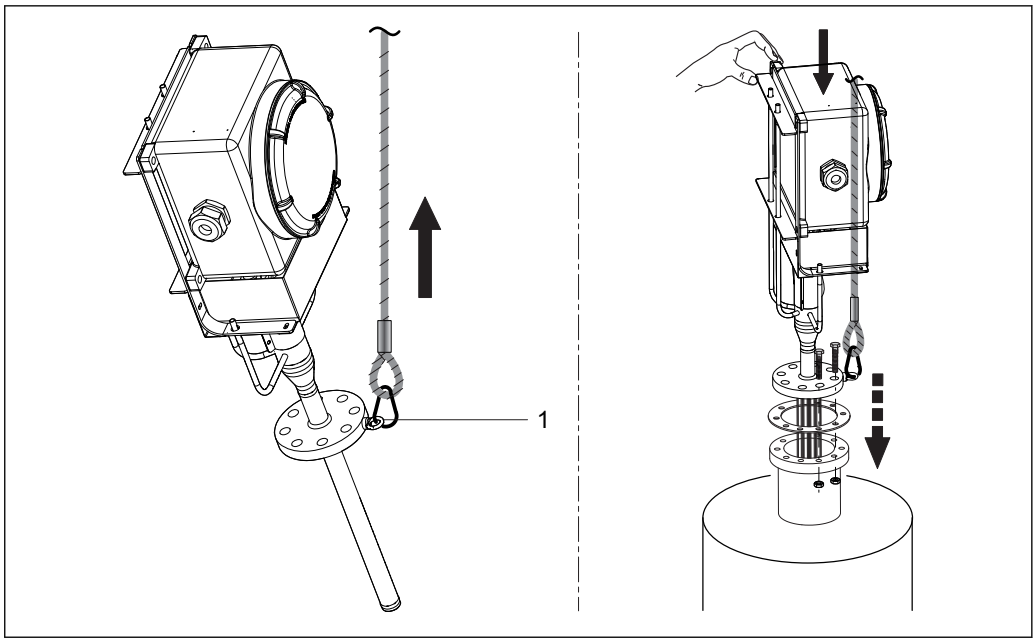
Vertikale Einbaulage (1):
Die verschiedenen Messeinsätze befinden sich auf einer geraden Linie, sodass ihre Ausrichtung der Längsachse des Behälters entspricht (lineare Mehrpunktmessung).
Radiale Einbaulage (2):
Die einzelnen Messeinsätze befinden sich auf einer geraden Linie, die horizontal im Behälter verläuft (auf der Höhe des Prozessanschlusses). Adäquate Tragsysteme sind vorzusehen.
Schräge Einbaulage:
Die einzelnen Messeinsätze befinden sich auf einer geraden Linie, die horizontal im Behälter verläuft (auf der Höhe des Prozessanschlusses). Adäquate Tragsysteme sind vorzusehen.

Einbauhinweise

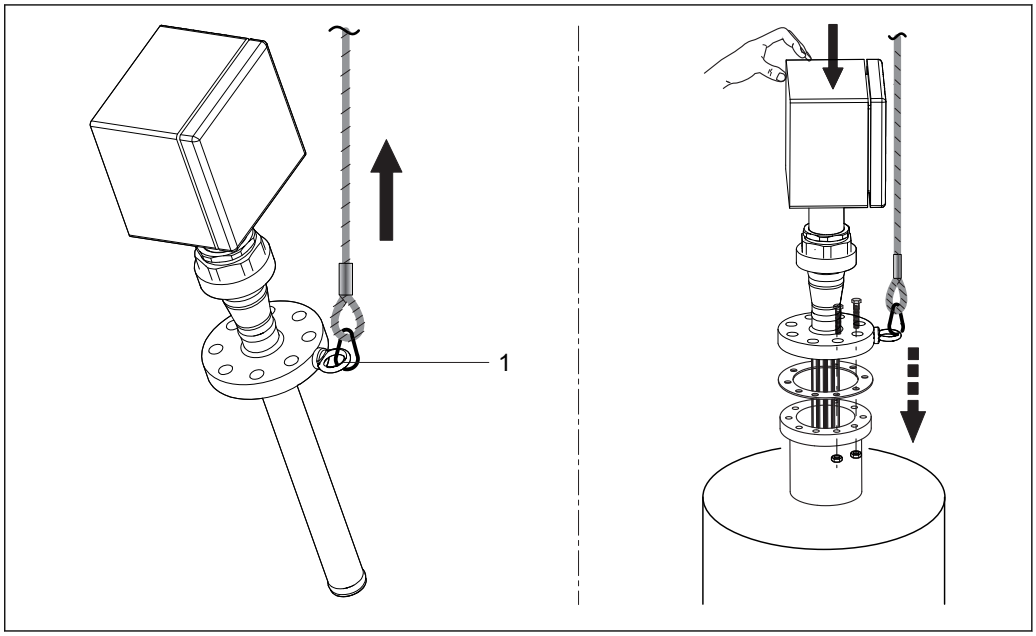
Das modulare Multipoint-Thermometer ist für die Installation mit einem geflanschten Prozessanschluss in einem Behälter, Reaktor, Tank oder einer ähnlichen Umgebung konzipiert. Alle Teile und Komponenten müssen vorsichtig behandelt werden. Während des Einbaus muss jedes Anheben und Einführen des Gerätes durch den vorhandenen Stutzen erfolgen und Folgendes vermieden werden:

- Fehlerhafte Ausrichtung auf die Achse des Prozessanschlusses.
- Jegliche Belastung der verschweißten oder verschraubten Teile durch das Gewicht des Gerätes.
- Verformung oder Beschädigung der verschraubten Komponenten, Bolzen, Muttern, Kabelverschraubungen und Klemmverschraubungen.
- Reibung zwischen dem primären Schutzrohr und den Komponenten im Inneren des Reaktors.
- Befestigung des primären Schutzrohrs an der Reaktorkonstruktion, sodass axiale Verschiebungen und Bewegungen unmöglich werden.

Falls die vorhandene Reaktorkonstruktion nicht zur Befestigung genutzt werden kann, stellt Endress + Hauser spezielle Stützkomponenten mit minimalen Abmaßen zur Verfügung, um die gewünschten Messpunkte zu erreichen.



A0036090



A0036091

Während des Einbaus darf das gesamte Thermometer nur unter Verwendung von Seilen angehoben oder bewegt werden, die ordnungsgemäß an der Ringschraube des Flansches (1) oder vorsichtig am Schutzrohr angebracht sind.

Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur

Anschlussbox	Nicht explosionsgefährdeter Bereich	Explosionsgefährdeter Bereich
Ohne montierten Transmitter	−50 … +85 °C (−58 … +185 °F)	−50 … +60 °C (−58 … +140 °F)
Mit montiertem Transmitter	−40 … +85 °C (−40 … +185 °F)	Hängt von der jeweiligen Ex-Bereich-Zulassung ab. Details siehe Ex-Dokumentation.
Mit montiertem Mehrkanal-Transmitter	−40 … +85 °C (−40 … +185 °F)	−40 … +70 °C (−40 … +158 °F)

Lagertemperatur

Anschlussbox	
Mit Kopftransmitter	−50 … +100 °C (−58 … +212 °F)
Mit Mehrkanal-Transmitter	−40 … +80 °C (−40 … +176 °F)
Mit Transmitter für Hutschiene	−40 … +100 °C (−40 … +212 °F)

Feuchte

Kondensation gemäß IEC 60068-2-33:
- Kopftransmitter: zulässig
- Transmitter für Hutschiene: unzulässig

Max. relative Feuchte: 95 % gemäß IEC 60068-2-30

Klimaklasse

Wird bestimmt, wenn folgende Komponenten in der Anschlussbox installiert sind:
- Kopftransmitter: Klasse C1 gemäß EN 60654-1
- Mehrkanal-Transmitter: geprüft gemäß IEC 60068-2-30, erfüllt die Anforderungen hinsichtlich Klasse C1-C3 gemäß IEC 60721-4-3
- Anschlussklemmen: Klasse B2 gemäß EN 60654-1

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Hängt vom verwendeten Kopftransmitter ab. Nähere Informationen siehe entsprechende Technische Information (Liste am Ende dieses Dokumentes).

Prozess

Zur Auswahl der richtigen Produktkonfiguration müssen mindestens die Prozesstemperatur und der Prozessdruck als Parameter bekannt sein. Bei Sicherstellung spezieller Produkteigenschaften müssen weitere Daten bei der Produktdefinition berücksichtigt werden, wie z. B. die Art des Prozessmediums, Phasen, Stoffkonzentrationen, Viskosität, Strömungen und Turbulenzen oder Korrosionsraten.

Prozesstemperaturbereich

Bis zu +816 °C (+1 501 °F) (basierend auf den Standardmaterialien für den Prozessanschluss).

Die Flansche des Prozessanschlusses definieren mit ihren spezifischen Druckklassen, die nach den Anforderungen der Anlage ausgelegt wurden, die maximal erlaubten Prozessbedingungen, unter denen die Geräte arbeiten müssen.

Prozessdruckbereich

0 … 240 bar (0 … 3 481 psi)

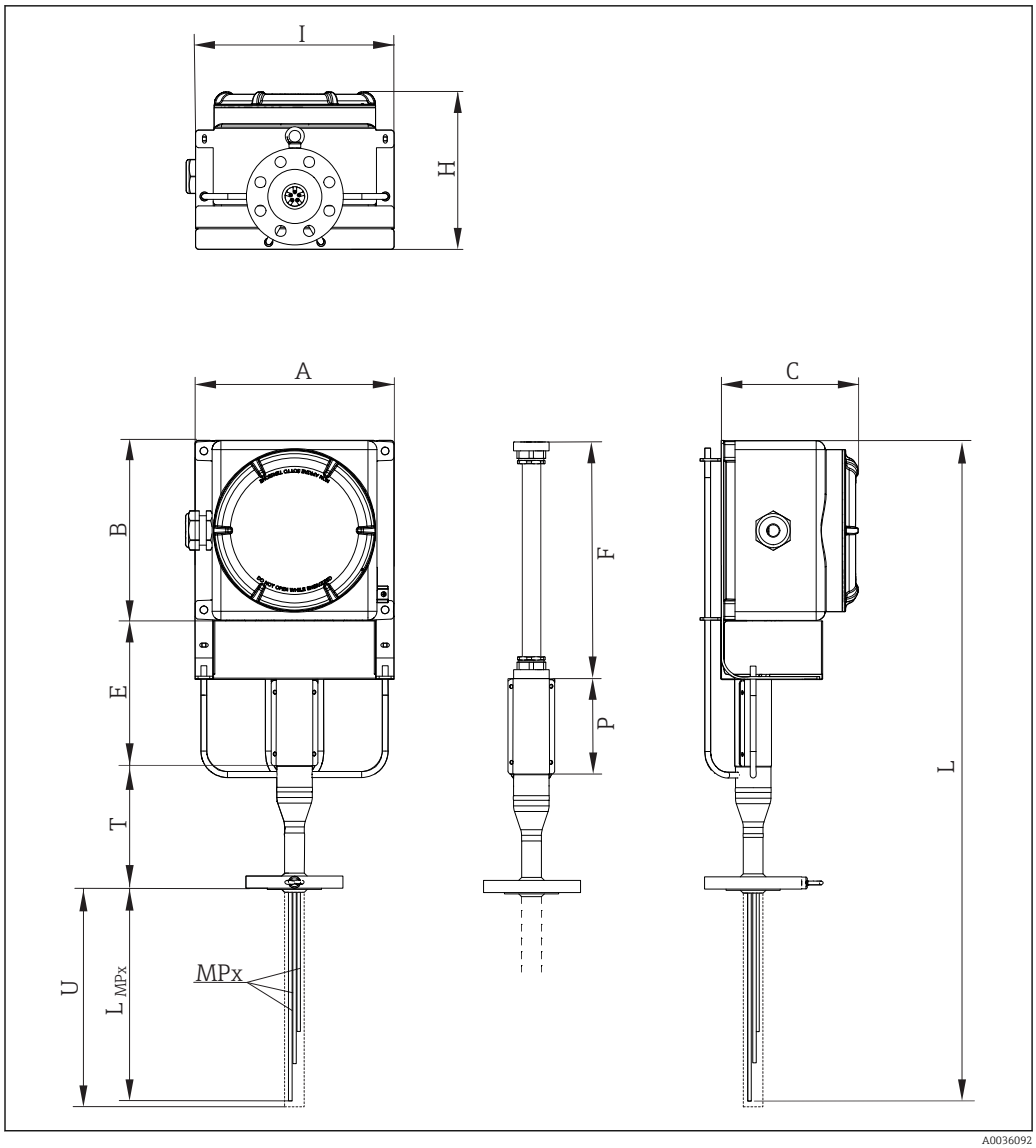
In jedem Fall muss der maximal erforderliche Prozessdruck mit der maximal zulässigen Prozesstemperatur kombiniert werden. Prozessanschlüsse wie Klemmverschraubungen, Flansche mit ihren spezifischen Auslegungen und Schutzrohre, die alle anhand der Anlagenanforderungen ausgewählt wurden, definieren die maximalen Prozessbedingungen, unter denen das Gerät arbeiten muss. Die Experten von Endress+Hauser können Sie bei allen diesbezüglichen Fragen beraten.

Prozessanwendungen:
- Atmosphärische/Vakuumdestillation
- Cracken/Hydrocracken
- Katalytische Reformierung
- Hydrodesulfurierung
- Stickstoffbasierte, anorganische Stoffe
- Ammoniak
- Urea
- GTL-Verfahren
- Destillationsanlagen und Hydrierung

Konstruktiver Aufbau

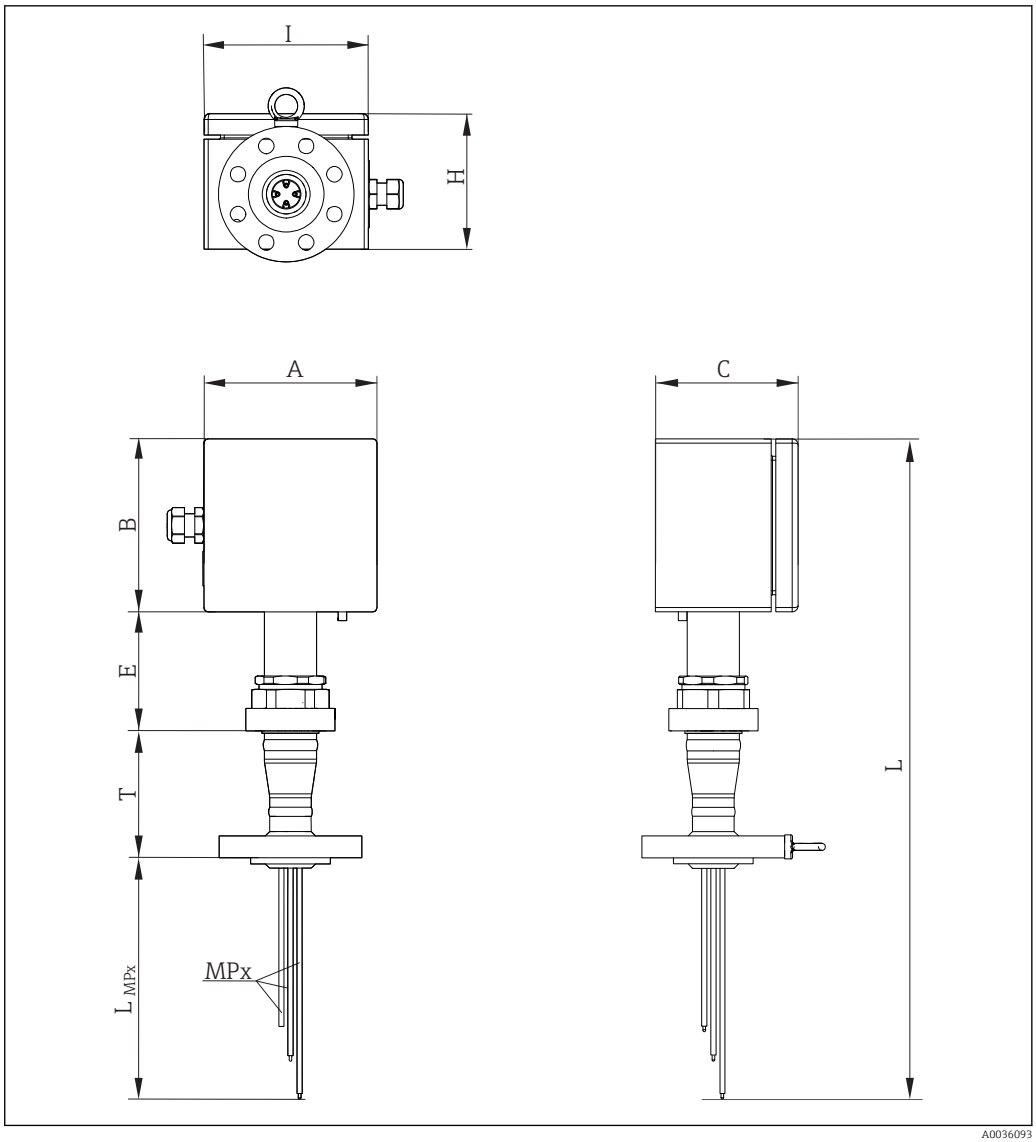
Bauform, Maße

Das Multipoint-Thermometer besteht aus verschiedenen Unterbaugruppen. Es stehen unterschiedliche Messeinsätze für spezifische Prozessbedingungen zur Verfügung, um höchste Genauigkeit und eine lange Lebensdauer zu gewährleisten. Das primäre Schutzrohr sollte entsprechend ausgewählt werden, um die mechanische Festigkeit und Korrosionsbeständigkeit zu erhöhen. Die zugehörigen geschirmten Verlängerungsleitungen stehen mit Ummantelungen aus hoch widerstandsfähigen Werkstoffen zur Verfügung, um in unterschiedlichen Umgebungsbedingungen hohe Beständigkeit zu bieten und eine stabile und rauschfreie Signalübertragung zu gewährleisten. Die Verbindung zwischen den Messeinsätzen und der Verlängerungsleitung wird mithilfe von speziell abgedichteten Durchführungen erreicht, wodurch die angegebene Schutzart sichergestellt wird.



4 Bauform des modularen Multipoint-Thermometers mit Stützrahmen. Alle Abmessungen in mm (in)

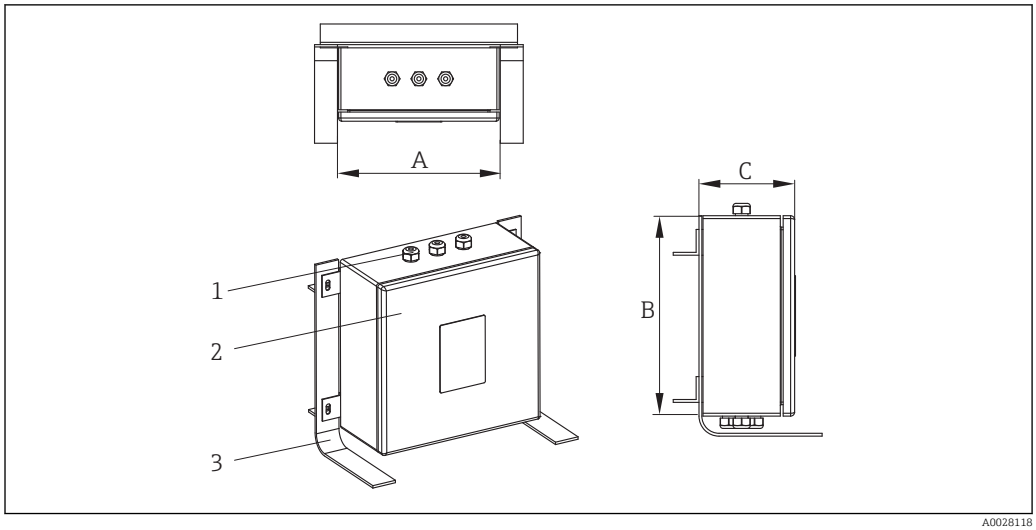
A, B, Abmessungen der Anschlussbox, siehe nachfolgende Abbildung
C
MPx Anzahl und Verteilung der Messpunkte: MP1, MP2, MP3 etc.
L_{MPx} Eintauchlänge der Messelemente oder Schutzrohre
I, H Rahmen der Anschlussbox und des Tragsystems
E Länge Verlängerung
L Länge Gerät
T Schaftlänge
U Eintauchlänge
P Schutz: 250 mm
F Länge flexibler Schlauch



5 *Bauform des modularen Multipoint-Thermometers, Ausführung mit Halsrohr. Alle Abmessungen in mm (in)*

A, B, Abmessungen der Anschlussbox, siehe nachfolgende Abbildung
C
MPx Anzahl und Verteilung der Messpunkte: MP1, MP2, MP3 etc.
L_{MPx} Eintauchlänge der Messelemente oder Schutzrohre
I, H Rahmen der Anschlussbox und des Tragsystems
E Länge Verlängerung
L Länge Gerät
T Schaftlänge
U Eintauchlänge

Anschlussbox



1 Kabelverschraubungen
2 Anschlussbox
3 Rahmen

Die Anschlussbox eignet sich für Umgebungen, in denen chemische Substanzen zum Einsatz kommen. Seewasser-Korrosionsbeständigkeit und Beständigkeit gegenüber extremen Temperaturschwankungen werden gewährleistet. Ex-e-, Ex-i Anschlüsse können installiert werden.

Mögliche Abmessungen der Anschlussbox (A x B x C) in mm (in):

A	B	C
150 (5,9)	150 (5,9)	100 (3,93)
200 (7,87)	200 (7,87)	160 (6,29)
270 (10,6)	270 (10,6)	160 (6,29)
270 (10,6)	350 (13,78)	160 (6,29)
350 (13,78)	350 (13,78)	160 (6,3)
350 (13,78)	500 (19,68)	160 (6,3)
500 (19,68)	500 (19,68)	160 (6,3)
280 (11,02)	305 (12)	228 (8,98)
420 (16,53)	420 (16,53)	285 (11,22)
332 (13,07)	332 (13,07)	178 (7)
330 (12,99)	495 (19,49)	171 (6,73)

Spezifikationstyp	Anschlussbox	Kabelverschraubungen
Werkstoff	AISI 316 / Aluminium	NiCr-beschichtetes Messing AISI 316 / 316L
Schutzart (IP)	IP66/67	IP66
Umgebungstemperatur	−50 … +60 °C (−58 … +140 °F)	−52 … +110 °C (−61,1 … +140 °F)
Gerätezulassungen	ATEX-Zulassung für den Einsatz in Ex-Bereichen	ATEX-Zulassung für den Einsatz in Ex-Bereichen

Spezifikationstyp	Anschlussbox	Kabelverschraubungen
Kennzeichnung	▪ ATEX II 2GD Ex e IIC/ Ex ia Ga IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4 ▪ IECEX II 2GD Ex e IIC/ Ex ia Ga IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4 ▪ IECEX II 2GD Ex e IIC/ Ex ia Ga IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4 ▪ ATEX II 2GD Ex d IIC T6-T3/Ex tDA21 IP66 T85oC-T200oC ▪ IECEX II 2GD Ex d IIC T6-T3/ Ex tDA21 IP66 T85oC-T200oC ▪ UL913 Class I, Division 1 Groups B, C, D T6/T5/T4 ▪ FM3610 Class I, Division 1 Groups B, C, D T6/T5/T4 ▪ CSA C22.2 No. 157 Class I, Division 1 Groups B, C, D T6/T5/T4	→ 🖹 20
Deckel	Schwenkbar und verschraubt	-
Max. Durchmesser Dichtung	-	6 … 12 mm (0,24 … 0,47 in)

Tragsystem

Bei einer direkt montierten Anschlussbox ist ein modulares System oder eine Überwurfmutter vorgesehen.

Dadurch wird die Verbindung zwischen dem Kopf des primären Schutzrohrs und der Anschlussbox sichergestellt. Die Bauform des Systems gewährleistet einen einfachen Zugang zur Überwachung und Instandhaltung der Messeinsätze und Verlängerungsleitungen. Stäbe und Schutzabdeckung stellen eine sehr feste (steife) Verbindung für die Anschlussbox dar und sind vibrationsfest. Der Rahmen ermöglicht den Schutz der Leitungen, ohne dass seine Bauform geschlossenen Bereiche umfasst. Dadurch wird zum einen verhindert, dass sich Reststoffe und potenziell gefährliche Flüssigkeiten aus der Umgebung ansammeln und das Gerät beschädigen können, während zum anderen eine kontinuierliche Belüftung sichergestellt wird.

Bei der Konstruktion mit dreiteiliger Verschraubung kann die Anschlussbox ausgerichtet werden. Die Verlängerungsleitungen bleiben auch weiterhin zugänglich, da sich die Verbindung demontieren lässt.

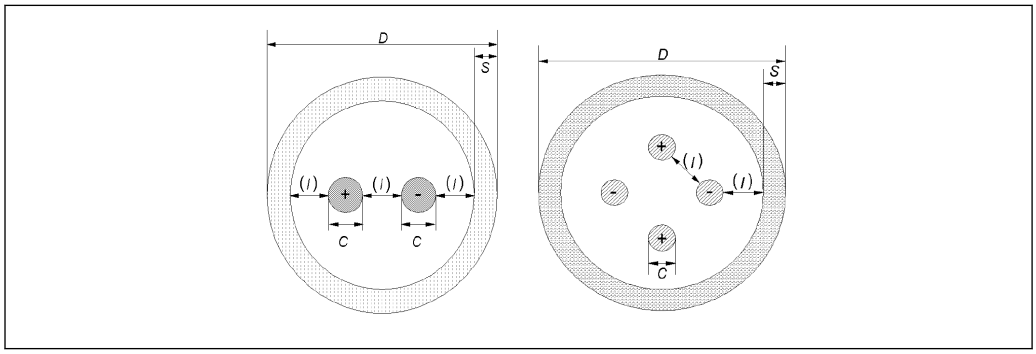
Messeinsätze, Führungsrohre und Schutzrohre

Thermoelement

Durchmesser in mm (in)	Typ	Standard	Typ Messstelle	Mantelwerkstoff
3 (0,12)	1x Typ K 2x Typ K 1x Typ J 2x Typ J 1x Typ N 2x Typ N	IEC 60584 /ASTM E230	Geerdet/ungeerdet	Alloy600 / AISI 316L / Pyrosil

Durchmesser Leiter

Sensortyp	Durchmesser in mm (in)	Wandstärke	Min. Wandstärke Ummantelung (S)	Min. Durchmesser Leiter (C)
Einfaches Thermoelement	3 mm (0,11 in)	Standard	0,3 mm (0,01 in)	0,45 mm = 25 AWG
Doppeltes Thermoelement	3 mm (0,11 in)	Standard	0,27 mm (0,01 in)	0,33 mm = 28 AWG



A0035318

RTD

Durchmesser in mm (in)	Typ	Standard	Mantelwerkstoff
3 (0,12)	1x Pt100 WW/TF	IEC 60751	AISI 316L

Schutzrohre oder Führungsrohre

Außendurchmesser in mm (in)	Mantelwerkstoff	Typ	Wandstärke in mm (in)
6 (0,24)	AISI 316L	geschlossen oder geöffnet	0,5 (0,02)oder 1 (0,04)
8 (0,32)	AISI 316L	geschlossen oder geöffnet	1 (0,04)

Dichtungselemente

Die Dichtungselemente (Klemmverschraubungen) sind am Schutzrohrkopf verschweißt, um unter allen vorhergesehenen Betriebsbedingungen eine korrekte Dichtigkeit zu gewährleisten und die Instandhaltung/den Austausch der Sensoren (ggf.) zu ermöglichen.

Material: AISI 316/AISI 316H

Kabelverschraubungen

Die montierten Kabelverschraubungen sorgen für die gewünschte Zuverlässigkeit unter den angegebenen Umgebungs- und Prozessbedingungen.

Werkstoff	Kennzeichnung	IP-Schutzklasse	Umgebungstemperaturbereich T	Max. Dichtungsdurchmesser
NiCr-beschichtetes Messing	Atex II 2/3 GD Ex d IIC, Ex e II, Ex nR II, Ex tD A21 IP66	IP66	−52 … +110 °C (−61,6 … +230 °F)	6 … 12 mm (0,23 … 0,47 in)
AISI 316/AISI 316L	Atex II 2G, II 1D, Ex d IIC Gb, Ex e IIC Gb, Ex ta IIIC Da, II 3G Ex nR IIC Gc	IP66	−52 … +110 °C (−61,6 … +230 °F)	6 … 12 mm (0,23 … 0,47 in)

Diagnosefunktion

Reaktoren, in denen die Multipoint-Baugruppe arbeitet, zeichnen sich in der Regel durch raue Bedingungen hinsichtlich Druck, Temperatur, Korrosion und Dynamik der Prozessflüssigkeiten aus. Dank

des Druckanschlusses lassen sich mögliche Leckagen (oder die Permeation von Gasen), die das primäre Schutzrohr passieren, erkennen und überwachen. Auf diese Weise ist eine Planung der Instandhaltung möglich.

Gewicht

Das Gewicht kann je nach Konfiguration variieren und hängt von der Anschlussbox und der Bauform des Rahmens ab. Ungefähres Gewicht eines auf typische Art konfigurierten Multipoint-Thermometers (Anzahl Messeinsätze = 12, Hauptteil = 3", Anschlussbox mittlerer Größe) = 30 kg (66,1 lb).

Das Gerät darf ausschließlich an der Ringschraube, die Teil des Prozessanschlusses ist, angehoben und bewegt werden.

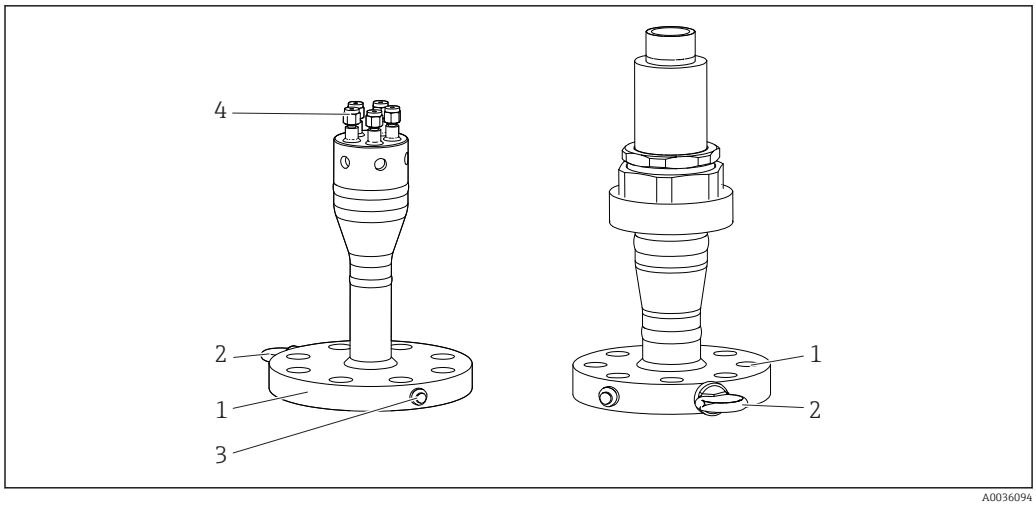
Werkstoffe

Die aufgeführten Stoffeigenschaften sind zu beachten, wenn die Materialien für mediumsberührende Teile ausgewählt werden:

Materialbezeichnung	Kurzform	Empfohlene max. Temperatur für den Dauerbetrieb in Luft	Eigenschaften
AISI 316/1.4401	X2CrNiMo17-12-2	650 °C (1 202 °F)	▪ Austenitisch, nicht rostender Stahl ▪ Im Allgemeinen hohe Korrosionsbeständigkeit ▪ Besonders hohe Korrosionsbeständigkeit in chlorhaltigen und säurehaltigen nicht oxidierenden Atmosphären durch Hinzufügen von Molybdän (z. B. phosphorhaltige und schwefelhaltige Säuren, Essig- und Weinsäure mit geringer Konzentration)
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 202 °F)	▪ Austenitisch, nicht rostender Stahl ▪ Im Allgemeinen hohe Korrosionsbeständigkeit ▪ Besonders hohe Korrosionsbeständigkeit in chlorhaltigen und säurehaltigen nicht oxidierenden Atmosphären durch Hinzufügen von Molybdän (z. B. phosphorhaltige und schwefelhaltige Säuren, Essig- und Weinsäure mit geringer Konzentration) ▪ Erhöhte Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion und Lochfraß ▪ Im Vergleich zu 1.4404 hat 1.4435 sogar eine noch höhere Korrosionsbeständigkeit und einen geringeren Deltaferritgehalt
INCONEL® 600 / 2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	▪ Eine Nickel-Chrom-Legierung mit sehr guter Beständigkeit selbst bei hohen Temperaturen gegenüber aggressiven, oxidierenden und reduzierenden Atmosphären. ▪ Beständigkeit gegenüber Korrosion, die durch Chlorgas und chlorhaltige Medien sowie durch viele oxidierende Mineral- und organische Säuren, Seewasser etc. verursacht wird. ▪ Korrosion durch Reinstwasser. ▪ Darf nicht in einer schwefelhaltigen Atmosphäre verwendet werden.
AISI 304/1.4301	X5CrNi18-10	850 °C (1 562 °F)	▪ Austenitisch, nicht rostender Stahl ▪ Gut einsetzbar in Wasser und Abwasser mit geringer Verschmutzung ▪ Nur bei relativ niedrigen Temperaturen beständig gegen organische Säuren, Kochsalzlösungen, Sulfate, Laugen etc.
AISI 316Ti/ 1.4571	X6CrNi-MoTi17-12-2	700 °C (1 292 °F)	▪ Vergleichbare Eigenschaften wie AISI316L. ▪ Durch Hinzufügen von Titan ergibt sich eine erhöhte Beständigkeit gegenüber interkristalliner Korrosion - sogar nach dem Verschweißen ▪ Zahlreiche Einsatzmöglichkeiten in der Chemie-, Petrochemie- und Ölindustrie sowie in der Kohlechemie ▪ Kann in begrenztem Maß poliert werden; Bildung von Titanschlieren

Materialbezeichnung	Kurzform	Empfohlene max. Temperatur für den Dauerbetrieb in Luft	Eigenschaften
AISI 321/1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1 499 °F)	▪ Austenitisch, nicht rostender Stahl ▪ Hohe Beständigkeit gegenüber interkristalliner Korrosion - selbst nach dem Verschweißen ▪ Gute Schweißeigenschaften, geeignet für alle standardmäßigen Schweißverfahren ▪ Wird in zahlreichen Sektoren der Chemie- und Petrochemiebranche sowie in druckbeaufschlagten Behältern eingesetzt
AISI 347/1.4550	X6CrNiNb10-10	800 °C (1 472 °F)	▪ Austenitisch, nicht rostender Stahl ▪ Gute Beständigkeit gegenüber einer Vielzahl von Umgebungen in der Chemie-, Textil-, Ölraffinerie-, Molkerei- und Lebensmittelindustrie ▪ Durch Niobium-Zusatz weist dieser Stahl Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion auf ▪ Gute Schweißbarkeit ▪ Hauptanwendungsgebiete sind Brennofen-Feuerwände, Druckbehälter, verschweißte Strukturen, Turbinenschaufeln

Prozessanschluss



6 Flansch als Prozessanschluss

1 Flansch
2 Ringschraube
3 Druckanschluss
4 Klemmverschraubungen

Die standardmäßigen Prozessanschlussflansche entsprechen folgenden Standards:

Standard [1]	Größe	Einstufung	Werkstoff
ASME	1 1/2", 2", 3"	150#, 300#, 400#, 600#, 900#	AISI 316/L, 304/L, 310L, 321
EN	DN40, DN50, DN80	PN10, PN16, PN25, PN 40, PN 63, PN100, PN150	316/1.4401, 316L/1.4404, 321/1.4541, 310L/1.4845, 304/1.4301, 304L/1.4307

1) Flansche gemäß GOST-Standard sind auf Anfrage erhältlich.

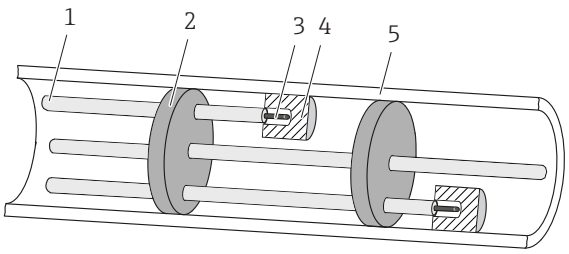
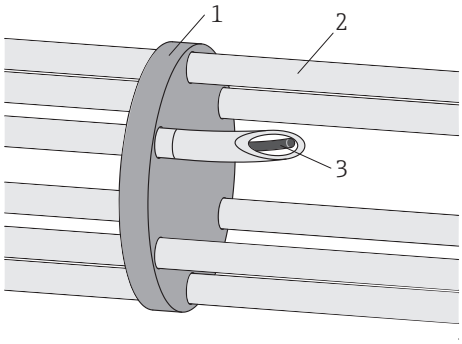
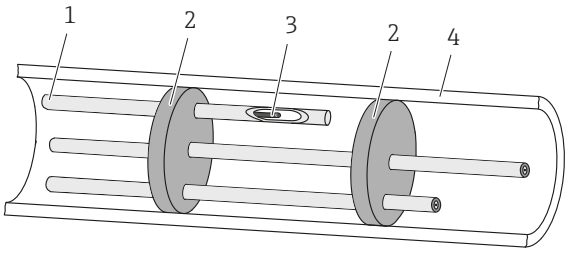
Klemmverschraubungen

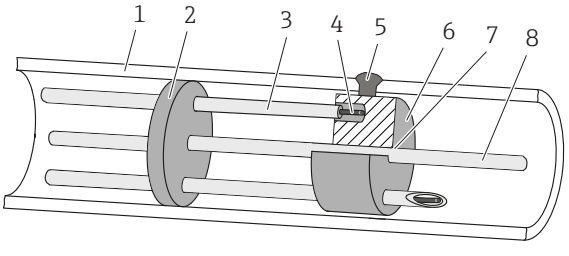
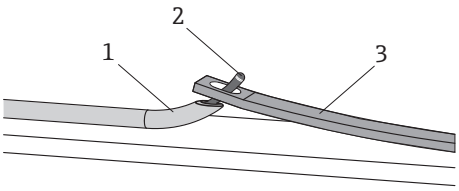
Die Klemmverschraubungen sind am Oberteil des Schutzrohrs verschweißt, um einen Austausch der Messeinsätze zu ermöglichen. Die Abmessungen entsprechen den Abmessungen des Messeinsatzes.

Die Klemmverschraubungen erfüllen die höchsten Standards an Zuverlässigkeit bezüglich Material und Ausführung.

Werkstoff	AISI 316/316H

Komponenten zur thermischen Kontaktierung

A: Thermischer Kontaktblock  A0036153 *1 Führungsrohr* *2 Distanzstücke* *3 Messeinsatz* *4 Thermischer Kontaktblock* *5 Wand des primären Schutzrohrs*	Die thermischen Kontaktblöcke werden gegen die Innenwand gedrückt, um eine optimale Wärmeübertragung zwischen dem primären Schutzrohr und dem austauschbaren Messeinsatz zu gewährleisten
B: Gebogene Führungsrohre und Distanzstücke  A0028783 *1 Distanzstücke* *2 Führungsrohr* *3 Messeinsatz*	▪ Ermöglicht den Sensoraustausch ▪ Gewährleistet den thermischen Kontakt zwischen Sensorspitze und Schutzrohr
C: Schutzrohre und Distanzstücke  A0036632 *1 Schutzrohr* *2 Distanzstücke* *3 Messeinsatz* *4 Wand des primären Schutzrohrs*	Jeder Sensor wird durch sein Schutzrohr mit gerader Spitze geschützt

D: Thermische Kontaktscheibe (am primären Schutzrohr verschweißt)  A0036155 *1 Wand des primären Schutzrohrs* *2 Distanzstücke* *3 Führungsrohr* *4 Messeinsatz* *5 Verschweißter Kontakt* *6 Thermische Kontaktscheibe* *7 Schweißnaht* *8 Stützstange*	▪ Stellen eine optimale Wärmeübertragung durch die Wand des primären Schutzrohrs und die Messeinsätze sicher. Die Messeinsätze sind auswechselbar ▪ Die Messeinsätze sind auswechselbar
E: Bimetallstreifen  A0028435 *7 Bimetallstreifen mit oder ohne Führungsrohre* *1 Führungsrohr* *2 Messeinsatz* *3 Bimetallstreifen*	▪ Ermöglicht keinen Sensoraustausch ▪ Gewährleistet den thermischen Kontakt zwischen Sensorspitze und Schutzrohr durch Bimetallstreifen, die durch Temperaturdifferenz aktiviert werden ▪ Keine Reibung während der Installation - selbst bei bereits installierten Sensoren

Bedienbarkeit

Details zur Bedienung finden Sie in der Technischen Information zu den Temperaturtransmittern von Endress+Hauser oder in den Handbüchern zu der entsprechenden Bediensoftware.

Zertifikate und Zulassungen

CE-Kennzeichnung

Bei Auslieferung tragen die einzelnen Komponenten des Thermometers die CE-Kennzeichnung, um einen sicheren Einsatz in Ex-Bereichen und druckbeaufschlagten Umgebungen zu gewährleisten.

Ex-Zulassungen

Die Ex-Zulassung gilt für einzelne Komponenten wie z. B. Anschlussbox, Kabelverschraubungen und Anschlüsse. Nähere Informationen zu den verfügbaren Ex-Ausführungen (ATEX, UL, FM, CSA, IEC-EX, NEPSI, EAC-EX etc.) erhalten Sie bei Ihrer Endress+Hauser-Vertriebsorganisation. Alle relevanten Daten für Ex-Bereiche können Sie der separaten Ex-Dokumentation entnehmen.

Messeinsätze gemäß ATEX Ex ia stehen nur für Durchmesser ≥ 1,5 mm (0,6 in) zur Verfügung. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an einen Endress+Hauser Techniker.

Druckgeräterichtlinie (PED)

Die Thermometerbaugruppe kann gemäß EU-Richtlinie 2014/68/UE bei Bedarf mit PED-Zulassung geliefert werden. Berechnungsberichte, Prüfgrundlagen, Zertifikate werden je nach erforderlichen Berechnungsvorschriften und wie im technischen Dossier des Produktes vorgesehen bereitgestellt.

HART-Zertifizierung

Der HART®-Temperaturtransmitter wurde von der FieldComm Group registriert. Das Gerät erfüllt somit die Anforderungen der Spezifikationen des HART®-Kommunikationsprotokolls.

FOUNDATION Fieldbus-Zertifizierung

Der FOUNDATION Fieldbus™-Temperaturtransmitter hat alle Prüfgrundlagen erfolgreich bestanden und ist durch die Fieldbus Foundation-Organisation zertifiziert und registriert. Das Gerät erfüllt somit sämtliche Anforderungen der folgenden Spezifikation:

- Zertifiziert gemäß FOUNDATION Fieldbus™-Spezifikation
- FOUNDATION Fieldbus™ H1
- Interoperability Test Kit (ITK), aktueller Revisionsstatus (Zertifizierungsnummer des Gerätes auf Anfrage erhältlich): Das Gerät kann auch mit zertifizierten Geräten anderer Hersteller eingesetzt werden
- Konformitätstest der physikalischen Schicht durch die FOUNDATION Fieldbus™-Organisation

PROFIBUS® PA-Zertifizierung

Der PROFIBUS® PA-Temperaturtransmitter ist durch die PNO (PROFIBUS® Nutzerorganisation e. V.) zertifiziert und registriert. Das Gerät erfüllt somit sämtliche Anforderungen der folgenden Spezifikationen:

- Zertifiziert gemäß FOUNDATION Fieldbus™-Spezifikation
- Zertifiziert gemäß PROFIBUS® PA-Profil (aktuelle Profilversion auf Anfrage erhältlich)
- Das Gerät kann auch mit zertifizierten Geräten anderer Hersteller eingesetzt werden (Interoperabilität)

Weitere Normen und Richtlinien

- IEC 61326-1:2007: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Anforderungen)
- IEC 60529: Schutzart des Gehäuses (IP-Code)
- IEC 60584 und ASTM E230/ANSI MC96.1: Thermoelemente
- ASME B16.5, B16.36, EN 1092-1, GOST 12820-20: Flansch

Werkstoffzertifizierung

Das Materialzertifikat 3.1 (gemäß EN 10204) kann separat angefordert werden. Das Zertifikat umfasst eine Erklärung hinsichtlich der Werkstoffe, die bei der Konstruktion des Sensors eingesetzt wurden und garantiert die Rückführbarkeit der Materialien durch die ID-Nummer des Multipoint-Gerätes. Die Informationen bezüglich der Herkunft der Werkstoffe können, wenn erforderlich, nachträglich angefordert werden.

Werkszeugnis und Kalibrierung

Die werksseitige Kalibrierung wird gemäß eines internen Verfahrens in einem Labor von Endress +Hauser durchgeführt, das von der European Accreditation Organization (EA) nach ISO/IEC 17025 akkreditiert ist. Eine gemäß EA-Richtlinien durchgeführte Kalibrierung (SIT/Accredia oder DKD/DAkkS) kann separat angefordert werden. Die Kalibrierung wird an den Messeinsätzen des Multipoint-Thermometers durchgeführt.

Bestellinformationen

Die nachfolgende Konfigurationstabelle bietet Ihnen einen Überblick über das Lieferspektrum.

Detaillierte Bestellinformationen erhalten Sie bei der für Sie zuständigen Endress+Hauser Vertriebszentrale: www.addresses.endress.com

Bauform des Messeinsatzes	
auswechselbar	☐
nicht auswechselbar	☐

Prozessanschluss: Flansch		
Standard	▪ ASME B16 ▪ EN1092-1	☐ ☐
Werkstoff	▪ 316/1.4401 ▪ 316L/1.4404 ▪ 321/1.4541 ▪ 310L/1.4845 ▪ 304/1.4301 ▪ 304L/1.4307	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Geometrie der Dichtfläche	▪ RF ▪ RTJ ▪ Typ A ▪ Typ B1	☐ ☐ ☐ ☐
Größe	▪ 1 1/2", 2", 3" ▪ DN40, DN50, DN80	_____ _____

Für andere Prozessanschlüsse müssen die Abmessungen und Gesamteigenschaften spezifiziert werden.

		Max Anzahl Punkte je nach Messeinsatzanordnung [1]	
Art der thermischen Kontaktierung:		A=B=C=D	E
Schutzrohrgröße	1 1/2	7	7
	2	10	8
	2 1/2	16	10
	3	16	16

1) Bei einer Bestellung hängt die max. Anzahl von Punkten von einer Machbarkeitsprüfung ab.

Primäres Schutzrohr		
Schutzrohrabmessungen	▪ 1 1/2" ▪ 2" ▪ 2 1/2" ▪ 3"	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Schutzrohrmaterial	▪ 316/1.4401 ▪ 316L/1.4435 ▪ 321/1.4541 ▪ 310L/1.4845 ▪ 304/1.4301 ▪ 304L/1.4307	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Messeinsatz, Sensor		
Messprinzip	▪ Thermoelement (TC) ▪ Widerstandsthermometer (RTD)	☐ ☐
Typ	TC: J, K, N RTD: Pt100	_____
Auslegung	▪ TC: einzeln, doppelt ▪ RTD: 3-Leiter, 4-Leiter, 2x3-Leiter	☐ ☐
Ausführung	▪ TC: geerdet, ungeerdet ▪ RTD: Drahtgewickelt (WW), Dünnfilm (TF)	☐ ☐
Mantelwerkstoff	316L, Alloy 600, Pyrosil	_____
Gerätezulassungen	Eigensicherheit Nicht explosionsgefährdet	☐ ☐
Standard/Klasse	▪ IEC/Klasse 1 ▪ ASTM/Klasse "special" ▪ IEC/Klasse A ▪ IEC/Klasse AA	☐ ☐ ☐ ☐

Verteilung der Messpunkte		
Positionierung	▪ Abstandsgleich ▪ Kundenspezifisch angepasst	☐ ☐
Anzahl	2, 4, 6, 8, 10, 12 ... 16 [1]	_____

Einstecklänge	TAG (Beschreibung)	(L_{MPx}) in mm (Zoll)
MP_1	_____	_____
MP_2	_____	_____
.....3	_____	_____
MP_x	_____	_____

1) Andere Anzahl/Konfigurationen auf Anfrage erhältlich

Anschlussbox (Kopf)		
Werkstoff	▪ Edelstahl (Standard) ▪ Aluminium (ist zu spezifizieren) ▪ Weitere auf Anfrage	☐ ☐
Elektrischer Anschluss	Verdrahtung des Anschlussklemmenblocks: ▪ Anschlussklemmenblock - Standard/Anzahl ▪ Anschlussklemmenblock - kompensiert/Anzahl ▪ Anschlussklemmenblock - Reserve/Anzahl Transmitterverdrahtung: ▪ HART-Protokoll, z. B.: TMT182, TMT82 ▪ PROFIBUS PA-Protokoll, z. B.: TMT84 ▪ FOUNDATION Fieldbus-Protokoll, z. B.: TMT85 ▪ Menge	 ☐ / _____ ☐ / _____ ☐ / _____ ☐ ☐ ☐ _____
Gerätezulassungen	Ex e / Ex ia / Ex d	_____
Kabeleinführungen (Prozessseite)	Einzeln oder mehrfach, Typ: M20 Menge Weitere auf Anfrage	_____ / _____ _____ / _____
Kabeleinführungen (Verdrahtungsseite)	Einzeln oder mehrfach, Typ: M20, M25, NPT ½", NPT 1" Menge Weitere auf Anfrage	_____ / _____ _____ / _____

Tragrahmen der Anschlussbox	
▪ Abgesetzt ▪ Direkt montierter Tragrahmen ▪ Dreiteiliges Gelenk ▪ Weitere auf Anfrage	☐ ☐ ☐ _____

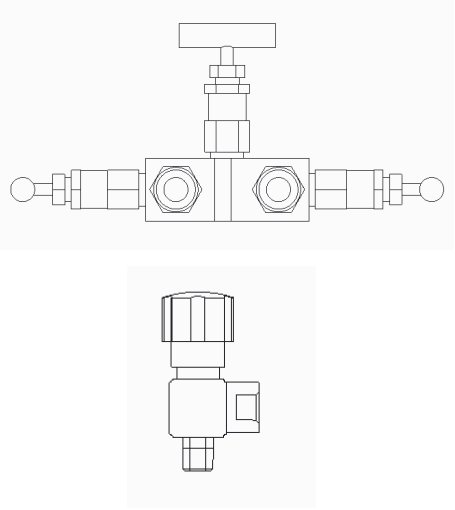
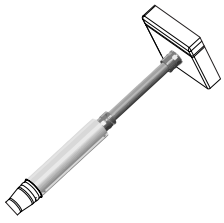
TAG		
Geräteinformation	Siehe Kundenspezifikation/ Wie angegeben	☐ ☐ (Tabelle)
Informationen zur Messstelle	Siehe Kundenspezifikation Lage, wie angegeben: ▪ Beschriftung (TAG), auf dem Gerät (schwarze Folie) ▪ Beschriftung (TAG), durch den Kunden ▪ Beschriftung (TAG), auf dem Transmitter ▪ Beschriftung (TAG), auf dem Gerät (Metallschild) ▪ Beschriftung (TAG), auf der Verlängerungsleitung ▪ Beschriftung (TAG), RFID ▪ Zu spezifizieren	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Zusätzliche Anforderungen		
Länge Verlängerungsleitungen, nur für abgesetzten Kopf	Spezifikation in mm:	_____
Werkstoff Verlängerungsleitungen	▪ PVC, -20 ...105 °C ▪ Hyflon MFA, -200 ... 250 °C ▪ Weitere auf Anfrage	☐ ☐ _____

Zubehör

Für das Gerät sind verschiedene Zubehörteile lieferbar, die zusammen mit dem Gerät oder nachträglich bei Endress+Hauser bestellt werden können. Ausführliche Informationen zum Bestellcode sind bei Ihrer lokalen Endress+Hauser Vertriebszentrale erhältlich.

Gerätespezifisches Zubehör

Zubehör	Beschreibung
Kennzeichnungen	Möglichkeit zur Anbringung eines Kennzeichnungsschildes zur Identifizierung jeder einzelnen Messstelle sowie des gesamten Thermometers. Die Messstellen-Kennzeichnungen können auf den Verlängerungsleitungen im Bereich zwischen Prozessanschluss und Anschlussbox und/oder in der Anschlussbox auf den einzelnen Leitungen oder auf einem anderen Gerät angebracht werden.
Drucktransducer	Digitaler oder analoger Drucktransmitter mit verschweißtem Metallsensor zur Messung in Gasen, Dampf oder Flüssigkeiten. Siehe PMP-Sensorreihe von Endress+Hauser
 Armatur / Verteilerstücke / Ventile	Armatur, Verteilerstücke und Ventile stehen zur Montage des Drucktransmitters auf dem Druckanschluss und zur kontinuierlichen Überwachung des Gerätes unter Betriebsbedingungen zur Verfügung.
 Abgesetztes Kabelführungsrohr	Besteht aus einem Polyamid-Kabelführungsrohr zur Verbindung des oberen Endes des Schutzrohrs mit der abgesetzten Anschlussbox, die bereits über eine geformte Abdeckung aus rostfreiem Stahl verfügt. Diese ist zum Schutz der Kabelverbindungen am Rahmen der Anschlussbox befestigt.

Kommunikationsspezifisches Zubehör

Konfigurationskit TXU10	Konfigurationskit für PC-programmierbare Transmitter mit Setup-Software und Schnittstellenkabel für PC mit USB-Port Bestellcode: TXU10-xx
Commubox FXA195 HART	Für die eigensichere HART-Kommunikation mit FieldCare über die USB-Schnittstelle. Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Technischen Information TI00404F
Commubox FXA291	Verbindet Endress+Hauser Feldgeräte mit einer CDI-Schnittstelle (= Endress+Hauser Common Data Interface) und dem USB-Port eines Computers oder Laptops. Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Technischen Information TI00405C

HART Loop Converter HMX50	Dient zur Auswertung dynamischer HART-Prozessgrößen und deren Konvertierung in analoge Stromsignale oder Grenzwerte. Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Technischen Information TI00429F und in der Betriebsanleitung BA00371F
WirelessHART Adapter SWA70	Für den drahtlosen Anschluss von Feldgeräten. Der WirelessHART Adapter lässt sich einfach in Feldgeräte und vorhandene Infrastrukturen integrieren, bietet Datenschutz und Übertragungssicherheit und kann mit minimalem Verkabelungsaufwand parallel zu anderen drahtlosen Netzwerken eingesetzt werden. Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Betriebsanleitung BA061S
Fieldgate FXA320	Gateway für die Fernüberwachung von angeschlossenen 4-20 mA-Messgeräten per Web-Browser. Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Technischen Information TI00025S und in der Betriebsanleitung BA00053S
FieldgateFXA520	Gateway für die Ferndiagnose und Fernkonfiguration von angeschlossenen HART-Messgeräten per Web-Browser. Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Technischen Information TI00025S und in der Betriebsanleitung BA00051S
Field Xpert SFX100	Kompaktes, flexibles und robustes Handbediengerät nach Industriestandards für die Fernkonfiguration und zur Erfassung von Messwerten über den HART-Stromausgang (4-20 mA). Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Betriebsanleitung BA00060S

Dienstleistungsspezifisches Zubehör

Zubehör	Beschreibung
Applicator	Software für Auswahl und Auslegung von Endress+Hauser Messgeräten: ▪ Berechnung aller erforderlichen Daten zur Identifizierung des optimalen Messgerätes: z. B. Druckverlust, Genauigkeit oder Prozessanschlüsse. ▪ Grafische Darstellung der Ergebnisse der Berechnung Verwaltung, Dokumentation und Zugriff auf alle projektbezogenen Daten und Parameter während des gesamten Lebenszyklus eines Projektes. Applicator steht zur Verfügung: ▪ Über das Internet: https://portal.endress.com/webapp/applicator ▪ Auf CD-ROM zur Installation auf Ihrem lokalen PC.
W@M	Lifecycle-Management für Ihre Anlage W@M unterstützt Sie während des gesamten Prozesses durch zahlreiche Software-Anwendungen: von der Planung und Beschaffung bis hin zu Installation, Inbetriebnahme und Betrieb der Messgeräte. Zu jedem Gerät stehen während des gesamten Lebenszyklus alle relevanten Geräteinformationen zur Verfügung, wie z. B. Gerätestatus, Ersatzteile und gerätespezifische Dokumentation. Die Anwendung enthält bereits die Daten Ihres Endress+Hauser Gerätes. Endress +Hauser kümmert sich auch um Pflege und Aktualisierung der Datensätze. W@M steht zur Verfügung: ▪ Über das Internet: www.endress.com/lifecyclemanagement ▪ Auf CD-ROM zur Installation auf Ihrem lokalen PC.
FieldCare	FDT-basiertes Plant Asset Management Tool von Endress+Hauser. FieldCare kann alle intelligenten Feldgeräte in Ihrem System konfigurieren und Ihnen bei der Verwaltung dieser Geräte helfen. Und dank der bereitgestellten Statusinformationen verfügen Sie zusätzlich über ein einfaches aber effektives Mittel zur Überwachung von Gerätestatus und -zustand. Nähere Informationen hierzu finden Sie in den Betriebsanleitungen BA00027S und BA00059S

Dokumentation

Diese Anleitung bezieht sich auf das komplette Thermometer. Um einen vollständigen Überblick über Technik und Bedienung der verschiedenen Teile zu erhalten, schlagen Sie bitte in den übrigen Dokumenten zu den einzelnen von Endress+Hauser hergestellten Komponenten nach:

- Technische Information iTEMP-Temperaturtransmitter:
  - HART® TMT82, zweikanalig, RTD, TC, Ω, mV (TI01010TEN_1715)
  - HART® TMT182, zweikanalig, RTD, TC, Ω, mV (TI078ren_1310)
  - TMT181, PC-programmierbar, einkanalig, RTD, TC, Ω, mV (ti070ren)
  - PROFIBUS® PA TMT84, zweikanalig, RTD, TC, Ω, mV (TI00138ren_0412)
  - FOUNDATION Fieldbus™ TMT85, zweikanalig, RTD, TC, Ω, mV (TI00134REN_0313)
- Technische Informationen zu den Messeinsätzen:
  Thermoelement-Thermometer iTHERM TSC310 (TI00255ten_0111)
- Technische Information zum Drucktransmitter:
  CERABAR S PMP71 (TI00451PEN_0111)

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation