

Technische Information

iTHERM MultiSens Slim

TMS21

Multipoint Thermometer

Minimalinvasives TC Multipoint-Thermometer für petrochemische und chemische Anwendungen



Anwendungsbereich

- Zur Anwendung in Prozessen mit direktem Mediumskontakt und schnellen Ansprechzeiten
- Speziell für Prozesse der Leichtchemie ausgelegt
- Zum Einbau in einem Behälter, Reaktor, Tank oder ähnliches

Ihre Vorteile

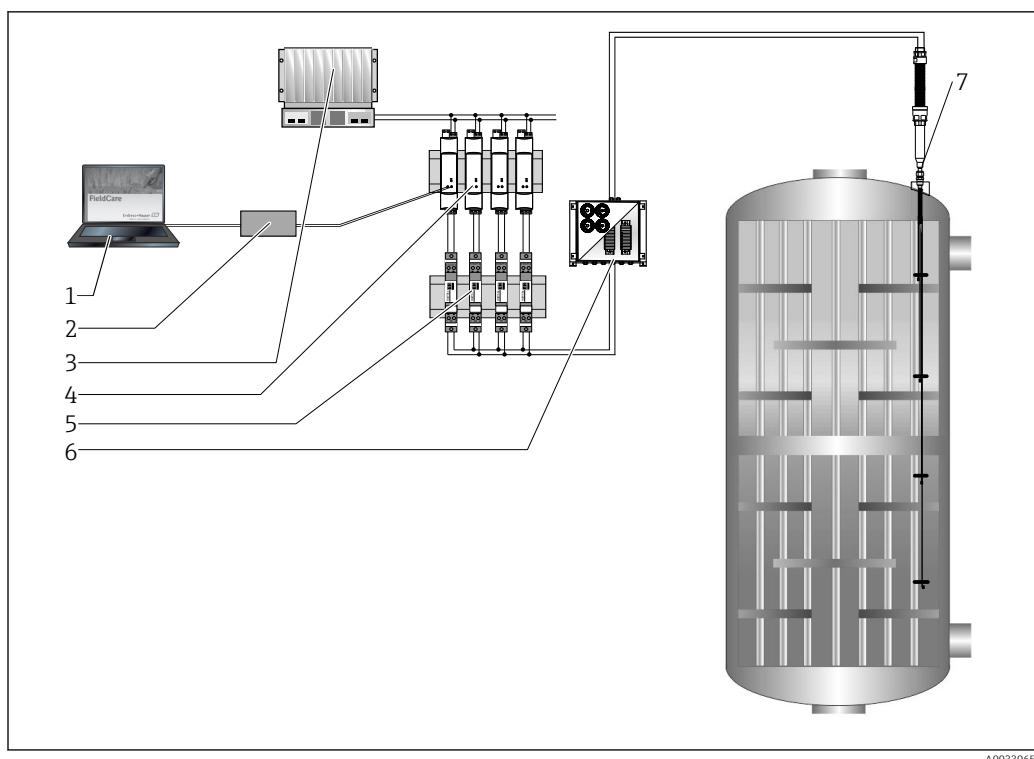
- Einfache Installation und Prozessintegration aufgrund flexibler und breiter Produktkonfigurationsmöglichkeiten
- Hochpräzise Temperaturprofilerkennung anhand einer Vielzahl von Messstellen - bis zu 59 Stützstellen
- Einfache Prozessüberwachung dank minimalinvasiver Temperatur-Profilierungssonde
- Schnelles Ansprechverhalten
- Internationale Zertifizierungen: Explosionsschutz gemäß bspw. ATEX, IECEEx, EAC

Inhaltsverzeichnis

Arbeitsweise und Systemaufbau	3	Servicespezifisches Zubehör	21
Messprinzip	3		
Messsystem	3		
Gerätearchitektur	4		
Eingang	6	Dokumentation	21
Messgröße	6		
Ausgang	6		
Ausgangsignal	6		
Temperaturtransmitter - Produktserie	6		
Energieversorgung	8		
Anschlusspläne	8		
Leistungsmerkmale	9		
Genaugigkeit	9		
Ansprechzeit	9		
Weitere Tests (auf Anfrage)	10		
Kalibrierung	10		
Montage	10		
Montageort	10		
Einbaulage	10		
Einbauhinweise	11		
Umgebung	12		
Umgebungstemperaturbereich	12		
Lagerungstemperatur	12		
Relative Feuchte	12		
Schutzart	12		
Vibrationsfestigkeit und Schockfestigkeit	12		
Elektromagnetisch Verträglichkeit (EMV)	12		
Prozess	12		
Prozesstemperaturbereich	12		
Prozessdruckbereich	13		
Konstruktiver Aufbau	13		
Bauform, Maße	13		
Gewicht	16		
Materialien für Messeinsatzummantelung, Schutzrohr, Hauptdurchführung und alle mediumberührenden Teile	16		
Prozessanschluss	17		
Bedienung	17		
Zertifikate und Zulassungen	18		
Bestellinformationen	18		
Zubehör	19		
Gerätespezifisches Zubehör	19		
Kommunikationsspezifisches Zubehör	20		

Arbeitsweise und Systemaufbau

Messprinzip	Thermoelemente (TC)
	<p>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.</p>
Messsystem	<p>Endress+Hauser bietet ein umfassendes Portfolio an optimierten Komponenten für die Temperaturmessstelle – alles, was für eine nahtlose Integration der Messstelle in die Gesamtanlage benötigt wird.</p> <p>Hierzu gehören:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Stromversorgung/Speisetrenner■ Konfigurationsgeräte■ Überspannungsschutz <p> Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Broschüre "Systemprodukte und Datenmanager – Lösungen zur Komplettierung der Messstelle" (FA00016K/09)</p>



A0033065

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

- 1 Gerätekonfiguration mit Anwendungssoftware FieldCare
- 2 Commubox
- 3 SPS
- 4 Speisetrenner der RN Serie (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 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.
- 6 Optional ist eine abgesetzte Anschlussbox mit integriertem Transmitter für 4 ... 20 mA-, PROFIBUS® PA- und FOUNDATION Fieldbus™-Signalleitungen erhältlich.
- 7 Montiertes Multipoint-Thermometer in einem vor Ort vorhandenen Rohr.

Gerätearchitektur

Das neue iTHERM MultiSens Slim zeichnet sich durch ein innovatives Design aus, das eine Vielzahl von Optionen hinsichtlich Materialauswahl, Nennweiten und Anzahl der Messstellen bietet. Zudem steht ein individuell verwaltetes Portfolio an Zubehörteilen (ohne Kontakt mit dem Prozess) für einfache Instandhaltung und Ersatzteilbestellung zur Verfügung, so z. B. Adapter und Kabelführungen.

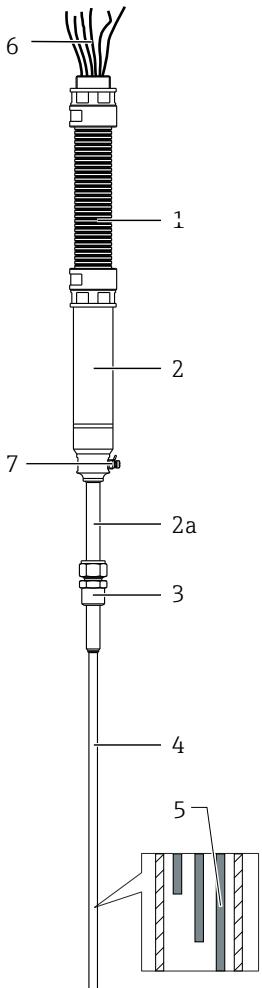
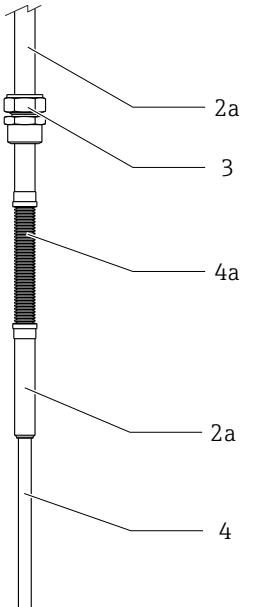
Es besteht im Wesentlichen aus fünf Unterbaugruppen:

- **Verlängerung:** Sie besteht aus einer Durchführung mit Gewinde, die dichte elektrische Verbindungen sicherstellt und an einen Adapter angepasst ist, von dem eine flexible Kabelführung ausgeht, die die Verlängerungsleitungen enthält.
- **Hauptdurchführung und Verstärkungsbuchse:** Sie dienen dazu, die elektrischen Verbindungen abzudichten und zu schützen und die Eintauchlänge anzupassen.
- **Prozessanschluss:** als Klemmverschraubung ausgeführt. Bei Bedarf sind auf Anfrage auch ASME- oder EN-Flansche erhältlich.
Andere Standards oder Anschlusstypen können auf Anfrage angeboten werden. Die Flansche werden mit einer verschweißten Klemmverschraubung ausgeliefert, um die Dichtigkeit zwischen Prozess und externer Umgebung sicherzustellen.

- **Schutzrohr:** mit Verstärkungsbuchse.
- **Messeinsatz:** bestehend aus Messelementen (Thermoelementen) mit Metallummantelung, Verlängerungsleitung und Durchführung. Die Thermofühler sind in einem Schutzrohr mit kleinem Rohrdurchmesser montiert.
- Ein Teil des Schutzrohrs kann als flexibler Schlauch ausgeführt sein, um zusätzliche Biegefähigkeit und damit eine bessere Positionierung der Sonde im Prozess (vor allem bei einem Versatz zwischen dem Einbaustutzen und der Verteilung der Messstellen) zu gewährleisten.
- **Weiteres Zubehör:** Hierbei handelt es sich um Komponenten, die unabhängig von der ausgewählten Produktkonfiguration bestellt werden können, wie beispielsweise Anschlussboxen und Transmitter, und die zu den beim Kunden bereits installierten Geräten passen.

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 (durch die Kabelführung geschützt) in der Anschlussbox verdrahtet, die in das Gerät integriert oder abgesetzt (optional) installiert werden kann.

 Einige der in diesem Dokument aufgeführten Optionen stehen in Ihrem Land möglicherweise nicht zur Verfügung. Bitte wenden Sie sich an Ihren Endress+Hauser Vertreter vor Ort.

Bauform		Beschreibung
 A0030865	 A0033069	<p>1: Verlängerung Flexible Kabelführung zum Schutz der Verlängerungsleitungen vor Umweltschadstoffen und -phänomenen (z. B. Abrieb, Feuchte, Salz). Werkstoff: ■ Polyamid ■ Metall (für explosionsgefährdeten Bereich zugelassene Ausführung) ■ Weitere Werkstoffe auf Anfrage Durch die ausgewählten Adapter wird Schutzart IP68 garantiert.</p> <p>2: Hauptdurchführung 2a: Verstärkungsbuchse Dient dazu, elektrische Verbindungen abzudichten und zu schützen und die Eintauchlänge anzupassen.</p> <p>3: Prozessanschluss Hochdruck-Klemmverschraubung zur Gewährleistung der Dichtigkeit zwischen Prozess und externer Umgebung. Für viele Prozessmedien und verschiedene Kombinationen aus hohen Temperaturen und Drücken. Bei Flanschen ist der Prozessanschluss auf dem Flansch verschweißt (Standard). Andere Ausführungen auf Anfrage.</p> <p>4: Schutzrohr Getemperte Mantelleitung, die als Schutzummantelung für die Messelemente verwendet wird und direkten Kontakt mit dem Prozess hat.</p> <p>4a: Flexibler Teil des Schutzrohrs Getemperte Mantelleitung mit einem flexiblen oberen Teil (geriffelte Leitung), um verschiedene Installationen in der Einbauumgebung zu ermöglichen.</p> <p>5: Messeinsätze Nicht austauschbare geerdete oder ungeerdete Thermoelementeinsätze mit hochgenauer Messleistung, Langzeitstabilität und Zuverlässigkeit.</p> <p>6: Verlängerungsleitungen Kabel für den elektrischen Anschluss zwischen den Messeinsätzen und der Anschlussbox. ■ Geschirmt PVC ■ Geschirmt oder ungeschirmt FEP</p> <p>7: Erdungsklemme Zur Erdung der elektrischen Sensoren</p>

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

- Lineare Konfiguration
- Flexible Konfiguration

Eingang

Messgröße	Temperatur (temperaturlineares Übertragungsverhalten)
-----------	---

Ausgang

Ausgangsignal	<p>Grundsätzlich bestehen zwei Möglichkeiten zur Messwertübertragung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<p>Thermometer mit iTEMP-Transmittern sind angeschlussbereite Komplettgeräte zur Verbesserung der Temperaturmessung, indem sie - im Vergleich zu direkt verdrahteten Sensoren - Messgenauigkeit und Zuverlässigkeit beträchtlich erhöhen sowie Verdrahtungs- und Wartungskosten reduzieren.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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 explosionsgefährdeten Bereichen installiert werden. Das Gerät dient zur Instrumentierung im Anschlusskopf Form B nach DIN EN 50446.</p> <p>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 5044.</p> <p>Vorteile der iTEMP-Transmitter:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dualer oder einfacher Sensoreingang (optional für bestimmte Transmitter) ■ Aufsteckbares Display (optional für bestimmte Transmitter) ■ Höchste Zuverlässigkeit, Genauigkeit und Langzeitstabilität bei kritischen Prozessen

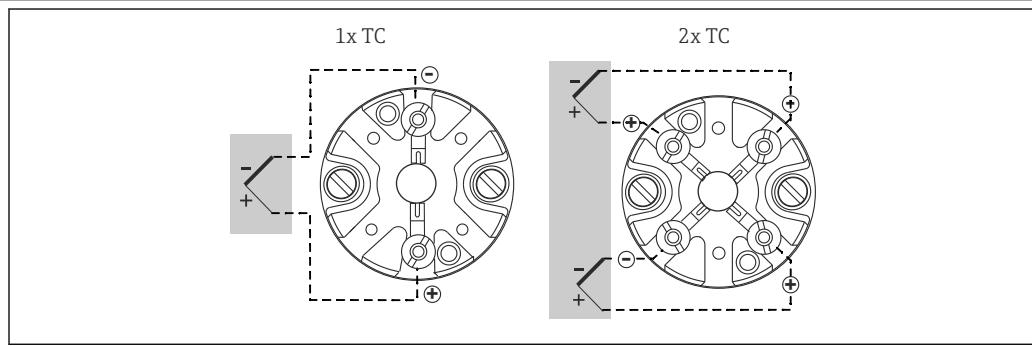
- Mathematische Funktionen
- Überwachung der Thermometerdrift, Backup-Funktionalität des Sensors, Diagnosefunktionen des Sensors
- Sensor-Transmitter-Matching basierend auf den Callendar-Van-Dusen-Koeffizienten (CvD).

Energieversorgung



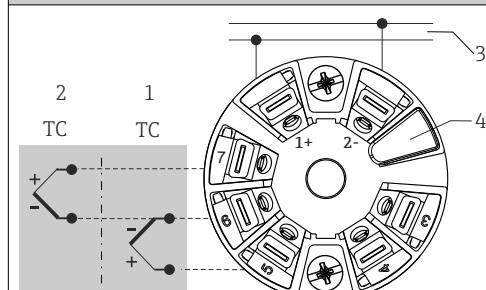
- Die elektrischen Anschlusskabel müssen glatt, korrosionsbeständig, einfach zu reinigen und zu überprüfen, robust gegenüber mechanischen Beanspruchungen und nicht feuchtigkeitsanfällig sein.
- Erdungs- oder Schirmanschlüsse sind über die Erdungsklemmen auf der Anschlussbox möglich.

Anschlusspläne



■ 2 Montierter Anschlussklemmenblock

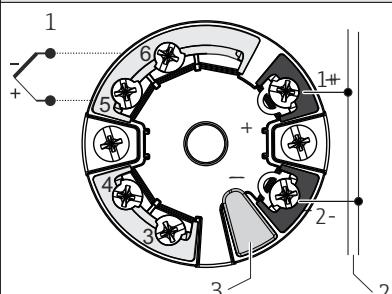
Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT8x (doppelter Sensoreingang)¹⁾



A0045474

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

Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT7x oder TMT31 (ein Sensoreingang)



A0045353

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

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

Thermoelement Kabelfarben

Nach IEC 60584	Nach ASTM E230
<ul style="list-style-type: none"> ■ Typ J: Schwarz (+), Weiß (-) ■ Typ K: Grün (+), Weiß (-) ■ Typ N: Rosa (+), Weiß (-) ■ Typ T: Braun (+), Weiß (-) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Typ J: Weiß (+), Rot (-) ■ Typ K: Gelb (+), Rot (-) ■ Typ N: Orange (+), Rot (-) ■ Typ T: Blau (+), Rot (-)

Leistungsmerkmale

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

Standard	Typ	Toleranzklasse: Standard	Toleranzklasse: Spezial (auf Anfrage)
ASTM E230/MC.96.1		Abweichung, es gilt jeweils der größere Wert	
	K (NiCr-Ni)	$\pm 2,2 \text{ K} (\pm 3,96 \text{ }^\circ\text{F})$ oder $\pm 0,02 \cdot t $ $(-200 \dots 0 \text{ }^\circ\text{C} (-328 \dots 32 \text{ }^\circ\text{F}))$ $\pm 2,2 \text{ K} (\pm 3,96 \text{ }^\circ\text{F})$ oder $\pm 0,0075 \cdot t $ $(0 \dots 1260 \text{ }^\circ\text{C} (32 \dots 2300 \text{ }^\circ\text{F}))$	$\pm 1,1 \text{ K} (\pm 1,98 \text{ }^\circ\text{F})$ oder $\pm 0,004 \cdot t $ $(0 \dots 1260 \text{ }^\circ\text{C} (32 \dots 2300 \text{ }^\circ\text{F}))$
	J (Fe-CuNi)	$\pm 2,2 \text{ K} (\pm 3,96 \text{ }^\circ\text{F})$ oder $\pm 0,0075 \cdot t $ $(0 \dots 760 \text{ }^\circ\text{C} (32 \dots 1400 \text{ }^\circ\text{F}))$	$\pm 1,1 \text{ K} (\pm 1,98 \text{ }^\circ\text{F})$ oder $\pm 0,004 \cdot t $ $(0 \dots 760 \text{ }^\circ\text{C} (32 \dots 1400 \text{ }^\circ\text{F}))$
	N (NiCrSi-NiSi)	$\pm 2,2 \text{ K} (\pm 3,96 \text{ }^\circ\text{F})$ oder $\pm 0,02 \cdot t $ $(-200 \dots 0 \text{ }^\circ\text{C} (-328 \dots 32 \text{ }^\circ\text{F}))$ $\pm 2,2 \text{ K} (\pm 3,96 \text{ }^\circ\text{F})$ oder $\pm 0,0075 \cdot t $ $(0 \dots 1260 \text{ }^\circ\text{C} (32 \dots 2300 \text{ }^\circ\text{F}))$	$\pm 1,1 \text{ K} (\pm 1,98 \text{ }^\circ\text{F})$ oder $\pm 0,004 \cdot t $ $(0 \dots 1260 \text{ }^\circ\text{C} (32 \dots 2300 \text{ }^\circ\text{F}))$
	E (NiCr-CuNi)	$\pm 1,7 \text{ K} (\pm 3,06 \text{ }^\circ\text{F})$ oder $\pm 0,01 \cdot t $ $(-200 \dots 0 \text{ }^\circ\text{C} (-328 \dots 32 \text{ }^\circ\text{F}))$ $\pm 1,7 \text{ K} (\pm 3,06 \text{ }^\circ\text{F})$ oder $\pm 0,005 \cdot t $ $(0 \dots 870 \text{ }^\circ\text{C} (32 \dots 1598 \text{ }^\circ\text{F}))$	$\pm 1 \text{ K} (\pm 1,8 \text{ }^\circ\text{F})$ oder $\pm 0,004 \cdot t $ $(0 \dots 870 \text{ }^\circ\text{C} (32 \dots 1598 \text{ }^\circ\text{F}))$

Die Werkstoffe für Thermoelemente werden generell so geliefert, dass sie die in der Tabelle angegebenen Toleranzen für Temperaturen $> 0 \text{ }^\circ\text{C}$ ($32 \text{ }^\circ\text{F}$) einhalten. Für Temperaturen $< 0 \text{ }^\circ\text{C}$ ($32 \text{ }^\circ\text{F}$) 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.

Standard	Typ	Toleranzklasse: Standard		Toleranzklasse: Spezial (auf Anfrage)
IEC 60584		Klasse Abweichung	Klasse	Abweichung
	K (NiCr-Ni)	2 $\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C} (\pm 4,5 \text{ }^\circ\text{F})$ ($-40 \dots 333 \text{ }^\circ\text{C} (-40 \dots 631,4 \text{ }^\circ\text{F})$ $\pm 0,0075 \cdot t $ ($333 \dots 1200 \text{ }^\circ\text{C} (631,4 \dots 2192 \text{ }^\circ\text{F})$)	1	$\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C} (\pm 2,7 \text{ }^\circ\text{F})$ ($-40 \dots 375 \text{ }^\circ\text{C} (-40 \dots 707 \text{ }^\circ\text{F})$ $\pm 0,004 \cdot t $ ($375 \dots 1000 \text{ }^\circ\text{C} (707 \dots 1832 \text{ }^\circ\text{F})$)
	J (Fe-CuNi)	2 $\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C} (\pm 4,5 \text{ }^\circ\text{F})$ ($-40 \dots 333 \text{ }^\circ\text{C} (-40 \dots 631,4 \text{ }^\circ\text{F})$ $\pm 0,0075 \cdot t $ ($333 \dots 750 \text{ }^\circ\text{C} (631,4 \dots 1382 \text{ }^\circ\text{F})$)	1	$\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C} (\pm 2,7 \text{ }^\circ\text{F})$ ($-40 \dots 375 \text{ }^\circ\text{C} (-40 \dots 707 \text{ }^\circ\text{F})$ $\pm 0,004 \cdot t $ ($375 \dots 750 \text{ }^\circ\text{C} (707 \dots 1382 \text{ }^\circ\text{F})$)
	N (NiCrSi-NiSi)	2 $\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C} (\pm 4,5 \text{ }^\circ\text{F})$ ($-40 \dots 333 \text{ }^\circ\text{C} (-40 \dots 631,4 \text{ }^\circ\text{F})$ $\pm 0,0075 \cdot t $ ($333 \dots 1200 \text{ }^\circ\text{C} (631,4 \dots 2192 \text{ }^\circ\text{F})$)	1	$\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C} (\pm 2,7 \text{ }^\circ\text{F})$ ($-40 \dots 375 \text{ }^\circ\text{C} (-40 \dots 707 \text{ }^\circ\text{F})$ $\pm 0,004 \cdot t $ ($375 \dots 1000 \text{ }^\circ\text{C} (707 \dots 1832 \text{ }^\circ\text{F})$)
	E (NiCr-CuNi)	2 $\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C} (\pm 4,5 \text{ }^\circ\text{F})$ ($-40 \dots 333 \text{ }^\circ\text{C} (-40 \dots 631,4 \text{ }^\circ\text{F})$ $\pm 0,0075 \cdot t $ ($333 \dots 900 \text{ }^\circ\text{C} (631,4 \dots 1652 \text{ }^\circ\text{F})$)	1	$\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C} (\pm 2,7 \text{ }^\circ\text{F})$ ($-40 \dots 375 \text{ }^\circ\text{C} (-40 \dots 707 \text{ }^\circ\text{F})$ $\pm 0,004 \cdot t $ ($375 \dots 800 \text{ }^\circ\text{C} (707 \dots 1472 \text{ }^\circ\text{F})$)

Thermoelemente aus unedlen Metallen werden generell so geliefert, dass sie die in den Tabellen angegebenen Fertigungstoleranzen für Temperaturen $> -40 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-40 \text{ }^\circ\text{F}$) einhalten. Für Temperaturen $< -40 \text{ }^\circ\text{C}$ ($-40 \text{ }^\circ\text{F}$) 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.

Ansprechzeit

 Ansprechzeit für Sensorbaugruppe ohne Transmitter.

Testaufbau

Multimeter Keithley 2000

Messstoffbad zum Testen der Ansprechzeiten

Testbeschreibung

Tests wurden in Wasser mit 0,4 m/s (gemäß IEC 60751 und ASTM E644) und einem Temperatursprung von 10 K durchgeführt.

Zu Beginn wird das zu testende Thermometer in angehobener Position außerhalb des Messstoffs bei Umgebungstemperatur stabilisiert; anschließend wird es schnell in das Messstoffbad eingetaucht. Die Messung der Ausgangswerte des Thermometers beginnt spätestens in dem Moment, in dem das Thermometer in das Bad eintaucht. Die Aufzeichnung wird fortgesetzt, bis das Thermometer die Messstofftemperatur erreicht hat.

Durchmesser und Länge des für den Test verwendeten Schutzrohrs	Durchschnittliche Ansprechzeit bei einer Temperatur von 177 °C (350,6 °F) 177 °C	
6 mm (0,24 in), 4520 mm (177,95 in)	t_{50}	3 s
	t_{63}	4,1 s
	t_{90}	9 s

Weitere Tests (auf Anfrage)

- Funktionstest-Messung bei einer festen Temperatur über das gesamte Schutzrohr: Das zu testende Multipoint-Gerät wird gleichzeitig überprüft, indem seine individuellen Sensoren mit einem Multipoint-Referenzgerät mit bekanntem Verhalten und bekannter Genauigkeit verglichen werden. Diese Prüfung ist nicht als Kalibrierung zu verstehen.
- Thermische Anregung: Mit diesem Test lässt sich die Ansprechzeit jeder Messstelle überprüfen, wenn eine lokale thermische Anregung anliegt. Zudem zeigt er die Auswirkungen der lokalen Anregung auf die am nächsten gelegenen Stützstellen aufgrund des thermischen Ausgleichseffekts der Schutzrohrummantelung.

Kalibrierung

Bei der Kalibrierung handelt es sich um einen Service, der im Werk vor der Montage an den einzelnen Sensoren oder vor der Auslieferung am kompletten Gerät durchgeführt werden kann.

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

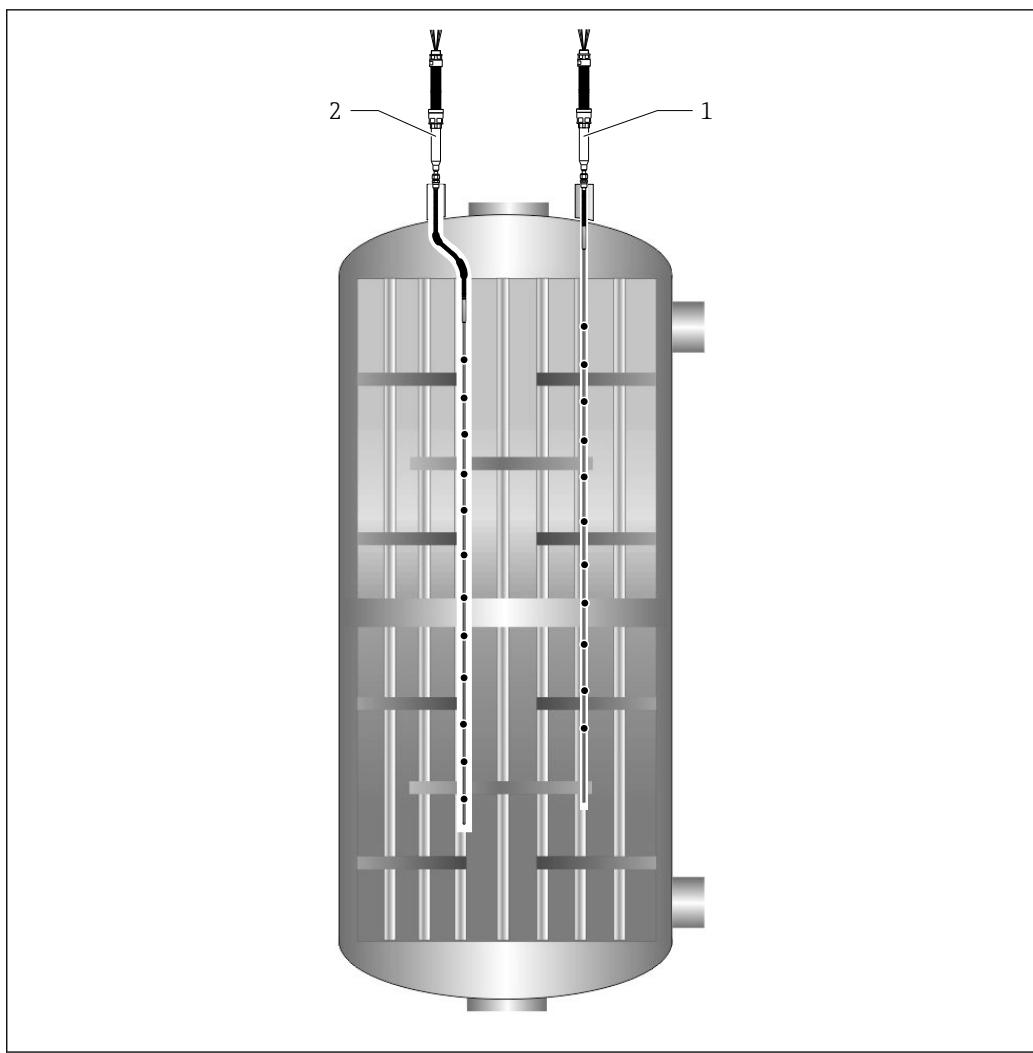
Montageort

Der Einbauort muss die in diesem Dokument aufgeführten Anforderungen - z. B. Umgebungstemperatur, Schutzart, 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

Es empfiehlt sich, das Multipoint-Thermometer senkrecht einzubauen. Ist ein senkrechter Einbau nicht möglich, ist vorsichtig vorzugehen, um zu gewährleisten, dass die Verstärkungsbuchse keinen Biegebelastungen durch die Zugspannung der in der Kabelführung verlegten Kabel ausgesetzt ist.

Wenn die flexible Konfiguration bestellt wird, sind dank des flexiblen Teils des Schutzrohrs sogar versetzte Verlegungen möglich, die nicht der Ausrichtung der Längsachse des Multipoint-Thermometers entsprechen.



A0033848

3 Mögliche Hauptkonfigurationen

- 1 Vertikaler Einbau mit starrer Konfiguration
2 Einbau mit flexibler Konfiguration

Einbauhinweise

Das Multipoint-Thermometer ist dafür ausgelegt, mithilfe einer Klemmverschraubung und bei Bedarf mit einem Flansch installiert zu werden, der auf einem Behälter, Reaktor, Tank oder ähnliches montiert ist.

Das Thermometer wurde dafür entwickelt, ein Höchstmaß an Flexibilität zu gewährleisten, um auch eine Verlegung durch ein in Ihrer Anlage eventuell vorhandenes Hindernis zu ermöglichen. Es gewährleistet eine hohe Dichtstufe, rauschfreie Signale und einen hohen mechanischen Schutz der Verlängerungskabel.

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 im Hinblick auf die Stutzenachse.
- Jegliche Belastung der verschweißten oder verschraubten Teile durch das Gewicht des Gerätes.
- Zu festes Anziehen der Klemmverschraubungen.
- Jegliche Zug- oder Torsionsbelastung, die auf die Kabelführung wirkt.
- Jegliche Biegebelastung, die auf die Kabelführung wirkt.
- Befestigung der Verlängerungskabelführung an der Anlageninfrastruktur, ohne dass axiale Verlagerungen oder Bewegungen möglich sind.
- Verformen oder Quetschen der verschraubten Komponenten, Bolzen, Nutmuttern, Kabelverschraubungen und Klemmverschraubungen.
- Biegeradius des flexiblen Teils des Schutzrohrs ist kleiner als das 20-fache des Durchmessers des flexiblen Schlauchs.

- Zugspannung, die auf den flexiblen Teil wirkt.
- Reibung zwischen dem flexiblen Teil und den Komponenten im Inneren des Reaktors.
- Befestigung des flexiblen Teils an der Reaktorinfrastruktur, ohne dass axiale Verlagerungen oder Bewegungen möglich sind.

Umgebung

Umgebungstemperaturbereich	Konfiguration ohne Anschlussbox: -40 ... +95 °C (-40 ... +203 °F) Konfiguration mit Anschlussbox; als Zubehör bestellt:									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Anschlussbox</th> <th>Ex-freier Bereich</th> <th>Explosionsgefährdeter Bereich</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ohne montierten Transmitter</td> <td>-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)</td> <td>-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)</td> </tr> <tr> <td>Mit montiertem Kopftransmitter</td> <td>-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)</td> <td>Hängt von der jeweiligen Ex-Bereich-Zulassung ab. Details siehe Ex-Dokumentation.</td> </tr> </tbody> </table>	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.
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	Konfiguration ohne Anschlussbox: -40 ... +95 °C (-40 ... +203 °F) Konfiguration mit Anschlussbox; als Zubehör bestellt:									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Anschlussbox</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mit Kopftransmitter</td> <td>-40 ... +95 °C (-40 ... +203 °F)</td> </tr> <tr> <td>Mit Transmitter für Hutschiene</td> <td>-40 ... +95 °C (-40 ... +203 °F)</td> </tr> </tbody> </table>		Anschlussbox	Mit Kopftransmitter	-40 ... +95 °C (-40 ... +203 °F)	Mit Transmitter für Hutschiene	-40 ... +95 °C (-40 ... +203 °F)			
Anschlussbox										
Mit Kopftransmitter	-40 ... +95 °C (-40 ... +203 °F)									
Mit Transmitter für Hutschiene	-40 ... +95 °C (-40 ... +203 °F)									
Relative Feuchte	Kondensation gemäß IEC 60068-2-14: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kopftransmitter: zulässig ▪ Transmitter für Hutschiene: unzulässig Max. relative Feuchte: 95 % gemäß IEC 60068-2-30									
Schutzart	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verlängerungskabelführung: IP68 ▪ Anschlussbox: IP66/67 									
Vibrationsfestigkeit und Schockfestigkeit	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 									
Elektromagnetisch 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	<i>T_{max} abhängig von den Thermoelementtypen</i>				
	Durchmesser in mm (in)	Typ N	Typ K	Typ J	Typ E
	1,5 (0,06)	920 °C (1688 °F)	920 °C (1688 °F)	440 °C (824 °F)	510 °C (950 °F)
	1 (0,04)	700 °C (1292 °F)	700 °C (1292 °F)	260 °C (500 °F)	300 °C (572 °F)
	0,5 (0,02)	700 °C (1292 °F)	700 °C (1292 °F)	260 °C (500 °F)	300 °C (572 °F)
	0,8 (0,03)	700 °C (1292 °F)	700 °C (1292 °F)	260 °C (500 °F)	300 °C (572 °F)

Prozessdruckbereich

0 ... 90 bar (0 ... 1 305 psi)



In jedem Fall muss der maximal erforderliche Prozessdruck mit der maximal zulässigen Prozessstemperatur kombiniert werden. Prozessanschlüsse wie Klemmverschraubungen und Flansche mit ihren spezifischen Auslegungen, die 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

- Synthesegasaufbereitung
- Herstellung von Methanol und Urea
- Ammoniakprozess
- Herstellung von Ethylenoxid/Ethylenglykol
- Herstellung von reiner Terephthalsäure (PTA)
- Herstellung von Polyethylenterephthalaten (PET)
- Herstellung von Vinylchloridmonomer (VCM)
- Herstellung von Methylmethacrylat (MMA)
- Herstellung von Polyurethan (PUR)
- Rohrbündelreaktor
- Temperaturmessung in Pilotanlagen

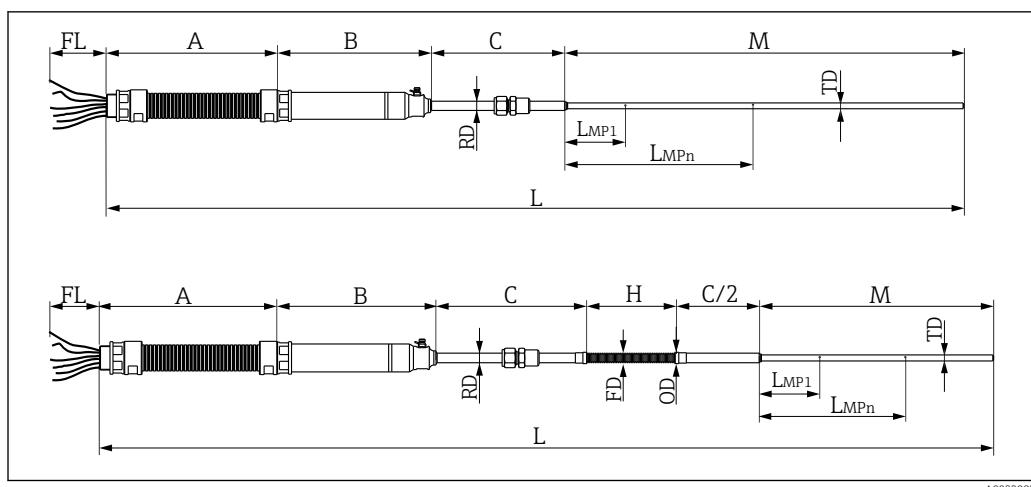
Höhere Drücke entsprechend den spezifischen Prozessanforderungen lassen sich erreichen, indem der korrekte Flansch, die korrekten Klemmverschraubungen und Materialien ausgewählt werden, die bei der Prozessstemperatur stabil bleiben.

Konstruktiver Aufbau

Bauform, Maße

Die gesamte Multipoint-Baugruppe besteht aus standardisierten Teilen mit verschiedenen Leistungsmerkmalen, die eine Vielzahl von Produktkonfigurationen ermöglichen. Es sind verschiedene Messeinsätze mit unterschiedlichen Thermoelementen, Standards, Materialien, Längen und Schutzrohren erhältlich. Sie können auf der Grundlage der spezifischen Prozessbedingungen ausgewählt werden, um optimal für die Anwendung geeignet zu sein und längste Lebensdauer zu bieten. Die zugehörigen Verlängerungskabel werden mit Ummantelungen aus hochbeständigen Materialien und mit Abschirmung geliefert, um stabile und rauschfreie Signale zu gewährleisten; zudem sind sie durch eine Kabelummantelung aus Polymer geschützt, um in unterschiedlichsten Umgebungsbedingungen (Salz, Sand, Feuchte etc.) hohe Beständigkeit zu bieten. Der Übergang zwischen dem Messeinsatz und der Kabelführung wird mithilfe einer Hauptdurchführung erreicht, die die elektrischen Verbindungen zwischen den TC-Sensoren und den Verlängerungskabeln enthält. Sie ist vollkommen vergossen, um die angegebene Schutzart IP68 zu gewährleisten.

Zudem dient sie als Übergang zwischen der Verstärkungsbuchse und der Kabelführung für die Signalübertragung. Bei der Verstärkungsbuchse handelt es sich um den auf der Sonde reservierten Bereich zum Anpassen der Eintauchlänge durch Verschieben der Klemmverschraubungen oder Flansche. Bei der flexiblen Konfiguration ist das flexible Schutzrohr, das eine nicht lineare Verlegung im Prozess ermöglicht, in die Verstärkungsbuchse integriert. Wenn der Installationsanschluss und die durch den starren Teil des Schutzrohrs vorgegebene Messrichtung nicht aufeinander ausgerichtet werden können, ist die flexible Konfiguration die passende Lösung.



A0033087

■ 4 Starre und flexible Bauform des modularen Multipoint-Thermometers. Alle Abmessungen in mm (in)

- A Länge Kabelführung
- B Länge Hauptdurchführung 190 mm (7,50 in)
- C Länge Verstärkungsbuchse 200 mm (7,87 in)
- FD Durchmesser flexibler Teil
- FL Länge freie Adern
- H Länge flexibler Teil
- L_{MPx} Eintauchlänge der Messeinsätze
- L Länge Gerät
- M Länge Schutzrohr
- RD Durchmesser Verstärkung
- TD Schutzrohrdurchmesser
- OD Außendurchmesser

Kabelführungslänge A und Länge freie Anschlussdrähte FL

A: maximum 5 000 mm (197 in), minimum 1 000 mm (39,4 in)
 FL: 500 mm (19,7 in) standardmäßig
 Kundenspezifische Längen sind auf Anfrage verfügbar.

Länge Verstärkungsbuchse C

200 mm (7,87 in)
 Kundenspezifische Längen sind auf Anfrage verfügbar.

Durchmesser flexibler Teil FD

9,8 mm (0,39 in), 16,2 mm (0,64 in)

Außendurchmesser AD

14 mm (0,55 in), 21 mm (0,83 in)

Länge flexibler Schlauch H

max. 4 000 mm (157 in)
 Kundenspezifische Längen sind auf Anfrage verfügbar.

Eintauchlängen MPx der Messelemente

max. 13 m (512 in)
 Kundenspezifische Längen sind auf Anfrage verfügbar.

Maximale Gesamtlänge der Schaltkreise

Für Ex-Ausführung, starre Bauform
 $FL+L \leq 50 \text{ m (164 ft)}$
 Kundenspezifische Längen sind auf Anfrage verfügbar.

Druckstufe der Klemmverschraubung bei Umgebungstemperatur

NPT/ISO-Größe	bar	psi
1/4"	550	8000
1/2"	530	7700
3/4"	500	7300
1"	370	5300

Schutzrohrdurchmesser

 Unterschiedliche Messeinsätze sind verfügbar. Für andere Anforderungen, die hier nicht aufgeführt sind, wenden Sie sich bitte an die Vertriebsabteilung von Endress+Hauser.

Schutzrohr			Sensor		
Durchmesser	Erhältlich für Ex-Ausführung	Mantelwerkstoff	Thermoelementtyp	Standard	Ausführung Messstelle
<ul style="list-style-type: none"> ■ 3,2 mm (0,13 in) ■ 6 mm (0,24 in) ■ 6,35 mm (0,25 in) ■ 8 mm (0,31 in) ■ 9,5 mm (0,37 in) 	Ex ia	316, 316L Inconel600 316Ti 321 347	1x Typ K 1x Typ J 1x Typ N 1x Typ E 2x Typ K 2x Typ J 2x Typ N 2x Typ E	IEC 60584 ASTM E230	Geerdet Ungeerdet

Starr	Hauptdurchführung	316 + 316L
	Verstärkungsbuchse + Schutzrohr	316 + 316L, 347, 321, Inconel600, 316Ti
Flexibel	Hauptdurchführung	316 + 316L
	Verstärkungsbuchse	316 + 316L, 347, 321, Inconel600, 316Ti
	Schutzrohr	316 + 316L, 347, 321, Inconel600, 316Ti
	Flexibler Teil	Inconel600, 347 (Spezifikation auf Anfrage) 321, 316 + 316L (Standard)

 Für ein Plus an Zuverlässigkeit kann Endress+Hauser doppelte Messstellensensoren anbieten, um ein Sensor-Backup zu erreichen. Dies wird entweder durch doppelte Thermoelemente oder durch die Kopplung von zwei unabhängigen Sensoren (gleicher Länge) realisiert. In Kombination mit den Doppelkanal-Transmittern der Serie TMT8x lässt sich zudem eine bessere Überwachung erzielen.

Maximale Anzahl Messeinsätze für jede Kombination aus Schutzrohr und Messeinsatzdurchmesser¹⁾

		Schutzrohr AD in mm (Zoll)				
		3,2 (0,13)	6 (0,24)	6,35 (0,25)	8 (0,31)	9,5 (0,37)
Durchmesser des Messeinsatzes in mm (Zoll)	0,5 (0,02)	8	28	22	46 ²⁾	59 ²⁾
	0,8 (0,03)	3	15	12	24	30

		Schutzrohr AD in mm (Zoll)				
		3,2 (0,13)	6 (0,24)	6,35 (0,25)	8 (0,31)	9,5 (0,37)
	1 (0,04)	2	10	8	18	22
	1,5 (0,06)	-	6	4	8	12

- 1) Für die Ex-Ausführung ist die maximale Anzahl Sensoren auf 20 begrenzt.
 2) Für diese Konfiguration muss die Hauptdurchführung speziell ausgelegt werden

Gewicht	Das Gewicht kann je nach Konfiguration variieren und hängt von der Länge der Verlängerung und des Schutzrohrs, dem Typ und den Abmessungen des Prozessanschlusses sowie der Anzahl der Messeinsätze ab.																																								
Materialien für Messeinsatzummantelung, Schutzrohr, Hauptdurchführung und alle mediumsberührenden Teile	Die in der nachfolgenden Tabelle für den Dauerbetrieb angegebenen Temperaturen sind nur als Referenzwerte für die Verwendung der verschiedenen Materialien in Luft und ohne nennenswerte Druckbelastung gedacht. Die maximalen Betriebstemperaturen reduzieren sich in einigen Fällen, in denen abnorme Bedingungen wie z. B. eine hohe mechanische Last oder aggressive Medien vorherrschen, beträchtlich.																																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Materialbezeichnung</th> <th>Kurzform</th> <th>Empfohlene max. Temperatur für den Dauerbetrieb in Luft</th> <th colspan="3">Eigenschaften</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AISI 316/1.4401</td> <td>X5CrNiMo 17-12-2</td> <td>650 °C (1202 °F)</td> <td colspan="3"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Austenitischer, 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) </td></tr> <tr> <td>AISI 316L/1.4404 1.4435</td> <td>X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3</td> <td>650 °C (1202 °F)</td> <td colspan="3"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Austenitischer, 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 </td></tr> <tr> <td>Alloy600/2.4816</td> <td>NiCr15Fe</td> <td>1 100 °C (2 012 °F)</td> <td colspan="3"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 </td></tr> <tr> <td>AISI 304/1.4301</td> <td>X5CrNi18-10</td> <td>850 °C (1 562 °F)</td> <td colspan="3"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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. </td></tr> <tr> <td>AISI 304L/1.4307</td> <td>X2CrNi18-9</td> <td>850 °C (1 562 °F)</td> <td colspan="3"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gute Schweißeigenschaften ▪ Beständig gegenüber interkristalliner Korrosion ▪ Gute Formbarkeit, exzellente Zieh-, Form- und Zerspaneeigenschaften </td></tr> </tbody> </table>					Materialbezeichnung	Kurzform	Empfohlene max. Temperatur für den Dauerbetrieb in Luft	Eigenschaften			AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Austenitischer, 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 (1202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Austenitischer, 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 			Alloy600/2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gute Schweißeigenschaften ▪ Beständig gegenüber interkristalliner Korrosion ▪ Gute Formbarkeit, exzellente Zieh-, Form- und Zerspaneeigenschaften 		
Materialbezeichnung	Kurzform	Empfohlene max. Temperatur für den Dauerbetrieb in Luft	Eigenschaften																																						
AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Austenitischer, 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 (1202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Austenitischer, 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 																																						
Alloy600/2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gute Schweißeigenschaften ▪ Beständig gegenüber interkristalliner Korrosion ▪ Gute Formbarkeit, exzellente Zieh-, Form- und Zerspaneeigenschaften 																																						

Materialbezeichnung	Kurzform	Empfohlene max. Temperatur für den Dauerbetrieb in Luft	Eigenschaften
AISI 316Ti/1.4571	X6CrNi-MoTi17-12-2	700 °C (1292 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 Kohlechemie ▪ Nur bedingt polierbar, es können Titanschlieren entstehen
AISI 321/1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1499 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Austenitischer, nicht rostender Stahl ▪ Hohe Beständigkeit gegenüber interkristalliner Korrosion – selbst nach dem Schweißen ▪ 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 (1472 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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**Flansche**

Beispiele für die am häufigsten verwendeten Flansche nach folgenden Normen: ASME, EN

Standard ¹⁾	Größe	Einstufung	Material ²⁾
ASME	½", 1", 1½", 2", 3", 4"	150#, 300#	AISI 316 + 316L, 316Ti, 321, 347
EN	DN15, DN25, DN32, DN40, DN50, DN80, DN100	PN10, PN16, PN40	

- 1) Andere Flanschnormen auf Anfrage verfügbar. Bitte wenden Sie sich an unsere Techniker – sie helfen Ihnen gerne weiter.
- 2) Es stehen beschichtete Flansche mit speziellen Legierungen (z. B. Alloy 600) zur Verfügung

Klemmverschraubungen

Die Klemmverschraubungen werden direkt als Prozessanschluss verwendet oder sind mit dem Flansch verschweißt oder in den Flansch eingeschraubt, um eine ordnungsgemäße Dichtigkeit des Prozessanschlusses und eine entsprechende Leistung sicherzustellen. Die Abmessungen entsprechen den Abmessungen der Verstärkungsbuchse.

Bedienung

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

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

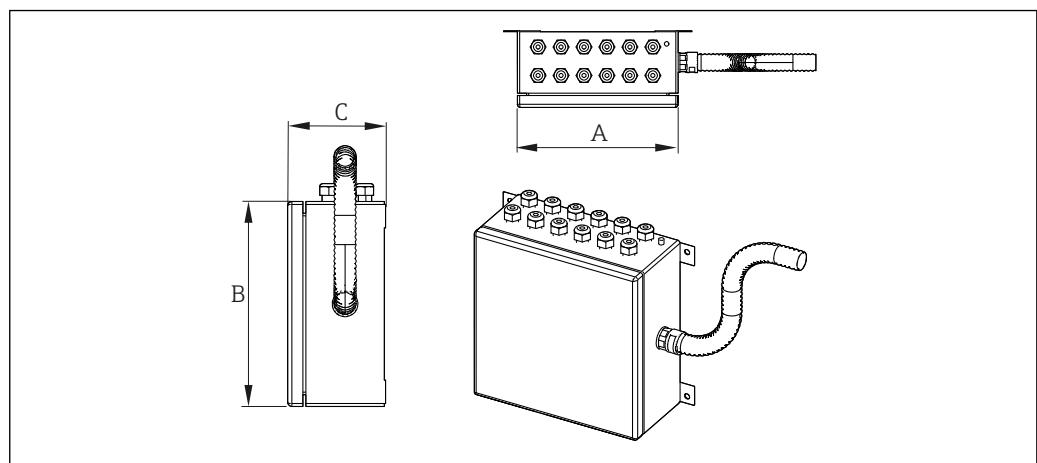
- Tagesaktuelle Konfigurationsdaten
- Je nach Gerät: Direkte Eingabe von messstellenspezifischen Angaben wie Messbereich oder Bediensprache
- Automatische Überprüfung von Ausschlusskriterien
- Automatische Erzeugung des Bestellcodes mit seiner Aufschlüsselung im PDF- oder Excel-Ausgabeformat
- Direkte 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
	Anschlussbox	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 im Allgemeinen installiert werden.
	Transmitter	Kopftransmitter ▪ PC-programmierbarer Kopftransmitter ▪ Mit HART®, PROFIBUS® PA- oder FOUNDATION Fieldbus™-Kommunikationsprotokoll Hutschienen-Transmitter mit 8 Kanälen und FOUNDATION Fieldbus™-Kommunikationsprotokoll
	Aufschweiß-Plättchen, Clips, Distanzstücke	▪ Aufschweiß-Plättchen und Clips: zur Befestigung des Multipoint-Thermometers entlang der Eintauchlänge. ▪ Distanzstück: wird bei vorhandenem Schutzrohr verwendet, um die Zentrierung zu gewährleisten.
	Spezifische Verlängerung für integrierte Anschlussbox	Wenn die Anschlussbox nicht abgesetzt installiert werden kann, muss sie in das Multipoint-Thermometer integriert werden. Dafür ist eine Verlängerung in spezifischer Bauform erforderlich. Diese Bauform ist nur für geflanschte Prozessanschlüsse und nur auf Anfrage erhältlich.



A0030866

5 Anschlussbox als Zubehör für eine abgesetzte Installation

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

		A	B	C
Edelstahl	Min.	150 (5,9)	150 (5,9)	100 (3,9)
	Max.	500 (19,7)	500 (19,7)	160 (6,3)
Aluminium	Min.	305 (12)	280 (11)	238 (9,4)
	Max.	600 (23,6)	600 (23,6)	365 (14,4)

Spezifikationstyp	Anschlussbox	Kabelverschraubungen
Werkstoff	AISI 316 / Aluminium	NiCr-beschichtetes Messing AISI 316 / 316L
Schutzart (IP)	IP66/67	IP66
Umgebungstemperaturbereich	-50 ... +60 °C (-58 ... +140 °F)	-52 ... +110 °C (-61,1 ... +140 °F)
Zulassungen	IECEx, ATEX, UL, CSA, NEPSI/ CCC, EAC Ex-Zulassung für den Einsatz in Ex-Bereichen	-
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 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 and G 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 EAC 1 Ex e IIC T6/T5/T4 Gb X/1 Ex ia IIC T6/T5/T4 Gb X/ Ex tb IIIC T85°C/T100°C/ T135°C Db IP66	-
Deckel	Schwenkbar	-
Max. Durchmesser Dichtung	-	6 ... 12 mm (0,24 ... 0,47 in)

Kommunikationsspezifisches Zubehör

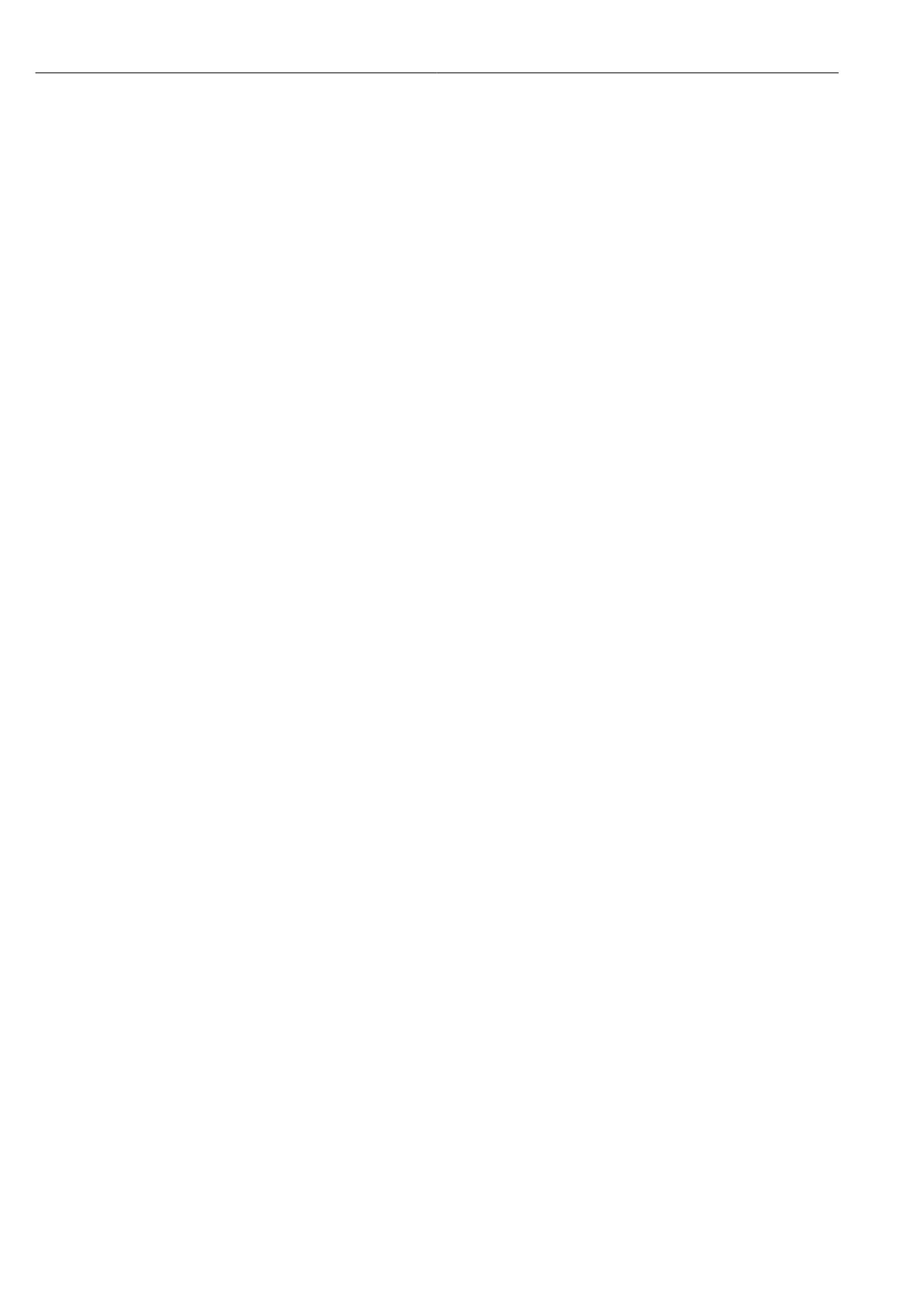
Konfigurationskit TXU10	Konfigurationskit für PC-programmierbare Transmitter mit Setup-Software und Schnittstellenkabel für PC mit USB-Port Bestellcode: TXU10-xx
Commubox FXA195 HART	Für die eigensichere HART-Kommunikation mit FieldCare über die USB-Schnittstelle.  Nähere Informationen hierzu: siehe 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.  Details siehe: Technische Information TI00405C
Field Xpert SMT70	Der Tablet PC für die Gerätekonfiguration ermöglicht ein mobiles Plant Asset Management in explosions- und nicht explosionsgefährdeten Bereichen. Er eignet sich für Inbetriebnahme und Wartung.  Details siehe: "Technische Information" TI01342S
WirelessHART-Adapter SWA70	Für den drahtlosen Anschluss von Feldgeräten. Der WirelessHART-Adapter ist leicht auf Feldgeräten und in bestehende Infrastrukturen integrierbar, bietet Daten- und Übertragungssicherheit, ist parallel zu anderen drahtlosen Netzwerken betreibbar und verursacht einen geringen Verkaufsaufwand.  Details siehe: Betriebsanleitung BA061S

Servicespezifisches Zubehör	Zubehör	Beschreibung
	Applicator	<p>Software für die Auswahl und Auslegung von Endress+Hauser Geräten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Berechnung aller notwendigen Daten zur Bestimmung des optimalen Geräts: z.B. Druckabfall, Messgenauigkeiten oder Prozessanschlüsse. ▪ Grafische Darstellung von Berechnungsergebnissen <p>Verwaltung, Dokumentation und Abrufbarkeit aller projektrelevanten Daten und Parameter über die gesamte Lebensdauer eines Projekts.</p> <p>Applicator ist verfügbar: Über das Internet: https://portal.endress.com/webapp/applicator</p>
	FieldCare SFE500	<p>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.</p> <p> Zu Einzelheiten: Betriebsanleitung BA00027S und BA00059S</p>
	DeviceCare SFE100	<p>Konfigurations-Tool für Geräte über Feldbusprotokolle und Endress+Hauser Serviceprotokolle.</p> <p>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.</p> <p> Zu Einzelheiten: Betriebsanleitung BA00027S</p>

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)	<p>Planungshilfe für Ihr Gerät Das Dokument liefert alle technischen Daten zum Gerät und gibt einen Überblick, was rund um das Gerät bestellt werden kann.</p>
Kurzanleitung (KA)	<p>Schnell zum 1. Messwert Die Anleitung liefert alle wesentlichen Informationen von der Warenannahme bis zur Erstinbetriebnahme.</p>
Betriebsanleitung (BA)	<p>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.</p>
Beschreibung Geräteparameter (GP)	<p>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.</p>
Sicherheitshinweise (XA)	<p>Abhängig von der Zulassung liegen dem Gerät bei Auslieferung Sicherheitshinweise für elektrische Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Bereichen bei. Diese sind integraler Bestandteil der Betriebsanleitung.</p> <p> Auf dem Typenschild ist angegeben, welche Sicherheitshinweise (XA) für das jeweilige Gerät relevant sind.</p>
Geräteabhängige Zusatzdokumentation (SD/FY)	Anweisungen der entsprechenden Zusatzdokumentation konsequent beachten. Die Zusatzdokumentation ist fester Bestandteil der Dokumentation zum Gerät.





71714750

www.addresses.endress.com
