

Technische Information **iTHERM MultiSens Flex TMS01** **Multipoint Thermometer**

Direktberührendes RTD/TC Multipoint Thermometer zur 3D-Temperaturprofilierung mit biegbaren Sensoren für Anwendungen in Öl, Gas und Petrochemie



Anwendungsbereich

- Zur Anwendung in der Öl & Gas- sowie petrochemischen Industrie.
- Optimal zur Erfassung eines 3D-Temperaturprofils.
- Zur Installation mit geflanshtem Prozessanschluss in Behälter, Reaktoren und Tanks.
- Zur linearen Installation in bestehende Schutzrohre.

Ihre Vorteile

- Räumliche Überwachung des Temperaturprofils mittels flexibler Anordnung der Sensoren.
- Genauere Temperaturprofilierung durch eine hohe Messpunktdichte mit iTHERM ProfileSens Sensorik.
- Einfache Installation, Prozessintegration und Instandhaltung dank modularer Produktbauform und austauschbarer, standardisierter Messelemente.
- Endress+Hauser iTEMP Temperaturtransmitter mit allen üblichen Kommunikationsprotokollen und optionaler Bluetooth®-Konnektivität.
- Internationale Zertifizierungen: Explosionsschutz gemäß bspw. ATEX, IECEx, EAC, funktionale Sicherheit (SIL).

Inhaltsverzeichnis

Arbeitsweise und Systemaufbau	3	Zubehör	26
Messprinzip	3	Gerätespezifisches Zubehör	26
Messsystem	3	Servicespezifisches Zubehör	27
Gerätearchitektur	4		
Eingang	6	Dokumentation	28
Messgröße	6		
Messbereich	7		
Ausgang	7		
Ausgangssignal	7		
Temperaturtransmitter - Produktserie	7		
Energieversorgung	8		
Anschlusspläne	8		
Leistungsmerkmale	11		
Referenzbedingungen	11		
Maximale Messabweichung	12		
Reaktionszeit	13		
Stoß- und Vibrationsfestigkeit	14		
Kalibrierung	14		
Montage	15		
Montageort	15		
Einbaulage	15		
Einbauanleitung	15		
Umgebung	16		
Umgebungstemperaturbereich	16		
Lagerungstemperatur	17		
Relative Feuchte	17		
Klimaklasse	17		
Schutzart	17		
Vibrationsfestigkeit und Schockfestigkeit	17		
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	17		
Prozess	17		
Prozesstemperaturbereich	17		
Prozessdruckbereich	17		
Konstruktiver Aufbau	18		
Bauform, Maße	18		
Gewicht	22		
Werkstoffe	22		
Prozessanschluss	24		
Bedienung	24		
Zertifikate und Zulassungen	24		
Bestellinformationen	24		

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 Temperaturgradienten, falls vorhanden, 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 $\alpha = 0,003851 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

Man unterscheidet zwischen zwei unterschiedlichen Bauformen von Platinwiderstandsthermometern:

Es gibt zwei unterschiedliche Bauformen von Platinwiderstandsthermometern:

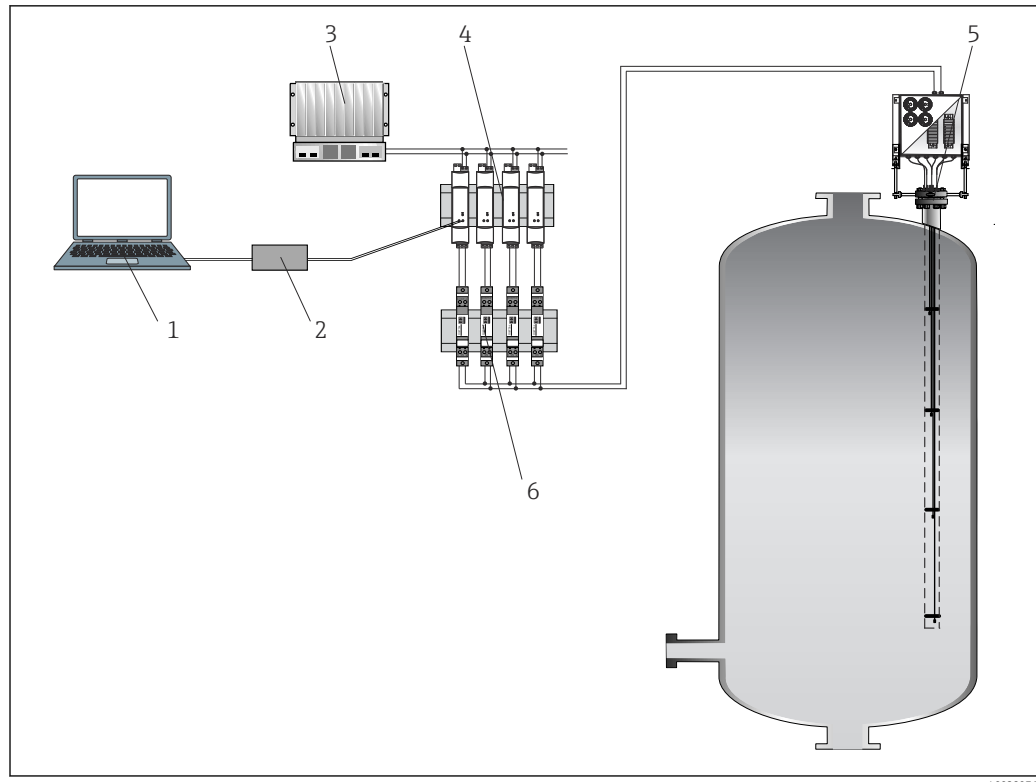
- **Drahtwiderstände (WW):** Hier befindet sich eine Doppelwicklung aus haarfeinem, hochreinem Platindraht in einem Keramikträger. Dieser Träger wird auf der Ober- und Unterseite mit einer Keramikschutzschicht versiegelt. Solche Widerstandsthermometer ermöglichen nicht nur Messungen, die in hohem Maße 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 Oxidation selbst bei hohen Temperaturen.

Messsystem

Der Hersteller bietet ein umfassendes Portfolio an optimierten Komponenten für die Temperaturmessstelle. Alles, was für eine nahtlose Integration der Messstelle in die Gesamtanlage benötigt wird.

Hierzu gehören:

- Stromversorgung/Speisetrenner
- Konfigurationsgeräte
- Überspannungsschutz



A0028076

- 1 Anwendungsbeispiel in einem Reaktor; montiertes Multipoint-Thermometer in einem vor Ort vorhandenen Schutzrohr, mit vier Messstellen und vier integrierten Transmittern oder Anschlussklemmen.

1 Gerätekonfiguration mit Anwendungssoftware FieldCare

2 Commubox

3 SPS

4 Speisetrenner der RN Series (24 V_{DC}, 30 mA) mit galvanisch getrenntem Ausgang zur Energieversorgung 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 Montiertes Multipoint-Thermometer in einem vor Ort vorhandenen 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.

6 Überspannungsschutzgeräte der HAW Produktfamilie zum Schutz der Signalleitungen und Komponenten in explosionsgefährdeten Bereichen, z. B. 4 ... 20 mA-, PROFIBUS® PA-, FOUNDATION Fieldbus™-Signalleitungen. Nähere Informationen hierzu sind in der zugehörigen Technischen Information zu finden.

Gerätearchitektur

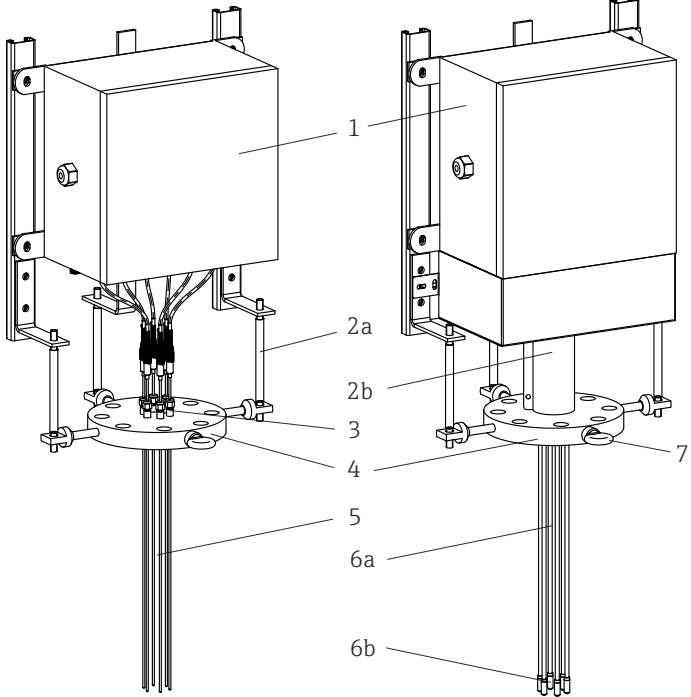
Das Multipoint-Thermometer gehört zu einer Serie von modularen Produkten zur Mehrfach-Temperaturmessung. Die Bauform ermöglicht den individuellen Austausch von Unterbaugruppen und Komponenten, sodass sich Instandhaltung und Ersatzteilmanagement einfach gestalten.

Sie besteht im Wesentlichen aus folgenden Unterbaugruppen:

- **Einpunkt-Messeinsatz:** Bestehend aus Messelement mit Metallummantelung (Thermoelement oder Widerstandsthermometer), Verlängerungsleitung und Durchführung. Ggf. kann jeder Messeinsatz wie ein individuelles Ersatzteil behandelt werden, das sich durch Lösen der Klemmverschraubung auf dem Prozessanschluss austauschen lässt. Die Messeinsätze können über spezifische Standardprodukt-Bestellcodes (z. B. TSC310, TST310) oder spezielle Codes bestellt werden. Für den spezifischen Bestellcode wenden Sie sich bitte an den Service von Endress+Hauser.
- **Mehrpunkt-Messeinsatz:** Bestehend aus einer Vielzahl von unabhängigen Thermoelementkabeln mit Metallummantelung in einer Sonde, von denen jedes mit einer Vergussdichtung und der jeweiligen Verlängerungsleitung ausgestattet ist, wodurch es zu einer doppelt abgedichteten Bauform kommt (Endress+Hauser ProfileSens).
- **Prozessanschluss:** ASME- oder EN-Flansch; kann mit Ringschrauben zum Anheben des Geräts geliefert werden.
- **Kopf:** Umfasst eine Anschlussbox mit den entsprechenden Komponenten wie Kabelverschraubungen, Ablassventilen, Erdungsschrauben, Anschlüssen, Kopftransmittern etc.

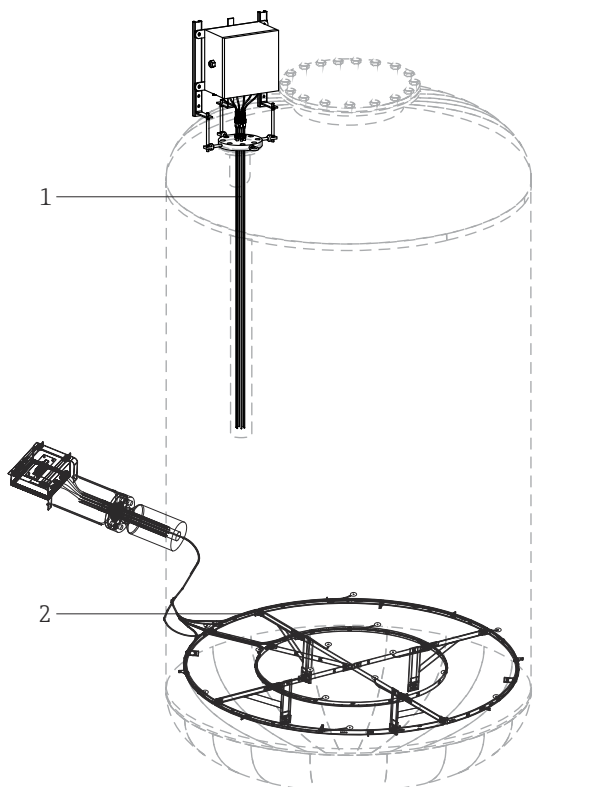
- **Halsrohr:** Ist für die Anschlussbox als Tragrahmen mithilfe von Komponenten wie Stützstäben und -platten oder Rohrverlängerungen konzipiert.
- **Weiteres Zubehör:** Kann unabhängig von der ausgewählten Produktkonfiguration bestellt werden, so z. B. Clips, Aufschweiß-Plättchen oder -Blöcke, Verschlusshülsen, Distanzstücke und Beschilderungen für die Sensor-Messstellen-Kennzeichnung.
- **Schutzrohre:** Sie sind direkt mit dem Prozessanschluss verschweißt und wurden für einen hohen mechanischen Schutz und höhere Korrosionsbeständigkeit der Sensoren konzipiert.

Im Allgemeinen misst das System das Temperaturprofil in der Prozessumgebung mithilfe von mehreren Sensoren. Diese sind mit einem geeigneten Prozessanschluss verbunden, der die Dichtigkeit des Prozesses gewährleistet. Auf der anderen Seite sind die Verlängerungsleitungen in der Anschlussbox verdrahtet, die direkt montiert oder abgesetzt sein kann.

Bauform	Beschreibung, verfügbare Optionen und Materialien	
	1: Kopf	Anschlussbox mit Klappdeckel für elektrische Anschlüsse. Umfasst Komponenten wie elektrische Anschlüsse, Transmitter und Kabelverschraubungen. ■ 316/316L ■ Weitere Werkstoffe auf Anfrage
	2a: Stützrahmen	Modulare Tragkonstruktion, die sich an alle verfügbaren Anschlussboxen anpassen lässt. 316/316L
	2b: Halsrohr	Modulare Tragkonstruktion für das Rohr, die sich an alle verfügbaren Anschlussboxen anpassen lässt und eine Überprüfung der Verlängerungsleitungen sicherstellt. 316/316L
	3: Klemmverschraubung	Hochleistungs-Klemmverschraubung zur Gewährleistung der Dichtigkeit zwischen Prozess und externer Umgebung. Für viele Prozessmedien und verschiedene Kombinationen aus hohen Temperaturen und Drücken. ■ 316L ■ 316H
	4: Prozessanschluss	Flansch gemäß internationaler Normen oder kundenspezifisch für spezifische Prozessanforderungen. → 24 ■ 304/304L ■ 316/316L ■ 316Ti ■ 321 ■ 347 ■ Weitere Werkstoffe auf Anfrage
	5: Messeinsatz	■ Mineralisierte geerdete und nicht geerdete Thermoelemente oder Widerstandsthermometer (Pt100) ■ Mineralisierter nicht geerdeter Multi-point-Kabel-Messeinsatz mit Thermoelementen (ProfileSens) Details siehe Tabelle "Bestellinformationen".

Bauform	Beschreibung, verfügbare Optionen und Materialien
	6a: Schutzrohre 6b: Spitzenverschluss Schutzrohre Das Thermometer kann wahlweise ausgestattet werden mit: ■ Schutzrohren für eine höhere mechanische Festigkeit und Korrosionsbeständigkeit ■ offenen Führungsrohren zum Einbau in ein vorhandenes Schutzrohr ■ 316/316L ■ 321 ■ 347 ■ Alloy 600 ■ Weitere Werkstoffe auf Anfrage
	7: Ringschraube Zum Anheben des Geräts für eine einfache Handhabung während des Einbaus. 316

Das modulare Multipoint-Thermometer zeichnet sich durch die folgenden möglichen Hauptkonfigurationen aus:



A0028362

2 Mögliche Hauptkonfigurationen

1 Lineare Konfiguration

2 3D-Konfiguration

- Lineare Konfiguration**
Die verschiedenen Sensoren werden gerade in einer Reihe angeordnet, sodass ihre Ausrichtung der Längsachse des Multipoint-Thermometers entspricht (lineare Mehrpunktmessung). Diese Konfiguration wird für die Installation des Multipoint-Geräts entweder in einem vorhandenen Schutzrohr als Teil des Reaktors oder in direktem Kontakt mit dem Prozess verwendet.
- 3D-Konfiguration**
Für eine Vielzahl von Messpunkten kann jeder Multipoint-Kabelfühler gebogen und mithilfe von Clips oder äquivalentem Zubehör so angeordnet und befestigt werden, dass eine dreidimensionale Konfiguration entsteht. Diese Konfiguration wird üblicherweise verwendet, um Messpunkte zu erreichen, die über verschiedene Querschnitte und Ebenen verteilt sind. Falls nicht bereits vorhanden, können spezifische Tragrahmen für die Multipointsensoren geliefert und installiert werden.

Eingang

Messgröße

Temperatur (temperaturlineares Übertragungsverhalten)

Messbereich

RTD:

Eingang	Bezeichnung	Messbereichsgrenzen
RTD	WW	-200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F)
RTD	TF 6 mm	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)
RTD	TF 3 mm	-50 ... +250 °C (-58 ... +482 °F)
RTD	iTHERM StrongSens 6 mm	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)

Thermoelement:

Eingang	Bezeichnung	Messbereichsgrenzen
Thermoelemente (TC) gemäß IEC 60584, Teil 1 – unter Verwendung eines iTEMP Temperaturkopftransmitters von Endress+Hauser	Typ J (Fe-CuNi)	-40 ... +720 °C (-40 ... +1 328 °F)
	Typ K (NiCr-Ni)	-40 ... +1 150 °C (-40 ... +2 102 °F)
	Typ N (NiCrSi-NiSi)	-40 ... +1 100 °C (-40 ... +2 012 °F)
	Interne Vergleichsstelle (Pt100) Genauigkeit Vergleichsstelle: ± 1 K Max. Sensorwiderstand: 10 kΩ	

Ausgang

Ausgangssignal

Die Messwerte werden auf zwei Arten übertragen:

- Direktverdrahtete Sensoren – Sensormesswerte werden ohne Transmitter weitergeleitet.
- Durch Auswahl entsprechender Endress+Hauser iTEMP®-Temperaturtransmitter über alle gängigen Protokolle. 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.

4-20 mA-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.

HART-Kopftransmitter

Der iTEMP-Transmitter ist ein 2-Leiter-Gerät mit einem oder zwei Messeingängen und einem Analogausgang. Das Gerät überträgt sowohl gewandelte Signale von Widerstandsthermometern und Thermoelementen als auch Widerstands- und Spannungssignale über die HART-Kommunikation. Schnelle und einfache Bedienung, Visualisierung und Instandhaltung unter Verwendung universaler Konfigurationssoftware wie FieldCare, DeviceCare oder FieldCommunicator 375/475. Integrierte Bluetooth®-Schnittstelle zur drahtlosen Anzeige von Messwerten und Parametrierung über Endress+Hauser SmartBlue-App, optional.

PROFIBUS PA Kopftransmitter

Universell programmierbarer iTEMP-Transmitter mit PROFIBUS PA-Kommunikation. Umformung von verschiedenen Eingangssignalen in digitale Ausgangssignale. Hohe Messgenauigkeit über den gesamten Umgebungstemperaturbereich. Die Konfiguration der PROFIBUS PA Funktionen und gerätespezifischer Parameter wird über die Feldbus-Kommunikation ausgeführt.

FOUNDATION Fieldbus™ Kopftransmitter

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

Kopftransmitter mit PROFINET und Ethernet-APL™

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

Kopftransmitter mit IO-Link

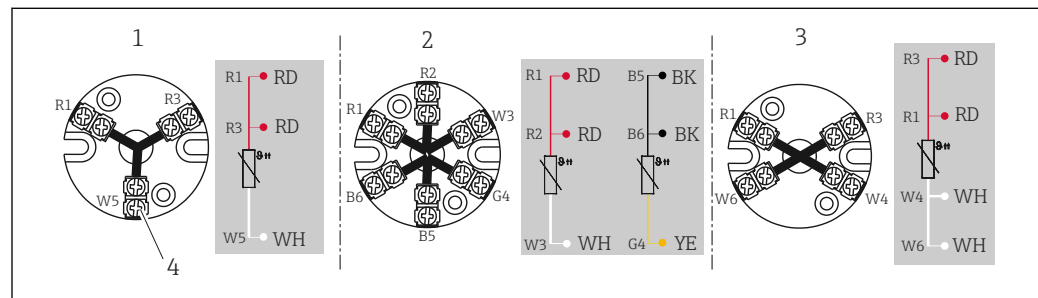
Der iTEMP-Transmitter ist ein IO-Link Gerät mit einem Messeingang und einer IO-Link Schnittstelle. Konfigurierbare, einfache und kosteneffiziente Lösung durch digitale Kommunikation über IO-Link. Die Montage erfolgt in einem Anschlusskopf Form B nach DIN EN 50446.

Vorteile der iTEMP-Transmitter:

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

Energieversorgung

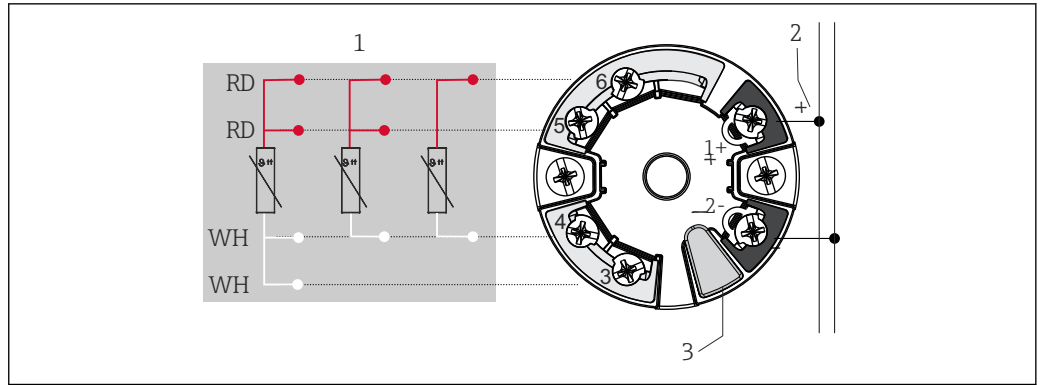
- i** ■ Die elektrischen Anschlusskabel müssen glatt, korrosionsbeständig, einfach zu reinigen und zu überprüfen, robust gegenüber mechanischen Beanspruchungen und nicht feuchtigkeitsempfindlich sein.
- Erdungs- oder Schirmanschlüsse sind über die Erdungsklemmen auf der Anschlussbox möglich.

Anschlusspläne**Typ des Sensoranschlusses RTD**

A0045453

3 Montierter Anschlussklemmenblock

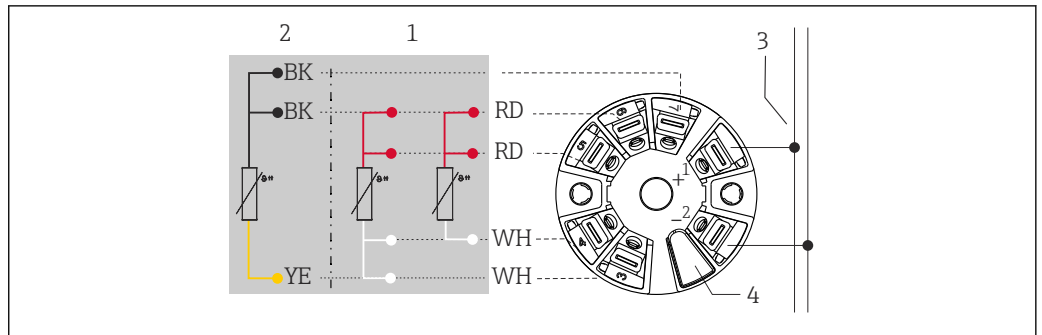
- 1 3-Leiter einfach
 2 2 x 3-Leiter einfach
 3 4-Leiter einfach
 4 Außenschraube



A0045464

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

- 1 Sensoreingang, RTD und Ω : 4-, 3- und 2-Leiter
- 2 Spannungsversorgung oder Feldbusanschluss
- 3 Display-Anschluss/CDI-Schnittstelle

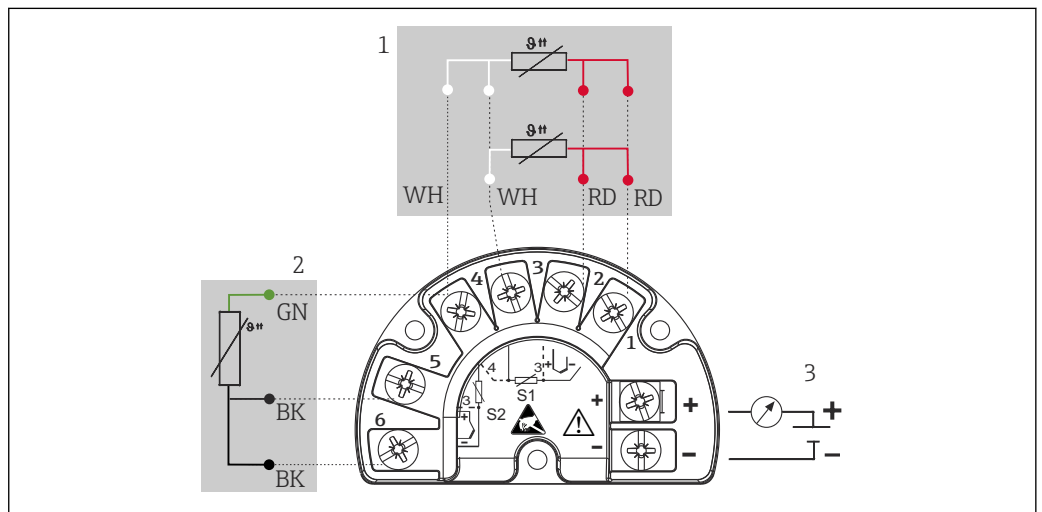


A0045466

5 Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT8x (doppelter Sensoreingang)

- 1 Sensoreingang 1, RTD: 4-, und 3-Leiter
- 2 Sensoreingang 2, RTD: 3-Leiter
- 3 Spannungsversorgung oder Feldbusanschluss
- 4 Display-Anschluss

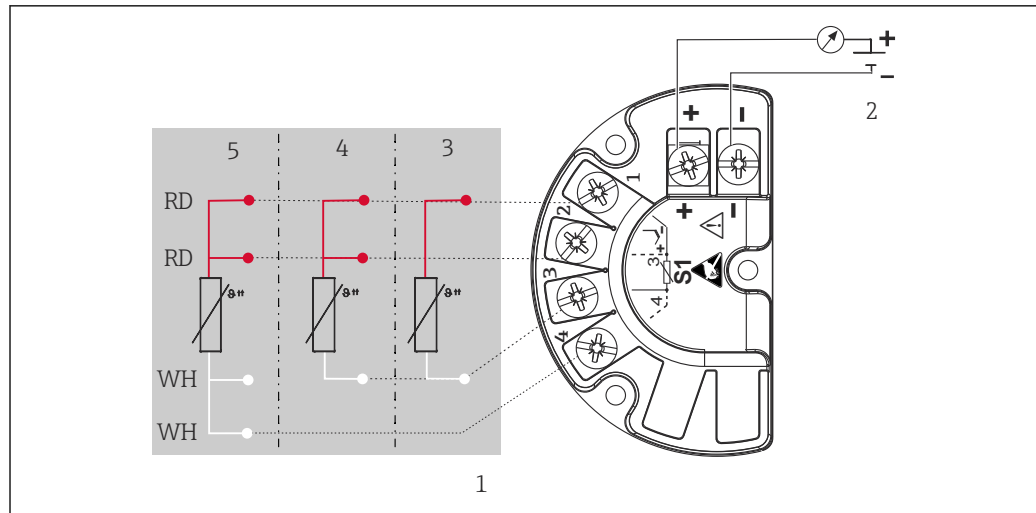
Montierter Feldtransmitter: Ausstattung mit Schraubklemmen



A0045732

6 TMT162 (doppelter Sensoreingang)

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

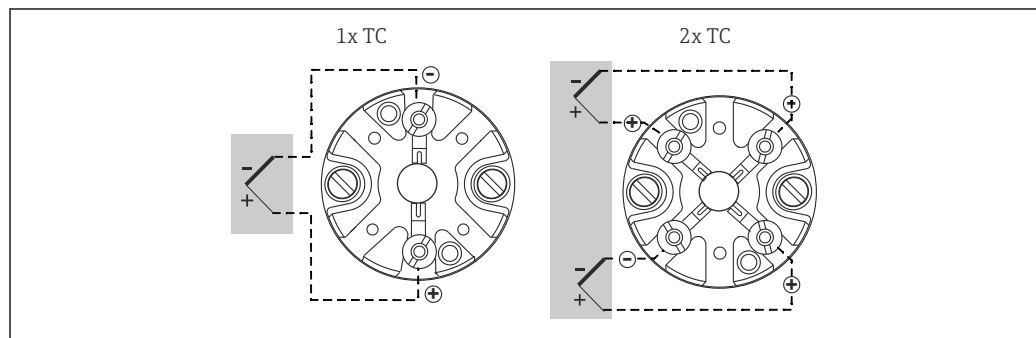


A0045733

7 TMT142B (ein Sensoreingang)

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

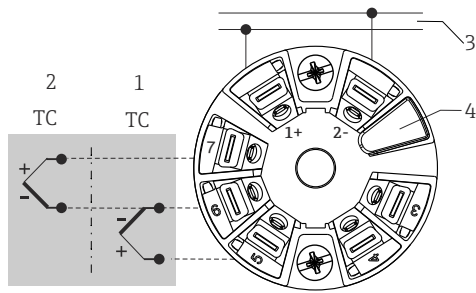
Typ des Sensoranschlusses Thermoelement (TC)



A0012700

8 Montierter Anschlussklemmenblock

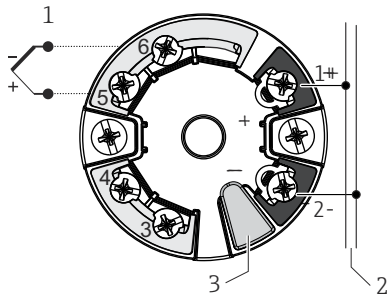
Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT8x (doppelter Sensoreingang) ¹⁾



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

A0045474

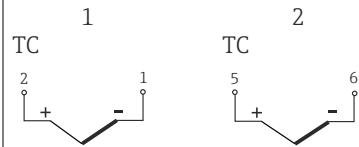
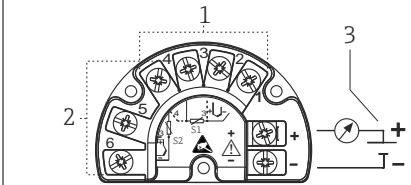
Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT7x oder TMT31 (ein Sensoreingang) ¹⁾



- 1 Sensoreingang TC, mV
- 2 Spannungsversorgung, Busanschluss
- 3 Display-Anschluss/CDI-Schnittstelle

A0045353

Montierter Feldtransmitter TMT162 oder TMT142B



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

A0045636

1) Ausstattung mit Federklemmen, sofern Schraubklemmen nicht extra ausgewählt werden oder ein Doppelsensor eingebaut ist.

Thermoelement Kabelfarben

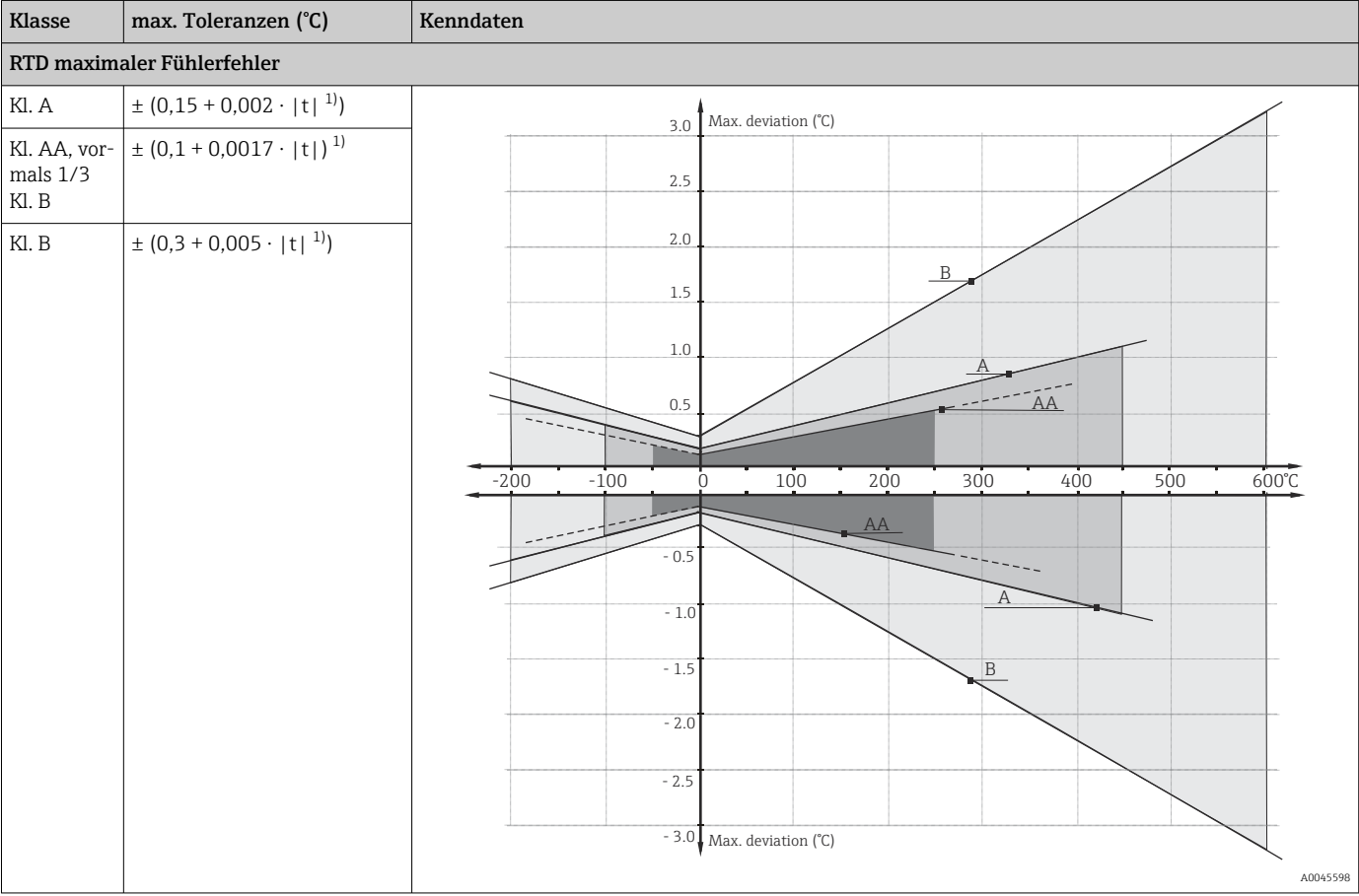
Nach IEC 60584	Nach ASTM E230
- Typ J: Schwarz (+), Weiß (-) - Typ K: Grün (+), Weiß (-) - Typ N: Rosa (+), Weiß (-) - Typ T: Braun (+), Weiß (-)	- Typ J: Weiß (+), Rot (-) - Typ K: Gelb (+), Rot (-) - Typ N: Orange (+), Rot (-) - Typ T: Blau (+), Rot (-)

Leistungsmerkmale

Referenzbedingungen

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

Maximale Messabweichung RTD-Widerstandsthermometer nach IEC 60751



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

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

Temperaturbereiche

Sensortyp ¹⁾	Betriebstemperaturbereich	Klasse B	Klasse A	Klasse AA
Pt100 (TF) Standard	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)	3 mm: -50 ... +250 °C (-58 ... +482 °F) 6 mm: -50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)	-30 ... +250 °C (-22 ... +482 °F)	0 ... +150 °C (+32 ... +302 °F)
Pt100 (TF) iTHERM Strong-Sens	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)	-30 ... +300 °C (-22 ... +572 °F)	0 ... +150 °C (+32 ... +302 °F)
Pt100 (WW)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)	-100 ... +450 °C (-148 ... +842 °F)	-50 ... +250 °C (-58 ... +482 °F)

1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration

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

Norm	Typ	Standardtoleranz		Sondertoleranz	
		Klasse	Abweichung	Klasse	Abweichung
IEC 60584					
	J (Fe-CuNi)	2	$\pm 2,5\text{ °C}$ ($-40 \dots +333\text{ °C}$) $\pm 0,0075\text{ t }^{1)}$ ($333 \dots 750\text{ °C}$)	1	$\pm 1,5\text{ °C}$ ($-40 \dots +375\text{ °C}$) $\pm 0,004\text{ t }^{1)}$ ($375 \dots 750\text{ °C}$)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	2	$\pm 0,0075\text{ t }^{1)}$ ($333 \dots 1200\text{ °C}$) $\pm 2,5\text{ °C}$ ($-40 \dots +333\text{ °C}$) $\pm 0,0075\text{ t }^{1)}$ ($333 \dots 1200\text{ °C}$)	1	$\pm 1,5\text{ °C}$ ($-40 \dots +375\text{ °C}$) $\pm 0,004\text{ t }^{1)}$ ($375 \dots 1000\text{ °C}$)

1) $|t|$ = Absolutwert in °C

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

Norm	Typ	Toleranzklasse: Standard	Toleranzklasse: Spezial
ASTM E230/ ANSI MC96.1		Abweichung, es gilt jeweils der größere Wert	
	J (Fe-CuNi)	$\pm 2,2\text{ K}$ oder $\pm 0,0075\text{ t }^{1)}$ ($0 \dots 760\text{ °C}$)	$\pm 1,1\text{ K}$ oder $\pm 0,004\text{ t }^{1)}$ ($0 \dots 760\text{ °C}$)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	$\pm 2,2\text{ K}$ oder $\pm 0,02\text{ t }^{1)}$ ($-200 \dots 0\text{ °C}$) $\pm 2,2\text{ K}$ oder $\pm 0,0075\text{ t }^{1)}$ ($0 \dots 1260\text{ °C}$)	$\pm 1,1\text{ K}$ oder $\pm 0,004\text{ t }^{1)}$ ($0 \dots 1260\text{ °C}$)

1) $|t|$ = Absolutwert in °C

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

Reaktionszeit



Ansprechzeit für Sensorbaugruppe ohne Transmitter. Sie bezieht sich auf Messeinsätze in direktem Kontakt mit dem Prozess. Wenn Schutzrohre ausgewählt werden, sollte eine spezifische Bewertung vorgenommen werden.

RTD

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

Messeinsatzdurchmesser	Reaktionszeit	
Mineralisierte Leitung, 3 mm (0,12 in)	t_{50}	2 s
	t_{90}	5 s
RTD-Messeinsatz StrongSens, 6 mm ($\frac{1}{4}$ in)	t_{50}	$< 5,5\text{ s}$
	t_{90}	$< 16\text{ s}$
Mineralisierte Leitung, 4,8 mm (0,19 in)	t_{50}	3,5 s
	t_{90}	9 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 Temperatursprung):

Messeinsatzdurchmesser	Reaktionszeit	
Geerdetes Thermoelement: 3 mm (0,12 in), 2 mm (0,08 in)	t ₅₀	0,8 s
	t ₉₀	2 s
Ungeerdetes Thermoelement: 3 mm (0,12 in), 2 mm (0,08 in)	t ₅₀	1 s
	t ₉₀	2,5 s
Geerdetes Thermoelement 6 mm (¼ in)	t ₅₀	2 s
	t ₉₀	5 s
Ungeerdetes Thermoelement 6 mm (¼ in)	t ₅₀	2,5 s
	t ₉₀	7 s
Geerdetes Thermoelement 8 mm (0,31 in)	t ₅₀	2,5 s
	t ₉₀	5,5 s
Ungeerdetes Thermoelement 8 mm (0,31 in)	t ₅₀	3 s
	t ₉₀	6 s

Durchmesser Kabelfühler (ProfileSens)	Reaktionszeit	
8 mm (0,31 in)	t ₅₀	2,4 s
	t ₉₀	6,2 s
9,5 mm (0,37 in)	t ₅₀	2,8 s
	t ₉₀	7,5 s
12,7 mm (½ in)	t ₅₀	3,8 s
	t ₉₀	10,6 s

Stoß- und Vibrationsfestigkeit

- RTD: 3 G / 10 ... 500 Hz gemäß IEC 60751
- RTD iTHERM StrongSens Pt100 (TF, vibrationsfest): bis 60G
- 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 Multipoint-Produktion im Werk oder nach der Installation des Multipoint-Thermometers auf der Anlage.

 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.

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.

 Im Fall eines Multipoint-Kabelfühlers können nur für den letzten Messpunkt temperaturgeregelte Kalibrierbäder von –80 ... 550 °C (–112 ... 1022 °F) für eine Werkskalibrierung oder eine akkreditierte Kalibrierung verwendet werden (wenn NL-L_{MPx} < 100 mm (3,94 in)). Für die Werkskalibrierung der Thermometer werden spezielle Bohrungen in Kalibrieröfen genutzt, die für eine homogene Verteilung der Temperatur von 200 ... 550 °C (392 ... 1022 °F) auf dem entsprechenden Abschnitt sorgen.

Für die Messeinsätze kommen zwei verschiedene Verfahren zur Anwendung:

- Kalibrierung an Fixpunkttemperaturen, z. B. am Gefrierpunkt von Wasser bei 0 °C (32 °F).
- Kalibrierung im Vergleich gegen ein präzises 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.

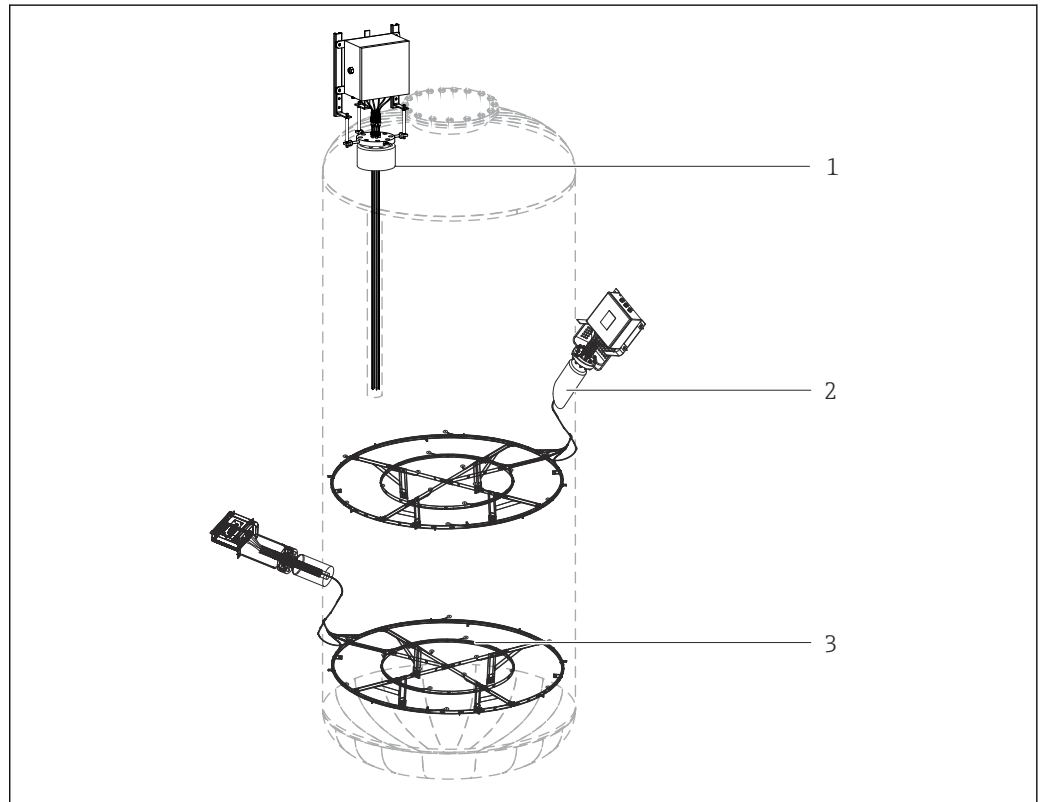
Montage

Montageort

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 Beschränkungen. Das Multipoint-Thermometer kann im Verhältnis zur vertikalen Achse des Reaktors oder Behälters entweder horizontal, schräg oder vertikal installiert werden.



A0028440

 9 Einbaubeispiele – keine Beschränkungen hinsichtlich der Einbaulage

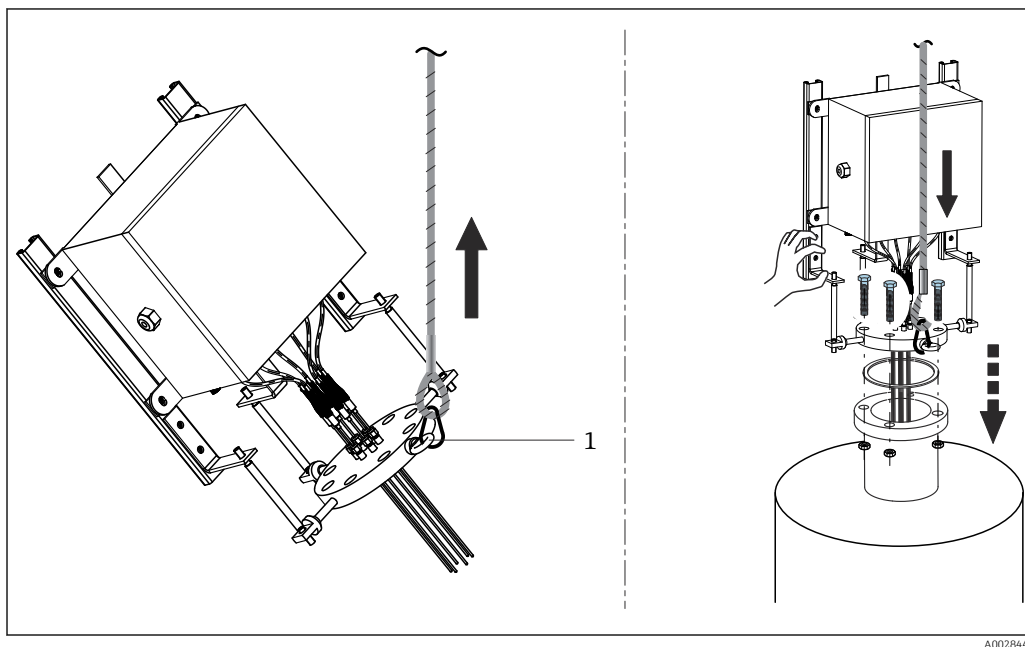
- 1 Vertikaler Einbau mit linearer Konfiguration
- 2 Schräger Einbau mit 3D-Konfiguration
- 3 Horizontaler Einbau mit 3D-Konfiguration

Einbauanleitung

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, des Anhebens oder des Einführens des Geräts durch den vorhandenen Stutzen, muss das Folgende vermieden werden:

- Fehlerhafte Ausrichtung im Hinblick auf die Stutzenachse.
- Jegliche Belastung der verschweißten oder verschraubten Teile durch das Gewicht des Geräts.
- Verformung oder Beschädigung der verschraubten Komponenten, Bolzen, Nutmuttern, Kabelverschraubungen und Klemmverschraubungen.
- Biegeradius der Schutzrohre kleiner als das 20-fache des Schutzrohr-Durchmessers.
- Reibung zwischen den Temperatursonden und den Komponenten im Inneren des Reaktors.
- Befestigung der Temperatursonden an der Reaktorinfrastruktur, ohne dass axiale Verlagerungen oder Bewegungen möglich sind.
- Biegeradius der Mantelleitung (Messeinsätze) mit einem Radius kleiner als das 5-fache des Außendurchmessers der Mantelleitung.

Die im Behälter vorhandenen Einbauten müssen für die Interaktion mit den Multipoint-Messeinsätzen berücksichtigt werden. Diese Einbauten können als Schnittstelle zwischen dem Multipoint-Thermometer und dem Prozess gesehen werden, wenn sie zur Befestigung der Messeinsatzspitzen dienen, oder als Einschränkungen, wenn die Thermolemente gemäß Einbauanleitung verlegt werden müssen. Wenn die Einbauten nicht als Schnittstelle für den Messeinsatz verwendet werden können, kann der Hersteller spezielle Tragrahmen liefern, die nur minimale Auswirkungen auf den Prozess haben und die Realisierung der gewünschten Messstellen ermöglichen. Die Bauteile der Rahmen werden immer mechanisch gefügt, sodass es keine thermische Beeinflussung oder negative Auswirkung auf die Einbauten gibt.



A0028441

10 Einbau eines Multipoint-Thermometers mithilfe eines geflanschten Prozessanschlusses in einem Reaktorstützen.

i Während des Einbaus darf das gesamte Thermometer nur unter Verwendung von ordnungsgemäß an der Ringschraube des Flansches (1) angebrachten Seilen angehoben und bewegt werden.

Umgebung

Umgebungstemperaturbereich

Anschlussbox	Ex-freier Bereich	Explosionsgefährdeter Bereich
Ohne montierten Transmitter	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
Mit montiertem Kopftransmitter	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)	Hängt von der jeweiligen Ex-Bereich-Zulassung ab. Details siehe Ex-Dokumentation.

Lagerungstemperatur	Anschlussbox	
	Mit Kopftransmitter	-40 ... +95 °C (-40 ... +203 °F)
Relative Feuchte	Kondensation gemäß IEC 60068-2-14: Kopftransmitter: zulässig 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 ■ Anschlussklemmen: Klasse B2 gemäß EN 60654-1	
Schutzart	■ Spezifikation für die Kabelführung: IP68 ■ Spezifikation für die Anschlussbox: IP66/67	
Vibrationsfestigkeit und Schockfestigkeit	■ RTD: 3 g / 10 ... 500 Hz gemäß IEC 60751 ■ RTD iTHERM StrongSens Pt100 (TF, vibrationsfest): bis 60 g ■ TC: 4 g / 2 ... 150 Hz gemäß IEC 60068-2-6	
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	Abhängig vom verwendeten Transmitter. Nähere Informationen siehe zugehörige Technische Information.	

Prozess

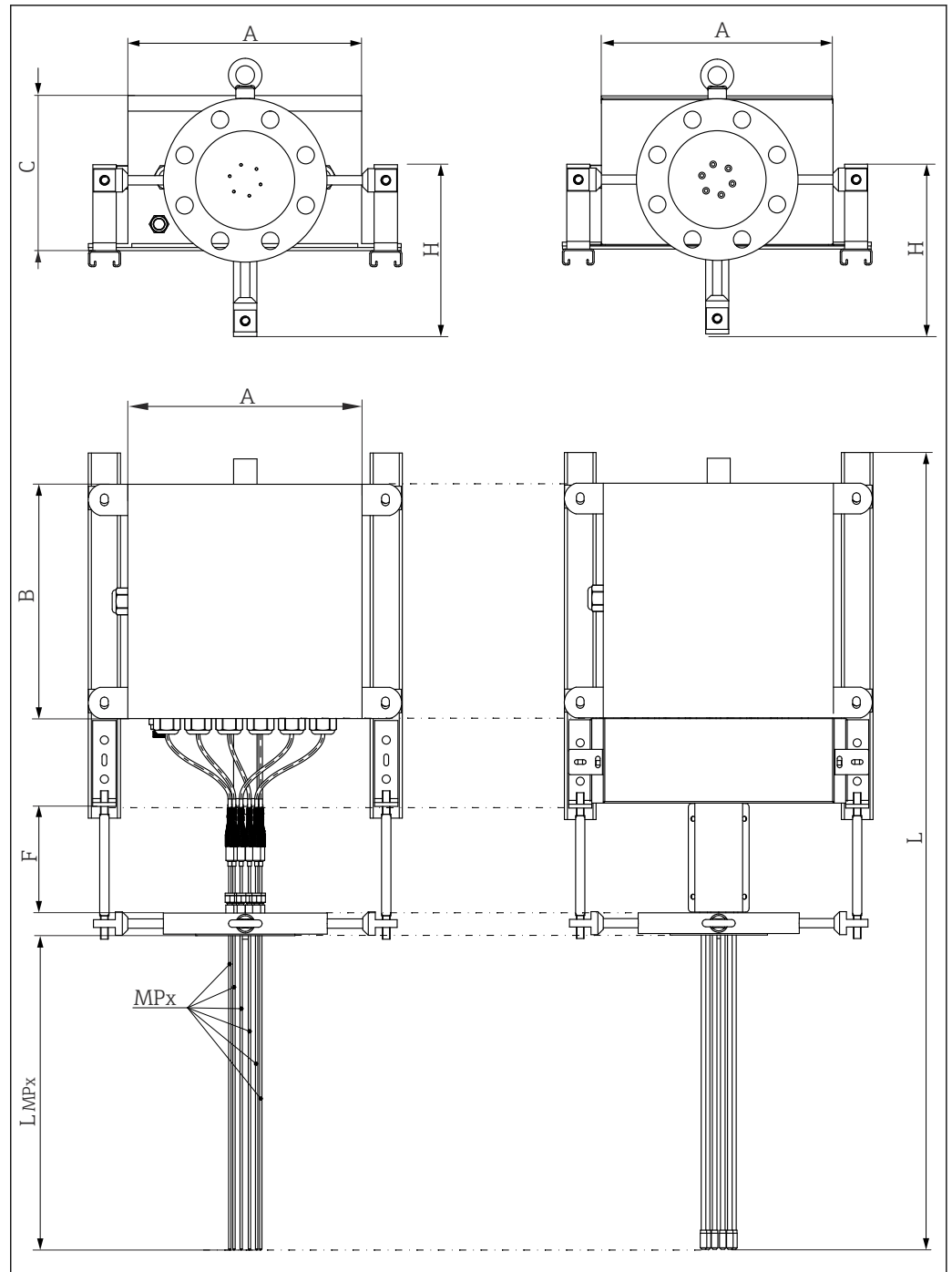
Zur Auswahl der richtigen Produktkonfiguration müssen mindestens die Prozesstemperatur und der Prozessdruck als Parameter angegeben werden. Sind spezielle Produktmerkmale erforderlich, dann sind zusätzliche Daten wie Art des Prozessmediums, Phasen, Konzentration, Viskosität, Strom, Turbulenzen und Korrosionsgeschwindigkeit für die komplette Produktdefinition zwingend erforderlich.

Prozesstemperaturbereich	Bis zu +1 150 °C (+2 102 °F). Abhängig von der Konfiguration.  Die Flansche für den Prozessanschluss definieren mit ihren spezifischen Druckklassen, die nach den Anforderungen der Anlage ausgelegt wurden, die maximalen Prozessbedingungen, unter denen die Geräte arbeiten können.
Prozessdruckbereich	0 ... 100 bar (0 ... 1 450 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: ■ Olefine ■ Ethylen ■ Propylen ■ Aromate ■ Benzol ■ Stickstoffbasierte, anorganische Stoffe ■ Ammoniak ■ Urea ■ GTL-Verfahren ■ Destillationsanlagen und Hydrierung

Konstruktiver Aufbau

Bauform, Maße

Das Multipoint-Thermometer besteht aus verschiedenen Unterbaugruppen. Merkmale, Maße und Werkstoffe sind bei der linearen und der 3D-Konfiguration identisch. Um höchste Genauigkeit und eine lange Lebensdauer zu gewährleisten, stehen unterschiedliche Messeinsätze für spezifische Prozessbedingungen zur Verfügung. Zudem können Schutzrohre ausgewählt werden, um die mechanische Leistung und die Korrosionsbeständigkeit noch weiter zu erhöhen und den Austausch des Messeinsatzes zu ermöglichen. Die zugehörigen geschirmten Verlängerungsleitungen werden mit Ummantelungen aus hoch widerstandsfähigen Werkstoffen geliefert, um in unterschiedlichen Umgebungsbedingungen hohe Beständigkeit zu bieten und stabile und rauschfreie Signale zu gewährleisten. Die Verbindung zwischen den Messeinsätzen und den Verlängerungsleitungen wird mithilfe von speziell abgedichteten Durchführungen erreicht, wodurch die angegebene Schutzart sichergestellt wird.



11 Bauform des modularen Multipoint-Thermometers, mit Stützrahmen auf der linken Seite oder mit Stützrahmen und Abdeckungen auf der rechten Seite. 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} Unterschiedliche Eintauchlänge der Messelemente oder Schutzrohre

H Abmessungen Rahmen der Anschlussbox und des Tragsystems

F Halsrohrlänge

L Gesamtlänge Gerät

Halsrohr F in mm (in)

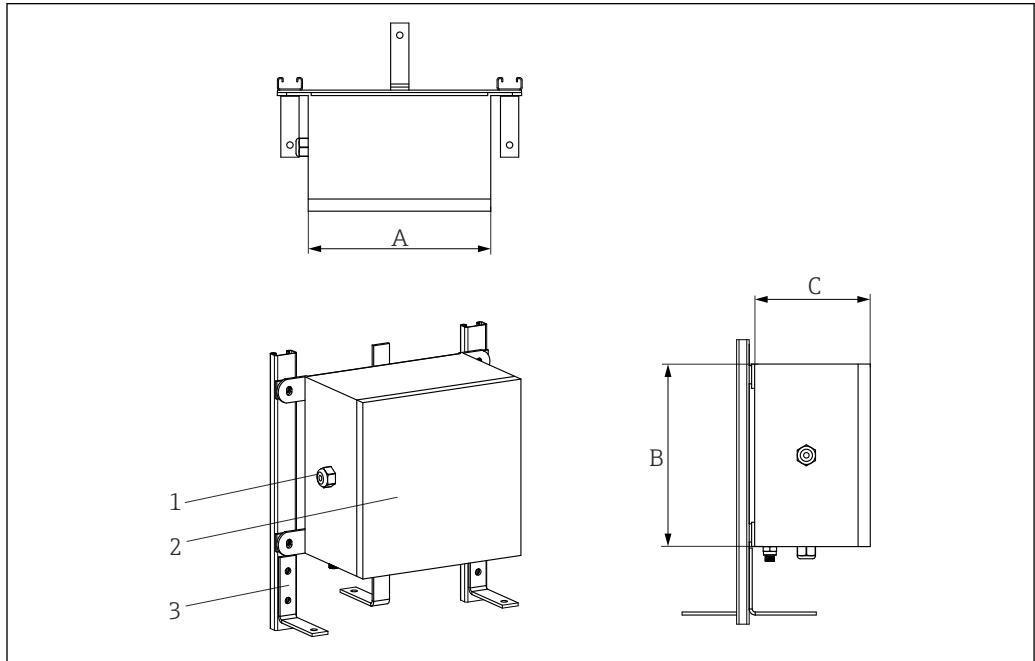
Standard 250 (9,84)

Auf Anfrage sind spezifisch angepasste Halsrohre erhältlich.

Eintauchlängen MPx der Messelemente/Schutzrohre:

Basierend auf Kundenanforderungen

Anschlussbox



- 1 Kabelverschraubung
- 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.

i Das Multipoint-Thermometer kann sowohl mit Erdungsklemmen als auch mit Abschirmungsanschlüssen ausgestattet werden. Für einen korrekten Anschluss der Kabel bitte die Anlagensrichtlinien beachten.

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

		A	B	C
Edelstahl	Min.	170 (6,7)	170 (6,7)	130 (5,1)
	Max.	500 (19,7)	500 (19,7)	240 (9,5)
Aluminium	Min.	100 (3,9)	150 (5,9)	80 (3,2)
	Max.	330 (13)	500 (19,7)	180 (7,1)

Spezifikationstyp	Anschlussbox	Kabelverschraubungen
Werkstoff	AISI 316	NiCr-beschichtetes Messing AISI 316 / 316L
Schutzart (IP)	IP66/67	IP66
Umgebungstemperaturbereich (ATEX)	-55 ... +110 °C (-67 ... +230 °F)	
Zulassungen	ATEX-, IECEx-, UL-, CSA-, EAC-Zulassung für den Einsatz in Ex-Bereichen	

Spezifikationstyp	Anschlussbox	Kabelverschraubungen
Kennzeichnung	- ATEX II 2GD Ex e IIC T6/T5/T4 Gb Ex ia IIC T6/T5/T4 Ga Ex tb IIIC T85°C/T100°C/T135°C Db IP66 - IECEX Ex e IIC T6/T5/T4 Gb/ Ex ia IIC T6/T5/T4 Ga Ex tb IIIC T85°C/T100°C/T135°C Db IP66 - UL913 Class I, Zone 1, AEx e IIC; Zone 21, AEx tb IIIC IP66 - CSA C22.2 No.157 Class I, Zone 1 Ex e IIC; Class II, Groups E, F und G	Gemäß Zulassung der Anschlussbox
Deckel	Schwenkbar	-
Max. Durchmesser Dichtung	-	6 ... 12 mm (0,24 ... 0,47 in)

Halsrohr

Das Halsrohr gewährleistet die Verbindung zwischen dem Flansch und der Anschlussbox. Die Bauform wurde entwickelt, um verschiedene Einbaumöglichkeiten sicherzustellen und so auf mögliche Hindernisse und Beschränkungen einzugehen, die sich in allen Anlagen finden können. Hierzu gehört z. B. die Infrastruktur des Reaktors (Plattformen, lasttragende Strukturen, Stützleisten, Treppen etc.) und die Wärmeisolation des Reaktors. Die Bauform des Halsrohrs gewährleistet einen einfachen Zugang zur Überwachung und Instandhaltung der Messeinsätze und Verlängerungsleitungen. Sie stellt eine sehr feste (steife) Verbindung für die Anschlussbox dar und ist vibrationsfest. Das Halsrohr weist kein geschlossenes Volumen auf. 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.

Messeinsatz und Schutzrohre



Es sind unterschiedliche Messeinsätze und Schutzrohrtypen erhältlich. Für andere Anforderungen, die hier nicht aufgeführt sind, wenden Sie sich bitte an die Vertriebsabteilung des Herstellers.



Im Fall eines Multipoint-Kabel-Messeinsatzes (ProfileSens), siehe Technische Information TI01346T

Thermoelement

Durchmesser in mm (in)	Typ	Standard	Typ Messstelle	Mantelwerkstoff
6 (0,24) 3 (0,12) 2 (0,08) 1,5 (0,06)	1x Typ K 2x Typ K 1x Typ J 2x Typ J 1x Typ N 2x Typ N 1x Typ T 2x Typ T	IEC 60584/ ASTM E230	Geerdet/ungeerdet	Alloy600/AISI 316L/Pyrosil

RTD

Durchmesser in mm (in)	Typ	Standard	Mantelwerkstoff
3 (0,12) 6 (1/4)	1x Pt100 WW 2x Pt100 WW 1x Pt100 TF 2x Pt100 TF	IEC 60751	AISI 316L

Schutzrohre

Außendurchmesser in mm (in)	Mantelwerkstoff	Typ	Wandstärke in mm (in)
6 (0,24)	AISI 316/316L AISI 316Ti AISI 321 AISI 347 Alloy 600	geschlossen oder offen	1 (0,04) oder 1,5 (0,06)
8 (0,32)	AISI 316/316L AISI 316Ti AISI 321 AISI 347 Alloy 600	geschlossen oder offen	1 (0,04) oder 1,5 (0,06) oder 2 (0,08)
10,2 ($\frac{1}{8}$)	AISI 316/316L AISI 316Ti AISI 321 AISI 347 Alloy 600	geschlossen oder offen	1,73 (0,068)

Gewicht Das Gewicht kann je nach Konfiguration variieren: Abmessungen und Inhalt der Anschlussbox, Halsrohrlänge, Abmessungen des Prozessanschlusses und Anzahl der Messeinsätze. Ungefähres Gewicht eines auf typische Art konfigurierten Multipoint-Thermometers (Anzahl Messeinsätze = 12, Flanschgröße = 3", Anschlussbox mittlerer Größe) = 40 kg (88 lb)

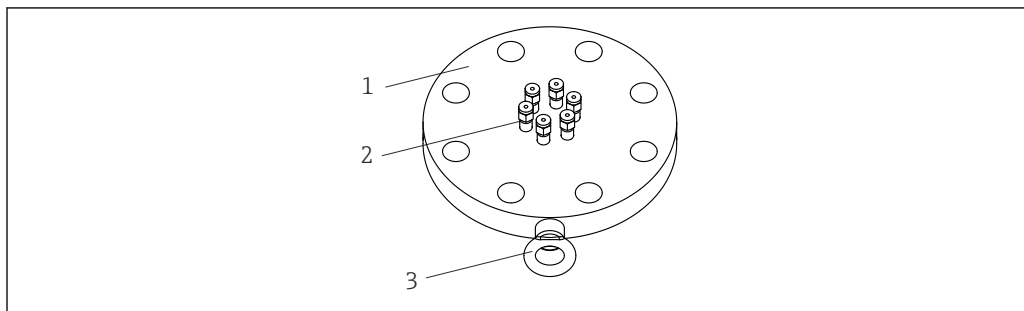
Werkstoffe Bezieht sich auf die Messeinsatz-Ummantelung, Halsrohrverlängerung, Anschlussbox und alle medienberührenden Teile.

Die in der folgenden Tabelle angegebenen Dauereinsatztemperaturen sind nur als Richtwerte bei Verwendung der jeweiligen Materialien in Luft und ohne nennenswerte Druckbelastung zu verstehen. Die maximalen Betriebstemperaturen reduzieren sich in einigen Fällen, in denen abnorme Bedingungen wie z. B. eine hohe mechanische Last oder aggressive Medien vorherrschen, beträchtlich.

Materialbezeichnung	Kurze Form	Empfohlene max. Dauereinsatztemperatur an Luft	Eigenschaften
AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1 202 °F)	■ Austenitischer, nicht rostender Stahl ■ Generell hohe Korrosionsbeständigkeit ■ Besonders hohe Korrosionsbeständigkeit in chlorhaltigen und sauren, nicht oxidierenden Atmosphären – dank Molybdän (z. B. Phosphor- und Schwefelsäuren, Essig- und Weinsäuren in einer geringen Konzentration)
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 202 °F)	■ Austenitischer, nicht rostender Stahl ■ Generell hohe Korrosionsbeständigkeit ■ Besonders hohe Korrosionsbeständigkeit in chlorhaltigen und sauren, nicht oxidierenden Atmosphären – dank Molybdän (z. B. Phosphor- und Schwefelsäuren, Essig- und Weinsäuren in einer geringen Konzentration) ■ Erhöhte Beständigkeit gegenüber interkristalliner Korrosion und Lochfraß ■ Verglichen mit 1.4404 weist 1.4435 sogar eine noch höhere Korrosionsbeständigkeit und einen geringeren Deltaferritgehalt auf

Materialbezeichnung	Kurze Form	Empfohlene max. Dauereinsatztemperatur an Luft	Eigenschaften
Alloy600/ 2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	▪ 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 etc. ▪ Korrosion durch Reinstwasser ▪ Nicht in schwefelhaltiger Atmosphäre einzusetzen
AISI 304/1.4301	X5CrNi18-10	850 °C (1 562 °F)	▪ Austenitischer, 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 304L/ 1.4307	X2CrNi18-9	850 °C (1 562 °F)	▪ Gute Schweißseigenschaften ▪ Beständig gegenüber interkristalliner Korrosion ▪ Gute Formbarkeit, exzellente Zieh-, Form- und Zerspaneigenschaften
AISI 316Ti/ 1.4571	X6CrNi-MoTi17-12-2	700 °C (1 292 °F)	▪ Durch Hinzufügen von Titan ergibt sich eine erhöhte Beständigkeit gegenüber interkristalliner Korrosion – selbst nach dem Schweißen ▪ Breites Einsatzspektrum in der chemischen, petrochemischen und Erdölindustrie sowie in der Kohlechemie ▪ Nur bedingt polierbar, es können Titanschlieren entstehen
AISI 321/1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1 499 °F)	▪ Austenitischer, nicht rostender Stahl ▪ Hohe Beständigkeit gegenüber interkristalliner Korrosion – selbst nach dem Schweißen ▪ Gute Schweißseigenschaften, geeignet für alle standardmäßigen Schweißverfahren ▪ Wird in zahlreichen Sektoren der Chemie- und Petrochemiebranche sowie in druckbeaufschlagten Behältern eingesetzt
AISI 347/1.4550	X6CrNiNb10-10	800 °C (1 472 °F)	▪ Austenitischer, 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



A0028122

12 Flansch als Prozessanschluss

- 1 Flansch
2 Klemmverschraubungen
3 Ringschraube

Die standardmäßigen Prozessanschlussflansche entsprechen folgenden Standards:

Standard ¹⁾	Größe	Auslegung	Werkstoff
ASME	1½", 2", 3", 4", 6", 8"	150#, 300#, 400#, 600#	AISI 316, 316L, 304, 304L, 316Ti, 321, 347
EN	DN40, DN50, DN80, DN100, DN150, DN200	PN10, PN16, PN25, PN40, PN63, PN100	

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

Klemmverschraubungen

Die Klemmverschraubungen sind mit dem Flansch verschweißt oder in den Flansch eingeschraubt, um die Dichtigkeit des Prozessanschlusses sicherzustellen. Die Abmessungen entsprechen den Abmessungen des Messeinsatzes. Material und Ausführung der Klemmverschraubungen erfüllen für die Zuverlässigkeit höchste Standards.

Werkstoff	AISI 316/316H
-----------	---------------

Bedienung

Details zur Bedienung siehe Technische Dokumentation der jeweiligen Transmitter oder der entsprechenden Bediensoftware.

Zertifikate und Zulassungen

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

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

Bestellinformationen

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

1. Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen.

2. Produktseite öffnen.
3. **Konfiguration** auswählen.



Produktkonfigurator - das Tool für individuelle Produktkonfiguration

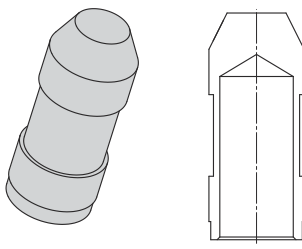
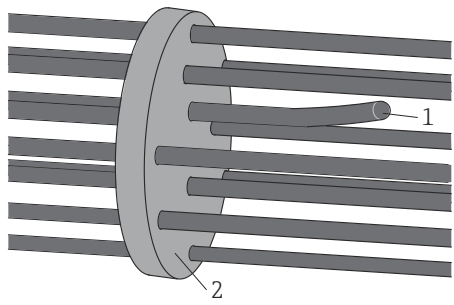
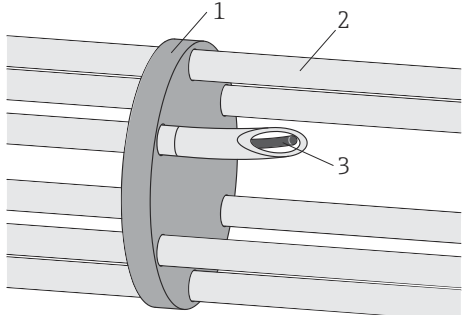
- Tagesaktuelle Konfigurationsdaten
- Je nach Gerät: Direkte Eingabe von messstellenspezifischen Angaben wie Messbereich oder Bediensprache
- Automatische Überprüfung von Ausschlusskriterien
- Automatische Erzeugung des Bestellcodes mit seiner Aufschlüsselung im PDF- oder Excel-Ausgabeformat
- Direkte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

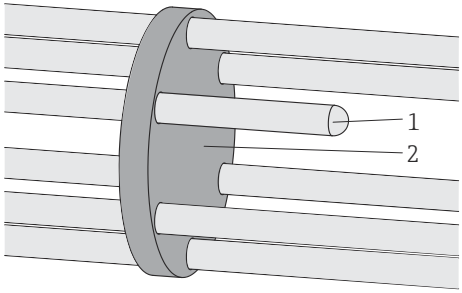
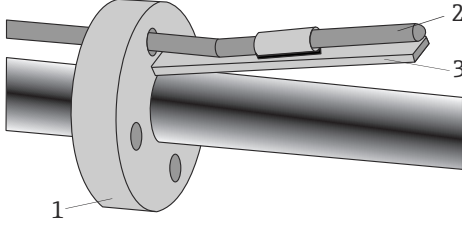
Zubehör

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

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

Gerätespezifisches Zubehör

Zubehör	Beschreibung
Sensorspitze  A0028427	An der Sensorspitze befindet sich eine geschweißte Abschlusskappe, die den Messeinsatz (und das Schutzrohr) vor aggressiven Prozessbedingungen schützt und die Befestigung mit Kabelbindern aus Metall ermöglicht.
Thermisches Kontaktsystem	
Messeinsatz und Distanzstücke  A0033485 1 Messeinsatz 2 Distanzstück	■ Verwendet bei linearen Konfigurationen und im Fall von vorhandenen Schutzrohren für eine axiale Zentrierung des Messeinsatzbündels ■ Verhindert das Verdrehen der Messeinsätze ■ Erhöht die Biegesteifigkeit für das Sensorbündel
Führungsrohre und Distanzstücke  A0028783 1 Distanzstück 2 Führungsrohr 3 Messeinsatz	■ Verwendet bei linearen Konfigurationen und im Fall von vorhandenen Schutzrohren für eine axiale Zentrierung des Messeinsatzbündels ■ Erhöht die Biegesteifigkeit für das Sensorbündel ■ Die Messeinsätze sind auswechselbar ■ Gewährleistet den thermischen Kontakt zwischen Sensorspitze und Schutzrohr ■ Modulare Bauform ¹⁾

Zubehör	Beschreibung
Schutzrohr und Distanzstücke  1 Schutzrohr 2 Distanzstück A0028434	Bei linearen Konfigurationen und vorhandenen Schutzrohren Verhindert das Verdrehen der Sensorleitungen Erhöht die Biegesteifigkeit für das Sensorbündel Ermöglicht den Sensorwechsel
Bimetallstreifen  1 Distanzstück 2 Führungsrohr 3 Bimetallstreifen A0028435 13 Bimetallstreifen mit oder ohne Führungsrohre	- Bei linearen Konfigurationen und in vorhandenen Schutzrohren - Gewährleistet den thermischen Kontakt zwischen Sensorspitze und Schutzrohr durch Bimetallstreifen, die durch die Temperaturdifferenz aktiviert werden - Keine Reibung während der Installation – selbst bei bereits installierten Sensoren

1) Kann im Werk oder vor Ort montiert werden

Servicespezifisches Zubehör

Netilion

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



www.netilion.endress.com

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:

<https://portal.endress.com/webapp/applicator>

Konfigurator

Produktkonfigurator - das Tool für eine 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

Der Konfigurator steht unter www.endress.com auf der jeweiligen Produktseite zur Verfügung:

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

FieldCare SFE500	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
DeviceCare SFE100	Konfigurations-Tool für Geräte über Feldbusprotokolle und Endress+Hauser Serviceprotokolle. DeviceCare ist das von Endress+Hauser entwickelte Tool zur Konfiguration von Endress+Hauser Geräten. Alle intelligenten Geräte in einer Anlage können über eine Punkt-zu-Punkt- oder eine Punkt-zu-Bus-Verbindung konfiguriert werden. Die benutzerfreundlichen Menüs ermöglichen einen transparenten und intuitiven Zugriff auf die Feldgeräte.  Zu Einzelheiten: Betriebsanleitung BA00027S

Dokumentation

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

Dokumenttyp	Zweck und Inhalt des Dokuments
Technische Information (TI)	Planungshilfe für Ihr Gerät Das Dokument liefert alle technischen Daten zum Gerät und gibt einen Überblick, was rund um das Gerät bestellt werden kann.
Kurzanleitung (KA)	Schnell zum 1. Messwert Die Anleitung liefert alle wesentlichen Informationen von der Warenannahme bis zur Erstinbetriebnahme.
Betriebsanleitung (BA)	Ihr Nachschlagewerk Die Anleitung liefert alle Informationen, die in den verschiedenen Phasen des Lebenszyklus vom Gerät benötigt werden: Von der Produktidentifizierung, Warenannahme und Lagerung über Montage, Anschluss, Bedienungsgrundlagen und Inbetriebnahme bis hin zur Störungsbeseitigung, Wartung und Entsorgung.
Beschreibung Geräteparameter (GP)	Referenzwerk für Ihre Parameter Das Dokument liefert detaillierte Erläuterungen zu jedem einzelnen Parameter. Die Beschreibung richtet sich an Personen, die über den gesamten Lebenszyklus mit dem Gerät arbeiten und dabei spezifische Konfigurationen durchführen.

Dokumenttyp	Zweck und Inhalt des Dokuments
Sicherheitshinweise (XA)	Abhängig von der Zulassung liegen dem Gerät bei Auslieferung Sicherheitshinweise für elektrische Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Bereichen bei. Diese sind integraler Bestandteil der Betriebsanleitung.  Auf dem Typenschild ist angegeben, welche Sicherheitshinweise (XA) für das jeweilige Gerät relevant sind.
Geräteabhängige Zusatzdokumentation (SD/FY)	Anweisungen der entsprechenden Zusatzdokumentation konsequent beachten. Die Zusatzdokumentation ist fester Bestandteil der Dokumentation zum Gerät.



www.addresses.endress.com
